Ministerie van Economische Zaken

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ontwerp

Rijksinpassingsplan

380 kV Doetinchem - Voorst grens

(DW380)

's-Gravenhage, 12 september 2014

Ontwerp vaststellingsbesluit Inpassingsplan DW380 Doetinchem - Voorst

De Minister van Economische Zaken en de Minister van Infrastructuur en Milieu,

Overwegende dat:

het ten behoeve van de aanleg en instandhouding van de 380 kV-verbinding lopend vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV in de gemeente Bronckhorst via Ulft naar het grenspunt met Duitsland bij Voorst noodzakelijk is een planologische regeling als bedoeld in de Wet ruimtelijke ordening (Wro) te treffen;

de grondslag hiervoor is opgenomen in artikel 20a, eerste lid, van de Elektriciteitswet 1998;

gelet op de wenselijkheid van efficiënte en effectieve procedures, op basis van dit artikel tevens besloten is toepassing te geven aan de rijkscoördinatieregeling als opgenomen in artikel 3.35 eerste lid onder c van de Wro;

op dit besluit de Crisis- en herstelwet van toepassing is;

omtrent het voorontwerp-inpassingsplan overleg is gevoerd met de betrokken gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek, de provincie Gelderland, Waterschap Rijn en IJssel, de uitvoeringsdiensten van het Rijk Gasunie, ProRail en LTO;

in verband met het kunnen laten functioneren van de nieuwe 380 kV-verbinding een uitbreiding moet plaatsvinden van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV;

de nieuwe 380 kV-verbinding nabij station Langerak 150 kV wordt gecombineerd met de 150 kV-verbinding naar Winterswijk tot in de Kroezenhoek;

als gevolg van de aanleg van de gecombineerde 150/380 kV-verbinding de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk tussen hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV aan de Keppelseweg te Doetinchem tot in de Kroezenhoek komt te vervallen;

vanuit de gecombineerde 150/380 kV-verbinding middels een ondergrondse 150 kV-verbinding een aantakking moet plaatsvinden op de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk in de Kroezenhoek;

in verband met het vervallen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk de 150 kV-verbinding vanaf hoogspanningsstation Langerak 150 kV naar station Doetinchem 150 kV ondergronds met een 150 kV-verbinding wordt teruggeleid, vanwaar de combinatie met de nieuwe 380 kV-verbinding plaatsvindt;

als gevolg van de keuze van het tracé van de gecombineerde 150/380 kV-verbinding ten westen van de stad Doetinchem en de kruising die daardoor ontstaat met de 150 kV-verbinding naar Zevenaar deze 150 kV-verbinding vanaf hoogspanningsstation Langerak 150 kV over een afstand van 3 kilometer ondergronds gebundeld wordt met de 150/380 kV-verbinding tot na de kruising van de twee verbindingen in de Wehlse Broeklanden;

het gelet op het bepaalde in artikel 6.12, eerste lid, van de Wro in samenhang met artikel 6.2.1 van het Bro niet verplicht is een exploitatieplan vast te stellen en overigens een overeenkomst wordt gesloten waarin wordt vastgelegd dat de aanleg en instandhouding van de 380 kV-verbinding voor rekening komt van TenneT;

het ontwerp van het onderhavige besluit met bijbehorende stukken, als vervat in het GML-bestand NL.IMRO.0000.EZip13DW380-2000 van vrijdag 26 september 2014 tot en met donderdag 6 november 2014 voor een ieder ter inzage heeft gelegen;

gedurende deze termijn [AANTAL] zienswijzen zijn ingediend, waarvan [AANTAL] uniek, en deze zienswijzen zijn samengevat en beantwoord in een Zienswijzennota;

een aantal van deze zienswijzen aanleiding heeft gegeven [de regels en/of de verbeelding(en) en/of de toelichting] bij het inpassingsplan aan te passen, ten opzichte van het ontwerp daarvan, van welke aanpassingen in de bijlage bij dit besluit een overzicht wordt gegeven;

bij de vaststelling gebruik is gemaakt van de ondergrond met de bestandsnaam ‘o_NL.IMRO.0000.EZip13DW380-2000.dwg’;

gelet op het bepaalde in de artikelen 3.28 en 3.35 Wro;

BESLUITEN

Artikel 1

Het Inpassingsplan ‘DW380 Doetinchem-Voorst' met identificatienummer NL.IMRO.0000.EZip13DW380-3000 wordt vastgesteld.

Artikel 2

Er wordt geen exploitatieplan als bedoeld in artikel 6.12 Wro vastgesteld.

d.d. ……

dhr. H.G.J. Kamp
Minister van Economische Zaken

d.d. ……

mw. drs. M.H. Schultz van Haegen
Minister van Infrastructuur en Milieu

Inpassingsplan DW380
Doetinchem-Voorst

Datum 12 september 2014
Status Ontwerp

Colofon

Projectnaam	Inpassingsplan DW380
Projectnummer	212x00989
Versienummer	Ontwerp 12 september 2014
Locatie	Van Doetinchem naar Voorst
Projectleiders	Otto Bitter Ministerie van Economische Zaken Henk van den Burg Ministerie van Infrastructuur en Milieu Jasmijn van Tilburg BRO adviseurs
Contactpersoon	Otto Bitter
Losse bijlage(n)	Verbeelding 4x op A0 formaat
Auteurs	Jasmijn van Tilburg (BRO) Susanne de Geus (BRO) Corianne Verberne (BRO)

Inhoud

Colofon—3

1 Inleiding—11
1.1 Aanleiding—11
1.2 Beleidskader hoogspanningsnet—12
1.2.1 Elektriciteitswet 1998—12
1.2.2 SEV III—12
1.2.3 Kwaliteits- en capaciteitsdocument—12
1.2.4 Visie 2030—13
1.3 Nut en noodzaak DW380—14
1.3.1 Noodzaak verbinding Duitsland - Nederland—14
1.3.2 Capaciteit—17
1.3.3 Keuze Doetinchem - Wesel—18
1.4 MER DW380—19
1.5 De planvorm van het inpassingsplan en de vigerende bestemmingsplannen—19
1.6 Toepassing Rijkscoördinatieregeling—20
1.7 Crisis- en herstelwet—21
1.8 Afstemming met Duitsland—21
1.8.1 Besluitvorming in Nederland en Duitsland—21
1.8.2 Grensoverschrijdende informatie-uitwisseling—22
1.8.3 Grensoverschrijdende milieueffecten—22
1.9 Leeswijzer—22

2 Projectbeschrijving—25
2.1 Inleiding—25
2.2 Tracébeschrijving—25
2.2.1 Deelgebied Doetinchem/A18—26
2.2.2 Middengebied—27
2.2.3 Het grensgebied—28
2.3 De onderdelen van het project—29
2.3.1 De nieuwe (150/)380 kV-verbinding—29
2.3.2 Combineren met bestaande 150 kV-verbindingen—32
2.3.3 Uitbreiding en aanpassingen hoogspanningsstations—32
2.3.4 Ondergrondse 150 kV-verbindingen—34
2.3.5 Opstijgpunten—35
2.3.6 Tijdelijke lijnen en kabels—36
2.3.7 Verwijderen van bestaande 150 kV-verbindingen—36
2.4 Ruimtebeslag werkzaamheden tijdens aanleg—36
2.5 Beheer en onderhoud—36

3 Ruimtelijk beleid—39
3.1 Rijksbeleid—39
3.1.1 Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening—39
3.1.2 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte—40
3.1.3 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)—41
3.1.4 Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen en het magneetveld—41
3.1.5 Energierapport 2011—43
3.1.6 Structuurvisie Buisleidingen—43
3.1.7 Nationaal Antennebeleid—44
3.2 Provinciaal/regionaal beleid—45
3.2.1 Streekplan Gelderland 2005—45
3.2.2 Provinciale ruimtelijke verordening—46

3.2.3 Gelderse Omgevingsvisie- en verordening—47
3.2.4 Regionale structuurvisie Achterhoek 2012—47
3.2.5 Landschapsontwikkelingsplan—47
3.3 Gemeentelijk beleid—48
3.3.1 Gemeente Bronckhorst—48
3.3.2 Gemeente Doetinchem—48
3.3.3 Gemeente Montferland—48
3.3.4 Gemeente Oude IJsselstreek—49

4 Beschrijving plangebied en omgeving—51
4.1 Inleiding—51
4.2 Bestaande functies en toekomstige ontwikkelingen—51
4.2.1 Bestaande functies—51
4.2.2 Toekomstige ontwikkelingen—54
4.3 Infrastructuur—59
4.3.1 Bestaande hoogspanningsverbindingen- en stations—59
4.3.2 Wegen—60
4.3.3 Waterwegen—60
4.3.4 Spoorwegen en vliegvelden—61
4.3.5 Kabels en leidingen—61
4.4 Overige omgevingskenmerken—61
4.4.1 Landschappelijk hoofdpatroon—61
4.4.2 Gebiedskarakteristieken—63
4.4.3 Specifieke elementen en structuren—66
4.4.4 Landschappelijke en cultuurhistorische karakteristiek—67

5 Onderbouwing tracékeuze—69
5.1 Inleiding—69
5.2 Uitgangspunten tracékeuze vanuit SEVIII—69
5.3 Nettechnische uitgangspunten—70
5.3.1 Bovengrondse verbinding—70
5.3.2 Gelijkstroom - wisselstroom—72
5.3.3 Overige nettechnische uitgangspunten—73
5.4 Andere ruimtelijke ontwerpuitgangspunten—74
5.5 Milieueffectrapportage—75
5.5.1 M.e.r.-procedure—75
5.5.2 Basiseffectenstudie: startpunt van de alternatieven ontwikkeling—76
5.5.3 Startnotitie: principetracé 5 als uitgangspunt—77
5.5.4 Onderzochte alternatieven—79
5.5.5 Het MMA voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding—81
5.5.6 Het MMA voor de uitvoeringswijze: combinatie met 150 kV-verbindingen—82
5.5.7 Effectbeperkende maatregelen—84
5.6 Tracékeuze (voorkeurstracé)—84
5.6.1 Thema's op basis waarvan het tracé is bepaald—85
5.6.2 Beschrijving tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding—86
5.6.3 Nadere motivering keuze tracé nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding—89
5.6.4 Betrokkenheid regio—91
5.6.5 Beschrijving keuze uitvoeringswijze: combinatie met 150 kV-verbindingen—91
5.6.6 Uitbreiding hoogspanningsstation—93
5.6.7 Ondergrondse 150 kV-verbindingen—93
5.6.8 Opstijgpunten—94
5.6.9 Tijdelijke lijnen en kabels—95
5.7 Conclusie—96

6 Milieu en waarden—97
6.1 Inleiding—97
6.2 Leefomgeving: magnetische velden—97
6.2.1 Toetsingskader—97
6.2.2 Referentiesituatie—98
6.2.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—98
6.2.4 Conclusie—100
6.3 Leefomgeving: geluid en luchtkwaliteit in de gebruiksfase—101
6.3.1 Toetsingskader—101
6.3.2 Referentiesituatie—101
6.3.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—101
6.3.4 Conclusie—103
6.4 Leefomgeving: geluid, trillingen en luchtkwaliteit in de realisatiefase—104
6.4.1 Toetsingskader—104
6.4.2 Referentiesituatie—105
6.4.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—105
6.4.4 Conclusie—106
6.5 Leefomgeving: (externe) veiligheid, interferentie en explosieven—106
6.5.1 Toetsingskader—106
6.5.2 Referentiesituatie—107
6.5.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—107
6.5.4 Conclusie—110
6.6 Landschap en cultuurhistorie—110
6.6.1 Toetsingskader—110
6.6.2 Referentiesituatie—111
6.6.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—115
6.6.4 Landschapsplan—118
6.6.5 Conclusie—119
6.7 Bodem en water—119
6.7.1 Toetsingskader—119
6.7.2 Referentiesituatie—120
6.7.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—123
6.7.4 Watertoets—126
6.7.5 Conclusies—126
6.8 Archeologie—126
6.8.1 Toetsingskader—126
6.8.2 Referentiesituatie—126
6.8.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—128
6.8.4 Conclusies—133
6.9 Natuur—133
6.9.1 Toetsingskader—133
6.9.2 Referentiesituatie—134
6.9.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding—139
6.9.4 Conclusie—145
6.10 Verwijderen bestaande 150 kV-verbindingen—146
6.10.1 Leefomgevingskwaliteit—146
6.10.2 Landschap en cultuurhistorie—146
6.10.3 Natuur—146
6.11 Uitbreiding hoogspanningsstation—146
6.11.1 Leefomgevingskwaliteit—147
6.11.2 Landschap en cultuurhistorie—151
6.11.3 Bodem en water—152
6.11.4 Archeologie—153
6.11.5 Natuur—153

6.12 Ondergrondse 150 kV-verbindingen—153
6.12.1 Leefomgevingskwaliteit—154
6.12.2 Landschap en cultuurhistorie—154
6.12.3 Bodem en water—154
6.12.4 Archeologie—155
6.12.5 Natuur—155
6.13 Opstijgpunten—156
6.13.1 Leefomgevingskwaliteit—156
6.14 Tijdelijke lijnen en kabels—156
6.14.1 Leefomgevingskwaliteit—157
6.14.2 Landschap en cultuurhistorie—157
6.14.3 Bodem, water en archeologie—157
6.14.4 Natuur—157
6.15 Conclusie—158

7 Juridische planbeschrijving—161
7.1 Inleiding—161
7.2 Inpassingsplan en toepassing rijkscoördinatieregeling—161
7.3 Coördinatie uitvoeringsbesluiten—161
7.4 Crisis- en herstelwet—162
7.5 Toelichting planopzet—162
7.5.1 Toepasselijke wet- en regelgeving—162
7.5.2 Opbouw inpassingsplan—163
7.5.3 Systematiek planregels—163
7.6 Plangebied—164
7.6.1 Zakelijk rechtstrook—164
7.6.2 Tijdelijke lijnen—164
7.6.3 Magneetveldzone—164
7.6.4 Overige onderdelen van het project—165
7.7 Toelichting planspecifieke zaken—165
7.7.1 Magneetveldzone en gevoelige bestemmingen—165
7.7.2 Mastposities—166
7.7.3 Landschappelijke inpassing—166
7.7.4 Borging archeologische waarden—166
7.7.5 Vervallen bestaande 150 kV-verbindingen—166
7.7.6 Tijdelijke werkterreinen—166
7.8 Toelichting op de bestemmingen—166
7.8.1 Agrarisch 1 en 2—167
7.8.2 Bedrijf – Nutsvoorziening—167
7.8.3 Bedrijf – Opstijgpunt—167
7.8.4 Bedrijf – Schakelveld—167
7.8.5 Wonen—168
7.8.6 Leiding – Hoogspanningsverbinding Voorlopig—168
7.8.7 Leiding – Hoogspanningsverbinding 150 kV Ondergronds—168
7.8.8 Leiding – Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV—169
7.8.9 Algemene regels—170

8 Uitvoerbaarheid—173
8.1 Inleiding—173
8.2 Economische uitvoerbaarheid—173
8.2.1 Financieel economische haalbaarheid—173
8.2.2 Verhaal van kosten—173
8.3 Aankoopbeleid—173
8.4 Schadebeleid—174

8.4.1 Vestiging zakelijk recht—174
8.4.2 Verwerving object—175
8.4.3 Uitvoeringswerkzaamheden—175
8.4.4 Planschade—175
8.5 Beschikbaarheid gronden—176
8.5.1 Belemmeringenwet Privaatrecht—176
8.5.2 Onteigeningswet—176
8.6 Maatschappelijke uitvoerbaarheid—177
8.6.1 Startnotitie m.e.r.—177
8.6.2 Betrokkenheid regio—177
8.6.3 Afstemming met Duitsland—177
8.7 Procedurele uitvoerbaarheid—179
8.8 Conclusie—179

9 Overleg en zienswijzen—181
9.1 Inleiding—181
9.2 Voorbereidings-/overlegfase—181
9.3 Ontwerpfase—181
9.4 Vaststellingsfase—182
9.5 Procedure MER—182

Bijlagen
Bijlage 1 Overzicht vigerende bestemmingsplannen
Bijlage 2 Overzichtskaart DW380
Bijlage 3 Onderzoek technische uitvoeringsvarianten
Bijlage 4 Gevoelige bestemmingen
Bijlage 5 Berekeningen specifieke magneetveldzone
Bijlage 6 MER
Bijlage 7 Risicoanalyses buisleidingen
Bijlage 8 Explosievenonderzoek
Bijlage 9 Watertoets
Bijlage 10 Natuurtoets Flora- en faunawet
Bijlage 11 Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen
Bijlage 12 Onderzoek geluidniveaus t.g.v. transformatorstation
Bijlage 13 Magneetvelden
Bijlage 14 Zakelijke beschrijving uitvoeringsovereenkomst
Bijlage 15 Nota van Antwoord

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De 'wereld van de elektriciteit' is volop in beweging. Elektriciteit is, zoals vroeger, geen stedelijk, provinciaal of zelfs landelijk thema meer. Elektriciteit is tegenwoordig een landsgrensoverstijgend thema. In Europa is de elektriciteitsmarkt vrijgegeven en als gevolg daarvan bieden producenten van elektriciteit hun stroom door heel Europa aan. Zo kan er gekozen worden voor conventioneel opgewekte stroom of voor duurzame stroom. Ook de keuze voor een aanbieder van elektriciteit is vrij.

Met de liberalisering en privatisering van de elektriciteitsmarkt in de jaren negentig van de vorige eeuw zijn de productie, de levering en het transport van elektriciteit van elkaar gescheiden. De elektriciteitsproductie – het opwekken van stroom - en de levering ervan is op grond van de Elektriciteitswet 1998 in handen van het bedrijfsleven. In Nederland is het transport van elektriciteit - de weg tussen de elektriciteitscentrale en het stopcontact – nagenoeg geheel in handen van onafhankelijke netbeheerders. De netbeheerder heeft geen zeggenschap over de locatie en de omvang van de productie, maar heeft wel de plicht elektriciteit te transporteren. In Nederland is TenneT TSO B.V. de enige beheerder van het hoogspanningsnetwerk van 110 kilovolt (kV) en hoger.

Het Nederlandse hoogspanningsnetwerk vormt met zijn drie verbindingen met Duitsland, twee met België, één met Noorwegen en één met Engeland een belangrijke schakel in het Noordwest-Europese elektriciteitsnetwerk. Om de voorzieningszekerheid te kunnen handhaven, verdere ruimte te geven aan duurzame elektriciteit uit Nederland en het buitenland en de verdere ontwikkeling naar één (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt mogelijk te maken is een nieuwe hoogspanningsverbinding met Duitsland noodzakelijk.

TenneT TSO B.V. (verder te noemen TenneT) en Amprion GmbH[1] (verder te noemen Amprion) willen daarom een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen Nederland en Duitsland realiseren. De verbinding loopt van Doetinchem in Nederland naar Wesel in Duitsland en wordt om die reden Doetinchem - Wesel 380kV (verder: DW380) genoemd. Met de nieuwe verbinding worden het Nederlandse en Duitse vermaasde elektriciteitsnet verder met elkaar verknoopt en ontstaat meer capaciteit om aan de toenemende import- en exportvragen te kunnen blijven voldoen.

Het nieuwe tracé bestaat uit een Nederlands en een Duits deel. Het Nederlandse deel wordt circa 22 kilometer lang. Het Nederlandse deel van het tracé en de uitvoeringswijze, worden in dit inpassingsplan vastgesteld door de Minister van Economische Zaken (EZ) en de Minister van Infrastructuur en Milieu (I&M). Zij vormen samen het bevoegd gezag. Het Duitse deel van het tracé is de verantwoordelijkheid van de Duitse overheid.

Het voorliggende inpassingsplan biedt de juridisch-planologische basis voor de ruimtelijke inpassing van het Nederlandse gedeelte van de nieuwe hoogspanningsverbinding en de daarbij behorende voorzieningen, lopend vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV in de gemeente Bronckhorst nabij Langerak via Ulft naar het grenspunt met Duitsland bij Voorst.

1 Amprion is een Duitse elektriciteitsnetbeheerder, voorheen bekend als RWE.

1.2 Beleidskader hoogspanningsnet

Voor het Nederlandse hoogspanningsnet zijn twee zaken primair van belang: leveringszekerheid en voldoende capaciteit. In verschillende wetten en beleidsstukken is vastgelegd op welke wijze een toekomstvast Nederlands hoogspanningsnet – mede in relatie tot de internationale markt – wordt zeker gesteld.

1.2.1 Elektriciteitswet 1998

In 1998 is de Elektriciteitswet 1998 in werking getreden. Deze wet beoogt een vrije markt voor de opwekking en de levering van elektriciteit binnen een raamwerk van regels die gericht zijn op het betrouwbaar, duurzaam en doelmatig functioneren van de elektriciteitsvoorziening. De Elektriciteitswet 1998 bevat regels met betrekking tot de drie delen van de elektriciteitssector:

1. producenten die elektriciteit opwekken;
2. het net voor het transport van elektriciteit dat wordt beheerd door zogeheten netbeheerders en;
3. de energiebedrijven die de stroom leveren aan de afnemers.

Als landelijke netbeheerder is TenneT verantwoordelijk voor het landelijke hoogspanningsnet en heeft daarom op basis van de Elektriciteitswet een aantal wettelijke taken gekregen. Uit de Elektriciteitswet 1998 blijkt aan welke eisen TenneT ten aanzien van de leveringszekerheid op het hoogspanningsnet (110 kV en hoger) moet voldoen.

1.2.2 SEV III

In het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening PKB deel 4 (SEV III) is de globale ruimtereservering vastgelegd voor onder meer een nieuwe hoogspanningsverbinding van Doetinchem naar Wesel. De aanleg van deze hoogspanningsverbinding geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang (zie paragraaf 1.3.). De reservering in het SEV III draagt een globaal karakter. In paragraaf 3.1.1 wordt nader ingegaan op het SEV III.

1.2.3 Kwaliteits- en capaciteitsdocument

Door de moderne technologie bestaat een steeds grotere behoefte aan energie. TenneT dient te beschikken over een doeltreffend systeem voor de beheersing van de kwaliteit van haar transportdienst en over voldoende capaciteit voor het transport van elektriciteit om te voorzien in de totale behoefte. Om de leveringszekerheid te kunnen handhaven, zijn betrouwbare transportnetten met voldoende capaciteit nodig. In de geliberaliseerde markt zijn producenten vrij om te bepalen waar en wanneer zij investeren. Dit heeft de afgelopen jaren geleid tot verschillende initiatieven voor nieuwbouw van productie-eenheden. Deze eenheden moeten worden aangesloten op het hoogspanningsnet. Om goed in te kunnen spelen op de maatschappelijke ontwikkelingen en behoeftes, dient TenneT op grond van artikel 21 van de Elektriciteitswet 1998 iedere twee jaar een Kwaliteits- en Capaciteitsdocument (KCD) op te stellen. Het KCD dient mede voor de vorming van het Europese netwerkplan door het ENTSO-E.

In het KCD 2008-2014 (uitgegeven in december 2007) is de verbinding Doetinchem – Wesel voor het eerst opgenomen. Er wordt uitgegaan van de uitbreiding van de interconnectiecapaciteit in 2012 met de verbinding Doetinchem – Wesel. "*Tussen Doetinchem en Wesel (Duitsland) wordt een nieuwe dubbelcircuit 380kV-verbinding verondersteld. In de recent uitgevoerde feasibility study door TenneT en RWE is gebleken dat deze verbinding zowel de leveringszekerheid als ook de interconnectiecapaciteit vergroot (KCD 2008-2014, deel II, p. 16)* ".

Het meest recente Kwaliteits- en Capaciteitsdocument 2013 (KCD 2013) beschrijft onder andere hoe in de totale behoefte aan transportcapaciteit voor alle netvlakken voor de periode 2014-2023 wordt voorzien. Hierbij is gebruik gemaakt van de prognoses zoals binnen de European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E) ontwikkeld. In dit kader beschrijft het KCD 2013 ook de voorziene uitbreidingen van het 380 kV- en 220 kV-net. Daarin is opgenomen de uitbreiding van het net met een nieuwe 380 kV-verbinding Doetinchem-Niederrhein (Duitsland) met een transportcapaciteit van 2×2.635 MVA (projectnummer 000.133) in de periode tot 2017. Naast de realisatie van reeds voorziene uitbreidingen van interconnectiecapaciteit wordt er ook rekening gehouden met een mogelijke vergroting van de interconnectiecapaciteit met Duitsland door een netuitbreiding in station Meeden.

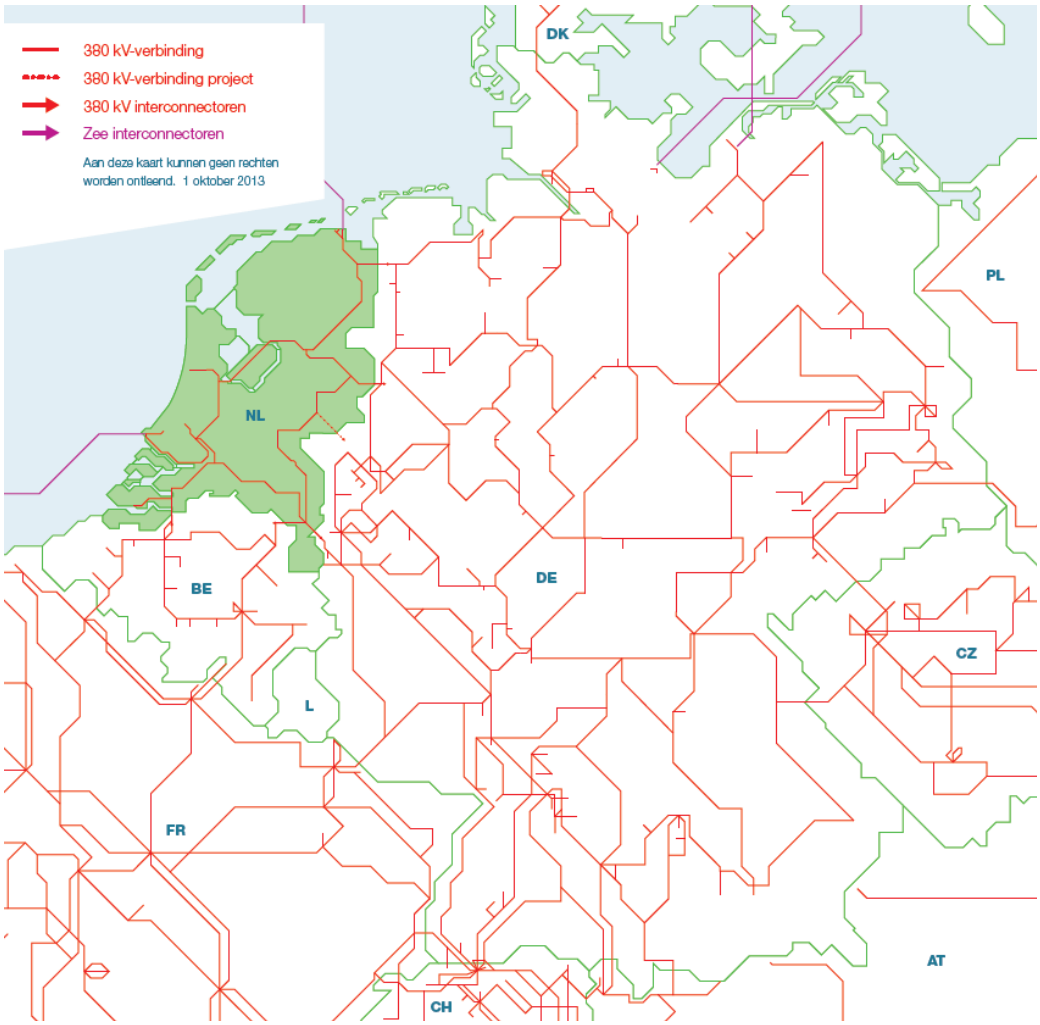
1.2.4 Visie 2030

TenneT heeft in 2008 een langetermijnvisie voor de periode van 2010 tot 2030 ontwikkeld[2]. Met deze visie beoogt TenneT meer inzicht te krijgen in de vraag naar transport op de langere termijn en daarop volgend duidelijke kaders te creëren voor de noodzakelijke investeringen in het 380/220 kV-net voor de komende jaren. In de Visie 2030 zijn vier trendscenario's ontwikkeld, die helpen bij het nadenken over de toekomst. Ze onderbouwen hoe het Nederlandse hoogspanningsnet zich kan ontwikkelen tot 2030. Hierbij is uitgegaan van de mate van duurzame opwekking en de mate waarin de werking van de markt vrij is gelaten. Op basis van de vier scenario's is een aantal mogelijke transportnetconfiguraties met bijbehorende transportcapaciteiten doorgerekend en getoetst op robuustheid. Uit deze analyses heeft TenneT een netconcept ontwikkeld dat toepasbaar is op alle scenario's en geschikt is voor toekomstige ontwikkelingen. De filosofie achter het netconcept is:

- één sterke 380 kV-ring in de nabijheid van de belasting in het midden en westen van Nederland;
- directe verbindingen van de productie naar de belastingcentra of de 380 kV-ring.

Netberekeningen gebaseerd op de lange termijn toekomstbeelden laten zien dat, zelfs voor de scenario's met veel duurzaam vermogen, dit netconcept in de periode tot 2030 een cruciale rol blijft spelen in de Nederlandse elektriciteitsvoorziening. Met dit netconcept kan flexibel ingespeeld worden op onder andere internationale uitwisseling via interconnectors op land. Onderdeel van het netconcept is de aanleg van een vierde verbinding naar Duitsland (van Doetinchem via Wesel naar Niederrhein, zie figuur 1). Deze verbinding sluit rechtstreeks aan op de sterke 380 kV-ring en zal daardoor integraal onderdeel gaan uit maken van het vermaasde landelijke hoogspanningsnet. Daarnaast leidt de verbinding tot een verdere verknoping van het Noordwest Europese elektriciteitsnet.

2 Visie 2030, TenneT TSO B.V., Arnhem 2008



Figuur 1: Overzicht internationaal netwerk

1.3 Nut en noodzaak DW380

1.3.1 Noodzaak verbinding Duitsland - Nederland

De vrije Europese elektriciteitsmarkt biedt mogelijkheden voor de handel in en uitwisseling van elektriciteit. Zoals in het KCD en de Visie 2030 is aangegeven, dient uitbreiding van het Europese elektriciteitstransportnet plaats te vinden om een en ander ook feitelijk mogelijk te maken. De aanleg van extra interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland is kort samengevat noodzakelijk vanwege:

1. De verdere ontwikkeling naar één (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt.
2. Het handhaven van de betrouwbaarheid van het Nederlandse elektriciteitssysteem.
3. Het verder ruimte geven aan duurzame elektriciteit uit Nederland en het buitenland.

Hierna zijn deze punten uitgewerkt.

De verdere ontwikkeling naar één (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt
Het realiseren van een interne elektriciteitsmarkt in Europa is een belangrijk oogmerk van de Europese Commissie en het Pentalaterale Energieforum waarin de energieministers van de Benelux, Duitsland en Frankrijk plaatshebben. De Europese Unie heeft het belang van de nieuwe grensoverschrijdende verbinding onderstreept door deze op te nemen in de lijst van energieprojecten van communautair belang zoals die staan vermeld in Verordening EU/347/2013. De op deze lijst aanwezige projecten dienen zo snel mogelijk gerealiseerd te worden om de integratie van de Noordwest Europese elektriciteitsmarkt te bespoedigen. Door deze schaalvergroting kunnen, doordat elektriciteit daar wordt opgewekt waar dit het goedkoopst kan plaatsvinden, kostenvoordelen gerealiseerd worden. Om een interne elektriciteitsmarkt in Europa met verwachte kostenvoordelen te realiseren, is het vergroten van de interconnectiecapaciteit essentieel.

De Nederlandse mededingingsautoriteit (NMa, voorloper van de Autoriteit Consument & Markt ofwel ACM) stelde in 2006 dat de huidige interconnectiecapaciteit die veilig beschikbaar wordt gesteld aan de markt met Duitsland en België met 3000 MW moet toenemen voordat de Nederlandse elektriciteitsmarkt voldoende geïntegreerd is met de elektriciteitsmarkten van omliggende landen (NMa, 2006). Dat betekent dat op ieder moment 6500 MW kan worden geïmporteerd vanuit of geëxporteerd naar België en Duitsland. In 2006 bedroeg de interconnectiecapaciteit circa 3850 MW en in 2013 is de maximaal beschikbare interconnectiecapaciteit met België en Duitsland 4150 MW, waarvan 2450 MW met Duitsland. Er ontbreekt dus nog 2350 MW om 6500 MW te bereiken. DW380 zal een belangrijke bijdrage leveren aan de verhoging van de interconnectiecapaciteit met 1000 tot 2000 MW.

Momenteel doet zich het verschijnsel voor dat de elektriciteitsprijzen voor grootverbruik in Duitsland lager zijn dan in Nederland. Dit is toe te schrijven aan het feit dat op sommige dagen het aanbod van duurzaam opgewekte energie in Duitsland in combinatie met fossiel opgewekt vermogen groter is dan de binnenlandse vraag. De beperkte transportcapaciteit tussen Nederland en Duitsland heeft tot gevolg dat Nederland beperkt van deze lage Duitse elektriciteitsprijzen kan profiteren. De extra capaciteit die DW380 internationaal zal toevoegen draagt bij aan het reduceren van deze huidige beperkingen.

Het handhaven van de betrouwbaarheid van het elektriciteitssysteem
Aangezien elektriciteit niet eenvoudig op grootschalige wijze is op te slaan, moet de productie van elektriciteit op elk moment in evenwicht zijn met het verbruik. Omdat het verbruik (de 'belasting') verandert in de tijd – 's nachts wordt bijvoorbeeld aanzienlijk minder elektriciteit verbruikt dan overdag, en in het weekend minder dan op werkdagen – moet de productie van elektriciteit voortdurend op de vraag worden afgestemd. Om een continue levering van elektriciteit te garanderen, moeten vraag en aanbod dan ook 24 uur per dag en 7 dagen per week in balans worden gebracht. TenneT maakt gebruik van instrumenten als regelvermogen, reservevermogen en noodvermogen om pieken en dalen in vraag en aanbod op te vangen (systeemtaken van de netbeheerder). In samenwerking met andere Europese netbeheerders vindt ook grensoverschrijdende compensatie van overschotten en tekorten van elektriciteit plaats.

Bij het onverwacht uitvallen van bijvoorbeeld een energiecentrale in Nederland, en daarmee verstoringen in de balans, komt in eerste instantie bijna al de weggevallen elektriciteit uit het buitenland. Dat komt omdat in het gekoppelde Europese systeem

alle elektriciteitscentrales in nagenoeg gelijke mate zullen reageren op verstoringen, waarbij Nederland maar circa 4% is van dit totale systeem. De interconnectoren moeten voldoende capaciteit bieden om deze 'hulp uit het buitenland' te faciliteren. Het vergroten van de interconnectiecapaciteit vergroot in die zin de betrouwbaarheid van het systeem. Het veilig stellen van de elektriciteitsvoorziening en het voorzien in extra waarborgen in geval van grootschalige calamiteiten in verbindingen of stations is daarnaast ook in het belang van de openbare veiligheid. Een onderbreking van de elektriciteitsvoorziening kan immers, gelet op de gevolgen daarvan, afbreuk doen aan de openbare veiligheid[3].

Het verder ruimte geven aan duurzame elektriciteit uit Nederland en het buitenland
In Europese landen wordt steeds meer gebruik gemaakt van duurzame energiebronnen (onder meer water, wind en zon). Vooral in Duitsland is er een sterke stijging geweest van opwekcapaciteit door windmolens en zonnepanelen mede veroorzaakt door de "Energiewende". In het Energieakkoord (september 2013) is een doelstelling opgenomen om het aandeel duurzame energie in Nederland van 4,3% in 2011 naar 16% te laten stijgen in 2023. Het verder ontwikkelen van windvermogen (on- en offshore), opwekking door middel van biomassa en andere vormen van duurzame energieopwekking (zoals zonnepanelen) zijn belangrijke onderdelen om deze doelstelling te verwezenlijken.

In 2011 stond in Nederland circa 2300 MW windvermogen opgesteld. In de periode 2012-2020 wordt rekening gehouden met een sterke toename van het geïnstalleerd windvermogen. Het Rijk en provincies hebben een akkoord gesloten over het realiseren van 6000 MW windenergie op land in 2020. De komende jaren zal het windvermogen op zee in Nederland toenemen van 228 MW naar circa 1000 MW. In het Energieakkoord is afgesproken om tussen 2015 en 2019 in totaal 3450 MW aan te besteden, zodat in 2023 een operationeel windvermogen op zee van 4450 MW is gerealiseerd. Om de technische mogelijkheden van het Nederlandse productiepark bij inpassing van grootschalig windvermogen te verkennen, heeft TenneT in 2005 een verkennende studie uitgevoerd waarvan de resultaten in het KCD 2006-2012 zijn verwerkt. De conclusie is dat bij meer dan 4000 MW geïnstalleerd windvermogen er maatregelen nodig zijn om het gehele windvermogen in te passen in het systeem. Als er geen maatregelen worden genomen, zullen er momenten komen dat windenergie moet worden "weggegooid" (niet-inpasbare windproductie). Dit betekent dat geproduceerde windenergie niet kan worden gevoed op het net en windmolens de facto stil gezet worden. Maatregelen om dit te voorkomen, zijn onder meer de flexibilisering van het conventionele productiepark, het oprichten van opslagsystemen en internationale handel. In 2008 heeft de Minister van Economische Zaken gemeld aan de Tweede Kamer (Kamerstuk II 2007/2008, 29623 en 28244, nr. 49) dat zij ervan uitgaat dat er een internationale markt gaat ontstaan om de fluctuaties uit wind op te vangen waardoor problemen met de inpassing van wind opgelost kunnen worden. Voldoende interconnectiecapaciteit is onder meer nodig om deze flexibiliteit te bieden.

De hoeveelheid geproduceerde elektriciteit uit windbronnen is daarnaast sterk afhankelijk van de mate waarin het waait. Er zijn momenten waarop het niet of juist té hard waait, waardoor de windturbines stil blijven staan. Vergelijkbare fluctuaties treden ook op bij zonnepanelen. Dit leidt tot pieken en dalen in het elektriciteitsaanbod en daarmee van het transport in het netwerk. Dit zal moeten worden opgevangen door andere productie-eenheden, zoals conventionele gas- en kolencentrales, actief aan te sturen. Bij een te lage productie van duurzame

3 Zie ook de uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State van 29 december 2010 inzake de hoogspanningsverbinding Randstad 380 kV Zuidring (zaaknummer 200908100/1/R1)

elektriciteit moeten eenheden bijgeschakeld worden en bij een hoge duurzame productie zal de productie van conventionele elektriciteitscentrales worden teruggenomen, anders ontstaat er een onbalans in het elektriciteitssysteem. Bij steeds groter wordende hoeveelheden elektriciteit van windparken en zonnepanelen wordt de vraag naar flexibiliteit van het conventionele productiepark alsmaar groter. Het aantal en ook de mate van de fluctuaties wordt hierdoor namelijk groter.

De verwachting is dat de binnenlandse vraag naar elektriciteit ook in de toekomst een structureel stijgend verloop zal laten zien. Het gaat hierbij om een structurele behoefte die los staat van economische conjuncturele ontwikkelingen op de korte termijn. Weliswaar leiden de inspanningen tot efficiënter gebruik van energie tot een lagere toename van het elektriciteitsverbruik, maar daar staat tegenover dat de penetratie van elektrische apparaten in onze maatschappij nog steeds toeneemt, zeker als er sprake zal zijn van een grootschalige introductie van elektrische auto's. Die toename van de vraag zal in principe door binnenlands vermogen en/of door structurele import van elektriciteit opgevangen worden. Daarnaast is het voor de Nederlandse economie aantrekkelijk als deze gebruik kan maken van overschotten aan duurzaam opgewekte elektriciteit in het buitenland. In die gevallen is namelijk de prijs van ingevoerde stroom ook na doorbelasting van transportkosten laag en is het voordeliger elektriciteit uit het buitenland te gebruiken. Een dergelijke import is echter alleen mogelijk indien er voldoende internationale transportcapaciteit ter beschikking staat. De 380 kV-verbinding tussen Doetinchem-Wesel kan daaraan een belangrijke bijdrage leveren.

Het (internationale) hoogspanningsnet moet – mede door de beschikbaarheid van voldoende interconnectiecapaciteit – de benodigde flexibiliteit faciliteren door voldoende capaciteit beschikbaar te hebben. Om fluctuaties en onzekerheden te kunnen opvangen, is in toenemende mate extra interconnectiecapaciteit nodig. Daarom is onderzoek gedaan of de ingebruikname van een nieuwe interconnector een adequate oplossing is. Uit dat onderzoek (TenneT en RWE, 2006) blijkt dat door de vergroting van de interconnectiecapaciteit fluctuaties beter opgevangen kunnen worden, maar ook het gebied groter wordt waarin productiemiddelen de gewenste flexibiliteit kunnen leveren. Door beter gekoppelde netten worden de verschillende windparken bovendien met elkaar verbonden, waardoor de voorspelbaarheid van de windopbrengst van alle windturbines samen, wordt vergroot. De verschillende windparken kunnen dan ook gebruikt worden om elkaars fluctuaties op te vangen.

1.3.2 Capaciteit

Op basis van technisch-economische argumenten hebben TenneT en Amprion besloten dat DW380 een transportcapaciteit van 2x 2635 MVA zal krijgen. Transportcapaciteit is de hoeveelheid elektriciteit die (door een circuit van drie bundels geleiders) kan worden getransporteerd. De capaciteit wordt uitgedrukt in MVA (MegaVoltAmpère). Het is de capaciteit die de geleiders technisch of fysiek aankunnen. Rekening houdend met de noodzaak om zo nodig in geval van storingen of regulier onderhoud reservecapaciteit beschikbaar te hebben, zal de verbinding bestaan uit twee circuits met elk een capaciteit van 2635 MVA. Dit past ook in het netconcept van TenneT beschreven in Visie2030 waarin staat dat 'vanuit het oogpunt van een kosteneffectief en robuust net […] gestreefd wordt naar circuits met gelijke zo hoog mogelijk transportcapaciteit'.

Ook de interconnectiecapaciteit tussen Nederland en omringende landen zal door de geplande 380kV-verbinding toenemen. Interconnectiecapaciteit is geen optelling van de transportcapaciteiten van alle grensoverschrijdende verbindingen, maar is de capaciteit die op het geheel van de landsgrensoverschrijdende verbindingen voor

import en export veilig ter beschikking kan staan en die is afgestemd met de netbeheerders van de aangrenzende gebieden. Bij het berekenen van de interconnectiecapaciteit wordt rekening gehouden met belangrijke informatie zoals de invloeden van zomer- en winterseizoen, marktvraag, onderhoud aan de (buitenland)verbindingen / transportnet, beschikbaarheid productie-eenheden, etc. Daaruit volgt dat de interconnectiecapaciteit altijd fors lager ligt dan de optelsom van de transportcapaciteit van alle grensoverschrijdende verbindingen.

De interconnectiecapaciteit is – zoals beschreven – niet gelijk aan het totaal van de transportcapaciteit. De bestaande interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland bedraagt op dit moment zo'n 2450 MW. Na ingebruikname van DW380 zal dit naar verwachting toenemen met 1000 tot 2000 MW.

1.3.3 Keuze Doetinchem - Wesel

Uit een studie die door TenneT en het voormalige RWE (2006, nu Amprion) is uitgevoerd, blijkt dat er met alleen het verzwaren van bestaande verbindingen tussen Duitsland en Nederland niet voldoende extra interconnectiecapaciteit ontstaat om uiteindelijk te komen tot ten minste 6500 MW interconnectiecapaciteit. Er is ook een aanvullende nieuwe interconnector noodzakelijk. Omdat zo'n interconnector van een 380 kV-hoogspanningsverbinding aan Nederlandse zijde naar een hoogspanningsverbinding aan Duitse zijde moet lopen, en bij voorkeur tussen twee bestaande hoogspanningsstations, waren de mogelijkheden voor een nieuwe interconnector beperkt. Het bouwen van een nieuw hoogspanningsstation is namelijk een kostbare zaak (de kosten van een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation bedragen vele tientallen miljoenen euro's en kunnen zelfs oplopen richting de honderd miljoen euro), en moet daarom vanuit doelmatigheidsoogpunt zoveel mogelijk worden beperkt.

Van de drie verschillende mogelijkheden, te weten Doetinchem - Wesel, Boxmeer - Wesel en Maasbracht – Dülken, bleek uit het onderzoek van 2006 dat een nieuwe 380 kV-verbinding tussen Doetinchem - Wesel de beste optie is om als eerste te realiseren. Wanneer er behoefte is aan een verdere vergroting van de interconnectiecapaciteit, zijn – naast verzwaring van de bestaande verbindingen - de andere genoemde verbindingen voor de hand liggende vervolgprojecten. In SEV III zijn als nieuwe hoogspanningsverbindingen Doetinchem – Wesel en Boxmeer – Wesel opgenomen. De keuze om Doetinchem – Wesel als eerste te realiseren is gebaseerd op de volgende overwegingen.

Een verbinding tussen Maasbracht en Dülken bleek nettechnisch weinig tot geen toegevoegde waarde te hebben voor het transport over het hoogspanningsnet. Om de voor de markt beschikbare interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland te verhogen en de betrouwbaarheid van het gekoppelde netwerk te handhaven dan wel te vergroten, bleken de verbindingen Doetinchem - Wesel en Boxmeer - Wesel nettechnisch beide wel aantrekkelijke opties. Hier hebben de onderstaande twee overwegingen tot een keuze ten gunste van Doetinchem-Wesel geleid:

1. De eerste overweging betreft de milieukundige en planologische inpassing en de noodzaak om de interconnectiecapaciteit op zo kort mogelijke termijn te kunnen realiseren. De verbinding Doetinchem - Wesel kent vanuit zowel Nederlands als Duits oogpunt een aantal planologische voordelen. Zo kan deze verbinding onder meer over grote lengte met het tracé van bestaande (hoogspannings)verbindingen gecombineerd worden. Verder is uit de Strategische Milieubeoordeling (SMB) van het SEV III gebleken dat voor een verbinding Boxmeer - Wesel significante effecten met betrekking tot het

Natura 2000-gebied Maasduinen niet op voorhand uit te sluiten zijn. Voor DW380 zijn effecten op Natura 2000-gebieden daarentegen wel uit te sluiten (zie paragraaf 6.9).

2. Ten tweede is gekeken naar de lengte van de verbindingen als indicatie van mogelijke nieuwe doorsnijdingen door het landschap en als indicatie van de kosten (materiaal + aanleg). Met in totaal een lengte van 57 kilometer, waarvan ongeveer 22 kilometer in Nederland en ongeveer 35 kilometer in Duitsland, is de verbinding Doetinchem - Wesel ongeveer 15 kilometer korter dan een verbinding tussen Boxmeer en Wesel. De lengtes van beide verbindingen zijn opgenomen in tabel 1. De kosten voor de bovengrondse wisselstroomverbindingen nemen toe met de lengte van het tracé; met andere woorden hoe langer des te duurder. Verder ligt Boxmeer evenals Doetinchem gunstig op de zogenaamde 380 kV-ring (het hoofdtransportnet van 380 kV-verbindingen is in Nederland aangelegd in een ringstructuur zodat bij eventuele storingen er altijd twee manieren zijn - linksom of rechtsom - om de elektriciteit te leveren), maar er dient in Boxmeer wel een nieuw 380 kV-hoogspanningsstation (8 schakelvelden: 6 lijncircuit, een koppelveld en een transformatorveld) gebouwd te worden. Bij Doetinchem moeten er 2 schakelvelden bijgebouwd worden.

Tabel 1. Inschatting lengtes van de opties

	Totale lengte (km)	Lengte NL (km)	Lengte Dld (km)
Boxmeer - Wesel	72	15	57
Doetinchem - Wesel	57	22	35

Om de hierboven genoemde redenen is ervoor gekozen om de uitbreiding van de interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland allereerst te realiseren met een verbinding tussen Doetinchem en Wesel.

1.4 MER DW380

Het exacte tracé is in de voorbereiding op dit inpassingsplan bepaald, mede op basis van een m.e.r.-procedure. Het doel hiervan is om het milieubelang een volwaardige rol te geven in de afweging. Het resultaat van de m.e.r.-procedure is het Milieueffectrapport (MER) waarin de effecten staan van verschillende alternatieven van de hoogspanningsverbinding op het milieu. 'Milieueffecten' zijn daarbij effecten op zowel de mens (veiligheid, gezondheid, hinder) als de leefomgeving (bodem en water, natuur, landschap en archeologie). De realisatie van een nieuwe hoogspanningsverbinding met een spanning van minimaal 220 kV én een lengte van meer dan 15 km is m.e.r.-plichtig op grond van het Besluit milieueffectrapportage (Bijlage Onderdeel C 24). De aanleg, het gebruik en het beheer en onderhoud van een nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen het bestaande hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV nabij Langerak (gemeente Bronckhorst) naar het grenspunt met Duitsland bij Voorst (gemeente Oude IJsselstreek) is – in m.e.r.-terminologie uitgedrukt – de 'voorgenomen activiteit'. In paragraaf 2.2 wordt het tracé nader beschreven. Ook de noodzakelijke uitbreiding van het bestaande hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV nabij Langerak (gemeente Bronckhorst) maakt deel uit van de voorgenomen activiteit. Verder is het realiseren van een combinatie met bestaande (150 kV-)hoogspanningsverbindingen in het gebied onderdeel van de voorgenomen activiteit.

1.5 De planvorm van het inpassingsplan en de vigerende bestemmingsplannen

Dit inpassingsplan is het besluit waarin het Nederlandse gedeelte van het tracé van DW380 tussen Doetinchem en de Duitse grens bij Voorst planologisch-juridisch

wordt vastgelegd. Zoals blijkt uit het SEVIII is DW380 van nationaal belang. Dat het besluit over de ruimtelijke inpassing van DW380 wordt genomen in een inpassingsplan volgt uit artikel 20a, eerste lid, van de Elektriciteitswet 1998. DW380 betreft immers een uitbreiding van het landelijke hoogspanningsnet met een hoogspanningsverbinding op een spanningsniveau van meer dan 220 kV. Daarnaast maakt DW380 deel uit van het landsoverschrijdend net en is opgenomen op de Unielijst van projecten van gemeenschappelijk belang zoals die staan vermeld in de Verordening EU/347/2013. De Wet ruimtelijke ordening (Wro) heeft het instrument inpassingsplan geïntroduceerd. Een inpassingsplan is vergelijkbaar met een bestemmingsplan. Het inpassingsplan maakt, na vaststelling, deel uit van het bestemmingsplan waarop het betrekking heeft. In het inpassingsplan wordt in elk geval het tracé bepaald. Daarnaast kunnen er randvoorwaarden voor de uitvoering worden opgenomen.

Het tracé van DW380 strekt zich uit over de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselsteek. In bijlage 1 is een overzicht opgenomen van de vigerende bestemmingsplannen ter plaatse van het tracé voor DW380. Met dit inpassingsplan wordt door middel van het toevoegen van voornamelijk dubbelbestemmingen aan de bestemmingen in de vigerende bestemmingsplannen de planologisch-juridische grondslag gelegd voor DW380 met bijbehorende voorzieningen. In hoofdstuk 7 (juridische toelichting) wordt nader ingegaan op de (dubbel)bestemmingen die in het inpassingsplan zijn opgenomen en wordt uitgelegd wat er wel en niet is toegestaan (bouw- en gebruiksmogelijkheden).

1.6 Toepassing Rijkscoördinatieregeling

Voor de aanleg en instandhouding van DW380 is dus het vaststellen van een inpassingsplan noodzakelijk. Daarnaast zijn er allerlei uitvoeringsbesluiten (vergunningen, ontheffingen, meldingen e.d.) vereist om tot daadwerkelijke realisatie van DW380 te komen. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan omgevingsvergunningen voor bouwen, kappen en ontheffingen op grond van de Flora- en faunawet. Deze uitvoeringsbesluiten worden genomen door ministeries, provincies, gemeenten en waterschappen.

In artikel 20a, eerste lid, van de Elektriciteitswet 1998 is bepaald dat voor de besluitvorming over uitbreidingen van het landelijk hoogspanningsnet, niet alleen een inpassingsplan wordt vastgesteld (de planologische module) maar ook de uitvoeringsmodule van de rijkscoördinatieregeling (RCR) wordt gebruikt. Deze is opgenomen in artikel 3.35 eerste lid onder c van de Wro en houdt in dat de besluitvorming ten aanzien van het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten gecoördineerd worden voorbereid en bekendgemaakt. Dit betekent dat de Minister van Economische Zaken (EZ) samen met de Minister van Infrastructuur en Milieu (I&M) het bevoegd gezag zijn ten aanzien van het inpassingsplan én dat de Minister van EZ de besluitvorming omtrent de uitvoeringsbesluiten coördineert.

Bij de toepassing van de RCR worden de besluiten voorbereid met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 Algemene wet bestuursrecht (Awb) en de bijzondere procedurele regels in artikel 3.31, derde lid, Wro gevolgd. De regeling voorziet in een gezamenlijke kennisgeving en terinzagelegging van de ontwerpbesluiten (artikel 3.31, derde lid, onder b, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, Wro) en gelijktijdige bekendmaking van de besluiten (artikel 3.32 in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, Wro). Op het ontwerpinpassingsplan en de ontwerpuitvoeringsbesluiten kan een ieder zienswijzen naar voren brengen.

Vervolgens wordt het inpassingsplan door de ministers vastgesteld maar de bevoegdheid de uitvoeringsbesluiten te nemen, blijft in beginsel bij de wettelijk bevoegde bestuursorganen berusten. Echter, de Minister van EZ kan, in samenspraak met de Minister van I&M of een andere minister die bij dat besluit betrokken is, zelf een beslissing op een aanvraag nemen als het bevoegde bestuursorgaan niet (tijdig) beslist of een beslissing neemt die naar het oordeel van deze ministers wijziging behoeft.

Na de besluitvorming worden het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten wederom tegelijk ter inzage gelegd zodat belanghebbenden de gelegenheid hebben beroep in te stellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS). Ook de beroepsprocedure verloopt verder gecoördineerd.

1.7 Crisis- en herstelwet

Op 31 maart 2010 is de Crisis- en herstelwet (Chw) in werking getreden. Vanaf 25 april 2013 heeft de Crisis- en herstelwet een permanent karakter gekregen. Doel van de wet is versnelling van projecten in het ruimtelijke domein, de economische crisis en haar gevolgen te bestrijden en een goed en duurzaam herstel van de economische structuur van Nederland te bevorderen. Op basis van artikel 1.1, eerste lid, onder a, van de Chw, in samenhang met Bijlage I, onderdeel 2.1 is bij een inpassingsplan afdeling 2 van die wet van toepassing. In hoofdstuk 7 wordt op de gevolgen hiervan dieper ingegaan.

1.8 Afstemming met Duitsland

De nieuwe verbinding zal bestaan uit een Nederlands gedeelte (Doetinchem – Duitse grens) met een lengte van ongeveer 22 kilometer en een Duits gedeelte (Duitse grens – Wesel) met een lengte van ongeveer 35 kilometer. In totaal betreft de verbinding 57 kilometer. Een dergelijke grensoverschrijdende verbinding vraagt om een goede afstemming tussen de Nederlandse en Duitse overheid in het kader van de besluitvorming en procedures rond de verbinding alsook tussen TenneT en Amprion ten aanzien van de ontwikkeling en uitvoering van de verbinding.

1.8.1 Besluitvorming in Nederland en Duitsland

De aanleg van DW380 is een grensoverschrijdend project, waarbij de planning op elkaar afgestemd wordt. Bij de besluitvorming over dit project worden zowel in Nederland als in Duitsland procedures doorlopen. Die procedures zijn in veel opzichten vergelijkbaar, maar ze zijn niet identiek.

Beide landen volgen dus gescheiden de formele ruimtelijke procedures voor de bepaling van het tracé op hun grondgebied. Het betreft echter één gezamenlijk project. Daarom is voorafgaand aan de formele ruimtelijke procedures in Nederland en Duitsland in 2008 een Basiseffectenstudie (BES) uitgevoerd. In de BES zijn verschillende globale principetracés vergeleken voor de gehele verbinding tussen Doetinchem en Wesel. Op grond daarvan is gezamenlijk een principetracé ontwikkeld. Daarmee werd meteen ook duidelijk op welke plaats de nieuwe verbinding in het gebied tussen Doetinchem en Wesel de Nederlands-Duitse grens kan gaan passeren. Het bevoegd gezag heeft besloten de BES te gebruiken als bouwsteen voor de verdere besluitvorming.

De procedures in Nederland en Duitsland op basis van dit principetracé lopen gelijk op en bevinden zich in een min of meer vergelijkbaar, vergevorderd stadium. De benodigde uitvoeringsbesluiten worden waar nodig en mogelijk op elkaar afgestemd.

1.8.2 Grensoverschrijdende informatie-uitwisseling

In hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer is het verdrag van Espoo betreffende grensoverschrijdende milieueffectrapportages geïmplementeerd. Kern van het Espoo verdrag is dat in het geval van mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen het publiek en autoriteiten in het buurland op dezelfde wijze en tijd worden betrokken bij de m.e.r.-procedure als de autoriteiten en het publiek in Nederland. Dit betekent dat is vastgelegd dat het bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure de grensoverschrijdende informatie-uitwisseling verzorgt. Door de Minister van Infrastructuur en Milieu en de Duitse Bondsminister van Milieuzaken, Natuurbescherming en Veiligheid van Nucleaire Installaties zijn, met medewerking van de milieuministeries van de deelstaten Nedersaksen en Noordrijn Westfalen, hierover uitvoeringsafspraken gemaakt. Hoofdlijn van de procedure is dat de (ontwerp)plannen en voorgenomen besluiten gelijktijdig met de bekendmaking in het eigen land bekend worden gemaakt in het andere land en ook daar ter inzage worden gelegd.

1.8.3 Grensoverschrijdende milieueffecten

In het MER is een beschrijving opgenomen van de milieueffecten die optreden waaronder ook de eventuele effecten op Duits grondgebied ten gevolge van de aanleg en instandhouding van het Nederlandse deel van DW380. Zoals in artikel 7.14 tweede lid sub a Wet milieubeheer is bepaald, wordt in dit inpassingsplan – indien van toepassing - tevens ingegaan op hetgeen in het MER is overwogen omtrent mogelijke belangrijke nadelige grensoverschrijdende milieugevolgen.

Alvorens het MER op te stellen, is reeds de BES uitgevoerd. In de BES zijn verschillende globale principetracés vergeleken voor de gehele verbinding tussen Doetinchem en Wesel. De BES was erop gericht een overzicht te verkrijgen van de relevante effecten van onderscheidende principetracés voor het gehele project en dus in beide landen. Op grond daarvan is gezamenlijk een principetracé ontwikkeld. Gebleken is dat bij dit principetracé significante effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand zijn uit te sluiten. Het ontwikkelde principetracé combineert daarnaast over een grote lengte met bestaande hoogspanningstracés waardoor ook andere (milieu)effecten zo beperkt mogelijk zijn. Daarmee zijn reeds vóór het opstellen van het MER voor het gehele project de milieueffecten op hoofdlijnen in beeld gebracht.

1.9 Leeswijzer

Het voorliggende inpassingsplan bestaat uit een verbeelding[4], regels en een toelichting. De bestemmingen zijn geometrisch bepaald en digitaal en analoog verbeeld op de verbeelding. De bestemmingen gaan vergezeld van regels ten aanzien van het bouwen en het gebruik. Deze regels bepalen de randvoorwaarden waarbinnen de verbinding kan worden aangelegd en gebruikt. Indien er verschillen bestaan tussen de papieren versie van dit inpassingsplan en de langs elektronische weg vastgestelde inhoud van het plan, dan is het digitale plan juridisch bindend. Het inpassingsplan gaat daarnaast vergezeld van de onderhavige toelichting. Deze toelichting vormt de onderbouwing van het plan en heeft geen rechtstreeks bindende werking.

De toelichting is als volgt opgebouwd. Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 een beschrijving gegeven van het project. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de geldende en relevante beleidskaders van Rijk, provincie en gemeenten. De huidige situatie binnen het plangebied (en omgeving) wordt beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 worden de uitgangspunten van het

4 Voorheen werd de term plankaart gebruikt. Met de komst van de Wro is de wettelijke term verbeelding.

SEVIII, het MER en de techniek beschreven. Ook komt het Meest Milieuvriendelijke Alternatief in dit hoofdstuk aan bod. Vervolgens bevat dit hoofdstuk een beschrijving van het voorkeurstracé met de afwegingen die daarbij zijn gemaakt en een motivering ervan. Hoofdstuk 6 behandelt de resultaten van de onderzoeken naar de milieuaspecten en waarden. Hoofdstuk 7 behandelt de juridische toelichting op de verbeelding en de regels. In hoofdstuk 8 wordt ingegaan op de uitvoerbaarheid van het inpassingsplan. Hoofdstuk 9 gaat onder andere in op de vooroverlegfase en zienswijzen.

Er is een aantal bijlagen aan de toelichting toegevoegd. De eerste bijlage bevat een overzicht van alle vigerende bestemmingsplannen. In bijlage 2 is een overzichtskaart van DW380 opgenomen. Het onderzoek naar de technische uitvoeringsvarianten van de DW380 is als bijlage 3 aangehecht. In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van de gevoelige bestemmingen met een analyse per gevoelige bestemming in relatie tot de magneetveldzone en in bijlage 5 de berekeningen van de specifieke magneetveldzone. Als bijlage 6 is het hoofdrapport MER, dat is uitgevoerd voor DW380, opgenomen. In de toelichting wordt op meerdere plekken verwezen naar het MER. De risicoanalyses naar de invloed van hoogspanningsmasten op de nabij gelegen buisleidingen zijn als bijlage 7 opgenomen, het explosievenonderzoek als bijlage 8 en de watertoets als bijlage 9. In bijlage 10 respectievelijk bijlage 11 is de Natuurtoets en het rapport Mitigatie – en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet opgenomen. Het akoestisch onderzoek naar de geluidniveaus ten gevolge van het transformatorstation Doetinchem 380 kV is opgenomen in bijlage 12. Kaartmateriaal van de magneetvelden van verschillende projectonderdelen is opgenomen in bijlage 13. Een zakelijke beschrijving van de uitvoeringsovereenkomst tussen EZ en TenneT is als bijlage 14 aangehecht. Naar aanleiding van het Bro-overleg dat heeft plaatsgevonden, zijn de ontvangen reacties samengevat en beantwoord. Deze nota van beantwoording is als bijlage 15 aangehecht. Hetzelfde geldt voor de zienswijzen die ingediend kunnen worden tijdens de terinzagelegging van het ontwerp van het inpassingsplan; ook deze worden samengevat en beantwoord en nog toegevoegd als bijlage 16 in het inpassingsplan.

2 Projectbeschrijving

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de realisatie en de instandhouding van het Nederlandse gedeelte van DW380 beschreven. Achtereenvolgens komt aan de orde: het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding en de daarbij behorende onderdelen van het project DW380, het ruimtebeslag van de aanlegwerkzaamheden en het beheer en onderhoud van de verbinding. Onderdelen van het project DW380 zijn:

- de nieuwe 380 kV-verbinding op basis van Wintrackmasten, waar mogelijk gecombineerd met een bestaande 150 kV-verbinding;
- te verwijderen 150 kV-verbindingen;
- de uitbreiding van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV en de aanpassingen aan andere omliggende stations;
- opstijgpunten;
- ondergrondse 150 kV-verbindingen;
- tijdelijke lijnen.

De onderbouwing van de tracékeuze en het bovengronds aanleggen van de verbinding vindt plaats in hoofdstuk 5.

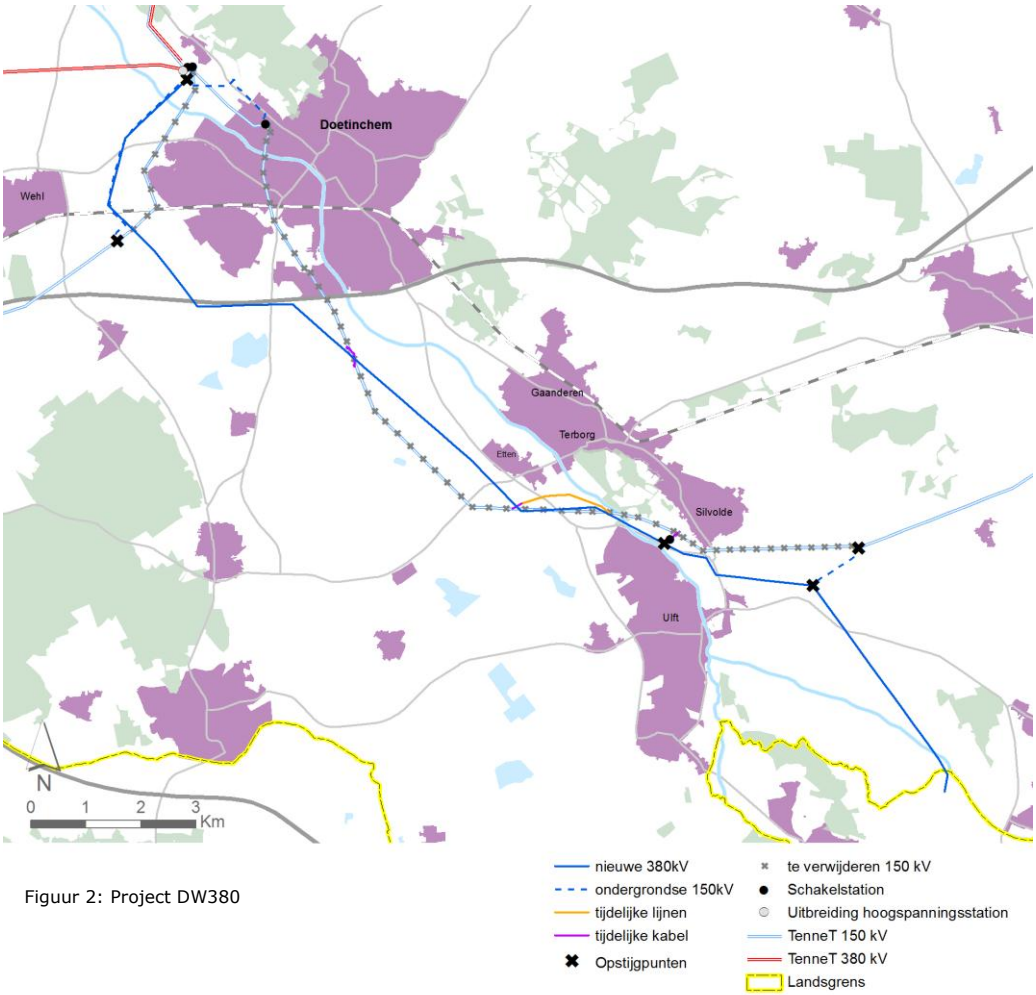
2.2 Tracébeschrijving

Het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding is in Nederland circa 22 kilometer lang. De nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding combineert waar mogelijk met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk in één mast. Dit houdt dus in dat de bestaande 150 kV-verbinding wordt verwijderd en in één nieuwe mast gecombineerd met de 380 kV-verbinding wordt opgehangen. Voor een uitleg van het principe combineren wordt verwezen naar paragraaf 5.2.

Het project is ingedeeld in de volgende drie deelgebieden:

- deelgebied Doetinchem/A18: het gebied ten westen van Doetinchem;
- middengebied: het gebied tussen de A18 en de Kroezenhoek;
- grensgebied: het gebied tussen de Kroezenhoek en de grens bij Voorst.

Door deze indeling wordt de leesbaarheid van deze toelichting vergroot. Bovendien sluit deze indeling aan bij de mogelijkheden tot combineren met bestaande 150 kV-verbindingen alsmede bij de gebiedskarakteristiek. In de volgende paragrafen wordt het tracé uitgebreider beschreven per deelgebied.



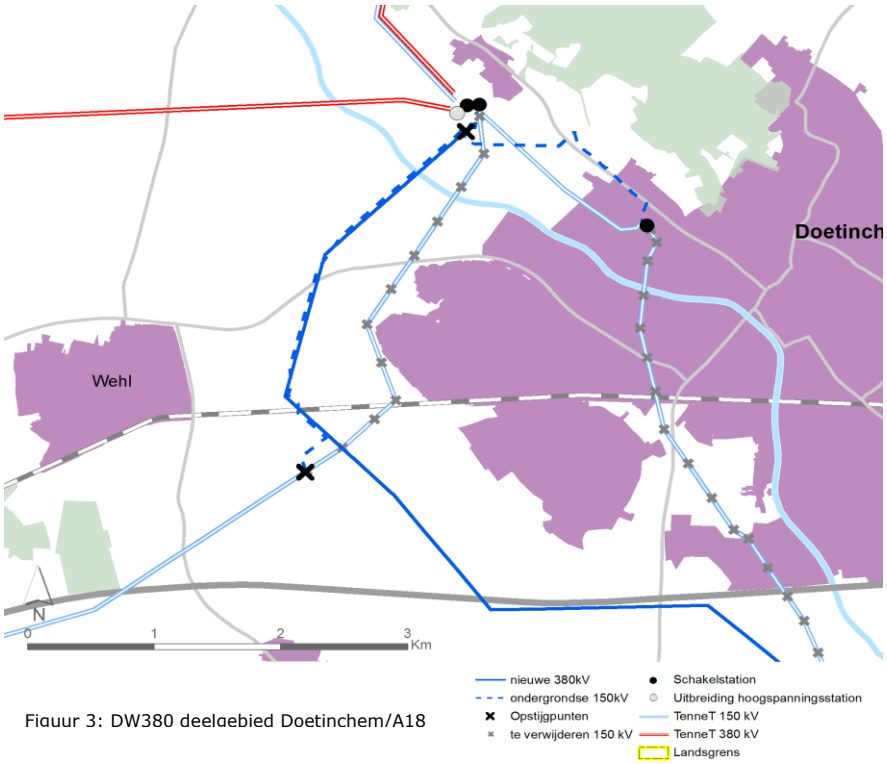
Figuur 2: Project DW380

2.2.1 *Deelgebied Doetinchem/A18*

Het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding begint in hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV nabij Langerak, gemeente Bronckhorst. Dit hoogspanningsstation moet in verband hiermee worden uitgebreid. Het tracé loopt in dit deelgebied door de Wehlse Broeklanden op ruime afstand van Wehl en de woonwijken de Huet en Dichteren. Daarbij zal de 380 kV-verbinding met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk worden gecombineerd. De bovengrondse 150 kV verbinding tussen Doetinchem en Winterswijk blijft staan tussen hoogspanningsstation Langerak 150 kV en het hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV.

Omdat het hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV vanaf twee kanten moet zijn aangesloten, zal vanaf dat station de verbinding ondergronds worden “teruggelust” tot vlak vóór het hoogspanningsstation Langerak 150 kV. In dit deelgebied wordt de 150 kV-verbinding van Doetinchem naar Winterswijk afgebroken tussen het hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV aan de Keppelseweg in Doetinchem (inclusief het traject dat loopt door de bebouwde kom van Doetinchem) en het buitengebied ten zuiden van de A18. De bestaande 150 kV-verbinding van hoogspanningsstation Langerak 150 kV richting Zevenaar wordt vanaf hoogspanningsstation Langerak 150 kV tot nabij de kruising van de Broekstraat met de Doetinchemseweg in de Wehlse Broeklanden ondergronds gebracht. De

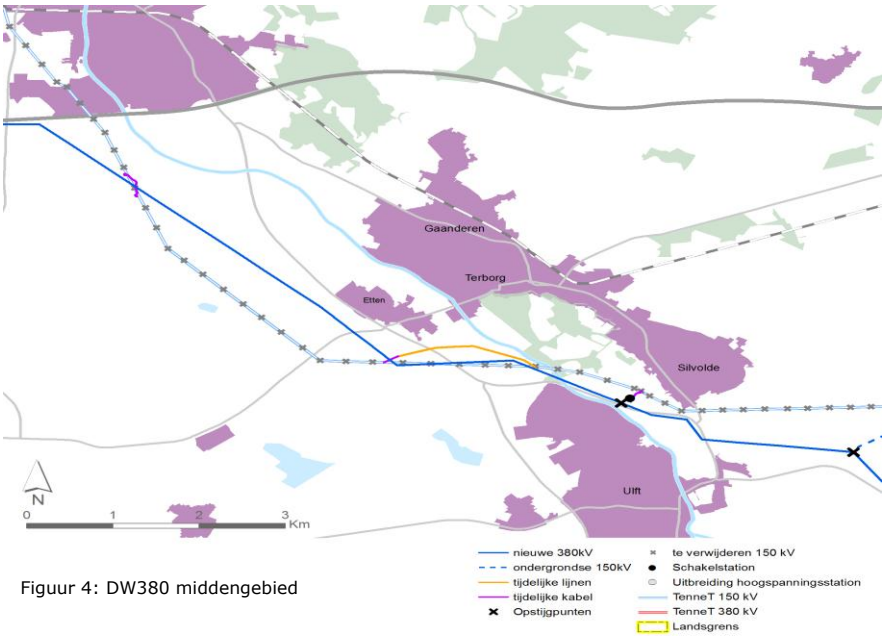
bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar – die in Doetinchem dicht langs de bebouwing van De Huet loopt – zal vanaf hoogspanningsstation Langerak 150 kV tot nabij de hierboven genoemde kruising worden afgebroken. Langs de A18 wordt de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-verbinding met de snelweg gebundeld (zie voor generieke uitleg bundelen en combineren paragraaf 5.2).



Figuur 3: DW380 deelgebied Doetinchem/A18

2.2.2 *Middengebied*

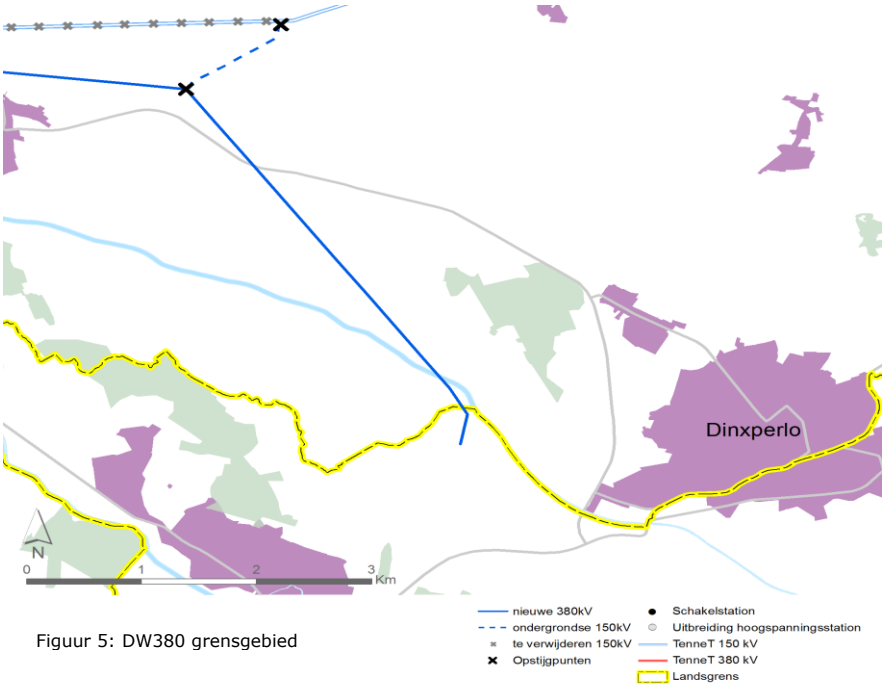
In dit deelgebied kent het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding allereerst een lange rechtstand vanaf de A18, tot voorbij Rafelder (Bluemerstraat). Tussen de Bluemerstraat en de Oude IJssel wordt vervolgens vrijwel het tracé van de bestaande 150 kV-verbinding gevolgd; deze bestaande 150 kV-verbinding wordt tot aan de Kroezenhoek gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding. In het gebied tussen Ulft en Silvolde is het tracé strak met de Slingerparallel gebundeld. Tussen Bontebrug en Silvolde gaat het tracé in een rechtstand naar de Kroezenhoek. De bestaande 150 kV-verbinding van Doetinchem naar Winterswijk wordt met de nieuwe 380 kV-verbinding gecombineerd en dus tot nabij de Geurinkstraat ten oosten van Silvolde afgebroken.



Figuur 4: DW380 middengebied

2.2.3 *Het grensgebied*

In het grensgebied van Kroezenhoek tot het grensovergangspunt met Duitsland nabij Voorst vormt het tracé een lange rechtstand naar de grens. Er is sprake van een nieuwe doorsnijding.



Figuur 5: DW380 grensgebied

2.3 De onderdelen van het project

Om DW380 gebruiksklaar te maken, moeten er verschillende werkzaamheden worden uitgevoerd. De nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding wordt aangesloten op het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV bij Langerak. Daarnaast worden er Wintrackmasten opgericht, waarin de hoogspanningslijnen worden opgehangen. Daarbij is als uitgangspunt gekozen om de nieuwe 380 kV-verbinding zoveel mogelijk te combineren met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk. De bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk wordt op dit deel van het tracé afgebroken. Op bepaalde locaties worden delen van de 150 kV-verbindingen ondergronds verkabeld en zijn tijdelijke lijnen nodig. Waar deze verkabelde 150 kV-verbindingen weer boven de grond komen, wordt gebruik gemaakt van opstijgpunten. In deze paragraaf is een beschrijving van genoemde projectdelen opgenomen.

2.3.1 De nieuwe (150/)380 kV-verbinding

Type mast: Wintrackmast

Net als bij de realisatie van nieuwe 380 kV-verbindingen elders in Nederland wordt ook voor het Nederlandse gedeelte van DW380 gebruik gemaakt van een nieuw type mast: de Wintrackmast. De Wintrackmast[5] is ontwikkeld in opdracht van TenneT. Wintrackmasten zijn zo ontworpen dat de magneetveldzone veel smaller is en de impact op het landschap kleiner dan bij conventionele vakwerkmasten[6]. Vandaar dat er in Nederland door het bevoegd gezag na overleg met TenneT voor gekozen is om bij de aanleg van nieuwe 380 kV-verbindingen voor dit type mast te kiezen. De Wintrackmast is te gebruiken als een solo-mast voor de 380 kV-verbinding en als combimast voor een gecombineerde 150/380 kV-verbinding.

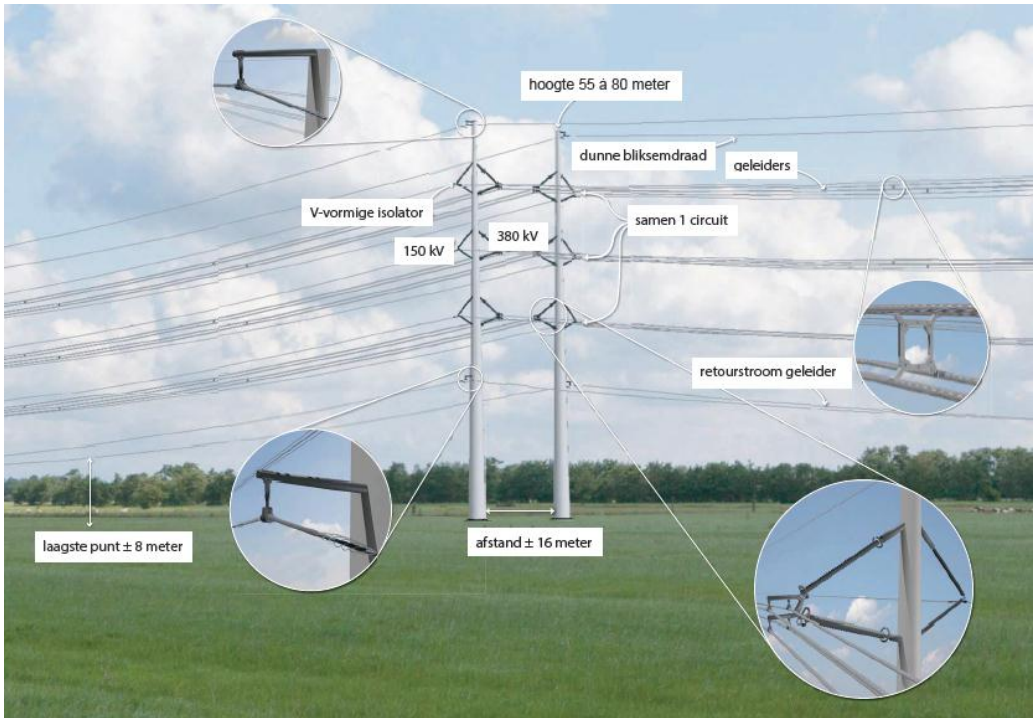
Solo Wintrackmast

De Wintrackmast bestaat uit twee conische palen met een hoogte van maximaal 70 meter. Aan iedere paal zitten isolatoren waaraan de geleiders (stroomdraden) zijn opgehangen. In de top van de masten boven de circuits zijn één of twee dunnere draden gemonteerd. Deze dunnere draden dienen om schade door blikseminslag op de geleiders te voorkomen en de energie van de blikseminslag naar de grond af te voeren. Onder de laagste geleider komt een extra draad te hangen: de compensatiegeleider. Deze is qua dikte vergelijkbaar met de bliksemdraad.

Voor het transporteren van elektriciteit wordt gebruik gemaakt van een driefasenspanning die in elektriciteitscentrales wordt opgewekt. Voor iedere fase is één (bundel)geleider nodig. Dit betekent dat voor het systeem van driefasenspanning drie (bundel)geleiders nodig zijn. Drie (bundel)geleiders tezamen wordt een circuit genoemd. Om een hoogspanningsverbinding efficiënt en met voldoende leveringszekerheid te bedrijven, bestaat deze veelal uit twee of drie circuits, dus zes of negen (bundel)geleiders.

5 Wintrackmast is de merknaam voor de bipolemasten die in opdracht van TenneT recent zijn ontwikkeld. Bij een gecombineerde verbinding wordt gebruik gemaakt van combinatiemasten.

6 Bij tot nu toe gebruikelijke vakwerkmasten is de indicatieve magneetveldzone van een 380 kV-verbinding circa 300 meter breed. Bij de Wintrackmast is deze slechts ongeveer 100 meter breed (50 meter aan weerszijden van de hartlijn) en leidt dus tot veel minder gevoelige bestemmingen. De indicatieve magneetveldzone is berekend op basis van een aantal conservatieve aannames.



Figuur 6: Voorbeeld Wintrack combinatiemast (380 en 150 kV)

Esthetisch concept

Het ontwikkelde ontwerp voor de Wintrackmast betreft een technisch model, gericht op het optimaliseren van de functionaliteit en het versmallen van de magneetveldzone met een relatief kleine impact op het landschap ten opzichte van de alombekende vakwerkmast. Verder is uitgangspunt geweest een gladde, abstract rondconische mast, neutraal in kleurstelling van grijstinten, met een minimum aan detail waardoor een kleinere impact op het landschap ontstaat. Het ontwikkelde model laat ruimte voor een nadere detaillering. De precieze uitvoering van de Wintrackmasten is daarom op dit moment nog niet bekend. Een belangrijke keuze die bijvoorbeeld nog gemaakt zal worden, is in welk materiaal, beton of staal (of een combinatie daarvan), de masten zullen worden uitgevoerd. Daarom wordt een omgevingsvergunning aangevraagd die ruimte laat voor beide uitvoeringen (beton/staal) waarbij de keuze welke uitvoering wordt gebruikt pas vlak voor de daadwerkelijke aanvang van de bouw wordt gemaakt en richting het bevoegd gezag gecommuniceerd. Ten behoeve van de welstandstoets is in het kader van de verlening van de omgevingsvergunning voor het bouwen van de masten een esthetisch concept opgesteld waarin de beeldkwaliteitsaspecten zijn vastgelegd. De omgevingsvergunningprocedure met bijbehorende welstandstoets heeft een eigen afwegingskader; het esthetisch concept maakt daarom geen onderdeel uit van dit inpassingsplan. Waar nodig zijn ruimtelijk relevante aspecten vastgelegd in dit inpassingsplan.

Steunmast

Op plaatsen waar de verbinding in een rechte lijn loopt, worden steunmasten gebruikt. Steunmasten zijn eveneens geschikt om een kleine hoek te maken. Bij DW380 (gelet op de normen die in dit deel van het land voor de windbelasting worden gehanteerd) kan met steunmasten een hoek van maximaal 5 graden gemaakt worden. Deze maximale hoek wordt echter zowel uit technisch als esthetisch oogpunt zoveel mogelijk vermeden. De palen van de steunmasten zijn

aan de voet minimaal 2 meter dik en worden naar boven geleidelijk smaller. De twee palen staan circa 16 meter uit elkaar.

Hoekmast
Zodra de verbinding een hoek van meer dan 5 graden moet maken, is een hoekmast noodzakelijk. Een hoekmast moet, naast krachten in de lengterichting van de verbinding, ook dwarskrachten kunnen opvangen. Daarom zijn hoekmasten (en de fundamenten daarvan) zwaarder uitgevoerd dan steunmasten: de palen zijn dikker (ongeveer 3,5 tot 4,5 meter aan de onderzijde) en ze staan ook dichter bij elkaar (circa 7 meter bij een 'solo'-verbinding en 15 meter wanneer er wordt gecombineerd met een andere hoogspanningsverbinding). Met Wintrackhoekmasten kan in dit deel van het land[7] een maximale hoek van 120 graden worden gemaakt.

Trekmast
Ook op lange rechtstanden is het noodzakelijk om met een zekere regelmaat zwaarder uitgevoerde masten toe te passen. Deze masten worden 'trekmasten' genoemd. Trekmasten hebben onder meer als functie om de geleiders voldoende strak gespannen te houden. Indien een rechtstand langer is dan vier à vijf kilometer dan wordt een trekmast toegepast. Qua verschijningsvorm is deze gelijk aan een hoekmast.

Combimast
Op een aantal tracédelen wordt de nieuwe 380 kV-verbinding gecombineerd met een 150 kV-verbinding. Wordt er gecombineerd, dan komen de geleiders van de nieuwe 380 kV-verbinding en de 150 kV-verbinding samen op dezelfde Wintrackmasten: zogenoemde combinatiemasten. Op een dergelijk combinatiemast zitten de geleiders van de 380kV-verbinding aan de binnenzijde van de palen en de geleiders van de 150kV-verbinding aan de buitenzijde. De hoogte van een combimast bedraagt maximaal 80 meter. In figuur 6 is een voorbeeld van een Wintrack combinatiemast (380 en 150 kV) opgenomen.

Maatvoering
Het mastfundament is circa 425 m^2 tot 600 m^2. Hoe ver de masten uit elkaar staan (veldlengte) en hoe hoog ze zijn, wordt bepaald op basis van twee variabelen: de techniek en de omgeving. Voor DW380 wordt vanuit technisch oogpunt uitgegaan van een veldlengte van gemiddeld 300 tot 450 meter en een gemiddelde masthoogte van 60 tot 70 meter (maximaal 70 meter voor een standaard Wintrackmast en maximaal 80 meter voor een combimast). Hierbij is rekening gehouden met het specifieke windgebied en ijsregio in het projectgebied van DW380. De omgeving kan deze maatvoering beïnvloeden; de maatvoering kan per situatie dus afwijken van deze standaard technische uitgangspunten. Zo kan de aanwezigheid van een weg of gebouwen het noodzakelijk maken de masten dichter of verder uit elkaar te plaatsen. Indien de verbinding een rivier of een weg kruist, kunnen hogere masten nodig zijn om voldoende ruimte voor het verkeer te bieden.

Antenne-installaties voor mobiele telecommunicatie
Er worden mogelijk in de toekomst antenne-installaties voor mobiele telecommunicatie in de Wintrackmasten opgehangen. Antenne-installaties maken echter geen rechtstreeks onderdeel uit van het project DW380; er is in het kader van de rijkscoördinatieregeling géén omgevingsvergunning voor aangevraagd. Momenteel worden de bestaande vakwerkmasten veelvuldig gebruikt als opstelpunt voor antenne-installaties voor mobiele telecommunicatie. TenneT wil Mobile

7 De maximale hoek die een Wintrackhoekmast kan maken, is afhankelijk van het specifiek windgebied en ijsregio.

Operators de mogelijkheid bieden om ook de nieuwe Wintrackmasten als opstelpunt te gaan gebruiken. Hierbij zullen de antennes op 7 meter onder de laagste stroomvoerende geleider (niet zijnde de retourgeleider) worden geplaatst. In dit inpassingsplan zijn geen regels gesteld aan het ophangen van antenne-installaties in de Wintrackmasten en het in gebruik nemen ervan.

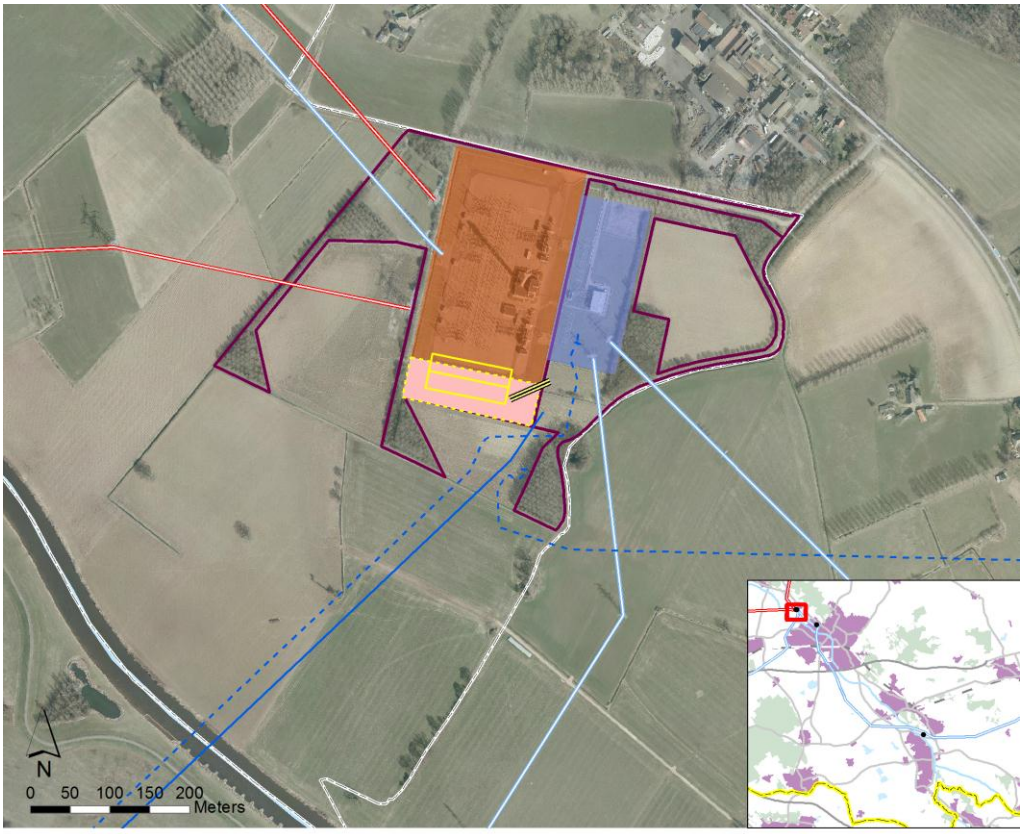
2.3.2 *Combineren met bestaande 150 kV-verbindingen*

Een gedeelte van de nieuwe 380 kV-verbinding wordt gecombineerd met de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. Het is niet mogelijk de nieuwe gecombineerde (150/) 380 kV-verbinding in de (vakwerk)masten van de bestaande 150 kV-verbindingen op te hangen; deze zijn daarvoor niet geschikt. Er wordt daarom gebruik gemaakt van de combimasten zoals beschreven in 2.3.1.

2.3.3 *Uitbreiding en aanpassingen hoogspanningsstations*

In het kader van het project DW380 vindt er uitbreiding plaats van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV. Deze uitbreiding wordt middels onderhavig inpassingsplan juridisch-planologisch geregeld. Daarnaast vinden er enkele interne aanpassingen plaats in een aantal andere stations die passen binnen de huidige planologisch-juridische regeling.

<u>Uitbreiding hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV</u>



Figuur 7: Ligging hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV

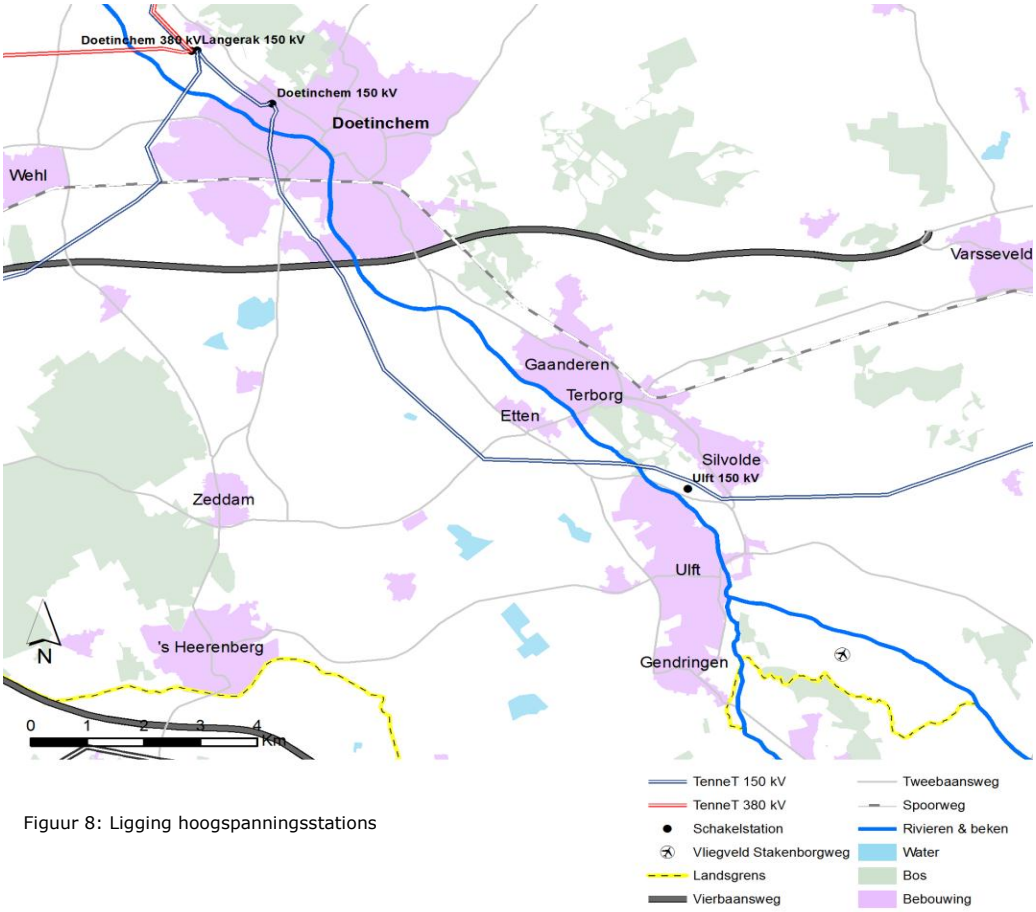
Het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV (gemeente Bronckhorst) is het beginpunt van de nieuwe 380 kV-verbinding (zie ook figuur 7). Om de nieuwe 380 kV-verbinding te kunnen laten functioneren, moet een uitbreiding plaatsvinden van de schakelinstallaties in het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV en een afspanportaal worden opgericht. Daarvoor zijn aan de zuidzijde van het hoogspanningsstation twee extra 'velden' nodig met schakelapparatuur; voor deze twee velden is een oppervlakte van ongeveer 50 x 100 meter nodig (ongeveer 0,5 hectare). Op het terrein van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV is aan de zuidzijde binnen de omheining al ruimte beschikbaar voor één nieuw veld dat als zodanig ook al planologisch is bestemd. Het tweede veld komt hier tegenaan te liggen op agrarische gronden die in eigendom zijn van TenneT. De uitbreiding van het hoogspanningsstation met het tweede veld, wordt middels onderhavig inpassingsplan juridisch-planologisch geregeld.

Bij de aanleg van het nieuwe veld dat buiten het huidige terrein van het hoogspanningsstation komt, wordt eerst de grond tot een diepte van een halve meter afgegraven en weer aangevuld met zand en een toplaag van grind. De uitbreidingslocatie wordt gefundeerd met heipalen. Op de fundering worden staalconstructies gemonteerd waarop vervolgens de railsystemen, de portalen en de schakelapparatuur worden bevestigd. De werkzaamheden voor de uitbreiding van hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV nemen in totaal ongeveer 12 maanden in beslag.

<u>Aanpassingen andere stations</u>
In het kader van het project DW380 vinden de volgende kleine interne aanpassingen in stations in de nabijheid van het plangebied plaats (zie figuur 8):

- hoogspanningsstation Langerak 150 kV, gemeente Bronckhorst: dit station is gelegen direct naast hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV en wordt vaak als onderdeel daarvan gezien. In verband met het ondergronds brengen van de 150 kV-verbinding naar Zevenaar vanaf dit station tot in de Wehlse Broeklanden, wordt deze kabel voor 2 circuits opgelast in dit station;
- hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV (Keppelseweg), gemeente Doetinchem: hiervandaan gaat de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk dwars door Doetinchem. Deze 150 kV-verbinding zal gecombineerd worden met de nieuwe 380 kV-verbinding waardoor de verbinding uit Doetinchem kan worden verwijderd. Dientengevolge zal er in verband met de leveringszekerheid een ondergrondse teruglussing plaatsvinden op dit station. Daarvoor worden 2 lijnvelden omgebouwd tot kabelvelden;
- hoogspanningsstation Ulft 150 kV, gemeente Oude IJsselstreek: in de huidige netsituatie is het hoogspanningsstation Ulft 150 kV (Oude IJsselstreek) opgenomen in één circuit van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. In de nieuwe situatie wordt dit station opgenomen in beide circuits van de 150 kV-verbinding. Dit vergroot de leveringszekerheid van elektriciteit in Ulft en verbetert de sturingsmogelijkheden van de 150 kV-verbinding.

Deze interne aanpassingen aan de stations worden uitgevoerd binnen de huidige planologisch-juridische regeling en maken derhalve geen onderdeel uit van dit inpassingsplan.



Figuur 8: Ligging hoogspanningsstations

2.3.4 *Ondergrondse 150 kV-verbindingen*

Een gedeelte van de nieuwe 380 kV-verbinding wordt gecombineerd met de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. Daar waar het tracé van de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding afwijkt van het oude tracé van de bestaande 150 kV-verbinding, is er geen directe aansluiting mogelijk van de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding op de te behouden gedeelten van de bestaande 150 kV-verbinding. Waar dat het geval is, zal met een ondergrondse 150 kV-verbinding de nieuwe (150/)380 kV-combinatieverbinding worden verbonden met de te behouden delen van de bestaande 150 kV-verbindingen.

De kabels komen te liggen in sleuven van 2,1 meter diep en 8 tot 10 meter breed die worden gegraven (open ontgraving). De grond wordt naast de sleuf opgeslagen. Met behulp van trekkabels en lieren worden de kabels op hun plek in de sleuven getrokken, waarna de sleuven weer worden dichtgelegd. Onder stukken die niet gegraven kunnen worden, omdat er bijvoorbeeld een belangrijke weg, watergang of andere infrastructuur aanwezig is, wordt geboord met op afstand bestuurbare boorkoppen. Bij een boring worden de kabels niet los in de grond gelegd, maar in mantelbuizen. Nadat de werkzaamheden zijn afgerond wordt het gebied weer in oorspronkelijke staat teruggebracht.

Conform de Elektriciteitswet 1998 is de rijkscoördinatieregeling van toepassing op de uitbreiding van het landelijk hoogspanningsnet met 220 kV of hoger. Indien echter bij de aanleg van een dergelijke hoogspanningsverbinding sprake is van een zodanige fysieke, ruimtelijke of functionele technische samenhang met een

hoogspanningsverbinding op een lager spanningsniveau dat sprake is van een feitelijk en juridisch onlosmakelijk geheel, is de rijkscoördinatieregeling ook op de besluitvorming voor die laatste hoogspanningsverbinding van toepassing. Van een dergelijke samenhang is bijvoorbeeld sprake wanneer een 150 kV-verbinding wordt gecombineerd met een nieuwe 380 kV-verbinding, of als de keuze voor het tracé van een nieuwe 380 kV-verbinding onmiddellijke consequenties heeft voor de leveringszekerheid die wordt gewaarborgd door een 150 kV-verbinding, met inbegrip van stations en andere hulpmiddelen die van die verbinding deel uitmaken.

Bij DW380 doet zich deze situatie op een aantal punten voor. Het vlak na station Langerak 150 kV combineren van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding naar Wesel met de bestaande 150 kV-verbinding van Doetinchem naar Winterswijk impliceert het weghalen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV zuidoostwaarts. Consequentie hiervan zou zijn dat het station Doetinchem 150 kV - dat de stad Doetinchem van elektriciteit voorziet – nog slechts met één aansluiting vanaf station Langerak 150 kV aangesloten zou zijn. Dat bergt risico's in zich voor de leveringszekerheid van Doetinchem, omdat er bij het uitvallen van die ene aansluiting station Doetinchem 150 kV zou uitvallen. Om dit te vermijden is besloten de genoemde 150 kV-verbinding ondergronds terug te geleiden tot vlak voor station Langerak 150 kV vanwaar combinatie met de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding naar Wesel plaatsvindt (kabeltracé Keppelseweg). Ter ruimtelijke waarborging hiervan legt het bevoegd gezag het daarvoor benodigde ondergrondse tracé in het inpassingsplan vast.

Keuze ten gunste van het combineren van DW380 met de bestaande 150 kV-verbinding van Doetinchem naar Winterswijk behelst het amoveren van de bestaande 150 kV verbinding tussen station Doetinchem 150 kV en Kroezenhoek. Bij Kroezenhoek zal er echter een aantakking moeten komen tussen de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-verbinding en de bestaande 150 kV-verbinding oostelijk naar Winterswijk. Dat geschiedt door middel van een korte ondergrondse 150 kV verbinding, waarvan het bevoegd gezag het nieuwe tracé ook in dit inpassingsplan opneemt (kabeltracé Kroezenhoek).

De keuze voor het nieuwe tracé van DW380 ten westen van de stad Doetinchem betekent dat dit nieuwe tracé de bestaande 150 kV-verbinding van Doetinchem naar Zevenaar bovengronds zou gaan kruisen. Bovengrondse kruisingen tussen twee hoogspanningslijnen met een hoog spanningsniveau dienen echter om technische redenen, indien mogelijk, vermeden te worden. Om dat te bewerkstelligen is besloten de 150 kV-verbinding naar Zevenaar vanaf station Langerak 150 kV over een afstand van 3 kilometer ondergronds te brengen (kabeltracé Langerak-Zevenaar). Het bevoegd gezag legt dit nieuwe ondergrondse tracé in dit inpassingsplan vast.

2.3.5 Opstijgpunten

De overgang van een bovengrondse 150 kV-verbinding naar een ondergrondse 150 kV-kabel en vice versa gebeurt via opstijgpunten. In het opstijgpunt wordt de hoogspanningslijn afgespannen en naar beneden gebracht. Een 150 kV-opstijgpunt wordt uitgevoerd binnen enkele meters van de palen van de 380 kV Wintrackmasten. Opstijgpunten zijn afgeschermd met een hekwerk.

2.3.6 Tijdelijke lijnen en kabels

De 150 kV-verbindingen moeten in bedrijf blijven totdat de nieuwe (150/)380 kV-verbinding gereed is. Als er een nieuwe kruising gerealiseerd moet worden of er op het bestaand 150 kV-tracé precies de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-verbinding is gepland, kan het noodzakelijk zijn om een tijdelijke lijn te realiseren. Een dergelijk tijdelijke lijn bestaat uit masten die in segmenten worden aangevoerd en ter plekke worden opgebouwd. Op deze masten worden de geleiders aangebracht. Is de nieuwe verbinding eenmaal gereed en in gebruik genomen, dan wordt de tijdelijke lijn weer ontmanteld. Soms wordt gebruik gemaakt van een tijdelijke kabel. Die wordt op het maaiveld gelegd en afgeschermd bijvoorbeeld door middel van mantelbuizen en hekwerken. Voor dit werkproces wordt per locatie een op maat gemaakt faseringsplan opgesteld, zodat de onderbreking van de 150 kV-stroomvoorziening zo kort mogelijk wordt gehouden. De tijdelijke lijnen en kabels zijn in principe korter dan 1 jaar in werking en zijn met een tijdelijke bestemming geregeld in dit inpassingsplan (zie hoofdstuk 7 juridische toelichting).

2.3.7 Verwijderen van bestaande 150 kV-verbindingen

Het deel van de bestaande 150 kV-verbinding dat overbodig is geworden door het combineren met de nieuwe 380 kV-verbinding, wordt gesloopt. Met de sloop wordt een aanvang genomen nadat de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding en de ondergrondse 150 kV-verbindingen in gebruik zijn genomen. Daarbij worden eerst de geleiders weggehaald, met behulp van hetzelfde materieel dat ook wordt ingezet om nieuwe geleiders te trekken. Voor het slopen van de masten wordt tijdelijk werkruimte gereserveerd. De masten worden vervolgens weggehaald en afgevoerd. De fundering wordt in beginsel tot 2 meter onder het maaiveld weggehaald. Daarna wordt de grond in de oorspronkelijke staat hersteld.

2.4 Ruimtebeslag werkzaamheden tijdens aanleg

Tijdens de aanleg van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is ruimte nodig voor bijvoorbeeld de opslag van materialen, werkruimte en toegangswegen naar de bouwplaats. Deze werkterreinen maken onderdeel uit van het project. De benodigde ruimte tijdens de bouw is groter dan het uiteindelijke ruimtebeslag van de verbinding. De toegangsweg naar de bouwplaats is meestal vier tot vijf meter breed. De oppervlakte van de bouwplaats voor een nieuwe mast is ongeveer 60 x 50 meter. Bij ondergrondse verbindingen zijn eveneens werkterreinen nodig; het gaat daarbij om een ruimtebeslag van 8 tot 10 meter breed over de lengte van de kabel bij open ontgravingen. De werkterreinen voor opstijgpunten zullen grotendeels samenvallen met de werkterreinen benodigd voor de masten en de kabelwerkzaamheden. Bij tijdelijke lijnen bedraagt het ruimtebeslag van een mastvoet inclusief tuidraden over het algemeen circa 600 m^2.

Deze gronden kunnen deels buiten het plangebied van het inpassingsplan liggen. De beschikbaarheid van deze gronden wordt dan – voor zover noodzakelijk – separaat van dit inpassingsplan via tijdelijke afwijkingen van de vigerende bestemmingsplannen (omgevingsvergunning) geregeld met de betrokken gemeenten. Na afloop van alle bouw- en montageactiviteiten worden de gronden die gebruikt zijn als werkterreinen en toegangswegen weer in de oorspronkelijke staat teruggebracht.

2.5 Beheer en onderhoud

Wanneer DW380 in werking is, vinden diverse activiteiten door de netbeheerder plaats in het kader van inspectie en onderhoud. De lijnen worden visueel geïnspecteerd per helikopter. Bij deze inspectie wordt gekeken of er geen obstakels te dicht bij de lijn komen (bomen/struikgewas). Daarnaast vindt er

steekproefsgewijs inspectie van de masten plaats. Reparatiewerkzaamheden aan de bewegende delen in een mast, bijvoorbeeld aan de ophangvoorzieningen van de geleiders en de isolatoren, vinden slechts incidenteel plaats. De lijnonderdelen zijn namelijk ontwikkeld om minimaal 30 jaar mee te gaan. Het bestaande grondgebruik ter plaatse van de lijnen kan in principe worden voortgezet. Het gebruik van de gronden wordt geregeld via de zakelijk rechtovereenkomsten die TenneT sluit met grondeigenaren of, als geen overeenstemming is bereikt over een zakelijk rechtovereenkomst, via zogenaamde gedoogplichten (Belemmeringenwet Privaatrecht). De verbinding wordt daarnaast beschermd middels het omgevingsvergunningsstelsel als opgenomen in dit inpassingsplan.

3 Ruimtelijk beleid

Dit hoofdstuk beschrijft het relevante, actuele ruimtelijk beleidskader op Rijks-, provinciaal/regionaal en gemeentelijk niveau dat van belang is voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Het sectorale beleid gericht op bepaalde (milieu)thema's komt in hoofdstuk 6 aan bod. In het MER is in tabelvorm een overzicht opgenomen van de relevante beleidsdocumenten van de diverse overheden. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de specifieke relevantie van de beleidsdocumenten voor DW380.

3.1 Rijksbeleid

3.1.1 Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening

In 2009 heeft de Rijksoverheid het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening deel 4 PKB (SEVIII) vastgesteld. Het SEVIII is op 17 september 2009 in werking getreden. In het SEV III staan in tabel 2 en op kaart 1 bestaande en mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer opgenomen. DW380 is als lijn Doetinchem-Duitsland met nummer 31 en spanning 380 kV opgenomen in deze tabel. Daarnaast geeft het SEVIII aan dat aansluitingen op vestigingsplaatsen en schakel- en/of hoogspanningsstations kunnen worden aangelegd. De wijze van uitvoering is middels een inpassingsplan. De nieuwe Doetinchem-Wesel 380 kV-verbinding in het SEVIII heeft tot doel om voor voldoende ruimte te zorgen voor een adequaat hoogspanningsnet aangezien de elektriciteitsvoorziening van vitaal belang is voor de Nederlandse samenleving. Het SEV III gold ten tijde van vaststelling als een planologische kernbeslissing en is getoetst aan de Nota Ruimte; er ligt bovendien een strategische milieubeoordeling aan ten grondslag en een passende beoordeling Natura 2000.

Figuur 9: Uitsnede Kaart 1 (bron: SEVIII)

3.1.2 Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), vastgesteld op 13 maart 2012, worden de ambities van het Rijk op het gebied van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040 beschreven. Voor een aanpak die Nederland concurrerend, bereikbaar, leefbaar en veilig maakt, gaat het roer in het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid om. Er is nu te vaak sprake van bestuurlijke drukte, ingewikkelde regelgeving of een sectorale blik met negatieve gevolgen voor de ontwikkeling van Nederland. Om dit te keren, brengt het Rijk de ruimtelijke ordening zo dicht mogelijk bij diegene die het aangaat (burgers en bedrijven), laat het meer over aan gemeenten en provincies ('decentraal, tenzij…') en komt de gebruiker centraal te staan.

Het Rijk benoemt 13 nationale belangen waarvoor het Rijk verantwoordelijk is. Voorliggend inpassingsplan is onlosmakelijk gekoppeld aan nationaal belang 2. Belang 2 voorziet dat een toekomstbestendige energievoorziening van vitaal belang is voor de Nederlandse economie. De komende decennia groeit de vraag naar elektriciteit in Nederland nog gestaag. Het opvangen van de groei en het handhaven van het huidige niveau van leveringszekerheid vraagt om uitbreiding van het productievermogen en de energienetwerken. Ook worden de internationale elektriciteitsverbindingen nog belangrijker. Dit vertaalt zich ruimtelijk in de behoefte aan voldoende ruimte voor productie van elektriciteit en voor nieuwe (internationale) hoogspanningsverbindingen. Deze behoefte is in het SVIR vastgelegd als nationaal belang 2: ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie. In dat kader heeft het Rijk tracés aangewezen voor hoogspanningsverbindingen (vanaf 220 kilovolt). In de realisatieparagraaf van de SVIR wordt aangegeven dat het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) het kader vormt voor nationaal belang 2.

Daarnaast speelt het project DW380 zich af binnen het kader van een aantal andere nationale belangen zoals die zijn gedefinieerd in de SVIR. De desbetreffende belangen zijn vertaald in wetgeving of beleidsregels. De ruimtelijke besluitvorming over het project DW380 dient met deze belangen en de daaraan verbonden wet- en regelgeving en beleid rekening te houden. In het onderstaande worden de voor DW380 relevante nationale belangen weergegeven en wordt aangeduid op welke wijze zij bij de besluitvorming over DW380 zijn meegenomen:

- Nationaal belang 8: het verbeteren van de milieukwaliteit (lucht, bodem, water) en bescherming tegen geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico's. Om toekomstige kosten en maatschappelijke schade te voorkomen, moeten bij ruimtelijke en infrastructurele werken de milieueffecten worden afgewogen. De afweging wordt bij het project DW380 mede toegelicht in het milieueffectrapport (zie paragraaf 5.5).

- Nationaal belang 10: Ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten. Internationaal zijn afspraken gemaakt over cultureel- of natuurlijk werelderfgoed. Daarnaast behoren ook de beschermde stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en aangewezen wederopbouwgebieden tot een nationaal belang. Bij de bepaling van het tracé van DW380 zijn deze belangen meegewogen, hetgeen elders in dit inpassingsplan wordt toegelicht.

- Nationaal belang 11: ruimte voor een nationaal netwerk van natuur voor het overleven en ontwikkelen van flora en faunasoorten. In internationaal verband heeft Nederland zich met het Biodiversiteitsverdrag en de Europese Vogel- en

Habitatrichtlijn (Natura 2000) gecommitteerd aan afspraken over soorten (flora en fauna) en leefgebieden van soorten (habitats). Op nationaal niveau zijn ter uitvoering van dit beleid Natura 2000-gebieden aangewezen. Daarnaast is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) van nationaal belang, bestaande uit beschermde natuurgebieden alsmede robuuste verbindingszones tussen die gebieden. De provincies werken de EHS in hun ruimtelijke plannen uit. Voor ingrepen in zowel Natura 2000-gebieden als in de EHS is elk een verschillend afwegingskader van toepassing. Het milieueffectrapport geeft mede inzicht in de afwegingen die bij DW380 gemaakt zijn.

- Nationaal belang 13: een zorgvuldige afweging en transparante besluitvorming bij alle ruimtelijke en infrastructurele besluiten. Dit vindt voor DW380 plaats in dit inpassingsplan.

3.1.3 Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)

De nationale belangen die juridisch moeten doorwerken in ruimtelijke plannen van provincies en gemeenten worden vastgelegd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (hierna: Barro). Het Barro is in 2011 deels in werking getreden. In het Barro zijn regels gesteld op het gebied van elektriciteitsvoorziening (titel 2.8) en de EHS (titel 2.10). Het Barro heeft betrekking op de bestaande hoogspanningsverbindingen met een spanning van tenminste 220 kV; het Barro ziet niet op nieuwe hoogspanningsverbindingen. In het Barro zijn de vestigingsplaatsen voor grootschalige elektriciteitsopwekking aangewezen alsook de hoogspanningsverbindingen. Ten aanzien van de EHS wordt in het Barro bepaald dat in de provinciale verordening de gebieden worden aangewezen die de ecologische hoofdstructuur vormen. De wezenlijke kenmerken en waarden moeten daarbij eveneens aangegeven worden en er moeten regels worden gesteld in het belang van de bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden.

3.1.4 Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen en het magneetveld

De Europese Unie heeft in 1999 blootstellingslimieten, bestaande uit basisrestricties en daarvan afgeleide referentieniveaus, aanbevolen (PbEG L 199/59, 1999). De basisrestricties mogen niet worden overschreden. Als de blootstelling lager is dan de referentieniveaus kan ervan worden uitgegaan dat de basisrestricties niet worden overschreden. Voor magnetische velden die met de elektriciteitsvoorziening samenhangen, bedraagt het referentieniveau 100 microtesla voor de gehele bevolking. De EU aanbeveling is gebaseerd op de aanbevelingen van de International Commission for Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP). De aanbevelingen van ICNIRP zijn gebaseerd op wetenschappelijk vastgestelde effecten van magnetische velden die tijdens of kort na blootstelling optreden. Vrijwel alle Europese landen baseren hun beleid voor bescherming van de bevolking op het referentieniveau van 100 microtesla uit de EU aanbeveling.

De Gezondheidsraad heeft in 2000 aangegeven dat er een statistische associatie valt waar te nemen tussen het vóórkomen van leukemie bij kinderen en het zich langdurig bevinden in de nabijheid van een hoogspanningslijn. Het bestaan van een causale relatie tussen het vóórkomen van leukemie en het zich bevinden in de nabijheid van hoogspanningslijnen is wetenschappelijk niet aangetoond. Dit is voor de rijksoverheid aanleiding geweest om een voorzorgsbeleid inzake magneetvelden bij nieuwe hoogspanningslijnen te formuleren.

De nota 'Nuchter omgaan met risico's (maart 2004) gaat in op het voorzorgsbeginsel. Het voorzorgsbeginsel houdt, kort gezegd, in dat, als een

activiteit potentieel schadelijke effecten kan hebben, maatregelen ter voorkoming of beperking van die potentiële effecten niet achterwege mogen worden gelaten op de enkele grond dat wetenschappelijk onzeker is of die effecten daadwerkelijk zullen optreden. De nota is nader ingevuld in de adviesbrief met betrekking tot hoogspanningslijnen van de toenmalige Staatssecretaris van VROM van 3 oktober 2005 (kenmerk SAS/2005183118) uitgebracht aan gemeenten en beheerders van het hoogspanningsnet. Deze brief geeft advies over hoogspanningslijnen en het magneetveld dat verder gaat dan het Europese besluit:

'Op basis van het voorgaande adviseer ik u om bij vaststelling van streek- en bestemmingplannen en van de tracés van bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningslijnen, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0.4 microtesla (de magneetveldzone).'

Dit advies is gebaseerd op de beschikbare wetenschappelijke informatie en het voorzorgsbeginsel en is van toepassing bij vaststelling van streek- en bestemmingsplannen en van de tracés van nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningslijnen. Het advies is om in die situaties zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het gaat hierbij om woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen (aangeduid als: gevoelige bestemmingen). Het advies is gericht op nieuwe situaties of wijzigingen van bestaande situaties. Omdat er geen causale relatie is aangetoond tussen het vóórkomen van leukemie en het zich bevinden in de nabijheid van hoogspanningslijnen, is het advies van de Staatssecretaris niet van toepassing op (ongewijzigde) bestaande situaties. Maatregelen in bestaande situaties zouden overigens ook maatschappelijk vaak grote gevolgen hebben. In nieuwe situaties zijn vaak veel meer keuzemogelijkheden aanwezig om het voorzorgsbeleid in de praktijk te kunnen toepassen.

Naar aanleiding van concrete vragen van gemeentes, provincies en netbeheerders en enkele rechterlijke uitspraken, heeft de toenmalige minister van VROM bij brief van 4 november 2008 (kenmerk DGM\2008105664) het advies van 3 oktober 2005 verduidelijkt. Enkele definities van begrippen als een 'langdurig verblijf' en 'gevoelige bestemmingen' worden nader verduidelijkt. Tot een 'langdurig verblijf' wordt gerekend een verblijf van minimaal 14-18 uur per dag gedurende minimaal een jaar. Tot de 'gevoelige bestemmingen' worden gerekend woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen met bijbehorende erven en buitenspeelplaatsen. Voor de omschrijving van het begrip erf wordt in de brief aangesloten bij de definitie van de term in het voormalige Besluit bouwvergunningsvrije en licht-bouwvergunningplichtige bouwwerken, zodat gronden aansluitend op een woning die ingericht zijn ten dienste van de woning, beschouwd worden als erf. Daarnaast wordt dieper ingegaan op de betekenis van het voorzorgsbeginsel als basis voor het beleid. De brief is mede gebaseerd op een advies van de Gezondheidsraad van 21 februari 2008.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft op 10 juni 2013 het rapport "Berekening magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen in elkaars nabijheid‟ gepubliceerd. Het RIVM adviseert om de handreiking voor het

berekenen van de magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen te actualiseren. De actualisering ziet op het nauwkeuriger in beeld brengen van magneetvelden in situaties waar hoogspanningslijnen zich in elkaars nabijheid bevinden. Dit betreft kruisingen van bovengrondse hoogspanningslijnen, gebundelde en gecombineerde bovengrondse hoogspanningslijnen. Dit is nodig omdat er steeds meer plekken zijn waar meerdere van dit soort verbindingen in elkaars omgeving zijn. Met de actualisering is er ook voor deze situaties een generiek kader. De Minister van I&M heeft daarop het RIVM gevraagd de handreiking te actualiseren. Dit is inmiddels gebeurd in de handreiking van 1 oktober 2013, versie 3.1.

3.1.5 Energierapport 2011

Het Energierapport 2011 bevat maatregelen van het Kabinet om Nederland minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen en geleidelijk over te laten schakelen op hernieuwbare energie. De energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van schaarser wordende fossiele brandstoffen. Daarbij moet meer geprofiteerd worden van de sterke energiesector. Energie is een noodzakelijke voorwaarde voor het functioneren van de economie. Afnemers moeten kunnen rekenen op betrouwbare energie tegen concurrerende prijzen. Hiervoor zijn alle veilige en betrouwbare energieopties nodig.

Een van de speerpunten geformuleerd in het rapport betreft het investeren in een goed werkende Europese energiemarkt met een adequate infrastructuur. Daarvoor zijn drie ontwikkelingen relevant:

- Groter aandeel hernieuwbare energie: de opwekking van hernieuwbare energie is onvoorspelbaar. Er zijn investeringen nodig om de wisselende productie op te vangen en te transporteren binnen de Europese markt.
- Meer grensoverschrijdend transport: er is geen nationale markt voor energie meer. Gas en elektriciteit worden over steeds grotere afstand getransporteerd. Hiervoor is intensieve samenwerking tussen landelijke netbeheerders, toezichthouders en overheden nodig. Nederland zal in de toekomst steeds vaker exporteur van elektriciteit zijn.
- Toename aandeel decentraal opgewekte energie: de opwekking van energie vindt steeds vaker plaats op een lokaal niveau. Dit leidt tot een andere functionaliteit van netten. De netten moeten bijvoorbeeld geschikt zijn voor ‘tweerichtingsverkeer’.

Om deze ontwikkelingen te ondersteunen zet het kabinet in op een goed werkende Noordwest-Europese markt, door grensoverschrijdende energiestromen te bevorderen.

3.1.6 Structuurvisie Buisleidingen

De Structuurvisie Buisleidingen is een uitwerking van de SVIR. In de SVIR is als nationaal belang vermeld: ruimte voor het hoofdnetwerk voor vervoer van gevaarlijke stoffen via buisleidingen. In de Structuurvisie Buisleidingen wordt een hoofdstructuur van verbindingen aangegeven waarlangs ruimte moet worden vrijgehouden, om ook in de toekomst een ongehinderde doorgang van buisleidingtransport van nationaal belang mogelijk te maken. Het doel van deze Structuurvisie Buisleidingen is ook opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Hierin is als nationaal belang (nationaal belang nr. 3) vermeld: ruimte voor het hoofdnetwerk voor vervoer van (gevaarlijke) stoffen via buisleidingen. Daarbij is aangegeven dat het beleid voor buisleidingen op land in de Structuurvisie Buisleidingen wordt uitgewerkt.

Zoals uit de visiekaart (zie figuur 10) blijkt is er geen ruimtelijke reservering voor een ondergronds buisleidingentracé opgenomen binnen het zoekgebied voor het tracé van DW380. De structuurvisie buisleidingen heeft dan ook geen gevolgen voor DW380.

Figuur 10: Uitsnede visiekaart Structuurvisie Buisleidingen

3.1.7 *Nationaal Antennebeleid*

Er is een toenemende maatschappelijke behoefte aan netwerken voor draadloze communicatie in Nederland. Het kabinetsbeleid is erop gericht draadloze communicatie te stimuleren, bijvoorbeeld door ervoor te zorgen dat er voldoende plekken voor antenne-installaties zijn. Nederland kan echter niet onbeperkt gevuld worden met nieuwe antennes en wildgroei moet worden voorkomen. Er moet ook rekening worden gehouden met het leefmilieu, de volksgezondheid en de veiligheid. Daarom is het Nationaal Antennebeleid opgesteld. Het doel van het Nationaal Antennebeleid is het binnen duidelijke kaders van volksgezondheid, leefmilieu en veiligheid stimuleren en faciliteren van voldoende ruimte voor antenne-opstelpunten.

Antenne-installaties ten behoeve van mobiele telecommunicatie kunnen als separaat opstelpunt neergezet worden. Onder meer in het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt echter vaak gebruik gemaakt van bestaande bouwwerken als hoogspanningsmasten, lichtmasten en wegportalen voor het plaatsen van antennes.

Zowel antennes als hoogspanningsgeleiders veroorzaken elektrische en magnetische velden. De frequentie van deze velden is echter verschillend, evenals de effecten van deze velden op het menselijk lichaam. In het rapport ‘Antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten: elektromagnetische velden’ van KEMA wordt daarom geconcludeerd dat de velden van de antennes en de velden van de hoogspanningsverbinding separaat beoordeeld moeten worden.

Over de veilige afstand tussen de antenne en de leefomgeving zegt het Antennebureau het volgende:

"Wonen in de buurt van antennes: Antenne-installaties staan vaak op gebouwen of op vrijstaande masten in onze directe woonomgeving. Een antenne-installatie is altijd zo opgesteld dat mensen niet te dicht bij een antennepaneel kunnen komen. Hierdoor worden op de plek waar mensen wonen de blootstellingslimieten niet overschreden. Alleen heel dichtbij een antenne-installatie worden de blootstellingslimieten overschreden. De algemene stelregel voor antenne-installaties voor mobiele telefonie is: er is kans op overschrijding van de blootstellingslimieten voor het algemene publiek tot drie meter direct vóór een antennepaneel en tot een halve meter direct onder het paneel....."

Deze veilige afstand is geen wettelijke verplichting maar een zogenaamde veiligheidsmarge.

3.2 Provinciaal/regionaal beleid

3.2.1 Streekplan Gelderland 2005

Het Streekplan Gelderland 2005 wordt gezien als een algemene structuurvisie ruimtelijke ordening en geeft de provinciale beleidskaders voor de ruimtelijke ontwikkeling in de komende tien jaar. Uitgangspunt voor de provincie is om de Achterhoek verder te ontwikkelen als een economisch (symbiose landbouw en nijverheid; verbrede plattelandsontwikkeling), sociaal en cultureel zelfstandige regio die zich naar buiten toe met name profileert met haar kleinschaligheid en landschappelijke kwaliteiten. De grootste dynamiek concentreert zich rond de as Doetinchem-Oude IJssel en de as Varsseveld-Groenlo.

<u>EHS</u>

In het Streekplan is ook de EHS opgenomen. Het SVIR biedt hiervoor het afwegingskader. De EHS is een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden en natuurrijke cultuurlandschappen. De EHS heeft in het Streekplan een nadere onderverdeling:

- EHS-natuur: EHS-natuur bestaat uit bestaande natuurgebieden en voor een kleiner deel uit natuurontwikkelingsgebieden die momenteel agrarische cultuurgrond zijn.
- EHS-verweving: EHS-verweving omvat landgoederen, landbouwgebieden met natuurwaarden en landbouwgebieden met een hoge dichtheid aan natuur- en boselementen.
- De ecologische verbindingszone (EVZ): de verbindingszone bestaat uit een schakeling van natuurelementen (stapstenen) die het multifunctioneel gebied doorsnijdt. Aangezien het gaat om een smalle zone met een strategische ligging, is voor de realisering van de verbindingszone specifiek ruimtelijk beleid aan de orde. Het betreft een combinatie van planologische bescherming van aanwezige waarden en planologische reservering (zoekzone) voor versterking van de natuurwaarde voor de doelsoorten die in het Gelderse gebiedsplan Natuur en landschap zijn aangegeven.

<u>Overig</u>

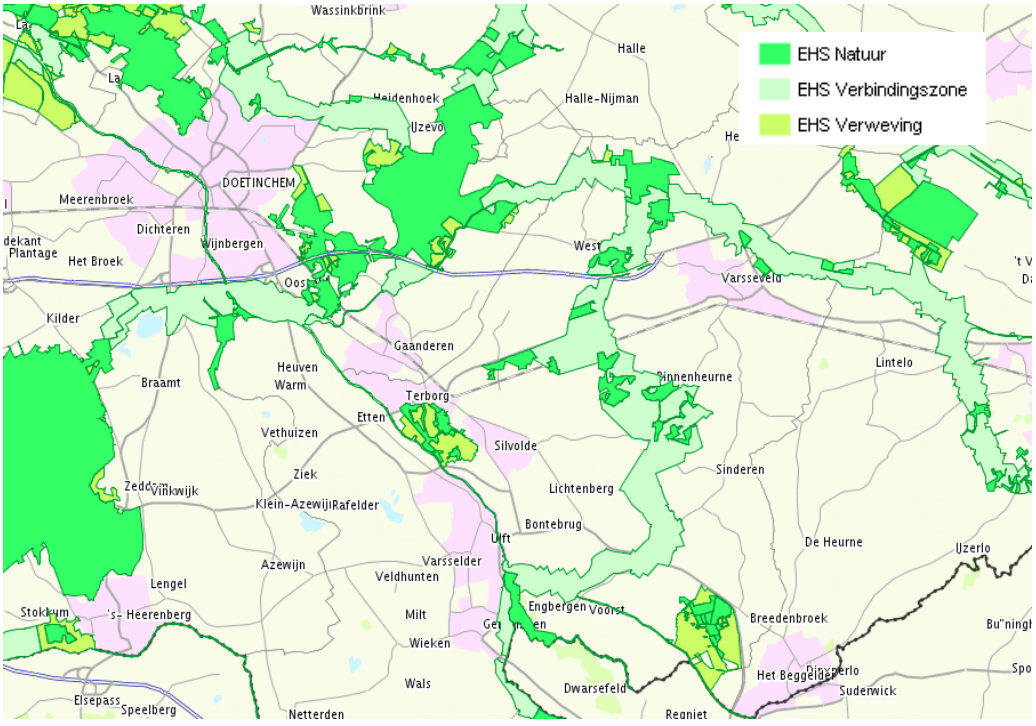
Het streekplan is verder van betekenis voor DW380 omdat het plannen of projecten benoemt, zoals het GIOS-project (Groen In en Om de Stad) en het accommoderen van een regionaal bedrijventerrein aan de westkant van Doetinchem. Daarnaast is in

het streekplan opgenomen dat voor grote delen van het tracé een middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde geldt alsook een landschappelijke waarde.

3.2.2 *Provinciale ruimtelijke verordening*

De Ruimtelijke Verordening Gelderland is de juridische vertaling van de provinciale structuurvisie, streekplanuitwerkingen en -herzieningen. In de Ruimtelijke Verordening Gelderland staan de regels die de provincie Gelderland stelt aan de bestemmingsplannen van gemeenten.

Relevant voor onderhavig project is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In figuur 11 is een uitsnede opgenomen van de EHS-kaart zoals deze in de verordening is opgenomen. Het tracé van DW380 doorsnijdt op een aantal plaatsen de EHS. Binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) geldt de "nee, tenzij"-benadering. Dit houdt in dat bestemmingswijziging niet mogelijk is als daarmee de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant worden aangetast, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Tot groot openbaar belang wordt in ieder geval gerekend de veiligheid, de drinkwatervoorziening en de plaatsing van installaties voor winning, opslag of transport van gas.



Figuur 11: Uitsnede Provinciale Ruimtelijke Verordening EHS-kaart (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

In de EHS-verweving en verbindingszones zijn, in tegenstelling tot de EHS-natuur, onder voorwaarden mogelijkheden voor de ontwikkeling van andere functies. In de EHS-verweving en sterker nog in EHS-verbinding, zijn onderdelen van de EHS niet voor 100% belegd met natuurdoelen. Het zijn als het ware zoekgebieden waar de precieze locatie van natuurdoelen nog niet vast staat. Door gelijktijdig met een initiatief bij te dragen aan de realisering van de natuurdoelen, kan het mogelijk zijn om significante aantasting van kernkwaliteiten of omgevingscondities te voorkomen. Dit geldt alleen wanneer daarmee geen bestaande natuurwaarden significant worden aangetast en geen barrières voor de gewenste samenhang worden gecreëerd.

Initiatiefnemers van ingrepen binnen de EHS zullen de effecten van de ingreep op kernkwaliteiten en omgevingscondities moeten onderzoeken. De kernkwaliteiten en omgevingscondities die gelden binnen de EHS zijn vastgelegd in de streekplanuitwerking "Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur". De wezenlijke kenmerken of waarden van de SED en HEN-wateren zijn geactualiseerd vastgelegd in het Waterplan Gelderland 2010-2015. Een SED status houdt in dat het gaat om een watergang met een Specifiek Ecologische Doelstelling. Een HEN status houdt in dat het gaat om een watergang met het Hoogste Ecologische Niveau. Deze wateren zijn aangeduid als wateren met een belangrijke natuurfunctie in het landschap.

Indien (passende) ontwikkelingen in de EHS plaatsvinden, is mitigatie en/of compensatie vereist, kan de saldobenadering worden toegepast, of is een herbegrenzing van de EHS nodig. Herbegrenzing van de EHS is slechts mogelijk nadat Provinciale Staten deze herbegrenzing in een structuurvisie hebben mogelijk gemaakt.

3.2.3 Gelderse Omgevingsvisie- en verordening

De Gelderse Omgevingsvisie is een integrale visie, niet alleen op het gebied van de ruimtelijke ordening, maar ook voor waterkwaliteit en veiligheid, bereikbaarheid, economische ontwikkeling, natuur en milieu, inclusief de sociale gevolgen daarvan. De Omgevingsvisie wordt de vervanger van het streekplan en van huidige strategische plannen voor water, milieu en mobiliteit. In de Omgevingsverordening staan de regels. Op 14 januari 2014 stelden Gedeputeerde Staten de Omgevingsvisie en bijbehorende Omgevingsverordening vast. Provinciale Staten zullen de Omgevingsvisie vermoedelijk in hun vergadering van 9 juli 2014 vaststellen en de Omgevingsverordening in die van 1 oktober.

3.2.4 Regionale structuurvisie Achterhoek 2012

De Regionale Structuurvisie Achterhoek 2012, vastgesteld op 26 april 2012, is opgesteld door de gemeenten in de Achterhoek met ondersteuning van de provincie Gelderland. Het doel van deze structuurvisie is om ook in de toekomst te kunnen spreken van een vitale, regionale economie en een zeer prettige omgeving om in te wonen en te recreëren. De Achterhoek kiest daarbij nadrukkelijk voor een bijdrage aan duurzame energieproductie en zet in op een klimaat- en energiezuinige 'groene' Achterhoek met een uitgekiende hernieuwbare energiemix. Opwekking, transport en gebruik van energie dienen in de Achterhoek meer dan voorheen gericht te zijn op duurzame bronnen, methoden en technieken.

3.2.5 Landschapsontwikkelingsplan

De gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek hebben gezamenlijk een Landschapsontwikkelingsplan (LOP+) opgesteld waarin zij vast hebben gelegd hoe zij het historisch cultuurlandschap willen beschermen, waar nodig verbeteren en vooral ook bruikbaar maken. Niet alleen natuur en landschap krijgen daarbij aandacht, maar ook economie, leefbaarheid, toerisme en recreatie. Het doel van het LOP+ is de inrichting van het gebied vorm te geven. Het stimuleert gewenste ontwikkelingen, zoals het (opnieuw) aanleggen en beheren van landschapselementen, het realiseren van ecologische verbindingszones, het verbinden van recreatieve en economische activiteiten en het tegengaan van ongewenste ontwikkelingen, zoals de verrommeling van het landschap.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Gemeente Bronckhorst

Structuurvisie Bronckhorst
De Structuurvisie Bronckhorst d.d. 17 april 2012 is een visie waarin het bestaande beleid is geactualiseerd en afgestemd. De visie is tot stand gekomen op basis van de Structuurvisie bebouwd gebied, het Landschapsontwikkelingsplan en een inventarisatie van actueel beleid in de gemeente en de regio. Bestaand beleid, keuzes ten aanzien van knelpunten en de kwaliteitsonderlegger van het landschap vormen samen de visie.

Het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV is deels gelegen binnen de grenzen van het plangebied van deze structuurvisie. Het ligt in het gebied dat is aangewezen als EHS en waardevol landschap. Het gebied is bekend als de Wehlse Broeklanden; dit is een stedelijk uitloopgebied van Doetinchem dat grenst aan de gemeente Bronckhorst. Voor dit gebied is als doel geformuleerd het in onderlinge samenhang ontwikkelen van natuur, recreatie en landschap.

Bestemmingsplan
Voor het deel van het plangebied dat is gelegen in de gemeente Bronckhorst geldt het bestemmingsplan Buitengebied Steenderen / Hummelo en Keppel. Het bestaande hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV heeft op basis van dit bestemmingsplan de bestemming Bedrijf – Nutsvoorziening.

3.3.2 Gemeente Doetinchem

Structuurvisie Land van Wehl
De gemeente Doetinchem heeft op 7 juni 2007 de Structuurvisie Land van Wehl vastgesteld. Met de ontwikkeling van het Land van Wehl streeft de gemeente Doetinchem naar de realisatie van een groen en waterrijk recreatief stedelijk uitloopgebied met natuurwaarden ten westen van de Doetinchemse woonwijken Dichteren en de Huet ("GIOS Meerenbroek"). Het tracé van DW380 doorsnijdt dit Land van Wehl (ookwel Wehlse Broeklanden genoemd). In paragraaf 4.2.2. is een nadere omschrijving opgenomen.

Bestemmingsplannen
Een overzicht van de bestemmingsplannen van de gemeente Doetinchem die vigeren ter plaatse van het plangebied is opgenomen in bijlage 1 van dit inpassingsplan.

3.3.3 Gemeente Montferland

Structuurvisie Montferland
De gemeente Montferland heeft op 23 april 2009 de Structuurvisie Montferland vastgesteld. Het doel van deze structuurvisie is tweeledig:

- Het samenbrengen en actualiseren van bestaande visies en andere beleidsdocumenten in een nieuwe visie.
- Het bestendigen van het gevestigde voorkeursrecht voor enkele uitbreidingslocaties.

Relevant voor DW380 is dat in de structuurvisie onder andere de EHS is opgenomen.

Bestemmingsplan
Voor het deel van het plangebied dat is gelegen in de gemeente Montferland geldt het bestemmingsplan Buitengebied Montferland.

3.3.4 Gemeente Oude IJsselstreek

Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025
De gemeente Oude IJsselstreek heeft in mei 2011 de Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025 vastgesteld. Deze structuurvisie is grotendeels gebaseerd op bestaand beleid maar er zijn ook belangrijke ruimtelijke veranderingen in opgenomen zoals een visie op de aanleg van de N18, de demografische ontwikkelingen en een veranderend buitengebied. Daarnaast is de structuurvisie het uitgangspunt voor nieuwe bestemmingsplannen.

Gezien het tracé van DW380 is het volgende van belang. Ten westen van Gaanderen en ten oosten van Ulft (het Slotermeer) is sprake van waterberging. Dit zijn de gebieden die bij hoog water tijdelijk overstromen en zo het water vasthouden in het gebied. Ter plaatse van het gebied Paasberg-DRU - tussen Silvolde en Ulft - is de aanduiding 'hotspot recreatie' opgenomen en is verder sprake van een groene verbinding tussen verschillende landschappen. Voor dit gebied is een aparte gebiedsvisie (zie paragraaf 4.2.2.) opgesteld, waar rust, dynamiek, educatie, leisure & pleasure, recreatie, natuur en bebouwing hand in hand gaan en elkaar versterken.

Bestemmingsplannen
Een overzicht van de bestemmingsplannen van de gemeente Oude IJsselstreek die vigeren ter plaatse van het plangebied is opgenomen in bijlage 1 van dit inpassingsplan.

4 Beschrijving plangebied en omgeving

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de binnen het plangebied en haar directe omgeving aanwezige functies. Onder plangebied wordt verstaan het gebied zoals opgenomen op de verbeelding bij dit inpassingsplan. Ook wordt een overzicht gegeven van ruimtelijke ontwikkelingen waarvan nu verwacht wordt dat deze in de komende periode binnen het plangebied en in de directe omgeving daarvan gaan plaatsvinden (dit betreffen de autonome ontwikkelingen). Achtereenvolgens wordt ingegaan op de aanwezige functies en toekomstige ontwikkelingen, infrastructuur en overige omgevingskenmerken. De specifieke milieuthema's komen in hoofdstuk 6 aan bod bij de beschrijving van de referentiesituatie.

4.2 Bestaande functies en toekomstige ontwikkelingen

Het plangebied ligt volledig in de Achterhoek. De Achterhoek is een streek in het oosten van Nederland, in de provincie Gelderland, en beslaat het gebied tussen de IJssel in het westen, de Oude IJssel in het zuidwesten, de Duitse grens in het zuiden en oosten en de Overijsselse streken Salland en Twente in het noorden. De Achterhoek heeft ongeveer 300.000 inwoners.

Langs het tracé is sprake van verschillende vormen van bebouwing, waaronder woonkernen, bebouwingslinten en bedrijventerreinen. Niet alle vormen van bebouwing dragen dezelfde beperkingen voor hoogspanningsverbindingen met zich mee. Woonbebouwing en andere gevoelige bestemmingen - zijnde scholen, crèches en kinderopvangplaatsen met bijbehorende erven en buitenspeelruimten - moeten zo veel als redelijkerwijs mogelijk worden vermeden in verband met het magneetveldbeleid. Bedrijventerreinen kunnen echter, afhankelijk van de activiteiten, wel samengaan met de hoogspanningsverbinding. Hieronder volgt per deelgebied een korte beschrijving van bestaande functies en toekomstige ontwikkelingen.

4.2.1 Bestaande functies

<u>Woongebieden en andere gevoelige objecten</u>

Foto 1: Woonwijk Dichteren te Doetinchem

De grotere woongebieden worden niet door het plangebied doorsneden. Het plangebied ligt op enige afstand. Plaatsen en buurtschappen in de nabijheid van het plangebied zijn onder meer: Langerak, Doetinchem, Wehl, Wijnbergen, Etten, Warm, Vethuizen, Terborg, Silvolde, Ulft, Bontebrug, Voorst en Dinxperlo.

Buiten de woongebieden, in het landelijk buitengebied, zijn echter ook woningen gelegen. Hiertoe worden ook agrarische bedrijven met een bedrijfswoning gerekend. Het gebied tussen Doetinchem en Wehl is relatief dicht bebouwd ten opzichte van de rest van het buitengebied.

Foto 2: Woonbebouwing buitengebied tussen Doetinchem en Wehl

Werkgebieden

In de omgeving van het plangebied liggen verschillende bedrijventerreinen met tal van andere bedrijven in uiteenlopende sectoren, zoals bijvoorbeeld Industrieterrein Keppelseweg (met ijzergieterij Nannoka Vulcanus aan de Keppelseweg in de gemeente Doetinchem), Verheulsweide (ten noorden van de A18 in de gemeente Doetinchem), De Rieze (ontsloten door de N317 bij Ulft in de gemeente Oude IJsselstreek) en Industrieweg Silvolde (gelegen aan de Ulftseweg/Industrieweg). Maar ook verspreid in het hele buitengebied zijn bedrijven aanwezig.

Landbouwactiviteiten

Landbouw is de grootste ruimtegebruiker in het plangebied. In de huidige gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek neemt grasland daarvan het merendeel in beslag. De overige cultuurgronden zijn in gebruik voor akkerbouw (met name snijmaïs) dat hoofdzakelijk in gebruik is bij melkveehouderijbedrijven. Verspreid in het plangebied en omgeving liggen ook bedrijven met intensieve veehouderij (varkens en kippen). De Achterhoek en Liemers behoren tot de gebieden in Zuid- en Oost- Nederland met een hoge veedichtheid, de zogenaamde concentratiegebieden. Op een aantal plaatsen in het plangebied zijn boomkwekerijen en fruittelers gevestigd.

Foto 3: Agrarische bedrijf, Wehlse Weide, Doetinchem

Recreatie

De Achterhoek is als Nederlandse vakantieregio gestegen van plek 11 naar plek 9 en is na de Veluwe het belangrijkste recreatie- en vakantiegebied van de provincie Gelderland. De gemeenten Doetinchem en Oude IJsselstreek nemen binnen de Achterhoek nog geen sterke toeristische positie in. Montferland heeft een langere traditie als vakantiegebied. In en om het plangebied vinden verschillende vormen van recreatie plaats, waaronder campings, recreatieparken, recreatiegebieden, festivals en recreatieve routes.

Foto 4: Fietsroute Ulft

DRU Industriepark

Het plangebied doorkruist een recreatievoorziening, het DRU Industriepark. Dit is de centrale ontmoetingsplaats voor culturele en creatieve activiteiten en inspirerende bijeenkomsten in de gemeente Oude IJsselstreek. Het DRU Industriepark is sinds 2009 gevestigd in het gerestaureerde en verbouwde Portierscomplex van de voormalig ijzergieterij DRU. In dit nieuwe cultuurcomplex bevinden zich een theaterzaal, een poppodium, een grand café en een breed scala aan vergaderruimtes. Verder bevinden zich binnen het totale complex van de DRU fabrieken (Cité Industrielle) onder meer een muziekschool, galerie, bibliotheek, VVV, Turks cultureel centrum, Innovatiecentrum ICER, evenementenhal SSP-hal, woon-werklofts Badkuipenfabriek, bedrijven in het Beltmancomplex en media in het Loonbureau en het Ketelhuis. Aan de overzijde van de Oude IJssel wordt de laatste jaren in de zomer het tweedaagse festival Huntenpop georganiseerd. Dit terrein wordt verder doorontwikkeld als onderdeel van het DRU Industriepark.

Foto 5: DRU Industriepark

Recreatiepark Stroombroek
Een andere recreatieve voorziening is recreatiepark Stroombroek. Het park is een voormalige zandafgraving ten zuiden van Doetinchem. Nadat de zandafgraving zijn oorspronkelijke functie kwijt raakte, werd het gebied herontwikkeld tot recreatiegebied. Het is gelegen ten noorden van Braamt, met waterplas, strand en allerlei andere recreatieve voorzieningen, zoals een waterskikabelbaan en een quadbaan. Ten zuiden van de plas in het bos is Landal Stroombroek gelegen; een bungalowpark met 225 bungalows. Verder bevinden zich in dit gebied speelpark 'Land van Jan Klaassen', outdoorcentrum Markant en sauna Palestra. Stroombroek is aangewezen als recreatief concentratiegebied.

Foto 6: Recreatiegebied Stroombroek

4.2.2 *Toekomstige ontwikkelingen*
In het plangebied en de directe omgeving vinden de komende jaren een aantal ruimtelijke ontwikkelingen plaats. In het MER, bij de afwegingen omtrent het tracé voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding, zijn deze autonome

ontwikkelingen in beschouwing genomen. In de volgende paragraaf worden de belangrijkste ontwikkelingen in of nabij het plangebied kort beschreven.

Woongebieden en andere gevoelige objecten
Binnen het plangebied van dit inpassingsplan liggen geen nieuwe woningbouwontwikkelingen. Op enige afstand van het plangebied wordt in de toekomst een aantal nieuwe woongebieden ontwikkeld.

Zo is voor een aantal voormalige bedrijfslocaties in Langerak bouwplannen ontwikkeld, zoals bijvoorbeeld het plan voor de voormalige timmerfabriek van Tectomat aan de Nederbergweg. Na afbraak van de bedrijfsbebouwing worden op het vrijgekomen terrein 20, voornamelijk vrijstaande, woningen gebouwd. Ook is er het plan om aan de Keppelseweg 17 woningen, 2 woon-werkeenheden en 2 bedrijven in milieucategorie 1 te realiseren. Het bestemmingsplan biedt tevens de mogelijkheid om het resterende bedrijfsterrein Piek en Snor, welke nu nog gebruikt wordt voor bedrijfsdoeleinden, ook naar woondoeleinden te wijzigen (bron: bestemmingsplan Langerak, 2010).

Aan de zuidzijde van de bestaande kern Wehl, is een nieuw woongebied aangewezen waar in de komende jaren 200 tot 400 woningen gebouwd worden. Het gebied, van circa 52 hectare, wordt begrensd door de Weemstraat, Plantage Allee, de Beekseweg en de spoorlijn.

In het agrarisch gebied naast de Europaweg en nabij het centrum van Doetinchem wordt in de komende jaren de nieuwe wijk Wijnbergen gerealiseerd, met ongeveer 1.000 woningen. De toekomstige woonwijk bestaat uit twee delen: Het Oosten en Het Midden/Het Westen. De Kapperskolk, een oude waterloop die deel uitmaakt van een ecologische verbindingszone, zorgt voor een natuurlijke scheiding.

Voor de locatie ‘t Gietelinck is in 2008 een bestemmingplan opgesteld met daarin de mogelijkheid voor de bouw van ongeveer 330 woningen. Het plangebied kan aangemerkt worden als revitaliseringsgebied binnen de bebouwde kom van Ulft. Het terrein was grotendeels in gebruik als bedrijventerrein van metaalbedrijven. Voor de vrije kavels aan de Molenbeek is een gewijzigd bestemmingsplan in 2010 vastgesteld. Voor o.a. het deelgebied “Cité Industrielle” is in 2013 een nieuw bestemmingsplan vastgesteld: DRU Industriepark Ulft. Ten gevolge van economische en maatschappelijke ontwikkelingen in de afgelopen jaren is het woningbouwprogramma bijgesteld en worden er ongeveer 100 woningen minder gebouwd, namelijk 230.

Langs de Oude IJssel wordt het voormalige bedrijventerrein “De Hutten” herontwikkeld tot een mix van woongebied, ecologisch landschap, natuurwaarde en recreatieve beleving. Op deze plek worden circa 260 gevarieerde woningen gebouwd in de huur- en koopsector.

Werkgebieden
Autonome ontwikkelingen ten aanzien van werkgebieden komen niet voor binnen het plangebied van het voorliggende inpassingsplan. Er is wel sprake van de ontwikkeling van een drietal nieuwe werkgebieden buiten het plangebied. Het A18 Bedrijvenpark (voorheen RBT) is het enige volledig nieuwe bedrijventerrein dat is gepland in de directe omgeving van het plangebied. Het bedrijvenpark ligt in de gemeente Doetinchem ten noorden van de A18 bij de afslag Doetinchem-West. Het plangebied van het bedrijvenpark wordt globaal begrensd door de Doetinchemseweg, de Nieuwstraat, de A18 en de Weemstraat. Het plan is om bijna

negentig hectare ruimte te bieden aan gemengde regionale bedrijvigheid. Alle typen bedrijven tot en met milieucategorie 4.2 kunnen terecht op het bedrijventerrein.

Landbouwactiviteiten
Het hele plangebied maakt deel uit van het reconstructieplan Achterhoek en Liemers. Daarin is het grootste deel van het oorspronkelijke zoekgebied voor DW380 aangemerkt als verwevingsgebied waarin landbouw, wonen en natuur verweven zijn en waar wel uitbreiding maar geen nieuwvestiging van intensieve veehouderij mag plaatsvinden. Ten westen van Etten ligt het landbouwontwikkelingsgebied Azewijn waarin landbouw voorrang krijgt en nieuwvestiging van intensieve veehouderij mag plaatsvinden.

Het gebied tussen Doetinchem en Wehl zal voor een deel onttrokken worden aan de landbouw vanwege het A18 Bedrijvenpark en voor Groen In en Om de Stad (Wehlse Broeklanden). Ook zal in de toekomst agrarisch grondgebied ten koste gaan van geplande woningen ten zuiden van Silvolde.

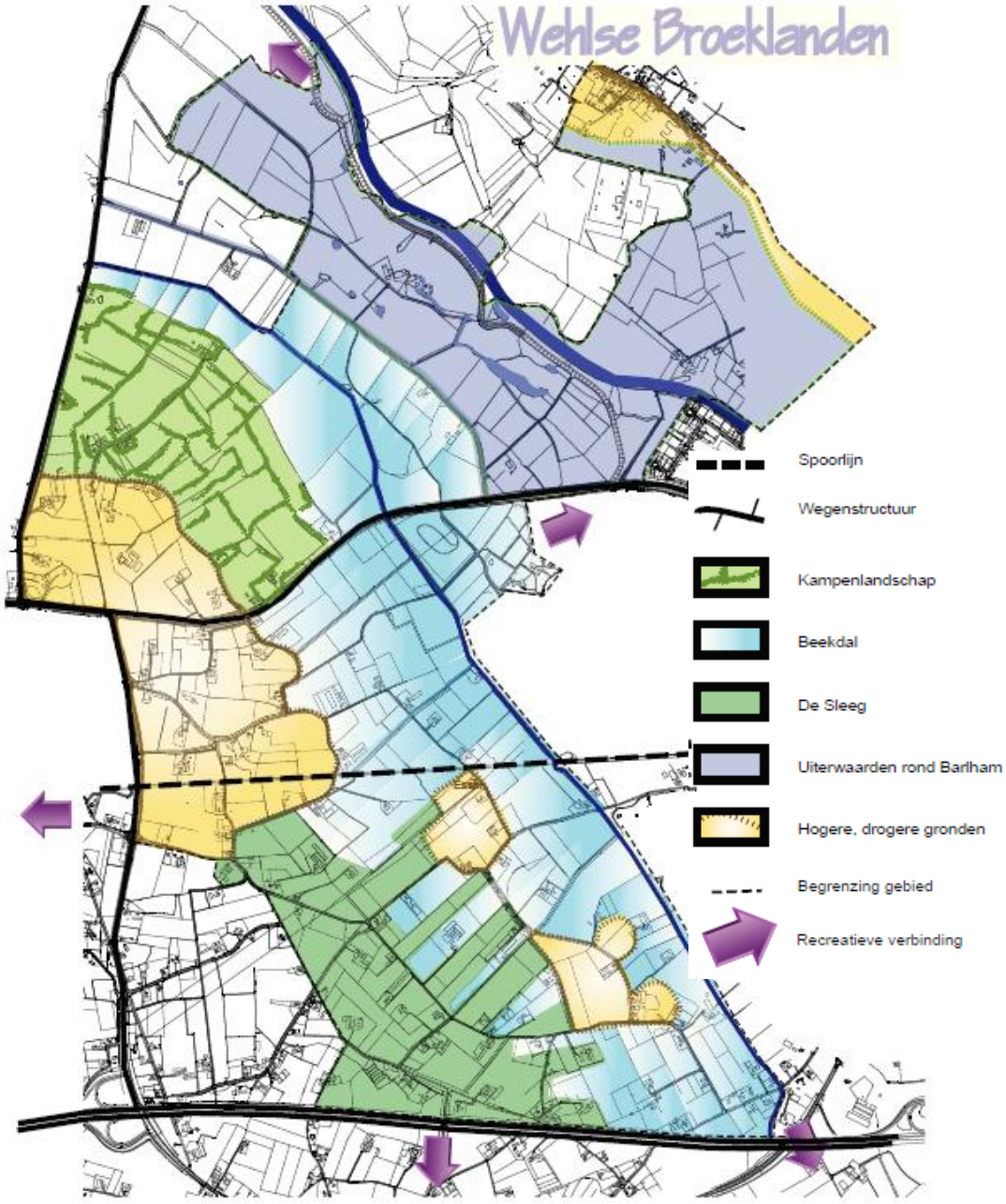
Soms worden ook passende nieuwe werkfuncties toegestaan. Zo zijn vanwege de landschappelijke en recreatieve waarden in het gebied de afgelopen jaren enkele verbredingsactiviteiten op agrarische bedrijven opgestart en uitgebouwd. Deze activiteiten vormen een aanvulling op de verdiencapaciteit van blijvende agrarische bedrijven.

Foto 7: Agrarisch bedrijf, Etten

Recreatie
Het plangebied van het inpassingsplan doorsnijdt een aantal ontwikkelingen op het gebied van recreatie, te weten de Wehlse Broeklanden en DRU Industriepark.

Wehlse Broeklanden
In de Wehlse Broeklanden is een ontwikkeling tot stedelijk uitloopgebied beoogd. Het is een 800 hectare groot gebied dat de overgangszone van stedelijk (Doetinchem) naar landelijk gebied vormt. Het gebied sluit aan op de stedelijke uitbreiding van Doetinchem met De Huet en Dichteren. Het is een aaneengesloten groene ruimte met aanwezige kwaliteiten, grenzend aan de stad. Doel is de realisatie van een groen en waterrijk recreatief stedelijk uitloopgebied met toegankelijke natuurwaarden. Het gebied de Wehlse Broeklanden biedt kansen voor recreatie; enerzijds voor actieve recreatie, zoals een golfbaan of sportvelden en anderzijds voor fietsen en wandelen. Om deze kwaliteiten niet verloren te laten gaan, heeft de gemeente Doetinchem een visie voor de toekomstige inrichting van dit gebied ontwikkeld en vastgelegd in de Gebiedsvisie Wehlse Broeklanden (2010).

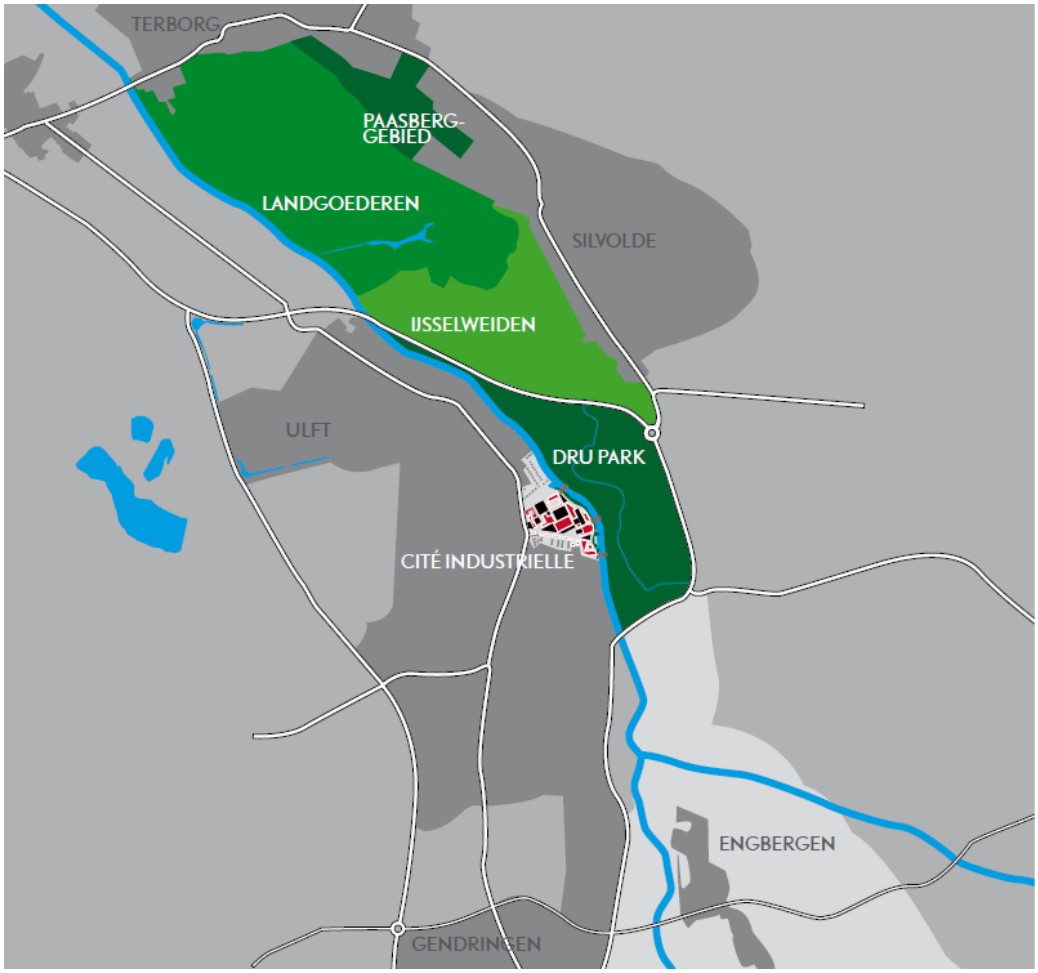
Het gebied kent een vijftal deelgebieden. Ieder deelgebied heeft specifieke kenmerken met een gewenste ontwikkelingsrichting. De aanleg en inrichting van de Wehlse Broeklanden is volop bezig. Het netwerk van wandelpaden breidt zich steeds verder uit en er komen nog nieuwe fiets- en ruiterpaden.



Figuur 12: Wehlse Broeklanden (bron: Gebiedsvisie Wehlse Broeklanden)

DRU Industriepark

Een andere belangrijke ontwikkeling op het gebied van recreatie is het DRU Industriepark. De gebiedsvisie DRU Industriepark benoemt een raamwerk waarbinnen de komende jaren verschillende ontwikkelingen en functies mogelijk zijn.



Figuur 13: DRU Industriepark (bron: Gebiedsvisie DRU Industriepark)

Hieronder de belangrijkste punten:

- Het DRU Industriepark betreft een uitgestrekt weidelandschap aan de overzijde van de Oude IJssel. In de visie kan zich hier een inspirerend 'landschapspark' ontwikkelen met ruimte voor verschillende recreatieve en culturele functies, waaronder een evenemententerrein, beeldentuin en speelplaats. Vrijwel alle grond wordt nu (nog) gebruikt voor akkerbouw. Eén van de boeren heeft een stuk hoger gelegen terrein, aan de oostzijde van het gebied naast de N317, beschikbaar gesteld voor evenementen. Sinds 2009 vindt hier onder meer het Huntenpop muziekfestival plaats en ook het Festivaart vindt hier zijn locatie. Het landschapspark toont met vormgeving een visie van een 'nieuwe wereld' waarin groen leidend en verbindend is. Uitgangspunt is de oude landschapswaarden op te nemen door de contouren van het kasteel Ulft en de oude loop van de Stoerstrang zichtbaar te maken. Ruimtelijk zal dit een versterking van het karakter van de oostelijke stadsrand van Ulft, grenzend aan het Oude IJsseldal, betekenen.
- In het open IJsselweiden gebied ligt de nadruk op eenheid en landschappelijke versterking. In de visie worden een innovatief en landschapseigen woningbouwplan en duurzaam gebruik van de (agrarische) grond genoemd. Daarnaast is er aandacht voor de landschappelijke inrichting van de dorpsrand van Silvolde, voor fiets- en wandelpaden en voor de herinrichting van de oevers van de rivier.

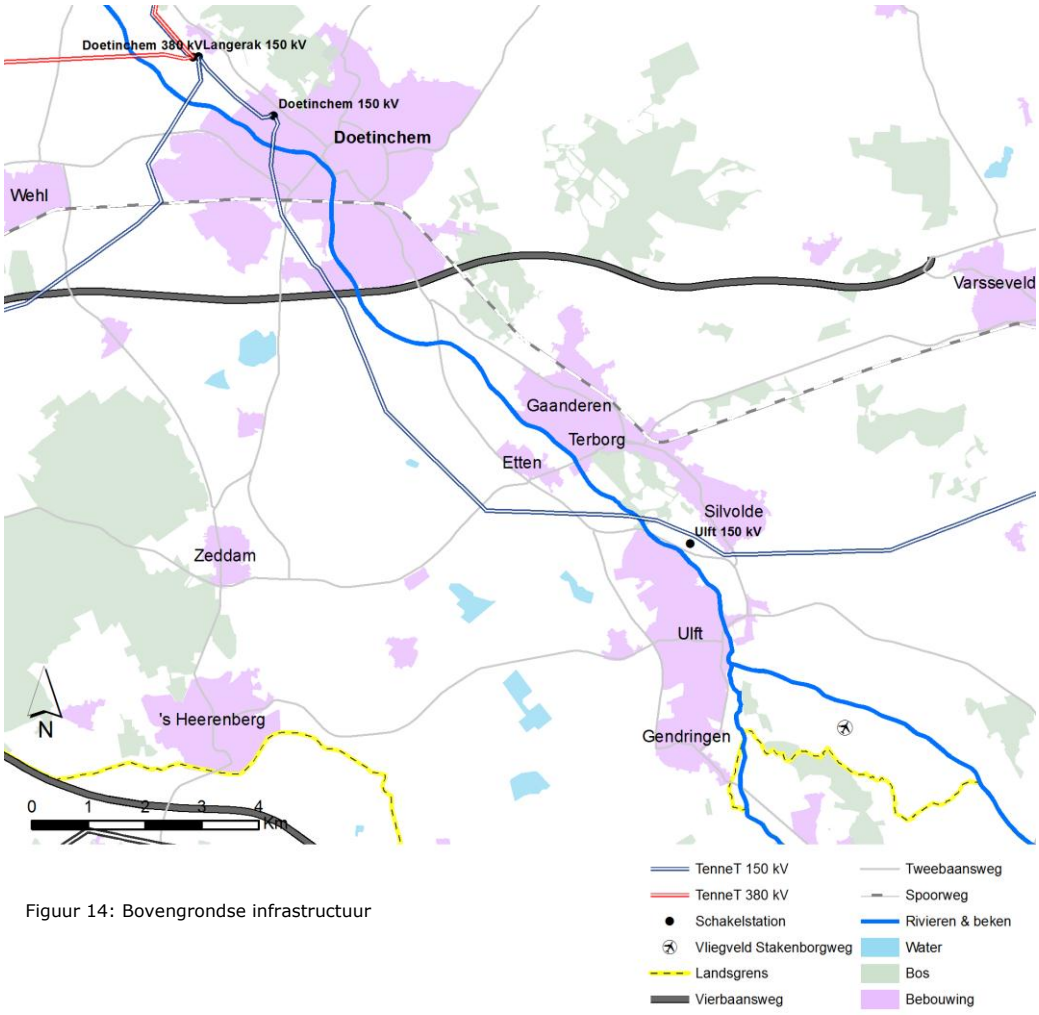
- Het Landgoed Wisch (inclusief voormalig Slot Schuilenburg) vormt een afgesloten gebied waarbinnen weinig veranderingen plaatsvinden.
- De Paasberg heeft een grote aantrekkingskracht op het publiek. In de toekomstvisie is het gebied enkel toegankelijk over de paden. Verder wordt een revitaliseringsplan voor het bos opgesteld en de landschappelijke inrichting van voorzieningen in het gebied verbeterd.

4.3 Infrastructuur

In het navolgende wordt ingegaan op de aanwezige hoogspanningsverbindingen, wegen, buisleidingen, waterwegen, spoorwegen en vliegvelden in en rondom het plangebied. Er zijn geen ontwikkelingen op het gebied van infrastructuur voorzien die relevant zijn voor DW380.

4.3.1 *Bestaande hoogspanningsverbindingen- en stations*

In het plangebied zijn twee 150 kV-hoogspanningsverbindingen aanwezig. Eén hoogspanningsverbinding loopt van hoogspanningsstation Langerak 150 kV naar Zevenaar en de andere hoogspannningsverbinding loopt van hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV dwars door Doetinchem naar Winterswijk. De 150 kV-verbinding naar Winterswijk wordt (deels) gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding (zie paragraaf 2.2).



Figuur 14: Bovengrondse infrastructuur

Daarnaast zijn er verschillende hoogspanningsstations aanwezig in het plangebied (zie figuur 14). In het bovenstaande zijn reeds genoemd de hoogspanningsstations Langerak 150 kV en Doetinchem 150 kV (Keppelseweg). Daarnaast is van belang het uit te breiden hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV vanaf waar de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding zal worden aangelegd. Ook is in het plangebied nog aanwezig het hoogspanningsstation Ulft 150 kV.

4.3.2 Wegen

Door het plangebied loopt onder meer de snelweg A18 (van A12 knooppunt Oud-Dijk bij Didam naar Enschede), die Doetinchem aan de zuidkant passeert. De zogeheten N-wegen die het plangebied doorkruisen, zijn de N813 tussen Doetinchem en Wehl, de N316 tussen Doetinchem en Zedam, de N317 (de Keppelseweg overgaand in de Slingerparallel) tussen Doetinchem, Etten, Ulft en Dinxperlo en de N335 tussen Etten en Zedam.

Foto 8: A18 bij Doetinchem

4.3.3 Waterwegen

Rivieren en watergangen die het plangebied doorkruisen zijn onder andere de Oude IJssel en de Aa-strang. De Oude IJssel is de enige vaarweg in het beheergebied van Waterschap Rijn en IJssel waarop ook beroepsscheepvaart plaatsvindt. Het scheepvaarttraject betreft de eerste 17 kilometer, van de sluis bij Doesburg tot aan de brug in de Slingerparallel bij Doetinchem. Het resterende traject, van de Slingerparallel tot aan de Duitse grens, is niet bestemd voor de beroepsvaart. Daar wordt alleen recreatief gevaren.

Het beheer ten behoeve van de beroepsvaart wordt door het waterschap uitgevoerd namens de provincie Gelderland. Het waterschap is verder op de hele Oude IJssel verantwoordelijk voor het beheer ten behoeve van de recreatievaart.
Het waterschap stimuleert een toename van het gemotoriseerde recreatieverkeer op de Oude IJssel. Het vaarwegbeheer raakt aan andere activiteiten van het waterschap die in en bij de Oude IJssel plaatsvinden, zoals het inrichten van de Oude IJssel als ecologische verbindingszone, baggerwerkzaamheden en het bevorderen van recreatief medegebruik. Deze activiteiten zijn afgestemd op het gebruik van de Oude IJssel als vaarweg[8].

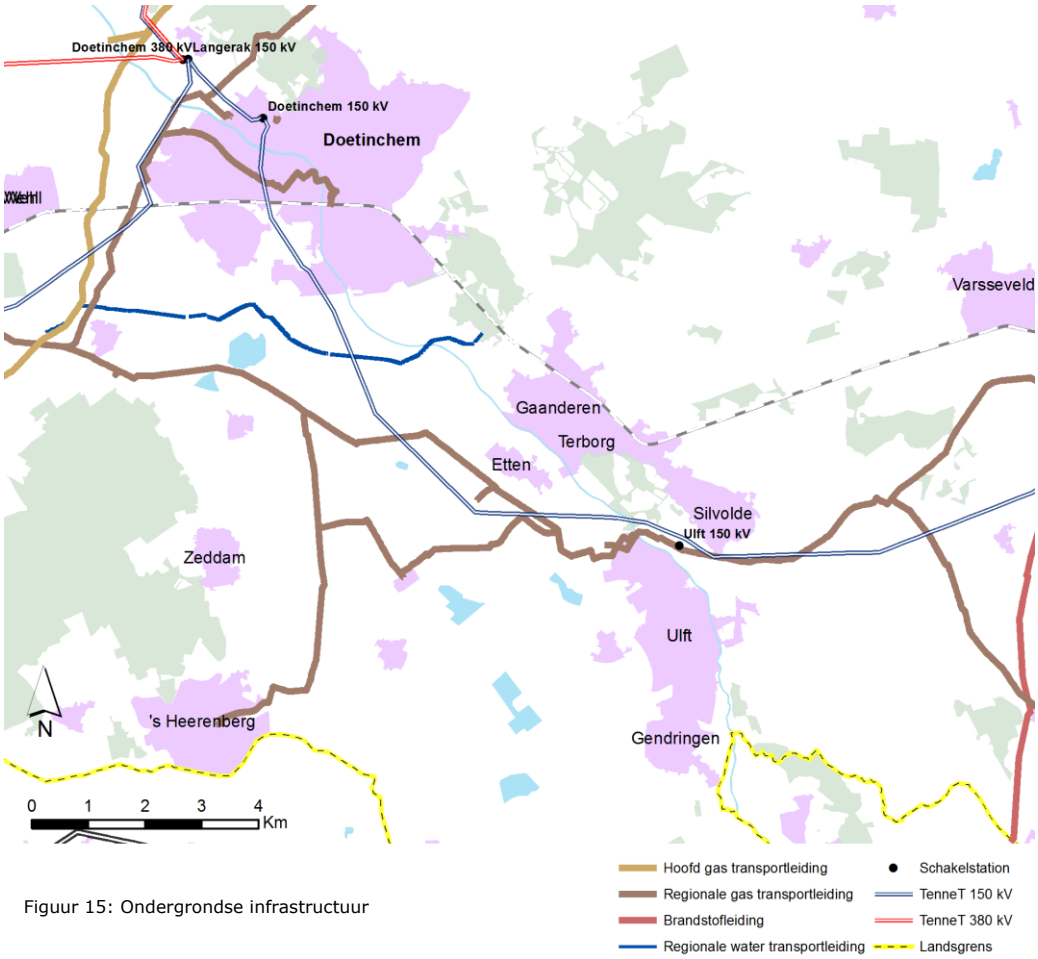
8 Waterbeheerplan 2010-2015 van Waterschap Rijn en IJssel

4.3.4 *Spoorwegen en vliegvelden*

De spoorlijn zonder bovenleiding, Zevenaar - Doetinchem - Winterswijk, doorkruist het plangebied tussen Doetinchem en Wehl ter hoogte van Meerenbroek. In Voorst is aan de Stakenborgweg een MLA-vliegveld aanwezig. Dit is een vliegveld waarop bij daglicht een start of landing kan worden uitgevoerd met microlichte vliegtuigen.

4.3.5 *Kabels en leidingen*

Onder de grond loopt door het plangebied een netwerk van regionale gastransportleidingen. Een hoofdaardgastransportleiding ligt van noord naar zuid door de Wehlse Broeklanden en het toekomstige regionale bedrijventerrein tussen Doetinchem en Wehl. Verder liggen er regionale watertransportleidingen ten zuiden van de A18 en een regionale gastransportleiding haaks op de Keppelseweg.



Figuur 15: Ondergrondse infrastructuur

4.4 Overige omgevingskenmerken

4.4.1 *Landschappelijk hoofdpatroon*

Het landschappelijk hoofdpatroon bestaat uit het geheel van en de samenhang tussen grote structuren, zoals rivieren, grote infrastructuur, verstedelijking en (landschappelijke) gebiedstypen. Het gaat hierbij om patronen en elementen die zich ruimtelijk manifesteren en van a-biotische (geomorfologie, water en bodem),

biotische (bos en beplanting), maar ook van antropogene aard (wegen, steden, bebouwing) kunnen zijn.

A-biotisch patronen en elementen
Tekenend voor het gebied is het contrast tussen de hogere besloten delen - zoals de van veraf waarneembare stuwwal van Montferland (tot 91m +NAP) en de rug van de Oude IJssel (tot 20m +NAP) - en de lager gelegen open gebieden - zoals de riviervlakte en het dal van de Nederrijn (ca. 15m +NAP).

De stuwwal van Montferland ontstond in de ijstijd (Saalien) als door landijs opgestuwd sediment van de Rijn en Maas. In daaropvolgende koude en droge periodes werd zand uit de rivierbedding door de wind verspreid. Zo ontstonden de dekzanden. In warmere periodes werd door de rivier klei afgezet in de bedding. Langs de Oude IJssel stoof zand op tot rivierduinen. Deze rivierduinen zijn nu nog als rug herkenbaar in het landschap en vormen een band langs de Oude IJssel van (Laag) Keppel tot Terborg, Silvolde en verder. De rivierduinen vormen ook de oudste bewoningsplaatsen.

Foto 9: Zicht op stuwwal Montferland en het open landschap van de Oude IJssel

De akkergronden (enkeerdgronden) zijn gelegen bij de bewoningsplaatsen, op de overgang van hoog en laag. Dit is op de grenzen van het Montferland en langs de rivierduinen onder andere bij Gaanderen, Terborg en Silvolde. Ook zijn er akkercomplexen in het dekzandgebied ten oosten van Doetinchem. Het gebied tussen de Montferlandsche stuwwal en het dekzandgebied is opgevuld door rivierklei. Deze is in de geschiedenis vervolgens doorsneden door de rivier en er is nieuwe of zogenaamde 'jonge' rivierklei afgezet. Deze beddingen liggen 1 tot 2 meter onder het niveau van de oude rivierklei en geven een bijzonder microreliëf.

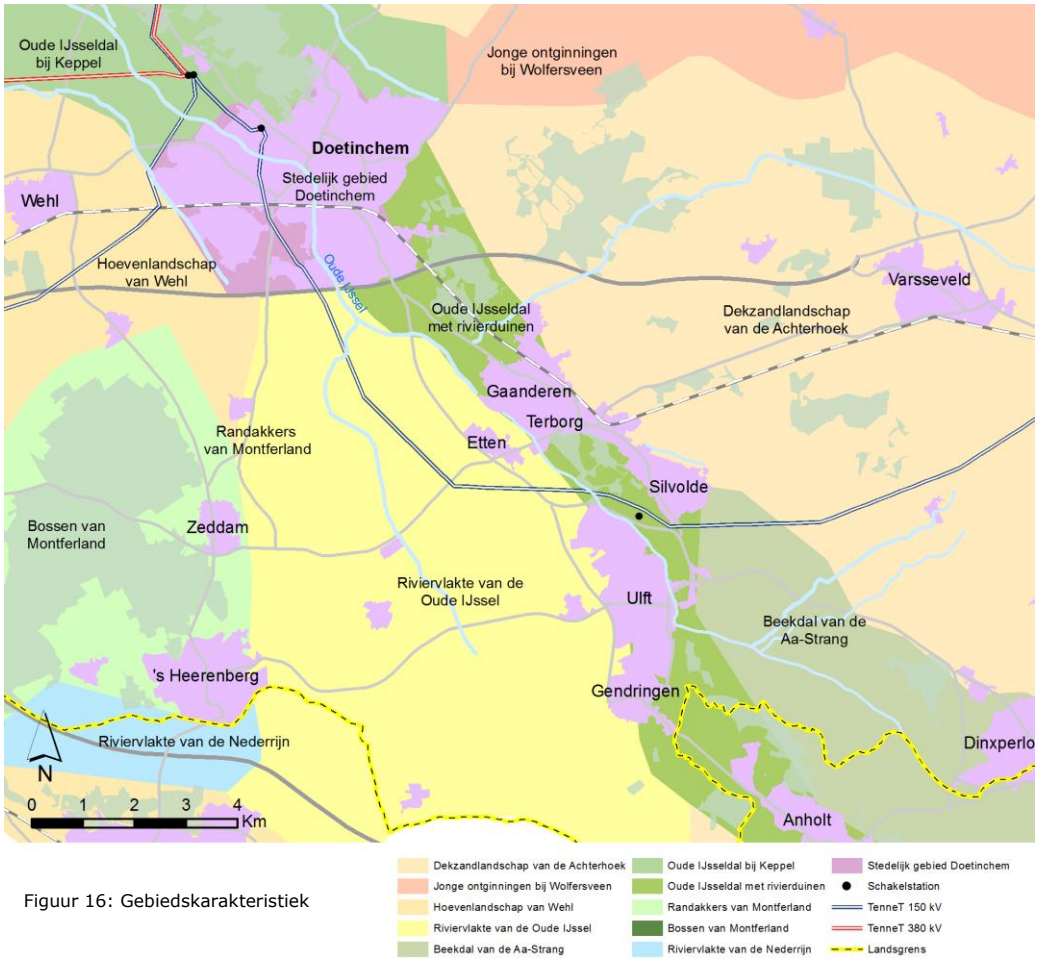
Biotisch patronen en elementen
Bossen staan vooral op de hogere delen van het landschap. Ze zorgen voor een contrast tussen open en besloten gebieden. Het Montferlandse bos is het grootste aaneengesloten bosgebied. Op de rug langs de Oude IJssel liggen een aantal oude landgoedbossen. Overige beplanting bestaat uit laanbeplanting en erfbeplanting.

Antropogene patronen en elementen
Van oudsher volgen bebouwing en infrastructuur het (a)biotische patroon, maar nieuwe verstedelijking en infrastructuur zijn hiervan onafhankelijk. Dit heeft invloed op de openheid en beslotenheid. Opvallend zijn de dorpen die als een band langs de

Oude IJssel liggen, en de stad Doetinchem. Belangrijke infrastructuur bestaat uit snelwegen A18 en A3 (Duitsland) en het netwerk van N-wegen.

4.4.2 Gebiedskarakteristieken

De gebiedstypen, waaruit het landschappelijk hoofdpatroon is opgebouwd, hebben elk hun eigen karakteristiek.



Figuur 16: Gebiedskarakteristiek

<u>Oude IJsseldal bij Keppel</u>

Zo is het Oude IJsseldal bij Keppel ten noordwesten van Doetinchem vrij open en vlak. De open landbouwgronden hebben een gemiddelde ruimtemaat. Het gebied wordt ruimtelijk begrensd door Montferland, de beboste rivierduinen ten noorden van Doetinchem en de stadsrand van Doetinchem. Het landgebruik is agrarisch, met veel grasland. Er is veel intensieve landbouw. De N814 doorkruist het gebied noord-zuid en vormt een belevingsintensief gebied. De straalverbindingstoren (zendmast) bij Langerak is een

Foto 10: Het Oude IJsseldal bij Keppel

belangrijk herkenningspunt. In het gebied komen meerdere hoogspanningsverbindingen samen bij de hoogspanningsstations Doetinchem 380 kV en Langerak 150 kV. Deze verbindingen zijn belangrijke ruimtelijke structuren.

<u>Het hoevenlandschap van Wehl</u>

Foto 11: Het hoevenlandschap van Wehl

Het hoevenlandschap van Wehl is relatief kleinschalig. De boerderijen liggen verspreid en zijn onderling verbonden via slingerende wegen. Deze wegen zijn beplant met elzensingels en knotwilgen. Ook de erfbeplanting is kenmerkend in dit gebied. Het landgebruik is gemengd weide en akker. De N813 en de bebouwingsranden van Doetinchem en Wehl vormen belevingsintensieve gebieden. De ontginningsstructuur is die van kampen in een relatief nat gebied. Monumenten en cultuurhistorisch waardevolle elementen zijn geconcentreerd in het centrum van Wehl en langs de slingerende wegen ten noorden van Wehl. De straalverbindingstoren (zendmast) van hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV vormt ook hier een herkenningspunt voor dit gebied.

<u>De riviervlakte van de Oude IJssel</u>

De riviervlakte van de Oude IJssel is overwegend open en kent een grote schaal. De hoeves liggen verspreid in de ruimte. De randen van het gebied worden ruimtelijk gedefinieerd door het Montferland aan de westzijde en de rug van de Oude IJssel aan de noordoostzijde. De stedelijke rand van Doetinchem (bedrijventerrein) langs de A18 begrenst het gebied aan de noordzijde. Door de ruilverkaveling is het oorspronkelijke dichte netwerk van elzensingels en meidoornhagen verdwenen. Het landgebruik is grasland afgewisseld met bouwland, in grote blokvormige kavels. Kenmerkend voor dit gebied is de aanwezigheid van solitaire bomen zoals knoteiken of knotpopulieren, die als overblijfselen van het oude cultuurlandschap op de perceelgrens staan. De verscheidene zandwinningsplassen zijn omzoomd door beplanting en vormen daarmee kenmerkende elementen in het landschap. De erfbeplanting van de hoeven is ruimtelijk nadrukkelijk aanwezig. De veelal smalle wegen in het gebied zijn beplant. De bestaande hoogspanningsverbinding loopt via een relatief rechtlijnig tracé door het gebied en beïnvloedt het karakter van het gebied hierdoor, ondanks de zichtbaarheid in dit open gebied, in beperkte mate.

Foto 12: De riviervlakte van de Oude IJssel

Door het grote aantal gebruikers van de wegen N335 en N816 worden de omliggende gebieden door veel mensen waargenomen. Kerktorens vormen kleine herkenningspunten in het gebied.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen
Het Oude IJsseldal met rivierduinen wordt gekenmerkt door de loop van de Oude IJssel tussen de deels beboste en deels bebouwde rivierduinen. De ruimtemaat in het dal is midden tot groot; op de rug is het landschap besloten en kleinschalig. De hoge rivierduinen met bos steken sterk af tegen het open dal van de Oude IJssel, de beekdalen en de open akkers. De dorpenreeks Gaanderen, Etten, Terborg, Silvolde, Ulft, Gendringen en Anholt wordt afgewisseld met akkercomplexen, weidegebieden en kleine bosgebieden. De dorpen zijn vaak van oorsprong lintdorpen op de grens van hoog en laag. De kavels zijn groot, blokvormig en onregelmatig van richting.

Foto 13: Het Oude IJsseldal met rivierduinen

Naast agrarisch gebruik heeft deze zone een belangrijke recreatieve functie. Het gebied kent cultuurhistorisch waardevolle oude boscomplexen en lanen, vaak gekoppeld aan landgoederen en kastelen. Deze vormen ook belangrijke monumenten in het gebied. Voorbeelden zijn het landgoed De Kemnade bij Wijnbergen en Kasteel Wisch bij Terborg. Verder zijn de monumenten en cultuurhistorisch waardevolle elementen geconcentreerd nabij de oude lintwegen die de dorpen verbinden. Deze lintwegen zijn belevingsintensieve zones, evenals de N317 tussen Doetinchem en Silvolde. De dorpsranden grenzend aan het Oude IJsseldal, zoals het gave dorpsgezicht van Silvolde en de dorpsrand van Ulft, zijn

tevens belevingsintensieve locaties. De voornaamste herkenningspunten die van afstand waargenomen kunnen worden, zijn de kerktorens van Silvolde en Ulft, de Watertoren DRU Industriepark en de bestaande hoogspanningsmast bij de Oude IJssel. De bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding naar Winterswijk kruist het besloten dal- en rugcomplex tussen Silvolde en Ulft. De 150 kV-verbinding heeft door de vele knikken en verschillende masttypen een rommelig en onrustig karakter.

Het beekdal van de Aa-strang
Het beekdal van de Aa-strang ten oosten van Ulft wordt ruimtelijk begrensd door het besloten dal- en rugcomplex aan de zuidkant (de bosrand en bebouwingsrand van Anholt), de stadsrand van Ulft en Silvolde

Foto 14: Het beekdal van de Aa-strang

aan de westkant en aan de noordzijde door het dekzandlandschap van de Achterhoek. Het wordt doorsneden door verschillende (gekanaliseerde) beken, waarvan de Aa-strang de grootste is. Het landgebruik is afwisselend akker- en weidegebied. Ten zuiden van Silvolde ligt een ontginningsas met daarop haaks kavels (Kroezenhoek). Verspreid over het gebied liggen kleine landschapselementen als knotwilgen en bospercelen, maar het is toch weids en open. Bij het Anholtsche Broek liggen bomenrijen van eiken en elzen. Het gebied kent een microreliëf met kampen en steilranden. Het gebied heeft geen monumenten. De N317 vormt de hoofdinfrastructuur en loopt oost-west door het gebied. Mede door de grote maat van het landschap is dit een belevingsintensieve zone.

Stedelijk gebied Doetinchem
Het stedelijk gebied van Doetinchem is besloten. De stadsrand van vooral het westelijke deel van Doetinchem is een belevingsintensief gebied, evenals de zone van de A18. Deze zone heeft een technisch en zeer stedelijk karakter met bedrijventerreinen aan de noordkant van de weg, terwijl de zuidkant landelijk is. De noordrand van Doetinchem is diffuus en groen. Direct ten noorden van Doetinchem liggen landgoederen en historische buitenplaatsen. Het stedelijk gebied van Doetinchem heeft geen bepalende verte-kenmerken.

4.4.3 Specifieke elementen en structuren

Landgoederen en buitenplaatsen
In de omgeving van het plangebied liggen een aantal landgoederen en buitenplaatsen. Een deel hiervan is historisch, een deel nieuw of in ontwikkeling. Het betreft:

- Kasteel Keppel te Laag Keppel, gemeente Bronckhorst: het betreft een kasteel met watermolen in het open rivierdal van de Oude IJssel, gelegen op een eiland tussen de rivier en een oude rivieraftakking. Vanaf het hoofdgebouw is er een zichtlijn op het rivierdal.
- Landgoed De Kemnade, De Kemnade 1 te Wijnbergen, gemeente Montferland: het betreft een havezate met landschapspark nabij de monumentale Kruisallee en boerderij De Bluemerhoeve.

Foto 15: Landgoed De Kemnade

- Landgoed Wisch, Laan van Wisch 4 te Terborg (gemeente Oude IJsselstreek): een historisch landgoed dat in goede staat verkeert. Het voormalig Slot Schuilenburg was gelegen tussen Terborg en Silvolde, aan de Oude IJssel. Tijdens de Tweede Wereldoorlog is het slot verwoest. Alleen het toegangshek, muurresten en een klein stenen schuurtje bij het toegangshek zijn overgebleven.
- Landgoed Engbergen, Engbergseweg te gemeente Oude IJsselstreek: een recent gerealiseerd landgoed. Het gebied is ingedeeld in een Oude IJsselzone, het bosgebied van Engbergen-hoog en het landbouwgebied van Engbergen-laag.

Waardevolle structuren
De volgende waardevolle structuren zijn te onderscheiden: watergangen, historische wegen- en laanstructuren en dorpsranden. Wat betreft de watergangen zijn dit: Wehlsebeek, Waalsche Water, Oude IJssel, Bielheimerbeek, Ziegenbeek, Keizersbeek en Aa-strang.

Foto 16: Het Waalsche Water bij landgoed De Kemnade

Waardevolle structuren in het wegennet zijn de lange gebogen wegen ('meanderend wegenpatroon') in de riviervlakte tussen Braamt en Gaanderen (Warmsche Veld) en het fijnmazige wegenpatroon van Meerenbroek ten oosten van Wehl. De wegenstructuur ten zuiden van Silvolde wordt gekenmerkt door orthogonale wegen op regelmatig afstand, met verspreide boerderijen.

Tenslotte zijn er de markante dorpsranden Silvolde en Ulft met het DRU Industriepark inclusief de watertoren en de Oude IJssel, waarvan het dorpsgezicht beeldbepalend is.

4.4.4 Landschappelijke en cultuurhistorische karakteristiek

Nabij het plangebied liggen diverse Rijksmonumenten:
- Boerderij Barlham (Barlhammerweg 30 te Doetinchem) in het Oude IJsseldal ten noordwesten van Doetinchem;
- Boerderij De Pol (Groenestraat 4 te Wehl) ten oosten van Wehl;
- Landgoed De Kemnade, De Kemnade 1 te Wijnbergen;
- Een muurfragment van het voormalig Slot Schuilenburg ten westen van Etten.

Het gebied kent vele waardevolle (groen-)elementen in de vorm van lanen, bossen en erfbeplanting. Relevant is de Kruisallee bij landgoed De Kemnade. Dit is een monumentale boomstructuur waarvan de continuïteit en zichtbaarheid groot is.

5 Onderbouwing tracékeuze

5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk behandelt en verantwoordt de tracékeuze voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding, de wijze van combineren met bestaande 150 kV-verbindingen en de daaruit voortvloeiende overige onderdelen van het project DW380. De tracékeuze voor DW380 is het resultaat van – niet alleen het voldoen aan wet- en regelgeving – maar ook een afweging van:

- de uitgangspunten uit het SEVIII;
- de kwaliteiten van verschillende delen van het gebied;
- belangen voortvloeiend uit (ruimtelijk) beleid op rijksniveau en waar redelijkerwijze mogelijk provinciaal en gemeentelijk niveau;
- de verwachte milieueffecten van de verbinding inclusief de aanwezigheid van gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone;
- het vereiste dat de verbinding ook nettechnisch aan bepaalde randvoorwaarden moet voldoen;
- de geldende normen, richtlijnen en voorschriften (ten aanzien) van rechtspersonen met een publiekrechtelijke taak.

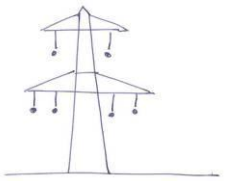
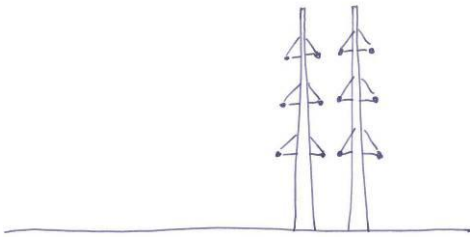
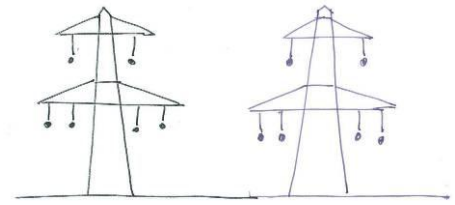
Voordat ingegaan wordt op de tracékeuze voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding wordt eerst ingegaan op de uitgangspunten uit het SEVIII (paragraaf 5.2.). Vervolgens komen de (net)technische uitgangspunten aan bod (paragraaf 5.3.) alsmede de planologische uitgangspunten (paragraaf 5.4.). Daarna wordt de alternatievenontwikkeling in het MER behandeld (paragraaf 5.5.) en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief beschreven (MMA), zowel voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding als de wijze waarop deze gecombineerd wordt met de bestaande 150 kV-verbindingen. Het MMA is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt. Voor zowel de keuze van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding als de wijze waarop deze wordt gecombineerd met de bestaande 150 kV-verbindingen is het MMA als vertrekpunt genomen. Daarnaast zijn echter andere dan milieufactoren in acht genomen zoals beleid, techniek en kosten. Voorts zijn opmerkingen uit het bestuurlijk overleg betrokken in de overwegingen. Dit heeft geleid tot het voorkeurstracé op basis waarvan DW380 verder vorm heeft gekregen door nadere optimalisatie en detaillering. De tracékeuze wordt beschreven (paragraaf 5.6.), waarbij ook wordt aangegeven op welke onderdelen het tracé afwijkt van het MMA. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een paragraaf waarin alle aspecten tegen elkaar worden afgewogen en DW380 wordt gemotiveerd.

5.2 Uitgangspunten tracékeuze vanuit SEVIII

In het SEVIII zijn uitgangspunten opgenomen die van belang zijn bij het ontwikkelen en traceren van nieuwe hoogspanningsverbindingen, namelijk:

- Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden in beginsel bovengronds aangelegd. Op basis van een integrale afweging op projectniveau kan – voor zover dit uit het oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is – in bijzondere gevallen, met name voor kortere trajecten, ondergrondse aanleg worden overwogen.
- Ten einde geheel nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen, gelden bij de aanleg van nieuwe hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en hoger achtereenvolgens de volgende uitgangspunten:

1. Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen op één mast gecombineerd;
2. Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bovenregionale infrastructuur of met bestaande hoogspanningsverbindingen gebundeld.

	
	principe ***combinatie:*** In één nieuwe Wintrackmast, die bestaat uit twee buizen, worden de geleiders van een bestaande en de nieuwe hoogspanningsverbindingen gehangen. De bestaande verbinding wordt afgebroken.
	principe ***bundeling:*** Naast een bestaande hoogspanningsverbinding wordt een nieuwe verbinding geplaatst. De bestaande verbinding blijft aanwezig. Ook bundeling met hoofdwegen en spoorlijnen is mogelijk.

Figuur 17: Generieke uitleg bundelen en combineren

- Bij de vaststelling van nieuwe tracés van hoogspanningsverbindingen of wijziging in bestaande hoogspanningsverbindingen wordt steeds het vigerende voorzorgsbeleid[9] voor gezondheidsaspecten van elektromagnetische velden in acht genomen.
- Aanleg van verbindingen van 220 kV en hoger, geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang.

5.3 Nettechnische uitgangspunten

5.3.1 Bovengrondse verbinding

Zoals beschreven in paragraaf 5.2. is een uitgangspunt in het SEVIII dat nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer in beginsel bovengronds worden aangelegd. Wel staat er dat "op basis van een integrale afweging op projectniveau – voor zover dit uit oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is - in bijzondere gevallen, met name voor kortere trajecten ondergrondse aanleg (kan) worden overwogen". In deze paragraaf staat beschreven waarom er in het project DW380

9 Advies van de voormalige Staatssecretaris van VROM d.d. 3 oktober 2005, kenmerk SAS/2005183118, zie ook Kamerstukken II, 2005-2006, 28089, nr. 12 en aanvullende brief van de Minister d.d. 4 november 2008 (DGM/2008105664).

wordt aangesloten bij het beginsel om bovengronds aan te leggen en aan de geciteerde bepaling geen toepassing is gegeven.

Zoals bij de Randstad 380 kV verbinding is gebleken zijn er uit het oogpunt van nettechniek beperkingen aan de totale lengte van ondergrondse 380 kV-verbindingen die in het vermaasde elektriciteitsnet (dat wil zeggen een net met vele aftakkingen) kunnen worden toegepast.

Het is belangrijk om de netstabiliteit, beheersbaarheid en bestuurbaarheid van het systeem te garanderen. Op basis van onderzoek en expert judgement, is met de huidige kennis vastgesteld dat de risico's voor de netstabiliteit en daarmee de leveringszekerheid onaanvaardbaar toenemen wanneer meer dan circa 20 km in Nederland ondergronds wordt aangelegd. Dat betekent onder andere dat storingen kunnen ontstaan die zeer lange hersteltijden nodig hebben, met alle gevolgen van dien voor het vermaasde netwerk. TenneT heeft als wettelijk aangewezen netbeheerder aangegeven dit risico (als gevolg van het realiseren van meer dan 20 km kabel) met het oog op de taak de leveringszekerheid te garanderen niet verantwoord te achten. De Ministers van EZ en van I&M hebben na het raadplegen van externe onafhankelijke deskundigen het advies van TenneT in dit verband overgenomen en besloten om in heel Nederland, vooralsnog niet meer dan circa 20 km tracélengte 380 kV-kabel toe te passen. Deze lengte van 20 km is inmiddels volledig toegepast bij de Randstad 380 kV verbinding (Noordring en Zuidring gezamenlijk). In dit verband wordt ook verwezen naar de brieven van de toenmalige Ministers van EZ en VROM (Kamerstukken 2007/2008, 30892, nr. 14, 2008/2009, 31574, nr. 4 en nr. 9 en de daarbij gevoegde notities van TenneT en de TU Delft)[10].

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft in beroepen tegen de inpassingsplannen voor de Randstad 380 verbinding (Zuidring en Noordring) bepaald dat de ministers zich in redelijkheid op het standpunt kunnen stellen dat verkabeling over meer dan 20 km, gelet op de huidige stand van zaken, ook bezien in het licht van de voordelen van ondergrondse aanleg, niet verantwoord is, gelet op de grote belangen van de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening. Er is voor DW380 op dit moment geen aanleiding, gezien de stand der techniek, hier anders over te denken. De limiet van 20 km ondergronds geldt overigens niet voor de verkabeling van 150 kV-verbindingen.

De in 2008 beschikbaar gekomen eerste verkennende studies van een onderzoek naar elektriciteitstransport met een ondergrondse 380 kV-verbinding bij de Technische Universiteit Delft bevestigden dat de leveringszekerheid afneemt door een toename van de hoeveelheid ondergrondse kabel ten opzichte van een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door een verhoogde faalfrequentie (door de introductie van extra onderdelen die nodig zijn om de kabel goed te laten functioneren in het vermaasde elektriciteitsnet) en anderzijds vanwege de doorgaans lange reparatietijden bij storingen in kabels (in vergelijking met de reparatietijden die voor bovengrondse verbindingen gelden).

TenneT en de TU Delft hebben inmiddels een vervolgonderzoek geëntameerd. In dit vervolgonderzoek moeten monitoring en systeemonderzoek in de komende 6 à 8 jaar uitwijzen of grotere ondergrondse lengtes in het 380 kV-transportnet verantwoord zijn ten aanzien van spanningsstabiliteit en leveringszekerheid. Met het

10 In opdracht van de Minister van EZ is een contra expertise van Suez – Tractebel s.a. van april 2007 uitgevoerd 'report on network stability aspects of the choice line versus cable for the Randstad 380 project', Review van second opinion van Tractebel Randstad 380 kV-Hoogspanningskabel of hoogspanningslijn, K. Visscher (ECN), L. van der Sluis (TU Delft) van juli 2008, Eerste verkenning van TU Delft, vastgelegd in de brief van de TU Delft aan TenneT van 20 november 2008, kenmerk 2009/23/LvdS.

gereedkomen van de Randstad Zuidring in 2013, waar circa 10,7 km ondergrondse 380 kV-kabels zijn toegepast, is een uniek monitoringssysteem in werking getreden om het gedrag van de kabels op de spanningshuishouding te volgen wanneer de kabels operationeel zijn. Na het in bedrijf zijn, zal ook Randstad Noordring (waarvan 9,3 km ondergrondse verbinding) gemonitord worden. De data die dit monitoringssysteem gaandeweg oplevert, zullen ook gebruikt worden om de modelvorming in het wetenschappelijke onderzoek verder te valideren.

Een toekomstig kabinet zal mede aan de hand van bovengenoemde ervaringen en onderzoeksresultaten het ondergronds aanleggen van wisselstroom hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer evalueren. Aan de hand van die evaluatie zal dat kabinet met het oog op de leveringszekerheid nader bezien of ondergrondse aanleg van wisselstroom hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en meer over een grotere lengte dan 20 km in heel Nederland in de praktijk wel of niet verantwoord is.

Gelet op het bovenstaande, zullen er buiten de reeds voorziene ondergrondse gedeelten van de Zuidring en de Noordring in de Randstad in de eerstkomende jaren geen ondergrondse 380 kV-verbindingen gerealiseerd worden binnen het Nederlandse vermaasde transportnet. DW380 is een onderdeel van dit net. De Ministers van EZ en I&M hebben besloten dat DW380 om (net)technische redenen bovengronds wordt uitgevoerd en dit aldus in het onderhavige plan opgenomen.

5.3.2 Gelijkstroom - wisselstroom

Het project DW380 voorziet in een op wisselstroom bedreven hoogspanningsverbinding. Het hoofdnetwerk voor transport en distributie van elektriciteit is in Nederland gebaseerd op wisselstroom met een spanning van 380 kV net zoals de meeste landen om ons heen. Wisselstroom is een elektrische stroom met periodiek wisselende stroomrichting met een vaste regelmaat (frequentie). De frequentie van de elektrische energievoorziening is in Nederland 50 hertz. Een andere mogelijkheid is gelijkstroom, een elektrische stroom met constante stroomrichting en sterkte. Met gelijkstroom kunnen over grote afstanden grote vermogens worden getransporteerd. Het is daarom zeer geschikt voor zogenaamde "punt naar punt" hoogspanningsverbindingen, zoals bijvoorbeeld internationaal transport over zeer grote afstanden door zee. Internationaal zijn er momenteel diverse ontwikkelingen gaande waarbij sprake is van (ondergrondse) hoogspanningsverbindingen op gelijkstroom in plaats van wisselstroom. Te denken valt aan de verbindingen tussen België en Duitsland en tussen Spanje en Frankrijk.

Met het oog hierop en gelet op verzoeken uit de regio om een ondergrondse gelijkstroomverbinding als volwaardig alternatief in het milieueffectrapport mee te nemen heeft de Minister van Economische Zaken opdracht gegeven voor een onderzoek naar verschillende technische uitvoeringsvarianten voor DW380 (Tractebel, 6 mei 2013, zie bijlage 3). Onderzocht zijn de technische aspecten van een bovengrondse 380 kV-wisselstroomverbinding en van een boven- en ondergrondse 380 kV-gelijkstroomverbinding. Uit de conclusie van het onderzoek blijkt dat de aanleg van DW380 met gelijkstroomtechniek technisch weliswaar mogelijk is, maar het wordt afgeraden om deze techniek bij DW380 toe te passen. De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

- Toepassing van gelijkstroom vergt in tegenstelling tot wisselstroom onder meer actieve sturing van transportstromen en meer technische componenten zoals converterstations in de verbinding. Converterstations zijn bij een gelijkstroomverbinding nodig om wissel- in gelijkstroom en omgekeerd om te zetten, aangezien het Nederlandse en Duitse netwerk op wisselstroom bedreven

worden. Zowel de sturing als deze componenten bergen reële risico's in zich, niet alleen voor de stabiliteit van de verbinding Doetinchem-Wesel zelf, maar ook voor de netstabiliteit in zijn geheel.
- De omzetting van wisselstroom in gelijkstroom en omgekeerd in de converterstations leidt tot grote energieverliezen. Uitgaande van dezelfde capaciteit, is er berekend dat deze verliezen jaarlijks gelijk staan aan de elektriciteitsproductie van een windpark van 130 MW of het elektriciteitsverbruik van 150.000 huishoudens.
- Bij toepassing van ondergrondse gelijkstroom is de bouw van twee converterstations op Nederlands grondgebied nodig, één bij hoogspanningsstation Doetinchem te Langerak en één bij de Duitse grens. De bouw van deze converterstations gaat gepaard met een aanzienlijk ruimtebeslag. Elk van deze twee benodigde stations heeft met de geplande capaciteit 5 converters nodig en neemt een oppervlakte ter grootte van 9,5 ha in beslag.
- De Duitse netbeheerder Amprion heeft aangegeven op Duits grondgebied niet tot toepassing van ondergrondse gelijkstroom over te gaan. Hier speelt, dat de strekking van de Duitse wetgeving, ook volgens een gerechtelijke uitspraak, zodanig is dat er bij de 380 kV verbinding Doetinchem-Wesel op Duits grondgebied geen sprake kan zijn van ondergrondse aanleg.

Naast dit technische onderzoek heeft de Minister van Economische Zaken een separaat onderzoek[11] laten uitvoeren met als vraagstelling of er bij gebruikmaking van de techniek van ondergronds gelijkstroom ten opzichte van bovengronds wisselstroom milieuvoordelen te behalen zouden zijn. Het vergelijkende milieuonderzoek laat zien dat een uitvoering van DW380 met een ondergrondse gelijkstroomverbinding weliswaar op zichzelf leidt tot minder zichthinder, maar daar staat tegenover dat de bestaande 150 kV-verbindingen in stand blijven, dat er een fors ruimtebeslag van converterstations optreedt en dat er rond deze stations extra geluidhinder voor omwonenden optreedt. Dit onderzoek leidt tot de slotsom dat met een ondergrondse gelijkstroomverbinding ten opzichte van een bovengrondse wisselstroomverbinding bij DW380 per saldo geen milieuvoordelen behaald kunnen worden.

Op grond van de resultaten van deze onderzoeken is besloten het alternatief van een gelijkstroomverbinding bij DW380 niet als volwaardig alternatief in het Milieueffectrapport mee te nemen. DW380 moet ingepast worden in het vermaasde 380 kV-wisselstroomnet van Nederland en Duitsland. Een open wisselstroomverbinding zonder sturing is volgens de huidige technische inzichten de meest geëigende oplossing om deze doelen te kunnen bereiken. De capaciteit en structuur van het Duitse en Nederlandse 380 kV-hoogspanningsnet laten een dergelijke open verbinding zonder sturing voor de verbinding tussen Doetinchem en Wesel toe. In dit plan gaat het bevoegd gezag uit van aanleg van DW380 als een bovengrondse met wisselstroom bedreven verbinding.

5.3.3 Overige nettechnische uitgangspunten

TenneT heeft als netbeheerder van het landelijke hoogspanningsnet de wettelijk vastgelegde taak om de leveringszekerheid van elektriciteit op een doelmatige wijze te waarborgen. De leveringszekerheid staat daarom voorop bij het beheer en de verdere ontwikkeling van het landelijk hoogspanningstransportnet. Dat betekent een hoge kwaliteitsstandaard en een hoge betrouwbaarheid van het hoogspanningsnet. De faalkans, bijvoorbeeld door het gebruik van componenten of door menselijk

11 Onderzoek vergelijking milieueffecten van ondergronds DC en bovengronds AC, Arcadis (zie bijlage 2 bij achtergrondrapport Alternatieven van het MER).

handelen, dient daarbij tot een absoluut minimum te zijn beperkt. Bij de ontwikkeling van een nieuwe verbinding wordt daarnaast steeds het uitgangspunt gehanteerd dat deze toekomstvast en robuust is. Dat wil zeggen dat gekozen oplossingen ook verder in de toekomst van toepassing blijven. Met het oog op de exploitatie en de realisatie van het transportnet heeft TenneT daarom nettechnische uitgangspunten[12] geformuleerd. Deze uitgangspunten hebben ten grondslag gelegen aan de ontwikkeling van de tracéalternatieven. De volgende technische uitgangspunten ten aanzien van het hoogspanningsnet zijn van toepassing:

- Beperken/voorkomen van barrières in relatie tot exceptioneel transport;
- Beperken/voorkomen van kruisingen met andere hoogspanningsverbindingen (complexiteit en aantal);
- Nabijheid van windturbines voorkomen;
- Geografische spreiding (bijdrage aan ringstructuur);
- Zo laag mogelijke complexiteit tijdens realisatie.

5.4 Andere ruimtelijke ontwerpuitgangspunten

Voor de tracering van DW380 zijn daarnaast de volgende technische en beleidsmatige ruimtelijke ontwerpuitgangspunten van belang:

- Wintrackmasten met een relatief smalle magneetveldzone en een relatief kleine impact op het landschap ten opzichte van vakwerkmasten.
- Een masthoogte van circa 60 tot 80 meter en een veldlengte van circa 300 tot 450 meter.
- Hoekmasten met een maximale hoek van 120 graden en steunmasten met een maximale hoek van 5 graden (gebiedspecifiek, zie paragraaf 2.3.1.).
- Afstand houden tot woningen. Bij de tracering wordt geprobeerd zoveel als redelijkerwijze mogelijk te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan met gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone. Verder komt uit inspraakreacties op de Startnotitie naar voren dat er een voorkeur is om de hoogspanningsverbinding verder weg van woonbebouwing te situeren, ook indien de magneetveldzone daartoe geen aanleiding geeft. Bij de uitwerking van de tracéalternatieven is hiermee rekening gehouden.
- Lange rechtstanden en daarmee het zoveel mogelijk vermijden van knikken in de lijn. Dit zowel uit algemeen landschappelijk uitgangspunt als uit kostenoogpunt. Het beperken van de visuele complexiteit is een centrale opgave. De meest effectieve methode daarvoor is te streven naar een zo kort mogelijk tracé met zo lang mogelijke rechtstanden en met een strakke regelmaat in de vormgeving en in de afmetingen en de onderlinge afstand van de masten.
- Afstand houden tot Natura 2000-gebieden. Dit om significante effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden als gevolg van de ingreep te kunnen uitsluiten. Is die zekerheid niet te verkrijgen, dan mag een plan afzonderlijk of in combinatie met andere projecten alleen doorgang vinden bij ontstentenis van alternatieve oplossingen én wanneer sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang.
- Waar mogelijk EHS vermijden. In de SVIR is het afwegingskader opgenomen voor ingrepen in de EHS. De provincie Gelderland heeft in haar ruimtelijke verordening dit afwegingskader omgezet in ruimtelijk beleid en regels dat is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt in de EHS het 'nee, tenzij'-regime. Dat wil zeggen dat ontwikkelingen in de EHS die significante gevolgen hebben voor de kenmerken en waarden van de EHS alleen kunnen worden toegestaan als er sprake is van een groot openbaar belang en er geen alternatieve oplossingen zijn.

12 Notitie 'Nettechnisch beoordelingskader voor nieuwe 380/220 kV-verbindingen' d.d. 31 januari 2011, TenneT, referentie AM 11-0030

- Waar mogelijk landgoederen en andere cultuurhistorische elementen, recreatiegebieden en bestaande en geplande natuurgebieden ontzien.
- Een zakelijk rechtstrook ter weerszijden van het hart van de hoogspanningslijn. De breedte van de strook die ruimtelijk in het inpassingsplan moet worden gereserveerd is 31 meter aan weerszijden van de hartlijn van de verbinding, ingeval van een gecombineerde (150/)380 kV-verbinding en 26 meter ingeval van een 380 kV-verbinding. Deze strook - in totaal dus 62 respectievelijk 52 meter breed - is daarmee een uitgangspunt bij de tracébepaling. Deze breedte van de strook is gelijk aan de strook waarop de zakelijk rechtovereenkomst (ZRO), die netbeheerder TenneT met de grondeigenaren zal afsluiten, van toepassing is. Dit is de overeenkomst - die bij het kadaster wordt ingeschreven – waarin de rechten en plichten worden vastgelegd, die over en weer tussen de grondeigenaar en het elektriciteitsbedrijf gelden, in verband met het gebruik van de strook grond onder de geleiders en de bereikbaarheid van de masten en geleiders. Onder de geleiders en bij de masten gelden namelijk beperkingen voor het grondgebruik. Zo kunnen onder de geleiders geen hoge bomen groeien. Ook dient het tracé van de hoogspanningsverbinding voor het elektriciteitsbedrijf zo nodig bereikbaar te zijn voor inspecties en onderhoud.

5.5 Milieueffectrapportage

5.5.1 M.e.r.-procedure

Een hoogspanningsverbinding en de aanleg daarvan kunnen invloed hebben op de mens en de omgeving. Op grond van het Besluit milieueffectrapportage[13] is het besluit over realisatie van een nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbinding met een spanning van minimaal 220 kV én een lengte van meer dan 15 km onderworpen aan een procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure). DW380 heeft een spanning van 380 kV en een lengte van in totaal ongeveer 57 km. Daarom is het verplicht om bij de besluitvorming over deze nieuwe verbinding de m.e.r.-procedure te doorlopen.

Het doel van de m.e.r.-procedure is om het milieubelang een volwaardige plaats te geven naast andere belangen bij de besluitvorming over activiteiten met mogelijk grote gevolgen voor het milieu. Daarom moeten er in een milieueffectrapport (MER) alternatieven worden ontwikkeld, om zo beter zicht te krijgen op de mogelijke gevolgen voor het milieu. Voor DW380 zijn zulke alternatieven ontwikkeld en in het MER op hun (milieu)gevolgen bekeken. Op grond van de wijzigingen van de Wet milieubeheer per 1 juli 2010 is het opstellen van een Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) niet langer verplicht nu de richtlijnen voor het MER na deze datum zijn vastgesteld. Omdat de procedure voor DW380 met het ter inzage leggen van de startnotitie echter van start ging voordat deze verplichting verviel, is er op grond van goed bestuur besloten voor DW380 wel een MMA te ontwikkelen. Mede op basis van de milieu-informatie uit het MER is vervolgens door het bevoegd gezag een keuze gemaakt voor het in dit plan vastgelegde tracé (dat wil zeggen de concrete ligging) en de uitvoeringswijze (dat wil zeggen welk soort hoogspanningsmast, het al dan niet combineren met bestaande hoogspanningsverbindingen en dergelijke) van DW380.

Het MER voor DW380 is volgens een aantal procedurestappen tot stand gekomen. Er is een Startnotitie m.e.r. opgesteld die van 10 september 2009 tot en met 21 oktober 2009 ter inzage heeft gelegen (hierna te noemen: Startnotitie). De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) heeft

13 Op grond van artikel 7.2, eerste lid, onder a Wet Milieubeheer in samenhang met artikel 2, eerste lid Besluit op de milieueffectrapportage en onderdeel C.24 van de bijlage bij dat besluit.

op 18 november 2009 advies uitgebracht voor de vast te stellen richtlijnen. De richtlijnen voor het MER zijn op 17 juni 2011 vastgesteld door het bevoegd gezag.

Het MER voor DW380 wordt gelijktijdig met het ontwerpinpassingsplan ter inzage gelegd. Ook de ontwerp-uitvoeringsbesluiten liggen op dat moment ter inzage in het kader van de rijkscoördinatieregeling (zie paragraaf 1.6). Een ieder die bezwaren heeft tegen deze plannen of die van mening is dat het MER onjuistheden bevat of niet volledig is, kan zienswijzen indienen op het MER, het ontwerpinpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten. De Commissie m.e.r. wordt om een toetsingsadvies gevraagd. Het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. en de zienswijzen worden door het bevoegd gezag bij de besluitvorming betrokken.

5.5.2 Basiseffectenstudie: startpunt van de alternatieven ontwikkeling

Het ontwikkelen van alternatieven is één van de belangrijkste functies van een MER. Door te kijken hoe het eventueel ook anders kan, ontstaat een beter inzicht in de milieugevolgen die het bevoegd gezag (in dit geval de Minister van EZ en de Minister van I&M) accepteert als consequentie van het besluit dat wordt genomen.

Hier doet zich het vraagstuk voor dat DW380 een grensoverschrijdende verbinding is. Hierbij is de Nederlandse overheid niet bevoegd om over Duits grondgebied te besluiten en omgekeerd geldt hetzelfde voor de Duitse overheid. Beide deelnemende bevoegde autoriteiten (in Nederland de Ministers van EZ en I&M, in Duitsland de Bezirksregierungen Münster en Düsseldorf) zijn overeengekomen om bij de ruimtelijke besluitvorming elk separaat de nationaal geldende procedures te doorlopen. Deze procedures zijn in Nederland en Duitsland gelijktijdig gestart. Uiteraard hebben de bevoegde overheden in de procedure gevolg gegeven aan het bepaalde over grensoverschrijdende consultatie in het Espoo-verdrag en in bilaterale afspraken tussen de Nederlandse Staat en het bondsland Noordrijn-Westfalen.

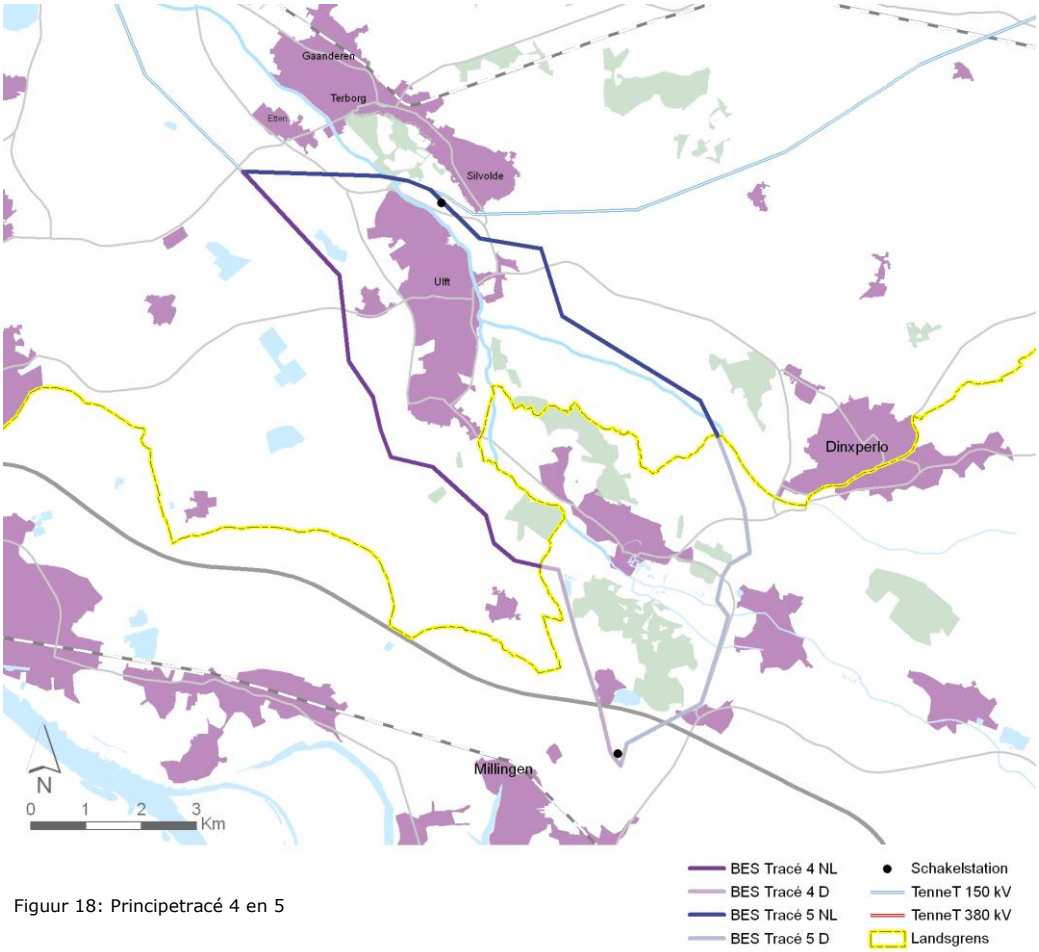
Om te zorgen voor een optimale afstemming van beide tracégedeelten is het noodzakelijk om een gemeenschappelijke corridor overeen te komen. Het betreft immers één gezamenlijk grensoverschrijdend project. TenneT en Amprion hebben met betrokkenheid van de overheden in Nederland en Duitsland in 2008 met de gezamenlijke Basiseffectenstudie (BES) naar mogelijke principetracés een bouwsteen geleverd om een gemeenschappelijke corridor te kunnen bepalen. Vertrekpunt voor het ontwikkelen van principetracés voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding aan Nederlandse zijde was de globale ruimtereservering zoals opgenomen in het SEV III (zie paragraaf 3.1.1.). Daarbij zijn, zonder acht te slaan op de Duits-Nederlandse grens, alle relevante corridors tussen Doetinchem en Wesel in beeld gebracht. In dit gebied zijn, zo is gebleken, zes onderscheidende corridors aan te wijzen, die in het BES zijn aangeduid als principetracés. Deze principetracés zijn nog redelijk globale tracés. In de BES zijn de principetracés op hoofdlijnen vergeleken op hun impact op het milieu en de ruimtelijke ordening teneinde een selectie mogelijk te maken.

Uit de vergelijking van de zes principetracés zijn vier tracés minder geschikt gebleken omdat bij drie van deze principetracés significante effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand niet uit te sluiten waren en bij het vierde tracé er over een grote lengte een nieuwe doorsnijding van kleinschalige landschappen zou worden veroorzaakt.

Zodoende resteerden er twee principetracés, die in de BES vervolgens nader zijn geanalyseerd: de principetracés 4 en 5 (zie figuur 18). In de BES wordt

geconcludeerd dat principetracé 5 na afweging van alle relevante milieu- en proceduregerelateerde aspecten het beste tracé is.

Op basis van de informatie uit de BES is het voorstel voor de keuze ten gunste van principetracé 5 overgenomen en is dat kenbaar gemaakt met de publicatie van de Startnotitie. De Duitse overheid, in deze de Bezirksregierung Münster, heeft deze keuze overgenomen en dat kenbaar gemaakt met het opstarten van een zogenaamd Raumordnungsverfahren.



Figuur 18: Principetracé 4 en 5

5.5.3 *Startnotitie: principetracé 5 als uitgangspunt*

De BES is zowel in Nederland als Duitsland gebruikt als bouwsteen voor het vervolgtraject. Bij de Startnotitie voor het Nederlandse deel van de hoogspanningsverbinding is de BES als bijlage toegevoegd. Het resultaat van de vergelijking die in de BES is gemaakt tussen de principetracés 4 en 5, is in de Startnotitie als volgt samengevat:

"In een vergelijking van de twee […] principetracés 4 en 5 gaat de voorkeur duidelijk uit naar principetracé 5. Dit tracé combineert over een grotere lengte met bestaande hoogspanningstracés en veroorzaakt daardoor minder nieuwe doorsnijdingen, het beïnvloedt minder woningen en daarmee hinder naar

omwonenden en de effecten op ganzen die foerageren zijn kleiner. Deze drie argumenten ondersteunen de keuze voor principetracé 5."

De praktische consequenties hiervan zijn in de Startnotitie als volgt verwoord:

"Principetracé 5 is nu als voorgenomen activiteit uitgangspunt voor de verdere tracébepaling in Nederland en de tracébepaling in Duitsland. Omdat een dergelijk principetracé altijd ergens de grens kruist wordt daarmee automatisch een grensovergang vastgelegd. Praktisch betekent dit, dat op basis van de uitkomsten van de BES gemotiveerd is gekozen om in Nederland de procedure uit te voeren en de […] besluitvorming te richten op het principetracé van station Doetinchem tot het grenspunt tussen Voorst en Dinxperlo als voorgenomen activiteit. Dit sluit aan bij het voornemen van de Duitse overheden om voor de besluitvorming aldaar - eveneens conform de uitkomsten van de BES - uit te gaan van een principetracé tussen Wesel en het grenspunt tussen Voorst en Dinxperlo."

In de Startnotitie is daarom op basis van principetracé 5 een voorstel voor de begrenzing van het zoekgebied voor DW380 gepresenteerd.

<u>Principetracés 4 versus 5</u>
De Commissie m.e.r. heeft naar aanleiding van de Startnotitie in haar advies richtlijnen (18 november 2009) geadviseerd "een nadere toelichting/uitwerking" te maken van de onderbouwing van de keuze voor het principetracé 5 in relatie tot principetracé 4. Zou uit deze nadere toelichting/uitwerking blijken dat principetracé 4 milieuvoordelen biedt ten opzichte van principetracé 5, dan wordt geadviseerd om tracé 4 als een volwaardig tracéalternatief in het MER uit te werken.

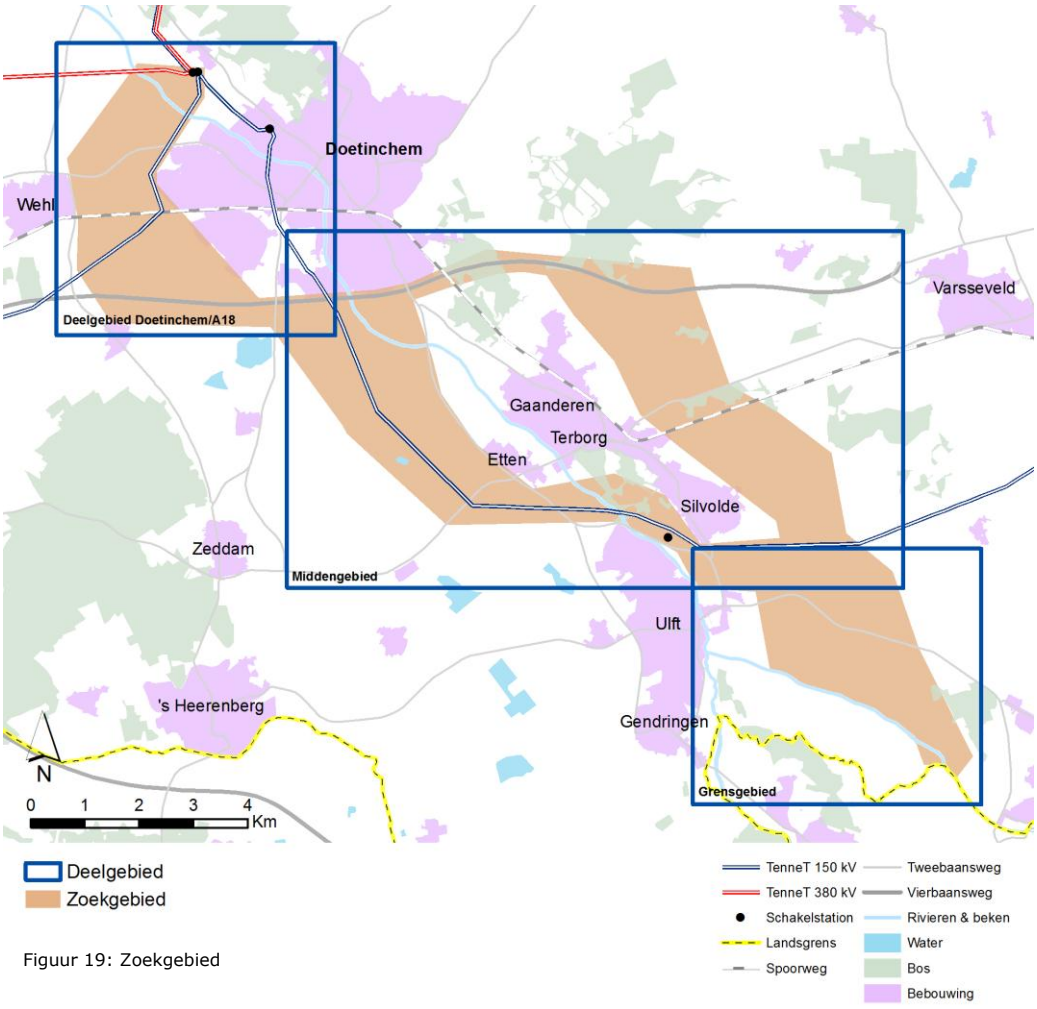
Dit vraagstuk is van invloed op de voortgang van de planvorming en procedures in Duitsland. Zou immers blijken dat bij nader inzien principetracé 4 vanuit milieuoogpunt toch een geschiktere basis is, dan heeft dit als consequentie dat bezien moet worden of een ander grenspunt bepaald kan worden en of een ander tracé op het Duitse grondgebied overwogen zou kunnen worden.

Om de voortgang van de planvorming en procedures in Nederland en in Duitsland afgestemd en synchroon te houden, hebben beide partijen besloten de gewenste "nadere toelichting/uitwerking" van de vergelijking tussen de principetracés 4 en 5 meteen uit te voeren. Daarom is in 2010 aanvullend onderzoek verricht naar de principetracés 4 en 5 uit de BES: de tracés zijn in meer detail uitgewerkt en vergeleken. De centrale vraag daarbij was of principetracé 4 milieuvoordelen biedt ten opzichte van principetracé 5. In het aanvullende onderzoek is, in vergelijking met de BES, een meer gedetailleerde analyse gemaakt van de overeenkomsten en verschillen tussen principetracé 4 (en een aantal varianten die in deze aanvullende studie daarvoor waren uitgewerkt) aan de ene kant en principetracé 5 (inclusief een aantal varianten) aan de andere kant.

Het aanvullende onderzoek liet zien dat er bij principetracé 4 minder woningen binnen de magneetveldzone van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding zouden komen te liggen dan bij principetracé 5. Daar staat echter tegenover dat bij principetracé 5 langer kan worden gecombineerd met de bestaande 150 kV verbinding naar Winterswijk, waardoor er meer bestaande woningen uit de magneetveldzone konden worden weggehaald. Alles overwegend leidt dit tot minder woningen in de magneetveldzone bij principetracé 5. Daarenboven bleek dat bij principetracé 4 significante effecten op beschermde soorten (onder andere kolganzen) in Duitse Natura 2000 gebieden niet met zekerheid te kunnen worden

uitgesloten, waar dit bij principetracé 5 wel het geval is. Op grond hiervan heeft op basis van het afwegingskader in de Vogel- en Habitatrichtlijn principetracé 5 de voorkeur.

Op grond van dit aanvullend onderzoek werd geconcludeerd dat bij principetracé 4 ten opzichte van principetracé 5 geen milieuvoordelen te behalen zijn. Het bevoegd gezag heeft op basis van de bevindingen in het MER besloten het alternatief conform principetracé 4 niet in de besluitvorming over het tracé van DW380 mee te nemen. Dit is als zodanig opgenomen in de richtlijnen voor het MER. Dientengevolge is in het MER alleen (het in Nederland gelegen deel van) principetracé 5 gebruikt als vertrekpunt voor verder onderzoek. Op basis van bovenstaande overwegingen is in het MER uitgegaan van het zoekgebied zoals in figuur 19 is aangegeven.



Figuur 19: Zoekgebied

Meer informatie over de vergelijking tussen principetracés 4 en 5 is te vinden in paragraaf 3.4.3. van het MER en het Achtergrondrapport Alternatieven.

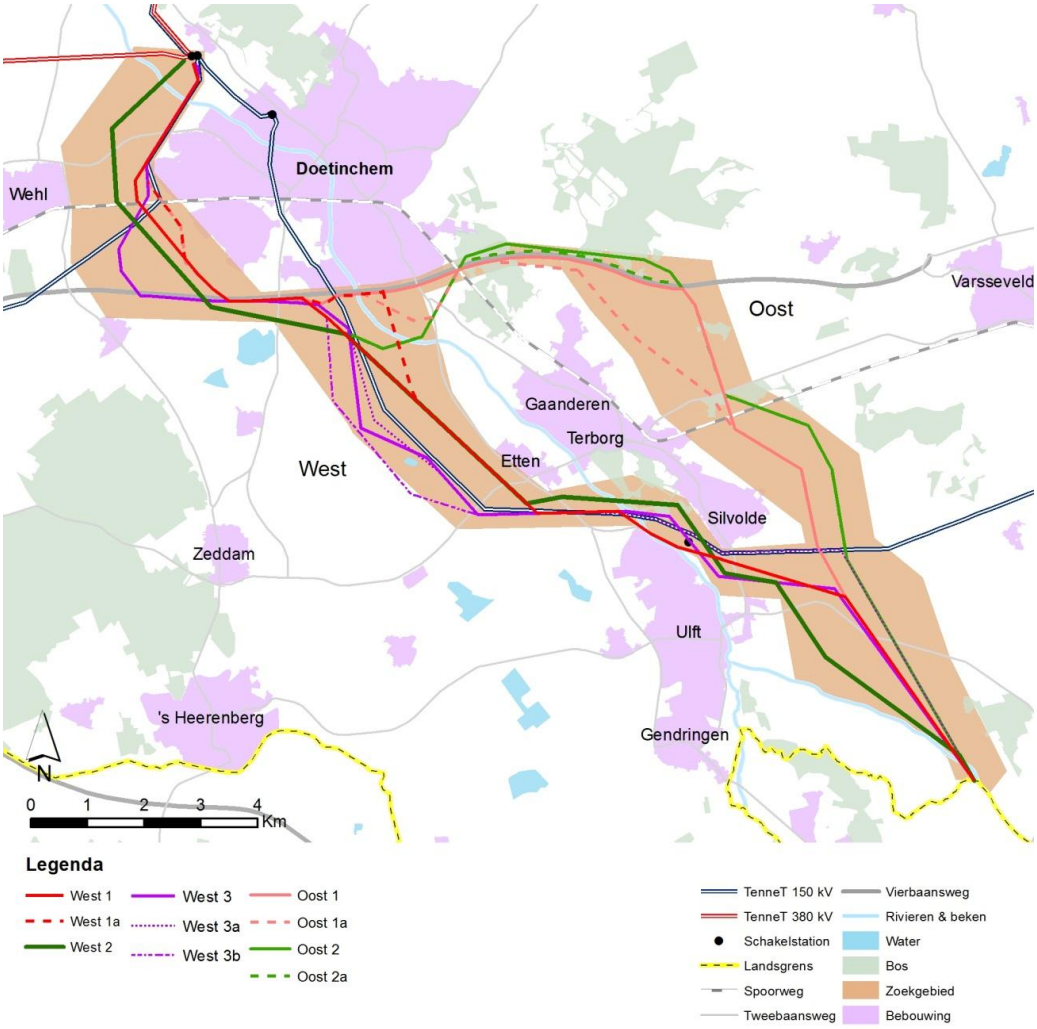
5.5.4 *Onderzochte alternatieven*

Aan de hand van de uitgangspunten die in paragrafen 5.2 t/m 5.4 zijn beschreven, zijn ontwerpen gemaakt voor tracéalternatieven voor het Nederlandse deel van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Deze tracéalternatieven zijn stuk voor

stuk realistische (uitvoerbare) opties. Gezamenlijk representeren de alternatieven en varianten de bandbreedte van keuzemogelijkheden die binnen het zoekgebied aanwezig zijn.

De onderscheiden tracéalternatieven zijn in twee groepen in te delen:
- alternatieven waarbij het tracé voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in het middengebied door de westelijke corridor loopt;
- alternatieven die in het middengebied de oostelijke corridor volgen.

In figuur 20 is een overzicht opgenomen van alle in het MER benoemde tracéalternatieven.



Figuur 20: Overzicht alternatieven en varianten

Er zijn drie tracéalternatieven uitgewerkt voor tracés waarbij de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in het middengebied door de westelijke corridor loopt: West 1, West 2 en West 3. Voor de alternatieven West 1 en West 3 zijn aanvullend hierop varianten ontworpen. Er zijn twee tracéalternatieven – met elk één variant – uitgewerkt voor tracés waarbij de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in het middengebied door de oostelijke corridor loopt: Oost 1 (met variant Oost 1a) en Oost 2 (met variant Oost 2a). Voor het tracégedeelte vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV tot voorbij de A18 zijn de oostelijke alternatieven identiek aan West 1 respectievelijk West 2.

In het MER is per tracéalternatief onderzocht wat de milieueffecten van de verbinding zijn. Gebleken is dat de verschillen tussen de tracéalternatieven over het algemeen gering zijn. Het grootste onderscheid tussen de alternatieven is of het alternatief ten westen of ten oosten van Gaanderen en Silvolde komt te liggen. Bij het bepalen van het MMA is daarom als eerste een vergelijking tussen 'west' en 'oost' gemaakt. Uit deze vergelijking is gebleken dat de effecten op de natuuraspecten en op het landschappelijk hoofdpatroon bij de westelijke alternatieven kleiner zijn dan bij de oostelijke alternatieven. Op basis van deze overwegingen is de westelijke corridor uitgangspunt voor het MMA.

5.5.5 Het MMA voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding

Het MMA is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt met gebruikmaking van de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming van het milieu (de mitigerende maatregelen zijn er daar onderdeel van).

Zoals beschreven zijn de varianten in de westelijke corridor uitgangspunt voor het MMA. Het MMA is vervolgens opgebouwd door per deelgebied (zie paragraaf 2.2.) te bezien welk alternatief en/of variant vanuit milieu-oogpunt het beste (of minst slecht) scoort. Hierbij hebben enkele optimalisaties plaatsgevonden ten opzichte van de gebruikte alternatieven. Dit betreft met name een optimalisatie van West 1 in het gebied tussen Ulft en Silvolde waar de nieuwe 380 kV-verbinding ten noorden van de Slingerparallel is gesitueerd in plaats van ten zuiden van deze weg. Zo wordt voorkomen dat er mastvoeten in de Oude IJssel worden geplaatst. Daarnaast zijn er over het gehele tracé optimalisaties geweest om gevoelige bestemmingen te vermijden. In onderstaande tabel is te zien welk tracéalternatief het MMA vormt in vijf verschillende subdeelgebieden.

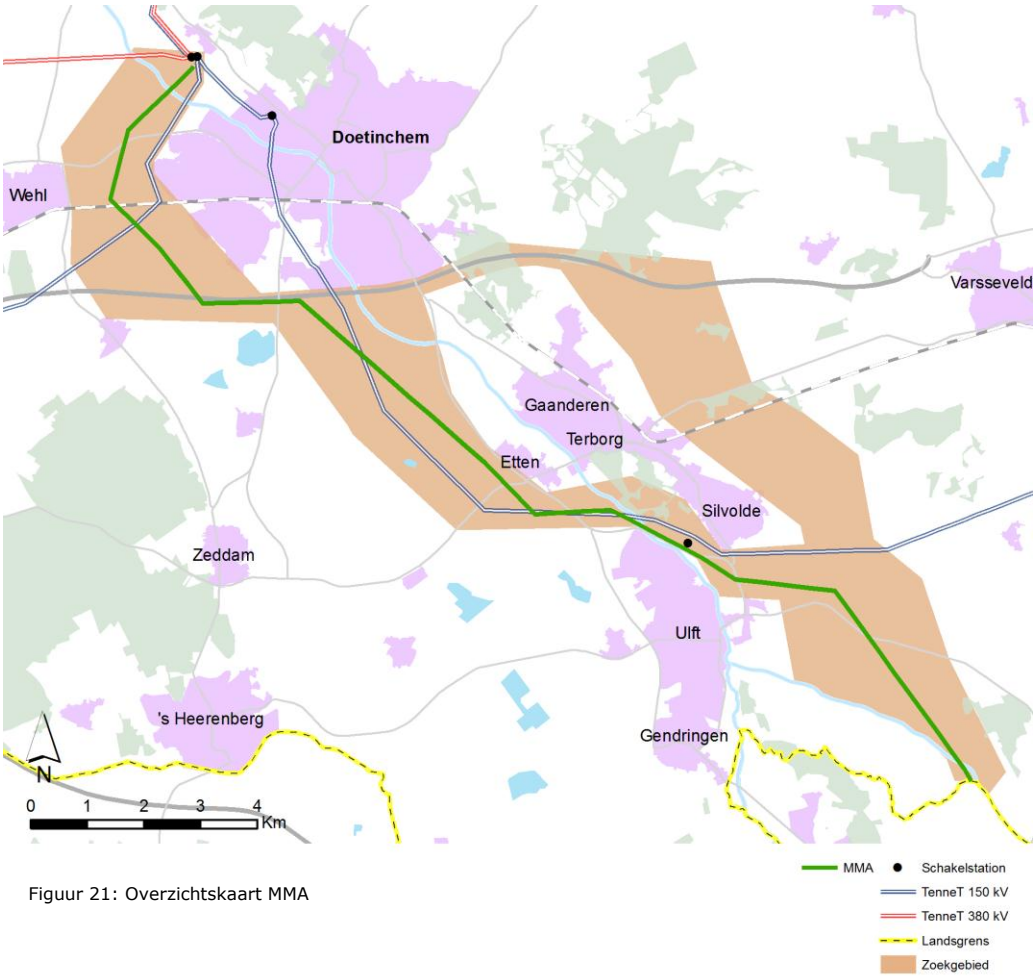
Tabel 2: Tracé MMA

Deelgebied	Subdeelgebied	Tracéalternatief
Deelgebied Doetinchem/A18	Ten noorden van A18	West 2
	Ten zuiden van A18	Eerst West 2, gevolgd door West 3
Middengebied	Ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg	West 1
	Tussen Ulft en Silvolde	Eerst geoptimaliseerde West 1, gevolgd door West 2
Grensgebied	Grensgebied	West 1 (en 3 zijn hier hetzelfde)

Vervolgens zijn die samengevoegd tot één MMA. Op het gebied van leefomgevingskwaliteit is primair van belang dat dit tracé in totaal 23 nieuwe woningen binnen de indicatieve magneetveldzone brengt[14]. Gegeven de verschillende inpassingsmogelijkheden die de westelijke alternatieven bieden, is dit het laagste aantal. Vanwege de gespreidheid van de bewoning in het gebied is het redelijkerwijze niet mogelijk meer nieuwe gevoelige bestemmingen te vermijden. Een verdere reductie van het aantal woningen zal in alle gevallen gepaard gaan met een meer geknikt tracé. Landschappelijk gezien kenmerkt het MMA zich door een aaneenschakeling van relatief lange rechtstanden, hetgeen een zo rustig mogelijk beeld oplevert. Ook vanuit ecologisch oogpunt kan gesproken worden van een optimaal resultaat; aantasting van de ecologische hoofdstructuur wordt zoveel mogelijk voorkomen.

14 Hierbij is uitgegaan van de indicatieve magneetveldzone. Deze zone is berekend op basis van een aantal conservatieve aannames.

Bij de keuze voor het tracé voor de nieuwe 380 kV-verbinding hoeft het bevoegd gezag het MMA niet over te nemen. Wel moet, mede op basis van de resultaten van het MER, duidelijk worden gemotiveerd op welke wijze is omgegaan met de milieueffecten.



Figuur 21: Overzichtskaart MMA

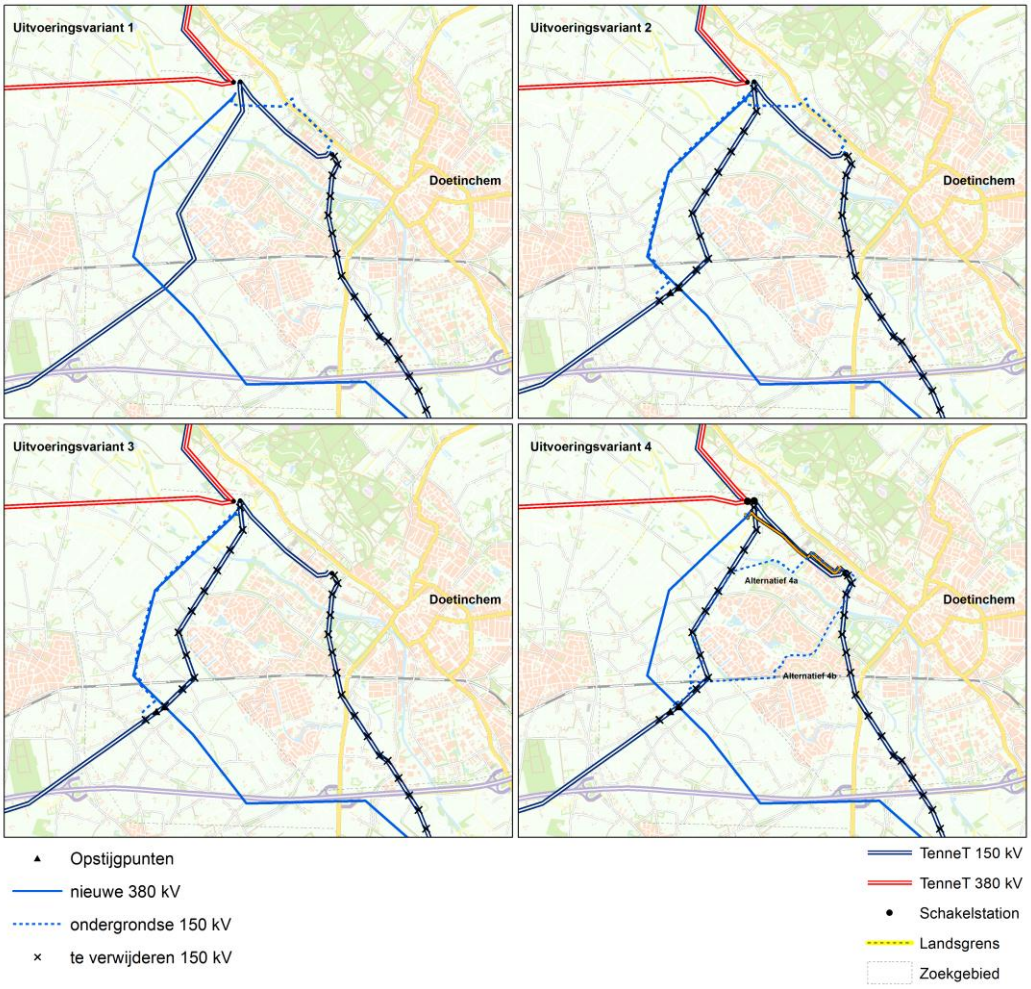
5.5.6 Het MMA voor de uitvoeringswijze: combinatie met 150 kV-verbindingen

Het bepalen van het MMA voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is een belangrijke stap in het ontwerpproces, maar nog geen eindresultaat van de traceringsopgave. De volgende stap is om het MMA als vertrekpunt te hanteren voor het ontwerpen en selecteren van varianten voor het combineren van de nieuwe 380 kV-verbinding met de bestaande 150 kV-verbindingen in het gebied. Conform het combinatieprincipe uit het SEV III moet immers de nieuwe verbinding waar dit mogelijk en zinvol is gecombineerd worden met reeds bestaande hoogspanningsverbindingen.

In het middengebied is één bestaande 150 kV- hoogspanningsverbinding van Doetinchem naar Winterswijk aanwezig en zijn er derhalve geen combinatiealternatieven. Op grond van SEV III wordt logischerwijs gecombineerd met deze verbinding. In het grensgebied is geen hoogspanningsverbinding aanwezig en zijn er dus ook geen combinatiemogelijkheden. In het deelgebied

Doetinchem/A18 zijn verschillende combinaties met 150 kV-verbindingen (uitvoeringsvarianten) mogelijk. In dit deelgebied zijn in het kader van het MER 4 uitvoeringsvarianten onderzocht en onderling vergeleken op het gebied van nettechniek, effecten op leefomgeving, landschap en overig bodemgebruik en een kostenvergelijking:

1. Combinatie met 150 kV-verbinding naar Winterswijk met bovengrondse kruising;
2. Combinatie met 150 kV-verbinding naar Winterswijk met ondergrondse kruising;
3. Combinatie met 150 kV-verbinding naar Zevenaar tot aftakking Zevenaar en verder zuidwaarts met 150 kV naar Winterswijk;
4. Combinatie met 150 kV-verbinding naar Zevenaar tot aftakking Zevenaar en vanaf daar met 150 kV naar Winterswijk.



Figuur 22: Overzicht uitvoeringsvarianten

Uit de vergelijking van de milieueffecten is gebleken dat variant 2 het beste scoort en daarmee de meest milieuvriendelijke uitvoeringsvariant is. Deze variant leidt er toe dat de 150 kV-verbindingen in Doetinchem en in de Wehlse Broeklanden worden verwijderd. De nieuwe 380 kV-verbinding komt in de Wehlse Broeklanden te liggen, maar op grotere afstand van de Doetinchemse wijken De Huet en Dichteren dan de bestaande 150 kV-verbinding. Er is bovendien sprake van maar één opstijgpunt in

de Wehlse Broeklanden; dit in tegenstelling tot variant 4 waar er in de Wehlse Broeklanden twee opstijgpunten nodig zijn.

Tabel 3: Overzicht onderscheidende kenmerken uitvoeringsvarianten

	Combineren 150 kV Zevenaar	Combineren 150 kV Winterswijk	Kruising bovengronds	Kruising ondergronds	Kabel tussen 150 kV stations
Variant 1		X	X		X
Variant 2		X		X	X
Variant 3	X				
Variant 4	X	X			

5.5.7 Effectbeperkende maatregelen

Naast het beschrijven en vergelijken van de effecten van de alternatieven, is er in het MER ook per milieuthema bekeken of er effectbeperkende maatregelen mogelijk zijn. Het betreft de volgende:

- Door het verder optimaliseren van het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding zal waar mogelijk het aantal woningen binnen de magneetveldzone nader beperkt worden.
- Bij de uitvoering van de werkzaamheden zal zoveel als mogelijk gebruik gemaakt worden van die werkmethoden en materialen welke leiden tot de minste overlast. Daarnaast zal in overleg worden getreden met agrariërs, omwonenden en bedrijven over de uitvoering (bijvoorbeeld het tijdstip van de werkzaamheden).
- Door middel van landschappelijke inpassing worden de effecten op het landschap (zicht op 380 kV-verbinding en doorsnijding van lanen, houtwallen en boselementen) waar nodig beperkt. De maatregelen zijn vastgelegd in een Landschapsplan dat als bijlage bij de regels van dit inpassingsplan is opgenomen en zodoende juridisch verankerd.
- Tijdelijke verstoringseffecten worden zo veel mogelijk voorkomen door rekening te houden met het seizoen. Dit geldt bijvoorbeeld bij het uitvoeren van de aanlegwerkzaamheden of het plaatsen van damwanden rondom een bemalingsput om eventuele negatieve effecten ten gevolge van de tijdelijke verlaging van de grondwaterstand te beperken. Dit is ook aan de orde bij het beperken van verstorende werkzaamheden in het broedseizoen.
- Door het aanpassen van de methode van heien bij een slechtdoorlatende laag in de ondergrond kan lekken door die slechtdoorlatende laag en daarmee effecten op het grondwater worden voorkomen of beperkt.
- Bij de uiteindelijke positionering van de mastvoeten wordt zo veel als redelijkerwijs mogelijk rekening gehouden met: het voorkomen van beschermde soorten, kruisingen van watergangen met een natuurstatus en KRW (Kaderrichtlijn Water) waterlichamen, een (potentiële) verontreiniging en aardkundige en/of archeologische waarden.
- Het gebruik van draadmarkeringen in de vorm van varkenskrullen om de effecten op vogels verder te verminderen is onderdeel van het project over de hele lengte van het tracé. Deze maatregel maakt onderdeel uit van de ontheffing op grond van de Flora- en faunawet. Ook het gebruik van een rood/witte markering in de toppen van de masten in de aanvliegroutes van vliegtuigen nabij het vliegveld aan de Stakenborgweg te Voorst verbetert de zichtbaarheid van de verbinding waar nodig.

5.6 Tracékeuze (voorkeurstracé)

Het hiervoor beschreven MMA is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt. Het bevoegd gezag heeft

voor het bepalen van het voorkeurstracé het MMA als basis genomen. Voor de keuze van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding en de wijze waarop deze wordt gecombineerd met bestaande 150 kV-verbindingen zijn daarnaast andere dan milieufactoren in acht genomen zoals beleid, techniek en kosten. Bovendien heeft het bevoegd gezag de vanuit de regio aangedragen suggesties bij hun afweging betrokken. Dit heeft geleid tot het voorkeurstracé op basis waarvan DW380 verder vorm heeft gekregen door nadere optimalisatie en technische uitwerking. Het voorliggende inpassingsplan legt DW380 juridisch – planologisch vast.

In deze paragraaf wordt de keuze voor het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding beschreven met de bijbehorende motivering. Eerst volgt een beschrijving van de thema's op basis waarvan het tracé is bepaald. Daarna volgt een beschrijving van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding per deelgebied, een motivering op basis van de thema's en de wijze waarop de regio betrokken is geweest. Vervolgens wordt op vergelijkbare wijze ook de keuze voor de uitvoeringswijze – het combineren met bestaande 150 kV-verbindingen – inzichtelijk gemaakt. Als laatste wordt een onderbouwing gegeven van de overige projectonderdelen (uitbreiding hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV, ondergrondse 150 kV-verbindingen, opstijgpunten en tijdelijke lijnen).

5.6.1 Thema's op basis waarvan het tracé is bepaald

Zoals reeds aangegeven is bij het bepalen van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding niet alleen gekeken naar milieuaspecten zoals bij het MMA, maar heeft een integrale afweging plaatsgevonden en zijn ook (rijks)beleid, techniek en kosten in de afweging betrokken. Deze thema's worden hierna toegelicht.

<u>Milieueffecten</u>

Een belangrijk milieuthema is leefomgeving. En het belangrijkste aspect van dit thema is gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, kinderopvangplaatsen en crèches) binnen magneetvelden. De effecten op dit thema zijn voor het MER bepaald door het tellen van het aantal gevoelige bestemmingen dat binnen de magneetveldzone (0,4 microtesla zone) van de nieuwe 380 kV-verbinding komen te liggen. Voor het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is bovendien gekeken naar mogelijkheden om de huidige situatie te verbeteren. Dit is het geval waar een bestaande 150 kV-verbinding wordt gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding. Dientengevolge kan de bestaande 150 kV-verbinding worden verwijderd, zodat de omliggende woningen niet langer in de magneetveldzone van deze verbinding zijn gelegen en de belevingswaarde van het betreffende gebied verbetert. Naast het thema gevoelige bestemmingen is bij het bepalen van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding ook gekeken naar de overige milieueffecten zoals geluidshinder tijdens de aanlegfase, landschap en natuur. De andere milieuthema's (archeologie, bodem en water) zijn minder bepalend geweest voor de ligging van het tracé, maar hebben wel invloed gehad op de plaats van mastposities binnen het tracé, op de uitvoeringswijze en op eventuele beperkingen in de aanleg- en gebruiksfase.

<u>Beleid</u>

De nieuwe 380 kV-verbinding moet voldoen aan de uitgangspunten als opgenomen in het SEV III zoals beschreven in paragraaf 5.2. Het voorzorgsbeleid ten aanzien van gevoelige bestemmingen is dus ook in dit kader verankerd in de afweging. Daarnaast vormen de planologische uitgangspunten als opgenomen in paragraaf 5.4 een belangrijk afwegingskader. Het beleid ten aanzien van EHS en Natura2000-

gebieden is ook hier weer meegenomen bij het in beeld brengen van de milieueffecten van de verschillende alternatieven.

Als het gaat om provinciaal, regionaal en gemeentelijk beleid is bij de ontwikkeling van de nieuwe 380 kV-verbinding met name rekening gehouden met natuur- en landschappelijke aspecten en nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen.

Techniek
De nieuwe 380 kV-verbinding moet voldoen aan de (net)technische uitgangspunten als beschreven in paragraaf 5.3. Technische aandachtspunten die om risicovolle oplossingen vragen tijdens de bouwperiode dienen te worden vermeden.

Kosten
De kosten spelen na milieu, beleid en techniek uiteraard ook een belangrijke rol. De grootste kostenpost zijn de bouwkosten. De bandbreedte van de kosten van alle alternatieven loopt van € 93 miljoen tot € 128 miljoen.

5.6.2 Beschrijving tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding

In figuur 23 is het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding te zien en ook het verschil met het MMA. In bijlage 2 is het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding in vergrote uitgave weergegeven. In het navolgende is een beschrijving opgenomen van het tracé in het horizontale vlak per deelgebied en een beschrijving in het verticale vlak.

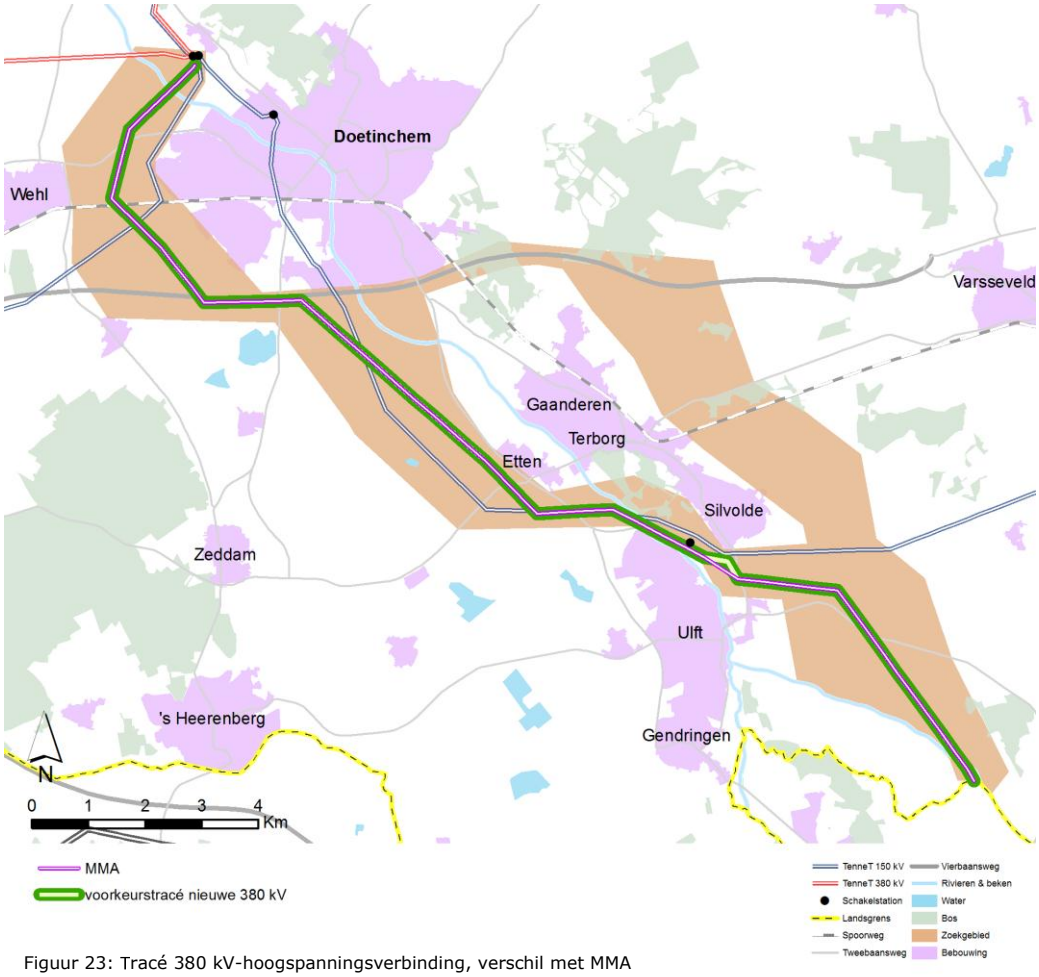
Deelgebied Doetinchem/A18
Het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding in dit deelgebied volgt grotendeels het MMA tracé. Belangrijke eigenschappen van dit tracé zijn dat het verder van de woonwijk de Huet ligt ten opzichte van de bestaande 150 kV-verbinding. Er is gepoogd het aantal gevoelige bestemmingen dat binnen het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding ligt te minimaliseren. Rekening houdend met het uitgangspunt om een zo recht mogelijk tracé te kiezen en onnodige knikken in het tracé te vermijden, worden met de tracékeuze niettemin vier nieuwe gevoelige bestemmingen geraakt. Er is in dit deelgebied sprake van een relatief dicht bebouwd buitengebied waardoor het niet mogelijk is alle gevoelige bestemmingen te ontzien.

Ten zuiden van de snelweg bundelt het tracé met de A18. Het tracé houdt hiermee het gebied tussen de A18 en Stroombroek open voor landbouw en eventuele recreatieve ontwikkelingen. Er worden ten zuiden van de A18 twee nieuwe gevoelige bestemmingen geraakt en daarmee het minst van alle alternatieven. In totaal worden er in dit deelgebied dus zes gevoelige bestemmingen geraakt. Het is niet mogelijk om zonder veel extra knikken in het tracé deze gevoelige bestemmingen te ontwijken.

Middengebied
Het middengebied is op te splitsen in een gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg en een gebied tussen Ulft en Silvolde. In het gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg is het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding gelijk aan het MMA. Dit tracédeel bestaat uit één lange rechtstand vanaf de A18 in zuidelijke richting. Er worden op dit tracédeel weliswaar twee nieuwe gevoelige bestemmingen geraakt, maar dat is gezien het oogpunt om een geknikt tracé zo veel mogelijk te vermijden onontkoombaar. Het tracé onderscheidt zich vanuit landschappelijk oogpunt positief van andere tracés die hier elk meerdere knikken maken en daarmee een onrustig lijnelement vormen in het

landschap. Daarnaast is de meer oostelijke ligging van dit tracé (ten opzichte van de andere alternatieven) gunstig in het licht van de geringe hoeveelheid draadslachtoffers onder vogels.

Voorbij Etten maakt het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding een knik en gaat verder in oostelijke richting, strak ten noorden van de Slingerparallel. Daarbij volgt het tracé allereerst het MMA. Het tracé heeft op dit stuk lange rechtstanden en er zijn geen masten op de oevers van de Oude IJssel. Met het oog op de uitgangspunten van maximale rechtstand, bundelen van infrastructuur en het ontzien van de open ruimte in het middengebied worden in totaal vijf nieuwe gevoelige bestemmingen geraakt.



Figuur 23: Tracé 380 kV-hoogspanningsverbinding, verschil met MMA

Bij het DRU Industriepark wijkt het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding enigszins af van het MMA. De redenen hiervoor zijn dat de gemeente Oude IJsselstreek op 17 maart 2011 de Gebiedsvisie Paasburg-DRU voor het DRU Industriepark heeft vastgesteld. Onderdeel hiervan is het DRU Industriepark dat in samenhang met de DRU Industriefabriek in een kaderstellende inrichtingsschets is uitgewerkt. Kernkwaliteit van het DRU Industriepark is een multifunctionele open ruimte die het centrum - de huiskamer van het DRU Industriepark - wordt waar de belangrijkste cultuurhistorische, landschappelijke en functionele elementen herkenbaar zullen zijn en die het decor zullen vormen voor allerlei cultuurmanifestaties. De open ruimte (huiskamer) wordt opgespannen tussen

de entree van het park aan de rotonde in de Slingerparallel en drie markante gebouwen. Het MMA doorsnijdt het DRU Industriepark en doet daarmee afbreuk aan de functionaliteit van het DRU Industriepark. Daarenboven hebben TenneT en het bevoegd gezag aangegeven bezwaren te zien bij een hoogspanningsverbinding die over een festivalterrein loopt waar zich vele duizenden mensen ophouden. Het uitschakelen van deze hoogspanningsverbinding ten tijde van een evenement is voor TenneT geen optie. Op basis van de Gebiedsvisie en het inrichtingsplan heeft de gemeente Oude IJsselstreek het verzoek gedaan een tracé te ontwikkelen dat rekening houdt met deze autonome ontwikkeling. De ontwikkeling van het DRU Industriepark en de veiligheid op het festivalterrein hebben geleid tot een afwijking van het MMA-tracé, resulterend in een tracé dat is gebundeld ten zuiden van de Slingerparallel, waarbij het DRU Industriepark en het hierbij behorende festivalterrein zoveel als mogelijk wordt vrijgespeeld. Een tracering aan de noordkant van de Slingerparallel zou betekenen dat er meerdere gevoelige bestemmingen geraakt worden aan de oostkant van de Ulftseweg. Het tracé langs de Slingerparallel raakt één nieuwe gevoelige bestemming.

Met het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding wordt het landgoed Wisch ontzien. Het tracé ligt op relatief grote afstand tot de woonbebouwing in Silvolde. De bestaande 150 kV-verbinding wordt door het combineren met de nieuwe 380 kV-verbinding uit het landgoed en uit de EHS weggehaald. Na het DRU Industriepark maakt het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding een knik, waarna het, zonder nog een gevoelige bestemming te raken, in één rechtstand naar de Kroezenhoek gaat.

Grensgebied
Dit gedeelte heeft betrekking op het tracé tussen Ulft en het grensovergangspunt met Duitsland nabij Voorst. Op basis van de lange rechtstand en de afstand ten opzichte van het recreatiegebied Engbergen is het MMA tracé hier ook als het voorkeurstracé gekozen. In dit deelgebied worden drie nieuwe gevoelige bestemming geraakt. In bijlage 2 is het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding weergegeven.

Verticale vlak
Zoals reeds in paragraaf 5.4 vermeld gelden bij de bouw van de nieuwe 380 kV-verbinding als uitgangspunt een masthoogte van circa 60 tot 80 meter[15] en een veldlengte van 300 tot 450 meter. In dit inpassingsplan worden de mastposities niet vastgelegd. Dit om enige flexibiliteit te hebben bij het positioneren van de masten. Het vastleggen van de mastposities gebeurt in de omgevingsvergunningen ten behoeve van het bouwen van de masten. Slechts de posities van de hoekmasten zijn herleidbaar uit de knikken in het tracé. Bij het daadwerkelijk projecteren van concrete mastposities zal er steeds sprake zijn van een afweging tussen de veldlengte en de masthoogte (een grotere veldlengte betekent minder maar hogere masten en omgekeerd), ten einde tussen deze twee variabelen een optimum te bereiken. De volgende overwegingen spelen daarbij een rol:

- Belemmeringen voor het grondgebruik. Door zo min mogelijk masten te plaatsen kan worden bereikt dat er zo weinig mogelijk belemmeringen zijn voor het grondgebruik.
- Landschappelijke overwegingen. Dit is een gecompliceerde afweging. Aan de ene kant zullen hogere masten over het algemeen in een groter gebied zichtbaar

15 Er is overigens een grens aan de zinvolle hoogte van de masten en de daarmee samenhangende veldlengte. Bij het gebruikte wintrackontwerp voor DW380 wordt,, zoals aangegeven, een maximale hoogte van 80 meter gehanteerd.

zijn. Aan de andere kant betekent meer (maar lagere) masten in het landschap dat men ze vaker tegenkomt. Daarbij wordt in overweging genomen dat de hoogte van een mast, zonder referentie in de directe omgeving van de mast, niet tot nauwelijks is in te schatten. Bovendien worden smalle, hoge objecten in het landschap (kerktorens, flatgebouwen en dus ook hoogspanningsmasten) op een afstand van meer dan circa 1.500 m (afhankelijk van het weer) opgenomen in het geheel van de horizon. De hoogte speelt dan dus nog minder een rol.
- Muureffect. Bij hoogspanningsmasten die in een rechte lijn staan (dat heeft de voorkeur vanuit landschappelijke optiek) kan een muureffect optreden. Dat wil zeggen dat als men langs de lijn kijkt de masten perspectivisch een visuele muur gaan vormen (bij bipole wintrackmasten is dat sneller het geval dan bij de vakwerkmasten). Bij een korte veldlengte en daardoor meer masten per rechtstand ontstaat een grotere kans op dit muureffect.
- Kostenoverwegingen. Meer masten impliceren hogere kosten.

De nieuwe 380 kV-verbinding wordt in het verticale vlak gekenmerkt door een visueel eenduidig en helder verloop. De verticaliteit van de Wintrackmasten wordt hiermee benadrukt en opgenomen in het landschap. In het deelgebied Doetinchem/A18 en het middengebied wordt de nieuwe 380 kV-verbinding gecombineerd met een bestaande 150 kV-verbinding (zie paragraaf 5.6.5.) gebruik makend van Wintrack combimasten. De hoogte van een combimast bedraagt maximaal 80 meter (gemiddeld circa 70 meter). In het grensgebied wordt uitgegaan van een 380 kV Wintrackmast met een hoogte van maximaal 70 meter (gemiddeld circa 60 meter)[16]. In verband met technische aspecten wijkt een aantal masten af van bovenstaande uitgangspunten. De hoogte van de afstapmast bij station Doetinchem 380 kV bedraagt circa 60 meter. Ook waar masten op kortere afstand van elkaar staan (bij Ulft), wordt uitgegaan van lagere masten van circa 65 meter. Daarnaast spelen ook omgevingsfactoren een rol bij de exacte hoogte van een mast op een bepaalde mastlocatie. Zo hebben de masten bij het passeren van infrastructuur zoals wegen (Broekhuizerstraat, Kildersweg, A18, Doetinchemseweg, Slingerparallel en Ulftsestraat) een afwijkende hoogte van in dit geval circa 72 meter. Deze verschillen in hoogte zullen echter nauwelijks waarneembaar zijn voor het menselijke oog.

5.6.3 Nadere motivering keuze tracé nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding

De keuze voor het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is gemaakt binnen het afwegingskader als beschreven in paragraaf 5.6.1. Het betreft criteria gerelateerd aan de onderwerpen: milieueffecten, beleid, techniek en kosten. De afweging wordt hierna toegelicht.

<u>Milieueffecten</u>

Voor het bepalen van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is het MMA als vertrekpunt genomen. Het tracé raakt van alle onderzochte alternatieven – op het MMA na - de minste gevoelige bestemmingen, namelijk 17[17] woningen met bijbehorend erf op basis van de specifieke magneetveldzone (24 woningen met bijbehorend erf op basis van de indicatieve magneetveldzone). Het voorkeurstracé raakt bij het DRU Industriepark een gevoelige bestemming meer dan het MMA, dit om de ontwikkeling van het DRU Industriepark te ontzien. Door te

16 Het verschil in hoogte tussen een combimast en een standaard Wintrackmast wordt veroorzaakt door de verticale ruimte die noodzakelijk is tussen de retourstroomgeleider en bliksemdraad enerzijds en de 150 kV-geleiders anderzijds aan de buitenzijde van de mast ingeval van de combimast. Bij de standaard Wintrackmast bevinden zich geen 150 kV-geleiders aan de buitenzijde van de mast zodat dit type mast compacter is.

17 Bij het vergelijken van de tracéalternatieven is uitgegaan van een indicatieve magneetveldzone. Voor het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is daarnaast ook de specifieke magneetveldzone bepaald. Dit is de zone berekend overeenkomstig de door het RIVM opgestelde handreiking.

combineren en het verwijderen van bestaande 150 kV-verbindingen zullen er 111 woningen niet langer in de 0,4 microteslazone van een 150 kV-verbinding liggen: 90 woningen in Doetinchem en 21 elders in het plangebied. Er zullen dus een groot aantal woningen niet langer in een 0,4 microteslazone gelegen zijn. Bovendien is het tracé relatief kort en wordt gekenmerkt door lange rechtstanden en een beperkt aantal hoekmasten. Daardoor heeft de nieuwe 380 kV-verbinding over het algemeen een helder verloop, waardoor geen visueel complexe situaties in het landschap ontstaan. Aangezien het MMA aan de basis ligt van het voorkeurstracé scoort het tracé ook wat betreft de meeste overige milieuaspecten het beste in de onderlinge vergelijking met de andere alternatieven.

Beleid
Het gekozen tracé voor DW380 is in overeenstemming met het beschreven Rijksbeleid. Van het in paragraaf 3.1 behandelde Rijksbeleid zijn met name (maar niet uitsluitend) de uitgangspunten uit het derde Structuurschema Elektriciteitsvoorzieningen en het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen en het magneetveld van belang voor de tracering en inpassing van de hoogspanningsverbinding. Het gekozen tracé voldoet aan de uitgangspunten van het SEVIII en de aanvullende nettechnische en ontwerpuitgangspunten. Rekening houdend met het uitgangspunt van zo lang mogelijke rechtstanden en het daarmee vermijden van onnodige knikken die tot een zigzag tracé zouden leiden, is er zo veel als redelijkerwijs mogelijk afstand gehouden tot woningen en daarmee vermeden dat er nieuwe gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone komen te liggen. Feit blijft dat ondanks de optimalisatie van het tracé, en daarmee het zoveel mogelijk beperken van het aantal gevoelige bestemmingen, er toch 17 gevoelige bestemmingen liggen binnen de magneetveldzone van DW380. Gezien de geografische verspreiding van de woningen in het gebied valt hieraan niet te ontkomen. Op grond van het beleidsadvies en het daarin verwoorde redelijkerwijs criterium, is het aanvaardbaar dat er bij kleinschalige concentraties van gevoelige bestemmingen, gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone komen te liggen.

Als het gaat om het provinciaal, regionaal en gemeentelijk beleid, zijn vooral het bestaand bestemd gebruik, toekomstige (woningbouw)ontwikkelingen en de landschaps-, recreatie- en natuur gerelateerde elementen van belang. Bij de bepaling van het tracé voor de nieuwe 380 kV-verbinding is zoveel mogelijk rekening gehouden met provinciaal en gemeentelijk beleid op deze onderwerpen: landgoederen, recreatiegebieden en natuurgebieden zijn waar mogelijk ontzien. Zo is het tracé zodanig met de gemeente Oude IJsselstreek afgestemd dat de aanleg van de hoogspanningsverbinding de ontwikkelingen in en rondom het DRU Industriepark niet frustreert. Ook voor bedrijven is er ontwikkelruimte gelaten. In het MER is onderzocht op welke wijze de negatieve effecten zo beperkt mogelijk kunnen blijven. In het MER en hoofdstuk 6 van deze toelichting wordt hierop verder ingegaan.

Techniek
Het tracé is vanuit netstrategie/netontwikkeling en beheer en onderhoud door TenneT positief beoordeeld. Het tracé is daarbij relatief kort, heeft lange rechtstanden en een beperkt aantal hoekmasten. Er zijn geen technische aandachtspunten die om risicovolle oplossingen vragen tijdens de bouwperiode.

Kosten
Het tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding bevindt zich qua kosten binnen de bandbreedte van alle alternatieven.

5.6.4 Betrokkenheid regio

Het bevoegd gezag is zich ervan bewust dat het project DW380 ingrijpend is voor de regio. Bij het ontwikkelen van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding hebben daarom bilaterale overleggen plaatsgevonden tussen Ministeries van EZ en I&M en TenneT enerzijds en de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf, Nederlandse gemeenten, het waterschap, de provincie, belangenorganisaties en andere overheidsorganisaties anderzijds. Ook heeft regio-overleg met meerdere overheden plaatsgevonden. Tijdens deze bijeenkomsten is het concept-tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding besproken, zodat wensen en reacties zo goed mogelijk meegenomen konden worden. Daarnaast zijn er bestuurlijke overleggen geweest waarbij wethouders en andere bestuurders geïnformeerd zijn en wensen van overheden besproken zijn. Bij het publiek is op informatieavonden de heersende mening gepeild en is gekeken naar de zienswijzen op de Startnotitie.

Tijdens het vervolgproces heeft het formele vooroverleg (artikel 3.1.1. Bro en artikel 3.28 Wro) plaatsgevonden met de betrokken bestuurlijke instanties op basis van het voorontwerp van het inpassingsplan. Doel van dit overleg was te onderzoeken of de belangen van de gemeenten, het waterschap en de provincie goed behartigd zijn. De reacties uit het vooroverleg zijn betrokken bij het opstellen van het ontwerpinpassingsplan (zie Nota van Antwoord, bijlage 14). Op dit ontwerp kan een ieder een zienswijze indienen.

5.6.5 Beschrijving keuze uitvoeringswijze: combinatie met 150 kV-verbindingen

Het bepalen van het voorkeurstracé voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is een belangrijke stap in het ontwerpproces, maar nog geen eindresultaat van de traceringsopgave. De volgende stap is de keuze ten aanzien van het combineren van de nieuwe 380 kV-verbinding met de bestaande 150 kV-verbindingen in het gebied. Conform het combinatieprincipe uit het SEV III moet de nieuwe verbinding waar dit mogelijk en zinvol is gecombineerd worden met reeds bestaande hoogspanningsverbindingen. Hieronder wordt per deelgebied beschreven en gemotiveerd op welke wijze de nieuwe 380 kV-verbinding wordt gecombineerd met bestaande 150 kV-verbindingen.

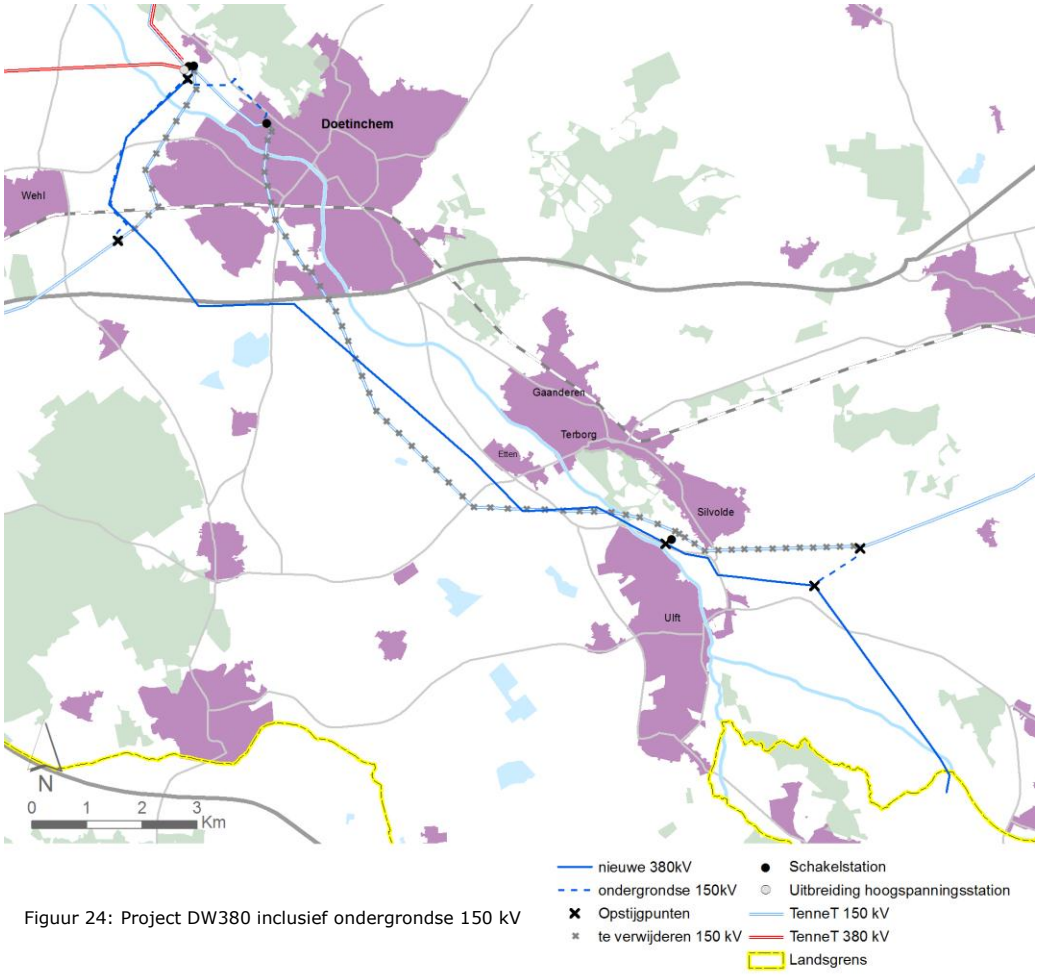
<u>Deelgebied Doetinchem/A18</u>

Voor de keuze ten aanzien van het combineren met bestaande 150 kV-verbindingen in het deelgebied Doetinchem/A18 heeft het bevoegd gezag op basis van dezelfde thema's als het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding (milieu, beleid, techniek en kosten) een integrale afweging gemaakt. De analyse is als volgt (de varianten worden beschreven in paragraaf 5.5.6.):

- Variant 1 scoort gunstig op het criterium van het weghalen van de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk uit Doetinchem en op kosten, maar ongunstig op nettechniek (bovengrondse kruising) en op het ontzien van de Wehlse Broeklanden ten westen van Doetinchem.
- Variant 2 scoort gunstig op het criterium van het weghalen van de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk uit Doetinchem en op het ontzien van de Wehlse Broeklanden, maar ongunstig op het criterium van het minimaliseren van kosten.
- Variant 3 scoort gunstig op het ontzien van de Wehlse Broeklanden en op het minimaliseren van kosten, maar ongunstig op het weghalen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk uit Doetinchem.
- Variant 4 scoort gunstig op het criterium van het weghalen van de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk uit Doetinchem en op het ontzien van de Wehlse Broeklanden. Het alternatief scoort minder gunstig op het minimaliseren van

kosten ten opzichte van alternatief 3, maar daarentegen weer gunstiger ten opzichte van alternatief 1 en 2.

De onderlinge vergelijking van de varianten resulteert per saldo in een voorkeur voor variant 2. Variant 2 combineert de nieuwe 380 kV-verbinding Doetinchem-Wesel met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk. Deze laatste verbinding wordt uit Doetinchem weggehaald; tussen hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV aan de Keppelseweg en hoogspanningsstation Langerak 150 kV wordt naast de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding een nieuwe ondergrondse 150 kV kabelverbinding aangelegd. De 150 kV-verbinding naar Zevenaar wordt voor ongeveer 3 kilometer verkabeld en kruist de nieuwe (150/)380 kV-verbinding naar Winterswijk/Wesel ondergronds ten westen van Doetinchem in de Wehlse Broeklanden. De gekozen uitvoeringsvariant 2 is gelijk aan het MMA. Met deze variant wordt maximaal gecombineerd met de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. Door de 150 kV-verbindingen uit de stad en de Wehlse Broeklanden te verwijderen, zullen er respectievelijk 84 en 6 woningen niet langer in de 0,4 microteslazone van een hoogspanningsverbinding zijn gelegen.



Figuur 24: Project DW380 inclusief ondergrondse 150 kV

Middengebied

In het middengebied wordt logischerwijs gecombineerd met de bestaande 150 kV-verbinding van Doetinchem naar Winterswijk; er zijn geen uitvoeringsvarianten mogelijk. Hierdoor zullen 13 woningen tussen de A18 en station Ulft niet langer in

de 0,4 microteslazone van een hoogspanningsverbinding liggen. Door te combineren, wordt de 150 kV-verbinding weggehaald uit het landgoed Wisch en de daar aanwezige EHS. Vanaf de oostzijde van Ulft splitst de gecombineerde verbinding zich in een 380 kV-verbinding naar Wesel in Duitsland en de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. De 150 kV-verbinding bestaat vanaf het afstappunt eerst uit een (ondergrondse) kabelverbinding totdat het bovengrondse tracé opgepakt kan worden. Ten oosten van station Ulft zullen 8 woningen niet langer in de 0,4 microteslazone van een hoogspanningsverbinding zijn gelegen.

Grensgebied
In het grensgebied zijn geen bestaande verbindingen aanwezig en dus is combineren niet aan de orde.

5.6.6 Uitbreiding hoogspanningsstation

Het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV bij Langerak is het beginpunt van de nieuwe 380 kV-verbinding. Een uitbreiding van de schakelinstallatie op het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV is hiervoor noodzakelijk. Op het terrein van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV is aan de zuidzijde binnen de omheining al ruimte beschikbaar voor één nieuw veld dat als zodanig ook al planologisch is bestemd. Het tweede veld komt hier tegenaan te liggen op agrarische gronden. De uitbreiding van het hoogspanningsstation wordt middels onderhavig inpassingsplan juridisch-planologisch geregeld.

Foto 17: Impressie van een veld met schakelapparatuur

5.6.7 Ondergrondse 150 kV-verbindingen

Vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV aan de Keppelseweg tot vlak voor hoogspanningsstation Langerak 150 kV wordt naast de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding een nieuwe ondergrondse 150 kV kabelverbinding aangelegd (kabeltracé Keppelseweg). Deze kabel zal vanaf station Doetinchem 150 kV richting de Keppelsweg gaan lopen om vervolgens gebundeld met de Keppelseweg in noordelijke richting verder te gaan. Daarbij kruist de kabel de Keppelseweg ter hoogte van de rotonde met de Plakhorstweg middels een boring om vervolgens ten oosten van de bossage langs de Keppelseweg te lopen. Ten noorden van Doetinchem maakt de kabel de oversteek onder de Keppelseweg (middels een

boring) door het open veld naar station Langerak 150 kV in een zo kort mogelijke lijn (zie figuur 24). Het tracé van deze ondergrondse 150 kV-verbinding is zo gekozen dat er géén woningen in de directe nabijheid van de ondergrondse verbinding komen te liggen. Verder is het gekozen tracé vanuit veiligheidsoogpunt technisch uitvoerbaar, rekening houdend met de te kruisen obstakels. Bovendien leidt de aanleg slechts tot beperkte overlast voor de omgeving en houdt het tracé rekening met de gebruiksmogelijkheden van het Industrieterrein Keppelseweg.

De 150 kV-verbinding naar Zevenaar wordt voor ongeveer 3 kilometer ondergronds gelegd (kabeltracé Langerak-Zevenaar); deze komt gebundeld te liggen met de nieuwe (150/)380 kV-verbinding, zodat er maar één strook in gebruik is voor hoogspanningsverbindingen. De kabel kruist de nieuwe (150/)380 kV-verbinding naar Winterswijk/Wesel ondergronds ten westen van Doetinchem in de Wehlse Broeklanden. Op deze wijze wordt een technisch ongewenste bovengrondse kruising van twee hoogspanningsverbindingen met elk een hoog spanningsniveau vermeden.

Om de 150 kV-lijn van de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-verbinding bij station Ulft 150 kV te kunnen laten aansluiten op dit station, komt er ter plaatse een ondergrondse 150 kV-verbinding van circa 150 meter (kabeltracé Ulft). Hetzelfde geldt voor de aansluiting bij Kroezenhoek: daar wordt een ondergrondse 150 kV-verbinding aangelegd om de 150 kV-lijn te laten aansluiten op de bestaande 150 kV-verbinding oostelijk naar Winterswijk (kabeltracé Kroezenhoek). Deze vormt een rechte lijn van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding tot aan de bestaande 150 kV-verbinding en is daarmee zo kort mogelijk, waardoor er zo weinig mogelijk (bodem)verstoring optreedt.

In principe worden de ondergrondse 150 kV-kabels in een open ontgraving (sleuf) gelegd, tenzij wegens obstakels (het passeren van infrastructuur) een boring plaatsvindt. De open ontgraving is ongeveer 2,1 meter diep, terwijl de boring wordt geplaatst op een diepte die afhankelijk is van het ondergronds te passeren obstakel.

5.6.8 Opstijgpunten

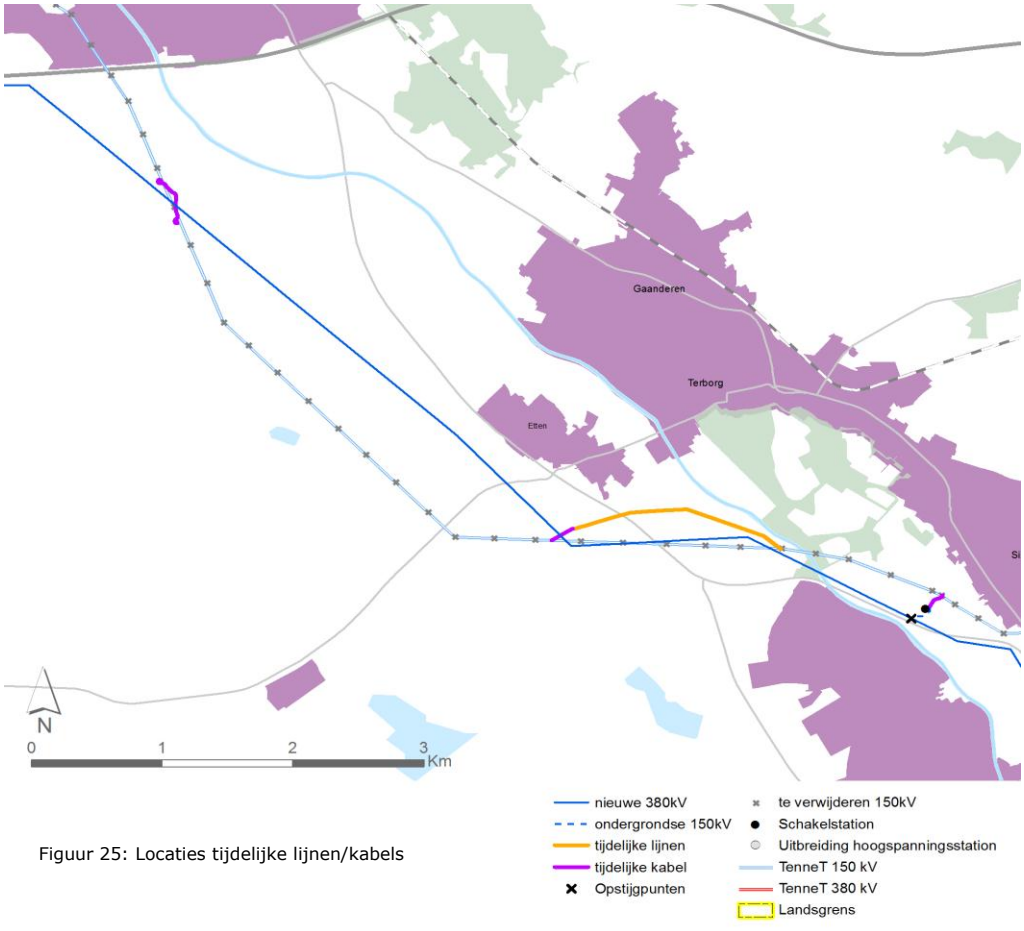
Waar de 150 kV-verbindingen onder de grond verdwijnen en weer naar boven komen, wordt gebruik gemaakt van opstijgpunten. In paragraaf 2.3.5 worden de opstijgpunten beschreven.
Op de volgende plaatsen zijn opstijgpunten voorzien:

- Nabij hoogspanningsstation Langerak 150 kV in verband met het bovengronds brengen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk om deze te combineren met de nieuwe 380 kV-verbinding. Het opstijgpunt wordt gesitueerd onder de eerste mast van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. Door deze bundeling zijn de ruimtelijke effecten beperkt en is er in technisch opzicht sprake van een uitvoerbare, veilige situatie;
- Op de plek waar de te verkabelen 150 kV-verbinding naar Zevenaar de nieuwe (150/)380 kV-verbinding ondergronds kruist ten westen van Doetinchem in de Wehlse Broeklanden en vervolgens bovengronds aantakt op de bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar. Door pas na de kruising met de nieuwe (150/)380 kV-verbinding bovengronds aan te takken, wordt een bovengrondse kruising voorkomen. Het opstijgpunt is gesitueerd onder de eerste mast van de bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar.
- Ten behoeve van een korte aftakking van de 150 kV-lijn vanaf de nieuwe (150/)380 kV-verbinding naar Winterswijk op het hoogspanningsstation Ulft 150 kV komt er een opstijgpunt onder de dichtstbijzijnde mast van de (150/)380 kV-verbinding.

- Voor het ondergronds brengen van de 150 kV-verbinding vanaf de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding in de Kroezenhoek naar de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk is er voorzien in een opstijgpunt onder de dichtstbijzijnde (hoek)mast van de nieuwe 380 kV-verbinding.
- Voor het bovengronds brengen van de 150 kV-kabel om aan te takken op de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk is ook in een opstijgpunt voorzien. Deze komt onder de eerste mast van de bestaande 150 kV-verbinding (de bestaande eerste mast wordt vervangen door een nieuwe mast om het opstijgpunt mogelijk te maken).

5.6.9 *Tijdelijke lijnen en kabels*

Zoals reeds aangegeven in paragraaf 2.3.6 worden op enkele delen van het tracé tijdelijke lijnen aangelegd. Dit is noodzakelijk als er een nieuwe kruising gerealiseerd moet worden of er precies op het bestaand 150 kV-tracé de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-verbinding is gepland.



Figuur 25: Locaties tijdelijke lijnen/kabels

Dit is op de volgende locaties het geval:

- bij het kruispunt van de bestaande 150 kV-verbinding met de Waalseweg en het Waalsche Water wordt een korte tijdelijke kabel aangelegd;
- tussen Etten en Ulft - globaal gezien vanaf de Tappenweg tot aan de Oude IJssel - wordt een tijdelijke lijn aangelegd in de vorm van een noodlijn in combinatie met een kabel. Voor deze tijdelijke lijn wordt een tracé ten noorden van de bestaande 150 kV-verbinding aangehouden; daarmee worden gebouwde objecten en kabel- en leidingentracés zoveel mogelijk vermeden;

- tussen hoogspanningsstation Ulft 150 kV en de nog te verwijderen 150 kV-verbinding wordt een tijdelijke kabel aangelegd.

Zodra de nieuwe (150/)380 kV-verbinding gereed is, worden de tijdelijke lijnen verwijderd. De tijdelijke lijnen zijn in principe maximaal 1 jaar in gebruik.

5.7 Conclusie

Alles overwegende is het project DW380 uitvoerbaar binnen de vooraf geformuleerde beleidsmatige en technische ruimtelijke uitgangspunten. Het gekozen tracé voor de nieuwe 380 kV-verbinding raakt van alle onderzochte alternatieven – op het MMA na - de minste gevoelige bestemmingen. Ook wat betreft de meeste overige milieuaspecten scoort het tracé het beste in onderlinge vergelijking met de onderzochte alternatieven. Het gekozen tracé voor DW380 is in overeenstemming met het beschreven Rijksbeleid. Bij de bepaling van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is bovendien zoveel mogelijk rekening gehouden met provinciaal en gemeentelijk beleid vooral op het gebied van landschap, natuur en recreatie. DW380 is daarnaast (kosten)technisch gelegen binnen de bandbreedte van alle onderzochte alternatieven.

6 Milieu en waarden

6.1 Inleiding

In het kader van het MER voor DW380 is uitgebreid onderzoek uitgevoerd om de milieugevolgen van de verschillende alternatieven voor de nieuwe 380 kV-verbinding van Doetinchem tot aan het grenspunt in Voorst in beeld te brengen, zowel in Nederland als in Duitsland. Daarnaast is waar nodig aanvullend onderzoek uitgevoerd dat is toegespitst op het voorkeursalternatief voor de nieuwe 380 kV-verbinding zoals dat is vastgelegd in dit inpassingsplan. In dit hoofdstuk wordt eerst een beschrijving gegeven van de effecten van de nieuwe 380 kV-verbinding. Waar deze verbinding wordt gecombineerd met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk zijn de effecten van de gecombineerde verbinding beschreven. De effecten worden getoetst aan de sectorale wet- en regelgeving. Per milieuthema wordt in de paragraven 6.2 t/m 6.9 een beschrijving gegeven van het toetsingskader, de referentiesituatie en de effecten van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. Vervolgens wordt er een conclusie getrokken.

Vervolgens wordt ingegaan op de effecten van het verwijderen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk (paragraaf 6.10), de uitbreiding van het hoogspanningsstation 380 kV (paragraaf 6.11), de ondergrondse 150 kV-verbindingen (paragraaf 6.12), de opstijgpunten (paragraaf 6.13) en de tijdelijke lijnen (paragraaf 6.14)

6.2 Leefomgeving: magnetische velden

6.2.1 Toetsingskader

Rond hoogspanningslijnen ontstaan magnetische velden. Er is uitgebreid wetenschappelijk onderzoek gedaan naar dit onderwerp. Er is geen sprake van wettelijke limieten voor blootstelling aan deze magnetische velden, maar wel sprake van Europees en nationaal beleid. Op basis van het wetenschappelijk onderzoek zijn in internationaal verband limieten aanbevolen voor de sterkte van het magnetisch veld. Deze houden in dat blootstelling aan meer dan 100 microtesla wordt afgeraden. Deze waarden worden ook in Nederland gehanteerd en in bestaande situaties nergens overschreden. De verzamelde wetenschappelijke gegevens wijzen op het bestaan van een zwakke, maar statistisch significante associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningslijnen. Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor een oorzakelijk verband tussen blootstelling aan magnetische velden van hoogspanningslijnen en het ontstaan van leukemie bij kinderen. De toenmalige staatssecretaris van VROM heeft in 2005 en 2008 geadviseerd om voor nieuwe situaties, waaronder bij nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen, uit te gaan van het voorzorgsbeginsel (zie ook paragraaf 3.1.4). Het advies is om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

Dit beleidsadvies gebaseerd op het voorzorgprincipe is gebaseerd op het best beschikbare wetenschappelijk onderzoek. Het is aan te merken als een beleidsmatige keuze, gebaseerd op de resultaten van twee analyses van de beschikbare wetenschappelijke gegevens en in aanmerking genomen de onzekerheden van de uitkomsten van de relevante wetenschappelijke onderzoeken.

De Gezondheidsraad en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) volgen de wetenschappelijke ontwikkelingen op het gebied van effecten van magnetische velden op de gezondheid en beschikken over de meest recente wetenschappelijke inzichten die zij gebruiken voor hun adviezen aan het kabinet. Uit de onderzoeken volgen geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen voor een verband tussen blootstelling aan elektrische en magnetische velden van hoogspanningsverbindingen en andere vormen van kanker, miskramen, de ziekte van Parkinson, myotrofische Lateraal Sclerose (ALS), psychische klachten of stress en beschadiging van erfelijk materiaal/DNA. De Gezondheidsraad geeft in hun briefadvies 'Hoogspanningslijnen en de ziekte van Alzheimer' d.d. 30 maart 2009 haar bevindingen over een Zwitsers onderzoek dat een relatie legt tussen meer dan 10 jaar wonen binnen 50 meter van een hoogspanningsverbinding en sterfgevallen als gevolg van de ziekte van Alzheimer. Het onderzoek geeft een aanwijzing dat er een relatie zou kunnen zijn tussen hoogspanningsverbindingen en de ziekte van Alzheimer, maar geeft geen inzicht in de mogelijke verklaring hiervoor. De Gezondheidsraad heeft daarom op basis van dit onderzoek geen conclusies getrokken. Het onderzoek geeft echter geen aanleiding om te verwachten dat buiten de magneetveldzone van 0,4 microtesla effecten op mensen verwacht kunnen worden.

Er hebben zich geen nieuwe ontwikkelingen voorgedaan die tot nieuw (strenger) beleid op dit gebied zouden kunnen leiden. Het vigerende voorzorgsbeginsel is dan ook nog steeds adequaat (Kamerstukken II 2008/09, 27561, nr. 38). Gelet hierop is er geen aanleiding om in aanvulling op het voorzorgsbeleid verdergaande eisen te stellen aan de magneetveldzone of aanvullend onderzoek te doen naar het gebied buiten de magneetveldzone.

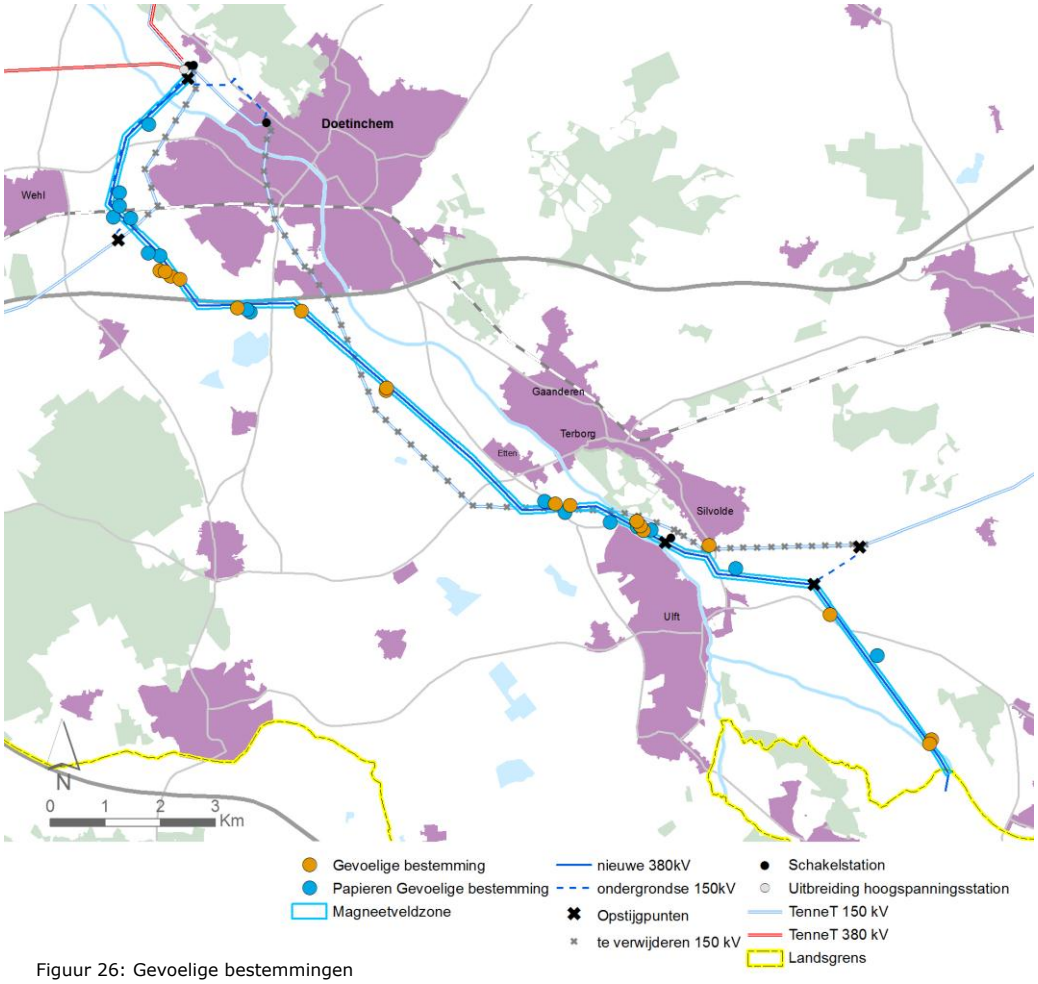
6.2.2 Referentiesituatie

In de huidige situatie zijn er geen 380 kV-verbindingen in het gebied aanwezig, maar wel twee 150 kV-hoogspanningsverbindingen. Eén hoogspanningsverbinding loopt van hoogspanningsstation Langerak 150 kV naar Zevenaar en de andere hoogspannningsverbinding loopt van hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV dwars door Doetinchem naar Winterswijk.

6.2.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding

Bij de tracering zijn zoveel als redelijkerwijs mogelijk gerealiseerde en niet gerealiseerde (papieren) gevoelige bestemmingen vermeden. Om deze gevoelige bestemmingen in beeld te brengen zijn in de verschillende fasen van het proces, verschillende methoden gehanteerd.

Ten behoeve van het opstellen van dit inpassingsplan is de specifieke magneetveldzone gehanteerd. De "specifieke zone" is de magneetveldzone berekend overeenkomstig de door het RIVM opgestelde Handreiking 3.1, versie 1 oktober 2013. Deze gaat uit van de velden zoals deze in de toekomst, overeenkomstig de ontwerpcapaciteit van de hoogspanningslijn, jaargemiddeld kunnen voorkomen. Deze specifieke magneetveldzone wordt voor ieder veld (tussen twee geprojecteerde masten) apart berekend. De berekeningen van de specifieke magneetveldzone zijn in bijlage 5 opgenomen. Uit de berekeningen blijkt dat er sprake is van 17 bestaande gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding in de vorm van kleinschalige concentraties. Verder is er sprake van 16 nog niet gerealiseerde (papieren) gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone.



Figuur 26: Gevoelige bestemmingen

Het is redelijkerwijs niet mogelijk gebleken om bij het bepalen van het tracé alle gevoelige bestemmingen te ontwijken. In jurisprudentie[18] wordt bevestigd dat uit het beleidsadvies niet volgt dat geen enkele gevoelige bestemming binnen de magneetveldzone mag komen te liggen. Op grond van het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningslijnen gebaseerd op het voorzorgbeginsel en het daarin verwoorde redelijkerwijs criterium, is het aanvaardbaar dat er bij kleinschalige concentraties van gevoelige bestemmingen, gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone komen te liggen. Over deze gevoelige bestemmingen moet een zorgvuldige afweging worden gemaakt omdat een stapeling van negatieve milieufactoren in dat geval aanleiding kan zijn voor het treffen van extra voorzorgen of maatregelen. Van de gevoelige bestemmingen (zowel papieren als feitelijk bestaande) die in de magneetveldzone komen te liggen, is daarom beoordeeld of deze kunnen blijven bestaan.

In bijlage 4 is in dit kader een analyse van de gevoelige bestemmingen opgenomen. Hieruit blijkt dat alle gerealiseerde gevoelige bestemmingen zijn aan te merken als kleinschalige concentraties van gevoelige bestemmingen. Het betreft namelijk verspreid liggende (bedrijfs)woningen in het buitengebied. Daarnaast is conform het beleidsadvies beoordeeld of een stapeling van milieufactoren aanleiding is om extra voorzorgen of maatregelen te treffen. Uit de analyse blijkt dat hier in geen van de

18 ABRvS, d.d. 29-12-2010, 200908100/1/R1 en ABRvS, d.d. 5-6-2013, 201210308/1/R1

gevallen aanleiding voor is. Dit betekent dat bij deze gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone het gebruik op basis van het beleidsadvies kan worden voortgezet en dus de vigerende bestemming kan worden gehandhaafd. In het licht van het beleidsadvies acht TenneT het gepast om bewoners (eigenaren, huurders, pachters) van de gerealiseerde gevoelige bestemmingen de gelegenheid te bieden om op vrijwillige basis hun woning aan TenneT te verkopen tegen een bedrag dat een volledige schadeloosstelling met zich meebrengt. Het aanbod van TenneT is op grond van het beleid overigens niet verplicht en strikt genomen niet nodig. Indien men wenst te blijven wonen, is dat mogelijk en is het aanvaardbaar het huidige gebruik voort te zetten. Hiervoor geldt het Schade- en vergoedingenbeleid van TenneT (zie verder paragraaf 8.4).

Verder is er sprake van 16 niet gerealiseerde (papieren) gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone. Op deze locaties kan in principe[19] relatief eenvoudig en zonder onevenredige belangenaantasting worden vermeden dat deze gevoelige bestemming alsnog binnen de magneetveldzone wordt gerealiseerd (zie paragraaf 7.7.1.). Uit de analyse in bijlage 4 blijkt dat de schade voor de eigenaar van de gronden beperkt zal zijn. Indien en voor zover er sprake is van schade en vergoeding daarvan niet anderszins is geregeld (bijvoorbeeld middels een met TenneT af te sluiten zakelijkrecht overeenkomst), valt deze onder de planschaderegeling.

Er is voor gekozen om de magneetveldzone niet als geheel op de verbeelding op te nemen omdat er door het inpassingsplan geen specifieke regels voor de gehele zone gaan gelden. Er is immers geen verbod om nieuwe gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone te realiseren, dat zou in strijd zijn met het adviserend karakter van het beleidsadvies. Uiteraard geldt dat wanneer gemeenten overwegen om nieuwe gevoelige bestemmingen nabij de hoogspanningslijn mogelijk te maken, hiervoor onverkort het advies geldt om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te vermijden dat gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone komen te liggen. Overigens laat dit uiteraard onverlet dat op grond van andere regelgeving en beleid zoals bijvoorbeeld ten aanzien van snelweglawaai, beperkingen kunnen gelden voor nieuwbouw van gevoelige bestemmingen.

6.2.4 Conclusie

Bij de tracering van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding is het vermijden van gevoelige bestemmingen primair uitgangspunt geweest. Het geheel vermijden van alle woningen is redelijkerwijs niet mogelijk geweest omdat dat zou hebben geleid tot een zigzagtracé dat haaks staat op het uitgangspunt van zo lang mogelijke rechtstanden. Er komen 17 woningen binnen de specifieke magneetveldzone van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding te liggen. Bij toepassing van het voorzorgbeginsel moeten eventuele maatregelen in redelijke verhouding staan tot het gekozen beschermingsniveau. Ruimtelijke consequenties mogen een rol spelen bij de beleidsmatige keuze voor de aanvaardbare veldsterkte. De keuze voor 0,4 microtesla is acceptabel gelet op de bestaande onzekerheden over de mogelijke gezondheidsrisico's. Gelet op het beperkt aantal gevoelige bestemmingen dat in de magneetveldzone komt te liggen, is voldaan aan het voorzorgsbeleid voor magnetische velden. Dit geldt te meer als daarbij het aanbod tot uitkoop van TenneT in beschouwing wordt genomen en het aanzienlijke aantal woningen dat door het verwijderen van bestaande 150 kV-verbindingen niet langer binnen de magneetveldzone van een bovengrondse verbinding zal zijn gelegen.

19 Van belang is of er sprake is van een ‘oud’ bouwrecht of van een bouwmogelijkheid die recent is toegekend. Ook zijn de plannen van de eigenaar ten aanzien van de betreffende nog niet gerealiseerde gevoelige bestemming van belang.

Meer informatie over het aspect magnetische velden is te vinden in hoofdstuk 11 van het MER en het Achtergrondrapport Leefomgevingskwaliteit.

6.3 Leefomgeving: geluid en luchtkwaliteit in de gebruiksfase

6.3.1 Toetsingskader

Geluid

De bovengrondse delen van de verbinding kunnen geluidseffecten veroorzaken. Er kan sprake zijn van windfluiten en vooral bij vochtige weersomstandigheden kan een knetterend geluid optreden door elektrische ontladingen (coronageluid). Dit gebeurt rondom geleiders die vervuild zijn of oneffenheden tonen. Er is voor het specifieke coronageluid en windfluiten - anders dan voor industrie-, spoor- of wegverkeerslawaai - in Nederland en ook internationaal geen (wettelijk) toetsingskader voorhanden. De mogelijke geluidseffecten van de verbinding en de aanvaardbaarheid daarvan zijn beoordeeld op basis van berekeningen en (belevings)onderzoek naar de klachten over de geluidsproductie van hoogspanningsverbindingen.

Luchtkwaliteit

Het beleid ten aanzien van luchtkwaliteit is opgenomen in de Wet Luchtkwaliteit (hoofdstuk 5 Wet milieubeheer). Voor projecten, die 'in betekenende mate' gevolgen voor de luchtkwaliteit kunnen hebben, zijn grenswaarden vastgesteld. Projecten die niet 'in betekenende mate' (NIBM) een bijdrage leveren aan de luchtverontreiniging, worden niet individueel getoetst aan deze grenswaarden. Dit is het geval als kan worden aangetoond dat een project minder dan 1,2 microgram/m3 bijdraagt aan de jaargemiddelde concentratie van zowel PM10 (fijn stof) als NO2 (stikstofdioxide).

6.3.2 Referentiesituatie

In de huidige situatie is er geen 380 kV-verbinding aanwezig in het gebied maar wel twee 150 kV-hoogspanningsverbindingen. De geluidbelasting en luchtkwaliteit in het gebied wordt voor een belangrijk deel bepaald door wegverkeer, vooral het verkeer op de A18 en de N317, maar ook het verkeer op de overige wegen draagt lokaal bij aan de geluidbelasting. Nabij een aantal industrieterreinen heerst plaatselijk een hogere geluidsbelasting. Daarnaast draagt de spoorlijn Zevenaar-Doetinchem-Winterswijk aan de geluidbelasting bij. Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor dit project.

6.3.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding

Corona-effect

Geluidhinder kan in de gebruiksfase van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding optreden. Bij het ontwerp van een nieuwe hoogspanningsverbinding worden door TenneT specificaties gehanteerd voor de geluidniveaus als gevolg van dat zogenaamde coronageluid. Deze eisen zijn gedifferentieerd naar droge en natte weersomstandigheden (regen en mist). Onder droge omstandigheden is de geluidsnorm 30 dB(A) op een afstand van 37 m van de as van de lijn ongeacht de optredende windsnelheid (gedefinieerd als het midden tussen beide masten). Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen vakwerkmasten en Wintrackmasten. Onder natte omstandigheden is maximaal 45 dB(A) de ontwerpnorm op dezelfde afstand van de as van de lijn. De intensiteit van coronageluid neemt namelijk toe onder natte weersomstandigheden. Opgemerkt

moet worden dat deze natte omstandigheden zich in Nederland slechts gedurende 7-8% van de tijd voordoen.

Door KEMA is in 2010 en 2014[20] bureauonderzoek gedaan naar de te verwachten geluidsproductie van de geleiders die bij de nieuwe Wintrackmasten worden toegepast. De onderzoeken zijn verricht op basis van empirische gegevens en diverse metingen. Uit de onderzoeken blijkt dat op 37 meter uit het hart van de lijn het geluidsniveau onder droge weersomstandigheden minder dan 20 dB(A) is en onder natte weersomstandigheden in de meeste gevallen ruim onder de 45 dB(A). Er wordt derhalve voldaan aan de geluideisen van TenneT.

In 2011 is door TNO onderzoek[21] verricht naar de beleving van hinder door coronageluid. Uit het onderzoek blijkt dat coronageluid circa 4 dB hinderlijker wordt ervaren dan wegverkeersgeluid. Voor wegverkeersgeluid wordt in de Wet geluidhinder de voorkeursgrenswaarde van 48 dB Lden gehanteerd. Algemeen wordt gesteld dat verkeersgeluidsniveaus lager dan 48 dB Lden niet leiden tot een onaanvaardbaar leefklimaat. Uit het onderzoek van TNO kan worden afgeleid dat de hinder van coronageluid met een geluidsniveau van 44 dB Lden overeenkomt met de hinder van wegverkeerslawaai van 48 dB Lden. Coronageluid met een geluidsniveau van 44 dB Lden of lager zal dan ook niet leiden tot een onaanvaardbaar leefklimaat.

Rekening houdend met de tijdelijke aard van de natte weersomstandigheden (8% van de tijd) resulteert het coronageluidniveau in een (etmaal)gemiddelde geluidbelasting uitgedrukt in Lden van ongeveer 41 dB op 37 meter van de as van de lijn. De geluidbelasting is derhalve lager dan een geluidsbelasting van 44 dB Lden waarvan gesteld is dat het niet zal leiden tot een onaanvaardbaar leefklimaat.
Dit berekende geluidsniveau ligt bovendien ook onder het niveau waarvoor op basis van het een aantal andere onderzoeken[22] kan worden afgeleid dat dit niet zal leiden tot hinder. Bij een dergelijk geluidsniveau is er geen sprake is van een onaanvaardbaar akoestisch leefklimaat.

De specificaties van de geluidseisen van TenneT gaan uit van het geluidsniveau op een afstand van 37 m van de as van de lijn. Uit het onderzoek van KEMA blijkt echter ook wat het geluidsniveau is direct onder de (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding. Deze bedraagt onder droge weersomstandigheden maximaal 21 dB(A) en onder natte weersomstandigheden in de meeste gevallen ruim onder de 45 dB(A) (en in uitzonderlijke situaties maximaal 47 dB(A)). Bij de woningen op een afstand van 37 m en kleiner van de hoogspanningsverbinding zal dus gedurende 7 tot 8% van de tijd het coronageluid mogelijk hoorbaar zijn. Dit zijn grotendeels woningen die binnen de specifieke magneetveldzone vallen en een aanbod tot uitkoop krijgen (zie hiervoor paragraaf 6.2.3.). Het geluidniveau direct onder de verbinding wijkt niet wezenlijk af van de geluidssituatie op 37 m afstand en er is ook daar geen sprake van een onaanvaardbaar akoestisch leefklimaat.

<u>Windfluiten</u>
Een effect dat daarnaast kan optreden bij bovengrondse hoogspanningsverbindingen is het fluiten van de lijnen en masten in de wind. Dit geluid bevindt zich in het hoogfrequente gebied (hoge tonen). Een eigenschap van hoogfrequent geluid is dat dit geluid met de afstand sterker afneemt dan geluiden in een lagere frequentie. Het fluiten van de hoogspanningslijnen en de masten is dus steeds minder hoorbaar,

20 Project: Update Wintrackmasten Geluidsberekeningen, 74101494-ETDPOL 12-00526 (rev. 7.0), d.d. 10 april 2014, Kema
21 Hinder door coronageluid, TNO-060-UT-2011-01530 d.d. 30 augustus 2011, TNO
22 Onderzoek van Perry uit 1972 en het onderzoek van TNO uit 2011

hoe verder men van de lijn af staat. Ook wordt het optredende geluid gemaskeerd door andere optredende windeffecten zoals het ruisen van bewegende takken in de wind, andere 'fluitende objecten' etc. Doordat alle onderdelen van het ontwerp van de masten een ronde vormgeving krijgen, wordt windfluiten zoveel mogelijk voorkomen.

Luchtkwaliteit
Onder bepaalde omstandigheden (tijdens mist en regen, bij vervuiling of beschadiging van het geleider oppervlakte) produceren hoogspanningslijnen als gevolg van coronaontladingen ozon. De gevormde ozon ontleedt (verdwijnt) snel. Bij meetonderzoek konden geen meetbare concentraties van ozon worden vastgesteld. Ook uit berekeningen blijkt dat de ozon zo snel ontleedt dat de ozonconcentratie bij hoogspanningsverbindingen niet aantoonbaar toeneemt (KEMA, 2007b).

Door de coronaontladingen worden (naast ozon) ook negatieve en positieve ionen gevormd. Het RIVM beschikt over deskundigheid op dit gebied en heeft onderzoek gedaan naar deze complexe materie. In dit onderzoek is geconcludeerd dat er elektrische ontladingen ontstaan bij hoogspanningslijnen en dat dit leidt tot oplading van fijn stof[23]. Dit geladen fijn stof wordt verspreid door de wind. Er is niet aannemelijk gemaakt dat er vervolgens extra neerslag plaatsvindt van fijn stof in longen, luchtwegen of op de huid. Veel extra lading op fijnstofdeeltjes leidt wel tot extra neerslag in de luchtwegen, maar daar is zeker een tien keer hogere lading voor nodig dan bij een hoogspanningslijn kan ontstaan (RIVM, 2007). Hoogspanningsverbindingen emitteren geen fijn stof (zijn geen bron) en leiden niet tot het aantrekken van fijn stof. Het verspreidingsgedrag van fijn stof wordt vooral door de wind bepaald.

Uit onderzoek blijkt dat er geen epidemiologische aanwijzingen zijn dat er meer hart- en luchtwegaandoeningen, longkanker of huidkanker voorkomen bij mensen die wonen of verblijven in de omgeving van hoogspanningslijnen (KEMA, 2007b).

6.3.4 Conclusie

Corona-effect
Conclusie is dat coronageluid onder droge weersomstandigheden nauwelijks hoorbaar zal zijn en daarmee ook geen hinder zal veroorzaken bij woningen op een afstand van 37 meter of meer van de verbinding. Onder natte omstandigheden zijn regen gedurende de nacht, geopende ramen en weinig wind en achtergrondgeluidsbronnen van invloed op de mate waarin coronageluid hoorbaar zal zijn. Deze omstandigheden doen zich maar zeer beperkt voor. Op grond hiervan is het effect van coronageluid op de gezondheid en het welbevinden van omwonenden zeer beperkt is en in vrijwel alle voorzienbare gevallen lager dan van andere geluidbronnen, zoals wegverkeer. Derhalve wordt geconcludeerd dat de nieuwe hoogspanningsverbinding niet leidt tot onaanvaardbare geluidshinder ter plaatse van omliggende woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen. De mogelijke geluidseffecten staan niet in de weg aan een goede ruimtelijke ordening.

Windfluiten
Windfluiten wordt zoveel mogelijk voorkomen door alle onderdelen van het ontwerp van de masten een ronde vormgeving te geven. Als het voorkomt, zal het geluid niet zo sterk zijn. Van cumulatie van geluid door windfluiten en corona is geen

23 Deze ontladingen die lokaal de sterkte van het elektrisch veld kunnen verhogen, hebben geen meetbare invloed op de magnetische velden en leidt derhalve niet tot een grotere magneetveldzone (RIVM 2007, geactualiseerd op 3 oktober 2011, Briefrapport 610790017/2011).

sprake. Windfluiten zal, als het al optreedt, niet gelijktijdig met coronageluid optreden omdat de omstandigheden waaronder beide kunnen voorkomen sterk verschillen. Windfluiten kan voorkomen bij hoge windsnelheden, hierdoor ontstaan hoge achtergrondgeluiden die het geluid zullen maskeren. Er is derhalve geen sprake van onaanvaardbare geluidshinder ter plaatse van omliggende woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen.

Luchtkwaliteit
Op grond van de best beschikbare huidige kennis van de invloed van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding op fijn stof, zoals hierboven beschreven, wordt geconcludeerd dat er geen aanwijzingen zijn dat hoogspanningsverbindingen aantoonbare schadelijke effecten hebben op de luchtkwaliteit.

Meer informatie over het aspect geluid en luchtkwaliteit in de gebruiksfase is te vinden in hoofdstuk 11 van het MER en het Achtergrondrapport Leefomgevingskwaliteit.

6.4 Leefomgeving: geluid, trillingen en luchtkwaliteit in de realisatiefase

6.4.1 Toetsingskader

Tijdens de realisatiefase kan hinder optreden als gevolg van de bouw- en afbraakwerkzaamheden en het bouwverkeer. Daarbij kan gedacht worden aan zwaar transport, heien, rijden met shovels en bronbemaling. Deze werkzaamheden kunnen tijdelijk hinder veroorzaken bij omwonenden, in de vorm van geluidoverlast, trillingen en verslechtering van de luchtkwaliteit.

Geluid
De activiteiten die uitgevoerd worden in de realisatiefase, vallen strikt genomen niet onder de Wet milieubeheer. De aard van de geluiden laat zich echter goed vergelijken met de aard van industrielawaai. Daarom is aansluiting gezocht bij de normstelling voor dit type geluid.

Bij de toetsing in de realisatiefase en de sloopfase is daarom uitgegaan van de normen die gelden conform:
- de Circulaire bouwlawaai;
- het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit);
- de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (HILV);
- de Circulaire 'Geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting; beoordeling in het kader van de vergunningverlening op basis van de Wet milieubeheer'.

De bestemmingen die getoetst zijn, zijn opgenomen in de Wet geluidhinder als geluidsgevoelige objecten.

Directe hinder wordt veroorzaakt door activiteiten op de locatie waar de voorgenomen ontwikkeling gerealiseerd wordt; dit zijn de bouwplaatsen waar de masten komen te staan. Bij de beoordeling van dit type hinder is onderscheid gemaakt in type gebieden en de daarbij voorgeschreven voorkeursgrenswaarden. Indirecte hinder is de hinder die wordt veroorzaakt door bouwverkeer.

Trillingen
Voor trillingen is geen wettelijk vastgesteld rijksbeleid van toepassing. De beoordelingsrichtlijn SBR gepubliceerd door de Stichting Bouwresearch is als

leidraad gebruikt bij de onderbouwing van de effecten van trillingen in de realisatiefase.

Luchtkwaliteit
Het beleid ten aanzien van luchtkwaliteit is opgenomen in de Wet Luchtkwaliteit (hoofdstuk 5 Wet milieubeheer). Dit toetsingskader is reeds beschreven in paragraaf 6.3.1.

6.4.2 Referentiesituatie

De aanwezige geluidbronnen in het plangebied en de directe omgeving daarvan, en de huidige en toekomstige achtergrondconcentraties ten aanzien van luchtkwaliteit zijn hierbij van belang. In de huidige situatie zijn er geen werkzaamheden in het plangebied aan de orde die een relatie hebben met de voorgenomen ontwikkeling. Er is dan ook geen referentiesituatie van toepassing waartegen de effecten kunnen worden afgezet.

6.4.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding

Geluid
Belangrijke geluidsbronnen tijdens de aanlegfase zijn heiwerkzaamheden, oppervlaktebemaling en overige bouwwerkzaamheden.

De heiwerkzaamheden zullen nooit langer duren dan 5 dagen per mastlocatie. Op basis van de Circulaire Bouwlawaai geldt er voor een dergelijke situatie een geluidsbelasting van maximaal 80 dB(A). De 80 dB(A) contour bevindt zich op circa 35 meter van de heilocatie. Aangezien de mastlocaties niet in het inpassingsplan worden vastgelegd, zijn ook de heilocaties niet bekend. In het worst-case-scenario bevinden zich binnen de 80 dB(A) contour een veertigtal woningen.
De overige bouwwerkzaamheden ter plaatse van een mastlocatie vinden binnen maximaal 50 dagen plaats. Op grond daarvan geldt een maximale geluidsbelasting van 65 dB(A). De 65 dB(A) contour bevindt zich op circa 40 meter van de mastlocatie. In het worst-case-scenario bevinden zich binnen deze contour een veertigtal woningen.

Daar waar oppervlaktebemaling moet worden toegepast dient een hinderafstand van circa 110 meter te worden aangehouden (50 dB(A)). De 110 meter hindercontour is niet over enige stedelijke bebouwing gelegen. Wel zijn er binnen deze contour worst-case-scenario een honderdtal verspreid gesitueerde woningen in het buitengebied gelegen. Er worden geen stiltegebieden verstoord. In kritische gevallen kan deze contourafstand door technische maatregelen worden gereduceerd.

Bij de uitvoering van de werkzaamheden zal daar waar relevant zoveel als mogelijk gebruik gemaakt worden van die werkmethoden en materialen welke leiden tot de minste overlast. Daarnaast zal in overleg worden getreden met omwonenden over de uitvoering (bijvoorbeeld het tijdstip van de werkzaamheden).

Trillingen
Tijdens de aanlegfase kunnen trillingen optreden. Trillingen in de aanlegfase treden vooral op bij werkzaamheden zoals heien of grond verdichten of van zwaar transport. Aan de hand van ervaringsgegevens is bepaald wat het invloedsgebied is tijdens de realisatiefase waarbinnen de hinder voor personen in gebouwen door trillingen en schade aan gebouwen kunnen optreden. Voor heien is de richtinggevende afstand voor hinder ten gevolge van trillingen tijdens de bouwfase 100 meter en voor schade 50 meter. De grootste hindercontour van 100 meter is

niet over enige stedelijke bebouwing gelegen; het heien duurt per mastlocatie bovendien maximaal 5 dagen. Daar waar door heiwerkzaamheden mogelijk trillingsschade of ernstige trillingshinder zou kunnen optreden, zijn er mogelijkheden om de trillingseffecten te beperken. Zo kan er worden gekozen voor het boren of schroeven van de funderingspalen in plaats van heien. Ook kunnen in kritische situaties de trillingen tijdens de werkzaamheden worden gemonitord, zodat bij te hoge trillingssterktes direct kan worden ingegrepen.

Zwaar transport kan een bron van trillinghinder zijn doordat de voertuigen op hun route naar het plangebied op korte afstand van woningen rijden, vooral als er oneffenheden in het wegdek zijn. Zolang er sprake is van een vlak wegdek zonder verkeersdrempels en andere oneffenheden zal er op een afstand van globaal 5 meter van de zijkant van de weg meestal geen sprake meer zijn van trillingssterktes die schade op kunnen leveren. Op 20 meter wordt er over het algemeen ook geen hinder meer ervaren. Voor de realisatiefase zullen alle risico's op trillingsschade worden geïnventariseerd en worden waar nodig afdoende maatregelen getroffen om trillingsschade te voorkomen. Zo kan de aanrijroute verder van bebouwing af worden gelegd of kan er een vlakke rijbaan worden gecreëerd.

Luchtkwaliteit
De aanlegperiode inclusief de aanleg van een toegangsweg bedraagt circa 10 weken per mast. Gezien het feit dat de werkzaamheden tijdelijk zijn en zich verplaatsen en de heersende achtergrondconcentraties in het gebied ruimschoots lager zijn dan de grenswaarden, worden de effecten van de aanleg op de luchtkwaliteit niet relevant geacht.

6.4.4 Conclusie

In de realisatiefase zal er sprake zijn van enige hinder. Nu het echter gaat om een tijdelijk effect, wordt deze hinder aanvaardbaar geacht. Bij de uitvoering van de werkzaamheden zal daar waar relevant zoveel als mogelijk gebruik gemaakt worden van die werkmethoden en materialen welke leiden tot de minste overlast.

Meer informatie over de aspecten geluid, luchtkwaliteit en trillingen tijdens de realisatiefase is te vinden in hoofdstuk 11 van het MER en het Achtergrondrapport Leefomgevingskwaliteit.

6.5 Leefomgeving: (externe) veiligheid, interferentie en explosieven

6.5.1 Toetsingskader

Buisleidingen
Een hoogspanningsverbinding is geen risicovol object. In het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is aangegeven dat er in sommige situaties bij buisleidingen en bedrijven wél risico's zijn. Een hoogspanningsmast kan een relevante factor zijn voor de veiligheid van buisleidingen of Bevi-inrichtingen. Op grond van het Bevb is onderzoek naar het veiligheidseffect van de hoogspanningsverbinding op de leidingen dan ook noodzakelijk, omdat een hoogspanningsverbinding een risicoverhogend object kan vormen voor buisleidingen (risico van omvallen van mast op de buisleiding).

Verkeersveiligheid
Qua verkeersveiligheid is in deze relevant de Regeling veilig gebruik luchthavens en andere terreinen.

Interferentie
Zowel antennes als hoogspanningsgeleiders veroorzaken elektrische en magnetische velden. De frequentie van deze velden is echter verschillend, evenals de effecten van deze velden op het menselijk lichaam. In het rapport 'Antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten: elektromagnetische velden' van KEMA wordt daarom geconcludeerd dat de velden van de antennes en de velden van de hoogspanningsverbinding separaat beoordeeld moeten worden.

Over de veilige afstand tussen de antenne en de leefomgeving heeft het Antennebureau de algemene stelregel dat er kans is op overschrijding van de blootstellingslimieten voor het algemene publiek tot drie meter direct vóór een antennepaneel en tot een halve meter direct onder het paneel. Deze veilige afstand is geen wettelijke verplichting maar een zogenaamde veiligheidsmarge.

Explosieven
Bij de werkzaamheden in het kader van de realisatie van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding bestaat daarnaast mogelijk het risico dat explosieven worden aangetroffen die gevaar opleveren voor de publieke veiligheid. Het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporten Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) dient ter beoordeling of er indicaties zijn dat binnen het plangebied conventionele explosieven aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied in horizontale en verticale dimensie af te bakenen.

6.5.2 Referentiesituatie
In de huidige situatie ligt er een hoofdaardgas-transportleiding van noord naar zuid door de Wehlse Broeklanden en het toekomstige regionale bedrijventerrein tussen Doetinchem en Wehl. Ook is er een aardgasleiding ter hoogte van de kruising van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding met de N335 ter hoogte van Etten en bij Ulft ten noorden van station Ulft 150 kV. Er is geen Bevi-inrichting aanwezig in of nabij het plangebied. In Voorst is aan de Stakenborgweg een vliegveld waarop bij daglicht een start of landing kan worden uitgevoerd met microlichte vliegtuigen (MLA).
Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die relevant zijn voor dit project.

6.5.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding
In deze paragraaf wordt in kwalitatieve zin de impact op de veiligheid beschreven die voortkomt uit de aanwezigheid van een hoogspanningsverbinding.

Buisleidingen
Bij het bepalen van het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding is zoveel als mogelijk rekening gehouden met de ligging van bestaande (en ook in de toekomst geplande) kabels en leidingen. Leidingen waarmee gevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zijn waar mogelijk gemeden. Op een aantal locaties is het niet mogelijk gebleken te vermijden dat de daar aanwezige gasleidingen - waarop het Bevb van toepassing is – binnen het valbereik van een mast van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding komen te liggen.

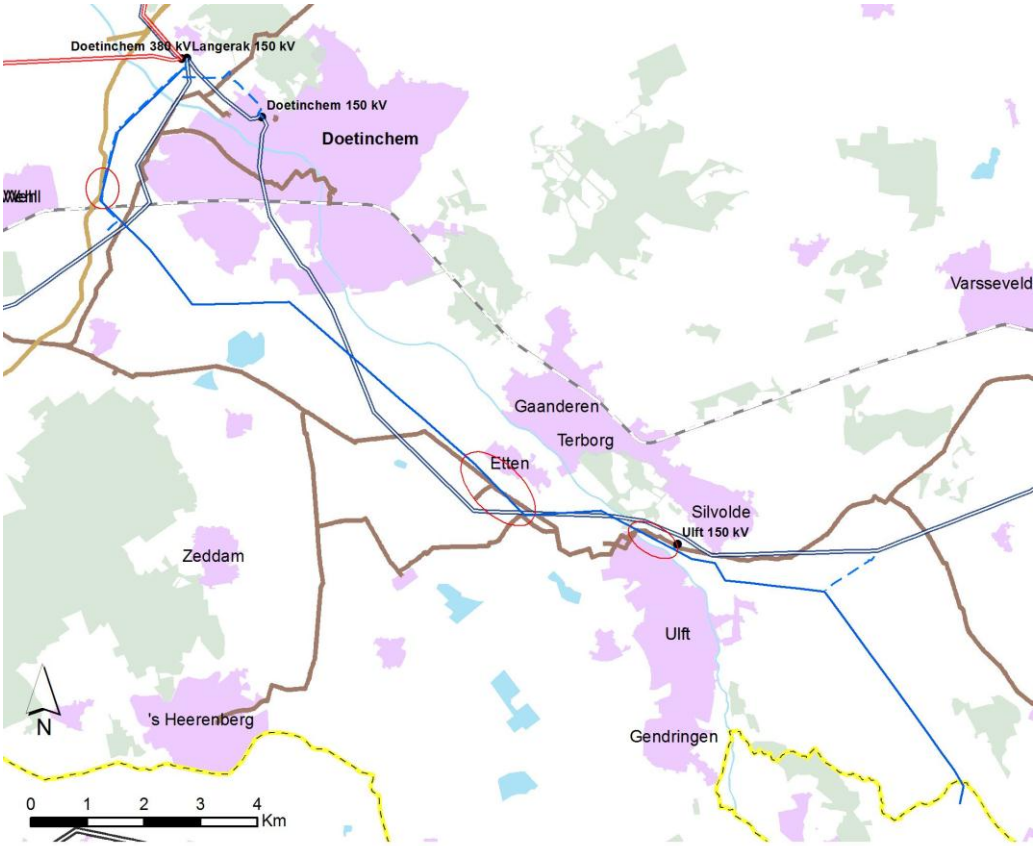
Voor de delen van de verbinding die zijn gelegen binnen een valafstand van 80 meter (maximaal toegestane bouwhoogte hoogspanningsmasten) vanaf een gasleiding, waarop het Bevb van toepassing is, is derhalve in de regels van dit inpassingsplan een regeling opgenomen. Daarin is bepaald dat hoogspanningsmasten waarvan de bouwhoogte groter is dan de valafstand tot enige gasleiding waarop het Bevb van toepassing is, slechts zijn toegestaan indien er zodanige bouwmaterialen worden gebruikt en/of zodanige andere maatregelen

worden getroffen, dat wordt voldaan aan het Bevb. Een en ander dient met voorafgaand onderzoek te worden aangetoond.

Er is eerst een faalrisico-onderzoek (bijlage 7a) uitgevoerd of de binnen de valafstand van een gasleiding te realiseren masten een risicoverhogend object vormen in de zin van het Bevb. Uitgangspunt voor dit onderzoek zijn de specifieke masten zoals deze zijn opgenomen in de omgevingsvergunningaanvraag van TenneT die in het kader van de rijkscoördinatieregeling tegelijk met dit inpassingsplan in procedure is gebracht. Daar waar te realiseren masten een risicoverhogend object vormen, is vervolgens een onderzoek uitgevoerd naar het extern veiligheidsrisico van de betreffende gasleiding.

Middels het faalrisico-onderzoek is de impact in beeld gebracht van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding in het uitzonderlijke geval een hoogspanningsmast zou omvallen. Het onderzoek heeft zich beperkt tot die (delen van de) gasleidingen die binnen de valafstand zijn gelegen van de masten die zijn opgenomen in de omgevingsvergunningaanvraag. Het betreft een deel van:

- de 48 inch hoofdtransportgasleiding in de Wehlse Broeklanden ten westen van Doetinchem;
- de 12 inch en 4 inch regionale gasleidingen ten westen van Etten;
- de 8 inch regionale gasleiding tussen Ulft en Silvolde.



Figuur 27: Locaties 3 gasleidingen

In het onderzoek geeft de equivalente plastische rek van het staal van de gasleiding aan of de gasleiding wel of niet ontoelaatbare schade ondergaat bij het omvallen van een mast. Er is een rekgrens aangehouden van 8%. Uit het onderzoek blijkt dat bij de 48 inch gasleiding in de Wehlse Broeklanden ten westen van Doetinchem en de 8 inch gasleiding tussen Ulft en Silvolde er geen ontoelaatbare schade ontstaat als de masten - conform de omgevingsvergunningaanvraag - in staal worden uitgevoerd (equivalente plastische rek van 5,9%). Bij de 12 inch en 4 inch gasleidingen ten westen van Etten is de equivalent plastische rek hoger dan 8%. De masten bij de 12 inch en 4 inch gasleidingen ten westen van Etten vormen derhalve een risicoverhogend object in de zin van het Bevb.

Ten aanzien van deze gasleidingen is nader onderzoek (zie bijlage 7b) uitgevoerd met betrekking tot het externe veiligheidsrisico. Op basis van het onderzoek naar het faalrisico is er namelijk een kwantitatieve, indicatieve risicoanalyse opgesteld naar de aanvaardbaarheid van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding vanuit het perspectief van externe veiligheid van hogedruk aardgastransportleidingen. In dit onderzoek is getoetst aan de richt- en grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Voor de 12 inch gasleiding geldt dat er mogelijk sprake is van een verhoogde kans, waarbij met de gehanteerde modellering geen 10^{-6}/jaar contour voor het plaatsgebonden risico ontstaat. Voor de 4 inch gasleiding geldt eveneens dat geen 10^{-6}/jaar contour voor het plaatsgebonden risico ontstaat. Bij het oprichten van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding wordt dus voldaan aan de grenswaarden van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico blijft ruim onder de oriëntatiewaarde en wijzigt niet significant ten opzichte van de autonome situatie. Gezien het voorgaande is de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding vanuit het perspectief van externe veiligheid van hogedruk aardgastransportleidingen aanvaardbaar.

<u>Verkeersveiligheid in relatie tot externe factoren (incidenten)</u>
Enkele voorbeelden van externe factoren die de veiligheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen kunnen beïnvloeden zijn vliegende objecten (zoals vliegtuigen, afgedwaalde parachutisten en luchtballonnen) en hoge objecten op passerende voertuigen (zoals kranen op schepen of vrachtwagens). Relevant in deze is het vliegveld aan de Stakenborgweg te Voorst. Voor de starts en landingen is de nabijheid en de hoogte van de hoogspanningsverbinding een aandachtspunt. Omdat er op zicht wordt gevlogen, is de zichtbaarheid ook een aandachtspunt. Het vliegveld is door de provincie Gelderland vergund en voldoet aan de veiligheidseisen die gelden voor een MLA-vliegveld. De nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding voldoet aan de veiligheidseisen met betrekking tot obstakels zoals opgenomen in de Regeling veilig gebruik luchthavens en andere terreinen. Daarnaast geldt er een veiligheidszone rondom hoogspanningsverbindingen. Piloten en gebruikers van terreinen zijn wettelijk verplicht zich daaraan te houden.

<u>Explosieven</u>
Er heeft vooronderzoek (bureaustudie) plaatsgevonden naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven ter plaatse van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding (zie bijlage 8). Waar de nieuwe (150/)380 kV-verbinding wordt gebundeld met de A18 zijn in de Tweede Wereldoorlog explosieven afgeworpen en gedumpt. Ook bij Ulft is een locatie bekend waar explosieven zijn afgeworpen. Op deze twee locaties is derhalve sprake van risico op de aanwezigheid van conventionale explosieven. Daarom is hier een detectieonderzoek uitgevoerd (zie bijlage 8) waaruit is gebleken dat er verdachte objecten zijn aangetroffen die

kunnen duiden op de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven. Deze verdachte objecten worden veroorzaakt door ferromagnetische verstoring. Of het hierbij daadwerkelijk gaat om achtergebleven explosieven is in dit stadium van het onderzoek nog niet te bepalen. Voorafgaand aan de geplande werkzaamheden wordt op deze locaties het proces van explosievenonderzoek (veldonderzoek) voortgezet. Mochten er daadwerkelijk explosieven worden aangetroffen, dan worden deze (indien mogelijk) veiliggesteld in een speciale opslagunit. De vernietiging geschiedt vervolgens door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie.

Antenne-installaties voor mobiele telecommunicatie
TenneT wil Mobile Operators de mogelijkheid bieden om de nieuwe Wintrackmasten als opstelpunt te gaan gebruiken. De antennes worden op 7 meter onder de laagste stroomvoerende geleider (niet zijnde de retourgeleider) geplaatst en daarmee op een veilige afstand voor mensen in de buurt van die masten. Voorzover plaatsing van antenne-installaties zal plaatsvinden, zullen deze installaties in het Antenneregister[24] worden opgenomen. In dat register wordt bij de detailinformatie van een locatie ook de veilige afstand opgenomen.

Volgens de huidige wetenschappelijke stand van zaken[25] zal plaatsing van antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten (bij de onderzochte hoogten en afstanden) niet leiden tot gezondheidsrisico's voor mensen in de buurt van die masten. Ook zal de plaatsing van antennes in Wintrackmasten geen invloed hebben op de breedte van de specifieke magneetveldzone van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding.

6.5.4 Conclusie

Opgemerkt wordt dat voor de realisatie van de hoogspanningsverbinding zelf wettelijke randvoorwaarden en strenge ontwerpeisen gelden op het gebied van veiligheid. De veiligheidsrisico's die voortkomen uit de aanwezigheid van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding in de leefomgeving zijn zeer beperkt en worden aanvaardbaar geacht. De plaatsing van antennes voor mobiele telefonie in de hoogspanningsverbinding leidt voorts niet tot gezondsheidsrisico's en heeft geen invloed op de breedte van de magneetveldzone.

Meer informatie over het aspect veiligheid is te vinden in hoofdstuk 11 van het MER en het Achtergrondrapport Leefomgevingskwaliteit.

6.6 Landschap en cultuurhistorie

6.6.1 Toetsingskader

Vanwege het schaalniveau waarop de ontwikkeling van DW380 plaatsvindt, is bij de bepaling van het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding rekening gehouden met het volgende nationaal en regionaal beleid op het gebied van landschap en cultuurhistorie:

- Monumentenwet 1988;
- Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte;
- Nota Belvedère;
- Streekplan Gelderland 2005;
- Nota Belvoir (provincie Gelderland);
- Landschapsontwikkelingsplan (LOP+);
- Gemeentelijke structuurvisies;

24 Het antenneregister heeft tot doel de burgers inzicht te geven waar antennes in de directe leefomgeving zijn geplaatst. http://www.antennebureau.nl/onderwerpen/algemeen/antenneregister

25 Antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten; elektromagnetische velden; DNVKEMA 10 april 2013 ; 74101278-ETD/POL 13-1359

- Advies rijksadviseur voor het landschap over landschappelijke inpassing van DW380.

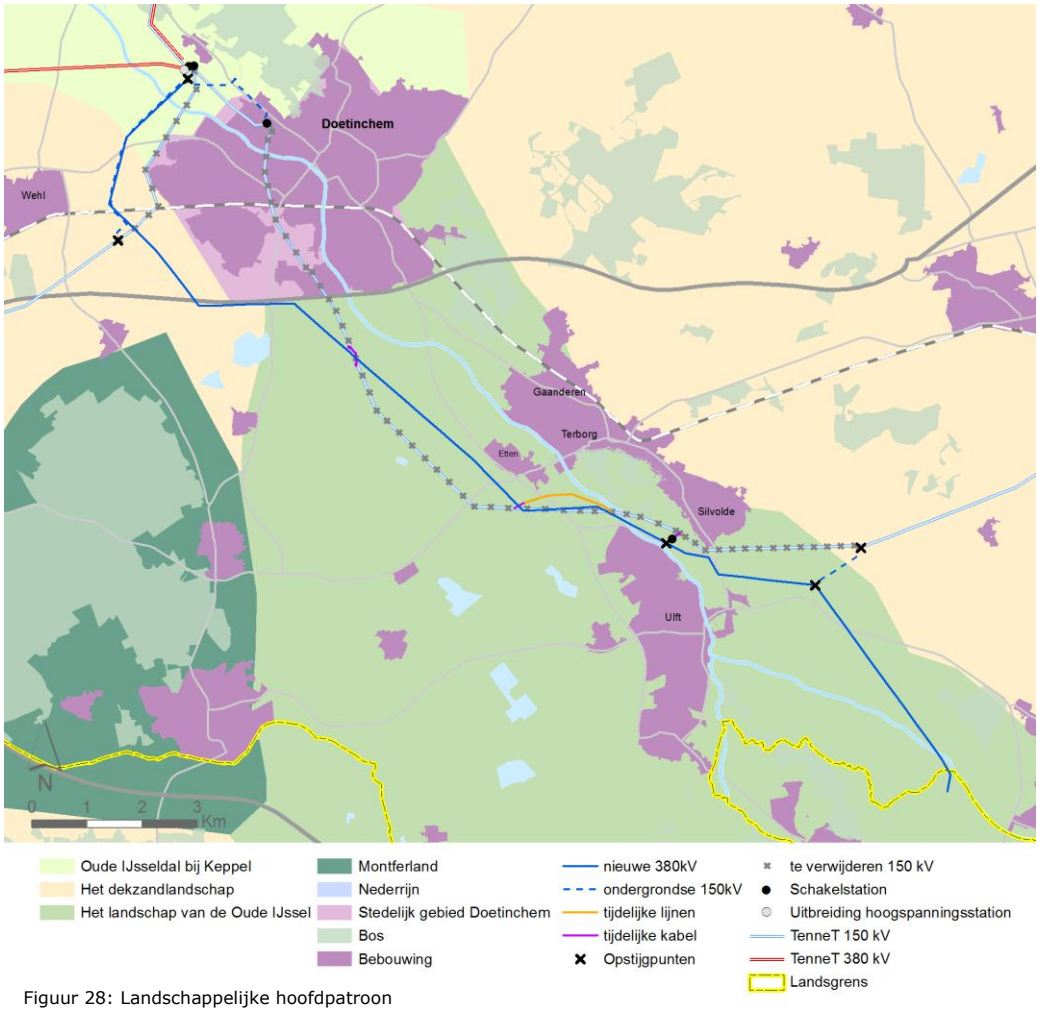
6.6.2 *Referentiesituatie*

De referentiesituatie is per deelaspect beschreven. Achtereenvolgens komen aan bod:

- Landschappelijk hoofdpatroon;
- Gebiedskarakteristiek;
- Lokale landschappelijke en cultuurhistorische elementen.

<u>Landschappelijk hoofdpatroon</u>

Het landschappelijk hoofdpatroon ter plaatse van het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding wordt gevormd door de patronen en elementen in het landschap die op het hoogste in beschouwing genomen schaalniveau (het tracéniveau) het gebied als geheel vormen.



Figuur 28: Landschappelijke hoofdpatroon

Het landschappelijk hoofdpatroon is opgebouwd uit gebiedstypen die in groepen zijn geclusterd:

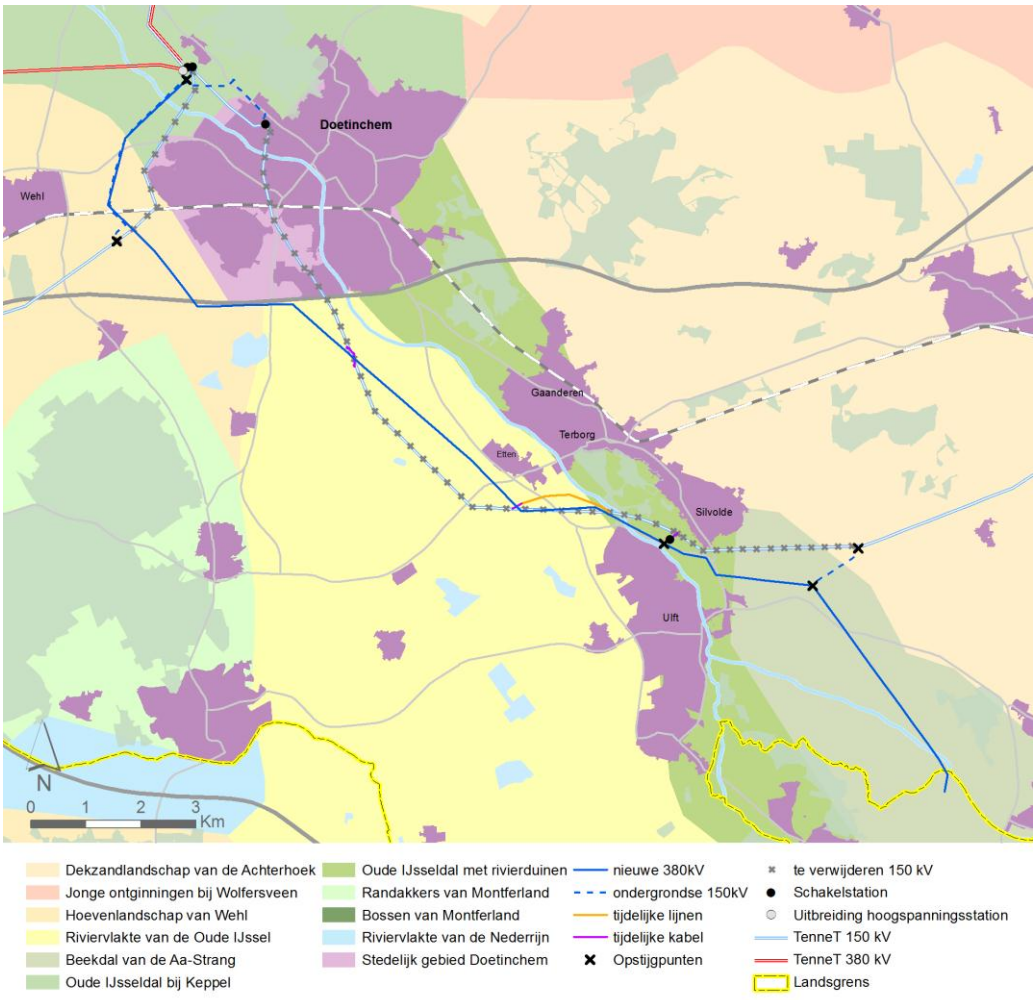
- Het Oude IJsseldal bij Keppel: Open en vlak, overwegend landbouwgronden.
- Het dekzandlandschap: Kleinschalige, vaak contrastrijke hoevenlandschappen met een hoog aantal nederzettingen.

- Het landschap van de Oude IJssel: Afwisselend landschap van de rivier de Oude IJssel, die tussen de rivierduinen door slingert. De rivierduinen zijn deels bebost en deels bebouwd door een reeks nederzettingen.

<u>Gebiedskarakteristiek</u>
De gebiedstypen waaruit het landschappelijk hoofdpatroon is opgebouwd, hebben elk hun eigen karakteristiek. Binnen het plangebied komen de volgende gebiedstypen voor binnen het bovenbeschreven landschappelijk hoofdpatroon:

- Binnen het Oude IJsseldal bij Keppel: het gebiedstype Oude IJsseldal bij Keppel.
- Binnen het dekzandlandschap: het hoevenlandschap van Wehl.
- Binnen het landschap van de Oude IJssel:
  - De riviervlakte van de Oude IJssel. Het gebied ten oosten van Ulft en Bontebrug is aangemerkt als landbouwontwikkelingsgebied (LOG);
  - Het Oude IJsseldal met rivierduinen.
  - Het beekdal van de Aa-strang.

Voor een uitgebreide omschrijving van deze gebiedstypen wordt verwezen naar paragraaf 4.4.2.

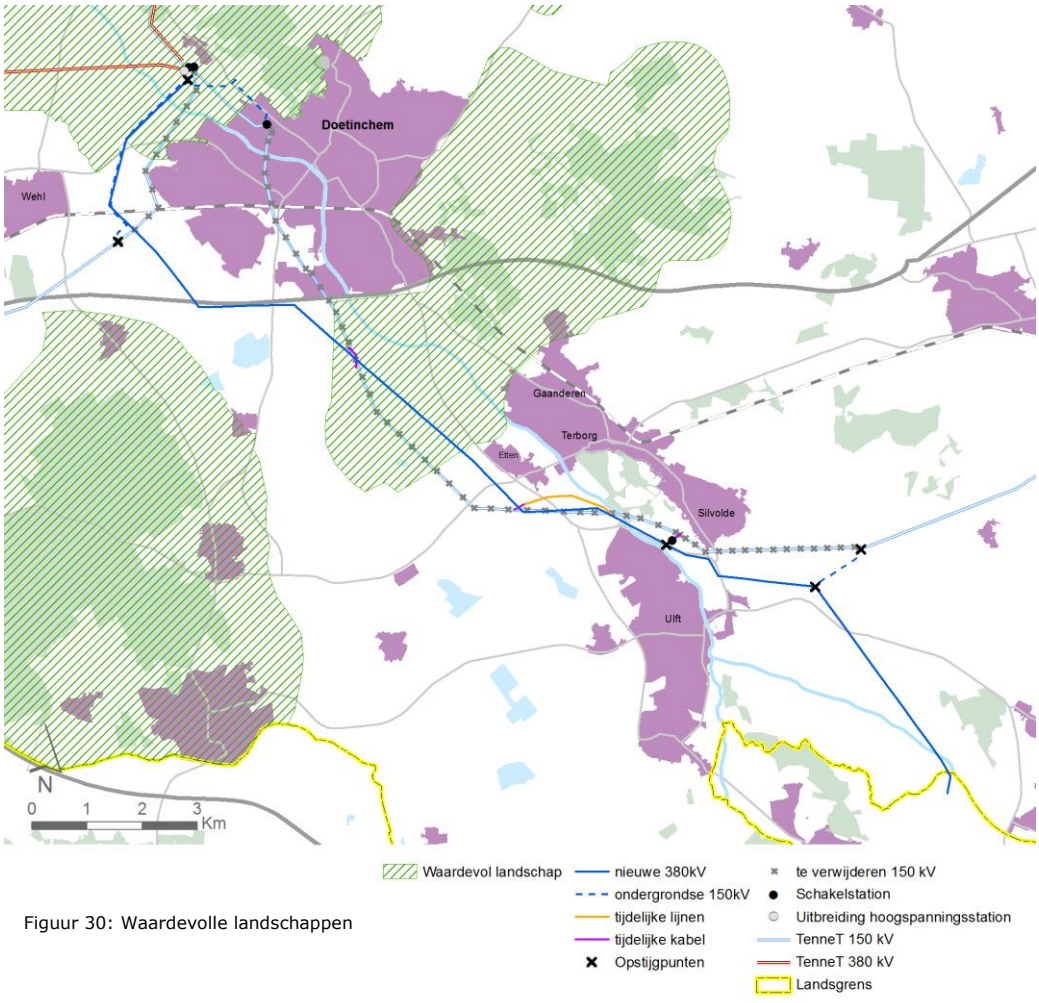


Figuur 29: Gebiedskarakteristiek

Een tweetal gebieden binnen het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding zijn in het Streekplan Gelderland aangeduid als waardevol landschap. Het betreft het dal van de Oude IJssel en de aangrenzende bosgebieden ten noordwesten van

Doetinchem en het gebied met landgoederen en bossen ten zuidoosten van Doetinchem. Waardevolle landschappen zijn gebieden met (inter)nationaal en provinciaal zeldzame of unieke landschapskwaliteiten van visuele, aardkundige en/of cultuurhistorische aard, en in relatie daarmee bijzondere natuurlijke en recreatieve kwaliteiten. De "ensemble"-waarden van deze gebieden is groot, dat wil zeggen dat de samenhang tussen de verschillende landschapsaspecten groot is. Het ruimtelijk beleid voor waardevolle landschappen is: behouden en versterken van de landschappelijke kernkwaliteiten.

Ook is in het provinciale streekplan een tweetal gebieden aangewezen met een aardkundige waarde. Dit zijn het Oude IJsseldal ten noordwesten van Doetinchem en de riviervlakte met ruggen en geulen ten oosten van Braamt (zie paragraaf 6.7).



Figuur 30: Waardevolle landschappen

<u>Lokale elementen</u>
In figuur 31 zijn de landschappelijke en cultuurhistorische elementen opgenomen, waarvan de samenhang op het schaalniveau van de hoogspanningsverbinding relevant is en mede de gebiedskarakteristiek en de belevering hiervan bepaalt.

Belangrijke landgoederen en buitenplaatsen zijn:
- Kasteel Keppel te Laag Keppel, gemeente Bronckhorst: de samenhang tussen het open rivierdal van de Oude IJssel en het kasteel met watermolen is waardevol. Vanaf het hoofdgebouw is er een zichtlijn op het rivierdal.

- Landgoed De Kemnade, De Kemnade 1 te Wijnbergen, gemeente Montferland: de samenhang tussen het landgoed, de Oude IJssel, de boscomplexen, de akkers en weiden en boerderij de Bluemerhoeve is hier waardevol. Ook de samenhang met de monumentale Kruisallee is waardevol.
- Landgoed Wisch, Laan van Wisch 4 te Terborg, gemeente Oude IJsselstreek: de samenhang tussen het landgoed en de Oude IJssel, de boscomplexen en de landbouwgronden is waardevol.
- Landgoed Engbergen, Engbergseweg te Oude IJsselstreek: De samenhang tussen de Oude IJssel, het reliëf met hooggelegen bosgebieden en laaggelegen landbouwgronden is waardevol. De Engbergseweg vormt de hoofdas van het landgoed.

Daarnaast zijn de volgende waardevolle structuren te onderscheiden: watergangen, historische wegen- en laanstructuren en dorpsranden. Wat betreft de watergangen zijn het: Wehlsebeek, Waalsche Water, Oude IJssel, Bielheimerbeek, Ziegenbeek, Keizersbeek en Aa-strang. De samenhang tussen oevers, water en vaak open en laaggelegen landbouwgronden langs de watergangen is waardevol.

De samenhang tussen de wegen en het reliëf en geomorfologie is duidelijk zichtbaar bij de lange gebogen wegen (‘meanderend wegenpatroon’) in de riviervlakte tussen Braamt en Gaanderen (Warmsche Veld) en bij het fijnmazige wegenpatroon van Meerenbroek ten oosten van Wehl. De wegenstructuur ten zuiden van Silvolde vertelt de samenhang van de ontginning: orthogonale wegen op regelmatig afstand, met verspreide boerderijen.

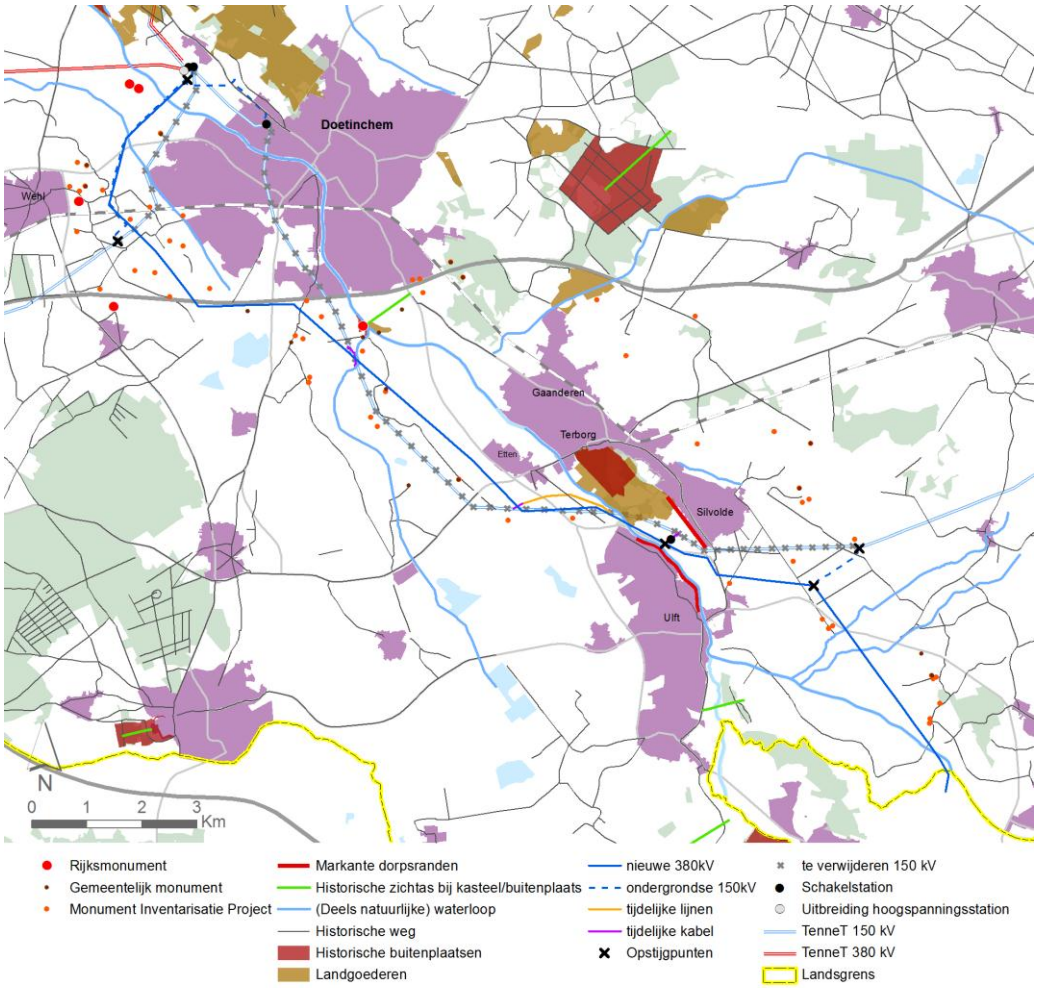
Tenslotte zijn er de markante dorpsranden Ulft en Silvolde, waarvan het dorpsgezicht beeldbepalend is. De samenhang tussen de Oude IJssel, het laaggelegen gebied tussen Ulft en Silvolde en het dorpsgezicht van Silvolde is waardevol alsook tussen de dorpsrand van Ulft, met het DRU Industriepark inclusief de watertoren en de Oude IJssel.

Concentraties van waardevolle bouwkundige elementen zijn te vinden in de historische kernen. Dit is echter slechts beperkt relevant bij de landschappelijke inpassing van de hoogspanningsverbinding. In het landelijk gebied is de samenhang tussen monument en landschap vaak historisch-agrarisch. Boerderijen hebben een duidelijke samenhang met de landbouwgronden, en tevens vaak met de historische wegen waaraan ze gelegen zijn. In de omgeving van het plangebied liggen diverse Rijksmonumenten:

- Boerderij Barlham (Barlhammerweg 30 te Doetinchem) in het Oude IJsseldal ten noordwesten van Doetinchem;
- Boerderij De Pol (Groenestraat 4 te Wehl) ten oosten van Wehl;
- Korenmolen De Rembrandt (Molenweg 10 te Kilder);
- Landgoed De Kemnade, De Kemnade 1 te Wijnbergen;
- een muurfragment van het voormalig Slot Schuilenburg ten westen van Etten.

Deze monumenten liggen in een open omgeving en zijn daarmee relevant in relatie tot de aanleg van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. De Korenmolen De Rembrandt is niet intact en wordt al omgeven door bedrijfsbebouwing.

Het gebied kent vele waardevolle (groen-)elementen in de vorm van lanen, bossen en erfbeplanting. Relevant is de Kruisallee bij landgoed De Kemnade. Dit is een monumentale boomstructuur waarvan de continuïteit en zichtbaarheid groot is, en de samenhang met het landgoed De Kemnade belangrijk.



Figuur 31: Lokale elementen

6.6.3 *Effecten (150/)380 kV-verbinding*

<u>Landschappelijk hoofdpatroon</u>
De kwaliteit van het tracé is nagenoeg optimaal doordat de lijn autonoom is, een heldere eenheid vormt en duidelijk herkenbaar is als bovenregionale infrastructuur. De richtingsveranderingen in het tracé hangen samen met de corridor. Dit geldt ook voor het korte stuk waarover de lijn de A18 volgt. De bundeling met de A18 is te kort om als helder verband ervaren te worden. Echter, een rechte oversteek is niet mogelijk en op deze wijze is de rechtstand ten zuiden van de A18 zo lang mogelijk en vertonen de noodzakelijke knikken een duidelijke samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon. Er is dan ook geen beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon. De lange rechtstanden volgen de hoofdrichting van het landschap. Dit is goed zichtbaar in het landschap van de Oude IJssel. De nieuwe (150/)380 kV-verbinding is over het algemeen autonoom, met enkele bundelingen, en volgt voor een groot deel het bestaande tracé van de 150 kV Doetinchem-Winterswijk. Knikken in de lijn zijn begrijpelijk en worden veroorzaakt door grote landschappelijke eenheden of stedelijk gebied. De lijn gaat door middel van een lange rechtstand door de riviervlakte. Door het ontbreken van knikken, zowel verticaal als horizontaal, geeft dit een zeer helder en rustig beeld. De nieuwe

(150/)380 kV-verbinding passeert de Oude IJssel in de natuurlijke laagte tussen Ulft en Silvolde op heldere wijze, met slechts enkele noodzakelijke knikken.

Opvallende uitzondering vormen de knikken bij het DRU Industriepark ten oosten van Ulft. Deze knikken op onderling korte afstand, zijn niet te herleiden uit de grote landschappelijke eenheden. Het rustige beeld met lange rechtstanden wordt lokaal verstoord; de lijn gaat hier een schijnrelatie aan met elementen van een lager schaalniveau. Met één knik bij Kroezenhoek bereikt de lijn vervolgens met een lange rechtstand de grens.

Gebiedskarakteristiek
De nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding heeft over het algemeen een helder verloop, waardoor geen visueel complexe situaties ontstaan. Uitzondering hierop vormen de knikken ten oosten van Ulft. De effecten zijn hieronder per gebiedstype beschreven.

De lijn gaat in het Oude IJsseldal bij Keppel vanaf Langerak in één rechtstand het IJsseldal door dat in het Streekplan is aangewezen tot waardevol landschap. Door de rechtstand ontstaat een zeer helder beeld en een visueel minimaal complexe lijn. Op die manier wordt de landschappelijke kernkwaliteit van het gebied zoveel mogelijk behouden. Bovendien wordt de bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar geamoveerd. Door de openheid van het IJsseldal zal de lijn wel goed zichtbaar zijn.

De lijn is in het hoevenlandschap bij Wehl visueel minder complex dan de bestaande lijn die zal worden geamoveerd, maar doorsnijdt wel het waardevolle landschap in het gebied Meerenbroek (Groenestraat/Musschenhorst). De behoorlijke afstand tot de Huet en Dichteren zorgt voor een beperkte zichtbaarheid vanuit de wijken.

Foto 18 (montage): Stadsrand Dichteren (kijkrichting zuidwest)

Er is in het vrij open gebied van de riviervlakte van de Oude IJssel een duidelijke beïnvloeding. Het tracé kruist hier een waardevol landschap. Door het combineren van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk met de 380 kV-verbinding, kan de bestaande lijn hier worden geamoveerd. Door het ontbreken van knikken is er bovendien een minimale visuele complexiteit en is de lijn herkenbaar als infrastructuur met een bovenregionaal karakter. Vanuit recreatiegebied Stroombroek zal de nieuwe lijn net boven de omzomende beplanting zichtbaar zijn.

Ook in het Oude IJsseldal met rivierduinen leidt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding tot een duidelijke beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek. Tegelijkertijd wordt in het Oude IJsseldal de bestaande lijn naar Winterswijk geamoveerd. De nieuwe lijn heeft door het hogere masttype meer invloed dan de bestaande lijn. De lijn doorsnijdt het afwisselend open middengebied tussen Ulft en Silvolde. Het bundelen van de lijn met de Slingerparallel heeft een sterk visueel effect op de randkarakteristiek van Ulft. Dit wordt versterkt door het slingerend verloop bij het DRU Industriepark ten oosten van Ulft. De sterke knikken in verschillende richting op korte afstand leiden tot een sterke toename van de visuele complexiteit. Het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek in het open middengebied is relatief groot.

Foto 19 (montage): Middengebied Ulft-Silvolde Ulftseweg (kijkrichting noordwest)

In het open gebied van het beekdal van de Aa-strang zal de nieuwe verbinding nadrukkelijk ervaarbaar zijn en de gebiedskarakteristiek duidelijk beïnvloeden. De lijn contrasteert als technisch/infrastructureel element met het natuurlijke en groene karakter van het beekdal. De beïnvloeding wordt beperkt door het rustige rechtlijnige verloop van de lijn. Hierdoor is de visuele complexiteit minimaal en doorkruist de lijn op heldere wijze het gebied. In het zuiden (bij Voorst) wordt de gebiedskarakteristiek beïnvloed door het aangrenzende Duitse gedeelte van de verbinding.

<u>Lokale elementen</u>
Het historische wegenpatroon bij Meerenbroek wordt door de nieuwe (150/)380 kV-verbinding doorsneden. Ook landgoed De Kemnade wordt beïnvloed doordat de lijn in het zichtveld van de havezate komt te staan. Dit resulteert in een visueel meer complexe omgeving en verlies van ruimtelijke samenhang. De belevingswaarde van de markante dorpsrand van Ulft vermindert door het op korte afstand passeren van de hoogspanningsverbinding. Tevens loopt de hoogspanningsverbinding zeer dicht langs de Oude IJssel bij Ulft.

Of de nieuwe (150/)380 kV-verbinding effect heeft op de samenhang van andere lokale elementen, is vooral afhankelijk van de mastposities. Elementen waarvan de samenhang visueel aangetast kan worden zijn o.a. cultuurhistorisch waardevolle elementen, waardevolle beplanting en oevers van watergangen. Indien masten zeer dicht bij deze elementen geplaatst worden, leidt dit tot een sterk contrast.

Er zijn in het bijzonder 3 cultuurhistorisch waardevolle elementen van belang binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de hoogspanningsverbinding. Dit zijn twee boerderijen Stroombroekweg 1 te Kilder (gemeentelijk monument) en Mussenhorstweg 4 te Wehl (Monumenten Inventarisatie Project (MIP) object) alsmede een woonhuis Warmseweg 3 te Etten (gemeentelijk monument en tevens MIP object).

Er bestaat bovendien risico op beïnvloeding van de samenhang van de bomenlaan Kruisallee. Er bestaat verder risico op beïnvloeding van: de oevers van de Oude IJssel bij Langerak, het gebied van de historische havezate Barlham, het Waalsche Water bij Wijnbergen, de Oude IJssel bij Ulft, de Keizersbeek bij de Silvoldse Slagen en de Aa-strang bij Voorst.

Naast visuele aantasting, is er sprake van fysieke aantasting van waardevolle landschappelijke elementen, zoals bomenlanen en boselementen. Dit kan zijn door de plaatsing van de mast of door de invloedsfeer van de hoogspanningsverbinding (zakelijk rechtovereenkomst). Er vindt echter geen fysieke aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen plaats.

6.6.4 Landschapsplan

Een belangrijk uitgangspunt om tot een goede inpassing te komen, is een lijn die een rustig en eenvoudig beeld oplevert. Dit uitgangspunt heeft aan de basis gestaan van het vaststellen van het tracé voor de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. Bij het opstellen van het Landschapsplan zijn vervolgens een aantal algemene inrichtingsprincipes gehanteerd. Belangrijk hierbij is dat er niet primair gestreefd wordt de lijn zoveel mogelijk aan het zicht te onttrekken. Een goede samenhang van lijn en landschap vereist een balans tussen begrijpelijkheid (en dus zichtbaarheid) en het behouden van specifieke kenmerken van het landschap (waarvoor soms de zichtbaarheid beter minder kan zijn). Het bevoegd gezag heeft in het Landschapsplan zinvolle inrichtingsmaatregelen geformuleerd en uitgewerkt die bijdragen aan een goede inpassing van de nieuwe verbinding. Het zijn inrichtingsmaatregelen vanuit alle relevante milieuaspecten. Waar mogelijk en zinvol zijn de maatregelen gecombineerd en zijn 'integrale' inrichtingsmaatregelen ontworpen die een functie vervullen voor bijvoorbeeld zowel de landschappelijke inpassing als de mitigatie van ecologische waarden.

De inrichtingsmaatregelen bestaan op hoofdlijnen uit:

- het aanbrengen van nieuwe groenstructuren ter versterking van de landschappelijke structuur, het verzachten van het zicht op de nieuwe (150/)380 kV-verbinding en het handhaven van de aanwezige vliegroutes van vleermuizen in de Wehlse Broeklanden, in EVZ Montferland-Slangenburg, bij de Kruisallee en bij het DRU industriepark;
- het (deels) verwijderen van bos/beplanting danwel omvormen tot laagbos ter beperking van de hoogte ervan vanwege de ligging onder de geleiders van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding in de Wehlse Broeklanden, langs de A18 en bij de Kruisallee, het DRU industriepark en De Stege. Daarbij is aandacht voor het handhaven van de aanwezige vliegroutes van vleermuizen;
- het realiseren van een werkterrein en verbindingsweg in het DRU industriepark mede met het oog op toekomstig hergebruik in verband met de ontwikkeling van het DRU industriepark.

Voor een exacte uitwerking en beeldmateriaal wordt verwezen naar het Landschapsplan dat als bijlage is gekoppeld aan de regels van het inpassingsplan. Per maatregel worden afspraken over uitvoering, beheer en de financiering vastgelegd in overeenkomsten tussen gemeenten, TenneT en andere

belanghebbenden. Op grond van artikel 13.1 onder b van de regels is het verplicht deze maatregelen uit te voeren om te voldoen aan dit inpassingsplan.

6.6.5 Conclusie

De kwaliteit van het tracé is nagenoeg optimaal doordat de lijn autonoom is, een heldere eenheid vormt en duidelijk herkenbaar is als bovenregionale infrastructuur. De richtingsveranderingen in het tracé hangen samen met de corridor. Op tracéniveau tast het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding het landschappelijke hoofdpatroon dan ook niet aan. De nieuwe verbinding heeft wél visuele aantasting van de gebiedskarakteristiek en de lokale elementen tot gevolg; de lijn is duidelijk waarneembaar in het landschap. Desondanks heeft de nieuwe verbinding over het algemeen een helder verloop met veel rechtstanden, waardoor geen visueel complexe situaties ontstaan. Bovendien wordt de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk gecombineerd met de 380 kV-verbinding zodat de bestaande lijn uit het landschap verdwijnt. Ook worden - door landschappelijke inpassing (zie paragraaf 6.6.4, Landschapsplan) - de effecten op het landschap beperkt en bij de positionering van de mastvoeten wordt rekening gehouden met de lokale elementen. Er treden derhalve geen onaanvaardbare landschappelijke effecten op door de realisatie van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. Dit geldt eveneens voor effecten op cultuurhistorische waarden.

Meer informatie over de aspecten landschap en cultuurhistorie is te vinden in hoofdstuk 12 van het MER en het Achtergrondrapport Landschap en Cultuurhistorie.

6.7 Bodem en water

In het kader van een goede ruimtelijke ordening dient in het inpassingsplan rekening te worden gehouden met de bodemkwaliteit en de wijze waarop in het plan rekening is gehouden met de gevolgen voor de waterhuishouding.

6.7.1 Toetsingskader

Voor het thema bodem en water is op internationaal en nationaal niveau wet- en regelgeving van toepassing. Op provinciaal- en gemeentelijk niveau vormen beleidsdocumenten kaders voor dit project alsook het beleid dat is opgesteld door de waterschappen.

Bij het vaststellen van het tracé voor de nieuwe (150/)380 kV-verbinding is rekening gehouden met:

- Europese Kaderrichtlijn Water;
- Waterwet;
- Nationaal waterplan;
- Waterbeleid voor de 21ste eeuw;
- Nationaal Bestuursakkoord Water-actueel;
- Wet ruimtelijke ordening;
- Wet bodembescherming;
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht;
- Besluit bodemkwaliteit;
- Beleid- en regelgeving van de provincie Gelderland met betrekking tot de grondwaterbescherming en de aardkundige waarden (Waterplan en Streekplan);
- Beleid- en regelgeving van Waterschap Rijn en IJssel (Keur en Waterbeheersplan);
- Gemeentelijk beleid- en regelgeving met betrekking tot water- en bodembeheer.

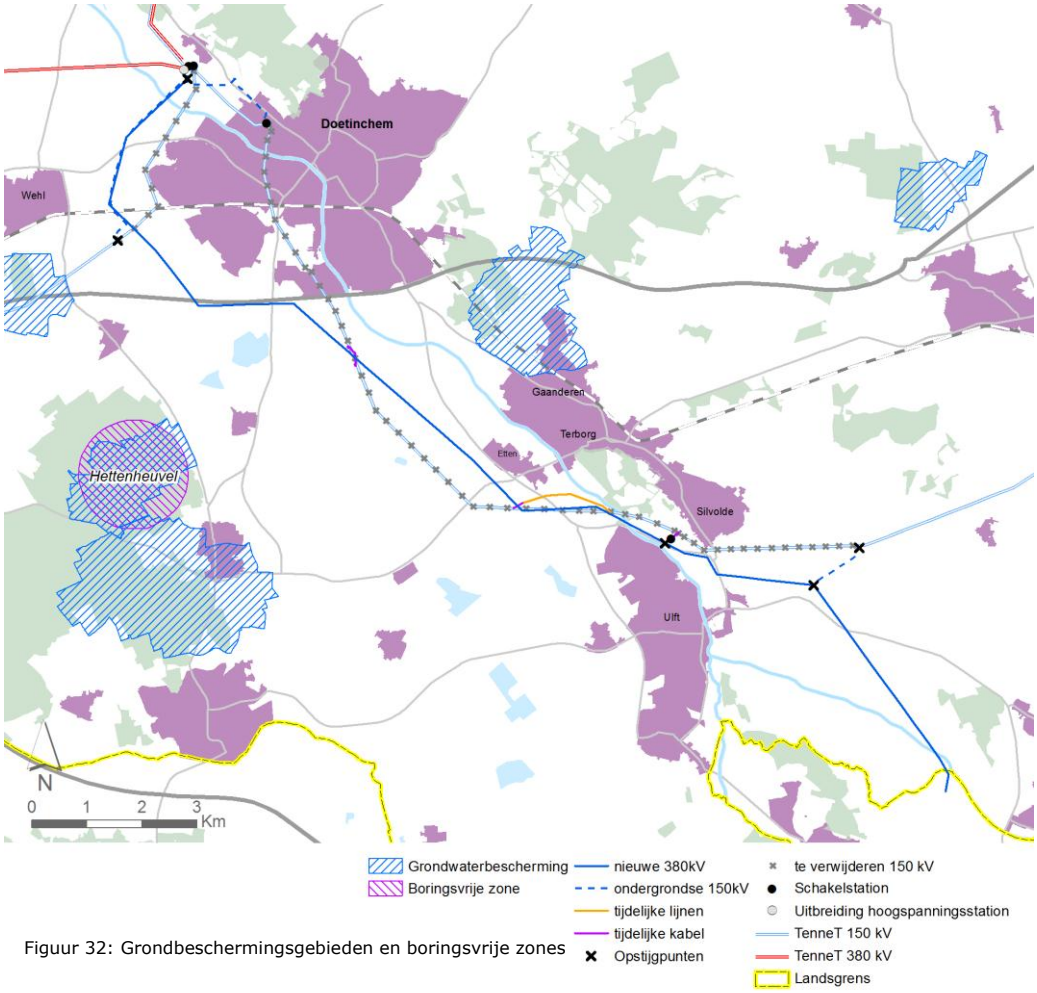
6.7.2 *Referentiesituatie*

De referentiesituatie is per deelaspect beschreven. Achtereenvolgens komen aan bod:

- Grondwater;
- Oppervlaktewater;
- Bodem.

<u>Grondwater</u>

In het plangebied is géén sprake van een grondwaterbeschermingsgebied of boringvrije zone.



Figuur 32: Grondbeschermingsgebieden en boringsvrije zones

Er komen bovendien geen grootschalige slechtdoorlatende lagen voor in de bovenste 30 meter van het bodemprofiel, met uitzondering van het gebied net ten zuiden van Doetinchem rond de A18. Hier is een kleilaag van de Formatie van Kreftenheye aanwezig van circa 2 tot 3 meter in een deel van dit gebied. Het gaat om een lokale laag die circa 1,5 kilometer strekt van oost naar west en 700 meter van noord naar zuid.

Het verschil tussen de gemiddelde hoogste grondwaterstand en de gemiddelde laagste grondwaterstand is in het plangebied groter dan 50 centimeter, met uitzondering van de directe omgeving van de Oude IJssel, want hier is de grond meer verzadigd en staat deze onder invloed van het waterpeil. Juist het waterpeil

van de Oude IJssel zorgt dat de grondwaterstand in zijn directe omgeving stabieler is door de uitwisseling tussen het grondwater en het oppervlaktewater van de Oude IJssel. De grote dynamiek in de rest van het gebied is gerelateerd aan de zandige ondergrond, waarin het grondwater snel kan uitzakken door de hoge doorlatendheid.

Op het gebied van grondwater zijn geen concrete autonome ontwikkelingen bekend. Het Waterplan van de Provincie Gelderland en het waterbeheerplan van het Waterschap Rijn en IJssel geven de feitelijke richting van de autonome ontwikkeling op hoofdlijnen aan. De plannen worden door het Waterschap en de Provincie in verschillende processen verder uitgewerkt in de vorm van uitvoerings- of inrichtingsplannen.

Oppervlaktewater
Vanuit het Waterhuishoudingsplan Gelderland zijn de watergangen met een HEN of SED status van belang. Deze wateren zijn aangeduid als wateren met een belangrijke natuurfunctie in het landschap.

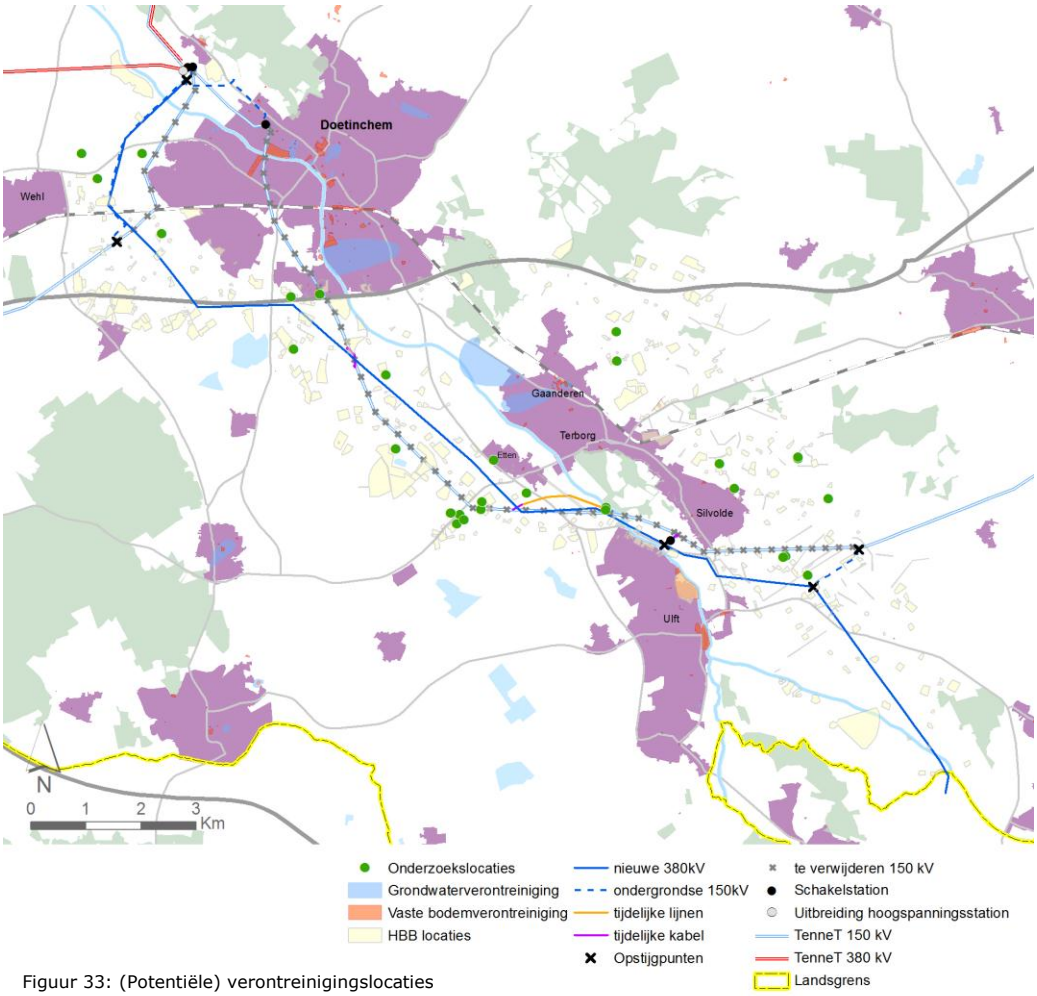
Op de landbouwgronden is tevens afwatering aanwezig ten behoeve van de landbouw. Dit is voornamelijk in de vorm van sloten en greppels. In deze gebieden mag geen negatieve invloed ontstaan op de grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit en grondwaterstroming.

Qua autonome ontwikkelingen is van belang dat Waterschap Rijn en IJssel trekker is van het uitvoeringsprogramma Ecologische Verbindingszone (EVZ) Oude IJssel. Om de HEN-doelen voor de Oude IJssel ten noorden van Doetinchem te realiseren, is een integraal inrichtingsplan opgesteld welke in 2011 volledig is uitgevoerd. Het Waterschap maakt bovendien een inrichtingsplan voor de HEN-doelen voor de Oude IJssel ten zuiden van Doetinchem.

Bodem
De Bodemkaart van Nederland (Alterra, 2000) is geraadpleegd om de bodemopbouw vast te stellen. Het tracé is gelegen in de nabijheid van de Oude IJssel. Waar de huidige loop van de Oude IJssel is gelegen, zijn voornamelijk jonge rivierkleigronden afgezet (polder- en ooivaaggronden). Verder van de Oude IJssel afgelegen komen oude rivierkleigronden voor (polder- en ooivaaggronden). Op grotere afstand van het stroomgebied van de Oude IJssel komen zandgronden voor, al dan niet met een eerdlaag (gooreerdgronden en vlakvaaggronden).

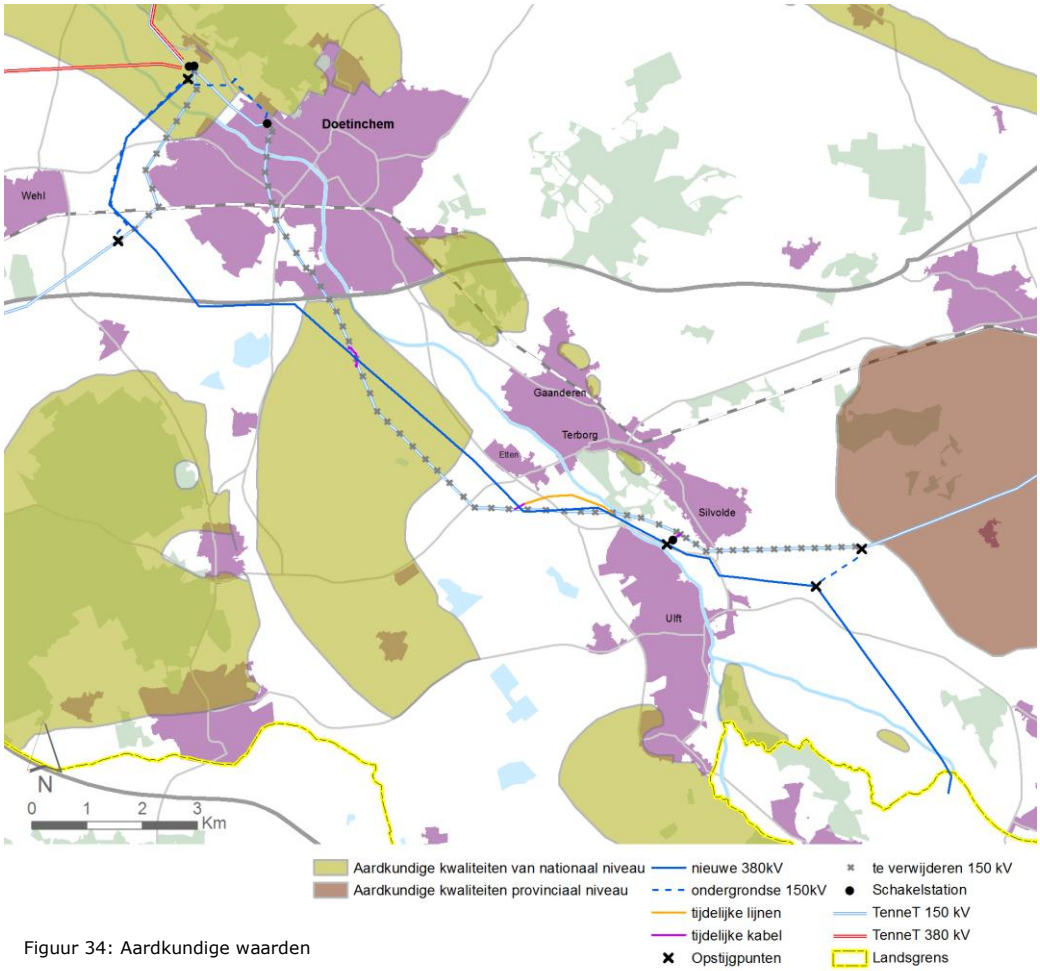
Figuur 33 geeft de bekende en de potentiële bodemverontreinigingen weer zoals deze zijn geïnventariseerd door de provincie Gelderland. De Hbb-locaties op de kaart komen uit het Historische bodembestand. Dit zijn locaties waar op grond van historische informatie mogelijk sprake is van een bodemverontreiniging. Dat kan bijvoorbeeld vanwege (historische) bedrijfsmatige activiteiten zijn of door de mogelijke aanwezigheid van een ondergrondse olietank. Opname in het Hbb-bestand zegt nog niets over de feitelijke verontreinigingssituatie.

Naast de bodemverontreinigingen geeft de figuur ook de locaties weer waar een sanering is of wordt uitgevoerd en de onderzoekslocaties waar ooit eerder een veldonderzoek is uitgevoerd.



Figuur 33: (Potentiële) verontreinigingslocaties

In het plangebied komen bodems voor met een aardkundige waarde. Onderdelen van een dergelijk complex van bodem, ondergrond en reliëf hebben zulke kenmerkende of bijzondere kwaliteiten van regionaal belang, dat de provincie (Streekplan Provincie Gelderland, 2005) vraagt om rekening te houden met de kwaliteiten bij bestemming, inrichting en beheer. Hier ligt een analyse aan ten grondslag van gaafheid en zeldzaamheid van de voorkomende geomorfologische verschijnselen, aangevuld met samenhangende bodemkundige verschijnselen. De provincie hanteert het uitgangspunt dat bij ruimtelijke keuzen de gebiedsspecifieke bodemkwaliteiten betrokken worden.



Figuur 34: Aardkundige waarden

6.7.3 *Effecten (150/)380 kV-verbinding*

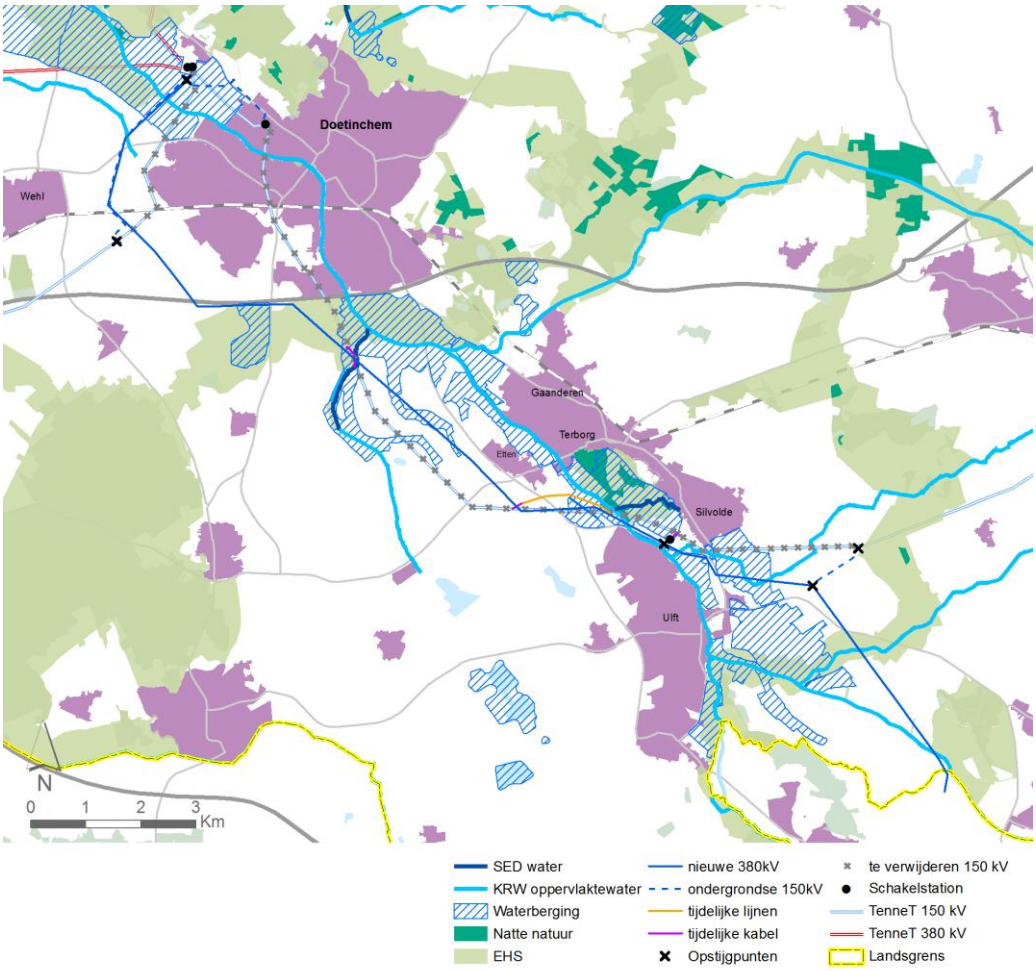
<u>Grondwater</u>
De effecten op de grondwaterstand zijn tijdelijk van aard, maar kunnen wel een relatief groot gebied beïnvloeden. In de directe omgeving van de mastlocaties waar tijdens de aanlegfase bemaling noodzakelijk is, treedt een tijdelijk effect op de grondwaterstanden op. Ten behoeve van de aanleg wordt de grondwaterstand gemiddeld met 2,5 meter verlaagd gedurende maximaal 6 weken. De invloedstraal zal hierbij in de orde van 700 tot 1.700 m zijn (beïnvloedingsgrens gebied groter dan 5 centimeter invloed), als gevolg van een goed doorlatende ondergrond. Structurele beïnvloeding van de grondwaterstanden treden naar verwachting niet op, door het herstel van de oorspronkelijke grondwaterstanden na de aanlegfase. In het gebied is sprake van een behoorlijk fluctuerende grondwaterstand gedurende het jaar waarbinnen de veroorzaakte beïnvloeding grotendeels plaatsvindt. De kans is gering dat de grondwaterstanden buiten de natuurlijke bandbreedtes komen en daarmee permanente effecten veroorzaakt als gevolg van deze grondwaterstandsveranderingen (denk aan zetting).

In het kader van de voorbereiding op de realisatie van het project DW380 zullen de effecten op de grondwaterstand nader onderzocht worden per mastlocatie. Op basis van dat onderzoek kan per mast worden bepaald of er kans is op permanente

schade. Afhankelijk daarvan kan de werkwijze van het bemalen worden aangepast bijvoorbeeld retourbemalingen en/of tijdelijke damwanden toe te passen.

Ook de grondwaterstroming kan tijdens de aanlegfase zeer lokaal worden beïnvloed (toestroom naar bemaling). Tijdelijk kan dit betekenen dat er op landbouw- en natuurgronden in de nabijheid van de mastlocaties een lagere grondwaterstand ontstaat. Hieruit worden geen blijvende effecten verwacht voor de omliggende natuur en/of landbouw, omdat het om kortdurende tijdelijke bemaling gaat, waarbij de fluctuaties vallen binnen wat gebruikelijk is.

<u>Oppervlaktewater</u>
De nieuwe (150/)380 kV-verbinding kruist ten noorden van Doetinchem de Oude IJssel en de Welsche Beek (KRW oppervlaktewateren). Voor de Oude IJssel geldt hier een minimale doorvaarthoogte van 25 meter (gemiddeld hoogwater). Waar de nieuwe (150/)380 kV-verbinding wordt gebundeld met de A18 (zuidkant) loopt het tracé langs een EHS-gebied om vervolgens ten westen van Gaanderen het Waalsche Water (SED water) te kruisen.



Figuur 35: Natuurfuncties en oppervlaktewater met natuurfunctie

Tussen Ulft en Sivolde loopt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding ten noorden van de Slingerparallel en kruist opnieuw de Oude IJssel (KRW oppervlaktewater). Hier geldt een doorvaarthoogte van 15 meter (gemiddeld hoogwater). Nabij Bontebrug kruist de nieuwe (150/)380 kV-verbinding vervolgens de Bergerslagbeek en richting de

grens de Keizersbeek gelegen in een EHS-gebied en de Aa Strang (KRW oppervlaktewateren).

Bij kruisingen van SED/HEN watergangen en KRW waterlichamen wordt de plaatsing van een mast in of in de directe nabijheid van een watergang in principe vermeden. Naast waterkundige en ecologische bezwaren is plaatsing van een mast in (de oevers van) oppervlaktewater ook vanuit aanleg, onderhoud en kosten bezien onwenselijk en is daarom uitgesloten. Door het afstemmen van de locatie van masten nabij de kruising met deze oppervlaktewateren, zal er geen fysieke hinder plaatsvinden door plaatsing van een hoogspanningsmast. Tussen Ulft en Sivolde is daarom het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding ten noorden van de Slingerparallel geprojecteerd, waardoor aantasting van de oevers van de Oude IJssel door masten te vermijden is. Het plaatsen van masten nabij oppervlaktewater wordt uitgevoerd conform de regels van de Keur.

<u>Bodem</u>
Bij de realisatie van de mastvoeten wordt grond vergraven. Uitgangspunt is om gebiedseigen grond zoveel mogelijk ter plekke te verwerken, waarbij rekening wordt gehouden met de kwaliteit van de grond ter plaatse. De nieuwe (150/)380 kV-verbinding loopt langs c.q. doorsnijdt een aantal (potentiële) verontreinigingslocaties. Een plaatsing van een mast in de directe nabijheid van deze (potentiële) verontreinigingen wordt in principe vermeden. Tenzij het een verontreiniging betreft die zich uitstrekt over een groter gebied, is het plaatsen van een mast in een verontreinigd gebied dus niet waarschijnlijk. Indien dat wel gebeurt, zal de locatie gesaneerd worden, hetgeen een positief effect heeft op de bodemkwaliteit. Daarnaast is van belang of de verontreiniging ook in het grondwater (mobiele verontreiniging) is terecht gekomen. Aantasting van dergelijke verontreinigde locaties als gevolg van bronnering kan namelijk een verspreiding van de verontreiniging tot gevolg hebben. Echter, gezien de beperkte tijdsduur van dergelijke bronneringen (per mastvoet) en de beperkte oppervlak waar dergelijke tijdelijke maatregelen worden toegepast, zal een eventuele verspreiding van een mobiele verontreiniging beperkt zijn.

Er zijn grondonderzoeken[26] uitgevoerd bestaande uit een verkennend (water)bodem- en asbestonderzoek. Uit de grondonderzoeken is gebleken dat het plangebied afwisselend niet tot licht verontreinigd is. Uitzondering hierop vormen twee boorlocaties in de Wehlse Broeklanden:
- nabij de Barlhammerweg is een matig verhoogde nikkelgehalte aangetroffen;
- nabij de Broekhuizerstaat is een sterke verontreiniging nikkel aangetoond.

Hier is nog nader onderzoek noodzakelijk dat zal worden uitgevoerd in het kader van de voorbereiding op de realisatie van het project DW380. Indien grond uit het plangebied vrijkomt en wordt toegepast gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit.

Bij de keuze voor het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding is de gebiedsspecifieke bodemkwaliteit in het kader van het MER betrokken. Desondanks loopt het tracé ten noorden van Doetinchem door een gebied met een waardevolle ontstaanswijze. Ten westen van Gaanderen doorsnijdt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding een gebied met aardkundige waarden. Daar worden – waar mogelijk – de mastlocaties zo gekozen dat één mast vlak voor het gebied en één mast net na het gebied wordt geplaatst zodat het aantal masten binnen het gebied zoveel mogelijk worden beperkt. Op die manier wordt rekening gehouden met de kenmerkende of bijzondere kwaliteiten van deze gebieden.

26 Grondonderzoeken DW380kV, GM-0135812-revisie D2, d.d. 14 juni 2014, Grontmij

Tijdens de aanlegfase kan zetting van de bodem optreden als gevolg van een lagere grondwaterstand tijdens de bemaling van het grondwater voor het tijdelijk droog houden van de mastvoeten. De bemalingsduur is echter kort (circa 42 dagen), waardoor de verwachte zetting zeer beperkt is. Daarnaast kan zetting optreden als gevolg van het gebruik van een bouwweg. Ook dit effect is naar verwachting beperkt. Eventuele mitigerende maatregelen tijdens de aanleg zijn het minimaliseren van de bemalingsduur en de lengte van de bouwweg. Ook tijdens de gebruiksfase zal geen zetting van de bodem optreden omdat de masten worden gefundeerd.

6.7.4 Watertoets

Bij elke ruimtelijke ontwikkeling is het verplicht (artikel 3.1.6 Bro) een watertoets uit te voeren. De watertoets is een procedure waarin de waterbeheerder en initiatiefnemer gezamenlijk de effecten van het plan op het water en mogelijke maatregelen om deze effecten te verkleinen vroegtijdig in beeld brengen en daarmee verankeren in het plan. Hiermee wordt voorkomen dat ruimtelijke ontwikkelingen in strijd zijn met duurzaam waterbeheer. De resultaten van de watertoets laten zien dat het project DW380 aan de eisen van duurzaam waterbeheer voldoet. De watertoets is opgenomen als bijlage 9 bij dit inpassingsplan.

6.7.5 Conclusies

Geconcludeerd kan worden dat de gevolgen voor de bodem en water slechts beperkt zijn. Waar nodig worden maatregelen getroffen om onaanvaardbare negatieve effecten te voorkomen. De effecten op bodem en water staan de uitvoerbaarheid van het project dan ook niet in de weg en zijn ook niet in strijd met enig wet- en/of regelgeving op dit vlak.

Meer informatie over de aspecten bodem en water is te vinden in hoofdstuk 14 van het MER en het Achtergrondrapport Bodem en Water.

6.8 Archeologie

In het kader van een goede ruimtelijke ordening dient in het inpassingsplan rekening te worden gehouden met de in de grond aanwezige of te verwachten monumenten.

6.8.1 Toetsingskader

De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten, door het Rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten en archeologische monumenten is geregeld in de Monumentenwet 1988. Het beleid van de provincie Gelderland wordt beschreven in het Beleidskader Archeologie Interim-kader 2009-2012. De gemeenten beschikken over archeologisch beleid in het kader van de Wet op de Archeologische Monumentenzorg (Wamz).

6.8.2 Referentiesituatie

In deze paragraaf zijn de bekende en verwachte archeologische waarden beschreven die in de huidige situatie voorkomen in het plangebied DW380. In overleg met de regioarcheoloog van de Omgevingsdienst Achterhoek is overeengekomen geen KNA-conform (Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie) archeologisch bureauonderzoek uit te voeren, maar gebruik te maken van de al aanwezige gemeentelijke verwachtingskaarten met daaraan toegevoegd een actualisatie van de bekende archeologische waarden. Motivering hiervoor is dat onderzoek op basis van de gemeentelijke verwachtingskaarten een soortgelijk of beter inzicht geeft dan een

separaat bureauonderzoek naar de in het studiegebied aanwezige archeologische waarden en dus geen afbreuk doet aan het wetenschappelijk gehalte van het onderzoek. Daarmee zijn de bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied in beeld gebracht.

Bekende archeologische waarden

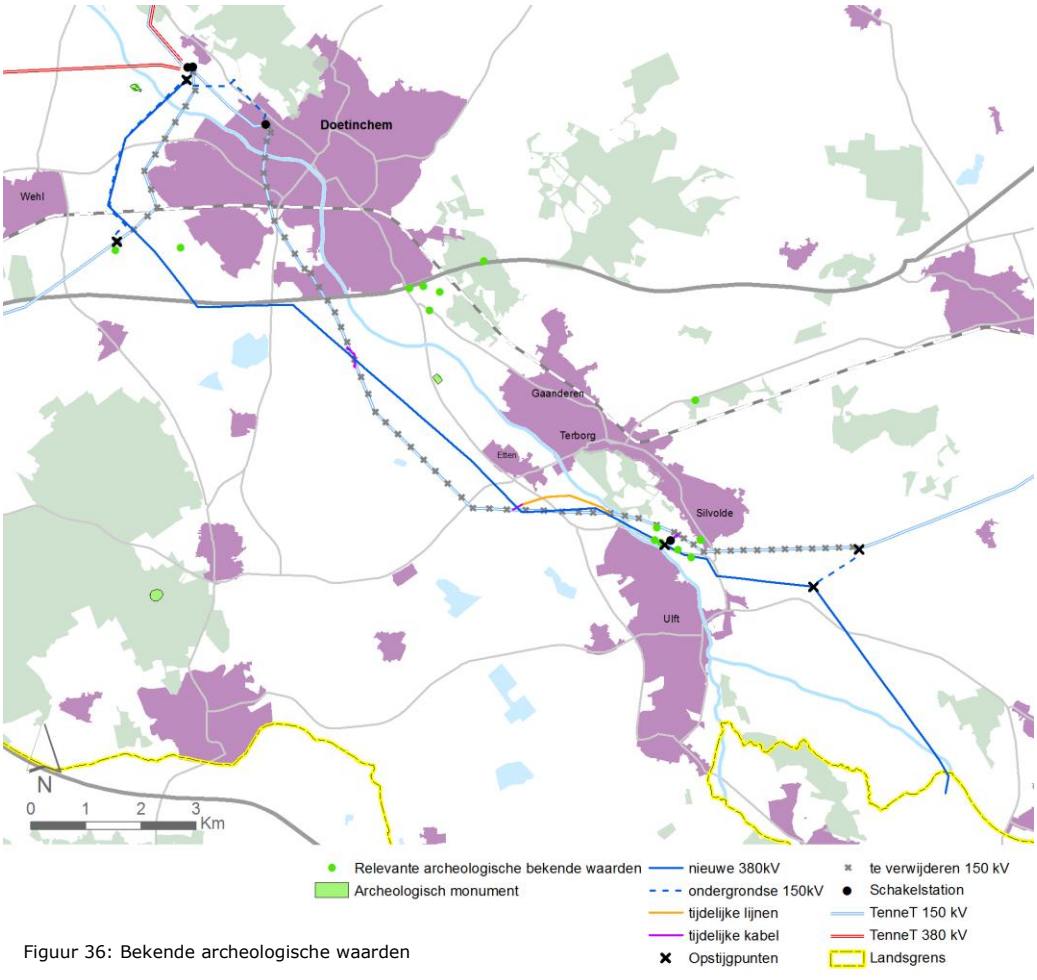
De nieuwe (150/)380 kV-verbinding doorkruist of benadert vier relevante, bekende archeologische waarden. In de tabel 4 staat aangegeven welke relevante archeologische waarden bekend zijn.

Tabel 4. Toelichting bekende archeologische waarden.

Reg. Nr.	Betreft	Juiste locatie	Afgevoerd	Gemeente
22290	Vuursteen, etc.	Ja	Nee	Oude IJsselstreek
22295	Vuursteen	Ja	Nee	Oude IJsselstreek
19276	Nederzetting*	Ja	Nee	Oude IJsselstreek
22298	Vuursteen Kern	Ja	Nee	Oude IJsselstreek

* Waarnemingen die bestaan uit het complextype nederzetting

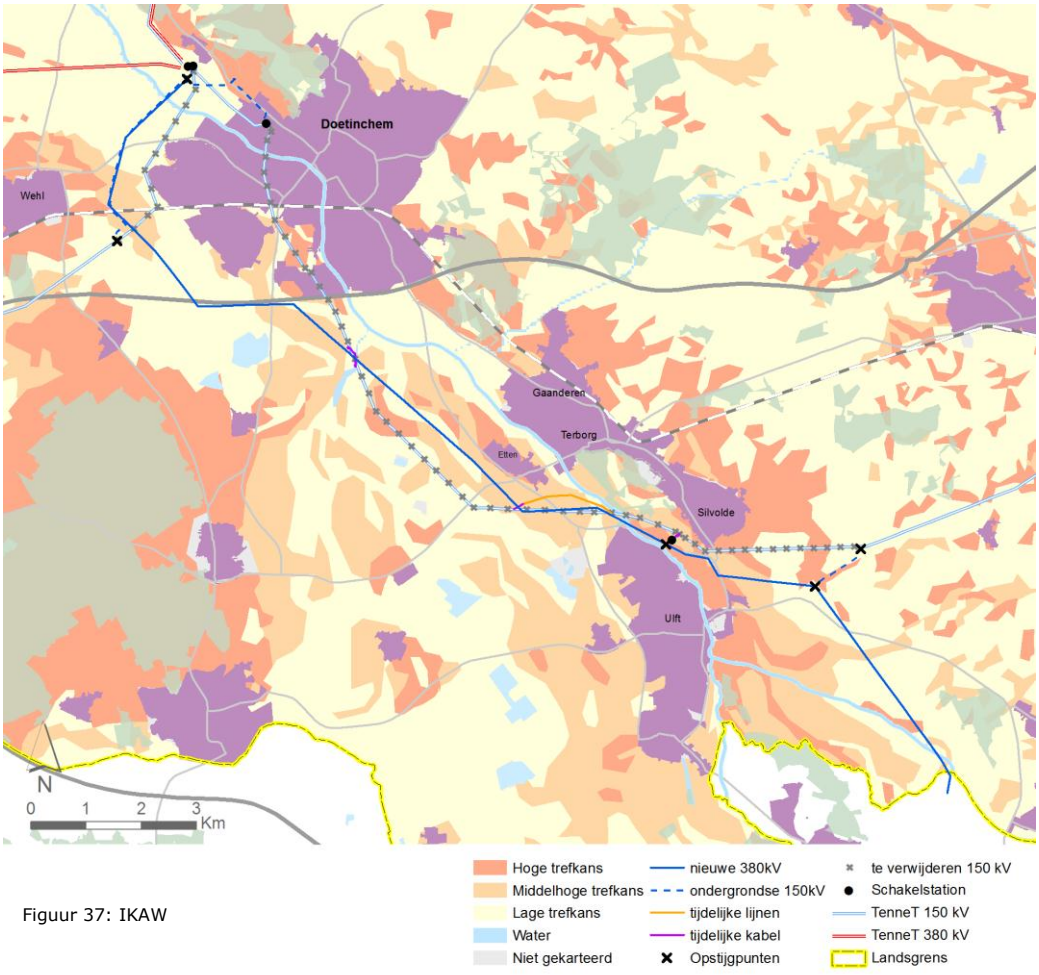
Daarnaast zijn er bekende archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig die minder van belang zijn. Dit zijn waarnemingen, vondstmeldingen en onderzoeksmeldingen die minder zeggen over het archeologische bodemarchief of met een onnauwkeurige herkomst administratief op de kaart staan.



Figuur 36: Bekende archeologische waarden

Verwachte archeologische waarden

Op grond van de IKAW (Indicatieve kaart Archeologische Waarden) heeft het plangebied uiteenlopende archeologische verwachtingswaarden. Het deelgebied Doetinchem/A18 heeft overwegend een lage tot middelhoge verwachtingswaarde. Het middengebied ten westen van Gaanderen heeft voornamelijk een middelhoge verwachtingswaarde. In het gebied tussen Silvolde en Ulft is langs de Oude IJssel sprake van een hoge archeologische verwachting. Vanaf het DRU industriepark in het grensgebied betreft het een lage archeologische verwachtingswaarde.



Figuur 37: IKAW

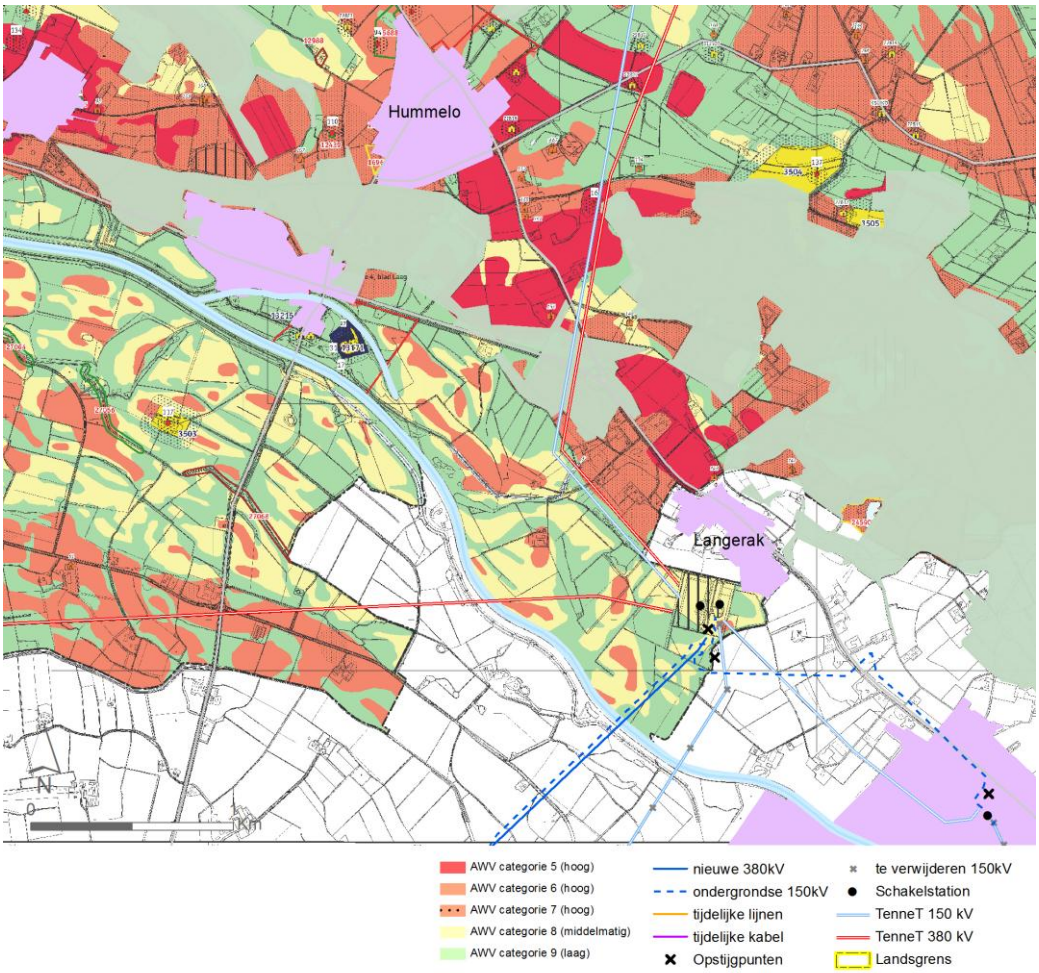
6.8.3 *Effecten (150/)380 kV-verbinding*

Om de effecten van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding te bepalen, is alleen de aanlegfase relevant. Tijdens de aanlegfase worden de masten geplaatst. Het betreffen eenmalige verstoringen, met mogelijk permanente effecten voor archeologische waarden. Om de nieuwe masten stevig te funderen, worden ze goed verankerd in de bodem. Daardoor zal er rondom iedere mast verstoring plaatsvinden. Tijdens het gebruik van de hoogspanningsverbinding zullen de archeologische waarden niet verder verstoord worden. Op basis van het bestaande beleid is het van belang dat door bodemverstoring geen of zo min mogelijk waardevolle archeologische resten aangetast worden. Op basis van de IKAW doorsnijdt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding met name gebieden met een lage verwachtingswaarde (10.989m) en middelhoge verwachtingswaarde (8.999m) en in

mindere mate hoge verwachtingswaarde (2.065m). De verschillende gemeenten in het plangebied hebben hun eigen gemeentelijke archeologische verwachtingskaart opgesteld.

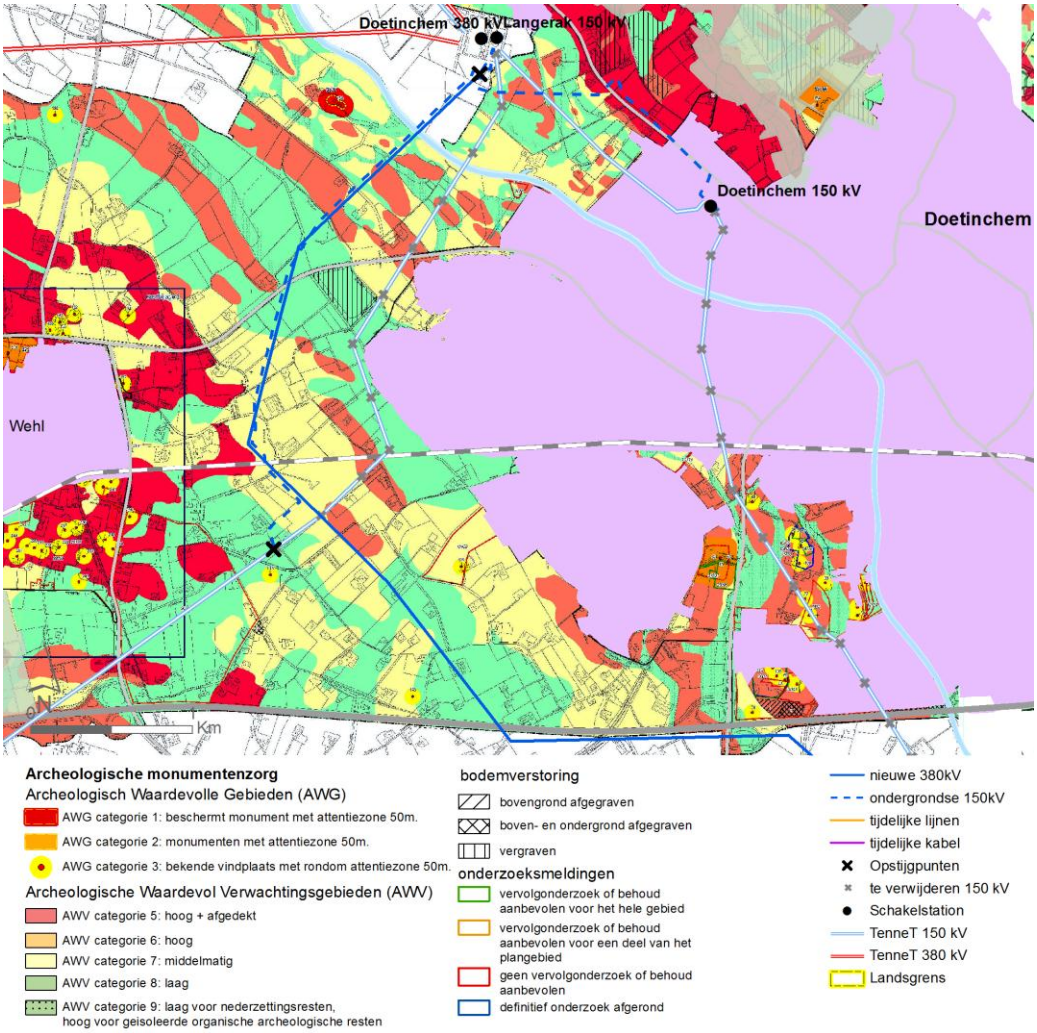
Op basis van de gemeentelijke verwachtingskaart van de gemeente Bronckhorst doorsnijdt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding in de gemeente Bronckhorst middelhoog gelegen terrasresten en laaggelegen terrasresten. De archeologische verwachting van de middelhoog gelegen terrasresten is middelmatig. Vooral daar waar deze terrasresten de overgang van hoge naar lage gronden vormen, kunnen archeologische resten aanwezig zijn die verband houden met bewoning op de aangrenzende hogere gronden. Er is archeologisch onderzoek vereist bij een bodemverstoring met een oppervlakte van meer dan 5.000 m^2 en een verstoringsdiepte van meer dan 50 cm.

De laaggelegen terrasresten hebben een lage archeologische verwachting. In overgangszones tussen hoog en laaggelegen terreinen kunnen zogenaamde off-site resten voorkomen, zoals afvaldumps van nabijgelegen nederzettingen, water- en drenkkuilen, et cetera. Er is archeologisch onderzoek vereist bij een bodemverstoring met een oppervlakte van meer dan 10 ha. en een verstoringsdiepte van meer dan 50 cm.



Figuur 38: Archeologische verwachtingskaart gemeente Bronckhorst

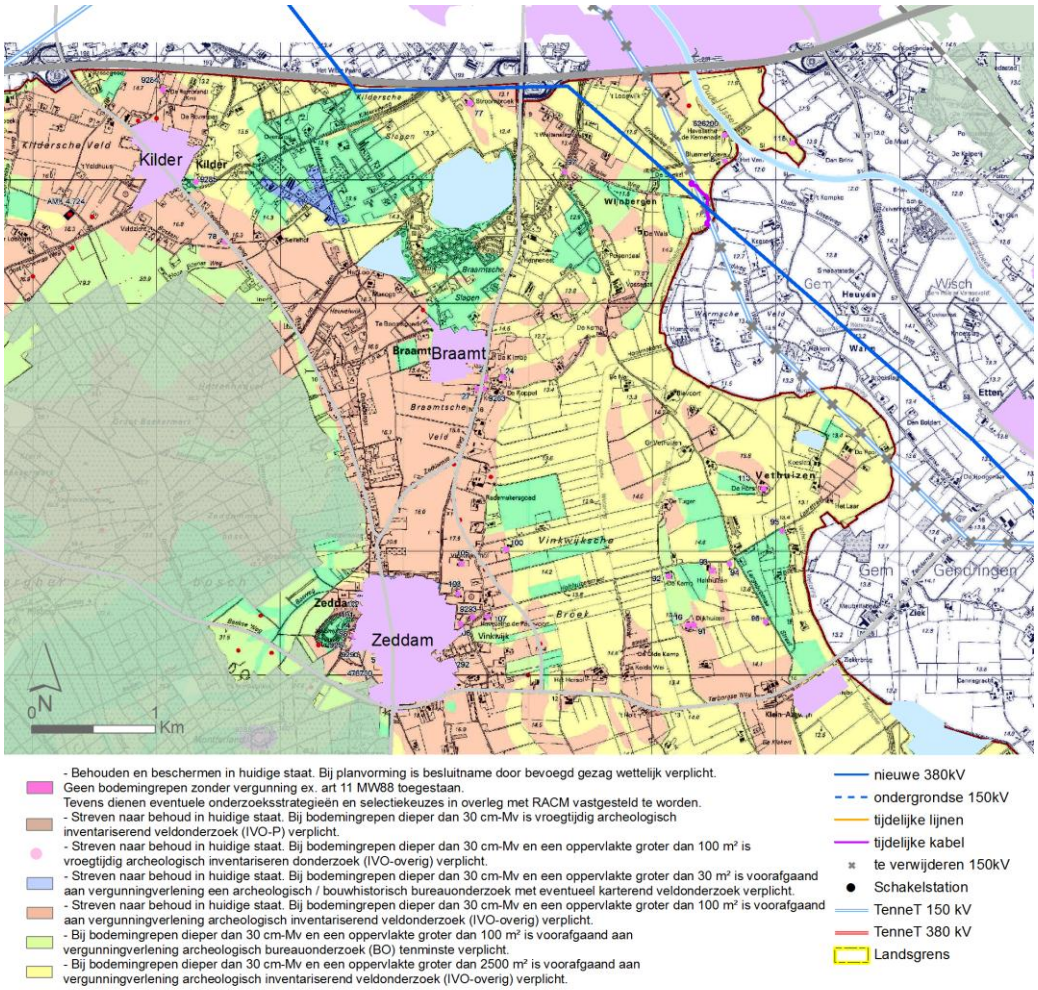
In de gemeente Doetinchem doorsnijdt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding hooggelegen, middelhoog gelegen en laaggelegen terrasresten en daarnaast oude rivierbeddingen, dekzandwelvingen en dekzandvlakten- en laagten.
De hooggelegen terrasresten hebben vanwege hun gevarieerde ligging en goede bewoonbaarheid een hoge archeologische verwachting. Er is inventariserend veldonderzoek vereist bij een bodemverstoring met een oppervlakte van meer dan 100 m^2 en een verstoringsdiepte van meer dan 30 cm.
De archeologische verwachting bij middelhoog gelegen terrasresten en dekzandwelvingen is middelmatig. Er is in eerste instantie archeologisch bureauonderzoek vereist bij bodemingrepen die 30 cm of dieper zijn en plangebieden die groter zijn dan 100 m^2.
De laaggelegen terrasresten, oude rivierbeddingen en dekzandvlakten- en laagten hebben een lage archeologische verwachting. Voor lage archeologisch waardevolle gebieden geldt de eis van archeologisch bureauonderzoek voor plangebieden die groter zijn dan 2.500 m^2.



Figuur 39: Archeologische verwachtingskaart gemeente Doetinchem

In de gemeente Montferland doorsnijdt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding overwegend een gebied met een lage archeologische maar ook middelhoge verwachtingswaarde. De onderzoeksvereisten zijn identiek aan die van de gemeente

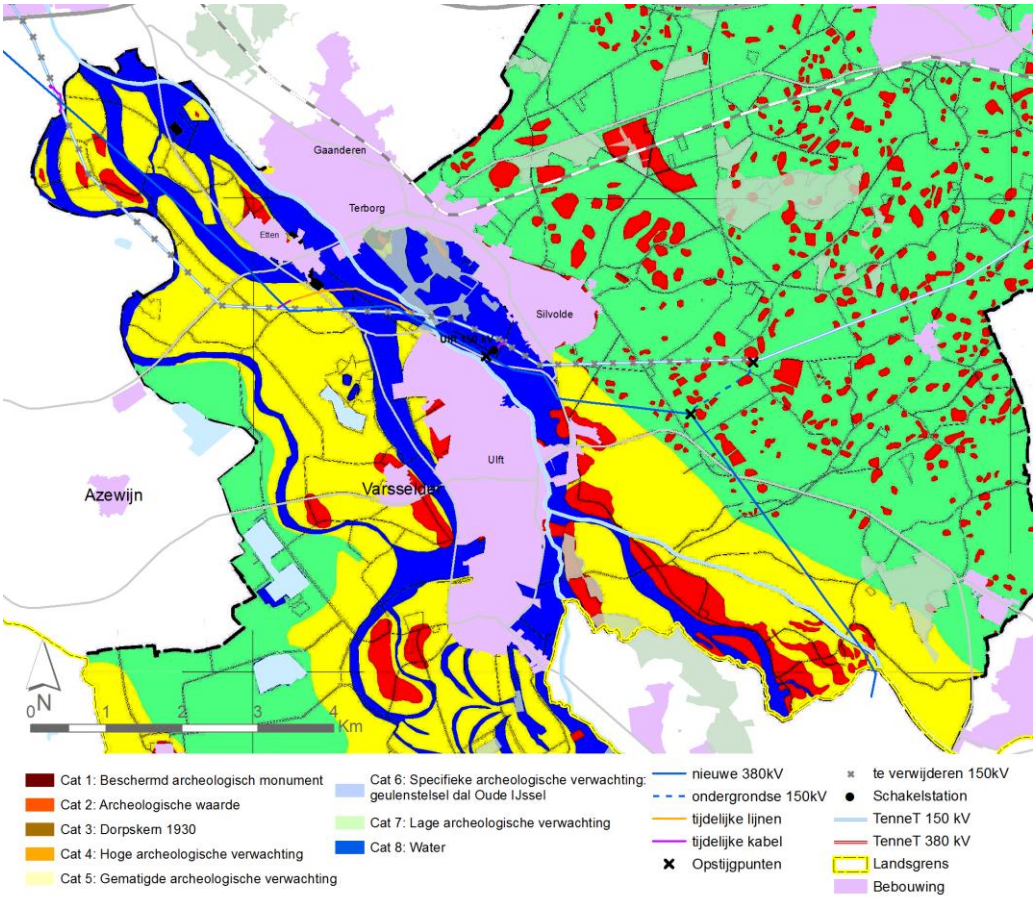
Doetinchem. Een zeer beperkt gedeelte van het tracé – nabij de kruising A18/N317 - ligt echter wél in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Daar is een inventariserend veldonderzoek (kartering) verplicht.



Figuur 40: Archeologische verwachtingskaart gemeente Montferland

In de gemeente Oude-IJsselstreek doorsnijdt de nieuwe (150/)380 kV-verbinding voornamelijk gebieden met een lage of gematigd archeologische verwachting en een specifieke archeologische verwachting (geulenstelsel Oude IJssel). In de gebieden met een lage archeologische verwachting geldt een verplichting tot archeologisch vooronderzoek bij ingrepen groter dan 2.500 m^2 en dieper dan 50 cm. In de gebieden met een gematigd archeologische verwachting geldt een verplichting tot archeologisch vooronderzoek bij ingrepen groter dan 100 m^2 en dieper dan 30 cm.

In de gebieden met een specifieke archeologische verwachting geldt een specifieke archeologische verwachting voor bijvoorbeeld infrastructuur (o.a. paden, bruggen, versterkingen) of rituele deposities. De conservering van organisch materiaal (bijvoorbeeld hout, leer en bot) is in deze natte zones doorgaans erg goed. Door de geringe vindplaatsdichtheid is de verwachting laag. Er geldt een verplichting tot archeologisch vooronderzoek bij ingrepen groter dan 2.500 m^2 en dieper dan 30 cm.



Figuur 41: Archeologische verwachtingskaart gemeente Oude IJsselstreek

Archeologisch onderzoek ter plaatse van de mastlocaties is op basis van het hierboven beschreven gemeentelijk beleid noodzakelijk. De oppervlakte van de bouwplaats voor een nieuwe mast is ongeveer 3.000 m^2. De verstoringsdiepte is zodanig dat dit altijd tot een vorm van archeologisch onderzoek zal nopen (in eerste instantie vaak enkel bureauonderzoek, eventueel gevolgd door een inventariserend veldonderzoek). Er is derhalve archeologisch onderzoek[27] uitgevoerd bestaande uit een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een booronderzoek.

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het plangebied in het dal van de Oude IJssel ligt. Het plangebied ligt binnen verscheidene bodemkundige en geomorfologische eenheden behorende tot het riviersysteem van de Oude IJssel, variërend van terrassen tot geulen. Onder deze afzettingen liggen bodems behorende tot de Kreftenheye formatie, welke is afgezet door de Pleistocene loop van de Rond Montferland Rijn. In de omgeving van het plangebied zijn archeologische bewoningsresten aangetroffen uit alle periodes vanaf het Laat-Paleolithicum. Er kunnen in het plangebied archeologische resten verwacht worden die dateren vanaf het Laat-Paleolithicum.

Uit het veldonderzoek is gebleken dat de bodem in het plangebied bestaat uit rivierafzettingen, voornamelijk bestaande uit lichte klei en zavel op zand. Dit komt

27 Archeologisch onderzoek hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel, GM-0128658-revisie 5, d.d. 24 maart 2014, Grontmij

in grote lijnen overeen met de verwachtingen uit het bureauonderzoek. De bodems die in de boringen zijn aangetroffen, doen vermoeden dat een groot deel van het plangebied in het verleden minder geschikt was voor (permanente) bewoning, vanwege activiteiten van de Oude IJssel. De top van de Pleistocene Kreftenheye-formatie bevindt zich op circa 1 m beneden het maaiveld. Nabij Ulft is in een aantal boringen dekzand aangetroffen; dit is een indicatie voor hogere, drogere gronden. Een groot deel van het dekzand bleek echter verstoord en/of verspoeld te zijn. Alhoewel niet kan worden uitgesloten dat er in het plangebied of in de directe omgeving van het plangebied bewoningsresten aanwezig zijn, zijn er tijdens het veldonderzoek geen archeologische indicatoren waargenomen.

Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek kunnen de voorgenomen bodemingrepen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd. Indien bij de uitvoering van de werkzaamheden toch onverwacht archeologische resten worden aangetroffen, dan is conform artikel 53 en 54 van de Monumentenwet 1988 (herzien in 2007) aanmelding van de desbetreffende vondsten bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed verplicht (vondstmelding via de bevoegde overheid). Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). In dit geval is het verplaatsen van de mastvoet een optie. Indien dit niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit kan door middel van een archeologische opgraving.

6.8.4 Conclusies

Over de loop van het tracé zijn wisselend lage, middelhoge en hoge verwachtingswaarden. Aandachtspunt vormt de zone tussen Ulft en Silvolde waar een cluster van vindplaatsen voor komt. Tijdens het inventariserend veldonderzoek zijn echter geen archeologische indicatoren waargenomen. Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek kunnen de voorgenomen bodemingrepen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd.

Meer informatie over dit onderwerp is te vinden in hoofdstuk 15 van het MER en het Achtergrondrapport Archeologie.

6.9 Natuur

6.9.1 Toetsingskader

Vanwege het schaalniveau waarop de ontwikkeling van DW380 plaatsvindt, is bij de bepaling van het tracé voor de nieuwe (150/)380 kV-verbinding rekening gehouden met de volgende natuurthema's binnen het (inter)nationaal en regionaal beleid:

- Internationaal: Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn;
- Rijksniveau: Ecologische Hoofdstructuur (SVIR), Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet 1998 (Natura 2000 en Beschermde Natuurmonumenten);
- Provinciaal niveau: Ecologische Hoofdstructuur (Streekplan en uitwerking Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur, Ruimtelijke verordening Gelderland, concept-Omgevingsverordening Gelderland), Ganzenfoerageer- en weidevogelgebieden;
- Gemeentelijk niveau: Ecologische Hoofdstructuur (vastlegging in bestemmingsplan).

6.9.2 *Referentiesituatie*

De referentiesituatie is per natuur(beleids)thema beschreven. Achtereenvolgens komen aan bod:

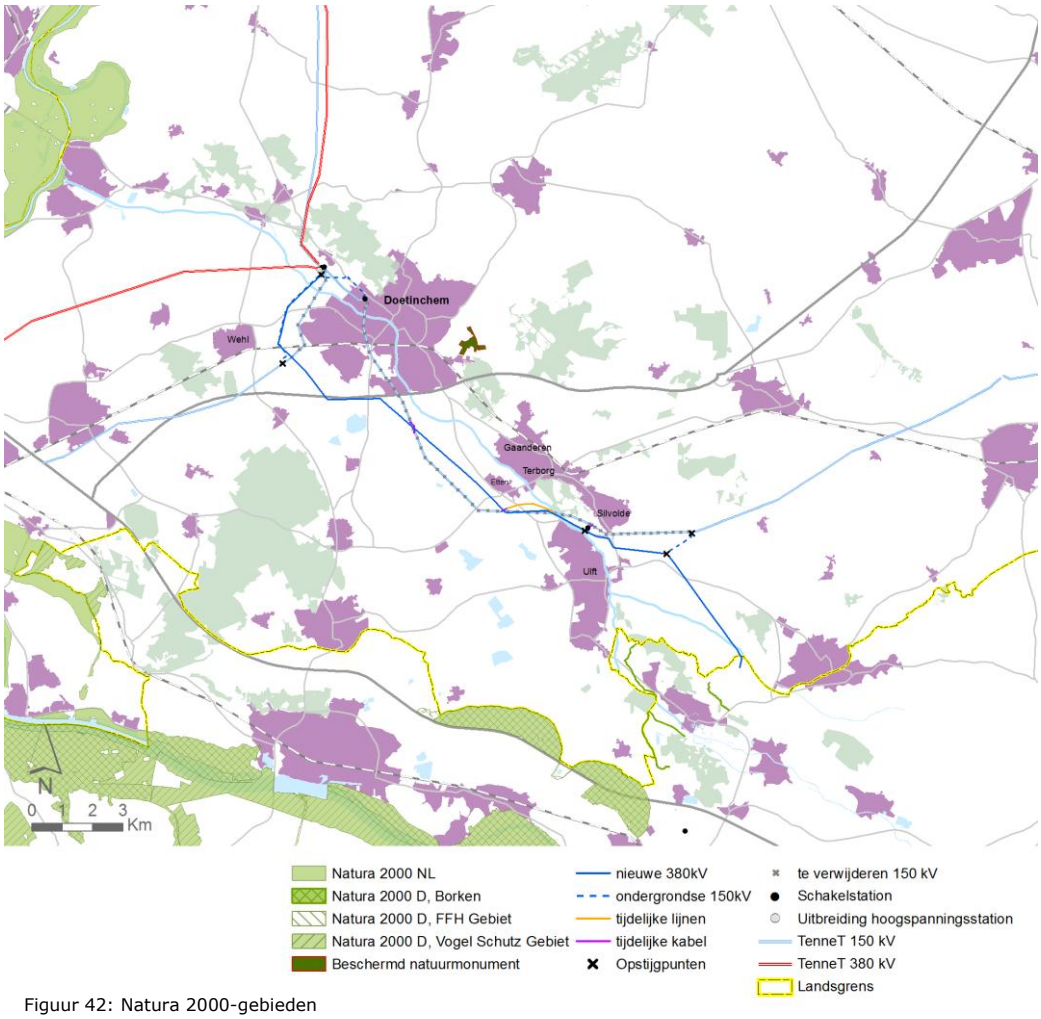
- Natura 2000;
- Ecologische Hoofdstructuur;
- Flora- en faunawet.

Natura 2000

In de omgeving van het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding zijn de volgende Natura 2000-gebieden gelegen:

- Unterer Niederrhein (Duits);
- Hetter-Millingerbruch (Duits);
- Gelderse Poort (Nederlands);
- Uiterwaarden IJssel (Nederlands).

In figuur 42 is de ligging van deze Natura 2000-gebieden aangegeven.



Figuur 42: Natura 2000-gebieden

Sinds april 2014 zijn de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel opgenomen als deelgebied in het aanwijzingsbesluit van het overkoepelende Natura 2000-gebied Rijntakken. Aangezien bij de effectbepaling en -beoordeling alleen de populaties - en dus de instandhoudingsdoelen - van Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel van belang zijn geacht ten aanzien van potentiële draadslachtoffers, is bij de beoordeling van de effecten op het gehele gebied Rijntakken ook alleen de populatie in deze deelgebieden van belang. Wanneer het aantal draadslachtoffers wordt getoetst aan de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Rijntakken wordt relatief gezien een kleiner effect voorzien (hetzelfde effect gerelateerd aan grotere doelaantallen). De toetsing van effecten op de (voormalige) Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel betreft daarom een worst case toetsing en daarmee is een toetsing met betrekking tot het gehele gebied Rijntakken overbodig.

Foto 20: Kolgans

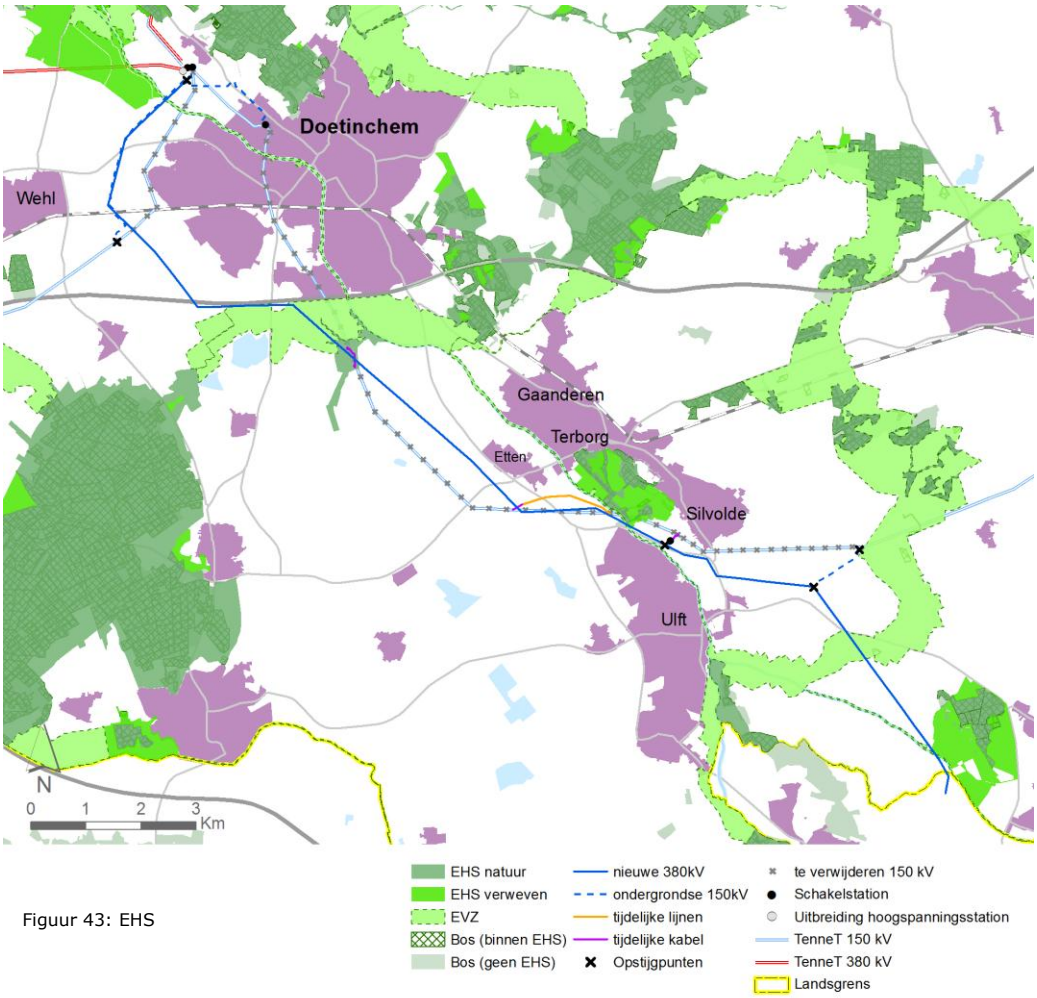
De kwalificerende vogelrichtlijnsoorten die in de omgeving van het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding voorkomen zijn vooral ganzen (brandgans, grauwe gans, kolgans) en smienten.

In de gemeente Doetinchem ligt bovendien het beschermd natuurmonument De Zumpe. Dit monument ligt echter op een dermate grote afstand van het tracé voor de nieuwe (150/)380 kV-verbinding dat de aanleg geen effect heeft op de abiotische omstandigheden in dit gebied.

<u>Ecologische Hoofdstructuur</u>
Het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding doorsnijdt de volgende EHS-gebieden:

- De graslanden ten noorden van Doetinchem, rond de Heggenveldweg, zijn aangewezen als EHS verweven met als beheertype botanisch waardevol grasland;
- De Oude IJssel is aangewezen als ecologische verbindingszone (EVZ) met beheertype beek en bron. Een aantal graslanden is ook onderdeel van de EVZ met beheertype botanisch waardevol grasland of vochtig hooiland. Een aantal kleine percelen behoort ook tot de EHS met als beheertype rivier begeleidend bos of vochtig bos met productie. Daarnaast liggen er nog graslanden die aangewezen zijn voor agrarisch natuurbeheer, maar geen onderdeel van de EHS vormen;
- Ten zuiden van de A18 ligt de EVZ Montferland-Slangenburg die het Bergherbos met Slangenburg verbindt. De EVZ Oude IJssel loopt hier ook doorheen. Het beheertype voor deze verbinding is botanisch waardevol grasland (in agrarisch beheer). Daarnaast is langs het Waalsche Water een deel begrensd als EHS Natuur. Beheertypen hier zijn droog schraalland, botanisch waardevol grasland, kruiden- en faunarijk grasland, vochtig hooiland, moeras, hoog- en laagveenbos en droog en vochtig bos met productie;
- Tussen Ulft, Terborg en Sivolde liggen Kasteel Wisch en voormalig Slot Schuilenburg. Deze gebieden zijn grotendeels aangewezen als EHS Natuur of EHS

verweven. De beheertypen hier zijn park- of stinzenbos, droog en vochtig bos met productie en botanisch waardevol grasland;
- Langs de Aa-strang en de Keizersbeek loopt een EVZ. De beheertypen voor deze verbinding zijn botanisch waardevol grasland (in agrarisch beheer), beek en bron en een paar percelen beek begeleidend bos;
- Tegen de Duitse grens aan ligt het Anholtsche Broek, een gebied met EHS Natuur en verweven. De beheertypen zijn hier rivier- en beek begeleidend bos of droog bos met productie. Het beheertype voor het verweven gebied is grotendeels botanisch waardevol grasland.



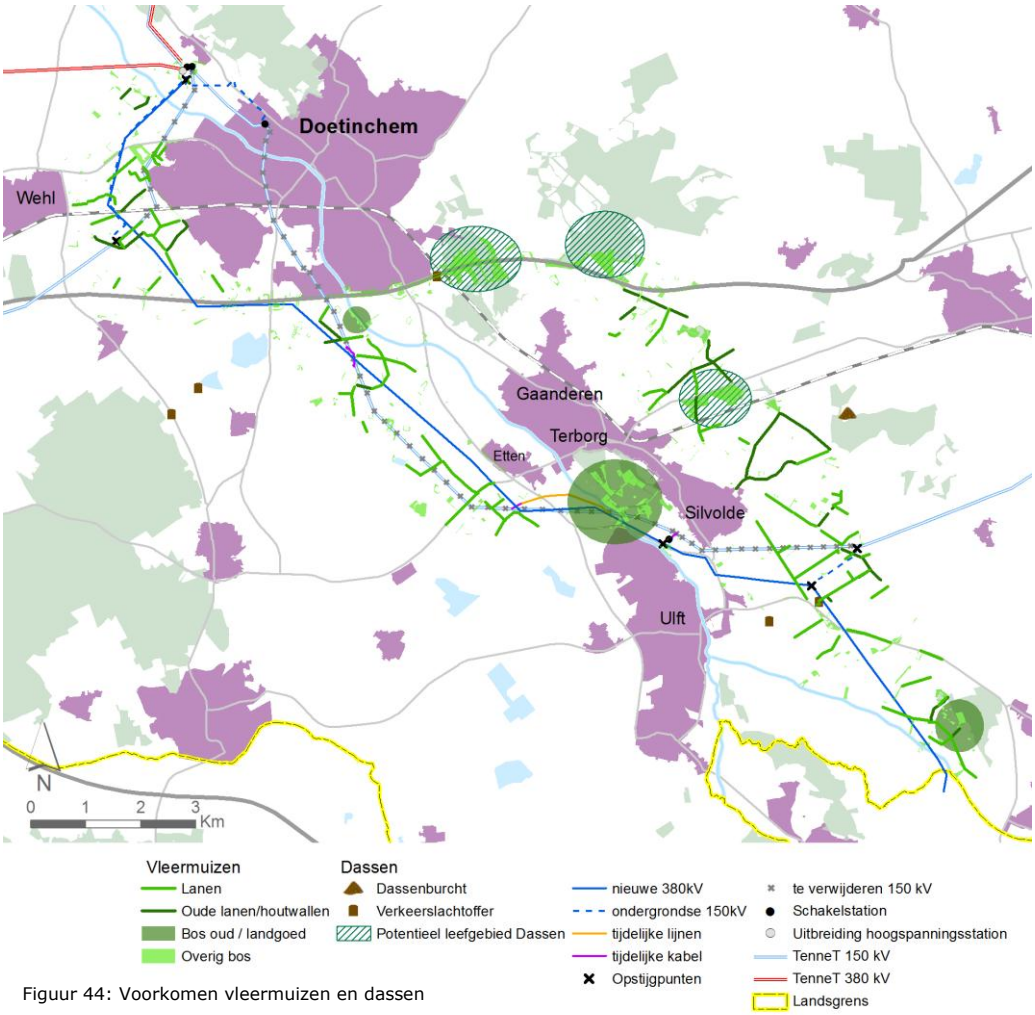
Figuur 43: EHS

<u>Ganzenfoerageer- en weidevogelgebieden</u>
Er zijn ganzenfoerageergebieden aangewezen in de Gelderse Poort en het IJsseldal, maar niet binnen of nabij het plangebied.

<u>Flora- en faunawet</u>
In het Achtergrondrapport Natuur van het MER is de huidige verspreiding en de autonome ontwikkeling van alle relevante beschermde soorten volgens de Flora- en faunawet gegeven en daarnaast de gebieden met bedreigde soorten volgens de Rode Lijst. In deze toelichting wordt van de beschermde soorten een korte samenvatting gegeven.

In het algemeen is het plangebied floristisch arm, doordat grote delen intensief in gebruik zijn als grasland of akker. Uitzondering hierop vormt bijvoorbeeld De Oude IJssel en haar uiterwaarden direct ten zuiden van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV waar rivierbegeleidende soorten voorkomen.

Er komen de volgende vleermuizensoorten voor: baardvleermuis, ruige dwergvleermuis, dwergvleermuis, watervleermuis, laatvlieger, meervleermuis en rosse vleermuis. In figuur 44 is de verspreiding van vleermuizen en de voor vleermuizen waardevolle landschapselementen in verband met vliegroutes (oude (landgoed)bossen, lanen met oude bomen, overige lanen en hagen, en overige bossen) getoond.



Figuur 44: Voorkomen vleermuizen en dassen

Er zijn geen potentiële leefgebieden voor dassen op en nabij het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. Desondanks is er een aantal locaties ten oosten van Ulft waar in het verleden verkeersslachtoffers onder dassen zijn gevallen.

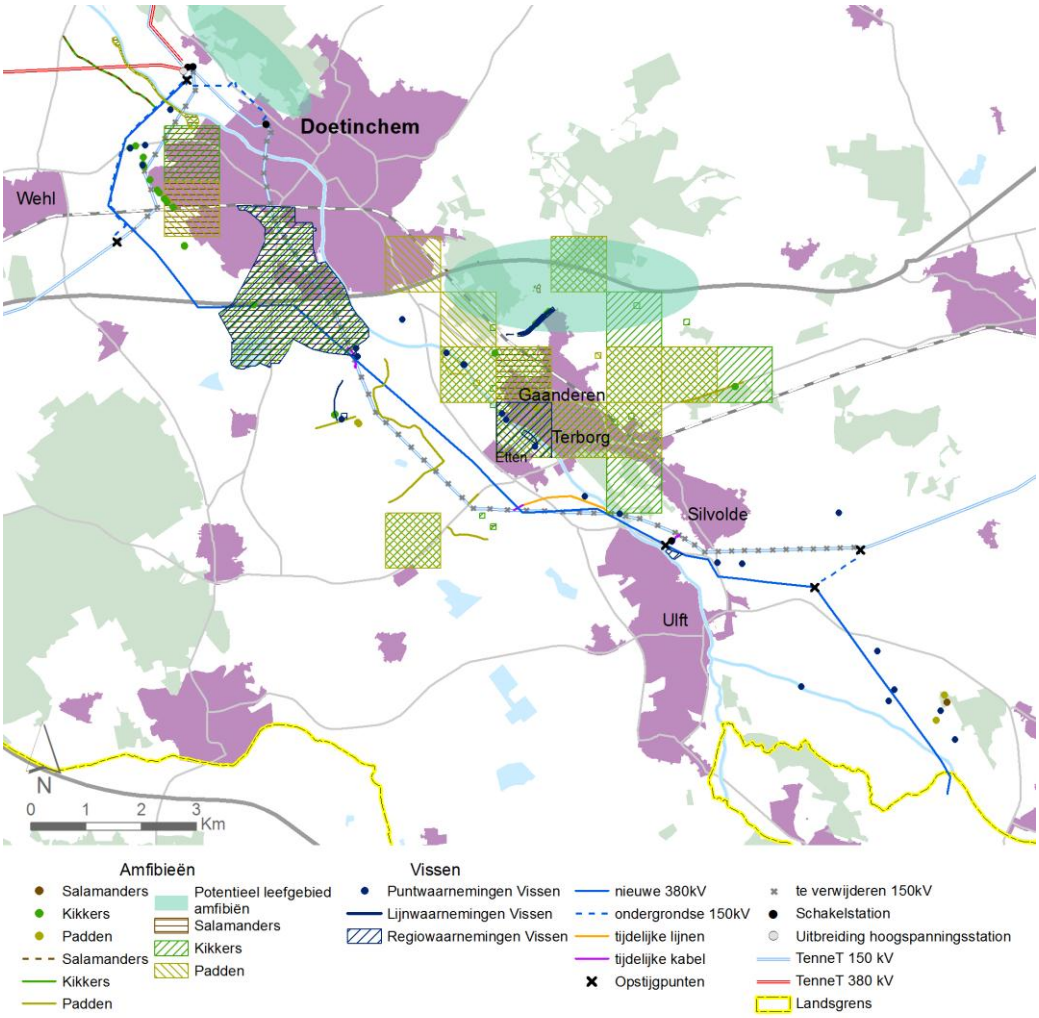
De volgende bijzondere[28] vogels waarvan de nest- en rustplaatsen jaarrond beschermd zijn, komen in het plangebied voor: buizerd, havik, ransuil, sperwer en met name steenuil. Daarnaast komen soorten voor waarbij de nestplaats niet

28 Bijzonder betekent hier: bedreigd en vermeld op de Rode Lijst of wettelijk/beleidsmatig een bijzondere status hebbend.

jaarrond beschermd is, te weten: bonte vliegenvanger, boomklever, bosuil, ekster, gekraagde roodstaart, groene specht, grote bonte specht, kraai en torenvalk. Wat betreft kolonievogels gaat het om: roek (verspreid in het plangebied), stormmeeuw, visdief en oeverzwaluw. Kolonieplaatsen zijn gelegen in het gebied tussen Terborg/Silvolde en Ulft en aan de oostelijke rand van Ulft.

Het plangebied van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding en de directe omgeving ervan is niet geschikt voor reptielen. Incidenteel kunnen er echter levendbarende hagedissen worden aangetroffen, maar het zal nergens om hoge dichtheden gaan. Ook is het niet uit te sluiten dat de hazelworm voorkomt; een potentieel leefgebied vormen de bosranden van het Anholtsche Broek.

Binnen het plangebied van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding en de directe omgeving ervan hebben algemene amfibiesoorten een ruime verspreiding. Daarnaast zijn de volgende beschermde amfibiesoorten in de omgeving van het plangebied aangetroffen: kamsalamander, boomkikker en knoflookpad. Rond de A18 liggen enkele bospoelen en andere geïsoleerde wateren die een potentieel geschikt gebied vormen voor de boomkikker en de kamsalamander. Het Waalsche water is een geschikte watergang voor de pad.



Figuur 45: Voorkomen amfibieën en vissen

Beschermde vissoorten die voorkomen zijn: bittervoorn, rivierdonderpad, kleine modderkruiper en bermpje. In De Wiel en de Wehlse beek ten noorden van Doetinchem zijn vissen gesignaleerd. Ten zuiden van Doetinchem, rond de A18, is in de bospoelen en andere geïsoleerde wateren een leefgebied van vissen. Vanaf het gebied tussen Ulft en Sivolde tot aan het grenspunt zijn er diverse puntwaarnemingen van vissen.

Er zijn geen waarnemingen van beschermde soorten dagvlinders, libellen of andere ongewervelde dieren bekend in het plangebied of de directe omgeving. Geschikte leefmilieus hiervoor ontbreken ook. Naast beschermde soorten komen ook enkele bedreigde soorten voor (Rode Lijst) die geen wettelijke bescherming kennen. Het gaat om planten, dagvlinders en libellen.

6.9.3 Effecten (150/)380 kV-verbinding

In deze paragraaf worden de milieueffecten van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding, rekening houdend met het verwijderen van de bestaande 150 kV-verbindingen in dit inpassingsplan, inzichtelijk gemaakt op Natura 2000-gebieden, de EHS en de Flora- en faunawetsoorten.

Natura 2000-gebieden

De nieuwe (150/)380 kV-verbinding moet in de zin van de Vogel- en Habitatrichtlijnen worden beschouwd als één totaalproject waarbij grensoverschrijding geen rol speelt. Bij de besluitvorming over de bepaling van het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding doorlopen het Nederlandse bevoegd gezag en het Duitse bevoegd gezag echter gescheiden de ruimtelijke procedures, ieder voor hun grondgebied. In het kader van de m.e.r.-procedure is hier op aangesloten en is dus een afzonderlijk MER opgesteld voor het Nederlandse deel en het Duitse deel.

Eerst wordt in deze paragraaf derhalve ingegaan op de effecten van het Nederlandse deel van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding op Natura 2000-gebieden, vervolgens op het Duitse deel en ten slotte op de effecten van de totale verbinding van Doetinchem in Nederland tot aan Wesel in Duitsland.

Omdat de nieuwe (150/)380 kV-verbinding geen Natura 2000-gebieden doorkruist is het enige relevante effect op Natura 2000-gebieden het aanvaringsrisico van niet-broedvogels met een grote actieradius (externe werking). Overige effecten treden niet op. De kwalificerende soorten die bij veldinventarisaties zijn aangetroffen zijn ganzen en smienten; deze soorten komen voor in de Natura 2000-gebieden Unterer Niederrhein en Gelderse Poort. De toetsingsnorm bedraagt 1% van de natuurlijke sterfte[29]. Het MER laat zien dat zowel met als zonder de draadmarkeringen het aantal draadslachtoffers ten gevolge van de hoogspanningsverbinding voor de Natura 2000-gebieden gezamenlijk onder de toetsingsnorm van 1% van de natuurlijke sterfte ligt. Ook voor de Natura 2000-gebieden afzonderlijk ligt het aantal draadslachtoffers onder deze toetsingsnorm. Er is voor geen enkele soort sprake van een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen, ook niet in cumulatie met andere projecten. Het gebruik van draadmarkeringen in de vorm van

29 De 1%-norm heeft te maken met het te verwachten additionele aantal slachtoffers, vergeleken met de gemiddelde jaarlijkse sterfte. Er wordt berekend of, als gevolg van een menselijke activiteit, de extra jaarlijkse sterfte gemiddeld meer dan 1% bedraagt van de natuurlijke sterfte. De 1%-norm is geen significantie-drempel, waarboven per definitie en op voorhand sprake is van een significant negatief effect. Het overschrijden van de 1%-norm wordt gehanteerd als 'alarmbel', waarboven het effect dat optreedt nader moet worden geïnterpreteerd. Bij een additionele sterfte van minder dan 1% van de natuurlijke sterfte is er in het geheel geen effect merkbaar op de populatie.

varkenskrullen om de effecten op vogels verder te verminderen is onderdeel van het project over de hele lengte van het tracé.

Het voorgenomen tracé van de nieuwe 380 kV-verbinding op Duits grondgebied ligt op minimaal 1.300 meter van Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. Vogels met een grote actieradius kunnen echter wel in het projectgebied komen zodat ook voor het Duitse tracédeel de externe werking door aanvaringsslachtoffers is onderzocht. In het Duitse onderzoek[30] is een onderzoekgebied van 5.000 meter aan beide zijden van het tracé aangehouden, in verband met de mogelijke aanwezigheid van broedvogels uit de Unterer Niederrhein die van dit gebied gebruik maken als foerageergebied, en voor trekvogels waarvoor Unterer Niederrhein een functie heeft als slaap- en rustplaats en die het omliggende gebied onder meer gebruiken als foerageergebied. Vooral voor ganzensoorten worden aanvaringen als groot risico gezien, met name wanneer deze regelmatig heen en weer vliegen tussen rust- en foerageergebied. Er is uitsluitend gekeken naar de effecten van de nieuwe 110/380 kV verbinding Wittenhorst-landsgrens, omdat de bestaande 110 kV verbinding Millingen-Isselburg wordt verwijderd. De nieuwe (110/)380 kV-verbinding komt iets verder oostwaarts van het Natura 2000-gebied te liggen dan de bestaande 110 kV-verbinding. Uit het Duitse onderzoek blijkt dat significante effecten op het gebied Unterer Niederrhein uitgesloten kunnen worden. Voorwaarde is wel dat er vogelbeschermende maatregelen (draadmarkeringen) worden toegepast.
In het Duitse onderzoek worden ook effecten van het Nederlandse tracédeel op Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein op basis van de afstand van meer dan 5 km uitgesloten. Cumulatieve effecten zijn hiermee volgens het Duitse onderzoek niet aan de orde.

Een voortoets - uitgevoerd voor de in Duitsland gelegen Natura 2000-gebieden "NSG Hetter-Millinger Bruch, mit Erweiterung", "NSG Bienener Altrhein, Millinger und Hurler Meer und NSG Empeler Meer", "NSG Altrhein Reeser Eyland, mit Erweiterung", "NSG Sonsfeldsche Bruch, Hagener Meer und Düne, mit Erweiterung", "Grosses Veen" en "Diersfordter Wald/Schnepfenberg" - heeft laten zien dat bij deze gebieden een significante aantasting van de beschermings- en instandhoudingsdoelstellingen kan worden uitgesloten op voorwaarde dat er sprake is van vermijdende maatregelen (beperking in de tijd van maatregelen inzake houtopstanden) en van vogelbeschermende maatregelen (draadmarkeringen). Bij het in Duitsland gelegen Natura 2000-gebied "Klevsche Landwehr, Anholtsche Issel, Feldschlaggraben und Regnieter Bach" konden negatieve effecten op de grondwaterhuishouding of water tevoren niet worden uitgesloten. Bij nadere analyse is echter gebleken dat significante effecten op instandhoudingsdoelen volledig uitgesloten kunnen worden.

Er zijn op Duits grondgebied meer gebieden onderworpen aan een Natura-2000 toets31. Het betreft de volgende gebieden: "NSG Komplex in den Drevenacker Dünen, mit Erweiterung", "Schwarzes Wasser", "NSG Weseler Aue", "Kaninchenberge", "Rhein-Fischschutzzonen zwischen Emmerich und Bad Honnef", en "NSG Rheinvorland bei Perrich". Bij de voortoets op deze gebieden kon met uitzondering van het gebied "NSG Komplex in den Drevenacker Dünen mit Erweiterung", significante aantasting reeds uitgesloten worden. Voor het gebied "NSG Komplex in den Drevenacker Dünen mit Erweiterung" is een diepergaande toets uitgevoerd. Het onderzoek laat zien, dat met inachtneming van verschillende

30 380-kV-Höchstspannungsfreileitungsverbindung Wesel – Bundesgrenze NL (Doetinchem), Bl. 4222, d.d. oktober 2013, RegioKonzept
31 380-kV-Höchstspannungsfreileitungsverbindung Wesel – Bundesgrenze NL (Doetinchem), Bl. 4221/4222, Abschnitt UA Wesel – Pkt. Wittenhorst, Anhang B FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, d.d. april 2013, RegioKonzept

maatregelen tot vermijding en mitigatie van effecten ook voor dit gebied significante effecten volledig kunnen worden uitgesloten.

Kortom: voor het Nederlandse tracédeel worden significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Unterer Niederrhein op voorhand uitgesloten. Op basis van bovenstaande analyses zijn ook voor de gehele nieuwe 380 kV-verbinding (van Doetinchem tot aan Wesel), alsmede in cumulatief opzicht, significante effecten op Natura 2000-gebieden uitgesloten. De nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding van Doetinchem naar Wesel is derhalve verenigbaar met de eisen van de Vogel- en Habitatrichtlijnen.

EHS

Het project DW380 omvat naast de bouw van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding ook een gedeeltelijke afbraak van de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk die vervolgens wordt gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding. De aanleg en aanwezigheid van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding heeft ruimtebeslag ter plaatse van de mastlocaties binnen de EHS tot gevolg. Op basis van de nu geldende Ruimtelijke verordening Gelderland geldt hier dat in een bestemmingsplan in een gebied gelegen binnen de EHS geen bestemmingen worden toegestaan waardoor de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant worden aangetast. Er is sprake van een significant effect als de kernkwaliteiten worden aangetast. Dit laatste is onder meer het geval indien er sprake is van areaal- en kwaliteitsvermindering van de betrokken EHS waar (nieuwe) natuur is geprojecteerd. In afwijking hiervan kunnen bestemmingen in EHS Natuur worden toegestaan indien er geen reële alternatieven zijn, er sprake is van redenen van groot openbaar belang, de negatieve effecten door mitigatie zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende negatieve effecten worden gecompenseerd.

Om te bepalen of er sprake is van areaalvermindering en dus mogelijk van een significant effect, is het aantal te plaatsen masten in verband met de nieuwe 380 kV-verbinding en het aantal te verwijderen masten in verband met de gedeeltelijke afbraak van de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk in beeld gebracht. Tabel 5 laat hier een overzicht van zien.

Tabel 5. Aantal te plaatsen en te verwijderen masten binnen EHS

	Te plaatsen	Te verwijderen	Netto
EHS Natuur (totaal):	1	3	-2
• Kruisallee/Waalsche Water	1	2	
• Kasteel Wisch	-	1	
EHS Verweving of EVZ (totaal):	7	4	+3
• Kasteel Wisch	1	1	
• Montferland-Slangenburg	5	3	
• Aa-Strang/Keizersbeek	1	-	

Binnen de EHS Natuur is in totaliteit netto sprake van twee hoogspanningsmasten minder. Binnen EHS Kruisallee/Waalsche Water wordt één nieuwe 380 kV-mast geplaatst in nieuwe voorziene natuur. Tegelijk worden er echter twee bestaande 150 kV-masten in nieuwe voorziene natuur verwijderd. In totaal is er dus géén sprake van areaalverlies in de EHS Natuur. Voorts blijft ter plaatse van de Kruisallee de landschappelijke en ecologische waarde van houtwallen netto behouden door het "gat" ter plaatse van de verwijderen 150 kV-verbinding, aan te vullen met bijpassende laanbeplanting en de bestaande beplanting onder de nieuwe 380 kV-verbinding om te vormen tot struweelbeplanting met waar mogelijk bomen.

Bij kasteel de Wisch en voormalig Slot Schuilenburg wordt één 380 kV-mast in de EHS Verweving geplaatst en worden twee 150 kV-masten verwijderd, waarvan één binnen de EHS Natuur en één in de EHS Verweving. Ook hier is dus géén sprake van areaalverlies.

In het EVZ-gebied Montferland-Slangenburg worden vijf 380 kV-masten geplaatst en drie 150 kV-masten verwijderd. De mastlocaties liggen op relatief grootschalig agrarisch grasland. Dit agrarisch grasland wordt niet genoemd als onderdeel van de kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse EHS. Er treedt dus geen vermindering van areaal en kwaliteit van bestaande natuur-, bos- en landschapselementen op.
Bij EVZ-gebied Montferland-Slangenburg zal geen versnipperend effect optreden op de functie van de ecologische verbindingszone als gevolg van de masten, aangezien deze vlak langs de A18 (dus niet in open ruimte) op gras- en akkerland worden geplaatst en de verbindende functie van dit landschap als gevolg van enkele mastlocaties niet verloren gaat. De nieuwe (150/)380 kV-hoogspannings-verbinding zal vrijwel door hetzelfde gebied lopen als de te verwijderen 150 kV-verbinding.
Op de taluds van de viaducten wordt hogere beplanting omgezet in struweel of 'laag bos'. Deze omzetting betreft directe mitigatie van effecten en past binnen het van toepassing zijnde inrichtingsmodel Das (kleinschalig landschap waarin houtwallen, singels en bosjes dekking bieden en geleiding geven en waarin voldoende geschikte voedselgebieden aanwezig zijn).

In het bestaande EVZ-gebied Aa-Strang/Keizersbeek wordt één 380 kV-mast geplaatst. De locatie daarvan is op gras- en akkerland. Bij EVZ-gebied Aa-strang/Keizersbeek zal geen versnipperend effect optreden op de functie van de ecologische verbindingszone als gevolg van de mast, aangezien deze op gras- of akkerland wordt geplaatst en de verbindende functie van dit landschap als gevolg van een enkele mast niet verloren gaat. Het bosje bij de Aa-strang blijft behouden.

Omdat er geen areaal- en kwaliteitsvermindering optreedt worden de kernkwaliteiten niet aangetast. De nieuwe (150/)380 kV-verbinding heeft derhalve geen significant effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS die het doorsnijdt. Het betreft grotendeels doorsnijding van ecologische verbindingszones. De wezenlijke kenmerken en waarden hiervan zijn laagblijvende vegetatie en diersoorten die daarop zijn aangewezen. In overleg met de beheerder van de gebieden binnen de EHS zal bij de herinrichting van de zakelijke rechtstrook rekening worden gehouden met de natuurdoelen in de gebieden. Er is geen sprake van een compensatieopgave.

Naar verwachting zal vanaf oktober 2014 zal de nieuwe Omgevingsverordening Gelderland van kracht worden. Hierin is een herbegrenzing van de EHS opgenomen. Daarnaast zijn er regels opgenomen ten aanzien van het Gelderse Natuurnetwerk (GNN, de huidige EHS Natuur) en de Groene Ontwikkelingszone (GO, de huidige EVZ). Ook met deze Verordening is rekening gehouden. Op basis van de voorgestelde bepalingen worden in een bestemmingsplan dat betrekking heeft op gronden gelegen binnen het GNN geen nieuwe functies mogelijk gemaakt, tenzij geen reële alternatieven aanwezig zijn, sprake is van redenen van groot openbaar belang, de negatieve effecten op de kernkwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang zoveel mogelijk worden beperkt en de overblijvende negatieve effecten op de kernkwaliteiten van het gebied, de oppervlakte en de samenhang gelijkwaardig worden gecompenseerd. In de GO worden geen nieuwe grootschalige ontwikkelingen mogelijk gemaakt die leiden tot een significante aantasting van de

kernkwaliteiten van het betreffende gebied, tenzij aan vergelijkbare voorwaarden zoals deze gelden voor het GNN wordt voldaan.

Binnen GNN Kruisallee/Waalsche Water bevinden zich reeds twee masten van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. Dit betekent dat in het bedoelde gebied reeds sprake is van de functie 'elektricititeitstransport door middel van hoogspanningslijnen'. In dit gebied wordt één mast geplaatst ten behoeve van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. De reeds aanwezige twee 150 kV-masten worden verwijderd omdat de bestaande 150 kV-verbinding in dit gebied wordt gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding. Met andere woorden, de bestaande 150 kV-verbinding komt te vervallen en er komt een gecombineerde (150/)380 kV-verbinding voor terug. Er wordt dus in het betrokken gebied geen nieuwe functie mogelijk gemaakt.
De masten die geplaatst worden binnen de GO betreffen ook geen nieuwe grootschalige ontwikkeling en leiden daarnaast niet tot een significante aantasting van de kernkwaliteiten van de gebieden, zoals in het bovenstaande met betrekking tot de EHS is beschreven. Op grond hiervan wordt geconcludeerd dat de nieuwe (150/)380 kV-verbinding niet in strijd is met de regels ten aanzien van het Gelders Natuurnetwerk die met het van kracht worden van de nieuwe Omgevingsverordening Gelderland van toepassing zullen zijn. Er is geen sprake van een compensatieopgave.

Toepassing van het afwegingsregime als opgenomen in de toekomstige Omgevingsverordening Gelderland leidt niet tot andere conclusies in vergelijking tot toepassing van het afwegingsregime als opgenomen in de nu geldende Ruimtelijke verordening Gelderland.

<u>Flora- en faunawet</u>
De laan einde Warmseweg (Kruisallee) is als laanstructuur, als een van de weinige foerageergebieden in die omgeving, een belangrijk landschapselement voor vleermuizen. Overige laanstructuren in het plangebied worden wel als vliegroute door vleermuizen gebruikt maar zijn niet van essentieel belang voor het behoud van de populaties omdat de laanstructuren niet op zichzelf staan (de vleermuizen gebruiken meerdere laanstructuren in hun leefgebied, als er een wegvalt, gaat maar een deel van het leefgebied verloren). Ten westen van Doetinchem is een kleinschalig landschap aanwezig (Wehlse Broeklanden) met een relatief hoge dichtheid aan lanen en hagen. Hier vinden diverse doorsnijdingen plaats. In het kader van de Natuurtoets Flora- en faunawet (zie bijlage 10) is het uitgangspunt genomen dat wanneer een structuur door de werkzaamheden of het tracé wordt doorsneden, aantasting van de vliegroute wordt voorkomen door het nemen van maatregelen. Deze maatregelen zijn beschreven in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet dat als bijlage 11 is aangehecht. Derhalve is er geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen Flora- en faunawet.
De kans dat verblijfplaatsen van vleermuizen vernietigd worden, is vrij klein aangezien er weinig potentiële verblijfplaatsen aanwezig zijn. Ten westen van Doetinchem (Wehlse Broeklanden) bevinden zich lanen met oude bomen; dit gebied is geschikt voor vleermuisverblijven. In het kader van de Natuurtoets Flora- en faunawet is echter slechts een enkele verblijfslocatie aangetroffen. Daar wordt getracht de verblijfslocatie (eik) te handhaven. Indien handhaving niet mogelijk is, vindt compensatie plaats door het realiseren van een nieuwe verblijfsplaats voorafgaand aan de werkzaamheden en het inschakelen van een vleermuisdeskundige om de eventueel aanwezige vleermuizen 'op een diervriendelijke manier' te verjagen.

Er zijn geen vaste verblijfplaatsen van dassen aanwezig alsook geen potentieel leefgebied, zodat verboden handelingen volgens de Flora- en faunawet ten aanzien van dassen niet te verwachten zijn.
Bij boerderij Jaopikslag, aan de Broekstraat 14 te Wehl is een leefgebied van een steenmarter geconstateerd; hier vindt mogelijk verstoring van het leefgebied tijdens kapwerkzaamheden plaats. Er worden maatregelen voor zorgvuldig handelen genomen om dit te voorkomen.
Ook zijn hier sporen van het insect vliegend hert aangetroffen in een oude eik op het erf. Wanneer de betreffende eik wordt gekapt en verwijderd, treedt er verlies van leefgebied op en de kans op sterfte van individuen. Derhalve wordt de eikenboom/-hout waarop het vliegend hert leeft, behouden.

De effecten op de verschillende soorten vogels met een jaarrond beschermde nestplaats zijn in veel gevallen gering en beperkt zich met name tot de steenuil, de buizerd en de roek.
Het gaat daarbij met name om het verlies aan leefgebied (tijdelijk en permanent) van de in het plangebied veelvuldig voorkomende steenuil voor zover de mastlocaties van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding binnen het preferent leefgebied (ca. 4 ha rondom nestlocatie) zijn geprojecteerd. Indien de bouw van masten binnen 200 meter van een nestlocatie plaatsvindt, terwijl er jonge steenuilen zijn (periode mei-juli), dan kan ook verstoring optreden van overdag jagende steenuilen.
Ook voor de buizerd kan op een enkele locatie (nabij station Doetinchem 380 kV) verstoring van het leefgebied optreden. Om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen, worden mitigerende maatregelen genomen.
Bij de uiteindelijke positionering van de mastvoeten wordt rekening gehouden met de verblijfplaatsen van jaarrond beschermde vogels zodat vernietiging daarvan wordt voorkomen. Uitzondering hierop is de verblijfplaats van de roek nabij het Speeltuinpad over de Slingerparallel en de nestlocatie van een steenuil waar de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding de Scholtendijk nabij Etten kruist; hiervoor is een ontheffing van artikel 11 Flora- en faunawet noodzakelijk.

Uit het MER blijkt dat in de nieuwe situatie - met het verwijderen van de bestaande 150 kV-verbinding en het realiseren van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding met toepassing van draadmarkering in de vorm van varkenskrullen - voor vrijwel alle vogelsoorten sprake is van een verbetering ten opzichte van de huidige situatie ten aanzien van het risico op aanvaringsslachtoffers. Voor twee soorten (kievit en meerkoet) is er een toename van het risico op aanvaringen. Maar omdat de additionele sterfte onder 1% van de natuurlijke jaarlijkse sterfte blijft, is er geen effect op populatieniveau.

De waterlopen in het zoekgebied zijn in potentie geschikt voor beschermde soorten vissen. Lokaal worden tijdens de aanleg misschien individuen beïnvloed, maar de beïnvloede lengte van de waterlopen is gering en eventueel beïnvloede individuen zullen beperkt blijven door tijdelijke maatregelen in de uitvoeringsfase (werkperiode en wijze van uitvoeren). Effecten op vissoorten zijn te voorkomen door de masten niet in open water te plaatsen. Permanente effecten zijn niet te verwachten. Uit de Natuurtoets Flora- en faunawet blijkt dat er een aantal concrete locaties is waar de kleine modderkruiper aanwezig is, te weten in De Wiel nabij Barlham en in de Bergerslagbeek nabij Bontebrug.

Uit de Natuurtoets Flora- en faunawet blijkt dat er geen concrete waarnemingen zijn van streng beschermde reptielen en amfibieën. Het treffen van maatregelen in het kader van de Flora- en faunawet is derhalve niet noodzakelijk.

Er zijn in het kader van de Natuurtoets Flora- en faunawet geen bedreigde plantensoorten aangetroffen.

Samenvattend: er is een aantal streng beschermde soorten aanwezig binnen het plangebied. Het gaat vooral om vleermuizen, steenuil, buizerd en roek. Aantasting van nestlocaties of vaste verblijfplaatsen wordt voorkomen door bij de uiteindelijke positionering van de mastvoeten met deze locaties rekening te houden. Wel treedt er (potentiële) verstoring en/of aantasting van foerageergebied en vliegroutes op. Daarnaast kunnen in het gehele gebied algemene broedvogels voorkomen, alsmede algemene zoogdieren, amfibieën, vissen en planten. In het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet is voor het hele tracé opgenomen welke maatregelen op welke locatie genomen moeten worden om negatieve effecten te voorkomen en overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen en/of effecten te compenseren. Met inachtneming van deze maatregelen is het aannemelijk dat er, voor zover vereist, een ontheffing op basis van de Flora- en faunawet kan worden verkregen op grond van nut en noodzaak van het project DW380 (dwingende reden van groot openbaar belang en de openbare veiligheid). De aanleg en instandhouding van de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding is daarmee uitvoerbaar in het kader van de Flora- en faunawet.

6.9.4 Conclusie

Zoals blijkt uit de vorige paragraaf, kunnen er permanente effecten optreden in de vorm van draadslachtoffers onder kwalificerende vogelsoorten van Natura 2000-gebieden ten gevolge van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding. Significant negatieve effecten op de soorten waarvoor de Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, zijn echter op voorhand uitgesloten. Ter beperking van draadslachtoffers worden mitigerende maatregelen getroffen door middel van draadmarkeringen in de vorm van varkenskrullen. Deze zijn reeds onderdeel van het project. Er is dus geen sprake van een significant negatief effect op het aanvaringsrisico van niet-broedvogels en er is geen Natuurbeschermingswetvergunning 1998 nodig. De hoogspanningsverbinding heeft daarnaast geen significant effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS die het doorsnijdt.

Er is echter wel een aantal streng beschermde soorten aanwezig binnen het plangebied, waarvoor niet in alle gevallen overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet kan worden voorkomen, ondanks het nemen van mitigerende maatregelen. Voor de aanleg en instandhouding van DW380 is daarom voor enkele soorten (vleermuizen, steenuil, buizerd en roek) een ontheffing aangevraagd op grond van de Flora- en faunawet, met name omdat (potentiële) verstoring en/of aantasting van het leefgebied van deze soorten kan optreden. Bij het ontheffingsbesluit worden zoveel maatregelen verplicht gesteld als nodig is om negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding te voorkomen en de belangen van de natuur voldoende te beschermen. Mede gelet op de openbare belangen die met de nieuwe (150/)380 kV-verbinding zijn gediend, is het aannemelijk dat de voor de uitvoering van het plan noodzakelijke ontheffingen kunnen worden verleend. De Flora- en faunawet staat de uitvoering van het plan niet in de weg.

Het inpassingsplan kan in overeenstemming met de vereisten van de natuurwetgeving worden uitgevoerd

Meer informatie over dit onderwerp is te vinden in hoofdstuk 13 van het MER en het Achtergrondrapport Natuur.

6.10 Verwijderen bestaande 150 kV-verbindingen

De 380 kV-verbinding wordt zo veel als mogelijk gecombineerd met de 150 kV-verbinding naar Winterswijk. Dit heeft tot gevolg dat de bestaande 150 kV-verbinding vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV (Keppelseweg) in het stedelijk gebied van Doetinchem tot voorbij Ulft in de Kroezenhoek zal worden verwijderd. De 150 kV-verbinding naar Zevenaar wordt vanaf hoogspanningsstation Langerak 150 kV voor ongeveer 3 kilometer verkabeld en kruist de nieuwe (150/)380 kV-verbinding ondergronds ten westen van Doetinchem in de Wehlse Broeklanden. Het deel van deze bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar dat langs de woonwijk de Huet afloopt, wordt derhalve ook verwijderd.

6.10.1 Leefomgevingskwaliteit

Het verwijderen van delen van de bestaande 150 kV-verbindingen en het daarmee vervallen van de 0,4 microteslazone zorgt ervoor dat in totaal 111 woningen worden vrijgespeeld (zie bijlage 13). Het amoveren van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk in het stedelijk gebied van Doetinchem heeft bovendien tot gevolg dat de bouw- en gebruiksbeperkingen op de gronden kunnen worden opgeheven.

6.10.2 Landschap en cultuurhistorie

Het verwijderen van de bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar die op korte afstand van de stadsrand Doetinchem loopt, heeft een positief effect op de beleving vanuit de stadsrand. Ook het amoveren van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk in het stedelijk gebied van Doetinchem zorgt voor een hogere belevingswaarde van het betreffende gebied. Het amoveren van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk vanaf Doetinchem tot in de Kroezenhoek speelt het open rivierenlandschap vrij.

6.10.3 Natuur

<u>Flora- en faunawet</u>

De werkzaamheden die worden uitgevoerd om delen van de bestaande 150 kV-verbindingen ter verwijderen kunnen tot verontrusting leiden van de broedvogels rondom de betreffende mastlocaties. Er zijn geen jaarrond beschermde nesten waargenomen, alleen algemeen voorkomende broedvogels. Voor een aantal mastlocaties wordt in de Natuurtoets Flora- en faunawet aanbevolen om, teneinde zekerheid te verkrijgen deze vogels niet te verontrusten (een verboden handeling volgens de Flora- en faunawet), de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli (afloop broedseizoen). Er worden verder, behalve het leefgebied van de buizerd nabij station Langerak, geen streng beschermde soorten verwacht op mastlocaties van de te verwijderen delen van de bestaande 150 kV-verbindingen.

<u>EHS</u>

Zoals in paragraaf 6.9.3. is beschreven, zal door het gedeeltelijk verwijderen van de bestaande 150 kV-verbindingen er ter plaatse van de mastlocaties een vermindering van ruimtebeslag binnen de EHS optreden. Deze is verdisconteerd in de bepaling van het ruimtebeslag door de aanleg en de aanwezigheid van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding.

6.11 Uitbreiding hoogspanningsstation

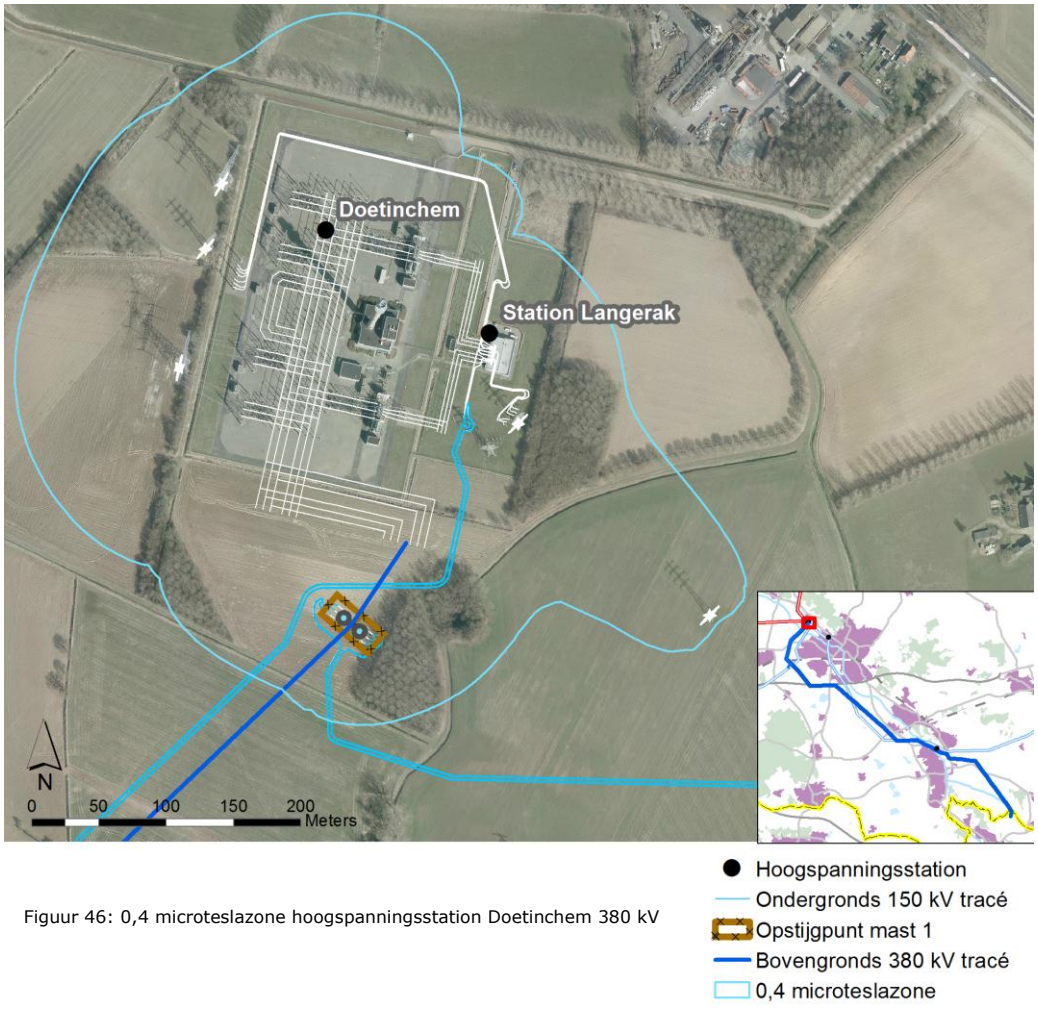
Het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV is het beginpunt van DW380. Er is een uitbreiding noodzakelijk van de schakelinstallaties middels twee extra velden,

deels binnen het huidige terrein van het station, deels ter plaatse van agrarische gronden. In het kader van het MER voor DW380 is tevens onderzoek uitgevoerd om de milieugevolgen ten gevolge van deze uitbreiding in beeld te brengen.

6.11.1 Leefomgevingskwaliteit

Leefomgeving woningen

In relatie tot de uitbreiding van het hoogspanningsstation zijn de dichtstbijzijnde woningen gelegen langs de Nederbergweg. De afstand van de Nederbergweg tot de uitbreiding van het station is meer dan 300 meter. Er zijn dus geen woningen gelegen op korte afstand van het hoogspanningsstation. Het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen gebaseerd op het voorzorgbeginsel is niet van toepassing op de uitbreiding van het station. Desondanks is voor de uitbreiding van het station de 0,4 microteslazone inzichtelijk gemaakt. Hieruit is gebleken er geen woningen zijn gelegen binnen deze 0,4 microteslazone.

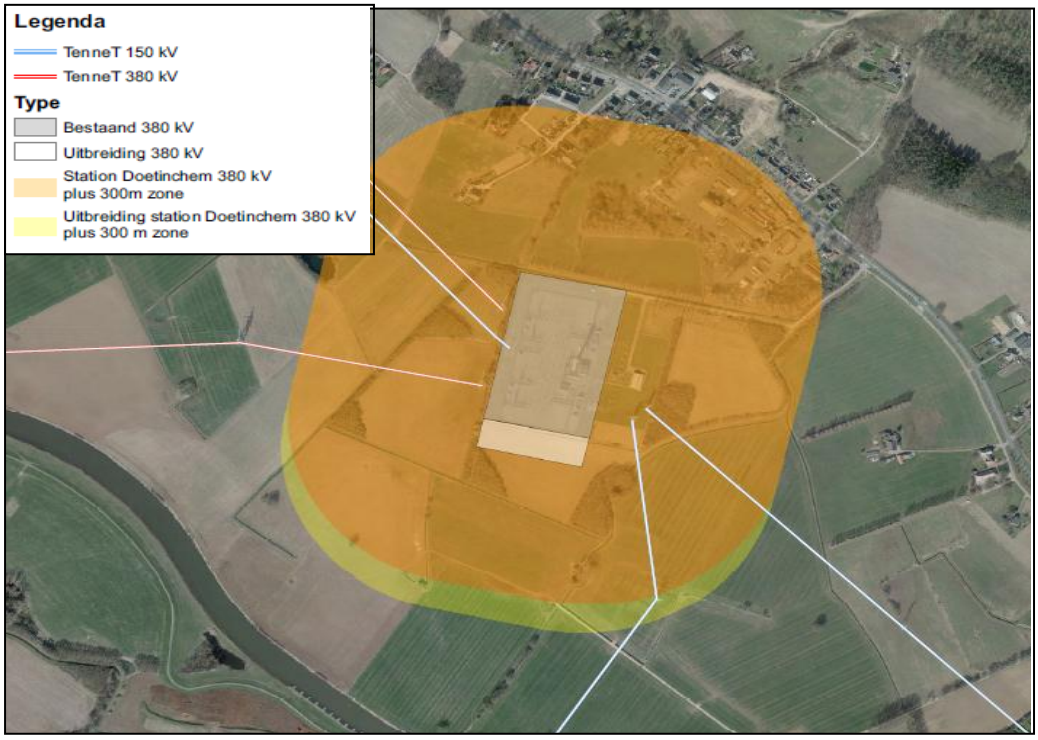


Figuur 46: 0,4 microteslazone hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV

Bedrijven en milieuzonering

De transformatorcapaciteit van het hoogspanningsstation blijft 950 MVA. Op basis van de VNG brochure Bedrijven en milieuzonering 2009 dient bij een elektriciteitsdistributiebedrijf met een transformatorvermogen van 200 tot 1.000 MVA een richtafstand tot woningen aangehouden te worden van 300 meter vanwege geluid (zonering Wet geluidhinder).

Deze richtafstand geldt tussen enerzijds de grens van de bestemming die het elektriciteitsdistributiebedrijf toelaat en anderzijds de uiterste situering van de gevel van een woning die volgens het bestemmingsplan of via vergunningvrij bouwen mogelijk is. Bijgaande figuur laat zien hoe ten gevolge van de ruimtelijke uitbreiding van het hoogspanningsstation een groter gebied binnen de richtafstand van 300 meter komt te liggen. Hier zijn echter geen woningen gelegen. Milieuzonering vormt derhalve geen belemmering voor de uitbreiding van het hoogspanningsstation.

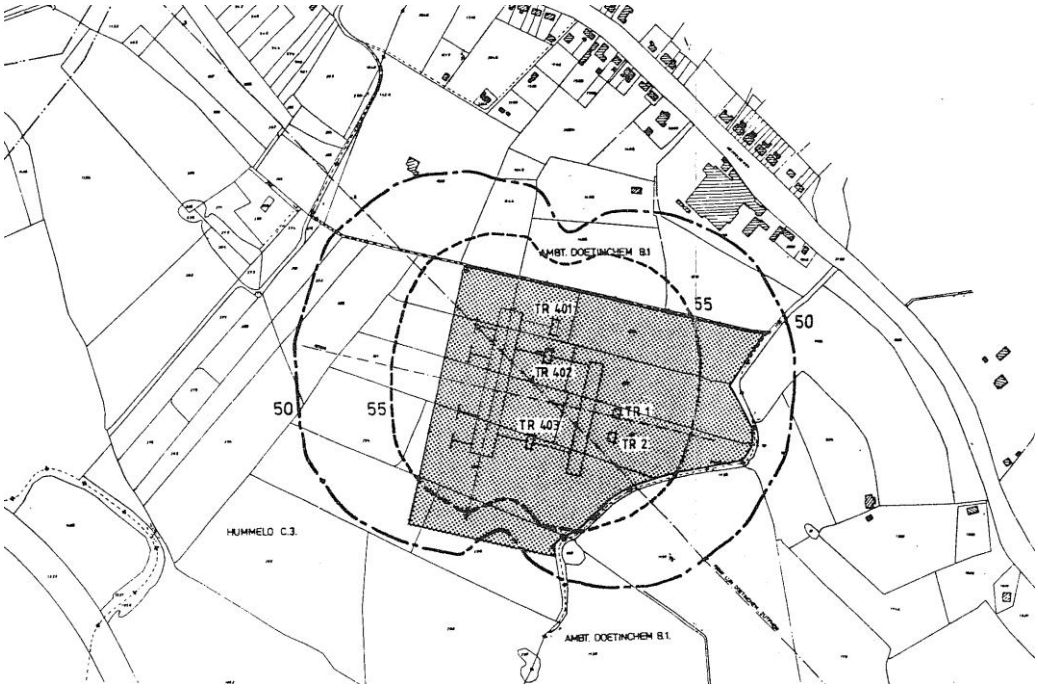


Figuur 47: Milieuzonering uitbreiding hoogspanningsstation

<u>Geluid</u>
Het inslaan van heipalen ter plaats van de uitbreiding van het station tijdens de realisatiefase zal circa een maand duren. Voor de uitbreiding van het station is een geluidscontourafstand van 170 meter gehanteerd. Binnen deze 170 meter bevinden zich geen woningen. Het heien is uiteraard wel te horen, maar voldoet daarmee aan de normen van de Circulaire Bouwlawaai.

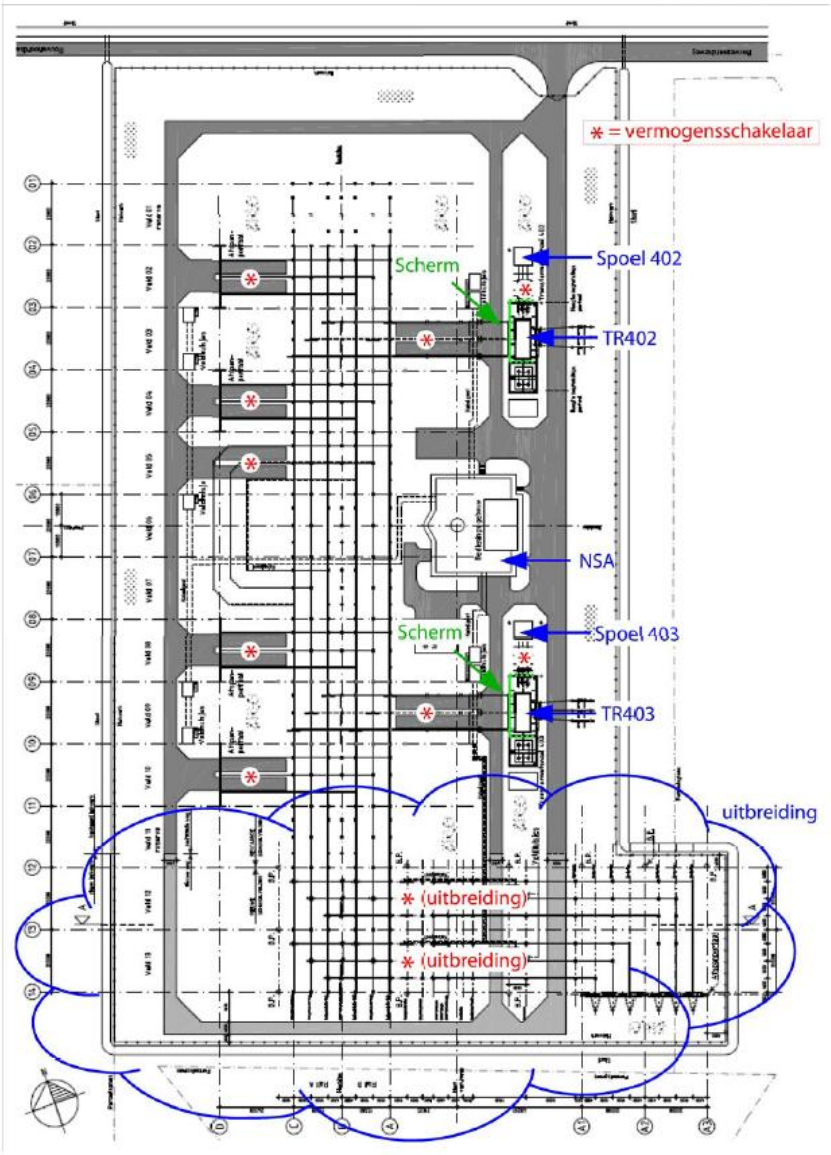
De hoogspanningsstations Doetinchem 380 kV en Langerak 150 kV zijn in beheer van TenneT. Beide stations zijn één inrichting in de zin van de Wet geluidhinder. Er is voor de stations in 1988 door de gemeenteraad van de gemeente Doetinchem een zonebesluit genomen. De stations vormen dus tezamen een gezoneerd industrieterrein. De stations zijn in het vigerende bestemmingsplan Steenderen / Hummelo en Keppel van de gemeente Bronckhorst bestemd tot Bedrijf – Nutsvoorziening waar nutsvoorzieningen zijn toegestaan en geluidszoneringsplichtige inrichtingen niet zijn uitgesloten. De door de gemeente vastgestelde geluidzone is echter niet in de vigerende bestemmingsplannen opgenomen. Hoewel de geluidszone niet (opnieuw) planologisch is vastgelegd, heeft de oorspronkelijke geluidszone nog steeds gelding. Immers, opheffing van de zone is op basis van artikel 41 lid 1 van de Wet geluidhinder niet mogelijk zolang het industrieterrein nog steeds als zodanig is bestemd. In de gebruiksfase zullen ook de

aansluitend te realiseren nieuwe schakelvelden in beheer zijn van TenneT. Bovendien zullen de schakelvelden met het station Doetinchem 380 kV een technische, organisatorische en functionele binding hebben. Er is derhalve op basis van artikel 1.1 lid 4 van de Wet milieubeheer sprake van één inrichting en dus van een uitbreiding van het gezoneerde industrieterrein.



Figuur 48: Geluidzone zonebesluit 1988

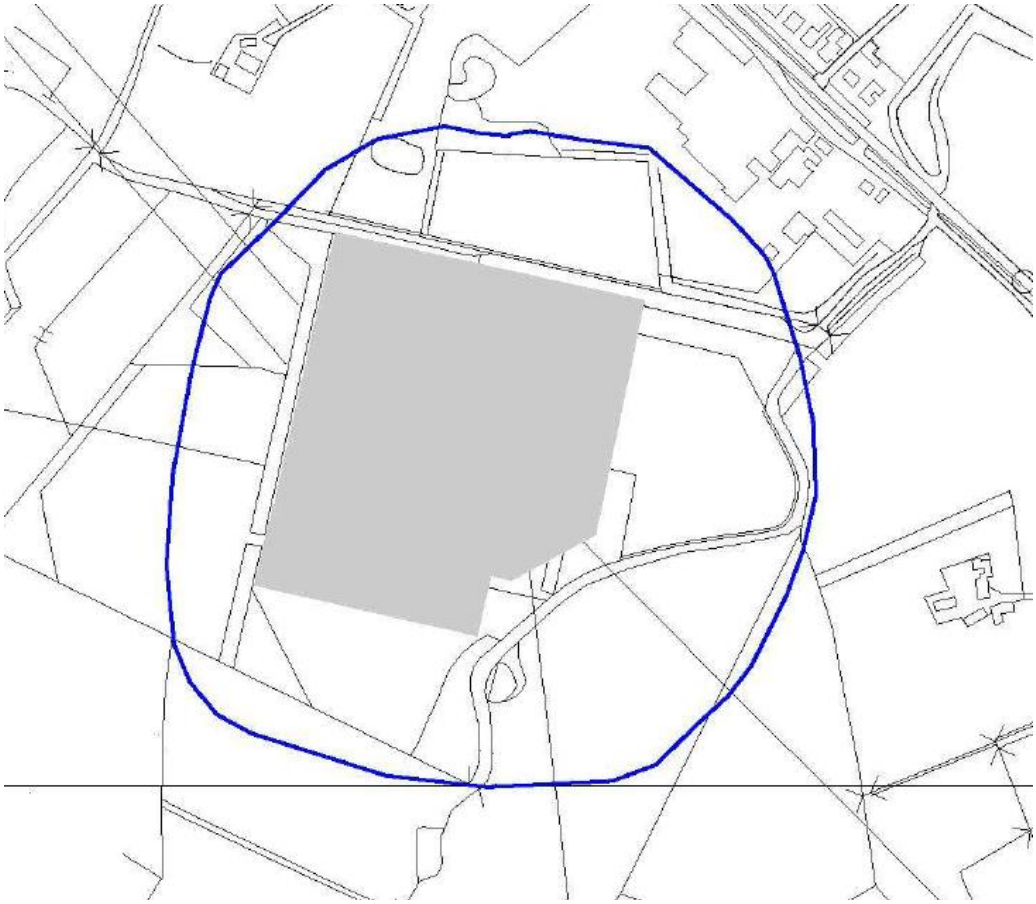
Nu er sprake is van een uitbreiding van een gezoneerd industrieterrein is onderzoek (zie bijlage 12) uitgevoerd om te toetsen of het nieuwe industrieterrein nog voldoet aan de geldende geluidzone. De nieuwe schakelvelden die met dit inpassingsplan mogelijk worden gemaakt zijn als zodanig geen installaties die geluid produceren en dus ook geen geluidszoneringsplichtige inrichtingen. Derhalve heeft de uitbreiding geen directe gevolgen voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de representatieve bedrijfsvoering van de aanwezige geluidbronnen. Voorts was TenneT reeds voornemens om geluidreducerende maatregelen te treffen om de geluidniveaus in de richting van de dichtstbij gelegen woningen te reduceren. Dit in verband met geluidklachten uit de woonomgeving. Het betreft bovenwettelijke maatregelen voor de woningen ten noordwesten van het industrieterrein. Voorzien wordt in het plaatsen van schermen aan de westzijde van de transformatoren (tussen de reeds aanwezige scherfmuren) en het ter plaatse aanbrengen van geluidabsorberende bekleding. Deze maatregelen zijn in overleg met de gemeente vastgesteld en zijn in het onderzoek meegenomen.



Figuur 49: Globale lay-out station incl. uitbreiding en geluidsschermen

Uit het onderzoek blijkt dat middels de voornoemde maatregelen de geluidsituatie ter plaatse van de dichtsbij gelegen woningen ten noordwesten van de inrichting over het algemeen significant verbetert. Over het algemeen is de 50 dB(A)-contour ruimschoots kleiner dan de geldende geluidzone uit 1988. In zuidelijke richting is weliswaar sprake van een enigszins hogere geluidemissie, maar in die richting zijn op korte afstand van de inrichting geen woningen gelegen. In het onderzoek is derhalve een voorstel uitgewerkt voor een nieuwe zonegrens uitgaande van de berekende 50 dB(A)-contour. Binnen de zonegrens zijn geen woningen gelegen; de afstand vanaf de zonegrens tot omliggende woningen bedraagt tenminste 100 meter. De voorgestelde zonegrens wordt in dit inpassingsplan overgenomen en daarmee vastgesteld als nieuwe geluidzone in verband met de uitbreiding van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV en daarmee het industrieterrein. Daarnaast is in dit inpassingsplan de realisatie van de voorgenomen geluidreducerende maatregelen mogelijk gemaakt en een regeling opgenomen om zeker te stellen dat de maatregelen – waarop de nieuwe zonegrens is gebaseerd -

ook daadwerkelijk worden gerealiseerd. Per saldo leidt dit tot een aanmerkelijke verbetering van de akoestische situatie ten opzichte van de bestaande situatie.



Figuur 50: Nieuwe geluidzone

De nieuwe geluidzone is geheel binnen de geluidzone van het ernaast gesitueerde gezoneerde industrieterrein van Vulcanus gelegen. Ter plaatse geldt dus reeds een hoge geluidsbelasting ten gevolge van industrielawaai van maximaal 50 dB(A). In het akoestisch onderzoek is hiermee rekening gehouden.

Luchtkwaliteit en veiligheid
De installaties waarmee het station wordt uitgebreid, hebben geen invloed op de luchtkwaliteit. De effecten tijdens aanlegfase door vrachtwagens en ander materieel zijn beperkt.

In de huidige situatie is het station afgeschermd door hoge hekken. In de nieuwe situatie zal dit ook het geval zijn. De nieuwe installaties worden niet hoger dan de bestaande installaties.

6.11.2 Landschap en cultuurhistorie

De uitbreiding van het station vindt plaats binnen het Oude IJsseldal bij Keppel. In dit gebied komen reeds meerdere hoogspanningsverbindingen samen bij de twee hoogspanningsstations Doetinchem 380 kV en Langerak 150 kV. Deze verbindingen zijn belangrijke ruimtelijke structuren. Het gebied betreft een waardevol landschap. In de directe nabijheid bevinden zich echter geen cultuurhistorische of landschappelijk waardevolle of kwetsbare elementen. Het hoogspanningsstation is

destijds landschappelijk ingepast. Deze inpassing is voldoende robuust om uit te breiden.

6.11.3 Bodem en water

Grondwater
De uitbreiding van het station vindt niet plaats in een grondwaterbeschermingsgebied of boringvrije zone. De uitbreiding van het station brengt naar verwachting bovendien geen permanente veranderingen in de grondwaterstand met zich mee.

Als gevolg van de uitbreiding vindt een verplaatsing van een afwateringsloot plaats. Doordat de afwatering van het oppervlaktewatersysteem hetzelfde blijft functioneren, is er geen sprake van een beïnvloeding van de grondwaterstanden. Ook is niet de verwachting dat het realiseren van een tijdelijke verlaging voor de aanleg noodzakelijk is.

Invloed op de grondwaterstroming hangt sterk samen met het doorsteken van afsluitende lagen en de daaruit voorkomende veranderingen in stroming. Deze stroming zal in die gevallen voornamelijk in het verticale vlak optreden en niet in het horizontale vlak. Uit REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem) blijkt dat er zich een kleilaag (slechtdoorlatende laag) bevindt rond 0 m +NAP, wat neer komt op 10 tot 12 meter onder maaiveld. Ervan uitgaande dat de fundering tot 25 meter onder maaiveld wordt geheid, wordt deze laag dus door gestoken. Echter, er is in het gebied slechts sprake van een geringe kwel, zodat geen sterke stroming kan ontstaan. Bovendien kan met de juiste heitechniek stroming door de slechtdoorlatende laag worden voorkomen. Daarnaast is op de locatie al een gefundeerd schakel- en transformatorstation aanwezig dat niet aantoonbaar voor grondwaterveranderingen zorgt. Er worden derhalve ten gevolge van de uitbreiding van het hoogspanningsstation geen negatieve effecten van heien op de grondwaterstanden en/of kwel en infiltratie verwacht.

Oppervlaktewater
De uitbreiding van het hoogspanningsstation vindt plaats aan de zuidkant van het station en zal een deel van het hier gelegen agrarisch perceel in beslag nemen. De uitbreiding is ongeveer 8.500 m² (breedte ca. 52 m x lengte ca. 163 m) en vindt plaats in het waterbergingsgebied van de Oude IJssel. Daardoor treedt er verlies aan waterbergingscapaciteit op die wordt gecompenseerd door een ontgraving van 5.500 m^3 op het perceel direct aansluitend aan de zuidzijde van de uitbreiding van het station, gelegen tussen bestaande bossages.

In de huidige situatie worden het agrarisch perceel waarop de uitbreiding plaatsvindt en het terrein van het station gescheiden door een afwaterende sloot. Deze sloot dient vooral om de afwatering van het station te waarborgen. In de nieuwe situatie zal ook een sloot noodzakelijk zijn om deze afwatering aan de zuidzijde te waarborgen. De huidige sloot aan de zuidkant van het station wordt verlegd en de sloten aan de west- en oostzijde worden doorgetrokken naar de nieuwe sloot aan de zuidzijde. Hierdoor is er geen verandering in de werking van het oppervlaktewatersysteem voor de landbouw. Er is geen oppervlaktewater met een natuurfunctie in de directe nabijheid van het station.

Bodem
Op de locatie van de uitbreiding van het huidige hoogspanningsstation zijn volgens de beschikbare gegevens geen bodemverontreinigingen aanwezig of te verwachten op basis van historisch gebruik.

De uitbreiding van het hoogspanningsstation en de ontgraving ten behoeve van waterbergingscompensatie vindt plaats in een gebied met aardkundige waarde (waardevolle geomorfologie). Het betreft een zeer omvangrijk geomorfologisch waardevol gebied dat dus voor een relatief beperkt gedeelte door de uitbreiding en de ontgraving wordt verstoord.

6.11.4 Archeologie

Er zijn in en in de nabijheid van het hoogspanningsstation géén bekende archeologische waarden gelegen. Het station en het gebied waarop de uitbreiding van het station is geprojecteerd, is in een zone met een grotendeels lage maar ook middelhoge verwachting op archeologische waarden gelegen. Het archeologisch veldonderzoek is in het kader van de voorbereiding op de realisatie van het project DW380 uitgezet; de resultaten worden betrokken bij het aanvragen van de benodigde omgevingsvergunningen. Op basis daarvan worden passende archeologische maatregelen getroffen.

6.11.5 Natuur

Natura 2000-gebieden
De uitbreiding van het station vindt niet plaats in een Natura 2000-gebied. Ook geeft de uitbreiding van het station geen verhoogde kans op aanvaring door vogels. Buiten dat in het gebied weinig vliegbewegingen zijn van kwalificerende soorten, is de uitbreiding van het station niet hoog en daarnaast duidelijk zichtbaar voor vogels.

EHS
De uitbreiding van het station vindt niet plaats in EHS-gebied. Er is daarom geen sprake van ruimtebeslag. De additionele uitstraling van het station naar de nabijgelegen EHS (Oude IJssel en uiterwaarden daarvan) is minimaal. Ook is er geen barrièrewerking.

Flora- en faunawet
In de houtopstanden ten zuidoosten van het uitbreidingsgebied is een jaarrond beschermde nestplaats aanwezig van een buizerd. De aanlegwerkzaamheden van de uitbreiding van het hoogspanningsstation kan leiden tot verstoring van het leefgebied van deze buizerd. Maatregelen ter voorkoming c.q. beperking van deze verstoring zijn onder andere het werk afstemmen op het broedseizoen of een afstand van minimaal 75 meter aanhouden tot de nestboom. In het uitbreidingsgebied zelf komen geen beschermde of bedreigde soorten voor.

6.12 Ondergrondse 150 kV-verbindingen

Waar het tracé van de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding afwijkt van het oude tracé van de bestaande 150 kV-verbinding, zal met een ondergrondse 150 kV-verbinding de nieuwe (150/)380 kV-combinatieverbinding worden verbonden met de te behouden delen van de bestaande bovengrondse 150 kV-verbindingen. In het kader van het MER voor het project DW380 is tevens onderzoek uitgevoerd om de milieugevolgen voor de ondergrondse 150 kV-verbindingen in beeld te brengen.

6.12.1 Leefomgevingskwaliteit

Bij het traceren van de ondergrondse 150 kV-verbindingen is rekening gehouden met voldoende afstand tot omliggende woningen. Er is geen strijd met enig beleid op dit punt. Het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen gebaseerd op het voorzorgbeginsel is niet van toepassing op ondergrondse hoogspanningsverbindingen. Desondanks is voor de ondergrondse 150 kV-verbindingen de 0,4 microteslazone inzichtelijk gemaakt (zie bijlage 13). Hieruit is gebleken er geen woningen zijn gelegen binnen deze 0,4 microteslazone. Voor de milieuaspecten luchtkwaliteit, bouwgeluid- en trillingshinder is enkel sprake van beperkte tijdelijke effecten in de aanlegfase. Deze effecten zijn aanvaardbaar. Er worden waar nodig maatregelen getroffen.

6.12.2 Landschap en cultuurhistorie

Het kabeltracé Keppelseweg (teruglussen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk in Doetinchem) zal aantasting van waardevolle (groen-)elementen tot gevolg hebben langs de Keppelseweg en bij het station Doetinchem 150 kV. Het betreft een kleine 2.000 m^2 groen dat door de aanwezigheid van de aan te leggen kabel niet in oude staat kan worden hersteld.

Ook bij de andere ondergrondse 150 kV-verbindingen kan plaatselijk sprake zijn van fysieke aantasting van waardevolle landschappelijke elementen, zoals bomenlanen en boselementen.

6.12.3 Bodem en water

Voor het aspect bodem en water geldt dat door de verkabeling van de 150 kV-verbindingen verstoring in de bodem en bemaling zal gaan plaatsvinden.

<u>Grondwater</u>

De ondergrondse 150 kV-verbindingen zijn niet gesitueerd in een grondwaterbeschermingsgebied of boringvrije zone. Er zijn geen beschermde, afsluitende bodemlagen in de ondergrond bekend. De 150 kV-verbindingen brengen naar verwachting geen permanente veranderingen in de grondwaterstand met zich mee en ook de effecten op de grondwaterstromingen zijn zeer tijdelijk en bovendien lokaal.

<u>Oppervlaktewater</u>

Het kabeltracé Langerak-Zevenaar kruist ten noorden van Doetinchem de Oude IJssel en de Welsche Beek (KRW oppervlaktewater). De 150 kV-kabel wordt hier middels boringen onder deze oppervlaktewateren door aangelegd, zodat er geen verstoring plaatsvindt.

<u>Bodem</u>

Voor zover mogelijk heeft ter plaatse van de ondergrondse 150 kV-verbindingen reeds grondonderzoek plaatsgevonden[32]. Waar dit nog niet is gebeurd, zal dit worden uitgezet in het kader van de voorbereiding op de realisatie van het project DW380. Op het maaiveld en in de actuele contactzone is geen asbesthoudend materiaal aangetroffen. Ook zijn er zowel in de bovengrond als de ondergrond geen verontreinigingen aangetroffen, met uitzondering van één peilbuis ter plaatse van het kabeltracé Langerak-Zevenaar weer een licht verhoogd gehalte kobalt is gemeten. In het grondwater zijn lichte verontreinigingen aangetoond. Gezien de relatief lage gehalten en de toekomstige bestemming van de locaties is er geen

32 Verkennend bodem- en asbestonderzoek, Ondergrondse Kabeltracés DW 380kV, GM-0135891-revisie 1, d.d. 27 juni 2014, Grontmij

aanleiding tot het verrichten van vervolgonderzoek. Indien grond uit het plangebied vrijkomt en wordt toegepast gelden de regels van het Besluit bodemkwaliteit.

Bij de keuze voor het tracé van de nieuwe (150/)380 kV-verbinding is de gebiedsspecifieke bodemkwaliteit in het kader van het MER betrokken. Desondanks doorsnijden zowel het kabeltracé Keppelseweg als het kabeltracé Langerak-Zevenaar door gebieden met een aardkundige waarde.

6.12.4 Archeologie

Voor het aspect archeologie geldt dat door de verkabeling van de 150 kV-verbindingen verstoring in de bodem zal gaan plaatsvinden. De ondergrondse 150 kV-verbindingen raken echter geen bekende archeologische waarden.

Het kabeltracé Keppelseweg vindt plaats in een gebied met afwisselend overwegend hoge en lage archeologisch waardevolle gebieden. Het kabeltracé Langerak-Zevenaar vindt plaats in een gebied met afwisselend overwegend middelmatige en lage archeologisch waardevolle gebieden. Het kabeltracé Ulft ligt in een gebied met een specifieke verwachtingswaarde (geulenstelsel Oude IJssel). Het kabeltracé Kroezenhoek doorsnijdt een gebied met hoofdzakelijk een lage archeologische verwachtingswaarde.

Er is archeologisch onderzoek[33] uitgevoerd bestaande uit een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek in de vorm van een booronderzoek.

Uit het bureauonderzoek is gebleken dat het plangebied in het dal van de Oude IJssel ligt. De kabeltracés liggen binnen verscheidene bodemkundige en geomorfologische eenheden behorende tot de invloedssfeer van het riviersysteem van de Oude IJssel, variërend van terrassen tot rivierduinen en gebieden met een oud bouwlanddek. Onder deze afzettingen liggen bodems behorende tot de Kreftenheye formatie, welke is afgezet door de Pleistocene loop van de Rond Montferland Rijn. In de omgeving van het plangebied zijn archeologische bewoningsresten aangetroffen uit alle periodes vanaf de Late Bronstijd. Er kunnen in het plangebied archeologische resten verwacht worden die dateren vanaf het Laat-Paleolithicum.

Uit het veldonderzoek is gebleken dat de bodem in het plangebied bestaat uit een gelaagd pakket, bestaande uit kleiig zand en zavel. In de ondergrond komt grof, kleiarm zand voor. Er zijn tijdens het veldonderzoek geen archeologische indicatoren waargenomen. Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek kunnen de voorgenomen bodemingrepen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd.

6.12.5 Natuur

<u>Natura 2000-gebieden</u>

De verkabeling van de 150 kV-verbindingen vindt niet plaats in een Natura 2000-gebied. Ook is er geen sprake van externe werking naar nabij gelegen Natura 2000-gebieden.

<u>EHS</u>

De verkabeling van de 150 kV-verbindingen vindt niet plaats in EHS-gebieden. Er is daarom geen sprake van effecten op de EHS.

33 Archeologisch onderzoek ondergrondse kabeltracés Doetinchem-Wesel, GM-0135890-revisie 2, d.d. 23 juni 2014, Grontmij

Flora- en faunawet

In verband met de aanleg van de ondergrondse 150 kV-verbindingen zijn graafwerkzaamheden noodzakelijk die (kunnen) leiden tot de volgende effecten:

- Nabij station Langerak 150 kV zal in verband met de aanleg van het kabeltracé Keppelseweg het leefgebied van de buizerd worden verstoord. Dit kabeltracé gaat bovendien door het leefgebied van de kleine modderkruiper.
- In verband met de aanleg van het kabeltracé Langerak-Zevenaar wordt het leefgebied van vissen (kleine modderkruiper) en buizerd verstoord.
- Ter plaatse van het kabeltracé Ulft zijn nestlocaties van de roek waargenomen; deze worden verwijderd in verband met de aanleg van de kabel. Wegens overtreding van de verbodsbepaling van artikel 11 van de Flora- en faunawet wordt hiervoor een ontheffing aangevraagd. Ook het leefgebied van de roek wordt verstoord en aangetast. Uit de Natuurtoets Flora- en faunawet is daarnaast gebleken dat er sprake is van een foerageergebied van vleermuizen.

Om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen, worden mitigerende maatregelen genomen ter voorkoming of beperking van het verstoren van de leefgebieden van bovengenoemde soorten.

6.13 Opstijgpunten

De overgang van een bovengrondse 150 kV-verbinding naar een ondergrondse 150kV-kabel en vice versa gebeurt via opstijgpunten. In het opstijgpunt wordt de hoogspanningslijn afgespannen en naar beneden gebracht. Een 150 kV opstijgpunt wordt uitgevoerd binnen enkele meters van beide palen van de 380 kV Wintrackmasten (zie foto 22). De opstijgpunten zorgen in visueel opzicht voor enige complexiteit in het landschap. De milieueffecten hiervan zijn dan ook al meegenomen in de effectbepaling van de (150/)380 kV-verbinding inclusief mogelijke mastplaatsen.

Foto 21: Impressie opstijgpunt 150 kV bij een Wintrackmast

6.13.1 Leefomgevingskwaliteit

Bij de tracering van de (150/)380 kV-verbinding zijn zoveel als redelijkerwijs mogelijk gevoelige bestemmingen vermeden. Het geheel vermijden van alle woningen is daarbij redelijkerwijs niet mogelijk geweest (zie paragraaf 6.2.3.). Voor de opstijgpunten is de 0,4 microteslazone inzichtelijk gemaakt (zie bijlage 13). Hieruit is gebleken er geen woningen zijn gelegen binnen deze 0,4 microteslazone.

6.14 Tijdelijke lijnen en kabels

Als er een nieuwe kruising gerealiseerd moet worden of er op het bestaand 150 kV-tracé precies de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-tracé is gepland, kan het noodzakelijk zijn om een tijdelijke lijn te realiseren. Het tracé van een tijdelijke lijn is over het algemeen goed in te passen en de milieueffecten zijn over het algemeen beperkt en tijdelijk van aard. Hieronder worden de mogelijke effecten, of het ontbreken daarvan, nader toegelicht.

6.14.1 Leefomgevingskwaliteit

Bij het traceren van de tijdelijke lijnen is rekening gehouden met voldoende afstand tot omliggende woningen. Het ruimtebeslag van de tijdelijke lijnen is tijdelijk en bedraagt inclusief de tuidraden circa 20 x 30 meter per mast. De lijnen worden weer afgebroken nadat DW380 is gerealiseerd. Bovendien wordt de duur van het gebruik van de tijdelijke lijnen zo kort mogelijk gehouden. Over het geheel genomen heeft de tijdelijke lijn beperkte en tijdelijke effecten op het aspect ruimtegebruik.

Met de ontwerpnorm voor hoogspanningslijnen (NEN-norm 50341) is bepaald dat een tijdelijke lijn maximaal 1 jaar mag staan. De tijdelijke lijnen zijn bovendien met een tijdelijke bestemming geregeld in dit inpassingsplan en zijn op basis hiervan in principe korter dan 1 jaar in werking (zie hoofdstuk 7 juridische toelichting). Vanwege de tijdelijke aard van deze lijn en de ingebruiksperiode van maximaal 1 jaar, valt de lijn niet onder het voorzorgsbeleid met betrekking tot magneetvelden.

6.14.2 Landschap en cultuurhistorie

Het effect van tijdelijke lijnen op het landschappelijk hoofdpatroon en de gebiedskarakteristiek is beperkt en bovendien tijdelijk van aard. Dit geldt ook voor de beïnvloeding van de samenhang van lokale landschappelijke en/of cultuurhistorische elementen. Het kan door uitvoering van mitigerende maatregelen tot een minimum worden beperkt. Wel kan de positionering van de tijdelijke lijnen lokale elementen fysiek aantasten. Dit kan worden voorkomen door bij de uiteindelijke positionering van de mastvoeten hiermee rekening te houden.

6.14.3 Bodem, water en archeologie

Voor tijdelijke lijnen is geen fundering nodig. Ze worden met betonplaten op maaiveld geplaatst en vastgezet met tuidraden. Het plaatsen van mastvoeten kan er toe leiden dat archeologische waarden worden aangetast door zetting vanwege de betonplaten en de aanvoer van materieel door werkverkeer. De zetting zal echter heel gering zijn. De tijdelijke invloed van de tijdelijke lijnen op water is verwaarloosbaar omdat er geen bemaling nodig is, geen zandbed wordt aangelegd en het hemelwater direct rondom de mastvoet infiltreert waardoor de grondwateraanvulling gelijk blijft.

De tijdelijke lijn wordt op een aantal locaties middels een kabel op maaiveld uitgevoerd. Er vindt geen verstoring van de bodem plaats.

6.14.4 Natuur

<u>Natura 2000-gebieden</u>

De effecten van de tijdelijke lijn op natuur zijn beperkt. De tijdelijke lijnen zijn niet gelegen in een Natura 2000-gebied. Door de bliksemdraden in de tijdelijke lijnen en de tuidraden waarmee de masten van de tijdelijke lijnen worden vastgezet, kunnen theoretisch draadslachtoffers ontstaan (externe werking). Het risico op een toename van het aantal draadslachtoffers door de toe te passen tijdelijke lijnverbinding is verwaarloosbaar vanwege een combinatie van de volgende factoren:

- De geringe hoogte van de lijnen;
- De beperkte tijd dat de lijn er staat.

<u>EHS</u>

De korte tijdelijke lijn bij het kruispunt van de bestaande 150 kV-verbinding met de Waalseweg en het Waalsche Water is gelegen in de EHS. Het belangrijkste effect kan worden veroorzaakt door bomenkap. Dit wordt voorkomen door een zorgvuldige tracering.

Flora- en faunawet
De aanleg van de tijdelijke lijnen (kan) leiden tot de volgende effecten:
- Bij het kruispunt van de bestaande 150 kV-verbinding met de Waalseweg en het Waalsche Water zal in verband met de tijdelijke verkabeling het potentieel leefgebied van de waterspitsmuis worden aangetast in verband met de toegangsweg die daarvoor noodzakelijk is.
- In verband met de tijdelijke lijn tussen Etten en Ulft – globaal gezien vanaf de Warmseweg tot aan de Oude IJssel – treedt beperkte verstoring en aantasting van het foerageergebied van de steenuil op.

Om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen, worden mitigerende maatregelen genomen ter voorkoming of beperking van de bovenbeschreven effecten op genoemde soorten.

6.15 Conclusie

Uit onderzoek naar het effect van DW380 op de leefomgeving van omliggende woningen is gebleken dat er 17 gerealiseerde woningen in de magneetveldzone van de nieuwe bovengrondse (150/)380 kV-verbinding komen te liggen. Het is redelijkerwijs niet mogelijk gebleken om bij het bepalen van het tracé van deze verbinding alle gevoelige bestemmingen te ontwijken. Op grond van het beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningslijnen gebaseerd op het voorzorgbeginsel en het daarin verwoorde redelijkerwijs criterium, is het aanvaardbaar dat er bij kleinschalige concentraties van gevoelige bestemmingen, gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone van deze bovengrondse verbinding komen te liggen. Er is derhalve voldaan aan het voorzorgsbeleid voor magnetische velden. Het verwijderen van delen van de bestaande 150 kV-verbindingen zorgt er overigens voor dat ook de daaraan gerelateerde 0,4 microteslazone komt te vervallen en in totaal 111 woningen worden vrijgespeeld.

DW380 leidt ook niet tot onaanvaardbare geluidshinder ter plaatse van omliggende woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen tijdens de aanleg- of gebruiksfase. Bovendien is geen sprake van onaanvaardbare veiligheidsrisico's. DW380 heeft over het algemeen een helder verloop met veel rechtstanden, waardoor geen visueel complexe situaties in het landschap ontstaan. Daar komt bij dat de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk wordt gecombineerd met de 380 kV-verbinding zodat de bestaande lijn uit het landschap verdwijnt.

De gevolgen voor bodem, water en archeologie zijn slechts beperkt. Ook zijn significant negatieve effecten in de vorm van draadslachtoffers onder kwalificerende soorten van Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten en zijn er geen significante effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS die het doorsnijdt.

Er is een aantal streng beschermde soorten in het kader van de Flora- en faunawet aanwezig binnen het plangebied, waarvoor niet in alle gevallen overtreding van verbodsbepalingen kan worden voorkomen, ondanks het nemen van mitigerende maatregelen. Voor de aanleg en instandhouding van DW380 is daarom een ontheffing voor enkele soorten vereist op grond van de Flora- en faunawet, met name omdat (potentiële) verstoring en/of aantasting van het leefgebied van deze soorten kan optreden. Bij het ontheffingsbesluit worden zoveel maatregelen verplicht gesteld als nodig is om negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding te voorkomen en de belangen van de natuur voldoende te beschermen. Mede gelet op de openbare belangen die met het project DW380 gediend zijn, is het aannemelijk dat de voor de uitvoering van het plan noodzakelijke ontheffingen kunnen worden verleend. De Flora- en faunawet staat de

uitvoering van het plan niet in de weg. Op deze wijze zijn de belangen van de natuur voldoende geborgd.

Derhalve wordt geconcludeerd dat DW380 niet leidt tot een onaanvaardbare situatie; de aanleg en de ingebruikname van DW380 staat een goede ruimtelijke ordening niet in de weg. Waar nodig worden effectbeperkende maatregelen genomen die veelal worden geborgd in de benodigde vergunningen (zie ook paragraaf 5.5.7).

7 Juridische planbeschrijving

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt eerst ingegaan op de rijkscoördinatieregeling en de coördinatie van het inpassingsplan met de uitvoeringsbesluiten. Vervolgens wordt de opzet van het inpassingsplan toegelicht. Daarna komen de bestemmingen aan de orde.

7.2 Inpassingsplan en toepassing rijkscoördinatieregeling

Het inpassingsplan is het besluit waarin het tracé van DW380 wordt vastgelegd. Dat het besluit over de ruimtelijke inpassing van DW380 wordt genomen in een inpassingsplan, volgt uit artikel 20a, eerste lid van de Elektriciteitswet 1998. Een inpassingsplan is vergelijkbaar met een bestemmingsplan. Het inpassingsplan maakt onderdeel uit van de onderliggende bestemmingsplannen waarop het betrekking heeft. In het inpassingsplan worden in elk geval het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding en de uitvoeringswijze bepaald. In artikel 20a, eerste lid van de Elektriciteitswet 1988, is daarnaast bepaald dat niet alleen een inpassingsplan wordt vastgesteld (de planologische module) maar ook de uitvoeringsmodule van de rijkscoördinatieregeling kan worden gebruikt.

7.3 Coördinatie uitvoeringsbesluiten

De rijkscoördinatieregeling maakt een parallelle en gecoördineerde voorbereiding van de voor de verwezenlijking van het project benodigde uitvoeringsbesluiten mogelijk. Hierbij kan onder andere gedacht worden aan omgevingsvergunningen voor bouwen, kappen, ontheffingen op grond van de Flora- en faunawet en de vergunningen op basis van de Waterwet.

De besluiten worden voorbereid met toepassing van de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 Awb en de bijzondere procedurele regels in artikel 3.31, derde lid, Wro. De regeling voorziet in een gezamenlijke kennisgeving en terinzagelegging van de ontwerpbesluiten (artikel 3.31, derde lid, onder b, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, Wro) en gelijktijdige bekendmaking van de besluiten (artikel 3.32 in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, Wro).

Vervolgens wordt het inpassingsplan door de ministers vastgesteld. De bevoegdheid de uitvoeringsbesluiten vast te stellen blijft in beginsel bij de wettelijk bevoegde bestuursorganen berusten. De Minister van EZ kan van die bestuursorganen de medewerking vorderen die nodig is voor het slagen van de coördinatie. De bestuursorganen zijn verplicht medewerking te verlenen (artikel 3.35, derde lid, Wro). Indien een betrokken bestuursorgaan niet of niet tijdig overeenkomstig de aanvraag beslist danwel een besluit neemt dat wijziging behoeft, kan de Minister van EZ tezamen met de minister tot wiens beleidsterrein het desbetreffende uitvoeringsbesluit behoort een beslissing nemen die in de plaats treedt van het besluit van het bestuursorgaan. Dit is de zogenaamde interventiebevoegdheid (artikel 3.36, eerste lid, Wro). De wet kent ook de mogelijkheid dat de Minister van EZ en de minister tot wiens beleidsterrein een besluit behoort de bevoegdheid dat besluit te nemen bij voorbaat aan zich trekken (artikel 3.35, derde lid, Wro), maar van deze mogelijkheid is bij dit project geen gebruik gemaakt.

Na de besluitvorming worden het inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten wederom tegelijk ter inzage gelegd zodat belanghebbenden de gelegenheid hebben

beroep in te stellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State (ABRvS). Ook de beroepsprocedure verloopt verder gecoördineerd.

Toepassing van de coördinatieregeling laat de materiële toetsingskaders voor de uitvoeringsbesluiten in beginsel onverlet. Deze besluiten moeten dus aan dezelfde inhoudelijke eisen voldoen als wanneer de coördinatieregeling niet wordt toegepast. Een uitzondering betreft de aanlegvergunningenstelsels die zijn opgenomen in de onderliggende bestemmingsplannen. Deze aanlegvergunningenstelsels worden buiten werking gesteld en zijn niet van toepassing op het inpassingsplan (artikel 3.35, achtste lid, Wro). Dit houdt in dat voor de aanlegwerkzaamheden van de hoogspanningsverbinding binnen het plangebied geen omgevingsvergunningen hoeven te worden aangevraagd op grond van de onderliggende bestemmingsplannen.

Zoals hiervoor reeds aangegeven wordt bij de toepassing van de rijkscoördinatieregeling de uniforme openbare voorbereidingsprocedure uit de Awb gevolgd. Dat betekent dat eerst (voor de te coördineren besluiten) een ontwerp wordt opgesteld en ter inzage wordt gelegd, waarop een ieder zienswijzen kan indienen. Belanghebbenden kunnen vervolgens in één keer en op één moment reageren op het inpassingsplan en de op dat moment gecoördineerde voorbereide besluiten. Over al deze reacties wordt vervolgens in één keer beslist. Daarna worden de besluiten vastgesteld en kunnen belanghebbenden – indien gewenst – beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. De beroepsmomenten voor de verschillende besluiten worden tot één moment gebundeld.

7.4 Crisis- en herstelwet

Op 31 maart 2010 is de Crisis- en herstelwet (Chw) in werking getreden. Deze wet die aanvankelijk tijdelijk was, heeft vanaf 25 april 2013 een permanent karakter gekregen. Doel van de wet is versnelling van projecten in het ruimtelijke domein, de economische crisis en haar gevolgen te bestrijden en een goed en duurzaam herstel van de economische structuur van Nederland te bevorderen. Op basis van artikel 1.1, eerste lid, onder a, in samenhang met Bijlage I, onderdeel 2.1 Chw is bij een inpassingsplan afdeling 2 van die wet van toepassing. De belangrijkste gevolgen zijn:

- Gemeenten en andere niet tot de centrale overheid behorende overheden kunnen geen beroep instellen tegen het inpassingsplan, indien het inpassingsplan niet tot hen is gericht.
- De ABRvS doet binnen 6 maanden na afloop van de beroepstermijn uitspraak in plaats van binnen 12 maanden. Ook is de beroepsprocedure verder gestroomlijnd (passeren gebreken, geen pro forma beroep mogelijk).
- De ABRvS vernietigt een besluit niet wegens strijdigheid met een rechtsregel of algemeen rechtsbeginsel indien deze regel of dit beginsel kennelijk niet strekt tot bescherming van de belangen van belanghebbende (relativiteitsvereiste). Dit is inmiddels opgenomen in artikel 8.69a van de Awb.

7.5 Toelichting planopzet

7.5.1 Toepasselijke wet- en regelgeving

Een inpassingsplan is qua vorm, inhoud, procedure en juridische binding gelijk aan een bestemmingsplan. Het enige verschil is dat een inpassingsplan zich automatisch inpast in de onderliggende, vigerende bestemmingsplannen van de betrokken gemeenten. Daarnaast is conform artikel 3.28, lid 5, van de Wro in de regels van het inpassingsplan bepaald dat de raden van de betrokken gemeenten en provinciale

staten van de provincie Gelderland na vijf jaar na vaststelling van dit plan, waarvan de bestemmingsplannen door dit inpassingsplan worden herzien, bevoegd zijn, voor de bij dit inpassingsplan betrokken gronden een bestemmings- of inpassingsplan vast te stellen, tenzij zij een plan vaststellen dat voorziet in de hoogspanningsverbinding.

Dit inpassingsplan is opgezet conform de Wro en het Besluit ruimtelijke ordening (Bro). Inherent hieraan is de toepassing van de RO Standaarden 2012 waarvan de Standaard Vergelijkbare Bestemmingsplannen (SVBP) deel uitmaakt. De SVBP maakt het mogelijk om bestemmingsplannen te maken die op vergelijkbare wijze zijn opgebouwd en op eenzelfde manier worden verbeeld. De SVBP geeft bindende standaarden voor de opbouw en de verbeelding van het inpassings- of bestemmingsplan, zowel digitaal als analoog. Dit inpassingsplan is opgesteld conform deze standaarden.

7.5.2 Opbouw inpassingsplan

Het inpasssingsplan bestaat uit een verbeelding (plankaart) en planregels, vergezeld van een toelichting en bijlagen. De verbeelding en de planregels vormen het juridisch bindende deel van het inpassingsplan. De verbeelding heeft de rol van visualisering van de bestemmingen. De planregels regelen de gebruiksmogelijkheden van de gronden, de bouwmogelijkheden en de gebruiksmogelijkheden van de aanwezige en/of op te richten bebouwing. De toelichting heeft weliswaar geen bindende werking, maar heeft wel een belangrijke functie bij de weergave en onderbouwing van de uitvoerbaarheid van het inpassingsplan en bij de uitleg van de verbeelding en planregels.

7.5.3 Systematiek planregels

De planregels bestaan uit vier hoofdstukken, waarin achtereenvolgens de inleidende regels, de bestemmingsregels, de algemene regels en de overgangs- en slotregels aan de orde komen.

<u>Inleidende regels</u>

Onderdeel van de inleidende regels zijn de begripsbepalingen waarin omschrijvingen worden gegeven van de in het inpassingsplan gebruikte begrippen. Deze zijn opgenomen om interpretatieverschillen te voorkomen. Alleen die begripsbepalingen zijn opgenomen die gebruikt worden in de regels en die tot verwarring kunnen leiden of voor meerdere uitleg vatbaar kunnen zijn.

Onder de inleidende regels is daarnaast de wijze van meten opgenomen. De wijze van meten bevat technische regelingen met betrekking tot het bepalen van oppervlaktes, percentages, hoogtes, diepten, breedtes en dergelijke waarmee op een eenduidige manier uitleg wordt gegeven wat onder de diverse begrippen wordt verstaan.

<u>Bestemmingsplanregels</u>

De opbouw van de (dubbel)bestemmingen ziet er in beginsel als volgt uit[34]:

- bestemmingsomschrijving;
- bouwregels;
- nadere eisen;
- afwijken van de bouwregels;
- specifieke gebruiksregels;
- afwijken van de gebruiksregels;

34 Een bestemmingsplanbepaling hoeft niet alle elementen te bevatten. Dit kan per bestemming verschillen.

- omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden;
- wijzigingsbevoegdheid.

Algemene regels
Algemene regels zijn regels die gelden voor meerdere bestemmingen dan wel een algemene strekking hebben. Het betreft in deze de anti-dubbeltelregel zoals opgenomen in het Bro alsmede algemene bouw-, gebruiks- en aanduidingsregels en overige regels.

Overgangs- en slotregels
De overgangs- en slotregels zijn algemeen van aard en gelden voor alle bestemmingen. In de overgangsregels wordt vorm en inhoud gegeven aan het overgangsrecht conform het Bro. De slotregel bevat zowel de titel van het plan als de vaststellingsbepaling als is bepaald in de SVBP.

7.6 Plangebied

In deze paragraaf worden kort de elementen toegelicht welke onderdeel uitmaken van het inpassingsplan en daarmee het plangebied hebben bepaald.

7.6.1 Zakelijk rechtstrook

Onder een hoogspanningsverbinding zijn alle bestaande ruimtelijke functies in principe toegestaan. Wel gelden er binnen de zogenaamde zakelijke rechtstrook (ZRO) beperkingen voor het ruimtegebruik ten behoeve van de bereikbaarheid en veiligheid. Binnen deze ZRO is bebouwing en begroeiing namelijk aan regels gebonden, omdat er met het oog op veiligheid altijd een minimale afstand moet zijn tussen de geleiders en bijvoorbeeld daken of bomen. Daarnaast zijn de gronden binnen de ZRO benodigd voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding en het beheer en onderhoud. Gezien de ruimtelijke relevantie van de functie van de ZRO, is de ZRO in principe gehanteerd als het plangebied voor wat betreft de nieuwe (150/)380 kV-verbinding en wordt deze strook in het inpassingsplan als zodanig voor de hoogspanningsverbinding bestemd.

7.6.2 Tijdelijke lijnen

Op delen in het plangebied zullen tijdens de aanleg van de hoogspanningsverbinding tijdelijke lijnen aanwezig zijn. De tijdelijke lijnen zullen in principe niet langer dan één jaar in werking zijn. Deze lijnen zijn met een voorlopige dubbelbestemming opgenomen in het inpassingsplan, uitgaande van de ZRO inclusief enige flexibiliteitsmarge. De voorlopige dubbelbestemming geldt voor een periode van vijf jaar.

7.6.3 Magneetveldzone

Naast de zakelijke rechtstrook is de (bredere) specifieke magneetveldzone van belang. De gronden die in deze zone liggen, worden niet als zodanig voor de verbinding of een daaruit voortvloeiende functie bestemd. De magneetveldzone is daarom als zodanig niet in het plangebied opgenomen. Beoordeeld is of zogenaamde gevoelige bestemmingen binnen deze magneetveldzone redelijkerwijs kunnen blijven bestaan (zie paragraaf 6.2). Gebleken is dat de bestaande gevoelige bestemmingen kunnen worden gehandhaafd. Bij de niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen verdient het de voorkeur de mogelijkheid tot realisatie weg te bestemmen. Deze zijn derhalve in het plangebied opgenomen met daaraan gekoppeld een algemene bouw- en gebruiksregeling.

7.6.4 Overige onderdelen van het project

Het plangebied omvat tevens het tracé van de bestaande 150 kV-verbindingen die verdwijnen. Hiervoor wordt een aparte regeling opgenomen om de bestaande 150 kV-verbinding planologisch te verwijderen. Het feitelijk verwijderen vindt plaats nadat DW380 in gebruik is genomen. Daarnaast omvat het plangebied de ondergrondse 150 kV-verbindingen op basis van de ZRO, locaties van de opstijgpunten en de uitbreiding van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV.

7.7 Toelichting planspecifieke zaken

7.7.1 Magneetveldzone en gevoelige bestemmingen

In dit inpassingsplan wordt uitgegaan van de specifieke magneetveldzone. Beoordeeld is of zogenaamde gevoelige bestemmingen binnen deze magneetveldzone redelijkerwijs kunnen blijven bestaan (zie paragraaf 6.2). Gebleken is dat de bestaande gevoelige bestemmingen kunnen worden gehandhaafd. Hierbij dient te worden opgemerkt dat TenneT eigenaar is van de bestaande gevoelige bestemming Breedenbroekseweg 8A. TenneT geeft er – hoewel de aanwezigheid en het gebruik van gebouwen onder de geleiders van hoogspanningsverbindingen op zichzelf goed mogelijk is - de voorkeur aan de gebouwen te amoveren. Daarom heeft TenneT verzocht het bouwvlak van de woning in het inpassingsplan weg te bestemmen. Ondanks dat deze bestaande gevoelige bestemming in principe op basis van het voorzorgsbeleid kan worden gehandhaafd, is dus voor dit gehele perceel de bestemming ‘Wonen’ opgenomen zonder bouwmogelijkheden.

Bij de niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen verdient het de voorkeur de mogelijkheid tot realisatie weg te bestemmen. Dit heeft als volgt plaatsgevonden:

- Waar er sprake is van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen agrarische (bouw)percelen is op de verbeelding de aanduiding ‘Overige zone - magneetveldzone' opgenomen op basis van de specifieke magneetveldzone. Aan deze aanduiding zijn vervolgens algemene bouw- en gebruiksregels gesteld. Er is bepaald dat ter plaatse het gebruik van gronden als gevoelige bestemming niet is toegestaan en het bouwen ten behoeve van een gevoelige bestemming niet is toegestaan. Het normale agrarische gebruik kan worden voortgezet; de agrarische bestemming kan derhalve worden gehandhaafd.
- Daarnaast is er op een aantal plaatsen sprake van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming binnen een vigerend woonvlak c.q. bestemming. Het gaat hierbij om relatief kleine stukken grond met een woonbestemming die niet als tuin/erf in gebruik zijn. Op deze plaatsen zou een aanduiding ‘Overige zone - magneetveldzone' leiden tot een onbruikbare woonbestemming. Derhalve is er op deze plaatsen voor gekozen om een agrarisch bestemming op te nemen, conform de systematiek van het ter plaatse geldende gemeentelijke bestemmingsplan voor het feitelijke gebruik.

Er is voor gekozen om de magneetveldzone niet in zijn algemeenheid op de plankaart op te nemen – maar slechts op die locaties waar gevoelige bestemmingen niet gehandhaafd kunnen worden - omdat er door het inpassingsplan geen specifieke regels voor de gehele zone gaan gelden. Wel geldt onverkort het beleidsadvies van het Rijk aan gemeenten om bij de vaststelling van bestemmingsplannen zo veel als redelijkerwijs mogelijk te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in de magneetveldzone.

7.7.2 Mastposities

In het inpassingsplan zijn de exacte mastposities niet vastgelegd. Dit om enige flexibiliteit te hebben bij het positioneren van de masten. Het vastleggen van de mastposities gebeurt in de omgevingsvergunningen ten behoeve van het bouwen van de masten. Wel volgt de positie van de hoekmasten uit het tracé, daar waar er sprake is van een knik.

7.7.3 Landschappelijke inpassing

Ten behoeve van DW380 is een Landschapsplan opgesteld. Het Landschapsplan is als een bijlage bij de planregels aan het inpassingsplan toegevoegd en is op basis van artikel 14.1 onder b. juridisch bindend. In het Landschapsplan is een overzicht opgenomen van de inrichtingsmaatregelen vanuit alle relevante milieuaspecten die noodzakelijk zijn voor een goede landschappelijke inpassing van DW380. De mitigatie van ecologische waarden is terug te vinden in het Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen (zie Bijlage 11).

Aan de hand van het Landschapsplan is een check uitgevoerd of de maatregelen die in het Landschapsplan zijn genoemd wel of niet mogelijk zijn binnen de vigerende bestemmingsplannen. Hieruit blijkt dat de inrichtingsmaatregelen allemaal mogelijk zijn binnen de vigerende bestemminsplannen. Het is daarom niet noodzakelijk in het inpassingsplan een enkelbestemming op te nemen die de landschappelijke inpassing mogelijk maakt.

7.7.4 Borging archeologische waarden

Ter borging van de archeologische waarden is in de overige regels een voorwaardelijke bepaling opgenomen waarin is beschreven: 1) wat de te nemen stappen zijn ingeval van bodemverstorende activiteiten en 2) wat de te nemen maatregelen zijn ingeval er sprake is van archeologische waarden die bescherming behoeven.

7.7.5 Vervallen bestaande 150 kV-verbindingen

De bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding naar Winterswijk wordt zo veel als redelijkerwijs mogelijk gecombineerd met de nieuw aan te leggen 380 kV-verbinding. Het bestaande tracé van de 150 kV-verbinding kan daardoor op een aantal plaatsen komen te vervallen. Dit wordt juridisch-planologisch geregeld door een gebiedsaanduiding met daaraan gekoppeld een zogenaamde uitsterfconstructie.

7.7.6 Tijdelijke werkterreinen

Ten behoeve van de aanleg van de verbinding zijn voorts tijdelijk werkterreinen en bouwwegen nodig. Deze terreinen en bouwwegen zijn ruimtelijk relevant en bepalend voor de uitvoerbaarheid van het plan. De aanleg van deze terreinen en wegen zal – voor zover deze niet vergunningsvrij zijn op grond van het Besluit omgevingsrecht, bijlage 2, artikel 2 onder 20 - planologisch mogelijk worden gemaakt door tijdelijke afwijkingen van de geldende bestemmingsplannen middels omgevingsvergunningen voor zover ze buiten het plangebied van het inpassingsplan liggen. Gemeenten zijn bevoegd gezag en verlenen de tijdelijke omgevingsvergunningen.

7.8 Toelichting op de bestemmingen

Het inpassingplan maakt na vaststelling deel uit van de in bijlage 1 genoemde bestemmingsplannen van de verschillende gemeenten. Het inpassingsplan voorziet dan ook in de vervanging van een bestemming en/of de toevoeging van (een) (voorlopige) dubbelbestemming(en). Het betreft de enkelbestemmingen ‘Agrarisch 1 en 2’, ‘Bedrijf – Nutsvoorziening’, 'Bedrijf - Opstijgpunt', 'Bedrijf – Schakelveld’ en

'Wonen'. Daarnaast betreft het de dubbelbestemmingen 'Leiding – Hoogspanningsverbinding Voorlopig', 'Leiding – Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV' en 'Leiding – Hoogspanningsverbinding 150 kV Ondergronds'. Er is sprake van een rangorde tussen de dubbelbestemmingen voor de hoogspanningsverbinding en de onderliggende bestemmingen. Het karakter van de dubbelbestemming brengt dan ook mee dat een dubbelbestemming voorrang heeft boven de onderliggende bestemming. Het waarborgen van belangen met behulp van een dubbelbestemming leidt tot bijzondere of extra regels of noodzaakt tot een nadere afweging van belangen. Het ruimtebeslag van de enkelbestemmingen kan iets ruimer zijn dan het netto ruimtebeslag van de onderdelen van de verbinding dat genoemd is in hoofdstuk 2. Dit komt omdat in het inpassingsplan ook de gronden worden bestemd die bijvoorbeeld nodig zijn voor het plaatsen van hekwerken of sloten.

7.8.1 Agrarisch 1 en 2

Op die plekken waar sprake is van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen een vigerend woonvlak c.q. bestemming waarvoor het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot realisatie weg te bestemmen, is een agrarische bestemming opgenomen zonder bouwmogelijkheden. Daarvoor is aansluiting gezocht bij de betreffende agrarische bestemming zoals die in het gemeentelijke bestemmingsplan is opgenomen voor de omliggende gronden.

7.8.2 Bedrijf – Nutsvoorziening

Zoals in paragraaf 6.11.1 is aangegeven, is TenneT voornemens om geluidreducerende maatregelen te treffen bestaande uit het realiseren van schermen aan de westzijde van de transformatoren (tussen de reeds aanwezige scherfmuren) en het ter plaatse aanbrengen van geluidabsorberende bekleding. De in de algemene regels opgenomen gebiedsaanduiding 'Geluidzone – industrie 1' rondom het uitgebreide industrieterrein is mede gebaseerd op deze maatregelen. De vigerende bestemming 'Bedrijf – Nutsvoorziening' als opgenomen in het gemeentelijke bestemmingsplan ter plaatse van de geplande geluidschermen laat echter de realisatie van deze maatregelen niet toe. Daarom is op de locatie van de geplande geluidschermen de vigerende bestemming 'Bedrijf – Nutsvoorziening' overgenomen en is middels de functieaanduiding 'geluidscherm' het mogelijk gemaakt geluidschermen te realiseren met een maximale bouwhoogte van 9 meter.

7.8.3 Bedrijf – Opstijgpunt

Op een aantal plekken wordt het vigerende bestemmingsplan gewijzigd in die zin dat een nieuwe enkelbestemming wordt gelegd, namelijk de bestemming 'Bedrijf - Opstijgpunt'. Deze bestemming is gelegd op de gronden die de overgang markeren van de bovengrondse hoogspanningsverbindingen naar de ondergrondse. Indien nodig worden de opstijgpunten landschappelijk ingepast. Bijvoorbeeld door beplanting kunnen de opstijgpunten enigszins aan het zicht worden onttrokken. Daarom zijn ook groenvoorzieningen in deze bestemming opgenomen. Binnen deze bestemming zijn gebouwen toegestaan met een hoogte van 3 en een oppervlakte van 15 m^2 meter alsmede bouwwerken, geen gebouwen zijnde, tot een hoogte van 20 meter.

7.8.4 Bedrijf – Schakelveld

Middels de enkelbestemming 'Bedrijf – Schakelveld' is de uitbreiding van het hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV met twee schakelvelden mogelijk gemaakt. Dit is het beginpunt van DW380 richting Duitsland. De uitbreiding zal onderdeel uitmaken van het zogenaamde industrieterrein Schakel- en

transformatorstation Langerak dat bestaat uit de stations Doetinchem 380 kV én Langerak 150 kV.
Op de nieuwe schakelvelden zijn geen geluidszoneringsplichtige inrichtingen toegestaan. Binnen de bestemming zijn gebouwen toegestaan met een hoogte van 3 meter en een oppervlakte van 15 m^2 alsmede bouwwerken, geen gebouwen zijnde, tot een hoogte van 30 meter. Middels de gebiedsaanduiding 'geluidzone – industrie 1' is rond het uitgebreide industrieterrein een geluidzone opgenomen. Daarnaast is een voorwaardelijke verplichting opgenomen dat de schakelvelden pas in gebruik mogen worden genomen nadat de voorgenomen geluidreducerende maatregelen zijn genomen.
Ter plaatse van de uitbreiding van het station is het bouwen van nieuwe (dienst)woningen of andere qua functie geluidsgevoelige gebouwen niet toegestaan; er is derhalve geen strijd met de bestaande geluidszones van het nabij gelegen motorcrossterrein De Heksenplas en het industrieterrein Vulcanus.

7.8.5 Wonen

TenneT is eigenaar van het perceel Breedenbroekseweg 8A dat in de magneetveldzone van de nieuwe 380 kV-verbinding is gelegen. In principe kan deze bestaande gevoelige bestemming op basis van het voorzorgsbeleid worden gehandhaafd. TenneT geeft er echter – hoewel de aanwezigheid en het gebruik van gebouwen onder de geleiders van hoogspanningsverbindingen
op zichzelf goed mogelijk is - de voorkeur aan de gebouwen te amoveren. Daarom heeft TenneT verzocht het bouwvlak van de woning in het inpassingsplan weg te bestemmen. Na amovering zal het perceel weer op de markt worden gebracht en kan het – bijvoorbeeld toegevoegd aan het aangrenzende woonperceel Breedenbroekseweg 8B – zonder bezwaar weer goed gebruikt worden als tuin/erf bij de woning Breedenbroekseweg 8B. Daarom is voor dit perceel de bestemming 'Wonen' opgenomen zonder bouwmogelijkheden voor een woning en bijgebouwen. Daarvoor is aansluiting gezocht bij de betreffende woonbestemming zoals die in het gemeentelijke bestemmingsplan is opgenomen voor het perceel.

7.8.6 Leiding – Hoogspanningsverbinding Voorlopig

De voorlopige bestemming 'Leiding – Hoogspanningsverbinding Voorlopig' is gelegd op de gronden waar de tijdelijke lijnen zullen worden aangelegd op de delen van het tracé waar er een nieuwe kruising gerealiseerd moet worden of er op het bestaande 150 kV-tracé precies de nieuwe gecombineerde (150/)380 kV-verbinding is gepland. De voorlopige bestemming geldt voor een periode van maximaal 5 jaar na vaststelling van het inpassingsplan. Deze tijdelijke lijnen mogen in principe maximaal 1 jaar in gebruik zijn; er is een afwijkingsmogelijkheid opgenomen om deze termijn te verlengen tot maximaal 2 jaar mits wordt voldaan aan het voorzorgsbeleid. Er is een wijzigingsbevoegdheid opgenomen voor burgemeester en wethouders van de betrokken gemeente om deze bestemming te verwijderen indien de tijdelijke lijn eerder uit gebruik genomen is. Dit om de beperkingen die gelden op deze gronden niet langer in stand te laten dan noodzakelijk is voor de realisatie van het project DW380.

7.8.7 Leiding – Hoogspanningsverbinding 150 kV Ondergronds

Waar verkabeling van 150 kV-verbindingen plaatsvindt, wordt dit juridisch-planologische geregeld door de dubbelbestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150 kV Ondergronds'. De ondergrondse verbinding wordt aangelegd op een diepte van circa 2,1 meter. Bovengronds mogen slechts beperkte bouwwerken worden opgericht uitsluitend ten behoeve van de ondergrondse hoogspanningsverbinding.

De zakelijk rechtstrook aan weerszijde van het hart van de verbinding is 8 meter. Deze zone is vastgesteld op basis van het benodigde ruimtebeslag voor aanleg en instandhouding. Daarbij is rekening gehouden met veiligheidseisen, onder andere om veilig (onderhouds)werkzaamheden uit te kunnen voeren en ongestoord functioneren van de kabel te kunnen garanderen. In de bestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150 kV Ondergronds' is geen onderscheid gemaakt tussen het gedeelte van de ondergrondse verbinding dat door een boring wordt aangelegd en het gedeelte dat door een open ontgraving wordt gerealiseerd. Reden hiervoor is dat er in planologische zin geen onderscheid noodzakelijk is; voor het geboorde deel van de verbinding gelden in algemene zin dezelfde mogelijkheden en beperkingen als voor het gedeelte in een open ontgraving.

7.8.8 Leiding – Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV

De bovengrondse 380 kV-verbinding en de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding worden geregeld door de dubbelbestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV'. Binnen deze bestemming zijn hoogspanningsverbindingen inclusief masten van het type Wintrack toegestaan, mits er géén gevoelige bestemmingen zijn gelegen binnen de magneetveldzone anders dan de gevoelige bestemmingen die reeds in paragraaf 6.2 naar voren zijn gekomen. De maximale bouwhoogte van deze hoogspanningsmasten varieert van 70 tot 80 meter en de veldlengte tussen twee mastlocaties tussen de 300 en 450 meter. De lijnen tussen de masten dienen te zijn voorzien van varkenskrullen.

Er is een regeling opgenomen in verband met de minimale doorvaarthoogtes die gelden op de Oude IJssel in verband met de scheepvaart aldaar. Daarnaast is voor de delen van de verbinding die zijn gelegen binnen een valafstand van 80 meter vanaf een gasleiding, waarop het Bevb van toepassing is, een bouwaanduiding ‘specifieke bouwaanduiding – technische specificaties’ opgenomen met daaraan een regeling gekoppeld die hoogspanningsmasten waarvan de bouwhoogte groter is dan de valafstand tot enige gasleiding waarop het Besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing is, slechts toelaat indien er zodanige bouwmaterialen worden gebruikt en/of zodanige andere maatregelen worden getroffen, dat wordt voldaan aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen. Onderzoek (zie bijlage 7) toont aan dat de masten die zijn opgenomen in de omgevingsvergunningaanvraag van TenneT die in het kader van de rijkscoördinatieregeling tegelijk met dit inpassingsplan in procedure is gebracht, voldoen aan deze regeling.

De hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd conform de geldende landelijke normen en technische specificaties, waaronder de van toepassing zijnde NEN normen. Daarin is onder andere de vrije ruimte vastgelegd die moet worden aangehouden vanaf de onderste 380 kV- spanningsdraad. De bouwhoogte van overige bouwwerken, geen bouwwerken zijnde, mag ten hoogste 3 meter bedragen. Daarnaast geldt voor de andere aan deze gronden toegekende bestemmingen (met in achtneming van de voor de betrokken bestemmingen geldende (bouw)regels), dat uitsluitend mag worden gebouwd, indien het plan betrekking heeft op vervanging, vernieuwing of verandering van bestaande bouwwerken, waarbij de oppervlakte en hoogte niet worden vergroot en dat daarbij gebruik wordt gemaakt van de bestaande fundering.

De zone aan weerszijden van het hart van de verbinding is 31 meter voor de gecombineerde (150/)380 kV-verbinding en 26 meter voor de 380 kV-verbinding. Dit komt overeen met de zakelijk rechtstrook die noodzakelijk is voor de verbinding. Deze zone is vastgesteld op basis van het benodigde ruimtebeslag voor aanleg en instandhouding. Daarbij is rekening gehouden met veiligheidseisen, onder andere

om veilig (onderhouds)werkzaamheden uit te kunnen voeren en het ongestoord functioneren van de bovengrondse verbinding te kunnen garanderen.

Omgevingsvergunning
Voor diverse werkzaamheden in deze dubbelbestemming voorziet het inpassingsplan in een zogenaamd aanlegvergunningstelsel (omgevingsvergunning voor uitvoeren van werken of werkzaamheden). Een dergelijk stelsel is overigens ook in de andere dubbelbestemmingen voor nieuw aan te leggen verbindingen opgenomen.

Bepaalde werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden zijn aan een vergunningplicht gekoppeld om te voorkomen dat de in het inpassingsplan begrepen gronden minder geschikt worden voor de verwezenlijking van de daarin opgenomen dubbelbestemmingen maar ook om de reeds verwezenlijkte dubbelbestemmingen te handhaven en te beschermen. De vergunningplicht dient ervoor om te kunnen garanderen dat de belangen en de veiligheid van de betrokken hoogspanningsverbinding niet worden geschaad. Deze kunnen in het geding komen door de werken en werkzaamheden die zijn toegestaan op grond van de daar tevens geldende enkelbestemming.
In het kader van een aanvraag om een vergunning worden de belangen en de veiligheid van de hoogspanningsverbinding afgewogen tegen de belangen van de aanvrager van de vergunning. Indien in het kader van een aanvraag wordt geconstateerd dat de belangen met betrekking tot de hoogspanningsverbinding in het geding zijn, zal in eerste instantie worden gekeken naar de mogelijkheden om de belangen veilig te stellen door aan een vergunning voorwaarden te koppelen. Indien dat niet mogelijk is en er ook geen andere mogelijkheden zijn om de belangen van de hoogspanningsverbinding te beschermen, kan de vergunning geweigerd worden. In dat geval kan in samenspraak met de netbeheerder naar een alternatief worden gezocht. De afweging in het kader van een aanvraag is overigens in ieder specifiek geval anders. Zaken als de feitelijke hoogte van de draden in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden, de afstand van uit te voeren (graaf)werkzaamheden tot een mastvoet en de diepte van (graaf)werkzaamheden spelen een belangrijke rol in de afweging. Omdat elk geval op zichzelf staat, kunnen geen algemene richtlijnen worden gegeven. Om die reden vindt er altijd een afweging plaats in het kader van een aanvraag. TenneT zal bij haar advisering ten aanzien van een aanvraag aansluiten bij de richtlijnen die in zakelijk rechtovereenkomsten worden opgenomen inzake het gebruik van materieel onder en nabij de hoogspanningsverbinding.

Burgemeester en wethouders van de gemeenten, die in het plangebied van het inpassingsplan zijn gelegen, zijn bevoegd om de vergunningen voor deze werken en werkzaamheden al dan niet te verlenen. Reden voor het leggen van deze bevoegdheid bij de gemeenten is dat de vergunningplichtige werkzaamheden dagelijkse activiteiten betreffen die prima door de gemeenten kunnen worden beoordeeld. Hier speelt het rijksbelang geen of een kleine rol. Wel moet schriftelijk advies worden ingewonnen bij de betrokken net- of leidingbeheerder. Hieraan is wel een termijn van uiterlijk drie weken verbonden, zodat binnen de wettelijke termijnen op de aanvraag kan worden beslist. Voor de aanleg van de betreffende hoogspanningsverbinding is overigens geen aanlegvergunning vereist.

7.8.9 Algemene regels

In de algemene regels zijn aan de gebiedsaanduiding ‘Vrijwaringszone – hoogspanningsverbinding te vervallen’ regels gekoppeld waarin is bepaald dat de onderliggende (dubbel)bestemming of aanduiding ten behoeve van een bovengrondse 150 kV hoogspanningsverbinding met bijbehorende voorzieningen

komt te vervallen vanaf het moment dat de nieuwe (150/)380 kV-hoogspanningsverbinding in gebruik is genomen. Als breedte van de gebiedsaanduiding is de bestaande dubbelbestemming uit de gemeentelijke bestemmingsplannen overgenomen, danwel de ZRO-strook als het gemeentelijke bestemmingsplan niet digitaal beschikbaar is.

Daarnaast is de gebiedsaanduiding 'geluidzone – industrie 1' opgenomen waaraan regels zijn gekoppeld om nieuwe geluidsgevoelige functies binnen deze zone uit te sluiten vanwege de 50 dB(A)-contour ten gevolge van industrielawaai afkomstig van het industrieterrein van de stations Doetinchem 380 kV inclusief uitbreiding en Langerak 150 kV. Ook zijn ter plaatse van de enkelbestemmingen 'Bedrijf – Nutsvoorziening', 'Bedrijf – Schakelveld' en 'Bedrijf – Opstijgpunt' binnen de gemeente Bronckhorst de bestaande geluidzones van Vulcanus (geluidzone – industrie 2) en het motorcrossterrein De Heksenplas (geluidzone – motorcross) overgenomen uit het gemeentelijke bestemmingsplan.

In de algemene bouwregels is voorts bepaald dat op de gronden waar de gebiedsaanduiding 'Overige zone - magneetveldzone' is opgenomen niet mag worden gebouwd ten behoeve van een nieuwe gevoelige bestemming.

In het inpassingsplan zijn daarnaast enkele algemene gebruiksregels opgenomen. Zo is bepaald dat daar waar de gebiedsaanduiding 'Overige zone - magneetveldzone' is opgenomen de gronden niet mogen worden gebruikt voor een nieuwe gevoelige bestemming. Verder is opgenomen dat na graafwerkzaamheden bij de aanleg, het beheer en het onderhoud van de ondergrondse en bovengrondse hoogspanningsverbinding zoveel als redelijkerwijs mogelijk de aardkundige waarden en verkavelingspatronen in de oorspronkelijke staat moeten worden teruggebracht. Als laatste is opgenomen dat binnen 5 jaar na de aanleg van DW380 voorzien moet zijn in de landschappelijke inpassing van de verbinding, conform het Landschapsplan.

In de overige regels is een voorwaardelijke verplichting opgenomen dat voorafgaande aan het realiseren van gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde en het uitvoeren van werken, geen bouwwerken zijnde en werkzaamheden in het kader van de bestemmingen als opgenomen in dit inpassingsplan onderzoek moet worden uitgevoerd en maatregelen moeten worden getroffen ingeval er sprake is van archeologische waarden die bescherming behoeven. Het bevoegd gezag bepaalt op basis van de resultaten van het onderzoek welke archeologische maatregel(en) moet(en) worden uitgevoerd.

Daarnaast is in de overige regels op basis van artikel 3.28, lid 5 Wro een bepaling opgenomen dat de gemeenteraden van de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek en provinciale staten van de provincie Gelderland bevoegd zijn een bestemmingsplan respectievelijk een inpassingsplan vast te stellen na 5 jaar na vaststelling van dit inpassingsplan. Daarmee is de juridisch-planologische regeling van de 380 kV-verbinding en de daarmee rechtstreeks samenhangende 150 kV-verbindingen, opstijgpunten en tijdelijke lijnen, gelet op de nationale belangen, de komende jaren veilig gesteld. Ter plaatse van de bestaande 150 kV-verbinding die zal worden geamoveerd, mag een gemeente danwel de provincie al nadat de (150/)380 kV-verbinding in gebruik is genomen een bestemmingsplan respectievelijk inpassingsplan vaststellen. Voorts is opgenomen dat in afwijking van het bovenstaande een bestemmingsplan of inpassingsplan vastgesteld kan worden indien daarbij wordt voorzien in de bestemmingen, aanduidingen en de planregels zoals neergelegd in dit inpassingsplan.

8 Uitvoerbaarheid

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staat de uitvoerbaarheid van de aanleg en de instandhouding van DW380 centraal. Eerst wordt ingegaan op de economische uitvoerbaarheid, daarna wordt het aankoop- en schadebeleid van TenneT beschreven en vervolgens wordt de beschikbaarheid van de gronden aangetoond. Als laatste wordt ingegaan op de maatschappelijke en procedurele uitvoerbaarheid.

8.2 Economische uitvoerbaarheid

8.2.1 Financieel economische haalbaarheid

De kosten van de aanleg en instandhouding van DW380 op Nederlands grondgebied worden gedragen door TenneT. DW380 is een van het landelijk hoogspanningsnet deel uitmakende interconnector tussen Nederland en Duitsland en wordt door TenneT gefinancierd uit middelen van de Stichting Beheer Doelgelden Landelijk Hoogspanningsnet, de zogenoemde "veilinggelden"[35]. Dit volgt direct uit de Europese verordening 714/2009. TenneT kan deze veilinggelden aanwenden aangezien het project aantoonbaar de interconnectiecapaciteit verhoogt. Om die reden staat de financieel economische haalbaarheid van het project niet ter discussie. Dit betekent dat ook de kosten van bijvoorbeeld mitigerende maatregelen, en de kosten van tijdelijke bouwplaatsen, herstelwerkzaamheden en eventuele (plan)schadevergoeding gedekt zijn.

8.2.2 Verhaal van kosten

Om gemaakte kosten te verhalen, dient het bevoegd gezag ingevolge artikel 6.25 van de Wet ruimtelijke ordening een exploitatieplan vast te stellen voor gronden waarop een bouwplan is voorgenomen. In onderhavig inpassingsplan is echter geen sprake van een bouwplan als bedoeld in artikel 6.2.1. van het Besluit ruimtelijke ordening. Een exploitatieplan is derhalve niet noodzakelijk. Bovendien zal de Minister van EZ met TenneT in het kader van de aanleg en instandhouding van DW380 vóór vaststelling van dit inpassingsplan een overeenkomst sluiten, waarin wordt vastgelegd dat de aanleg en instandhouding van de hoogspanningsverbinding voor rekening komt van TenneT. Een zakelijke beschrijving van deze overeenkomst is als bijlage 14 toegevoegd. Tevens is in deze overeenkomst voorzien in kostenverhaal waaronder de tegemoetkomingen in planschade. Nu daarmee het kostenverhaal anderszins is verzekerd, bestaat er ook daarom geen verplichting tot het opstellen van een exploitatieplan.

8.3 Aankoopbeleid

TenneT biedt eigenaren en overige zakelijke gerechtigden van woningen binnen de specifieke magneetveldzone die deze ook zelf gebruiken als woning, de gelegenheid om op vrijwillige basis hun woning aan TenneT te verkopen tegen een schadeloosstellingsbedrag dat wordt bepaald conform het onteigeningsrecht. Ook huurders van woningen worden desgewenst in de gelegenheid gesteld om op basis van volledige schadeloosstelling te verhuizen.

35 TenneT exploiteert de capaciteit van de buitenlandverbindingen. Wanneer de vraag naar transportcapaciteit de beschikbare transportcapaciteit overstijgt, vindt er een veiling van die capaciteit plaats. De opbrengsten uit deze veiling staan niet ter vrije beschikking. De Elektriciteitswet 1998 stelt dat de Stichting Beheer Doelgelden Landelijk Hoogspanningsnet deze gelden uitsluitend mag aanwenden voor specifieke doeleinden (met name het vergroten van de interconnectiecapaciteit).

Voor bedrijfs- en/of dienstwoningen, scholen, crèches en kinderdagverblijven zal, afhankelijk van de specifieke omstandigheden, een oplossing worden gezocht. Uitgangspunten daarbij zijn voortzetting van de gevoelige activiteit buiten de specifieke berekende magneetveldzone en volledige vergoeding van de eventuele schade.

8.4 Schadebeleid

TenneT heeft haar schadebeleid voor nieuwe hoogspanningsverbindingen in de 'Schade- & vergoedingengids Bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbindingen' vastgelegd. In deze schadegids wordt uitgebreid aangegeven hoe TenneT met schade en vergoedingen omgaat bij de aanleg en instandhouding van nieuwe hoogspanningsverbindingen. De schadegids is gebaseerd op het schadebeleid dat bij Randstad 380 kV is geformuleerd. De gids onderscheidt de volgende mogelijke schadeoorzaken: de vestiging van een zakelijk recht ten behoeve van de aanleg en instandhouding van de hoogspanningsverbinding, de verwerving van een object, de uitvoeringswerkzaamheden en planschade. Uit jurisprudentie[36] is gebleken dat dit schadebeleid in zijn algemeenheid toereikend en niet onredelijk is.

8.4.1 Vestiging zakelijk recht

Voor de aanleg en instandhouding van DW380 moet TenneT gebruik kunnen (blijven) maken van een strook grond ter plaatse van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. Deze strook (de zakelijk rechtstrook) is bepaald op basis van het benodigde ruimtebeslag voor aanleg en instandhouding. Daarbij is rekening gehouden met veiligheidseisen. De strook komt overeen met het plangebied voor de nieuwe 380 kV-verbinding zoals vastgelegd op de verbeelding bij dit plan. Om gebruik te kunnen (blijven) maken van de grond in deze strook sluit TenneT een zakelijk rechtovereenkomst (inclusief gebruiksovereenkomst) af met de eigenaar, de eventuele overige zakelijk gerechtigden (erfpachters, opstalhouders, et cetera) en de eventuele persoonlijk gerechtigden (huurder, pachters, et cetera). In deze overeenkomsten worden de afspraken vastgelegd over het gebruik van de grond, welke vergoeding en welke rechten op toekomstige vergoedingen de rechthebbende van TenneT zal ontvangen. Het zakelijk recht betreft een opstalrecht en is een zelfstandig recht dat een inbreuk vormt op het exclusieve gebruiksrecht van de eigenaar en de overige zakelijk gerechtigden. TenneT hanteert bij de vestiging van een zakelijk recht het principe van schadeloosstelling (volledige schadevergoeding) zoals de Belemmeringenwet Privaatrecht die kent. Schadeloosstelling betekent dat de rechthebbenden vóór en ná de vestiging van het zakelijk recht in een gelijkwaardige vermogens- en inkomenspositie dienen te verkeren. Schadeloosstelling geschiedt in beginsel op ieder moment wanneer schade zich voordoet. De schade dient wel een rechtstreeks en noodzakelijk gevolg te zijn van de vestiging van het zakelijk recht. De schade wordt onderscheiden in vier hoofdcomponenten:

- vermogensschade op het moment van afsluiten van de zakelijk rechtovereenkomst;
- jaarlijkse inkomensschade;
- bijkomende schade op het moment van afsluiten van de zakelijk rechtovereenkomst;
- schade die op het moment van afsluiten van de zakelijk rechtovereenkomst onvoorzienbaar en/of onbepaalbaar is (toekomstschade).

36 ABRvS, d.d. 29-12-2010, 200908100/1/R1 en ABRvS, d.d. 5-6-2013, 201210308/1/R1

Veelal betreft het agrarische gronden. In december 2012 is overeenstemming bereikt tussen TenneT TSO B.V. en LTO Nederland over de afsluitvergoeding voor grondeigenaren en grondgebruikers bij de aanleg van hoogspanningsverbindingen in Nederland. Op 28 juni 2013 hebben LTO-Nederland en TenneT een Bestuursovereenkomst gesloten waarin naast de afsluitvergoeding ook over andere onderwerpen zoals bijvoorbeeld de standaard zakelijk rechtovereenkomst met bijbehorende algemene bepalingen en (de hoogte van) vergoedingen nader afspraken zijn gemaakt. De overeenkomst over een nieuwe vergoedingenstructuur leidt naar verwachting tot een betere samenwerking met de betrokken grondeigenaren en –gebruikers en vergroot het maatschappelijk draagvlak voor de nieuwbouwprojecten. Gevolg hiervan is ook dat de snelheid en efficiëntie van projecten zal toenemen.

8.4.2 Verwerving object

Indien het noodzakelijke gebruik van de grond voor de aanleg en instandhouding van de hoogspanningslijn leidt tot een inbreuk op het exclusieve gebruiksrecht die de functionaliteit van het object voor het actuele gebruik wezenlijk aantast, kan niet worden volstaan met de vestiging van een zakelijk recht zoals hiervoor vermeld. De belangen van een rechthebbende vorderen in een dergelijk situatie redelijkerwijs ontneming van het betreffende object. In dergelijke gevallen wenst TenneT het betreffende object dan ook te verwerven.

8.4.3 Uitvoeringswerkzaamheden

De aanleg (inclusief voorbereidende onderzoeken en werkzaamheden) en instandhouding van de hoogspanningsverbinding kunnen in een incidenteel geval feitelijke schade veroorzaken, ondanks dat voorzorgmaatregelen worden genomen om deze schade zo veel mogelijk te voorkomen. Deze schade wordt werkschade genoemd. Werkschade bestaat uit bouwwerkschade of gewassenschade. Te denken valt bijvoorbeeld aan het niet kunnen gebruiken van perceelsgedeelten voor langere tijd en schade aan de bodemstructuur in verband met de aanwezigheid van werkterreinen, verwijdering van afrasteringen en zeer incidenteel aan scheurvorming in gebouwen of andere bouwwerken ten gevolge van heiwerkzaamheden of verdroging van gewassen door verlaging van de grondwaterstand. Deze schade is niet beperkt tot de zakelijk rechtstrook, maar kan ook betrekking hebben op zich in de nabije omgeving van de werkzaamheden bevindende objecten. De schade wordt vergoed aan degene die schade lijdt op het moment dat de schadeveroorzakende gebeurtenis zich voordoet. Voor de bepaling van werkschade wordt eerst gekeken naar het bestaan van een causaal verband tussen de schade en de uitvoeringswerkzaamheden. Indien sprake is van een causaal verband wordt bij bouwwerkschade vervolgens de omvang van de schade bepaald aan de hand van een deskundigenbegroting van de benodigde kosten om het beschadigde object weer terug te brengen in een gelijkwaardige staat als voor de uitvoeringswerkzaamheden. Bij gewassenschade wordt de omvang van de schade bepaald aan de hand van de algemeen bekende en aanvaarde 'Gasunietarieven'. De gebruiksvergoeding voor de werkzaamheden wordt vastgelegd in een gebruiksovereenkomst.

8.4.4 Planschade

Door wijzigingen van de planologische bestemming en de bijbehorende voorschriften van de grond kan er voor belanghebbenden (eigenaren, overige zakelijk gerechtigden en persoonlijk gerechtigden) in de nabijheid van de hoogspanningsverbinding schade ontstaan. Deze schade wordt planschade genoemd. De grondslag voor een tegemoetkoming in planschade wordt gevormd door afdeling 6.1 van de Wro. Een tegemoetkoming in planschade is alleen aan de

orde als schade ontstaat in de vorm van inkomensderving of vermindering van de waarde van een onroerende zaak door een wijziging van het planologisch regime die voor een belanghebbende planologisch nadeel betekent. Overigens leidt niet ieder planologisch nadeel tot schade. Een tegemoetkoming wordt alleen toegekend voor zover de schade redelijkerwijs niet voor rekening van de aanvrager behoort te blijven en voor zover de tegemoetkoming niet voldoende anderszins verzekerd is. Dit laatste is bijvoorbeeld aan de orde bij de vestiging van zakelijke rechten, de verwerving van objecten of eventuele vergoedingen van waardevermindering wanneer men besluit niet van het aanbod van TenneT om de woning te verkopen, aan te nemen. In deze gevallen is sprake van een volledige schadevergoeding. Een tegemoetkoming in planschade is dan niet meer aan de orde. Indien in daarvoor in aanmerking komende gevallen wel een tegemoetkoming wordt toegekend, worden tevens de redelijkerwijs gemaakte kosten van rechtsbijstand en andere deskundige bijstand vergoed evenals de wettelijke rente vanaf de datum van ontvangst van de aanvraag. Ter beoordeling van planologisch nadeel in het kader van DW380 dient een vergelijking gemaakt te worden tussen de maximale mogelijkheden van het oude planologisch regime (de vigerende bestemmingsplannen) en de maximale mogelijkheden van het nieuwe planologisch regime (het inpassingsplan). Het gaat er dus niet om wat feitelijk aanwezig is, maar wat planologisch maximaal was of is c.q. wordt toegestaan. De staat (vertegenwoordigd door de Minister van EZ) zal een overeenkomst met TenneT sluiten over de eventuele kosten als gevolg van verzoeken om tegemoetkoming in de planschade. Verzoeken om planschade kunnen worden ingediend bij het College van Burgemeester en Wethouders van de gemeente waarin het object is gelegen. De aanvraag wordt vervolgens doorgestuurd naar het ministerie van Economische Zaken.

8.5 Beschikbaarheid gronden

Voor zover de uitvoerbaarheid van het project nog afhankelijk is van het beschikbaar hebben van gronden waarop of waarin DW380 kan worden gebouwd c.q. aangelegd, kan worden opgemerkt dat deze beschikbaarheid verzekerd is middels de mogelijkheid toepassing te geven aan de Belemmeringenwet Privaatrecht en de Onteigeningswet.

8.5.1 Belemmeringenwet Privaatrecht

TenneT tracht op minnelijke wijze met grondeigenaren, overige zakelijk gerechtigden en gebruikers overeenstemming te bereiken over het gebruik van een strook grond (de zakelijk rechtstrook) ter plaatse van de hoogspanningsverbinding door middel van het vestigen van een zakelijk recht. Dit wordt in beginsel vastgelegd in een (zakelijk recht)overeenkomst. In het geval op minnelijke wijze geen overeenstemming kan worden bereikt, kan voor de aanleg en de instandhouding van DW380 een beroep worden gedaan op de Belemmeringenwet Privaatrecht. Middels deze wet kan door de Minister van Infrastructuur en Milieu aan de rechthebbenden op de grond een zogenaamde gedoogplicht worden opgelegd. Op grond van artikel 20 van de Elektriciteitswet 1998 wordt onderhavige hoogspanningsverbinding aangemerkt als een openbaar werk van algemeen nut zodat toegang ontstaat tot de Belemmeringenwet Privaatrecht. Deze toegang is eveneens vastgelegd in artikel 3.36a van de Wet ruimtelijke ordening voor projecten die onder de rijkscoördinatieregeling vallen.

8.5.2 Onteigeningswet

Voor zover belangen van rechthebbenden met betrekking tot de benodigde grond redelijkerwijs onteigening zouden vorderen en het opleggen van een gedoogplicht op grond van de Belemmeringenwet Privaatrecht niet aan de orde is, kan een beroep worden gedaan op de Onteigeningswet. Op basis van artikel 77, lid 1, van de

Onteigeningswet (titel IV onteigening) kan onteigening plaatsvinden ten behoeve van de uitvoering van of ter handhaving van een inpassingsplan.

8.6 Maatschappelijke uitvoerbaarheid

Burgers, maatschappelijke organisaties en andere overheden zijn op diverse wijzen betrokken bij de voorbereiding van het onderhavige inpassingsplan.

8.6.1 Startnotitie m.e.r.

Er is een m.e.r. procedure gestart ten behoeve van het inpassingsplan. Er is een Startnotitie m.e.r. opgesteld die van 10 september 2009 tot en met 21 oktober 2009 ter inzage heeft gelegen. Eenieder heeft daarop zijn zienswijze kunnen geven. De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) heeft op 18 november 2009 advies uitgebracht voor de vast te stellen richtlijnen. Hierbij zijn door de initiatiefnemer in samenwerking met het bevoegd gezag diverse informatieavonden georganiseerd. Vervolgens heeft het bevoegd gezag op 17 juni 2011 de richtlijnen voor het milieueffectrapport vastgesteld.

8.6.2 Betrokkenheid regio

Bij het ontwikkelen van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding hebben bilaterale overleggen plaatsgevonden tussen Ministeries van EZ en I&M en TenneT enerzijds en de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf, Nederlandse gemeenten, het waterschap, de provincie, belangenorganisaties en andere overheidsorganisaties anderzijds. Ook heeft regio-overleg met meerdere overheden plaatsgevonden. Tijdens deze bijeenkomsten is het concept-tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding besproken, zodat wensen en reacties zo goed mogelijk meegenomen konden worden. Daarnaast zijn er bestuurlijke overleggen geweest waarbij wethouders en andere bestuurders geïnformeerd zijn en wensen van overheden besproken zijn. Op 19 en 20 september 2012 zijn informatieavonden gehouden met als doel de burgers en overige maatschappelijke organisaties in het gebied te informeren over de voorbereiding van het inpassingsplan en het MER en de heersende mening te peilen.

8.6.3 Afstemming met Duitsland

De nieuwe 380 kV-verbinding zal bestaan uit een Nederlands gedeelte (Doetinchem – Duitse grens) met een lengte van ongeveer 22 kilometer en een Duits gedeelte (Duitse grens – Wesel) met een lengte van ongeveer 35 kilometer. In totaal betreft de verbinding 57 kilometer. Een dergelijke grensoverschrijdende verbinding vraagt om een goede afstemming tussen de Nederlandse en Duitse overheid in het kader van de besluitvorming en procedures rond de verbinding alsook tussen TenneT en Amprion ten aanzien van de ontwikkeling en uitvoering van de verbinding.

<u>Besluitvorming in Nederland en Duitsland</u>

Bij de besluitvorming over dit project worden zowel in Nederland als in Duitsland procedures doorlopen. Het Nederlandse bevoegd gezag heeft immers geen bevoegdheid ten aanzien van de besluitvorming over het Duitse deel van het tracé en vice versa. Beide landen volgen dus gescheiden de formele ruimtelijke procedures voor de bepaling van het tracé op hun grondgebied. De te doorlopen ruimtelijke procedures zijn in veel opzichten vergelijkbaar, maar ze zijn qua aard en systematiek niet geheel identiek. In het kader van de m.e.r.-procedure is hier op aangesloten en is dus een afzonderlijk MER opgesteld voor het Nederlandse deel en het Duitse deel.

Voor het Nederlandse deel van de verbinding – dus vanaf Doetinchem tot aan de grens – stellen de Ministers van EZ en I&M in dit inpassingsplan het tracé vast,

waarbij vooraf de milieueffecten van de voorgenomen verbinding zijn onderzocht in het MER. Voor de feitelijke aanleg van het Nederlandse deel zijn daarnaast ook nog verschillende uitvoeringsbesluiten vereist.

Voor het Duitse deel van de verbinding – dus vanaf de grens tot aan Wesel – zijn de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf het bevoegd gezag. In Duitsland worden ter vaststelling van het tracé en de vergunningverlening achtereenvolgens twee procedures gevolgd: een Raumordnungsverfahren (waarin de Bezirksregierung Münster het bevoegd gezag is) en een Energierechtliches Planfeststellungsverfahren (waarin de Bezirksregierungen Münster en Düsseldorf beide bevoegd gezag zijn, ieder voor zover het tracé op haar grondgebied ligt). Anders dan in Nederland geschieden deze procedures op aanvraag van de initiatiefnemer. Dat is de Duitse netbeheerder Amprion. De aanvraag heeft betrekking op één tracé.
In het Raumordnungsverfahren onderzoekt de Bezirksregierung Münster de omgevingseffecten (ruimtelijk, milieu) van het aangevraagde tracé in het licht van een goede ruimtelijke ordening. De Bezirksregierung Münster heeft op basis hiervan inmiddels het tracé bevestigd in haar Raumordnerische Beurteilung van 18 november 2011. De Duitse netbeheerder Amprion heeft op 15 november 2013 de aanvragen voor het Planfeststellungsverfahren bij de bevoegde Duitse autoriteiten ingediend. Momenteel voeren de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf dus een procedure uit tot vaststelling van het exacte tracé op Duits grondgebied uit, het zogeheten Planfeststellungsverfahren, met inbegrip van de benodigde uitvoeringsbesluiten. Daarbij worden mede in beschouwing genomen de relevante openbare en particuliere belangen. Vooruitlopend op de definitieve besluitvorming ten aanzien van het Planfestellungsverfahren, is Amprion reeds gestart met de aanpassingen aan het hoogspanningsstation in Wesel.

De procedures in Nederland en Duitsland lopen derhalve in tijd grotendeels parallel en bevinden zich in een min of meer vergelijkbaar, vergevorderd stadium. De benodigde uitvoeringsbesluiten worden waar nodig en mogelijk op elkaar afgestemd.

<u>Een grensoverschrijdend principetracé als gemeenschappelijk vertrekpunt</u>
Beide landen volgen dus gescheiden de formele ruimtelijke procedures voor de bepaling van het tracé op hun grondgebied. Het betreft echter één gezamenlijk project. Daarom is voorafgaand aan de formele ruimtelijke procedures in Nederland en Duitsland in 2008 een Basiseffectenstudie (BES) uitgevoerd door TenneT en Amprion/RWE. Daarbij waren van Nederlandse zijde tevens betrokken de voorgangers van de Ministeries van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu alsmede de provincie Gelderland, en van Duitse zijde de Bezirksregierungen Münster en Düsseldorf. In de BES zijn verschillende globale principetracés vergeleken voor de gehele verbinding tussen Doetinchem en Wesel. De BES was erop gericht een overzicht te verkrijgen van de relevante (milieu)effecten van onderscheidende principetracés voor het gehele project en dus in beide landen.

Op grond daarvan is gezamenlijk een principetracé ontwikkeld dat als uitgangspunt is genomen voor de begrenzing van het zoekgebied in het MER. Gebleken is dat bij dit principetracé significante effecten op Natura 2000-gebieden op voorhand zijn uit te sluiten. Het ontwikkelde principetracé combineert daarnaast over een grote lengte met bestaande hoogspanningstracés waardoor ook andere (milieu)effecten zo beperkt mogelijk zijn. Daarmee is reeds voor de start van de afzonderlijke ruimtelijke procedures aannemelijk geworden dat het principetracé zowel in Nederland als in Duitsland uitvoerbaar is. De keuze voor een gezamenlijk principetracé voldoet overigens ook aan de gedachte om een internationaal project als één geheel te beschouwen.

Met het gezamenlijk bepalen van zo'n principetracé werd meteen ook duidelijk op welke plaats de nieuwe verbinding in het gebied tussen Doetinchem en Wesel de Nederlands-Duitse grens kan gaan passeren, te weten tussen Voorst en Dinxperloo. Dit gezamenlijk principetracé is door het bevoegd gezag in Nederland gebruikt om de formele procedure te starten.

De definitieve besluitvorming vindt plaats met het vaststellen van dit inpassingsplan in Nederland en het Planfeststellungsbesluit in Duitsland. Voor beide besluiten geldt dat daaraan motiveringen ten grondslag moeten liggen die – na inspraak – vatbaar zijn voor beroep. Mede daarom maakt de BES in het kader van de m.e.r.-procedure in zowel in Nederland als in Duitsland deel uit van de openbare stukken die ter inzage komen te liggen.

8.7 Procedurele uitvoerbaarheid

Gebleken is dat het aannemelijk is dat de benodigde vergunningen en ontheffingen kunnen worden verkregen. De benodigde vergunningen en andere besluiten zullen tegelijkertijd met het onderhavige plan in procedure worden gebracht. Voordat wordt begonnen met de aanleg van de hoogspanningsverbinding dient de initiatiefnemer te voldoen aan de wettelijke procedureverplichtingen: de benodigde vergunningen en ontheffingen (zoals omgevingsvergunning, watervergunning, Flora- en faunawetontheffing) moeten van kracht zijn.

8.8 Conclusie

Het project is uitvoerbaar en met de Duitse autoriteiten afgestemd. De uitvoeringsvergunningen kunnen worden verleend. Alle tot het project behorende kosten zijn gedekt. De grond die benodigd is voor het project kan middels zakelijk rechtovereenkomsten of via de Belemmeringenwet Privaatrecht gebruikt worden dan wel minnelijk verworven of onteigend worden conform de Onteigeningswet.

9 Overleg en zienswijzen

9.1 Inleiding

Op basis van art. 3.28, tweede lid, in samenhang met afdeling 3.2 Wro is op de voorbereiding van een inpassingsplan afdeling 3.4 van de Awb van toepassing. Dientengevolge zijn de volgende fasen te onderscheiden:

- Voorbereidings-/overlegfase;
- Ontwerpfase waarin zienswijzen kunnen worden ingediend;
- Vaststellingsfase;
- Beroepsfase.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de voorbereidingsfase, ontwerpfase en de vaststellingsfase.

9.2 Voorbereidings-/overlegfase

In het kader van 3.28, eerste lid Wro zijn op 10 februari 2014 de raden van de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek alsook de Provinciale Staten van de provincie Gelderland gehoord. Het horen van de gemeenteraden en provinciale staten is gecombineerd met het overleg, bedoeld in artikel 3.1.1 van het Bro.

Ter voorbereiding zijn tegelijkertijd ook de uitvoeringsdiensten van het Rijk en het Waterschap Rijn en IJssel gevraagd reactie te geven op het voorontwerp inpassingsplan. Daarnaast zijn de volgende organisaties in het gebied gevraagd om een reactie: Gasunie, ProRail en LTO.

Van de volgende bestuursorganen en/of organisaties is reactie ontvangen:

- Gasunie Transport Services B.V.;
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed;
- College van B&W van de gemeente Doetinchem;
- College van B&W van de gemeente Montferland;
- Rijkswaterstaat;
- College van B&W van de gemeente Bronckhorst;
- College van B&W van de gemeente Oude IJsselstreek;
- Waterschap Rijn en IJssel;
- Provincie Gelderland.

In de Nota van Antwoord (bijlage 15) zijn de ingekomen (vooroverleg)reacties samengevat en voorzien van commentaar.

9.3 Ontwerpfase

Met de kennisgeving van de ter inzage legging van het ontwerpinpassingsplan is de formele procedure voor de vaststelling van het inpassingsplan onder de rijkscoördinatieregeling van start gegaan. Van deze terinzagelegging is kennis gegeven in de Staatscourant, de plaatselijke kranten en de website van Bureau Energieprojecten (www.bureau-energieprojecten.nl). Het ontwerpinpassingsplan is vervolgens met het MER en de ontwerpuitvoeringsbesluiten voor zes weken ter inzage gelegd. Een ieder kan hierop zienswijzen indienen.

Gelijktijdig met de plaatsing van de kennisgeving is het ontwerpinpassingsplan langs elektronische weg toegezonden aan de reeds genoemde betrokken gemeenten, provincie, waterschap en uitvoeringsdiensten van het Rijk. Ook zullen informatieavonden worden gehouden met als doel de burgers en overige

maatschappelijke organisaties in het gebied te informeren over het ontwerpinpassingsplan en het MER. Grondeigenaren en –gebruikers zijn over de terinzagelegging van het ontwerpinpassingsplan en de informatieavond rechtstreeks aangeschreven.

9.4 Vaststellingsfase

Na afronding van de terinzagelegging, worden de ingediende zienswijzen in een nota samengevat en voorzien van commentaar (toekomstige bijlage 16). Daar waar nodig wordt het ontwerpinpassingsplan aangepast of gewijzigd. Hetzelfde geldt voor de uitvoeringsbesluiten.

Na vaststelling van het inpassingsplan door de Minister van EZ en de Minister van I&M wordt opnieuw een kennisgeving gedaan en wordt het vastgestelde inpassingsplan en de uitvoeringsbesluiten opnieuw gedurende zes weken ter inzage gelegd. Gedurende deze fase is het voor belanghebbenden die tijdig een zienswijze hebben ingediend, mogelijk om beroep in te stellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Er kan geen beroep ingesteld worden door gemeenten en andere decentrale overheden.

9.5 Procedure MER

Het MER is gelijktijdig met het ontwerpinpassingsplan ter inzage gelegd. Ook de ontwerp-uitvoeringsbesluiten liggen ter inzage in het kader van de rijkscoördinatieregeling. Een ieder kan zienswijzen indienen op het MER, het ontwerpinpassingsplan en de ontwerp-uitvoeringsbesluiten. De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) is gelijktijdig om een toetsingsadvies gevraagd. Het advies en de zienswijzen worden door de Ministers bij de definitieve besluitvorming omtrent het inpassingsplan betrokken.

Bijlagen

Bijlage 1 Overzicht vigerende bestemmingsplannen

Lijst vigerende bestemmingsplannen
In het plangebied zijn de volgende vigerende bestemmingsplannen van toepassing:

Bronckhorst:
- Bestemmingsplan Buitengebied Steenderen / Hummelo en Keppel (vastgesteld 28 augustus 2013, deels onherroepelijk in werking)

Doetinchem:
- Bestemmingsplan Buitengebied – 2012 (vastgesteld 18 juli 2013, niet in werking)
- Beheersverordening Bedrijventerreinen Wijnbergen, De Huet, Keppelseweg en Hamburgerbroek 2013 (onherroepelijk 27 juni 2013)
- Bestemmingsplan Oosseld en Wijnbergen – 2013 (vastgesteld 27 juni 2013, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Dichteren – 2012 (vastgesteld 6 december 2012)
- Beheersverordening Vijverberg, Rekhemseweg, De Hoop, Sportpark Zuid – 2013 (onherroepelijk 27 juni 2013)
- Bestemmingsplan Sportpark Zuid Sportweg 2011 (vastgesteld 14 juni 2012, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Torenallee 2008 (vastgesteld 1 oktober 2009, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Woonwijk De Huet 2008 (vastgesteld 18 december 2008, onherroepelijk)

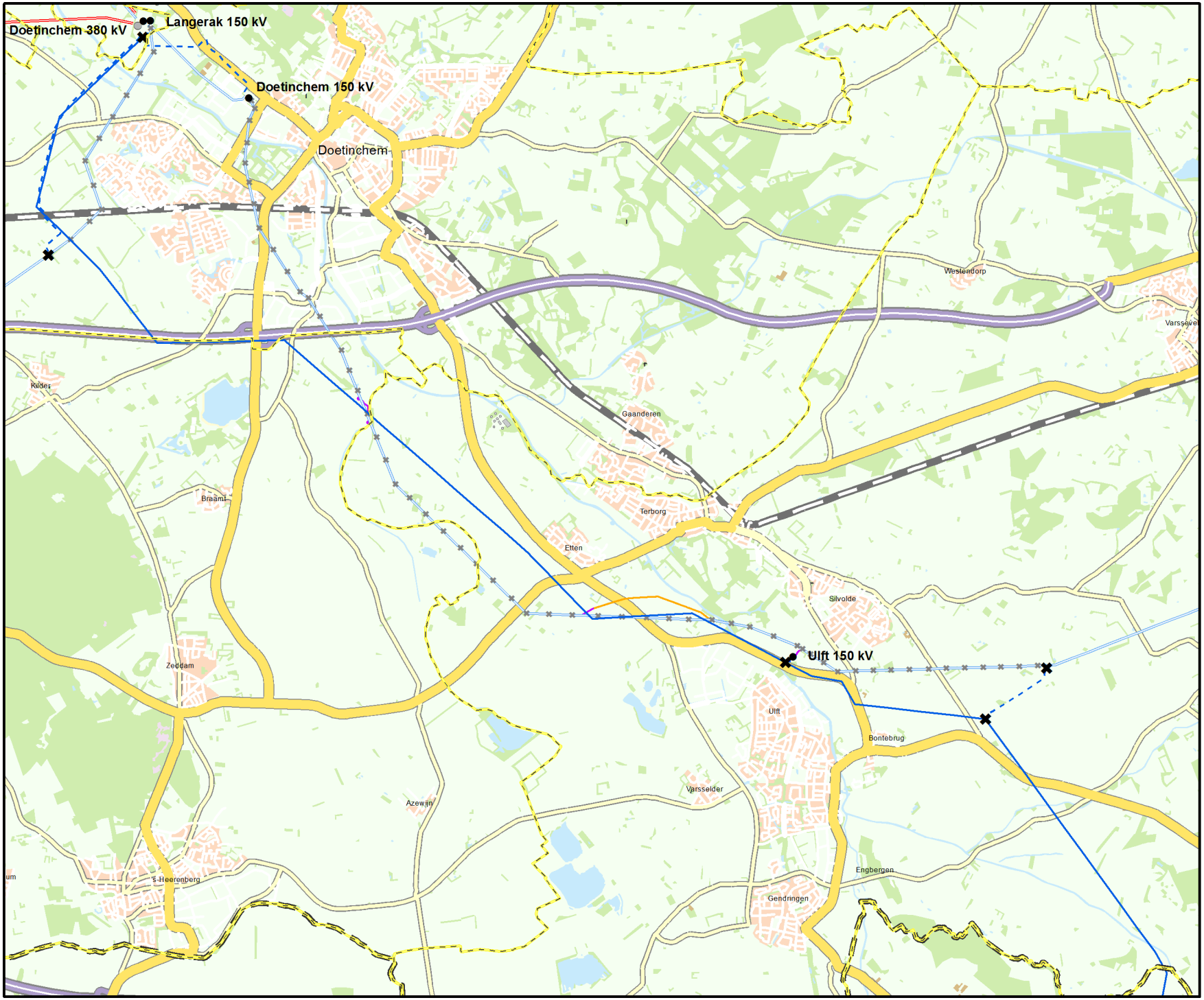
Montferland:
- Bestemmingsplan Buitengebied Montferland (vastgesteld 29 september 2011)

Oude IJsselstreek:
- Bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002 (vastgesteld februari 2004, goedgekeurd september 2004)
- Bestemmingsplan Buitengebied Wisch (vastgesteld 16 december 2004)
- Bestemmingsplan Partiële herziening buitengebied diverse percelen 2012 (vastgesteld 17 augustus 2012, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Dru Industriepark Ulft (vastgesteld 27 juni 2013, geheel in werking)
- Bestemmingsplan Partiële herziening buitengebied Wisch 2009 (vastgesteld 2 december 2010, onherroepelijk)

Bijlage 2 Overzichtskaart DW380

Doetinchem • Wesel 380kV

Overzicht DW380 en kabeltracé



Legenda

- Schakelstation
- Uitbreiding station
- Opstijgpunten
- nieuwe 380kV
- ondergrondse 150kV
- tijdelijke kabel
- te verwijderen 150 kV
- tijdelijke lijnen
- TenneT 150 kV
- TenneT 380 kV
- Gemeentegrenzen
- Landsgrens

Doetinchem • Wesel 380 kV **DW 380**

Versie	Definitief	Datum	30-4-2014
Schaal	1:70.000	Formaat	A4
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\IP\140314 IP\140430_p_dw380_IP_Bijlage_Overzichtskaart_A4		

0 1 2 Km

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 3 Onderzoek technische uitvoeringsvarianten

TRACTEBEL ENGINEERING
Avenue Ariane, 7 – 1200 Brussels - BELGIUM
tel. +32 2 773 99 11 - fax +32 2 773 99 00
engineering@gdfsuez.com
www.tractebel-engineering-gdfsuez.com

TECHNICAL NOTE

Our ref.: **MINEZDC/4NT/0281865/000/00**
TS:
Imputation: P.005191/0001

Client :

Project : **MINEZ - 380kV Intercon Doetinchem-Wesel**

Subject : Feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetinchem-Wesel

Comments:

REV.	YY/MM/DD	STAT.	WRITTEN	VERIFIED	APPROVED	VALIDATED
00	13/05/06	FIN	*A. Van Ranst		*A. Vannerum	

* This document is fully electronically signed on 07/05/2013.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetinchem-Wesel

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION 7

2. ORIGIN 7

3. TECHNOLOGIES TO BE COMPARED 8

4. FUNCTIONALITY REQUIREMENTS 9

4.1. Required functionality of the proposed link Doetinchem-Wesel 9

4.1.1. The functionality of interconnections in AC power distribution/transmission . 9

4.1.2. Doetinchem-Wesel as a part of the European interconnected AC grid 11

4.2. AC interconnection to achieve the functionality 12

4.3. DC interconnection to achieve the functionality 13

5. IMPLEMENTATION ASPECTS 13

5.1. AC Transmission by OH line 380 kV 13

5.1.1. Transmission line right of way 13

5.1.2. Line ends and interfaces 13

5.1.3. Complexity 14

5.2. DC Transmission by OH line 14

5.2.1. Transmission line right of way 14

5.2.2. Transmission link extremities 14

5.2.3. Complexity 14

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

5.3. DC Transmission by underground cable 15
5.3.1. Transmission cable right of way 15
5.3.2. Transmission link extremities 15
5.3.3. Complexity 15

6. LOSSES 16

6.1. AC Transmission by OH line 380 kV 16

6.2. DC Transmission by OH line 16

6.3. DC Transmission by underground cable 16

6.4. Interpretation 17

7. RELIABILITY ASPECTS IN MORE DETAIL 17

7.1. External events and effects 17
7.1.1. Overhead line corridor with two-circuit AC line 17
7.1.2. Overhead line corridor with two bipole DC lines 18
7.1.3. Underground trace with DC cables 18
7.1.4. Outdoor end bays for AC transmission 18
7.1.5. AC to DC converter stations for DC transmission 19

7.2. Internal origin events and effects 19
7.2.1. Overhead line corridor with two-circuit AC line 19
7.2.2. Overhead line corridor with two bipole DC lines 19
7.2.3. Underground tracé with DC cables 20
7.2.4. Outdoor end bays for AC transmission 20
7.2.5. AC to DC converter stations for DC transmission 20

8. RESEARCH AND OTHER INTERNATIONAL PROJECTS 23

8.1. European research 23

8.2. International projects 24
8.2.1. The INELFE project 24
8.2.2. The ALEGrO project 25

9. COMPARISON OF ALTERNATIVES FOR DOETINCHEM-WESEL 26

9.1. Required functionality performance 26

9.2. "Local" reliability aspects 26
9.2.1. Short duration forced outages 26
9.2.2. Long duration severe events 27

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

9.3. "System wide" reliability aspects 27
9.3.1. AC solution..... 27
9.3.2. Solutions with AC-DC conversion..... 27

10. CONCLUSIONS 27

11. ATTACHMENTS..... 28

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

1. INTRODUCTION

The present document refers to the consultancy study ordered by the Ministry of Economic Affairs (MINEZ) from Tractebel Engineering (TE) relative to the feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetinchem-Wesel.

The scope of the consultancy is, at this point, limited to the technical aspects of the alternatives to be considered, with explicit exclusion of cost and environmental aspects.

The overall technical and economical justification of the Doetinchem-Wesel interconnection of the Transmission Systems Operators (TSO) TenneT and Amprion is not at stake in this report. The need for an interconnection of ~5200 MVA (in N condition) and ~2600MVA (in N-1 condition) is at this point considered as given.

Besides the proposed 380 kV AC (Alternating Current) interconnection technology, questions were raised whether the interconnection could be implemented with other technologies. From outside, suggestions have been put forward to use HVDC (High Voltage Direct Current) in relation with underground cables.

In order to compare comparable things, the DC alternative should cope with the same network constraints and contingencies, and up to the same planning horizon as the AC solution. This implies a full rating (N condition) of ~5000 MW and a single outage (N-1 condition) rating greater than or equal to 2500 MW.

2. ORIGIN

The Dutch Transmission System Operator (TSO) TenneT and its German counterpart Amprion (formerly RWE Transportnetz Strom) intend to implement a new 380 kV interconnection between Doetinchem in The Netherlands and Wesel in Germany. The total length of this connection will be about 55 km, of which 22 km on Dutch and 33 km on German territory.

As both the TenneT and Amprion networks are embedded in the same West-European continental grid, based on AC technology, and the respective points to be connected are both at 380 kV level in a synchronous grid configuration, the choice for a 380 kV AC interconnection seems straightforward.

Network planning studies have been performed by Tennet and Amprion, according to the rules set forth in the Dutch Netcode and respective codes for the German counterpart (Refer: TenneT TSO and RWE TSO, Joint study for a new interconnection between Germany and the Netherlands, Final Report, Dec.2006). These planning criteria involve quite classical N-1 rules, as applicable in most European countries.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

As outcome of these studies the link Doetinchem-Niederrhein (Wesel) showed up as the best option for extending the interconnection capacity between The Netherlands and Germany. This conclusion outcome was cast in a MOU by the two TSO involved, pertaining to the construction of this interconnection on short term.

The implementation of these planned circuits on Dutch territory goes through a route decision process conducted by MINEZ, within the legal framework of SEV III (Structuurschema Elektriciteits-Voorziening).

This SEV III favours (whenever possible and useful):

- to combine new circuits with existing circuits on new towers using the same corridor;
- or to bundle new circuits in a line running parallel in the same line corridor with an existing line;
- to bundle new circuits with other (super) regional infrastructure (railroad, canal, highways etc.).

For the Doetinchem - Wesel interconnection on Dutch territory, most of the proposed route can be achieved by combination, i.e. without new cuts through undisturbed landscape.

On a shorter stretch such a new cut is to be achieved.

In order to avoid this new cut, suggestions have been made from outside to investigate a solution with (underground) DC connection.

3. TECHNOLOGIES TO BE COMPARED

Given the clear outline by MINEZ about the consultancy, the comparison has to be made between 3 design configurations:

- Conventional AC line with two circuits per support.
- DC interconnection with same (N condition) transmission capacity and the same (or better) N-1 facilities, with the use of DC overhead line.
- DC interconnection with same (N condition) transmission capacity and the same (or better) N-1 facilities, with the use of DC underground cable.

The solution of 380 kV AC underground circuits is at present used/planned on a limited scale in the TenneT system, with a restricted number of km installed and in operation. Further implementation of 380 kV AC cable in the TenneT system is subject to satisfactory operational and maintenance experience combined with the positive outcome of an ongoing long term research program.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

As regards the configurations involving DC, Amprion has made a clear position statement as follows:

- The intended link Doetinchem-Wesel is explicitly included and defined in Federal German law (Bundesgesetz) as conventional AC and in overhead line technology. This same Federal German law has also defined particular cases where new technologies (read: AC 380 kV cables, or DC links) may be applied for gaining experience.
- As Amprion is convinced on technical grounds that DC is neither useful nor justified for an interconnection such as Doetinchem-Wesel, no attempts will be made to change this legal position.
- Application of DC on Doetinchem-Wesel, if strictly restricted to Dutch territory, is however acceptable to Amprion, provided that the agreed dimensioning is maintained. All extra costs related to such a mixed interconnection are then to be borne by TenneT.

This means that any scope for application of DC technique on the Doetinchem-Wesel connection will be limited to Dutch territory.

4. FUNCTIONALITY REQUIREMENTS

4.1. Required functionality of the proposed link Doetinchem-Wesel

4.1.1. The functionality of interconnections in AC power distribution/transmission

For a recall on AC and DC technology, in support to the reading of the present document, refer to Attachment 1.

At the very dawn of the development of electricity distribution, the precursor DC technology (proponent Th. A. Edison) was quickly surpassed by its AC cadet brother (invented by N. Tesla), and this for the following technological aspects:

- AC allows construction of large size, reliable and low maintenance generators as needed for a massive scale electrification.
- AC allows easy change of voltage along the transmission path (by a purely stationary device, the transformer). This allows to choose the most appropriate voltage level at the production centre, along the transmission path, and at the user's premises.
- AC current, by principle, shows 50 cycles, i.e. 100 alternances (change of direction) and 100 zero crossings per second. These zero crossings allow easy interruption of the current by relatively simple and standardized devices (Circuit Breakers).

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- AC allows simple measuring transducers for voltage and current and fault detecting devices. This ease and reliability of current interruption, combined with simple fault detection devices has been the key in the development of reliable power supply to large communities.

The first AC electrifications were on a very local basis, but interconnection developed continuously for the following reasons:

- Scale effect for lowering production costs.
- Flattening of load diagram and production allocation costs.
- Lower overall, because shared reserve capacity.
- Better reliability due to mutual support during incidents.

More recently the international interconnections are further spurred by:

- Further peak shaving opportunities, particularly for areas covering different longitudes (and time zones).
- Opportunities between areas with different production mix and (pumped) storage potential.
- The EC wish to create and promote regional electricity markets, beyond country borders.
- The integration of highly variable and unpredictable RES (Renewable Energy Sources).

However, AC transmission and interconnection (at a given voltage level) may reach its limits in the following situations:

- The synchronism limit (see Attachment 1, Item 3.7.2.) sets a maximum on the transmitted power on a given transmission path. This maximum is inversely proportional to the series reactance of the transmission path. The series reactance of the path is itself essentially proportional to the length of the path. In the classic evolution of AC electrification, this hurdle was taken by introducing a higher voltage level, i.e. an AC supergrid with respect to the existing grid.
- The weak link case (see Attachment 1, Item 3.7.2) is a particular case of the synchronism limit. If a weak (high series impedance, low rated power) AC link is installed between large production-load centres, it should allow for keeping synchronism, even in the worst incident expected in either of the production-load centres. If the power limit of the weak link (see Item 3.7.2. of Attachment 1) cannot maintain synchronism, the AC interconnection is tripped due to out-of-step conditions. The interconnection so fails when it is mostly needed, and its usefulness becomes marginal.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- Interconnections add additional generation (short-circuit current sources) and establish additional paths for short-circuit current (see Attachment 1, Item 3.7.4). Progressive interconnection increases the short-circuit current levels in the interconnected grid. The design features of grid elements (e.g. mechanical withstand of busbars, thermal withstand of cables, make and break duty of switchgear) put an upper limit to the short-circuit level. When this limit is reached, further interconnection in AC at the same voltage level is no longer possible. In the classic evolution of AC electrification, this hurdle was taken by switching to a higher voltage level, i.e. an AC supergrid, combined with partial decoupling at the lower voltage level.
- Interconnections contribute to (useful) power transit depending on their location with respect to the gravity centres of production and load of the interconnected networks and inversely depending on their series impedance. In case the load sharing between multiple interconnections is disproportional, the interconnection is poorly used. In conventional AC technology, a phase shifting transformer may be added in series in order to control the power flow.
- The shunt capacitance of AC interconnections generates reactive power (Mvar), which is to be absorbed by the interconnected networks, and which "consumes" transit capacity of the interconnecting link itself (see Attachment 1, Item 3.7.3). This effect goes with the square of system voltage. This puts a limit on interconnector length by underground cables in AC (see 3.7.3. in Attachment 1).

In those cases where additional transmission or interconnection is desirable, but where the limits of pure AC technology are exceeded, asynchronous interconnection may come into the picture. An asynchronous interconnection involves essentially:

- Conversion from AC power (3-Phase) to DC power (2 pole) at one end.
- DC link with 2 conductors.
- Conversion from DC power (2-pole) to AC power (3-Phase) at the other end.

Typical examples are:

- Long subsea transmission cables (NorNed 580 km, 700 MW, ± 450 kV).
- Interconnection of asynchronous AC grids (UK - Continental Europe).
- Weak link between extended grids (Spain-France).

4.1.2. Doetinchem-Wesel as a part of the European interconnected AC grid

The Doetinchem-Wesel connection has shown up in grid studies as the most effective interconnection to achieve increased exchange capacity between The Netherlands and Germany.

In line with long term planning practice in the TenneT grid, the link is dimensioned as double circuit overhead line 380 kV, 2 x 2635 MVA.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

By virtue of already existing interconnections between the Netherlands - Germany, the Netherlands - Belgium, Belgium - France and finally France - Germany, the West-European grid is strongly interconnected in closed loop, and there is no risk that the new link becomes outstressed by synchronizing transients.

Both the TenneT and Amprion 380 kV grids have ample short-circuit margins with respect to the expected increase in fault level due to an additional AC interconnection.

The particular location of the Doetinchem-Wesel connection in the Dutch and German grid, with the load and production patterns as forecasted on both sides, ensures effective participation of the new link in the transit of power, both in normal and degraded network conditions. This is achieved by natural effect of Ohm's and Kirchhoff's law (see Attachment 1, Item 2) without any control mechanism needed from outside.

The length of the Doetinchem-Wesel connection (circa 55 km) is considered as short in 380 kV overhead technology, and puts no constraints whatsoever as regards shunt Mvar produced by the line.

4.2. AC interconnection to achieve the functionality

Following conclusions can be drawn from 4.1.1 and 4.1.2:

Given the need and justification of additional cross-border transit capacity between the Netherlands and Germany through an additional interconnection Doetinchem-Wesel:

- Interconnection with 2 x 2635 MVA overhead AC lines fits with the standard planning step-stones of both TSO TenneT and Amprion.
- The new interconnection, if implemented as 2 x 2635 MVA overhead AC line, is embedded in a strongly synchronous grid and not subject to extreme synchronizing or asynchronous events.
- The new interconnection, if implemented as 2 x 2635 MVA overhead AC line, does not pose constraints of short-circuit nature on either side.
- The new interconnection, if implemented as 2 x 2635 MVA overhead AC line, effectively participates in transit sharing, without any additional control feature.
- The new interconnection, if implemented as 2 x 2635 MVA overhead AC line, does not create Mvar related problems, nor in the line itself nor in the adjacent networks.

Therefore, from the pure technical point of view, AC interconnection by overhead line satisfies fully the required functionality. As shown further on in this report it is also the simplest (passive) and therefore most robust and reliable solution.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

4.3. DC interconnection to achieve the functionality

Whatever the technology, overhead line or underground cable, the performance of a DC interconnection is defined by the double decoupling AC to DC and then again DC to AC at the extremities of the interconnection (see Attachment 1, Item 4).

We consider that for inland DC links earth return currents are strictly excluded.

Referring to the desired functionality, we may conclude the following:

- The overall link should comprise at least two bi-poles DC, so as to allow N-1 operation without earth return.
- DC is of course immune against asynchronous events, but this is not a requirement for the application Doetinchem-Wesel.
- DC does not increase short circuit levels, but this is not a requirement for the application Doetinchem-Wesel.
- DC offers power flow control and modulation, but this is not a requirement for the application Doetinchem-Wesel.
- As regards Mvar related problems, and assuming the use of Voltage Source Convertors (VSC) DC provides free control of Mvar injected in both the AC sides. This feature is however not required for the application Doetinchem-Wesel.

Therefore, from the pure technical point of view, DC interconnection also satisfies the required functionality. However, the passive (predictable) nature of AC is here replaced by a need for continuous active control of both converter stations. This has also less desirable consequences which will be discussed later in this report.

5. IMPLEMENTATION ASPECTS

5.1. AC Transmission by OH line 380 kV

5.1.1. Transmission line right of way

The typical cross-section of right of way of double circuit line 380 kV in WINTRACK design is shown in Attachment 2.

5.1.2. Line ends and interfaces

The link extremities are in principle standard outdoor or GIS (Gas Insulated Substation) indoor 380 kV bays added in existing 380 kV substations. Outdoor type bay dimensions are typically 22 m x ~80 m for double busbar 380 kV schemes.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

5.1.3. Complexity

Complexity of operation: minimal, standard practice of TenneT.

Most maintenance and repair actions can be undertaken by TSO staff.

5.2. DC Transmission by OH line

5.2.1. Transmission line right of way

The typical cross-section of right of way of double bipole line ± 500 kV in a standard design is shown in Attachment 3.

Data are taken from similar projects included in the IEEE compendium, see document in Attachment 3.

5.2.2. Transmission link extremities

Hereby we consider that the conversion equipment of VSC technology is assembled in four 1320 MW units at ± 500 kV DC (Typical size now being commissioned 1100 MW at ± by 320 kV DC), two units operating in parallel per bi-pole, two bi-poles making up the interconnection link. The convertor technology is modular, the actual stacking of modules for higher voltage might result in modified building dimensions (rather longer than wider).

The (simplified) SLD (single line diagram) is also comprised in Attachment 3.

Without making detailed lay-outs, but using typical figures from recent projects we arrive at a convertor station footprint of ~320m x ~300m.

This area comprises a total of ~130m x ~300m reserved for 380 kV outdoor bays (2 incoming AC lines, 2 for bus-coupler, 4 for converters AC side (each with 2 converter transformers in block).

Each converter is housed in a building with estimated ~100m L, ~50m W, ~25m H.

The DC connection yard makes up for the remaining 90m x 300m.

A visual impression (bird view) is also included in Attachment 3.

5.2.3. Complexity

The active control of the converter stations gives rise to specific operational questions and requirement (further detailed in Item 6). Converter stations as such imply substantial extra infrastructure with respect to the AC alternative. This has a negative impact on the reliability of the overall interconnection (see also Item 6).

Maintenance and repair of converter related equipment is almost exclusively reserved to manufacturer staff and probably governed by expensive service contracts.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Owing to fast evolution in power electronics, the risk of short technical life due to orphan technology is real.

5.3. DC Transmission by underground cable

5.3.1. Transmission cable right of way

The typical cross-section of a cable trench for 10 cables arranged in 5 bi-poles ± 320 kV is given in Attachment 4.

Using standard XLPE cable designs now being marketed, 1000 MW can be transmitted per bipole, which is easily extrapolated to 1054 MW (e.g. by controlled backfill of the cable trench).

5.3.2. Transmission link extremities

Per cable bi-pole we consider one converter with VSC technology, in total five 1054 MW units (typical size now being commissioned 1100 MW).

The (simplified) SLD is also comprised in Attachment 4.

Also here the convertor station footprint will de approximately ~280m x ~345m.

This area comprises a total of ~130m x ~345m reserved for 380 kV outdoor bays (2 incoming AC lines, 2 for bus-coupler, 5 for converters AC side (each with 2 converter transformers in block).

Each converter is housed in a building ~90m L, ~45m W, ~25m H.

The DC connection yard makes up for the remaining 60m x 345m.

A visual impression (bird view) is also included in Attachment 4.

5.3.3. Complexity

Same as 5.2.3.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

6. LOSSES

6.1. AC Transmission by OH line 380 kV

Considering:

- 2 AC circuits, each with 4 conductor bundle 620 AMS, only losses on Dutch territory considered.
- Lifetime average load transit 1500 MVA.

Transmission losses (TenneT part) are evaluated at ~2.2 MW

6.2. DC Transmission by OH line

Considering:

- 2 DC bipole lines, each pole with 4 conductor bundle 620 AMS, only part on Dutch territory considered.
- Lifetime average load transit 1500 MVA.

Transmission line losses are evaluated at ~0.7 MW.

VSC Converter losses are evaluated at 2 x ~26.5 MW

Total link losses (TenneT part) amount to ~ 53.7 MW

6.3. DC Transmission by underground cable

Considering:

- 5 DC cable bipoles (10 cables in total), each pole 1 x 2500 Cu XLPE, only part on Dutch territory considered.
- Lifetime average load transit 1500 MVA.

Cable link losses are evaluated at ~0.37 MW.

VSC Converter losses are evaluated at 2 x ~28.2 MW

Total link losses (TenneT part) amount to ~ 56.8 MW.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

6.4. Interpretation

Although transmission losses proper are lower in DC, the overall link losses are substantially higher due to the double AC/DC an DC/AC conversion (both converters at TenneT's charge).

The extra losses due to DC over one year amount at least 51.5 MW x 8760 h or 451 000 000 kWh/year.

Assuming average household annual consumption of 3000 kWh/year, the above figure corresponds to the pure waste of energy corresponding to the needs of ~150 000 households.

The above mentioned figure also compares to the expected annual energy output of an off-shore windfarm of say 130 MW (43 turbines 3MW, annual utilization 40 %) ~ 455 000 MWh.

In other words, the extra losses due to DC on Doetinchem-Wesel (TenneT part) would almost completely wipe out the renewable electricity production of such a wind farm.

7. RELIABILITY ASPECTS IN MORE DETAIL

7.1. External events and effects

- Weather - Thunderstorms and lightning.
- Weather - General (wide area) storm conditions.
- Weather - Local tornados and wind swirls.
- Weather - Ice loading induced failures.
- Digging, hoisting, exceptional transport.
- Fire and fire fighting.
- Flying objects, large and small, fast and slow.
- Vegetation induced faults.
- Other and unknown.

7.1.1. Overhead line corridor with two-circuit AC line

The most frequent phenomenon (lightning stroke) results mainly in electrical faults, which in most cases are cleared by single phase trip and reclosing, without any disturbance at all.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

The other causes may result in more or less mechanical damage to the line, but even in case of damage to several towers, service may in general be re-established within 2 to 3 weeks by an emergency line set-up (TenneT current practice).

7.1.2. Overhead line corridor with two bipole DC lines

The effects on DC lines are expected to be fairly similar to those on AC lines.

The most frequent phenomenon (lightning stroke) results mainly in electrical faults, but in the case of VSC HVDC, the clearing of DC faults necessitates full de-energizing of all converters feeding into the fault, even on their AC side. In the configuration as foreseen this will result in systematic cut of 50 % of transit capacity during one or two hours (the time needed for fault diagnostics and the re-energizing procedure).

The other causes may result in more or less mechanical damage to the line, but even in case of damage to several towers, service may in general be re-established within a few weeks by an emergency line set-up. Care must be taken for sufficient spare equipment, as the DC line technology is not the standard TenneT practice.

A special case is insulator pollution in DC lines. Normally, for long transmission line projects, special measuring campaigns are set up before construction so as to establish evidence about specific pollutants and their deposit on insulator surfaces. The final line design then takes these parameters into account in the design of line armature and insulator strings. Again here insulator flash-over during adverse weather conditions will result in complete bi-pole clearing as explained above.

7.1.3. Underground trace with DC cables

Only digging or landslides are to be considered as possibly dangerous external events.

Cable fault location and repair may typically put a bi-pole out of operation for 3 to 4 weeks. Key point is the skilled personnel from the supplier, as well as availability of spare lengths of cable and suitable junction boxes.

7.1.4. Outdoor end bays for AC transmission

The only realistic risks, besides intentional human destructive act, are local tornados or flying objects destroying (part of) the outdoor bay.

The probability is low, considering the limited surface involved.

The effects are essentially damaged or destroyed HV hardware, in a limited number.

Repair using spares out of stock is in general possible within 1 to 2 weeks.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

7.1.5. AC to DC converter stations for DC transmission

The outdoor 380 kV bays are exposed to the same risks as in the AC case, but the probability is greater due to the greater number of bays involved.

Far more consequential is damage to the converter halls and content (exposed target ~100m x ~300m x 25m). Repair is exclusively possible by the OEM (Original Equipment Manufacturer) and may take several months, provided that sufficient spare is kept to replace complete valves etc.. This may extend to more than a year (if vital equipment is to be re-ordered).

7.2. Internal origin events and effects

- Complexity.
- Equipment track record.
- Staff experience with maintenance.
- Other internal failure cases.

7.2.1. Overhead line corridor with two-circuit AC line

OH AC lines are among the most common assets in the TSO business:

- Complexity: Risks due to human error are very limited:
  - Status: fixed parameters 100 % observable.
  - Purely passive and predictable behaviour in grid operation.
- Equipment track record for the established design is impressive (km x years operation).
- Management of spares, inspection and maintenance are based on sound experience.
- Staff is highly experienced for the established design. Maintenance related outages are minimal.

7.2.2. Overhead line corridor with two bipole DC lines

Though components of DC lines are essentially similar to those of AC lines, the lack of practical experience with DC will adversely affect the availability:

- Complexity: Risks due to human error are very limited (almost as for AC overhead lines).
- But no definite equipment track record in the company.
- Staff experience to be established.
- The unknown factor of pollution and associated maintenance activities.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

7.2.3. Underground tracé with DC cables

Little risks of internal origin are expected wit DC cables, nevertheless:

- Complexity: Risks due to human error are very limited.
- No definite equipment track record in the company and very limited experience worldwide yet with DC cables of this rating.
- Staff experience to be established.
- Cable fault location and repair may typically put a bi-pole out of operation for 3 to 4 weeks. Key point is the skilled personnel from the supplier, as well as availability of spare lengths of cable and suitable junction boxes.

7.2.4. Outdoor end bays for AC transmission

Outdoor AC bays are among the most common assets in the TSO business:

- Complexity: Risks due to human error are very limited:
  - Status: fixed parameters 100 % observable, except maybe online protection setting status.
  - Purely passive and highly predictable behaviour in grid operation.
- Equipment track record for the established design is impressive (number of bays x years operation).
- Management of spares, inspection and maintenance are based on sound experience.
- Staff is highly experienced for the established design. Maintenance related outages are minimal.

7.2.5. AC to DC converter stations for DC transmission

7.2.5.1. COMPLEXITY

Whereas a straight AC link is a purely passive device (it will conduct current, depending on voltage phasors at the extremities), the DC link inherently requires active control of the converter stations.

Given the requirements of the proposed interconnection Doetinchem-Wesel and the structure of the respective 380 kV AC networks at both ends, active power control is not needed and is thus not asked for.

On the contrary, the principle of active control implies deep interference with the "natural" behaviour of the AC grid. The specific complexity aspects of this are detailed below.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

These aspects can be classified as follows:

- Static aspects.
- Dynamic aspects;.
- Interference or disturbance effects.

7.2.5.1.1. Static control features

The control of flow overriding the pure laws of Ohm and Kichhoff may result in specific operational effects as follows:

- The effect is not strictly local, but propagates more or less in the entire AC network at both extremities. It is as if besides the natural flow in the AC network, without the controllable link, an extra flow is superposed by one extra generator at the receiving end and one extra load at the sending end of the controllable link.
- Several of these controllable links in operation together may interfere and "in fine" even counteract. This puts an extra constraint on SCADA management of the AC network as a whole. The key point is knowledge of all settings and setting programs at the system observatory. Without exact data, even the most sophisticated network calculation and management programs just produce rubbish.

7.2.5.1.2. Dynamic control features

The pure AC system has its proper dynamics associated with rotating masses in generators on one hand and "elastic" links ("equivalent springs") provided by the AC network series components (lines, transformers, ..). Local feedback control systems such as generator voltage regulators and turbine governor systems already further complicate the dynamic response of the whole. As a result, the AC system has potentially a high number of dynamic "eigenvalues", which need all positive damping in order to maintain a stable operation of the whole. These dynamic equivalents are not stable in time, as e.g. generator may be running or not running, network elements may be out of operation, load patterns are shifting over the day; ...

Any additional control feature such as from one or more controllable links (like DC-connections) influences the overall system dynamics, and may inadvertently favour oscillations by introducing negative damping on an unexpected oscillation mode. Again:

- The effect is not strictly local, as the whole AC network dynamics play a role.
- The cumulative effect of several controllable links is even more pronounced than for the steady state issue.
- An overall view at the power system observatory is almost impossible: the real control system block diagrams and parameter settings are hidden in obscure parameter tables which manufacturers tend to keep secret for possible competitors.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- Even if block diagrams and parameters might theoretically predict the performance of a device, the actual physical response is still subject to uncertainty. The final check (as e.g. in classic AC protection) is an independent test set-up which tests the expected output values against the predicted performance from block diagrams and settings. Such an independent evaluation (without contribution of the manufacturer) is almost not feasible in the present stage of development and standards of HVDC equipment.

7.2.5.1.3. Undesired interference and power quality issues

As long as AC-DC conversion remains an isolated issue in a, for the rest, predominant AC grid, the interference by current switching patterns is relatively easily mastered by adequate filtering circuits.

When AC-DC conversion equipment becomes predominant, more complicated interference patterns are to be expected, with associated power quality problems. Cases have been signalled with the first off-shore HVDC Hubs for wind power collection in the German North Sea.

7.2.5.1.4. Summary on complexity

The introduction of active power control implies drawbacks which need to be mastered before large scale and repetitive implementation.

In essence the static and dynamic effects of power control may interfere locally, but also with the performance of the AC network as a whole.

These effects are also cumulative with the relative weight of actively controlled power in the overall AC system power.

This consideration suggests that controllable DC links should be applied with caution and essentially be reserved for those cases where their technical advantages over AC compensate the potential drawbacks. An unordered proliferation of DC links embedded in AC networks may be a source of overall grid instability and is to be avoided on technical grounds.

7.2.5.2. EQUIPMENT TRACK RECORD / MANAGEMENT OF SPARES

The VSC AC-to-DC converters are presently in a rush of evolution with components (IGBT wafer performance), architectures (level structures) and associated control hardware and software. In this light every installation is in some sense a prototype.

This brings an inherent dependency on the manufacturer, with possibly expensive service and maintenance contracts.

7.2.5.3. STAFF EXPERIENCE

As explained under Item 7.2.5.1, AC-DC conversion can in certain cases be a useful tool, but may conduct to degraded conditions if not properly coordinated at the level of the interconnected grid as a whole.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

This will require additional effort from the TSO operation for coordination at TSO and inter-TSO level of procedures and operational settings.

Given the complexity of DC, it will also take time before staff will have acquired the same level of skill and confidence as for the well known AC.

7.2.5.4. SPECIFIC "COMMON MODE" RISKS

As for particular equipment risks one should mention:

- Common mode causes of failure, particularly the cooling systems, control equipment, ...
- Fire propagation in convertor structures, between branches of one converter and finally between converters.
- Availability of spares of critical components for the worst expected outage (e.g. all tiers of one converter branch destroyed in one event).
- The orphan technology trap (due to fast evolution) and difficulty to maintain an adequate service level for ageing equipment, upgrading and revamping costs.

8. RESEARCH AND OTHER INTERNATIONAL PROJECTS

8.1. European research

The technical limits of the 400 kV AC transmission (See 4.1.1) may be reached in a number of locations the European interconnected grid in a foreseeable future.

The introduction of a massive AC supergrid (750 kV to 1100 kV) seems difficult and not justified in mature markets with moderate load growth.

Judicious and selective introduction of major properly situated DC links (technology available) or even DC supergrids (not yet feasible) may offer an alternative solution.

International learned societies (CIGRE) are actively studying this possibility (e.g. CIGRE Working Group JWG C4/B4/C1.604, which is expected to submit his findings shortly). Such basic work is normally to be followed by development of adequate standards (IEC, IEEE) before really entering "industrial" application.

Also the EU has recognized the importance of this issue and supports a number of initiatives with funding:

- Development of HVDC related grid code by ENTSO-E. The purpose is to develop the rules and conditions of application and operation of HVDC embedded in AC networks, in order to guarantee the performance and safety of the network as a whole.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- Development of the HVDC breaker, which is needed to apply DC in meshed (in contrast with point-to-point) grids. This research is conducted with manufacturers. At present prototypes of the basic switching circuit have been tested in laboratory conditions.
- Funding of interconnection application France-Spain INELFE (2000 MW, 320 kV), and of the interconnection application Germany - Belgium ALEGRO (1000 MW, 320 kV). These projects are specifically dealt with at more length in the paragraph below.

In general, before a massive introduction of DC technology on vital power links such as Doetinchem-Wesel can take place reliably, the following considerations must be taken into account:

- HVDC links may have a vital role to play in the future European grid, but should be judiciously planned in this respect. Hastily and erratic application in situations where they are not technically needed may hamper the future of the overall European grid.
- Ongoing research and standard development, among others, has to be accomplished successfully in order to master the negative side effect of DC conversion on AC grid performance.
- Pilot projects now planned or under construction must have rendered hands-on experience on how to deal with the retro-action of DC on AC grid operation and reliability issues.

8.2. International projects

Within Europe at present two other interconnection projects using an underground DC direct current cable are either envisaged or already under construction. These projects are the INELFE project between France and Spain and the ALEGrO project between Belgium and Germany. In this paragraph these projects are briefly described and compared to the Doetinchem-Wesel interconnection.

8.2.1. The INELFE project

The INELFE project is already in construction as a 320 kV underground direct connection between Baixas in France (Perpignan region) and Santa Llogaia in Spain (Gerona region). The project provides a new direct connection between two regions which have at present only a weak connection crossing the Pyrenees mountain region. The new connection will be about 60 km long and will have a capacity of 2 x 1000 MW.

Although the overall interconnection capacity is almost tripled by the addition of the new link, it remains very small with respect to the generation-load clusters on either side. In that sense INELFE is a showcase of weak link between AC systems (refer Attachment 1, Item 3.7.2) with all associated symptoms of poor system stability.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

In this context the choice for DC offered the following real technical advantages:

- Better stability and continuity thanks to the elimination of out-of-step conditions.
- Voltage support by the reactive power control capability of the VSC technology.

Given the EU interest in new interconnection technology, and the opportunity to test DC interconnections at their real potential in this type of application, the project was granted EU funding as pilot project.

As for comparison with the Doetinchem-Wesel case, the following distinction is to be made:

- The INELFE case is a prototype of weak link, whereas Doetinchem-Wesel is just an additional strong link in an already strongly interconnected synchronous network. Application of DC has a real technical advantage in the former, but none in the latter.
- The size of the INELFE interconnector remains altogether moderate, at least with respect to the generation-load clusters in which it will be embedded. The advantages of DC outweigh the associated risks. Doetinchem-Wesel on the other hand is a massive interconnection link which does not require the functionalities of DC. The introduction of DC brings only additional risks, losses and extra costs, without a compensating advantage.
- The size of INELFE is still compatible with a pilot application, whereas Doetinchem-Wesel size is definitely not.

8.2.2. The ALEGrO project

The ALEGrO project is a new 320 kV direct current connection between Lixhe (Liège region in Belgium) and Oberzier (Aachen region in Germany). This project caters for a direct electricity connection between Belgium and Germany where at present no such direct connection exists. The proposed connection will be circa 75 km long an will be laid underground. Its capacity will amount to about 1000 MW.

Due to its East-West orientation, ALEGrO is an economically interesting interconnection. However, by virtue of existing grid structure and the predominant North - South load flow patterns, an AC link without extra control would not be effective in load sharing. Conventional AC phase shift transformers would even not be sufficient. Hence the choice for DC, with the associated load flow control facilities.

Given the EU interest in new interconnection technology, and the opportunity to test DC interconnections at their real potential in this type of application, the project was granted EU funding as pilot project.

As for comparison with the Doetinchem-Wesel case, the following distinction is to be made:

- The ALEGrO case is a prototype of unfavourable load sharing in AC networks, where additional control, as offered by DC, is a must. Doetinchem-Wesel allows as AC connection already adequate load sharing. Application of DC has a real technical advantage in the former, but none in the latter.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- The size of the ALEGrO remains moderate, at least with respect to the grid in which it is embedded. The real advantages of DC outweigh the associated risks. Doetinchem-Wesel on the other hand is a massive interconnection link which does not require the functionalities of DC. The introduction of DC brings only additional risks, losses and extra costs, without a compensating advantage.
- The size of ALEGrO is still compatible with a pilot application, whereas Doetinchem-Wesel size is definitely not.

9. COMPARISON OF ALTERNATIVES FOR DOETINCHEM-WESEL

This comparison is restricted to the purely technical aspects of functionality and reliability.

Cost aspects and environmental aspects are outside the scope of this consultancy.

9.1. Required functionality performance

All three alternatives:

- AC overhead line.
- DC overhead line.
- DC underground cable.

Satisfy the functional requirements for the Doetinchem-Wesel interconnection.

The DC alternatives offer additional functionalities, but these are not part of the basic functionality requirement.

9.2. "Local" reliability aspects

9.2.1. Short duration forced outages

The AC line is by far the most reliable solution, with fault rates of ~1/(100 km circuit x year), of which ~90 % are fugitive and automatically cleared without service interruption.

Typically FEU (Forced Energy Outage) of 0.077 %.

DC systems on average come to FEU of 3.1 % (CIGRE paper 2012-B4-113 on reported performance of existing HVDC installations worldwide).

Even if one assumes that the latest technology performs twice as good, the FEU rate of DC is 20 x the rate of the AC solution.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

9.2.2. Long duration severe events

As shown above, total outage times of the AC link is in any condition limited to a few weeks (set-up of emergency line or revamp a bay 380 kV).

For DC one has to care for a major event in either of the two end stations. Outage times can vary from several months up to more than a year. The only solution to this is a physical separation and independence of the four (or five) converters making up the converter station so that total loss in a single event is excluded.

9.3. "System wide" reliability aspects

9.3.1. AC solution

The AC line is the standard solution, which does not introduce new or unexpected system wide implications. Furthermore it is well integrated in the future development of the pan-european grid.

9.3.2. Solutions with AC-DC conversion

As detailed in chapter 7.2.5 the introduction of AC-DC conversion may result in a number of negative operational effects that may endanger not only the interconnection proper but also the performance of the AC surrounding network as a whole.

The "non-planned" introduction of DC in Doetinchem-Wesel for a local non-technical problem will disturb a coordinated European approach which intends to reserve DC in the future for coping with the real technical necessities of the European grid.

Without return of experience on smaller scale demonstration projects (now planned or in construction), this remains a heavy argument in decisions for large scale project in a vital sector such as electric power supply.

10. CONCLUSIONS

The building blocks (cables, AC-DC VSC conversion modules) available on the market may allow modular assembly of a DC interconnection at the rating considered for Doetinchem-Wesel. This would be the largest DC VSC application in the world today.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Bearing in mind however:

- The lower reliability of the DC link itself (compared to AC) and the effect of this on the reliability of the overall grid in which the DC link is embedded.
- The unasserted risks related to non-coordinated interaction of multiple DC installations in the same AC grid, which may be source of instability in this overall grid.
- The considerably higher losses of DC on this short link.
- The lack of return yet on ongoing research, standardisation and ongoing pilot projects in the field of embedded DC.
- The negative impact on the orderly and planned implementation of DC techniques to solve the problems of European transmission grid of the future;

we consider it not wise to implement DC today on the Doetinchem-Wesel link, just in order to solve a local non-technical problem.

11. ATTACHMENTS

- Attachment 1 : AC versus DC in electric power transmission
- Attachment 2 : AC Line solution - Right of way
- Attachment 3 : DC Line solution - Right of way - End stations
- Attachment 4 : DC Line solution - Right of way - End stations

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

ATTACHMENT 1
AC versus DC in electric power transmission

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
CONSULTANCY RELATIVE TO TECHNICAL ALTERNATIVES FOR DOETINCHEM-WESEL

Feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetinchem-Wesel AC versus DC power transmission

TABLE OF CONTENTS

1. INTRODUCTION 3

2. THE FUNDAMENTALS OF ELECTRIC POWER TRANSMISSION 3

3. TRANSMISSION TECHNOLOGIES DC AND AC 8

3.1. General 8

3.2. DC transmission 8

3.3. AC transmission 9

3.4. Consequences for application 11

3.5. DC is not used on its own, but as a complement of AC: 11

3.6. Very long distance transmission 12

3.7. Limits of application of AC 13

3.7.1. Links between grids at different frequency or asynchronous grids at same frequency 13

3.7.2. The power transmission limit in AC with in particular the weak links between extended AC networks 13

3.7.3. Shunt capacitance loading 14

3.7.4. Limits of short-circuit rating 15

4. THE TOOLBOX FOR AC/DC CONVERSION 15

4.1. The electronic switches applicable for HVDC applications 15

4.1.1. Controllable rectifier 15

4.1.2. Fully controllable turn-on and turn-off switch 16

4.1.3. The Current Source Converter CSC 17

4.1.4. The Voltage Source Converter (very basic scheme) 20

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

5. TYPICAL APPLICATIONS OF HVDC 22

5.1. Two grids at different frequency 22

5.2. Two grids at same frequency but not synchronous.....22

5.3. Massive long distance OH line 22

5.4. Long distance cable 22

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

1. INTRODUCTION

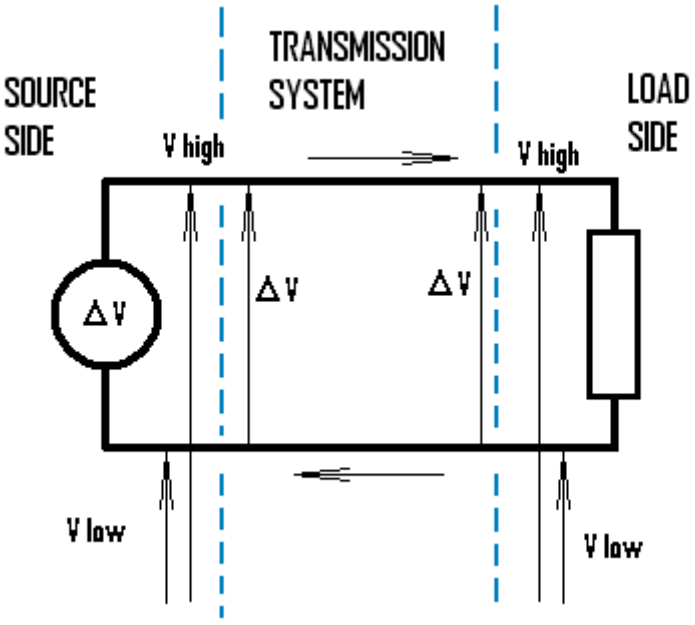
The present document refers to the consultancy study ordered by MINEZ from Tractebel Engineering (TE) relative to the feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetinchem-Wesel.

The aim of this document is to give a brief recall on the fundamentals of electric power transmission, and in particular on the comparison of the AC (Alternating Current) and DC (Direct Current).

2. THE FUNDAMENTALS OF ELECTRIC POWER TRANSMISSION

The electric power transmission is fundamentally based on the physics principle of the flow of electric current (expressed in Amps, whereby 1 A = an electric charge of 1 Coulomb flowing per second) under a potential difference (expressed in Volts, whereby 1 V represents a potential energy of 1 Joule for an electric charge of 1 Coulomb at that same location).

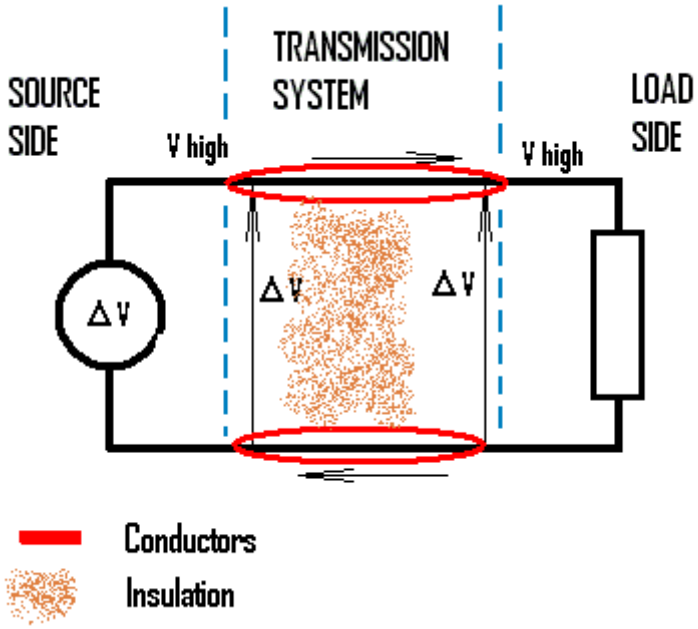
The power circuit has a source side and a load side, connected by the transmission system.



On the source side, the electric charges flowing get a boost in potential energy. They then flow through the transmission system, maintaining roughly (see further: losses) their potential energy boost.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Arrived at the load side, the electric charges loose the potential energy while flowing through the load device. They then return to the source to repeat the cycle. The load device converts the electric energy received into the desired application (e.g. motion, light, heat, ...).



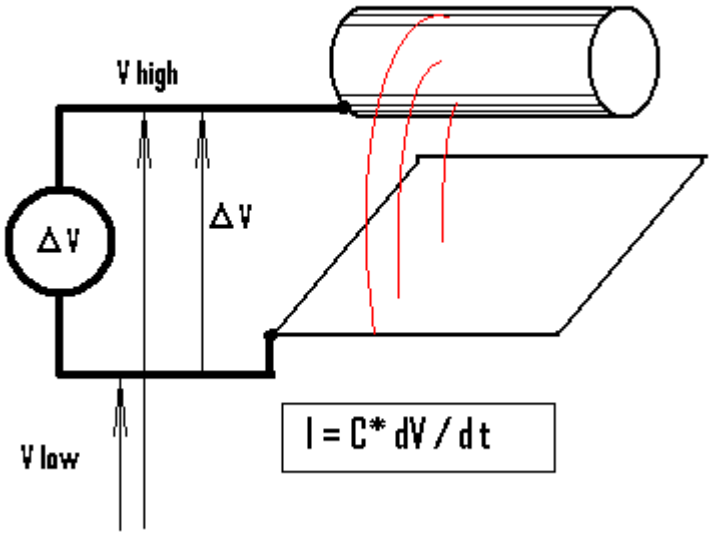
The transmission system:

- Comprises (at least) 2 conductors in which the current flows.
- The conductors operate under a potential difference (and need to be insulated from each other).
- In case overhead line: air insulated, large spacing between conductors.
- In case of underground cable: solid (XLPE) insulation of each conductor with respect to ground.

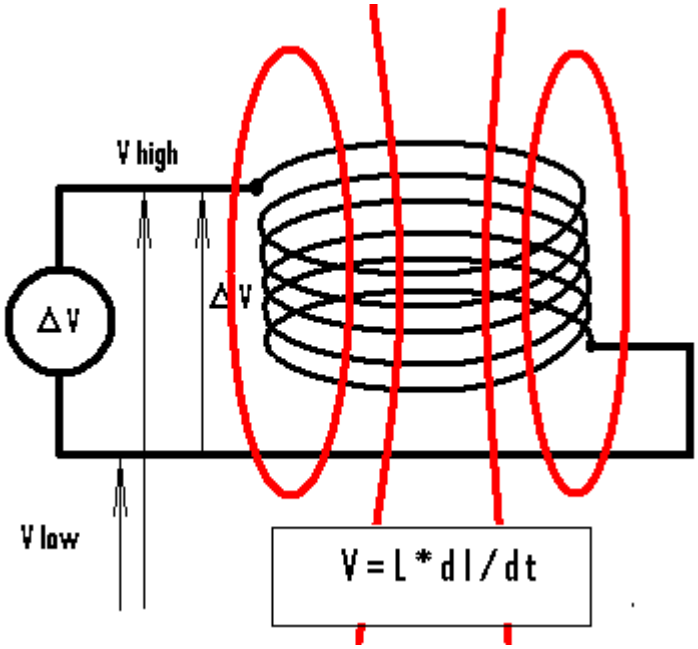
Besides the aspect of energy flow in a closed circuit as shown above, a few other aspects are important:

- In order to build up a potential difference between conducting surfaces, some electric charge is stored on these surfaces. This effect is described as Capacitance (C) and is expressed in Coulombs/Volt of potential difference (or 1 Farad = 1 Coulomb/ 1 Volt). In other words, electrostatic energy is stored between conductors at a different voltage. Capacitance is influenced by geometry (e.g. two close-by conductors have higher capacitance than two largely spaced conductors), and also by the medium in between (e.g. Air gives lower capacitance than poly-ethylene). Consequence overhead line shunt capacitance is far lower than capacitance.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

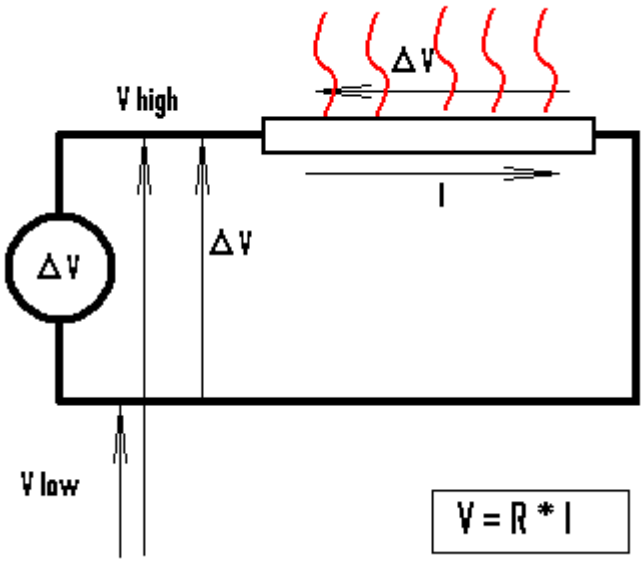


- All flowing currents create a magnetic field, which also stores energy. Any change of current requires increase or decrease of this stored magnetic energy. Therefore any change of current in a conductor creates a voltage which opposes the intended change. In this way, an increase of current stores additional energy in the magnetic field, and in complement, a decreasing current pulls out energy from the magnetic field. This effect is described as circuit Inductance (L) and expressed in Henry (1 Henry = 1 Volt induced for a change of current of 1 Amp per second).

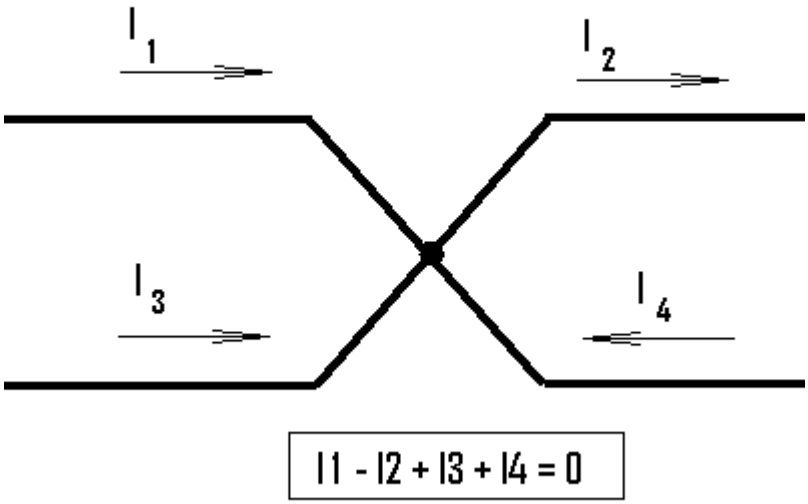


This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- Any flow of current in a conductor (normal conductor at room temperature) is opposed by an internal friction of the conducting charges (electrons), which is proportional to the current intensity. This friction causes a voltage drop. The electric energy of this voltage drop is converted to heat.



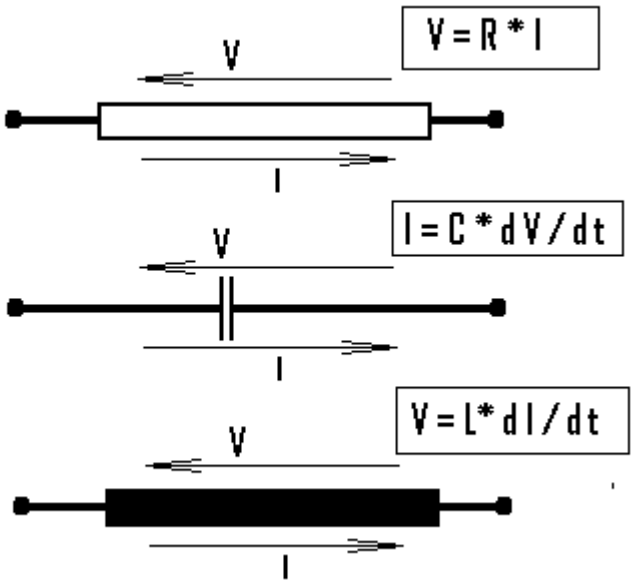
- No accumulation of electric charges is possible in a conductor node, in other words, the sum of currents in a network node equals zero.



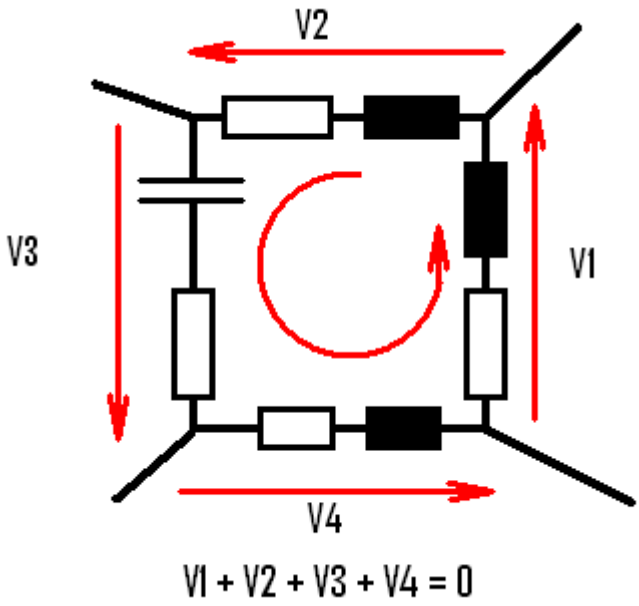
1

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- Circuit symbolism and voltage current relations.



- The sum of all voltage differences around a closed loop equals zero.



A particular case in power transmission: source voltage equals load voltage plus voltage drop in transmission circuit.

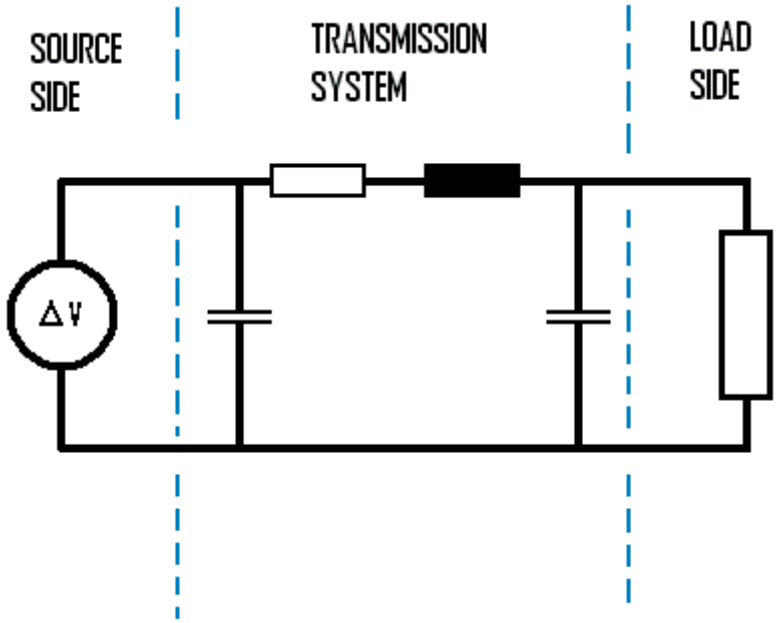
This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

3. TRANSMISSION TECHNOLOGIES DC AND AC

3.1. General

A transmission system is composed of conductors connected in circuits.

Therefore and by principle a transmission system contains series resistance and inductance, as well as shunt capacitance.



3.2. DC transmission

Power transmission can be made with constant voltages and currents, i.e. DC (Direct Current) transmission. In steady state, series inductance and shunt capacitance play no role. The power sent by the source minus the losses dissipated in the series resistance is delivered to the load side.

Main characteristics of DC:

- Very simple steady state relationships.
- L and C only concerned in transients.
- Efficient utilisation of conductors and insulation: lowest cost/(power transmitted x km).
- No easy way to change voltage levels.
- No easy way to interrupt DC current.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

Voltage, current, power relationships:

- All steady state currents, voltages and voltage differences are constants which add up algebraically (i.e. with sign according to direction).
- Source power Ps = source voltage Es * source current I.
- Load side power Pl = load side voltage El * load current I.
- Transmission voltage drop = R * I.
- Source power Ps = Load side power Pl + R * I^2.

3.3. AC transmission

Technological evolution showed quickly that AC (alternating current, advocated by N. Tesla) was easier to generate, simply transformable to different voltage levels, and easier applied to motor applications. Main characteristics of AC:

- Steady state is sinusoidal, L and C play a decisive role also in steady state.
- Transmission length limited by L and C effects.
- Less efficient utilisation of conductors and insulation: higher cost/(power transmitted x km) of the transmission circuit itself.
- Simple and efficient change of voltage levels.
- Simple and reliable mechanical circuit breaking thanks to the natural zero crossings of current.

Voltage, current relationships:

- By virtue of the voltage-current relations explained under Item 2, a capacitor draws sinusoidal current with 90° phase shift ahead of the applied voltage.
- By virtue of the voltage-current relations explained under Item 2, a reactance draws sinusoidal current with 90° phase shift lagging the applied voltage.
- By virtue of the voltage-current relations explained under Item 2, a resistor draws sinusoidal current exactly in phase with the applied voltage.
- By the same, a series R-L (resistor-reactor) circuit shows a combined (vectorial added) voltage drop, which is vectorially added to the load side voltage to find the source side voltage.

Voltage, current, power relationships:

- Besides the notion of direction, AC needs further to consider the sinusoidal nature of both current and voltage, and the effect of possible phase shift between those two signals.

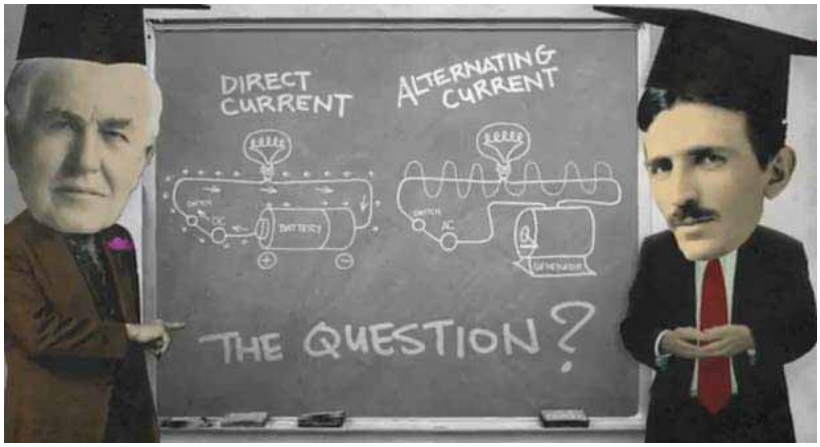
This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- In the most general case, when considering that current is shifted (i.e. the signal of current mimics the signal of voltage with a delay (positive or negative) expressed by an angle phi, the following applies (single phase case):
  - E = Eamp x cos (Ωt).
  - I = Iamp x cos (Ωt - Φ).
  - P = (1/2) x Eamp x Iamp x cos (Φ) + oscillating component at frequency 2x Ω/2π (with average output = 0.
- When considering the vector or phasor notation, it is as if only the current component which is in phase with the voltage (Iamp x cos (Φ)) is active in the power transfer.
- The current component in quadrature with the voltage has itself a phase shift of 90 degrees and provides, with cos (90) being 0:
  - P = (1/2) x Eamp x Iamp x 0 + oscillating component at frequency 2x Ω/2π, thus only an oscillating component with average output = 0.
- Although the quadrature component of current (Iamp x sin (Φ)) has no average effect in power transfer, it is greatly involved in the AC transmission technique.
- The corresponding "Power", though physically only existing as oscillating component at frequency 2x Ω/2π is designated by the symbol Q:
  - Q = (1/2) x Eamp x Iamp x sin (Φ) is designated as Reactive Power, in contrast with:
  - P = (1/2) x Eamp x Iamp x cos (Φ), which is termed as Active Power.
- Hereby it should be noted that leading quadrature components and lagging quadrature components give rise to Reactive Power of opposite sign, due to the sin (Φ).
- The international convention is "Current lagging Voltage (Quadrant I Vector)" - gives rise to positive reactive power and "Current leading Voltage (Quadrant IV Vector)" - gives rise to negative reactive power.
- Mathematically S = P + jQ = E x I*
- It should be remembered that power flow is always associated to a direction of measurement of current.
- Using RMS values of voltages and currents E = E rms= Eamp/sqrt(2) and I = I rms = I amp/sqrt(2), the power formulas simplify to P= E x I x cos (Φ) and Q = E x I x sin (Φ).

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

3.4. Consequences for application

The very first power production, transmission, distribution was based on DC, with its proponent Th. A. Edison.



Since the invention of the transformer, AC has quickly become the standard worldwide.

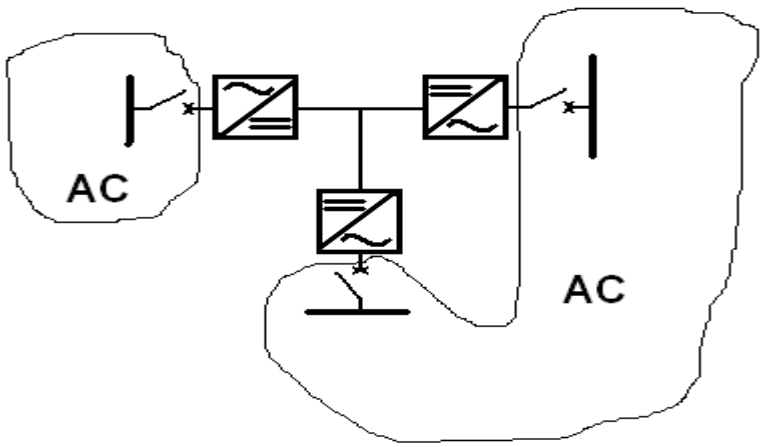
Due to the ease of voltage manipulation and the simple circuit breaker, AC is the technology of choice for large scale electrification.

DC comes only into the picture for:

- Very long distance transmission, thanks to cheaper transmission circuits.
- The cases where AC reaches its technical limits.

3.5. DC is not used on its own, but as a complement of AC:

- There is no production and no consumption at DC level. DC power originates from an AC grid and returns to an AC grid.



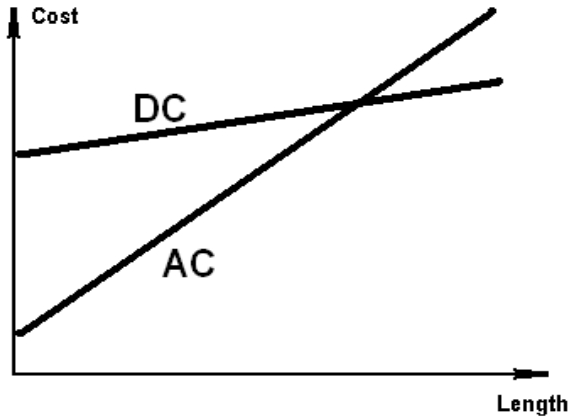
This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- The principle of AC-DC conversion and vice-versa requires "electronic" controllable switching.
- AC side switching and controlled electronic switching replace the missing DC circuit breaker functionality (DC breaker still far from industrial application).

3.6. Very long distance transmission

DC is characterised by costly conversion equipment, but cheaper transmission infrastructure itself:

- The cheaper DC transport carrier (line, cable) compensates the extra expenses for AC-DC conversion on both sides.



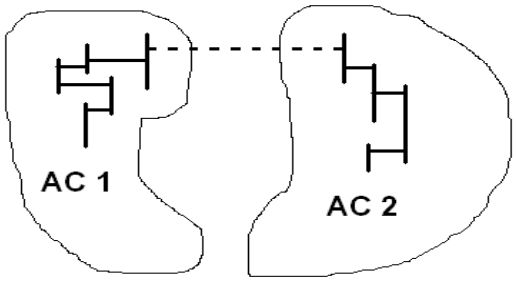
- For overhead line break-even is in the range of 1000 km.
- For cable break-even is in the range well over 100km (depends on voltage).

In most of these cases economy is not the only reason, because AC is also reaching its physical limits on longer transmission.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

3.7. Limits of application of AC

3.7.1. Links between grids at different frequency or asynchronous grids at same frequency



An AC link is only possible between grids of the same frequency. Mutual support between grids at different frequency need a decoupling which may be AC - DC and then DC - AC, in other words a DC link.

An AC link (of limited capacity) is between (large) grids is only possible when these grids are synchronous, i.e. interconnected already in AC.

3.7.2. The power transmission limit in AC with in particular the weak links between extended AC networks

The transmittable power through an AC link has a physical limit, due to series inductance of the circuit. X stands for Reactance of the circuit at the AC frequency (f) in question $X = 2\pi f L$, with L the inductance of the circuit.

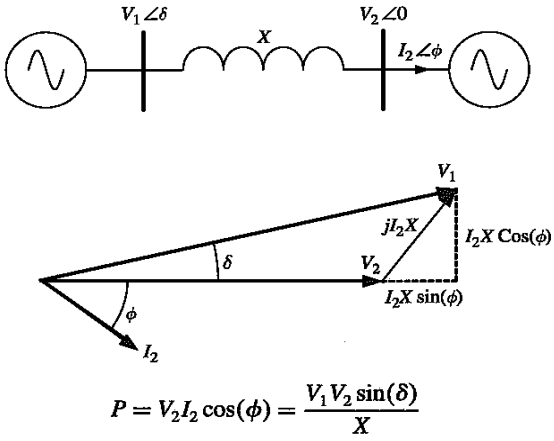
This case may happen with massive power transfer over long distances.

Maximum power is inversely proportional to the (total) series reactance, and directly proportional to the square of system voltage.

The classic AC approach is to compensate part of the reactance by a series capacitor, or to select a next higher voltage level for the transmission.

In the DC approach, the reactance of the circuit is not relevant. Transmitted power is only related to the acceptable resistive voltage drop, which reflects directly the efficiency of the transmission (x % voltage drop = (100-x) % efficiency).

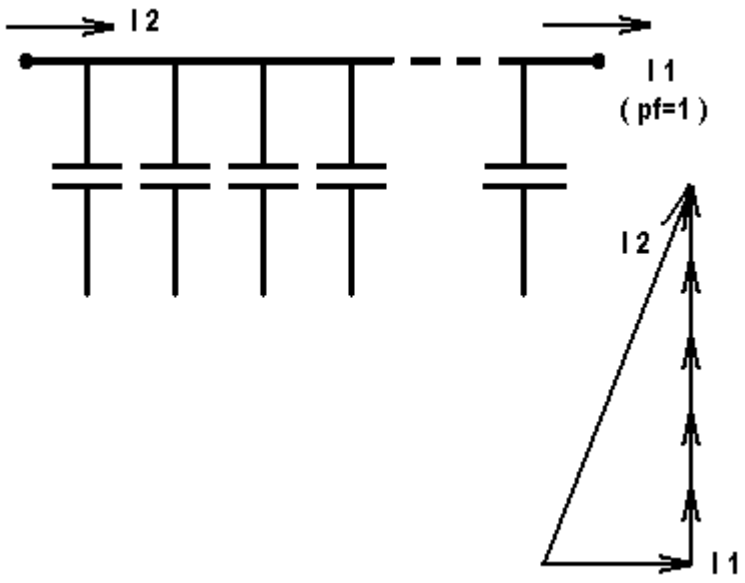
This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval



Weak AC links are a special case of the power transmission limit. When a severe unbalance occurs in one of the strong AC sub-grids, the weak AC link tries to maintain synchronism and gets charged beyond its transmission limit, with loss of synchrolism and loss of the interconnection.

3.7.3. Shunt capacitance loading

The capacitive loading currents (mainly in cables) need evacuation to the extremities of the link. They may "consume" part if not all of the current carrying capacity.



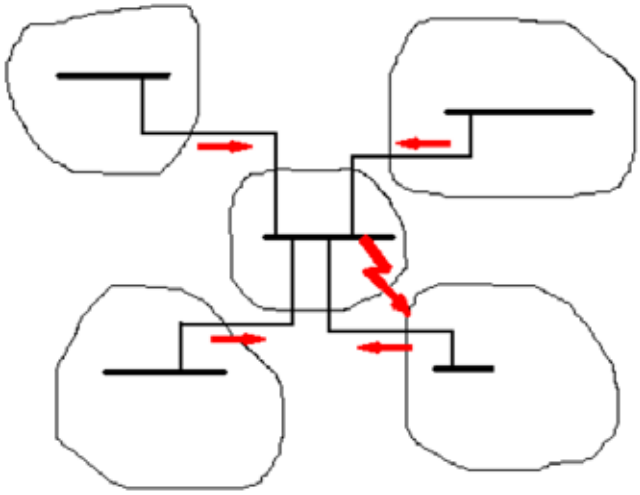
This is well illustrated above with I1 (load side current) purely resistive and in phase with load side voltage. We see that cable capacitive loading currents gradually add up in quadrature with the useful load current.

If the source side current matches the cable ampacity, only a fraction of this ampacity (and thus the investment) is used effectively in useful power transfer.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

3.7.4. Limits of short-circuit rating

The more AC networks get interconnected, the more the fault current level rises. Both for mechanical withstand and for current breaking capacity the fault current level is to limited.



When these limits are reached no further AC interconnection is possible at the same voltage level.

The classic AC approach is to select a next higher voltage to create a superposed grid, und to decouple partially the lower voltage grid.

Here DC may also offer a solution which ensures the benefits of interconnection, while keeping the fault currents in check by decoupling.

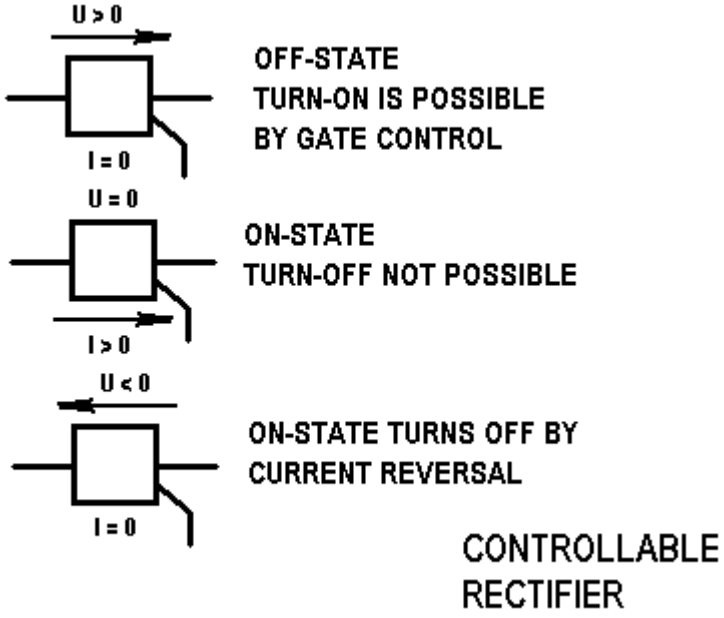
4. THE TOOLBOX FOR AC/DC CONVERSION

4.1. The electronic switches applicable for HVDC applications

4.1.1. Controllable rectifier

Controllable rectifier: offers controllable turn-on, but no turn-off. Turn-off is ensured by natural zero crossing of current.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval



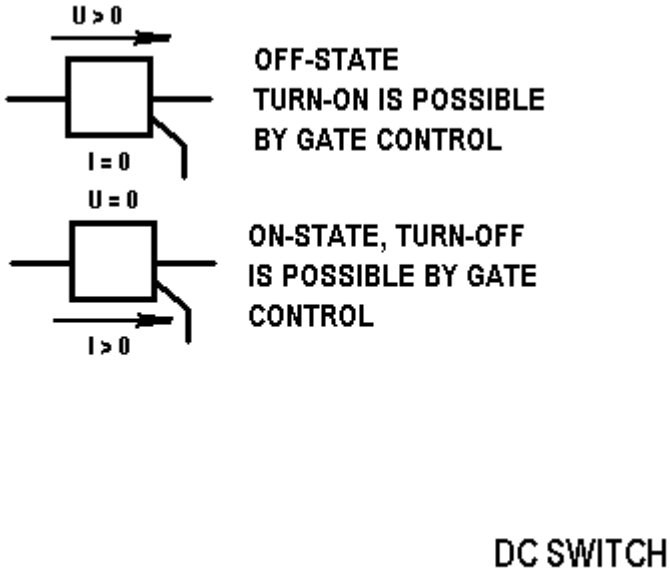
The controllable rectifier in six pulse bridge is the basic building block of the Current Source Converter.

Historically the mercury arc valve was used for this purpose. Today thyristor stack valves serve this purpose.

4.1.2. Fully controllable turn-on and turn-off switch

This switch combined with anti-parallel diode is the basic building block of the Voltage Source Converter.

Most common type is the IGBT switch.

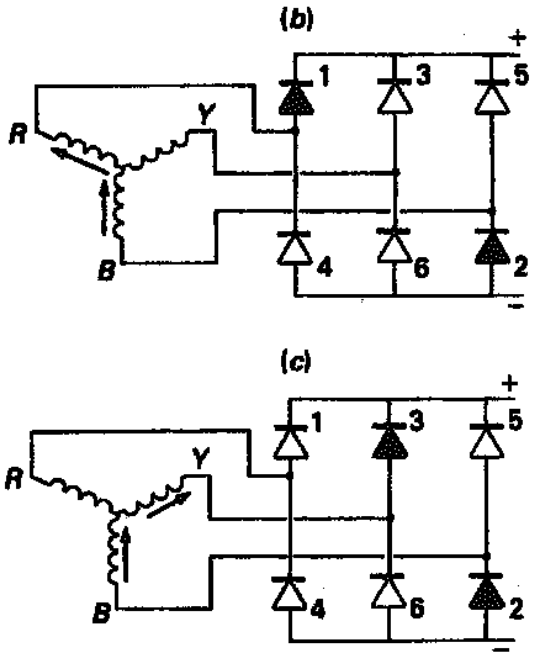


This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

4.1.3. The Current Source Converter CSC

The CSC converter works on the principle of a highly inductive DC circuit, with a constant DC current.

The DC current is "commutated" between the AC side phases so as to form rectangular alternating current.

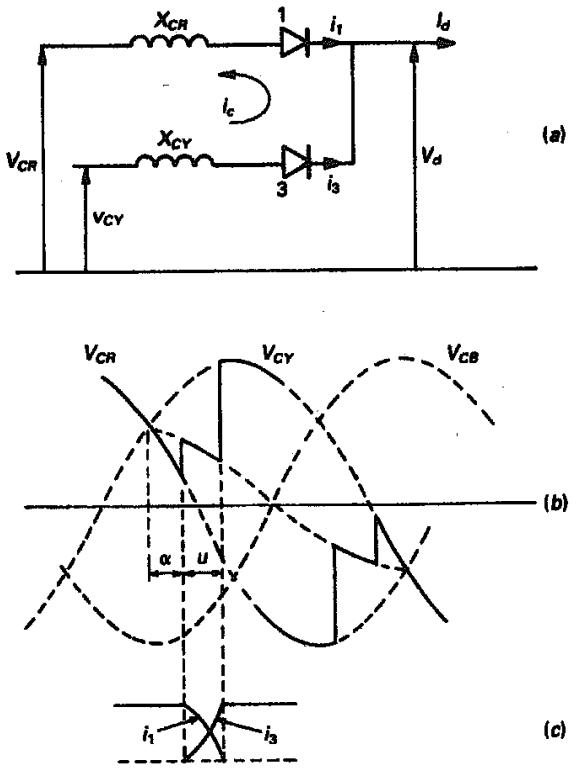


Current commutation by the AC source:

- The commutation is started by "firing" of the next phase controllable rectifier.
- The AC side sees a short circuit between phases and adds an AC short circuit current component.
- When the current in the first phase tends to reverse the controllable rectifier blocks and the commutation is complete.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- In other words, the ac side voltage drives the commutation.

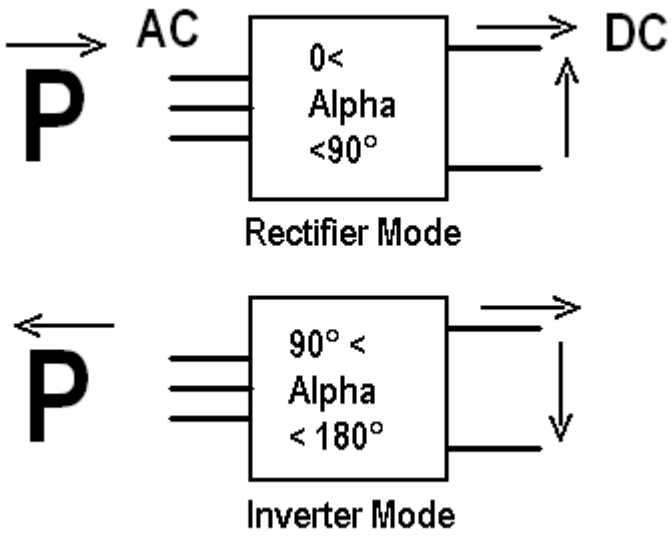


Power relations of the CSC converter:

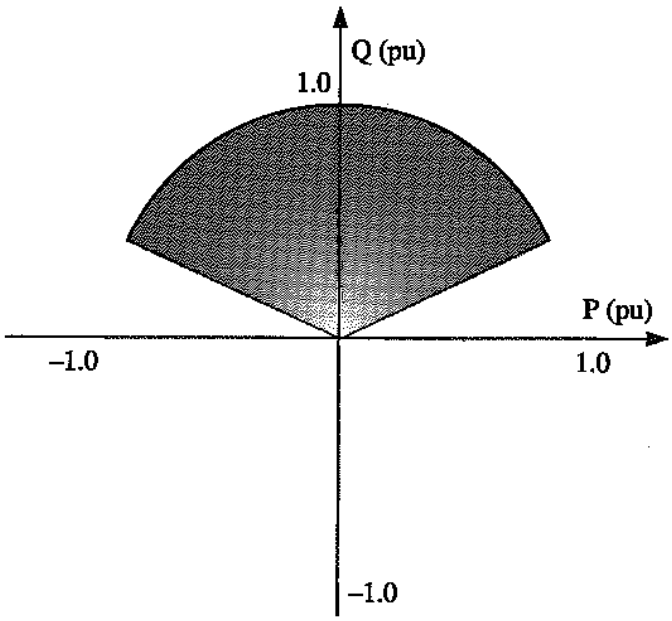
- The firing angle defines the DC output voltage. For $0<\alpha<90°$ the output ranges from maximum positive to zero. This is the rectifier mode: the power flows from AC side to DC side.
- For $90°<\alpha<180°$ the output ranges from zero to maximum negative. This is the inverter mode: the power flows from AC side to DC side.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- The AC current is rectangular alternating and contains harmonics which need to be filtered out on the AC side.



- The DC current flows always in the same direction. Power direction depends on DC voltage polarity.
- Reversal of polarity reverses also rectifier to inverter mode and vice versa.
- Both rectifier and inverter consume reactive power on the AC side.



This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

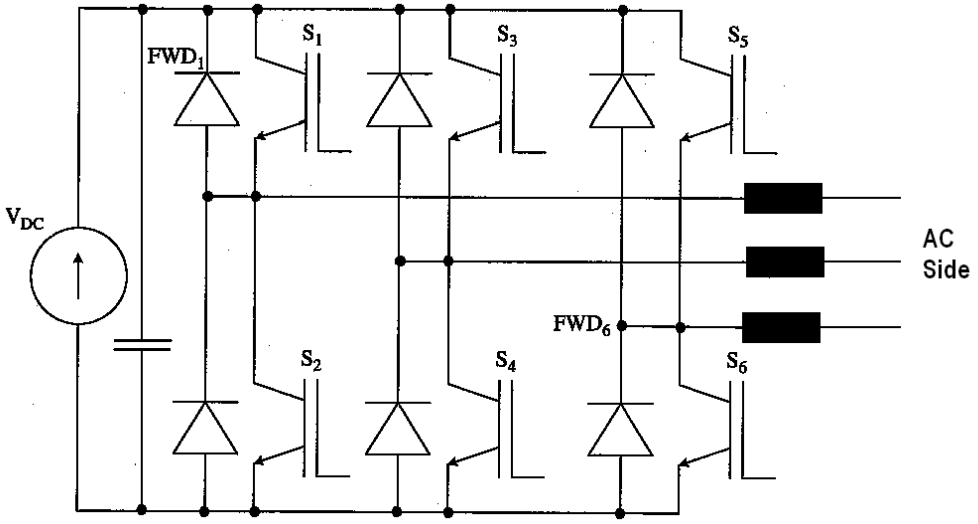
- The CSC converter is straightforward in point to point transmission, but becomes very complex in multi-terminal transmission.
- The AC sides should have adequate short circuit level to ensure the current commutation.
- Thanks to natural commutation the losses are relatively low (compared to VSC).
- Faults on the DC side are controlled electronically by suppression of firing signals. Fast recovery is possible for fugitive faults (air insulation in OH lines).
- CAPEX/kW converted is lower than in VSC.

4.1.4. The Voltage Source Converter (very basic scheme)

The Voltage Source Converter is based on a highly capacitive DC side.

The individual AC phases are switched successively to the positive and the negative pole of the DC side.

When switches turn off, the anti-parallel diodes take over conduction.



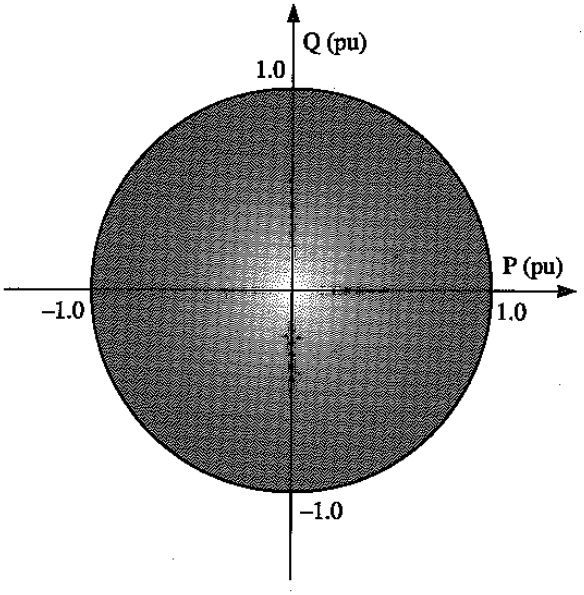
A variety of circuit configurations and switching patterns exist. The purpose is the best approximation of a sinusoidal voltage waveform at the AC side.

The power direction is function of the phase shift between the AC grid voltage and the AC voltage (fundamental) generated by the converter.

The reactive power at the AC side is fully controllable. The VSC may act as a static var compensator (Statcom version of SVC).

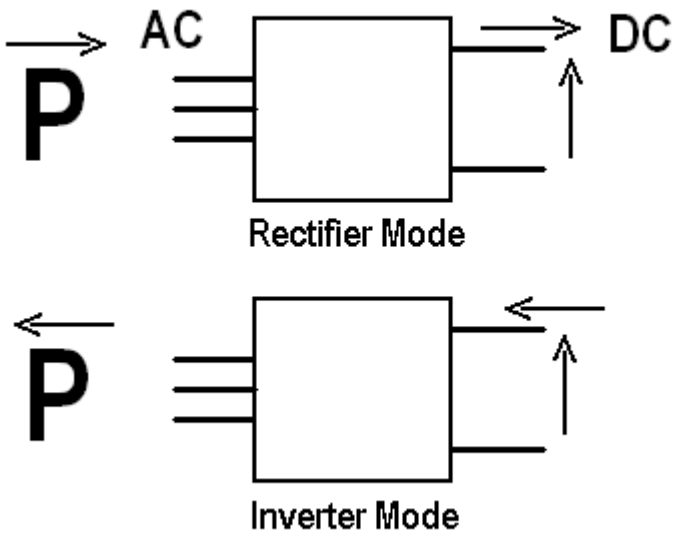
The presence of anti-parallel diodes fixes a lower limit for the DC voltage with respect to the AC voltage. Forcing DC voltage lower (e.g. as consequence of fault) causes uncontrollable fault currents to flow from AC to DC. These can only be cleared by the AC side circuit breakers.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval



Power relations of the VSC converter:

- The DC side voltage has fixed polarity, the DC output current may have both directions. DC power follows the DC current.
- Several Voltage Source Converters may operate in parallel at the DC side, without complex regulations.



- The AC side need no source of short circuit level. An inverter can generate AC voltage into a passive network.
- Depending in circuit and switching pattern the need for filtering on the AC side is limited.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

- DC fault clearing is complex (via AC side breakers). DC breakers are in development, but still (far) away from industrial application.
- Both CAPEX and losses are higher than for comparable CSC.

5. TYPICAL APPLICATIONS OF HVDC

5.1. Two grids at different frequency

Itaipu (Brazil 60 Hz - Paraguay 50 Hz) HVDC line.

GCCIA (Saudi-Arabia 60 Hz - GCCIA Countries 50 Hz) Back-to-Back.

5.2. Two grids at same frequency but not synchronous

GB - The Netherlands (or Belgium?).

5.3. Massive long distance OH line

Inga - Shaba 1800 km.

5.4. Long distance cable

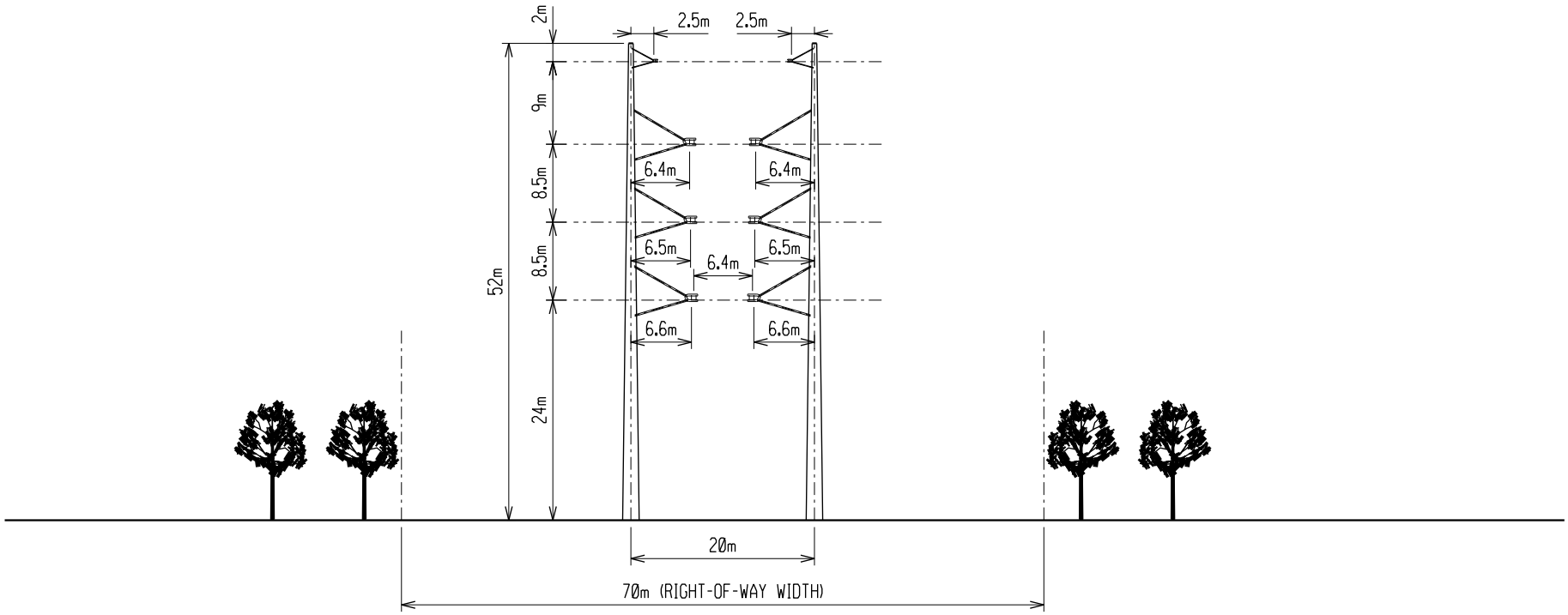
Norway - The Netherlands 600 km.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

ATTACHMENT 2
AC line solution
- Right of way

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

TYPICAL VIEW



Rev.	Y	M	D	Modifications	Status	Drawn	Checked	Approved	Validated
00		130319		ETABLISSEMENT DU PLAN	PRL	Dubois	Beghin	Mossoux	

MINEZ - 380kV Intercon Doetinchem-Wesel

HVAC OVERHEAD CABLE SYSTEM 400kV
RIGHT OF WAY

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Avenue Ariane, 7 - 1200 Brussels - BELGIUM

External Reference: -

Replaces DWG Nr	Scale	Nb Sheet	Size
	1/500	003	A3

Imputation	Technical Subdivision	Issuer
P.0051910001		E31C

Project Code	Type	Running Number	Sheet	Rev.
MINEZDC	577	1254447	003	00

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A. any duplication or transmition to third parties is forbidden without its prior approval.

This document is fully signed at this revision

19/03/2013 IAD385 K:\MINEZDC_P000191\Ht\Drawings\1254447_003.dgn

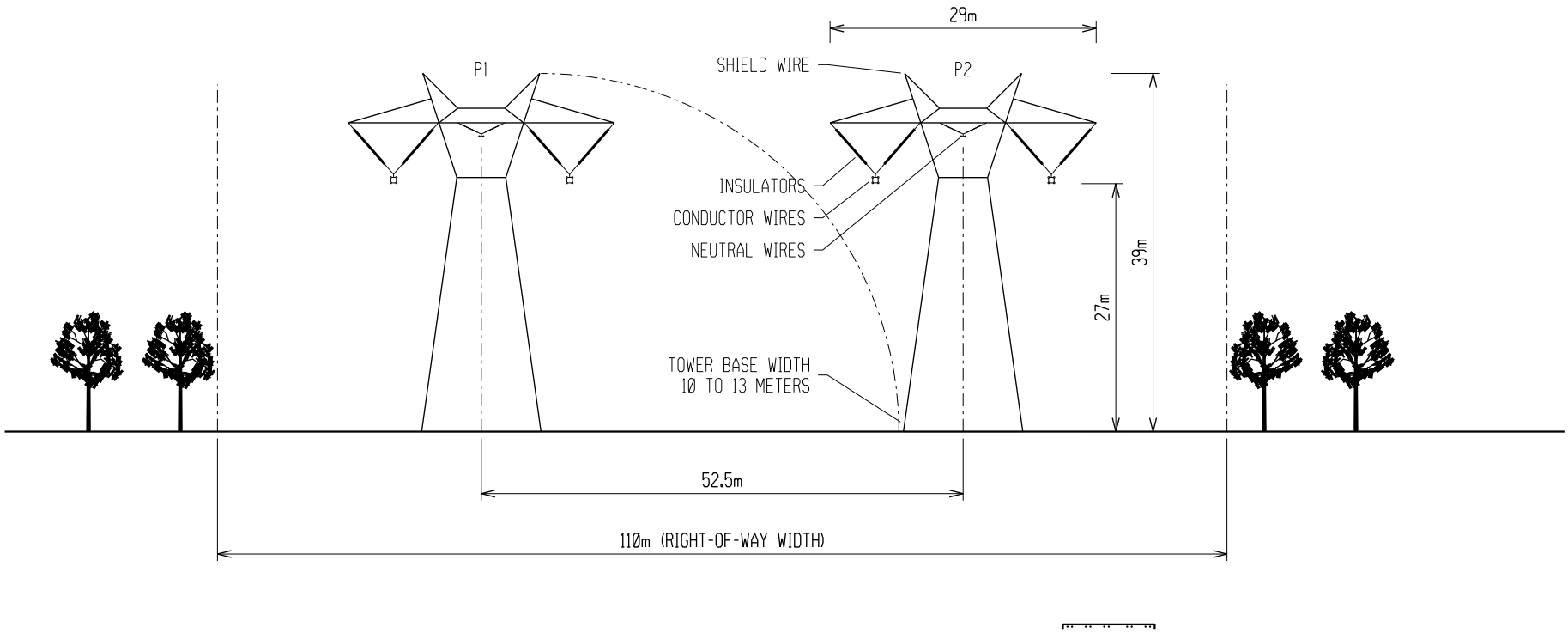
1254447_003.dgn 19/03/2013 15:12:59

ATTACHMENT 3

DC transmission Line
- Right of way
- Line data
- End stations single line
- End stations bird view

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

TYPICAL VIEW



Rev.	Y	M	D	Modifications	Status	Drawn	Checked	Approved	Validated
00	13	03	19	ETABLISSEMENT DU PLAN	PRL	Dubois	Beghin	Mossoux	

MINEZ - 380kV Intercon Doetinchem-Wesel

HVDC OVERHEAD CABLE SYSTEM +/-500kV
RIGHT OF WAY

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Avenue Ariane, 7 - 1200 Brussels - BELGIUM

External Reference			
-			
Replaces DWG Nr	Scale	Nb Sheet	Size
	1/500	003	A3
Imputation	Technical Subdivision	Issuer	
P.0051910001		E31C	
Project Code	Type	Running Number	Sheet	Rev.
MINEZDC	577	1254447	001	00

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A. any duplication or transmition to third parties is forbidden without its prior approval.

This document is fully signed at this revision

K:\MINEZDC_P000191\Ht\Drawings\1254447_001.dgn
19/03/2013 IAD385
1254447_001.dgn 19/03/2013 15:47:10

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN
CONSULTANCY RELATIVE TO TECHNICAL ALTERNATIVES FOR DOETINCHEM-WESEL

Feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetinchem-Wesel Overhead HVDC Towers and conductors

TABLE OF CONTENTS

1. ASSUMPTIONS 3

2. SIMILAR HVDC PROJECTS 3

3. TOWER AND CONDUCTOR CHARACTERISTICS 4

4. SUMMARY 5

5. REFERENCES 6

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

1. ASSUMPTIONS

In order to produce a realistic case for the HVDC overhead line alternative, a look-up has been made of existing HVDC links with ratings comparable to the case Doetinchem-Wesel.

- HVDC.
- bipolar ± 500 kV.
- 2 bipoles: each bipole rated 2635 MW.
- Line length: ~57 km.
- Conversion technology CSC or VSC technology (no impact on the line).

2. SIMILAR HVDC PROJECTS

Similar HVDC projects [IEEE], in terms of power rating and DC voltage level.

Project	Year commissioned	Power rating (MW)	DC Voltage (kV)	Line length (km)	Location
Itaipu 1	1986	3150 MW	± 600	785	Brazil
Itaipu 2	1987	3150 MW	± 600	785	Brazil
Rihand Delhi	1992	1500 MW	± 500	814	India
Three-Gorges-Changzhou	2003	3000 MW	± 500	860	China
Three-Gorges-Guangdong	2004	3000 MW	± 500	940	China
Three-Gorges-Shanghai	2006	3000 MW	± 500	900	China
Gui Guang I	2004	3000 MW	± 500	980	China
Gui Guang II	2007	3000 MW	± 500	1200	China

For a bipole power of 2635 MW, a derated voltage configuration of Itaipu 1 could be used.

At 500 kV DC the Itaipu configuration delivers 3150 x 500 kV / 600 kV= ~2535 MW.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

3. TOWER AND CONDUCTOR CHARACTERISTICS

Here are a few pictures of ± 500 kV HVDC towers [Kim].

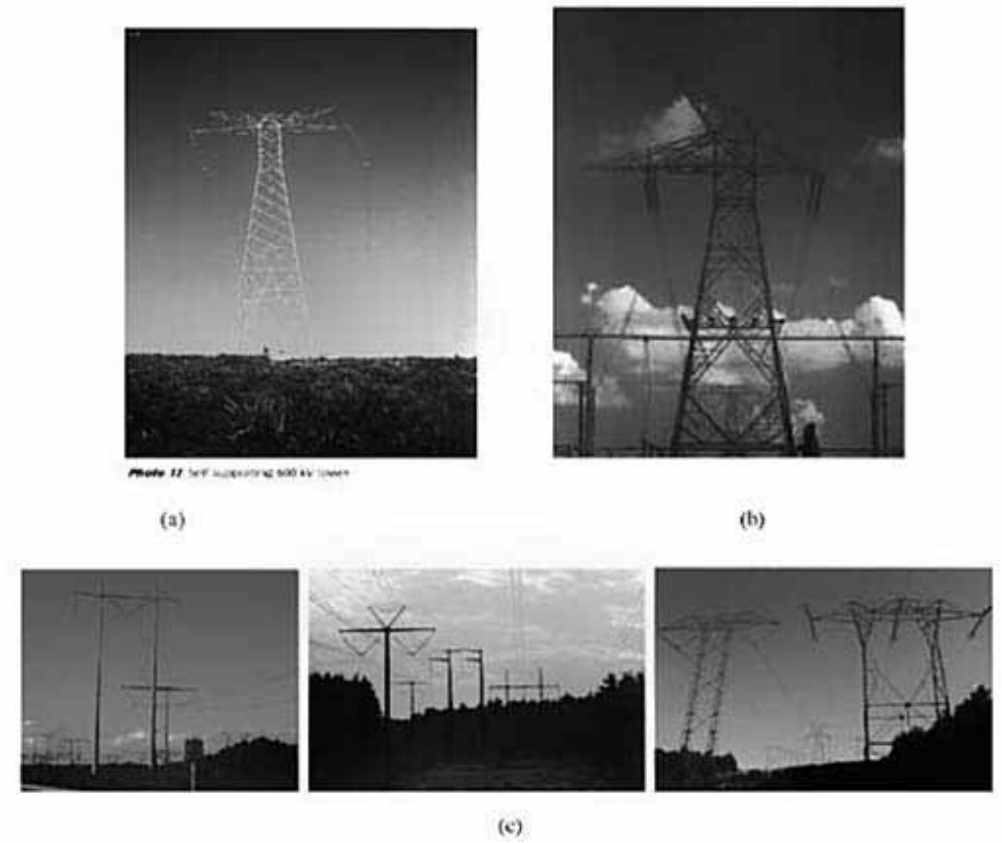


Figure 6.30 HVDC line configurations: (a) Brazil 600 kV tower; (b) Rihand–Delhi 500 kV HVDC; (c) Quebec–New England HVDC interconnection ± 450 kV line.

Figure 1

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

The following picture shows typical tower and ROW (right-of-way) sizes (Kim).

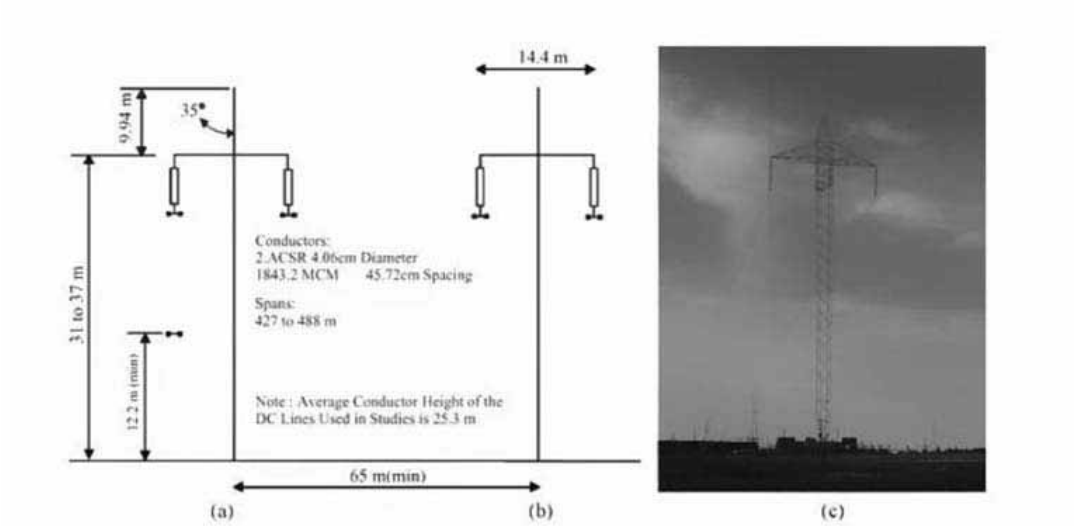


Figure 6.29 Basic ± 500 kV HVDC line configuration (Manitoba hydro).

Figure 2

See also files "Typical500kVTower.pdf" and "Electrical-Considerations-for HVDC-Transmission-Lines.pdf".

The conductor configurations of the Itaipu project are as follows:

- 4*Bittern 644mm² 45/7 ACSR.
- Subconductor spacing 450 mm.

4. SUMMARY

The following characteristics are realistic for the Doetinchem – Wesel overhead HVDC alternative:

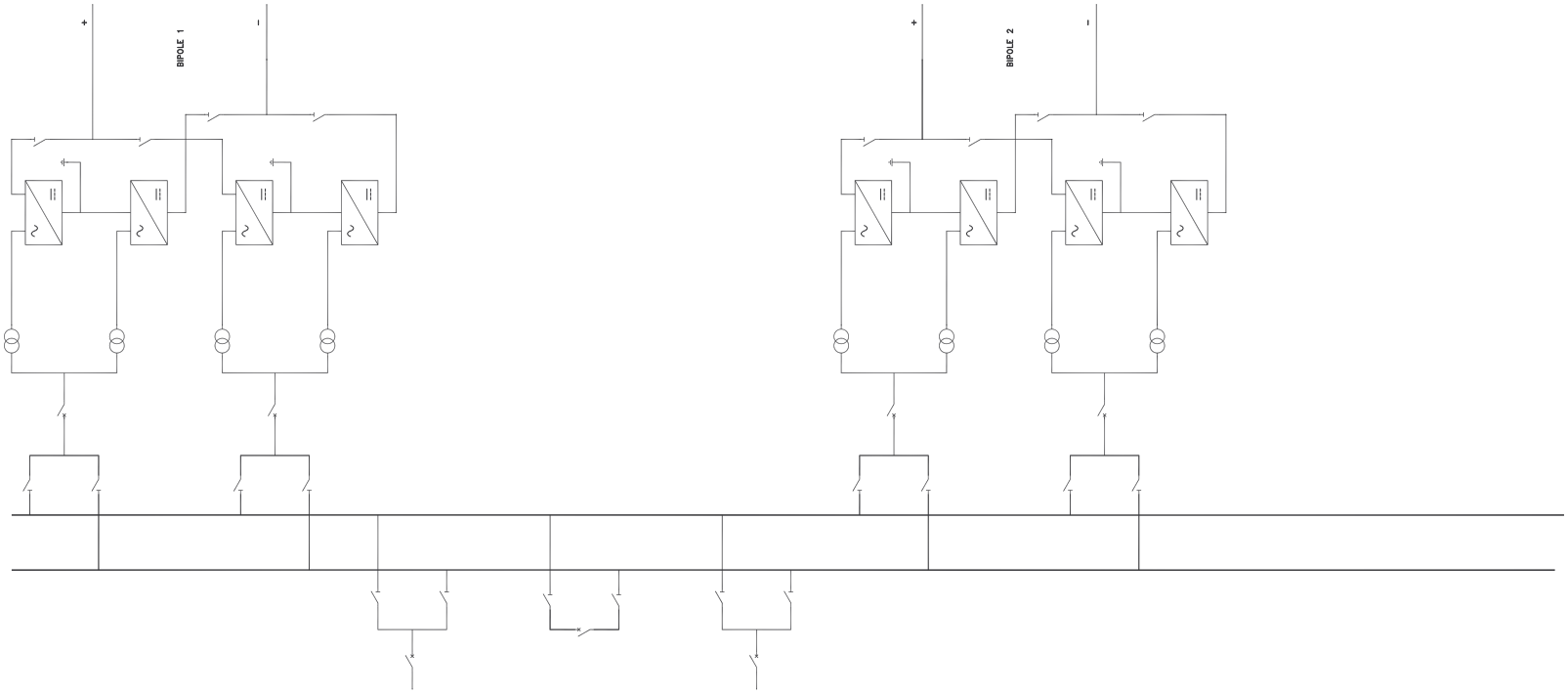
- By comparison with Itaipu, the 4 conductor bundle 4*644mm² ACSR seems appropriate for the power to be transmitted (2*2635MVA per bipole).
- 500 kV outline tower to be used. For the 4 conductor bundle the wider tower model should be considered (see e.g. "Typical500 kVTower.pdf" for example).
- ROW of about 70m.
- Tower height of about 40m.
- Tower width of about 30m.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

5. REFERENCES

- [IEEE] HVDC projects listing existing, prepared for the DC and AC Transmission subcommittee of the IEEE Transmission and Distribution Committee, by the Working group on HVDC and FACTS Bibliography and records.
- [Rao] S. Rao, "EHV-AC, HVDC, Transmission and Distribution Engineering", Khanna Publishers.
- [Kim] Chan Ki Kim et al, "HVDC Transmission: Power conversion applications in Power Systems », Wiley 2009.

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval



MINEZ - 380KV INTERCON DOETINCHEM-WESEL

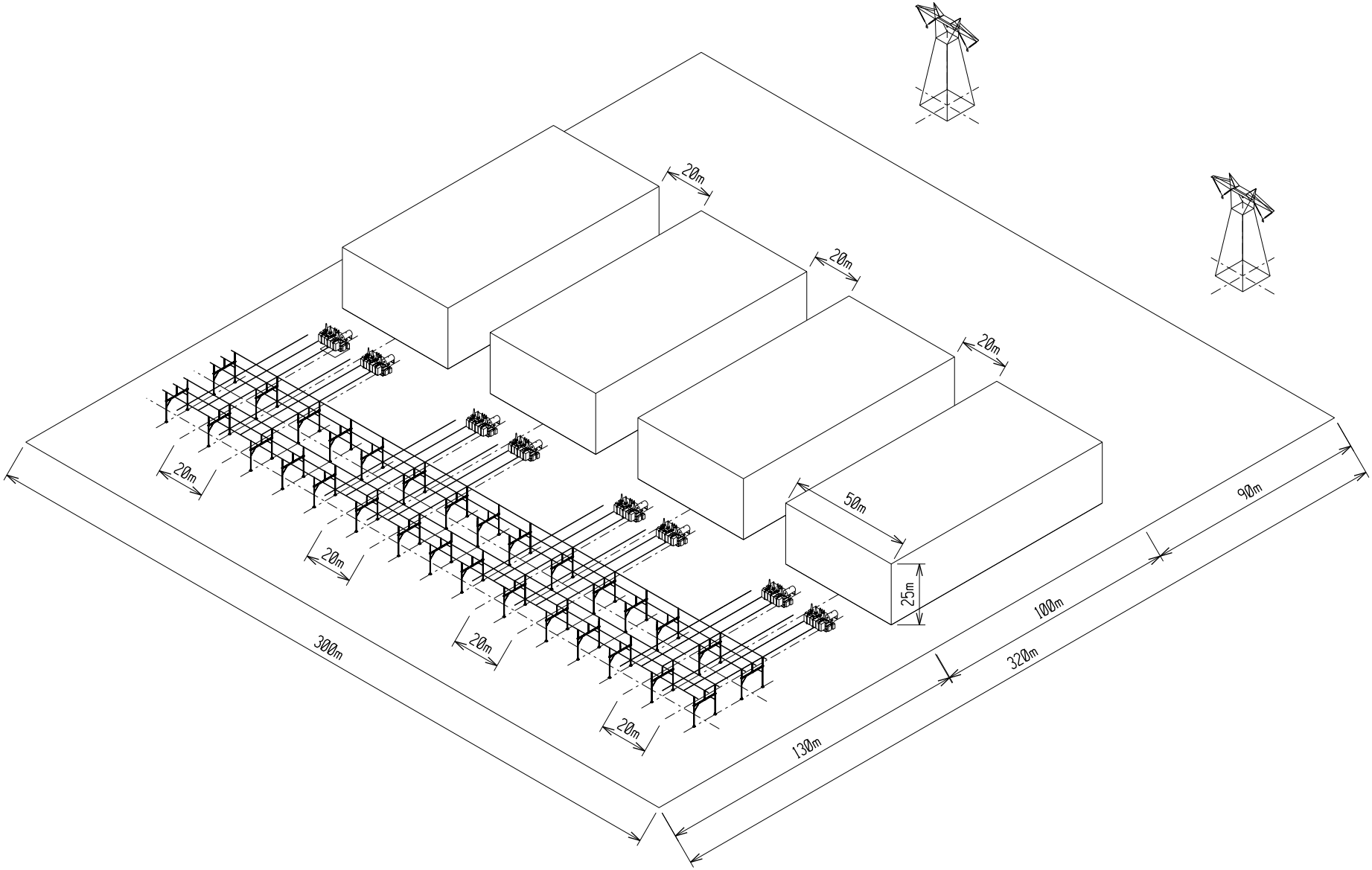
HVAC/DC SUBSTATION LINES
SINGLE LINE DIAGRAM

TRACTEBEL Engineering
ENGIE

Project Code	Type	Numbering Number	Sheet	Rev.
MINEZDC	S 71	1254447	006	00

Project Number	Issue	Sheet	Qty
P.005191 0001	E31C	007	A0

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A., any duplication or transmission to third parties is forbidden unless its prior approval.



00	130326	ETABLISSEMENT DU PLAN	PRL	Dubois	Beghin	Mossoux	
Rev.	Y M D	Modifications	Status	Drawn	Checked	Approved	Validated

MINEZ - 380kV Intercon Doetinchem-Wesel

HVAC/DC SUBSTATION LINES
GENERAL IMPLANTATION

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Avenue Ariane, 7 - 1200 Brussels - BELGIUM

External Reference	-		
Replaces DWG Nr	Scale	Nb Sheet	Size
	/	007	A3
Imputation	Technical Subdivision	Issuer	
P.0051910001		E31C	
Project Code	Type	Running Number	Sheet / Rev.
MINEZDC	575	1254447	004 / 00

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A. any duplication or transmition to third parties is forbidden without its prior approval.

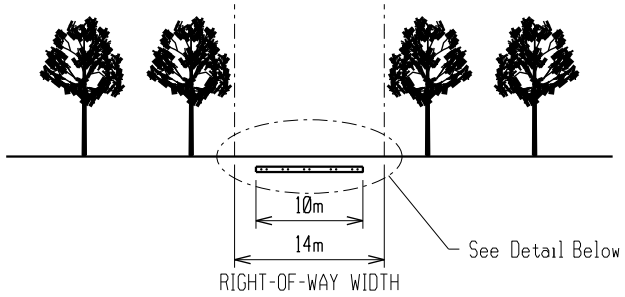
K:\MINEZDC_P005191\Ht\Drawings\1254447_004.dgn
26/03/2013 IAD385
1254447_004.dgn 26/03/2013 14:55:26

ATTACHMENT 4

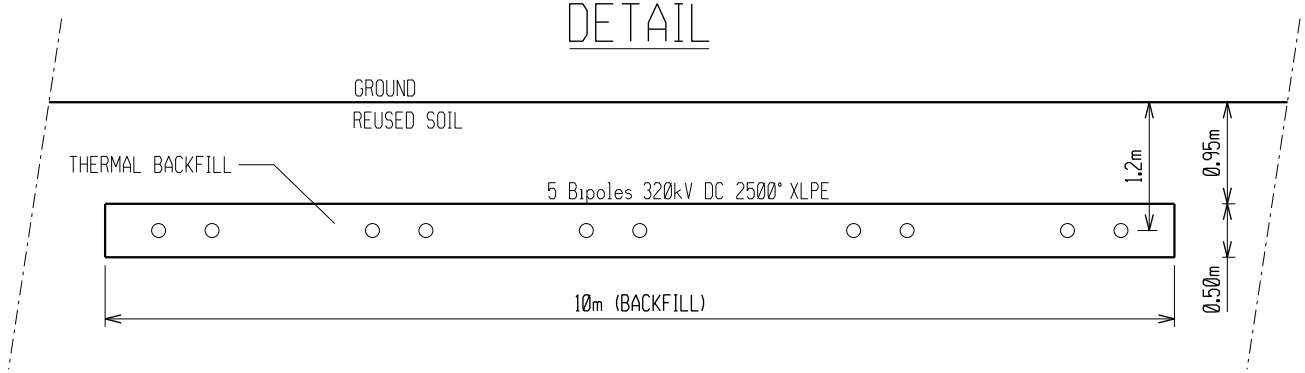
DC transmission cable
- Right of way
- Line data
- End stations single line
- End stations bird view

This document is the property of Tractebel Engineering S.A. Any duplication or transmission to third parties is forbidden without prior written approval

TYPICAL TRENCH



DETAIL



Rev.	Y	M	D	Modifications	Status	Drawn	Checked	Approved	Validated
00		130319		ETABLISSEMENT DU PLAN	PRL	Dubois	Beghin	Mossoux	

MINEZ - 380kV Intercon Doetinchem-Wesel

HVDC UNDERGROUND CABLE SYSTEM +/-320kV
RIGHT OF WAY

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Avenue Ariane, 7 - 1200 Brussels - BELGIUM

External Reference			
-			
Replaces DWG Nr	Scale	Nb Sheet	Size
	1/500	003	A3
Imputation	Technical Subdivision	Issuer	
P.0051910001		E31C	
Project Code	Type	Running Number	Sheet	Rev.
MINEZDC	578	1254447	002	00

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A. any duplication or transmition to third parties is forbidden without its prior approval.

This document is fully signed at this revision

K:\MINEZDC_P000191\Ht\Drawings\1254447_002.dgn
19/03/2013 IAD385
1254447_002.dgn 19/03/2013 15:47:44

Summary Results

CYMCAP 6.0 rev. 5

Study: MINEZ - Doetinchem-Wesel AC versus DC

Execution: Corridor DC 5270MW ±320kV

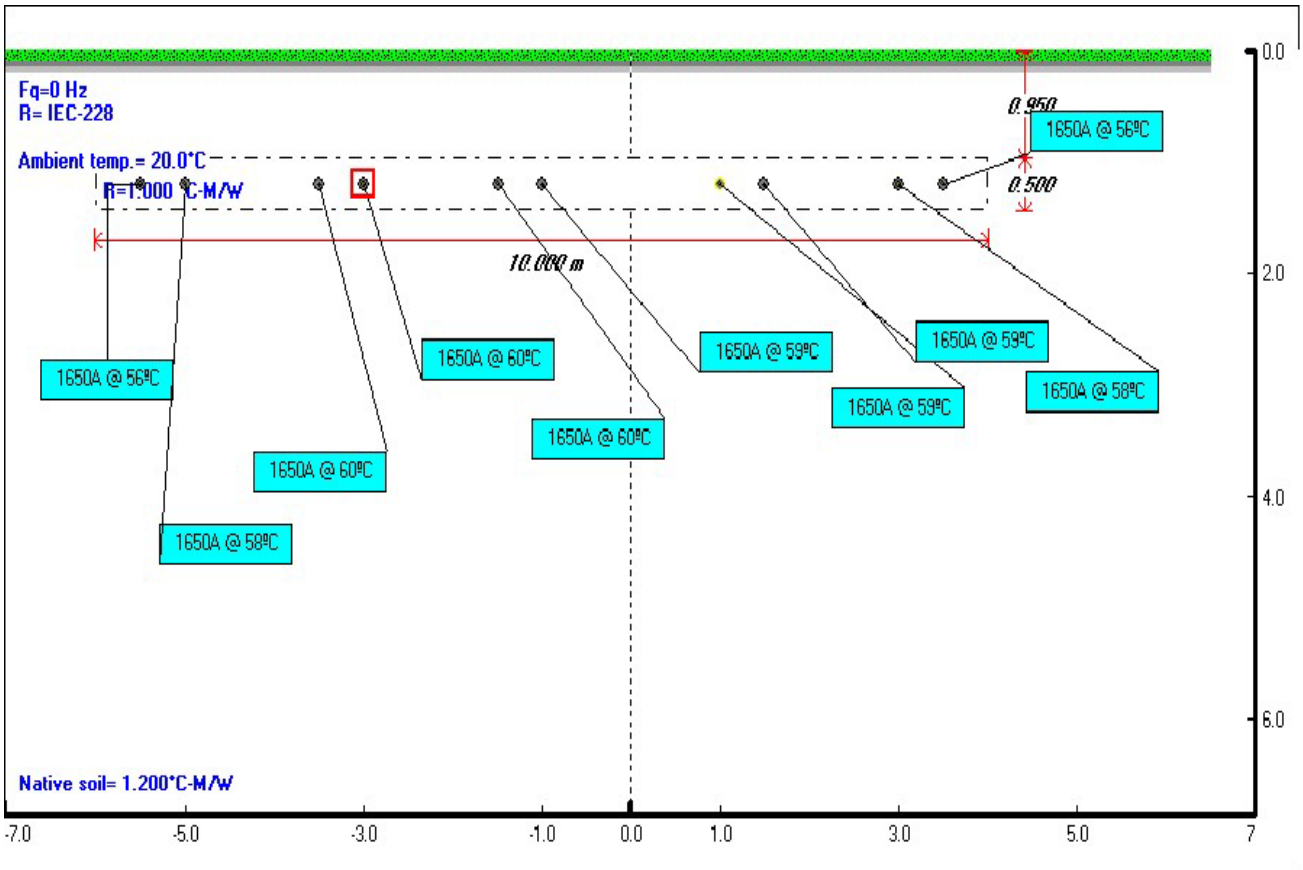
Date: ######

Frequency: 0 Hz

Conductor Resistances IEC-228

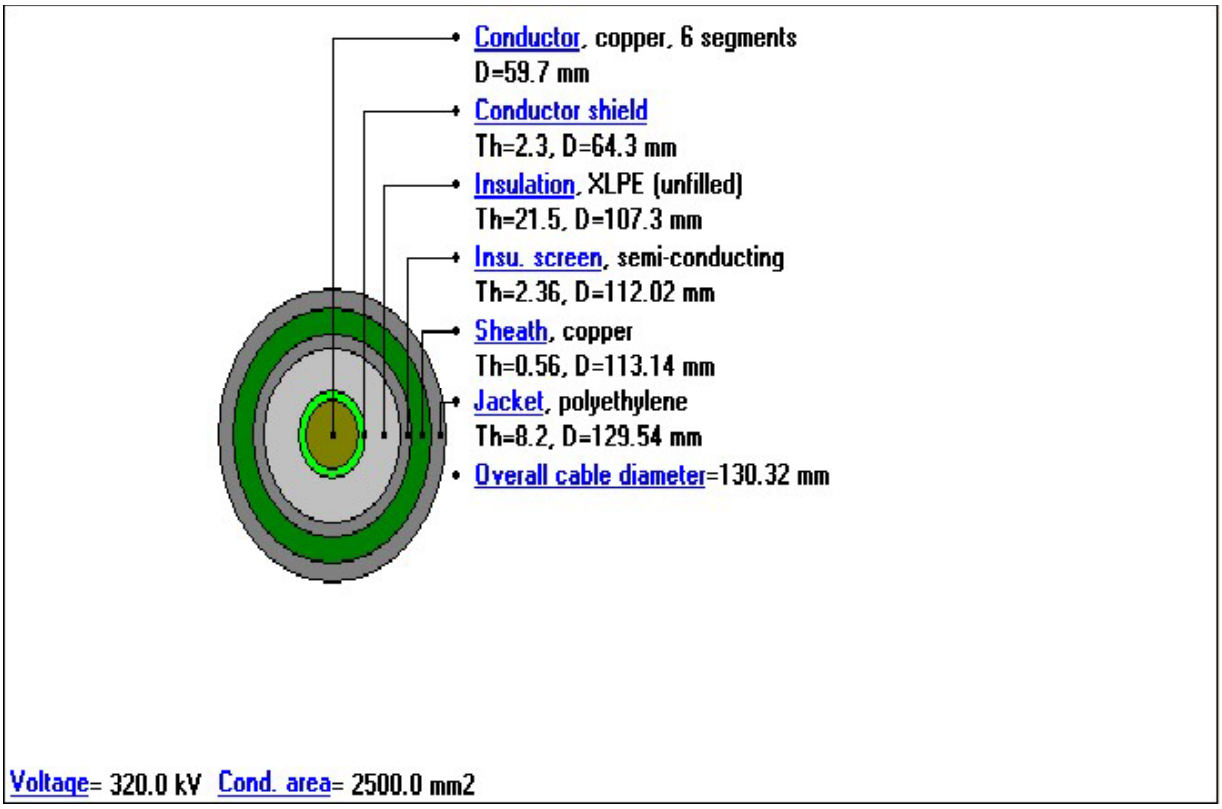
Fraction of conductor current returning through sheath for single phase cables: 0

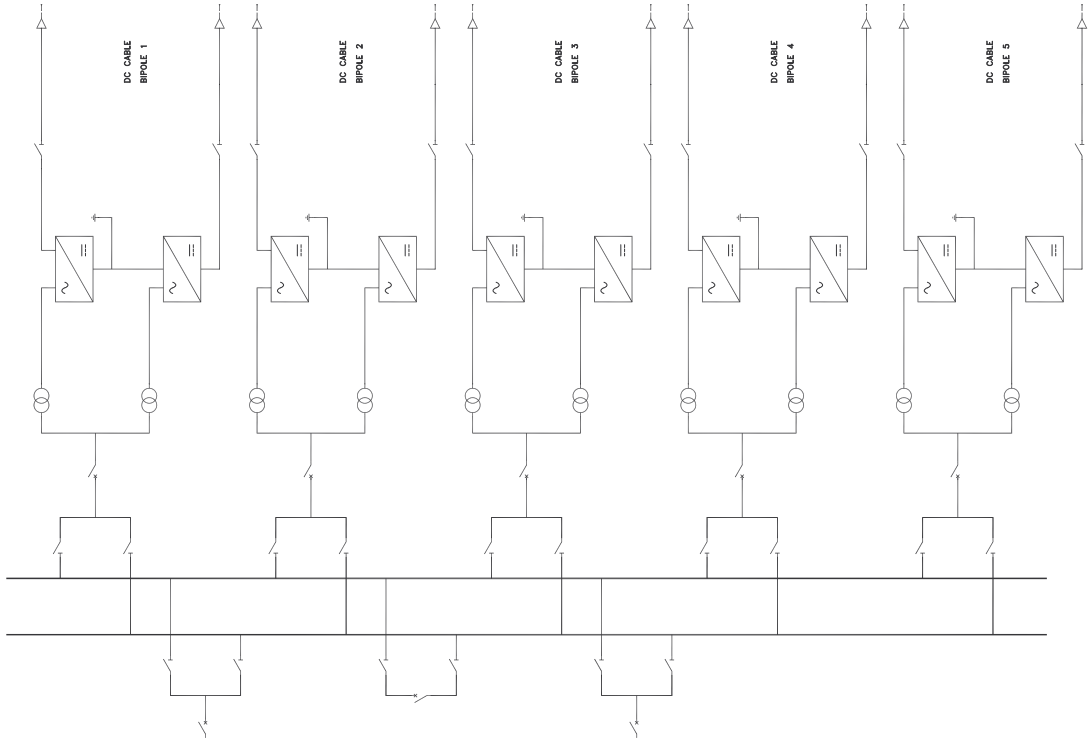
Installation Type: Backfill		
Parameter	**Unit**	**Value**
Ambient Soil Temperature at Installation Depth	°C	20
Thermal Resistivity of Native Soil	°C.m/W	1.2
Thermal Resistivity of Backfill	°C.m/W	1
Backfill Width	m	10
Backfill Height	m	0.5
Backfill X Center	m	-1
Backfill Y Center	m	1.2
Non-Isothermal Earth surface modeling	Enabled/Disabled	Disabled



Summary Results							
Solution converged							
Cable \ Cable type no	Circuit	Phase	Location		Load Factor	Temperatur	Ampacity
			X[m]	Y[m]	[p.u.]	[°C]	[A]
1 \ 1	1	A	-5.5	1.2	1	56.3	1649.8
2 \ 1	2	A	-5	1.2	1	57.7	1649.8
3 \ 1	3	A	-3.5	1.2	1	59.8	1649.8
4 \ 1	4	A	-3	1.2	1	60	1649.8
5 \ 1	5	A	-1.5	1.2	1	59.9	1649.8
6 \ 1	6	A	-1	1.2	1	59.4	1649.8
7 \ 1	7	A	1	1.2	1	58.9	1649.8
8 \ 1	8	A	1.5	1.2	1	59	1649.8
9 \ 1	9	A	3	1.2	1	57.5	1649.8
10 \ 1	10	A	3.5	1.2	1	56.1	1649.8

Cable title: 320 kV DC 2500 mm² Copper - XLPE





No	130326	ATTABLEDSHEET DU PLAN		Prep.	Chkd	Appd.	Appvd		
Rev.	1	01	0	Status	Dwnd	Checked	Approved	Published	

MINEZ - 380KV INTERCON DOETINCHEM-WESEL

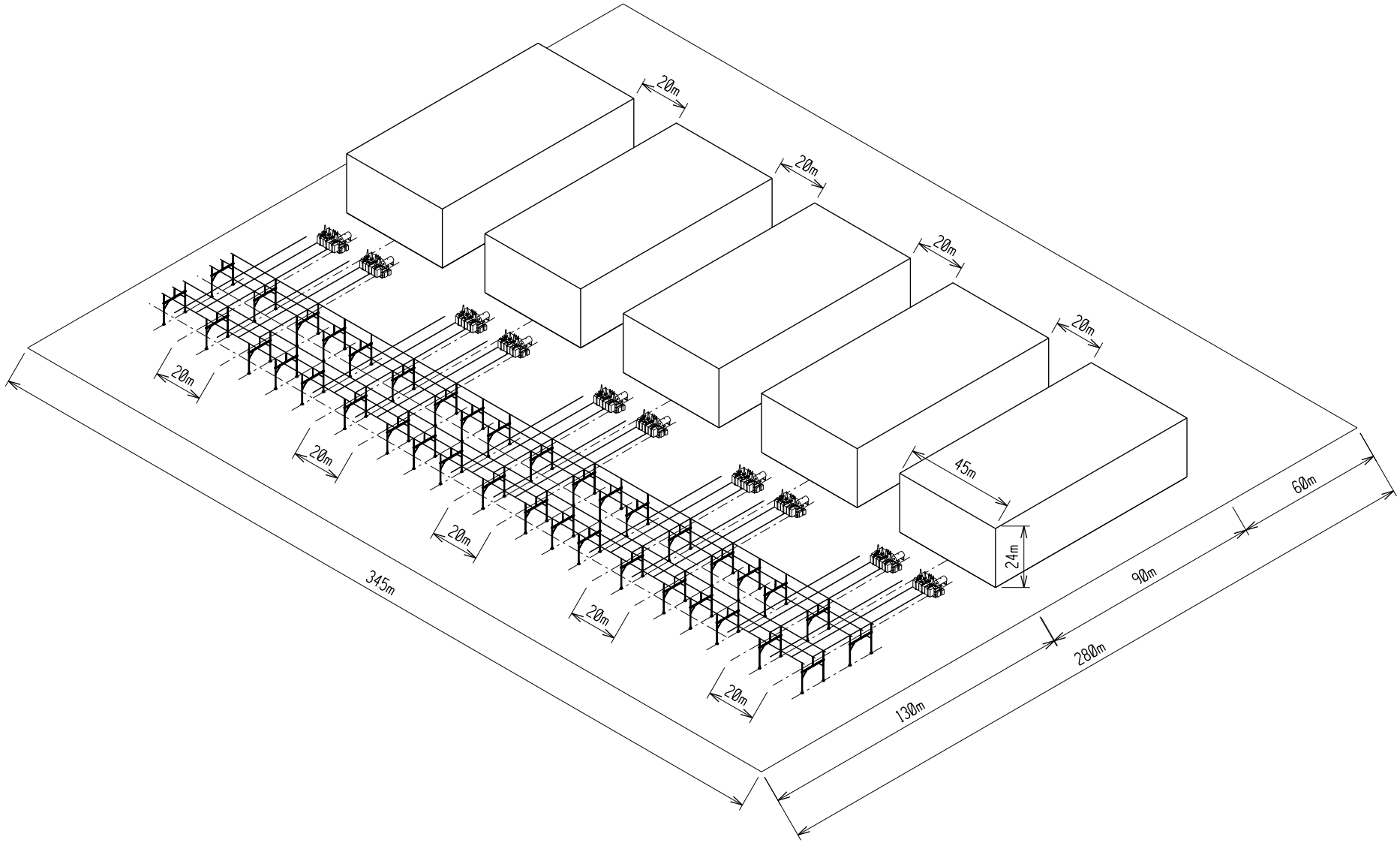
HVAC/DC SUBSTATION CABLES
SINGLE LINE DIAGRAM

TRACTEBEL Engineering
ECF 3VSE

avenue Ariane 7 - b-1200 Brussels

Internal Reference			
Replaces DWG nr		Scale	/
Sheet nr		Qty	007
Size			A0
Procedure		Technical Installation	
P_005191	0001		E31C
Project Code	Type	Plant/Equipment	Sheet / Rev.
MINEZDC	5 71	1254447	007 / 00

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A., any duplication or transmission to third parties is forbidden without its prior approval.



Rev.	Y	M	D	Modifications	Status	Drawn	Checked	Approved	Validated
00	13	03	26	ETABLISSEMENT DU PLAN	PRL	Dubois	Beghin	Mossoux	

MINEZ - 380kV Intercon Doetinchem-Wesel

HVAC/DC SUBSTATION OF CONVERSION
GENERAL IMPLANTATION

TRACTEBEL Engineering
GDF SUEZ

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.
Avenue Ariane, 7 - 1200 Brussels - BELGIUM

External Reference			
-			
Replaces DWG Nr	Scale	Nb Sheet	Size
	/	007	A3
Imputation	Technical Subdivision	Issuer	
P.0051910001		E31C	
Project Code	Type	Running Number	Sheet	Rev.
MINEZDC	575	1254447	005	00

This document is the property of TRACTEBEL ENGINEERING S.A. any duplication or transmition to third parties is forbidden without its prior approval.

K:\MINEZDC_P000191\Ht\Drawings\1254447_005.dgn
26/03/2013 IAD385
1254447_005.dgn 26/03/2013 14:57:46

Bijlage 4 Gevoelige bestemmingen

RIP Doetinchem-Wesel

Analyse gevoelige objecten magneetveldzone

Versie: 12 september 2014

Inhoud

Voorwoord, gevoelige bestemmingen in verband met de hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel

A Overzicht gerealiseerde gevoelige bestemmingen

B Beoordeling gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone

Gemeente Doetinchem

1. Broekstraat 5, Wehl
2. Broekstraat 13, Wehl
3. Broekstraat 12, Wehl
4. Broekstraat 14, Wehl

Gemeente Montferland

5. Stroombroekweg 2, Kilder
6. Kruisallee 6, Wijnbergen

Gemeente Oude IJsselstreek

7. Warmseweg 3A, Etten
8. Warmseweg 3, Etten
9. Oude IJsselweg 23, Etten
10. Scholtendijk 3, Etten
11. Over de IJssel 6, Ulft
12. Over de IJssel 5, Ulft
13. Over de IJssel 4, Ulft
14. Ulftseweg 126B, Silvolde
15. Dinxperloseweg 59, Silvolde
16. Breedenbroekseweg 8B, Voorst
17. Breedenbroekseweg 8A, Voorst

C Overzicht niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen

D Beoordeling niet-gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone

Algemeen: "Verscholen" niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen:

Gemeente Doetinchem

1. Barlhammerweg 23, Doetinchem
2. Notenstraatje 1, Wehl
3. Groenestraat 23, Wehl
4. Mussenhorstweg 2A, Wehl
5. Mussenhorstweg 4, Wehl
6. Broekstraat 1, Wehl
7. Slagenweg 2, Wehl

Gemeente Montferland

8. Stroombroekweg 3, Kilder
9. Stroombroekweg 1, Kilder

Gemeente Oude IJsselstreek

10. Oude IJsselweg 18, Etten
11. Scholtendijk 2, Etten
12. Ettenseweg 3, Ulft
13. Over de IJssel 5, Ulft
14. Over de IJssel 3A, Ulft
15. Lange Dijk 1, Silvolde
16. Marmelhorstweg 8, Breedenbroek

Voorwoord, gevoelige bestemmingen in verband met de hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel

In deze bijlage zijn de gevoelige bestemmingen geïnventariseerd die geheel of gedeeltelijk binnen de specifieke magneetveldzone van de hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel zijn gelegen. In verband met de vraag of de betreffende bestemmingen redelijkerwijs gehandhaafd kunnen blijven zijn ze alle - in het licht van het advies inzake magneetvelden van de voormalige staatssecretaris van VROM (verder te noemen: VROM-advies) – van een beoordeling voorzien.

Deze bijlage bestaat uit de volgende vier onderdelen;
A het overzicht van de gerealiseerde gevoelige bestemmingen;
B de beoordeling van de gerealiseerde gevoelige bestemmingen;
C het overzicht van de niet-gerealiseerde gevoelige bestemmingen;
D de beoordeling van de niet-gerealiseerde gevoelige bestemmingen

Als gevoelige bestemmingen in het kader van het VROM-advies worden aangemerkt woningen, scholen, kinderdagverblijven en kindercrèches met het daarbij behorende “buiten” gedeelte. In geval van de nieuwe hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel zijn in en bij de specifieke magneetveldzone alleen woningen aangetroffen. Van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming is sprake wanneer een woning en/of een tuin of een school, kinderdagverblijf en/of een kindercrèches op grond van het vigerende bestemmingsplan binnen de specifieke magneetveldzone gerealiseerd en gebruikt mag worden, maar daar (nog) niet gerealiseerd is.

De bestemmingen worden steeds besproken "van noordwest naar zuidoost", startend bij het 380 kV schakel- en transformatorstation Doetinchem.

Bij iedere beoordeling worden een kaartje met een legenda gegeven van de situatie en de relevante gegevens. Met betrekking tot de bestemmingsgrenzen in relatie tot de begrenzing van tuinen en erven wordt het volgende opgemerkt. De bestemmingsgrenzen zijn waar mogelijk steeds direct aan de vigerende bestemmingsplannen ontleend. Dat was niet zonder meer mogelijk voor de woonbestemmingen in de gemeente Oude IJsselstreek. Hier worden de woonbestemmingen als een dubbelbestemming aangeduid met slechts een aanpijling van het hoofdgebouw op een plankaart van een 1:10.000-schaal, waarbij in de voorschriften is bepaald dat de aangepijlde gronden ‘samen met de gronden die bij de betreffende woning horen’ (mede) bestemd zijn voor wonen. In verband daarmee is door de gemeente informatie verstrekt over de vraag waar de grenzen van de woonbestemming zijn gelegen. De bestemmingsgrens op de kaartjes in dit rapport is bepaald door kadastrale informatie, interpretatie van luchtfoto's, op basis van waarneming in het veld en deze nadere informatie van de gemeente. Daarbij is van belang dat de betreffende bestemmingsplannen een systematiek kennen van zogenaamde verbale bouwvlakken, waarmee de plaatsingsmogelijkheden van bijgebouwen wordt geregeld door de maximale afstand daarvan tot de woning vast te leggen. Er is steeds nagegaan of het verbaal bouwvlak de grenzen van de met een woonbestemming aangemerkte gronden al dan niet overschrijdt. Voor zover er sprake is van een overschrijding is vervolgens nagegaan 1) of de overschrijding ligt op gronden die bij de betreffende woning horen en 2) of de overschrijding binnen de specifieke magneetveldzone plaatsvindt. Is dit het geval dan is dat gedeelte van het verbaal bouwvlak aangemerkt als een niet gerealiseerde gevoelige bestemming.

A Overzicht gerealiseerde gevoelige bestemmingen

Per gemeente worden de volgende gerealiseerde gevoelige bestemmingen besproken:

Gemeente Doetinchem

1. Broekstraat 5, Wehl
2. Broekstraat 13, Wehl
3. Broekstraat 12, Wehl
4. Broekstraat 14, Wehl

Gemeente Montferland

5. Stroombroekweg 2, Kilder
6. Kruisallee 6, Wijnbergen

Gemeente Oude IJsselstreek

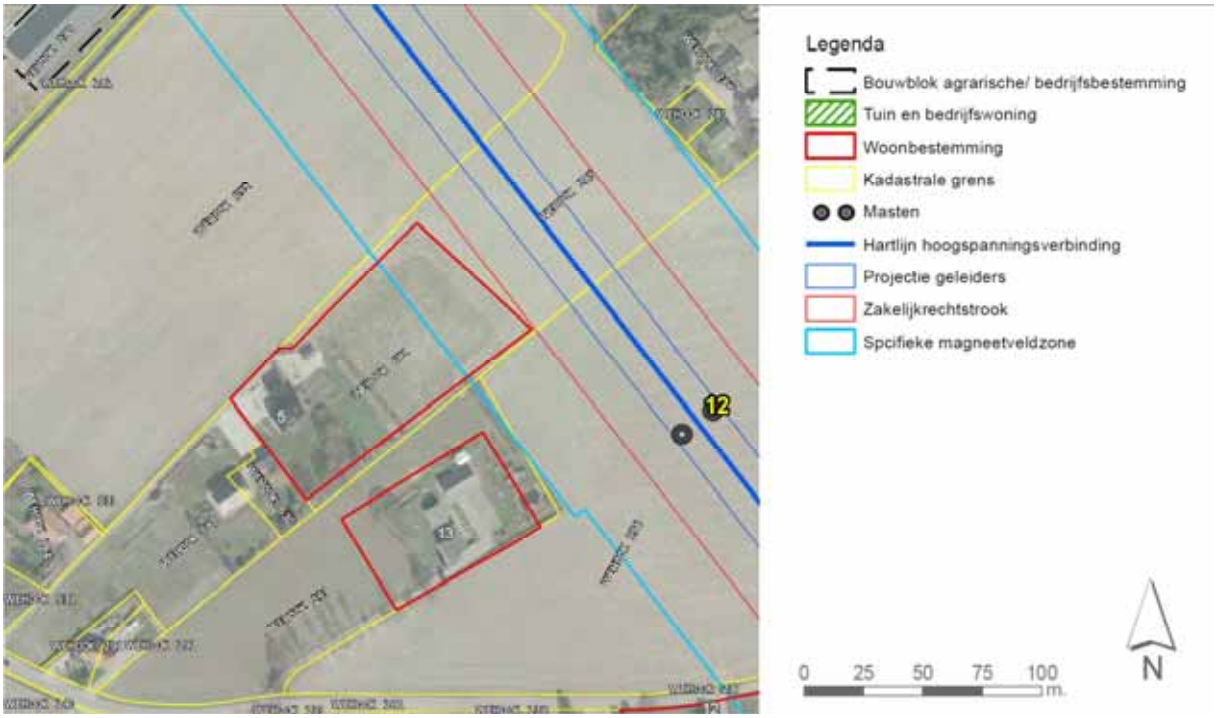
7. Warmseweg 3A, Etten
8. Warmseweg 3, Etten
9. Oude IJsselweg 23, Etten
10. Scholtendijk 3, Etten
11. Over de IJssel 6, Ulft
12. Over de IJssel 5, Ulft
13. Over de IJssel 4, Ulft
14. Ulftseweg 126B, Silvolde
15. Dinxperloseweg 59, Silvolde
16. Breedenbroekseweg 8B, Voorst
17. Breedenbroekseweg 8A, Voorst

B. Gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone

1. Broekstraat 5, Wehl (gemeente Doetinchem)

a Bestemming

Het perceel Broekstraat 5 is in het bestemmingsplan Buitengebied 2012 bestemd voor wonen, tuinen en erven. De minister van Economische Zaken heeft daarop beroep ingesteld bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State, daarover is nog geen uitspraak gedaan. Voor het navolgende was de woonbestemming het uitgangspunt.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning blijft buiten de specifieke magneetveldzone, een deel van de tuin valt binnen de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.

Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Het gebied is een stedelijk uitloopgebied en wordt daarop ingericht. Een regionaal bedrijventerrein, de snelweg A18 en de stadsrand van Doetinchem liggen op enige afstand. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden.

De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

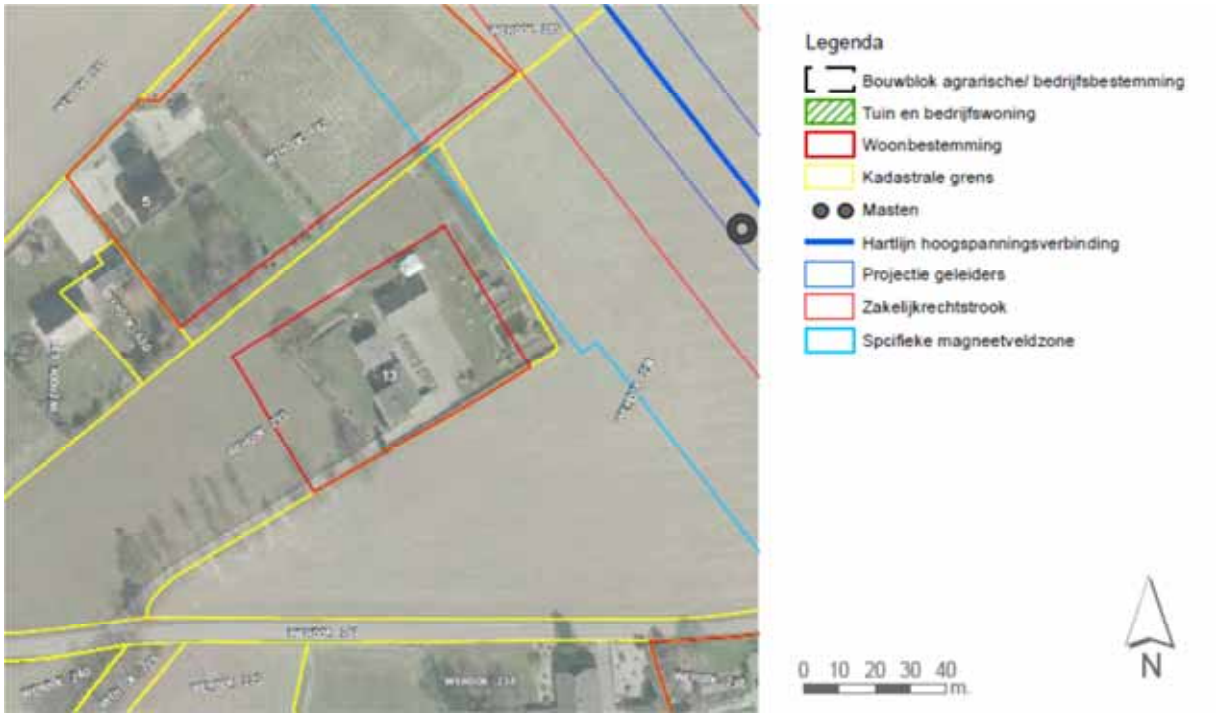
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

2. Broekstraat 13, Wehl (gemeente Doetinchem)

a Bestemming

Het perceel Broekstraat 13 is in het bestemmingsplan Buitengebied 2012 bestemd voor wonen, tuinen, erven en – buiten de woonbestemming – voor agrarische doeleinden. Binnen de agrarische doeleinden zijn tevens bijbehorende bouwwerken ten behoeve van de woonbestemming toegestaan zodat ook daar erven en tuinen bij het wonen mogelijk zijn.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning blijft buiten de specifieke magneetveldzone. Een klein deel van de noordoostelijke kant van de tuin die bestemd is voor agrarische doeleinden valt binnen de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Op dit perceel kon daarbij de woning worden ontzien, maar de tuin kon redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Het gebied is een stedelijk uitloopgebied en wordt daarop ingericht. Een regionaal bedrijventerrein, de snelweg A18 en de stadsrand van Doetinchem liggen op enige afstand. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

3. Broekstraat 12, Wehl (gemeente Doetinchem)

a Bestemming

Het perceel Broekstraat 12 is in het bestemmingsplan Buitengebied 2012 bestemd voor wonen, tuinen en erven, met de aanduiding 'specifieke vorm van waarde – cultuurhistorie' (sw-ch).

b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning blijft buiten de specifieke magneetveldzone, een deel van de tuin valt binnen de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.

Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse agrarische bedrijven. Het gebied is een stedelijk uitloopgebied en wordt daarop ingericht. Een regionaal bedrijventerrein, verschillende wegen en de stadsrand van Doetinchem liggen op enige afstand. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden. De nieuwe hoogspanningslijn doet niet af aan de waarden van de bebouwing op grond waarvan de aanduiding sw-ch is toegekend; er is geen aanleiding deze aanduiding geheel of gedeeltelijk terug te nemen.

De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

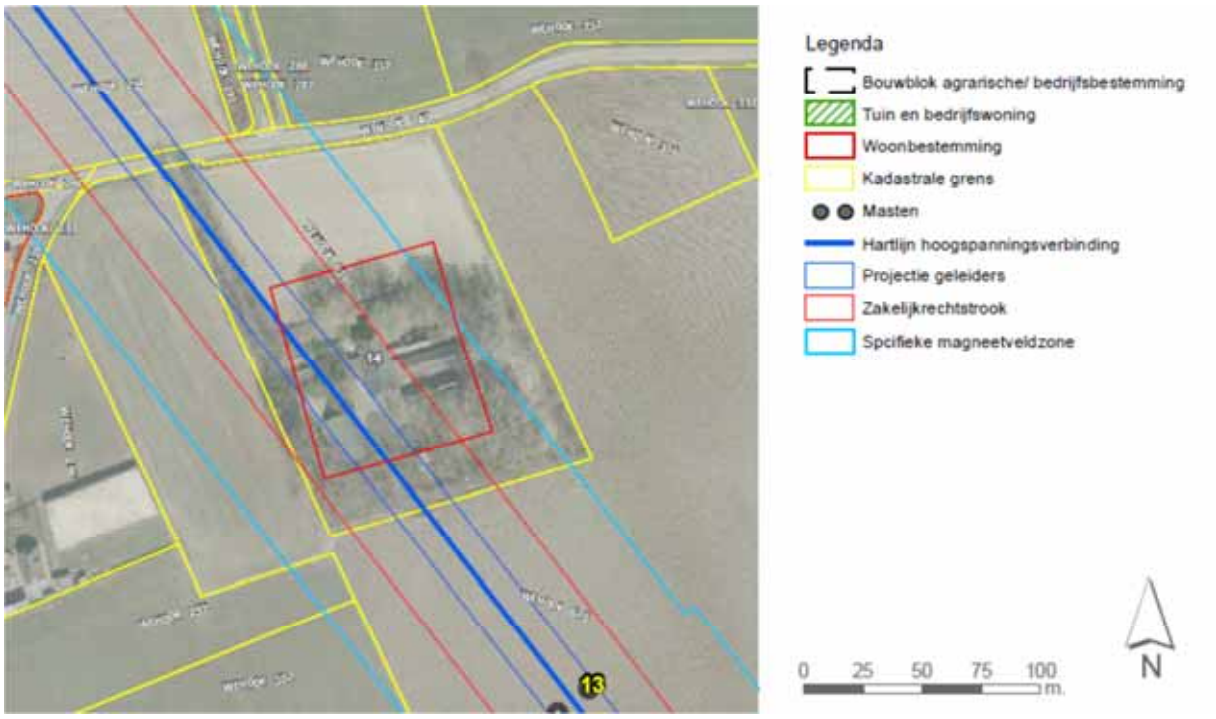
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

4. Broekstraat 14, Wehl (gemeente Doetinchem)

a Bestemming

Het perceel Broekstraat 14 is in het bestemmingsplan Buitengebied 2012 bestemd voor wonen, tuinen, erven en – rond de woonbestemming – voor agrarische doeleinden.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning en het grootste deel van de tuin vallen binnen de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Op dit perceel kon daarbij de woning redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Het gebied is een stedelijk uitloopgebied en wordt daarop ingericht. Een regionaal bedrijventerrein, verschillende wegen en de stadsrand van Doetinchem liggen op enige afstand. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

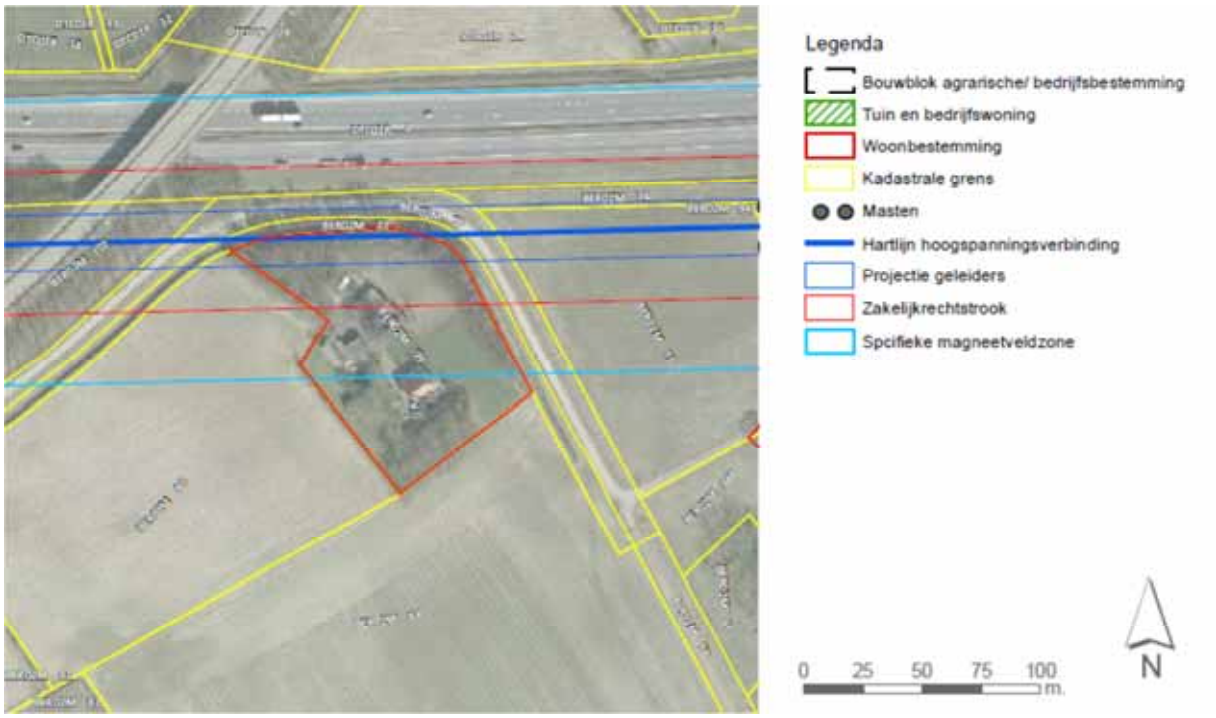
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

5. Stroombroekweg 2, Kilder (gemeente Montferland)

a Bestemming

Het perceel Stroombroekweg 2 is in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Montferland bestemd voor wonen, tuinen, erven en terreinen en ontsluitingen/inritten.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning blijft buiten de specifieke magneetveldzone, een deel van de tuin en de bijgebouwen valt binnen de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse agrarische bedrijven. Een regionaal bedrijventerrein en de stadsrand van Doetinchem liggen op enige afstand evenals het recreatiecomplex Stroombroek en verschillende wegen. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

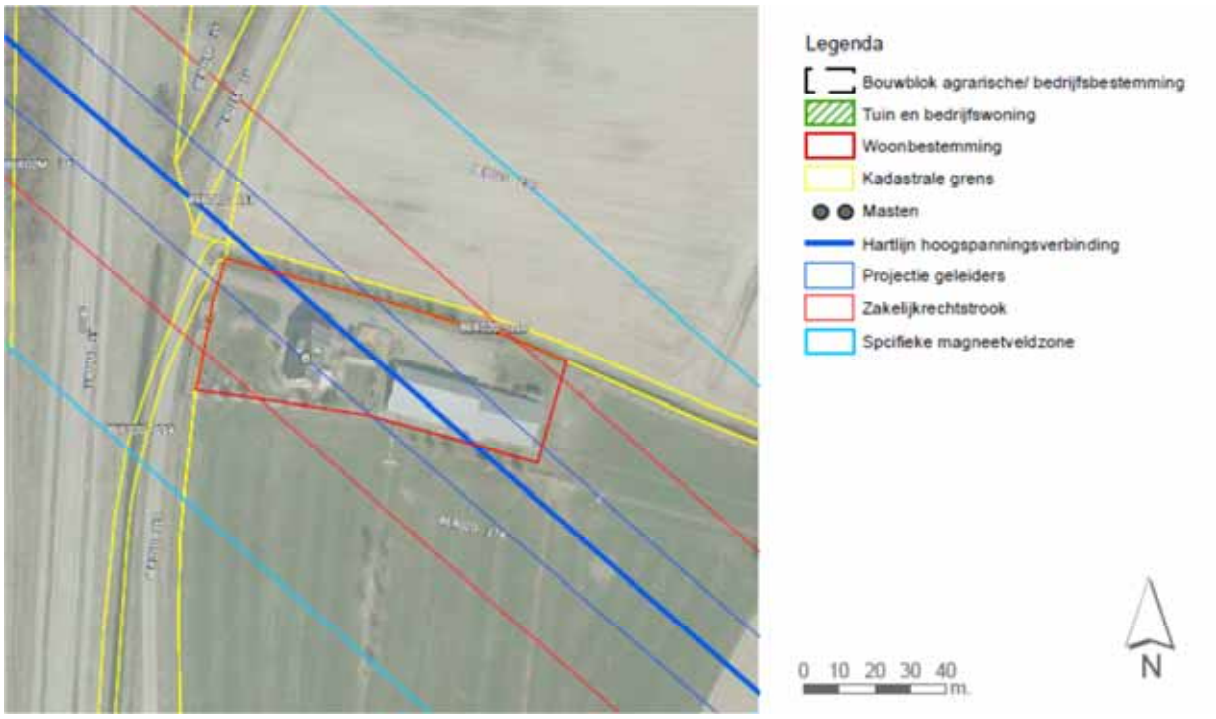
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

6. Kruisallee 6, Wijnbergen (gemeente Montferland)

a Bestemming

Het perceel Kruisallee 6 is in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Montferland bestemd voor wonen, tuinen, erven en terreinen en ontsluitingen/inritten.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Er is sprake van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies daar de woning en de tuin binnen de magneetveldzone zullen komen te liggen. De woning raakt onder de geleiders van de hoogspanningsverbinding.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.

Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse agrarische bedrijven. Een bedrijventerrein aan de stadsrand van Doetinchem en verschillende wegen, waaronder de hier verhoogd aangelegde Wijnbergseweg, liggen in de nabijheid van het perceel. De op ruime afstand van het perceel gelegen 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden.

De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

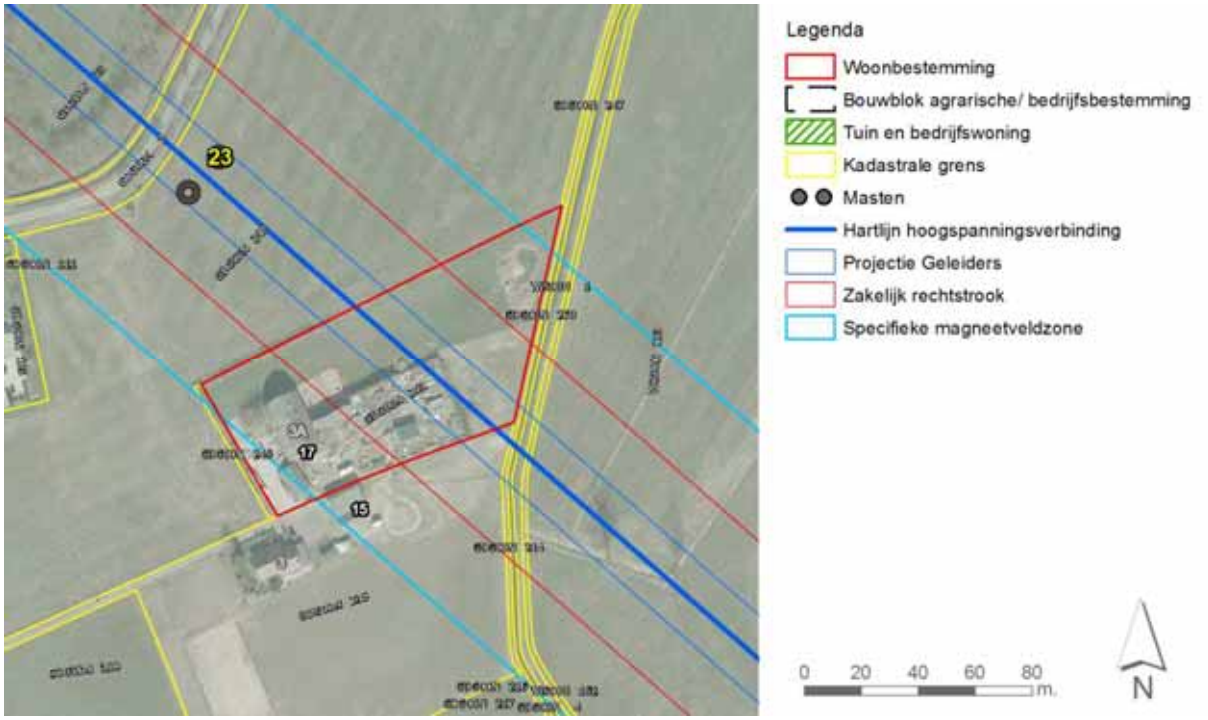
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

7. Warmseweg 3A, Etten (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Warmseweg 3A is in het bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002 van de gemeente Gendringen bestemd als “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen” en aangeduid als gemeentelijk monument. Hier is een woning met tuin toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, valt het perceel met de woning en de tuin vrijwel geheel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak ligt binnen dit perceel.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. De op ruime afstand van het perceel gelegen 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woning en de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kunnen worden.
De nieuwe hoogspanningsverbinding zal geen afbreuk doen aan het monumentale karakter van de woning.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

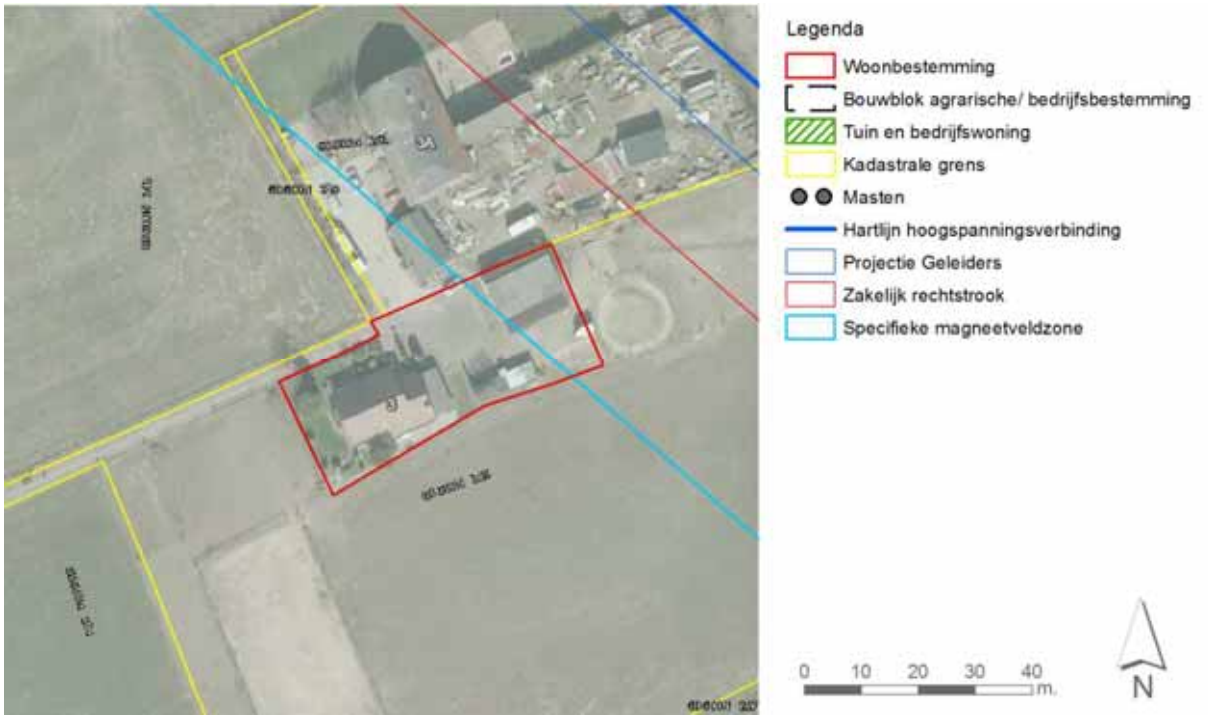
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming en de aanduiding als gemeentelijk monument redelijkerwijs gehandhaafd kunnen blijven.

8. Warmseweg 3, Etten (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Warmseweg 3 is in het bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002 van de gemeente Gendringen bestemd als “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen”. Hier is een woning met tuin toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, valt een deel van het achtererf van het woonperceel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak overschrijdt in de richting van de hoogspanningsverbinding het woonperceel niet.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. De op ruime afstand van het perceel gelegen 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

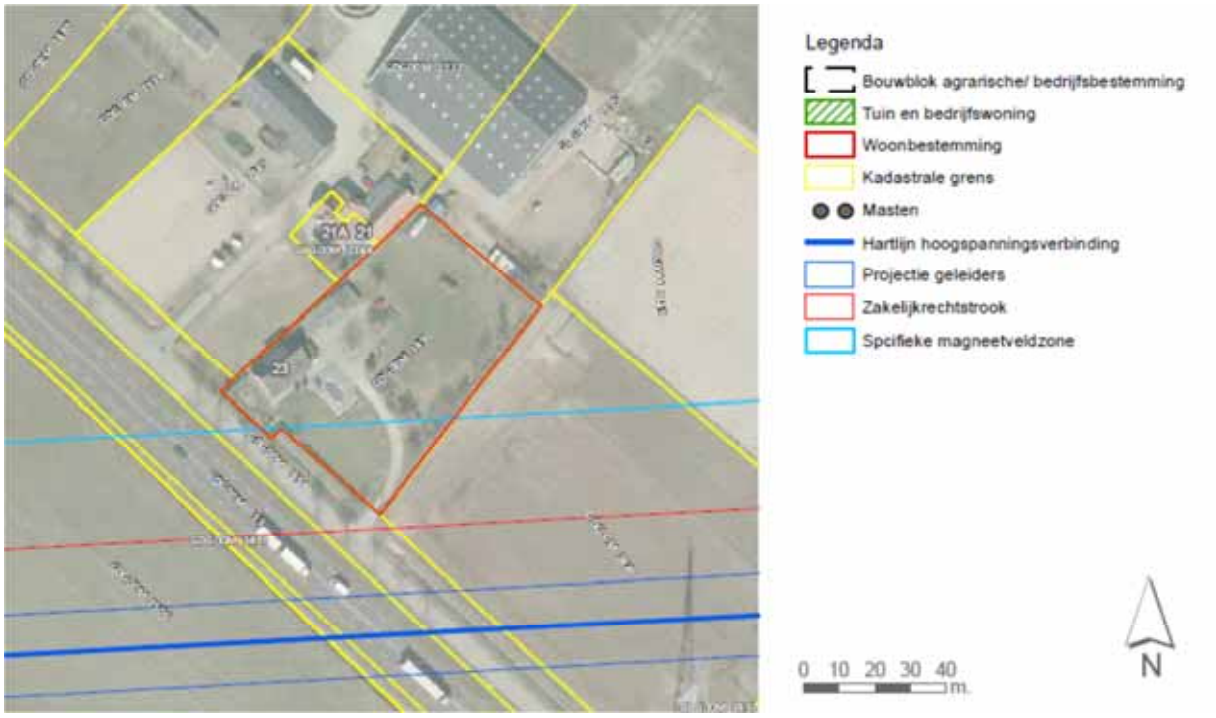
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming gehandhaafd kan blijven.

9. Oude IJsselweg 23, Etten (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Oude IJsselweg 23 heeft in het Bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002 van de gemeente Gendringen, bestemming “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen”. Hier is een woning met tuin toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, valt een deel van de voortuin van het woonperceel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak ligt binnen dit woonperceel.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.

Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied tussen Etten en Ulft kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Langs de Oude IJsselweg is hier enkele decennia geleden de zgn. Slingerparallel (N317) aangelegd. De langs het perceel scherende 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.

De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

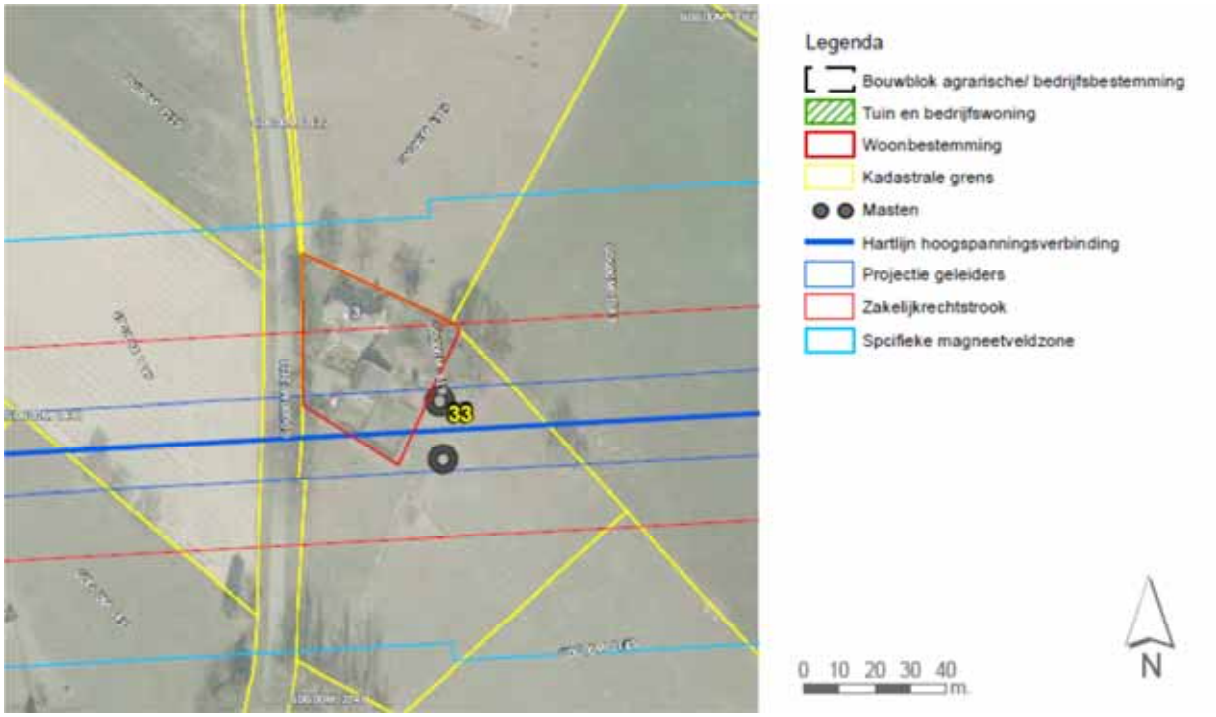
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

10. Scholtendijk 3, Etten (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Scholtendijk 3 is in het bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002 van de gemeente Gendringen, bestemd tot “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen”. Hier is een woning met tuin toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, zullen de geleiders van de nieuwe hoogspanningsverbinding deels over de bijgebouwen lopen en valt een deel van de tuin van het woonperceel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak ligt binnen dit woonperceel.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied tussen Etten en Ulft kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. De over het perceel lopende 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

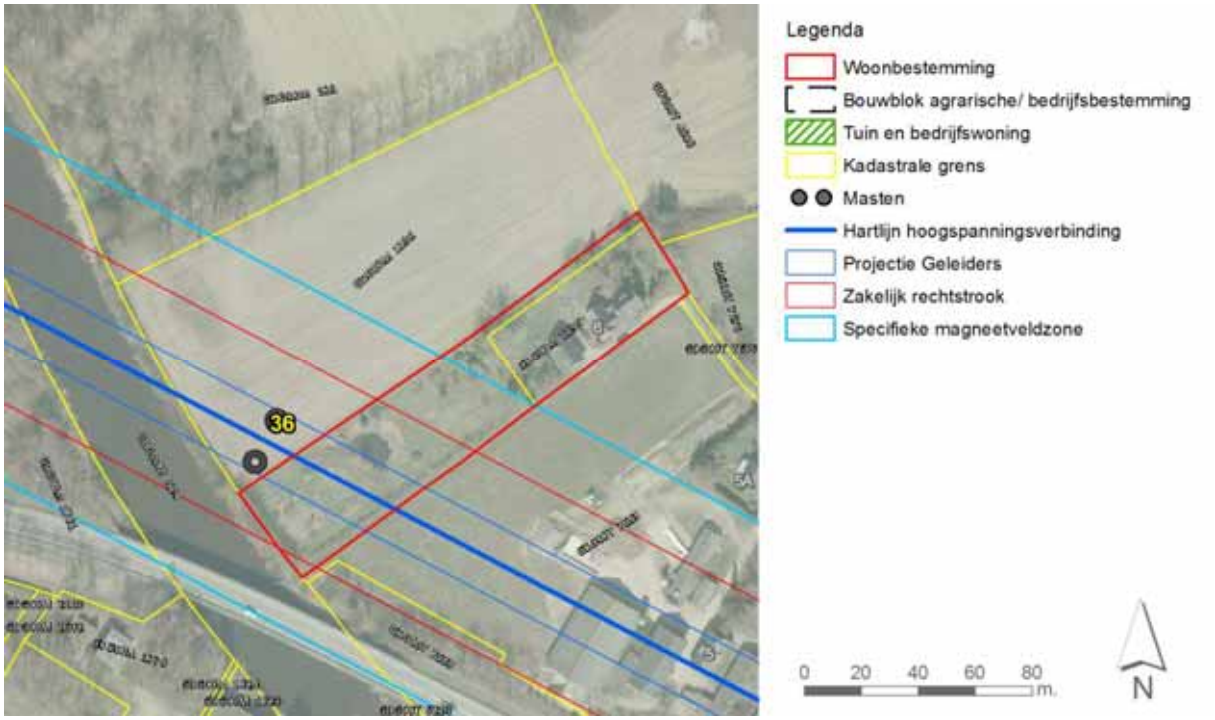
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

11. Over de IJssel 6, Ulft (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Over de IJssel 6 is in het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen deels bestemd als “Agrarisch gebied” ("A") en deels als "Agrarisch gebied met landschapswaarden", met aanduiding "r", reliëf van de bodem ("AL(r)"), met dubbelbestemming “Wonen”. Hier is een woning met tuin toegestaan op de gronden die bij de betreffende woning horen. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, valt een deel van de tuin van het woonperceel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak overschrijdt in de richting van de hoogspanningsverbinding het woonperceel niet.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. De tuin van het perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied tussen Etten en Ulft kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen nabij de Slingerparallel, in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing, agrarische bedrijven en een landgoed. De ten noorden van het perceel lopende 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

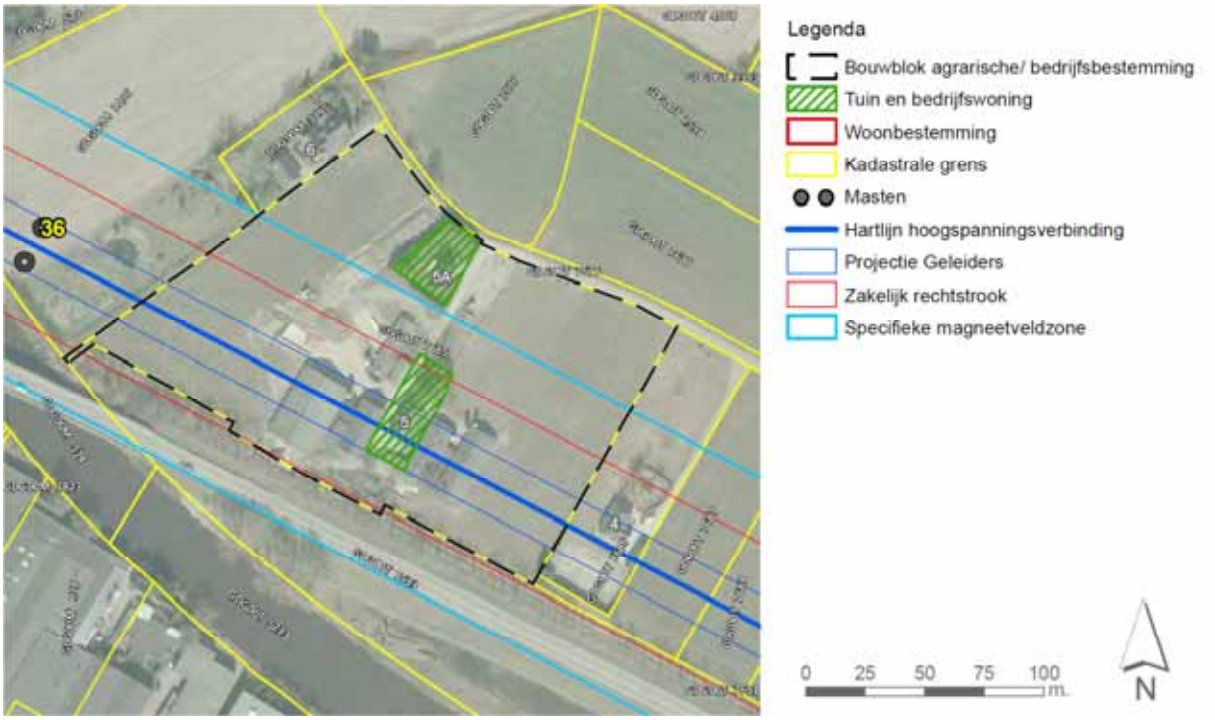
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming gehandhaafd kan blijven.

12. Over de IJssel 5, Ulft (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Over de IJssel 5 is in het bestemmingsplan "Partiële herziening buitengebied diverse percelen 2012" van de gemeente Oude IJsselstreek, bestemd als “Agrarisch” met bouwperceel alsmede een aanduiding ‘bedrijfswoning’ waarbinnen een bedrijfswoning met "zorg" als nevenactiviteit zijn toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Op het perceel Over de IJssel 5 functioneert een rundveehouderij met een bedrijfswoning. Het onderstaande betreft enkel de oorspronkelijke bedrijfswoning Over de IJssel 5. De bedrijfswoning Over de IJssel 5 ligt centraal op het agrarisch bouwblok en raakt onder de geleiders en in de specifieke magneetveldzone. Ten aanzien van deze bedrijfswoning is dan ook sprake van een gevoelige bestemming zoals bedoeld in het VROM-advies.
(Ten aanzien van de mogelijkheid "zorg" als nevenactiviteit te realiseren, is sprake van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming. Dit punt wordt besproken in onderdeel D van de bijlage.)

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Deze agrarische bedrijfswoning, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied tussen Etten en Ulft kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen nabij de Slingerparallel, in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing, andere agrarische bedrijven en een landgoed. De ten noorden van het perceel lopende 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van de bedrijfswoning geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot verhuizen wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de bewoners van de tweede agrarische bedrijfswoning in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

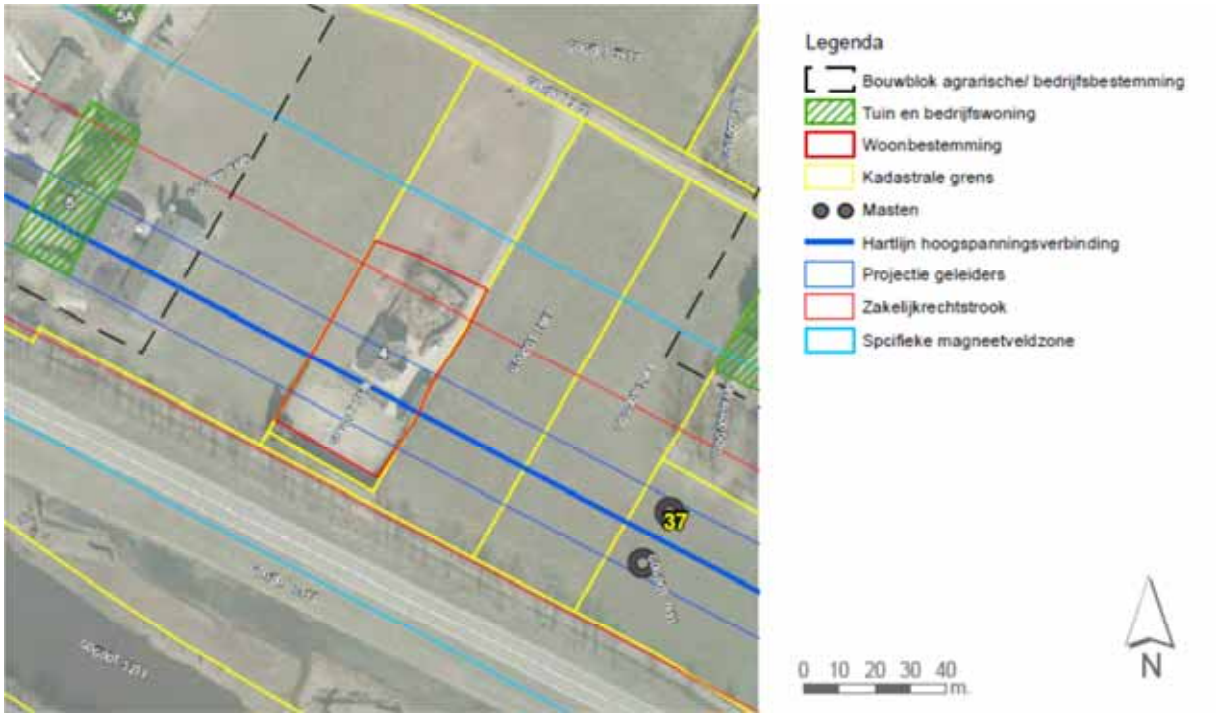
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

13. Over de IJssel 4, Ulft (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Over de IJssel 4 is in het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen, bestemd als “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen”. Hier is een woning met tuin toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Er is sprake van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies daar de woning en het grootste deel van de tuin binnen de specifieke magneetveldzone zullen komen te liggen. Het verbaal bouwvlak overschrijdt in de richting van de hoogspanningsverbinding het woonperceel niet.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.

Gezien de ligging van het perceel in het gebied tussen Ulft en Silvolde kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is gelegen aan de Slingerparallel, in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing, een enkel agrarisch bedrijven en een landgoed. De ten noord-oosten van het perceel lopende 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van de bedrijfswoning geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.

Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.

De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

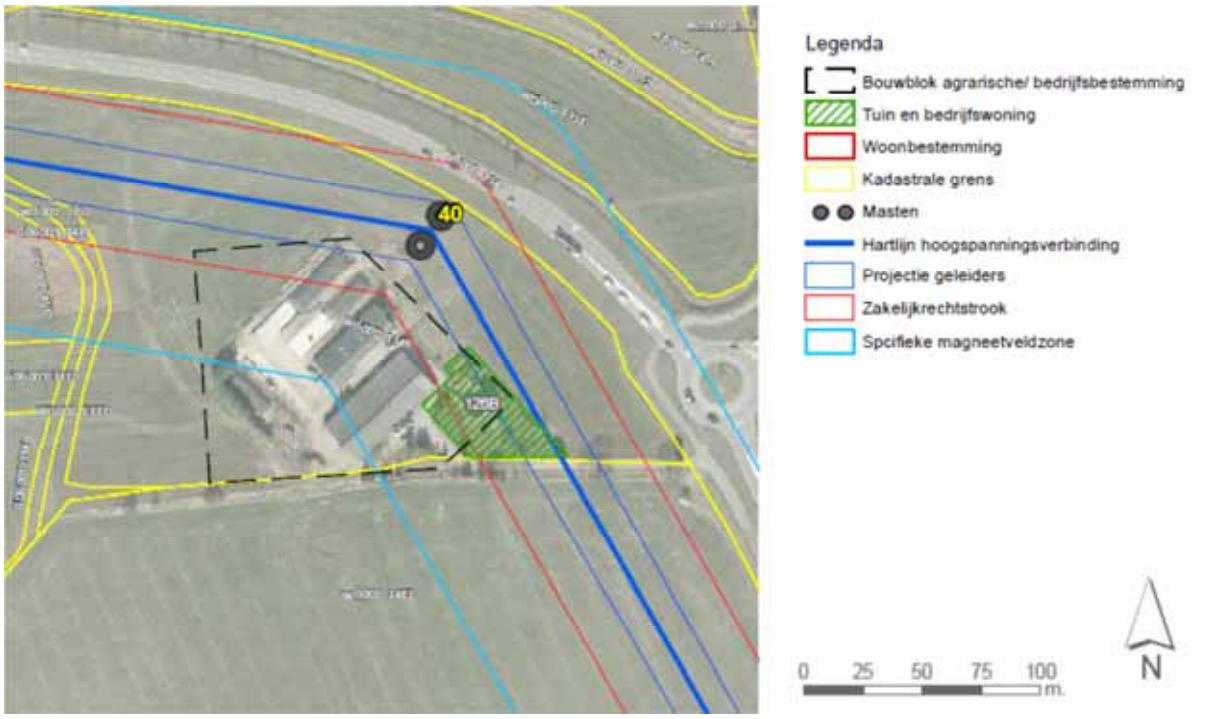
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

14. Ulftseweg 126B, Silvolde (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Ulftseweg 126B is in het bestemmingsplan "Buitengebied Wisch 2004" van de gemeente Wisch, bestemd als “Agrarisch gebied” met waarden 'openheid van het landschap', met bouwperceel waarbinnen een bedrijfswoning is toegestaan. Middels een binnenplanse vrijstelling is een tweede bedrijfswoning mogelijk.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Op het perceel Ulftseweg 126B functioneert een rundveehouderij met een dubbel bewoonde bedrijfswoning. De bedrijfswoning raakt onder de geleiders en in de magneetveldzone van de nieuwe hoogspanningslijn. Ten aanzien van deze bedrijfswoning is in beginsel dan ook sprake van een gevoelige bestemming zoals bedoeld in het VROM-advies. De bedrijfsgebouwen en de huiskavel raken deels onder de geleiders.

c. Toekomstige situatie

De gemeente Oude IJsselstreek heeft de gronden en de bebouwing, waaronder de bedrijfswoning, van het bedrijf aangekocht om in deze omgeving ontwikkelingen als voorzien in de DRU-gebiedsvisie mogelijk te maken. In dit kader zal de gemeente verdere op deze ontwikkelingen gerichte planologische maatregelen nemen. De plannen hiervoor zijn nog in voorbereiding.

d. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken. Bij de tracékeuze is rekening gehouden met de ontwikkelingen in het kader van de DRU-gebiedsvisie.
Gezien de ligging van het perceel in het gebied tussen Ulft en Silvolde kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen aan de Slingerparallel, in een landelijke agrarische omgeving met veel verspreid voorkomende woonbebouwing, een enkel agrarisch bedrijven en een landgoed. De ten noorden van het perceel lopende 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale zal hier worden afgebroken. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van de bedrijfswoning geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden. Door de toevoeging van de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.
De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de gemeente als eigenaar van de onderhavige woning een aanbod tot vergoeding van schade wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële

vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

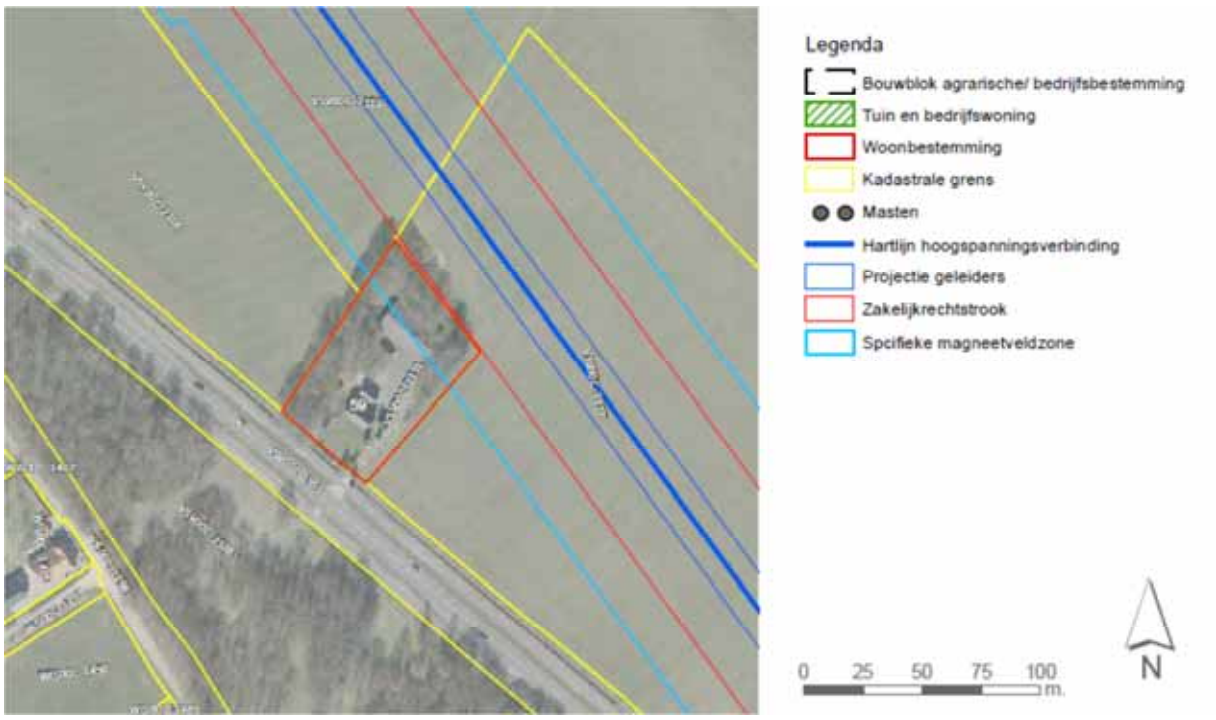
e. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

15. Dinxperloseweg 59, Silvolde (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Dinxperloseweg 59 is in het bestemmingsplan "Buitengebied Wisch 2004" van de gemeente Wisch, bestemd als “Agrarisch gebied” met waarden 'openheid van het landschap' en daarnaast de dubbelbestemming “Wonen”. Hier is een woning met tuin toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 25 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, valt een deel van het achtererf van het woonperceel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak ligt binnen dit woonperceel.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.

Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is aan de N 317 gelegen in een landelijke agrarische omgeving met verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Door de toevoeging van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.

De Ministers nemen er nota van dat door TenneT aan de bewoners van de onderhavige woning een aanbod tot uitkoop wordt gedaan, waarbij TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen die de totale schade op basis van een vergoeding krachtens de onteigeningswet vaststelt. Deze regeling stelt de huidige bewoners in staat desgewenst met volledige schadevergoeding te verhuizen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

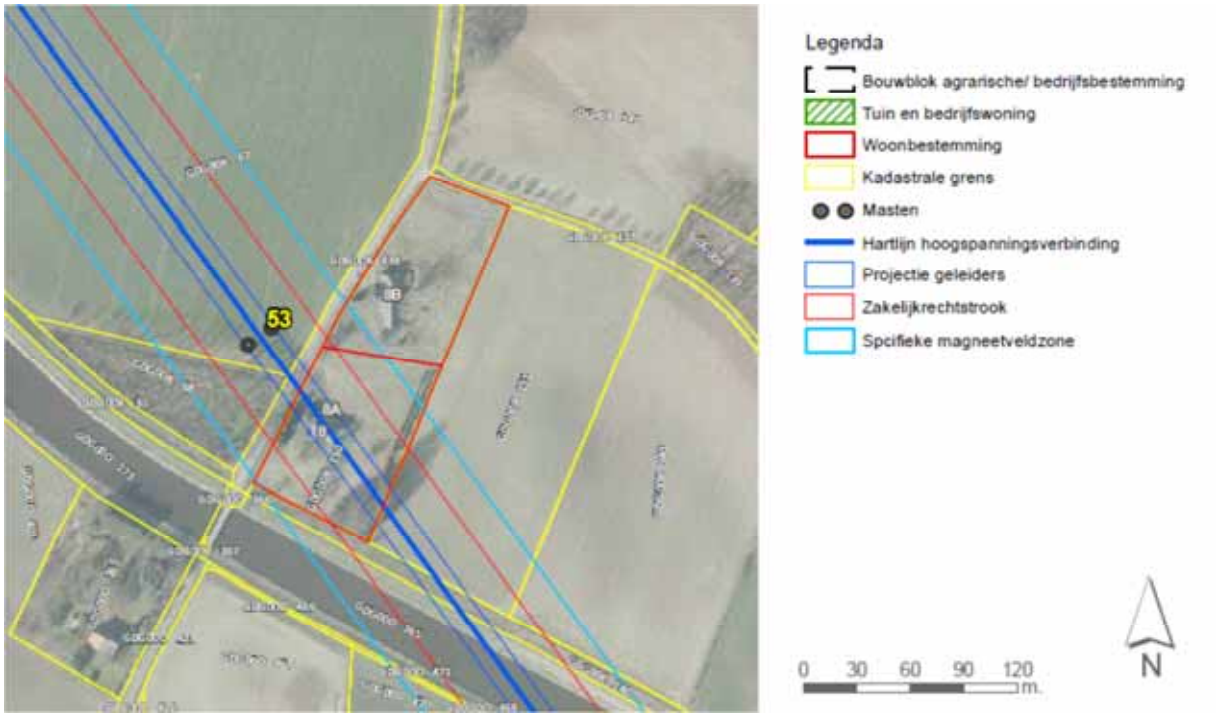
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de onderhavige woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

16. Breedenbroekseweg 8B, Voorst (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Breedenbroekseweg 8B kreeg in het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen, de bestemming “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen” waarbinnen een woning is toegestaan. Er is middels een binnenplanse vrijstelling woningsplitsing toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Breedenbroekseweg 8B is een voormalige boerderij, thans in gebruik als woning. Zoals de tekening hierboven illustreert, valt een deel van de voortuin van het woonperceel in de specifieke magneetveldzone, zodat sprake is van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. De mogelijkheid van woningsplitsing maakt dit niet anders nu er reeds sprake is van een bestaande tuin binnen de magneetveldzone en aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid is uit te sluiten dat dit leidt tot een extra gevoelige bestemming gezien de situering van woning en tuin ten opzichte van de magneetveldzone. Het verbaal bouwvlak overschrijdt in de richting van de hoogspanningsverbinding het woonperceel niet.

Voor de volledigheid wordt vermeld, dat TenneT eigenaar van het perceel is. Het perceel bleek te koop op een moment in de projectvoorbereidingen dat die voorbereidingen nog niet in de openbaarheid waren. Om te voorkomen dat kopers onwetend van de plannen voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding tot investeringen over zouden gaan en kort daarna – indien de tracékeuze zou impliceren dat het perceel daarbij betrokken zou worden - mogelijk met de kwalificatie van het perceel als gevoelige bestemming zouden worden geconfronteerd, heeft TenneT besloten het perceel aan te kopen. Dit, met het doel om het perceel later, wanneer duidelijkheid bestaat over de tracékeuze, weer te verkopen.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.
Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Door de toevoeging van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden.

De Ministers nemen er nota van dat TenneT het perceel in eigendom heeft en het weer op de markt zal brengen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

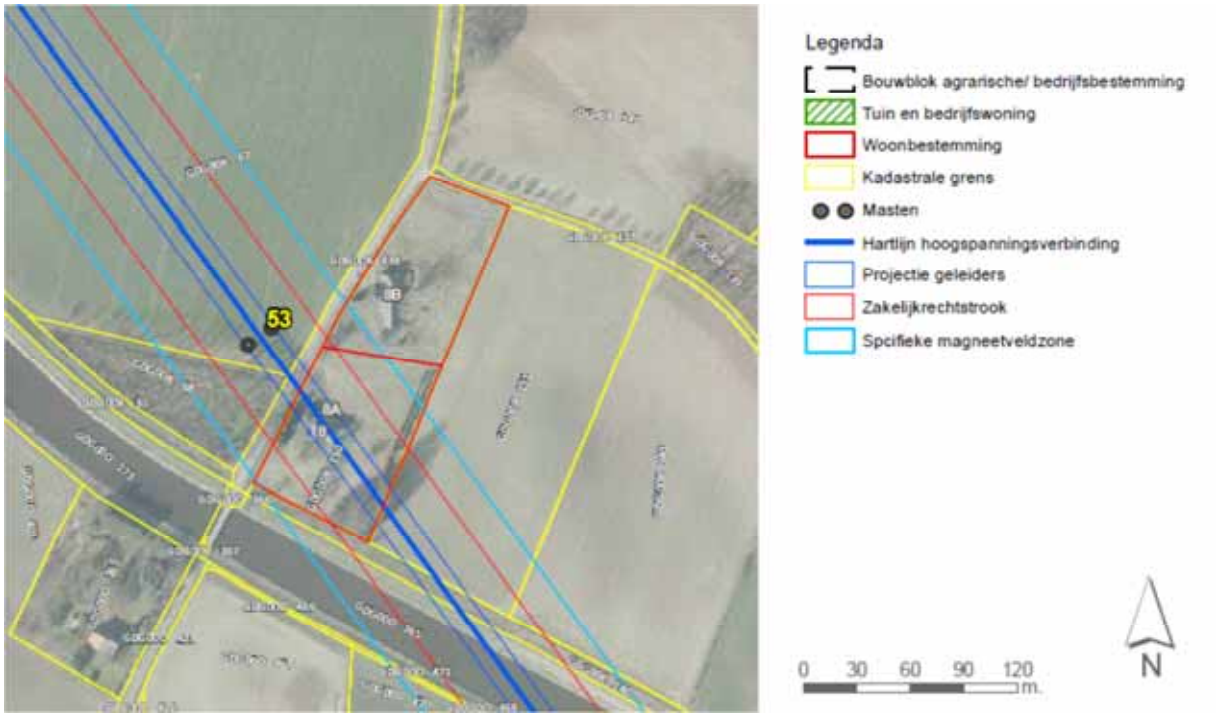
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

17. Breedenbroekseweg 8A, Voorst (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Breedenbroekseweg 8A kreeg in het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen, de bestemming “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen”. Er is middels een binnenplanse vrijstelling woningsplitsing toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Zoals de tekening hierboven illustreert, valt het perceel vrijwel geheel in de magneetveldzone en raakt de woning onder de draden van de hoogspanningsverbinding. Er is dan ook in principe sprake van een gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het verbaal bouwvlak ligt binnen dit woonperceel.

Voor de volledigheid wordt vermeld, dat TenneT eigenaar van het perceel is. Ook dit perceel bleek te koop op een moment in de projectvoorbereidingen dat die voorbereidingen nog niet in de openbaarheid waren. Om te voorkomen dat kopers onwetend van de plannen voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding tot investeringen over zouden gaan en kort daarna – indien de tracékeuze zou impliceren dat het perceel daarbij betrokken zou worden - mogelijk met de kwalificatie van het perceel als gevoelige bestemming zouden worden geconfronteerd, heeft TenneT besloten het perceel aan te kopen. Dit, met het doel om het perceel later, wanneer duidelijkheid bestaat over de tracékeuze, weer te verkopen.

c. Toekomstige situatie

Voor deze situatie heeft TenneT verzocht het bouwvlak van de woning in het inpassingsplan weg te bestemmen; TenneT geeft er – hoewel de aanwezigheid en het gebruik van gebouwen onder de geleiders van hoogspanningsverbindingen op zichzelf goed mogelijk is - de voorkeur aan de gebouwen te amoveren. Na amovering zal het perceel weer op de markt worden gebracht en kan het – bijvoorbeeld toegevoegd aan aangrenzende woonperceel Breedenbroekseweg 8B – zonder bezwaar weer goed gebruikt worden als tuin/erf bij de woning Breedenbroekseweg 8B.

d. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Dit perceel kon, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gezien de ligging van het perceel in het buitengebied kan het perceel worden aangemerkt als een 'kleinschalige concentratie van gevoelige bestemmingen' als bedoeld in het VROM-advies, zodat sprake is van een uitzonderingssituatie.

Het perceel is gelegen in een landelijke agrarische omgeving met verspreid voorkomende woonbebouwing en diverse in hoofdzaak agrarische bedrijven. Door de toevoeging van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding is ten aanzien van het perceel geen sprake van een zodanige stapeling van milieufactoren dat de woonbestemming als gevolg daarvan redelijkerwijs niet gehandhaafd kan worden. De Ministers zijn echter – nota nemend van de eigendomssituatie - van oordeel dat het wegbestemmen van het bouwvlak van de woning c.a en herinrichting van het perceel tot een betere situatie zal leiden in verband met het gebruik van het perceel onder de geleiders en de bereikbaarheid van de masten en geleiders. Vastgesteld wordt dat de herinrichting economisch uitvoerbaar is, ze wordt gedekt uit het budget voor de aanleg van de verbinding.

De Ministers nemen er nota van dat TenneT het perceel in eigendom heeft en het weer op de markt zal brengen. Eén en ander past in het beleid zoals verwoord in de nota 'Nuchter omgaan met risico's (2003)'.

e. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat de woonbestemming redelijkerwijs gehandhaafd kan blijven.

C Overzicht niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone

Van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming is sprake wanneer een woning met tuin of een school, kinderdagverblijf en/of een kindercrèches op grond van het vigerende bestemmingsplan binnen de specifieke magneetveldzone gerealiseerd en gebruikt mag worden, maar daar (nog) niet gerealiseerd is.

Als eerste worden onder "Algemeen" niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen besproken bestaande uit algemeen binnen een bestemming opgenomen mogelijkheden tot het realiseren van een gevoelige bestemming. Deze worden "verscholen" gevoelige bestemmingen genoemd. Hiervan is bijvoorbeeld sprake als op gronden binnen een agrarische bestemming in zijn algemeenheid functies zijn toegestaan die een gevoelige bestemming betreffen.

Daarna worden per gemeente de specifieke niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen besproken. Hiervan is bijvoorbeeld sprake in het geval er een ruim agrarisch bouwvlak is waarbinnen een bedrijfswoning met tuin is toegestaan maar deze woning met tuin feitelijk niet binnen het gedeelte van het agrarisch bouwvlak is gesitueerd dat binnen de specifieke magneetveldzone is gelegen. Ook een woonbestemming waarvan het gedeelte dat binnen de specifieke magneetveldzone is gelegen, feitelijk niet in gebruik is voor wonen is een specifieke niet gerealiseerd gevoelige bestemming. Het gaat om de navolgende adressen:

Gemeente Doetinchem

1. Barlhammerweg 23, Doetinchem
2. Notenstraatje 1, Wehl
3. Groenestraat 23, Wehl
4. Mussenhorstweg 2A, Wehl
5. Mussenhorstweg 4, Wehl
6. Broekstraat 1, Wehl
7. Slagenweg 2, Wehl

Gemeente Montferland

8. Stroombroekweg 3, Kilder
9. Stroombroekweg 1, Kilder

Gemeente Oude IJsselstreek

10. Oude IJsselweg 18, Etten
11. Scholtendijk 2, Etten
12. Ettenseweg 3, Ulft
13. Over de IJssel 5, Ulft
14. Over de IJssel 3A, Ulft
15. Lange Dijk 1, Silvolde
16. Marmelhorstweg 8, Breedenbroek

D. Niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen binnen de specifieke magneetveldzone

Algemeen: "Verscholen" niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen

Er zijn binnen de magneetveldzone situaties waar sprake is van “verscholen” niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen. Hiermee wordt bedoeld algemeen binnen een bestemming opgenomen mogelijkheden tot het realiseren van een gevoelige bestemming danwel rechtstreeks danwel middels een binnenplanse afwijkingsmogelijkheid (voorheen: binnenplanse vrijstelling). Het gaat hierbij om verscholen niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen die op basis van het bestemmingsplan rechtstreeks zijn toegestaan zonder dat de gemeente een nadere afweging kan c.q. mag maken ten aanzien van de aanvaardbaarheid daarvan in relatie tot de magneetveldzone. Het realiseren van een gevoelige bestemming middels een wijzigingsbevoegdheid of uitwerkingsplicht biedt een nader afwegingsmoment voor de gemeente en wordt derhalve niet gezien als een verscholen niet gerealiseerde gevoelige bestemming, in zoverre dat in een dergelijk geval de Ministers in het kader van het inpassingsplan zich daarover niet genoodzaakt zien een oordeel te geven omtrent de aanvaardbaarheid daarvan.

De bestemmingsplannen Buitengebied 2012 (gemeente Doetinchem, hierna onder 1) en Steenderen / Hummelo en Keppel (gemeente Bronckhorst, hierna onder 2) bevatten verscholen gevoelige bestemmingen.

1. Bestemmingsplan Buitengebied 2012 (gemeente Doetinchem), bestemming 'Agrarisch' en 'Agrarisch met waarden

a. Bestemming

Binnen de bestemming “Agrarisch” en “Agrarisch met waarden” zijn nevenactiviteiten toegestaan zoals een crèche, een peuterspeelzaal en een dagverblijf. Daarnaast zijn binnen deze bestemmingen bijbehorende bouwwerken ten behoeve van de bestemming 'Wonen' mogelijk, waardoor ook het gebruik als tuin/erf bij een woning niet is uitgesloten.

b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Feitelijk is er nergens binnen de magneetveldzone een crèche, een peuterspeelzaal of een dagverblijf. Ook zijn nergens binnen de magneetveldzone gronden in gebruik als tuin/erf bij een woning, met uitzondering van Broekstraat 13 (gerealiseerde gevoelige bestemming, zie onder deel B). Daar waar de bestemmingen “Agrarisch” en “Agrarisch met waarden” gelden binnen de magneetveldzone is derhalve sprake van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestemmingen “Agrarisch” en “Agrarisch met waarden” als opgenomen in het bestemmingsplan Buitengbied 2012 van de gemeente Doetinchem konden daarbij niet worden ontweken.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat een gevoelige bestemming zoals een crèche, peuterspeelzaal, dagverblijf of tuin/erf binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de realisatie van een crèche, peuterspeelzaal, dagverblijf of tuin/erf in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft, zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaren van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een crèche, peuterspeelzaal, dagverblijf of tuin/erf in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

2. Bestemmingsplan Steenderen / Hummelo en Keppel (gemeente Bronckhorst), bestemming 'Agrarisch met waarden – Landschap'

a. Bestemming

Binnen de bestemming "Agrarisch met waarden – Landschap" zijn nevenactiviteiten toegestaan zoals een crèche, een peuterspeelzaal en een dagverblijf.

b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Feitelijk is er nergens binnen de magneetveldzone een crèche, een peuterspeelzaal of een dagverblijf aanwezig. Daar waar de bestemming "Agrarisch met waarden – Landschap" geldt binnen de magneetveldzone is derhalve sprake van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestemming "Agrarisch met waarden – Landschap" als opgenomen in het bestemmingsplan Steenderen / Hummelo en Keppel van de gemeente Bronckhorst kon daarbij niet worden ontweken.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat een crèche, een peuterspeelzaal of een dagverblijf binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de realisatie van een crèche, een peuterspeelzaal en een dagverblijf in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft, zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaren van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

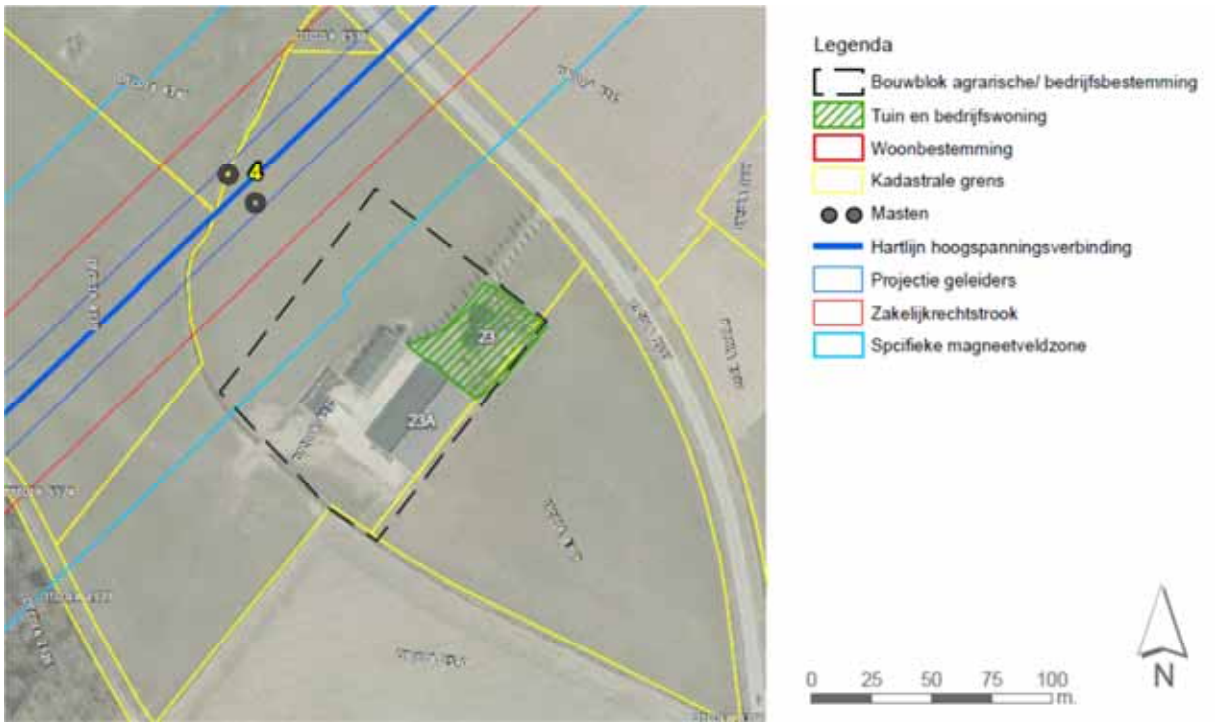
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een crèche, een peuterspeelzaal of een dagverblijf in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

1. Barlhammerweg 23, Doetinchem

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied 2012'; het kreeg daarin de bestemming "Agrarisch met waarden" (AW) met een bouwvlak voor een agrarisch bedrijf waarin maximaal één bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft, zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

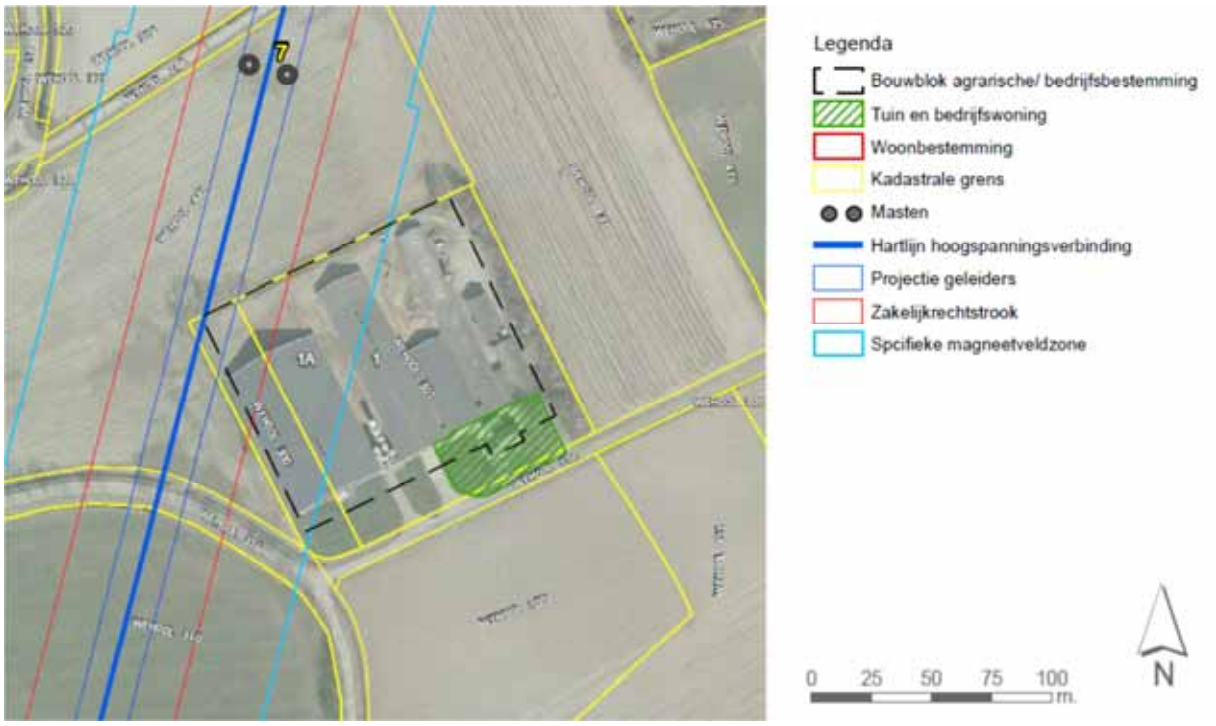
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

2. Notenstraatje 1, Wehl

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied 2012'; het kreeg daarin de bestemming "Agrarisch" (A) met een bouwvlak voor een agrarisch bedrijf waarin maximaal één bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

3. Groenestraat 23, Wehl

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied 2012'; het kreeg daarin de bestemming "Agrarisch" (A), met de dubbelbestemming "Waarde - Archeologische verwachting 3 (WR-AV3), met een bouwvlak voor een agrarisch bedrijf waarin maximaal één bedrijfswoning is toegestaan.

b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Hetzelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
De specifieke magneetveldzone raakt de zuidelijke punt het bouwvlak en overlapt het bouwvlak voor een heel klein stuk. Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel net niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin voor een klein deel binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er toch schade zou blijken te zijn, valt deze onder de planschaderegeling.

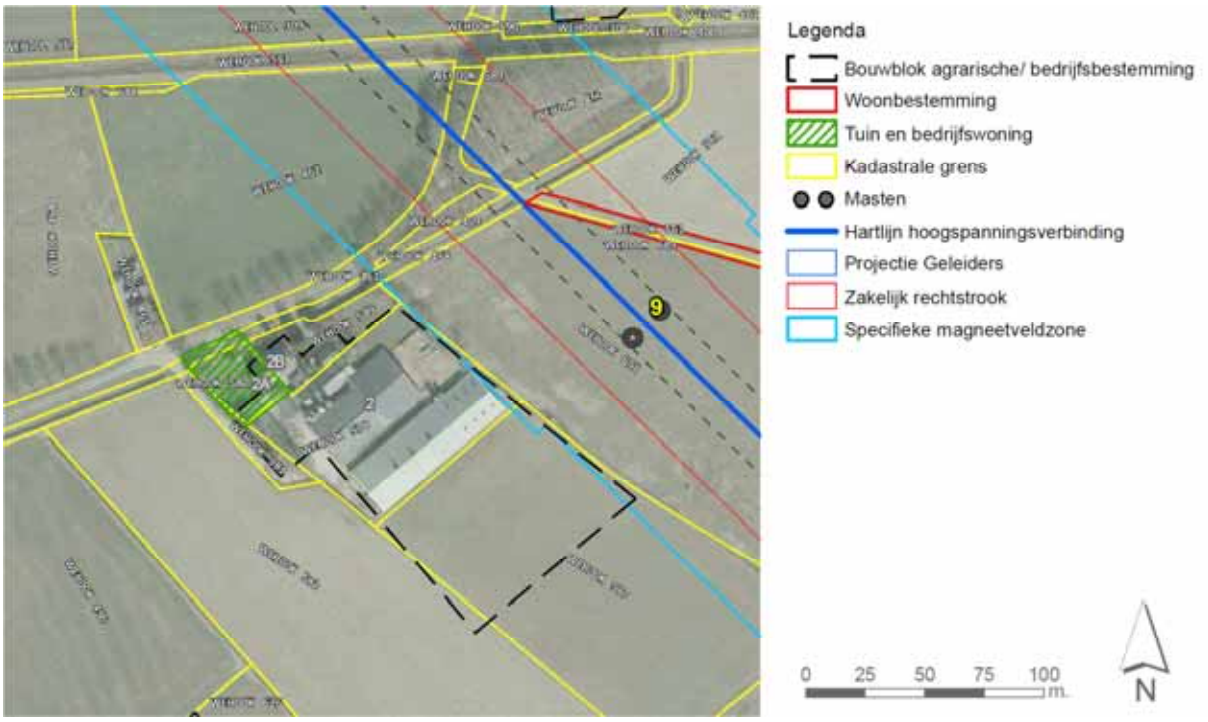
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

4. Mussenhorstweg 2A, Wehl

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied 2012'; het kreeg daarin de bestemming "Agrarisch" (A), met de aanduiding cultuurhistorische waarde (cw), en een bouwvlak voor een agrarisch bedrijf waarin maximaal één bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin. De magneetveldzone overlapt aan de noordoostzijde het bouwvlak voor een klein deel.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er toch schade zou blijken te zijn, valt deze onder de planschaderegeling.

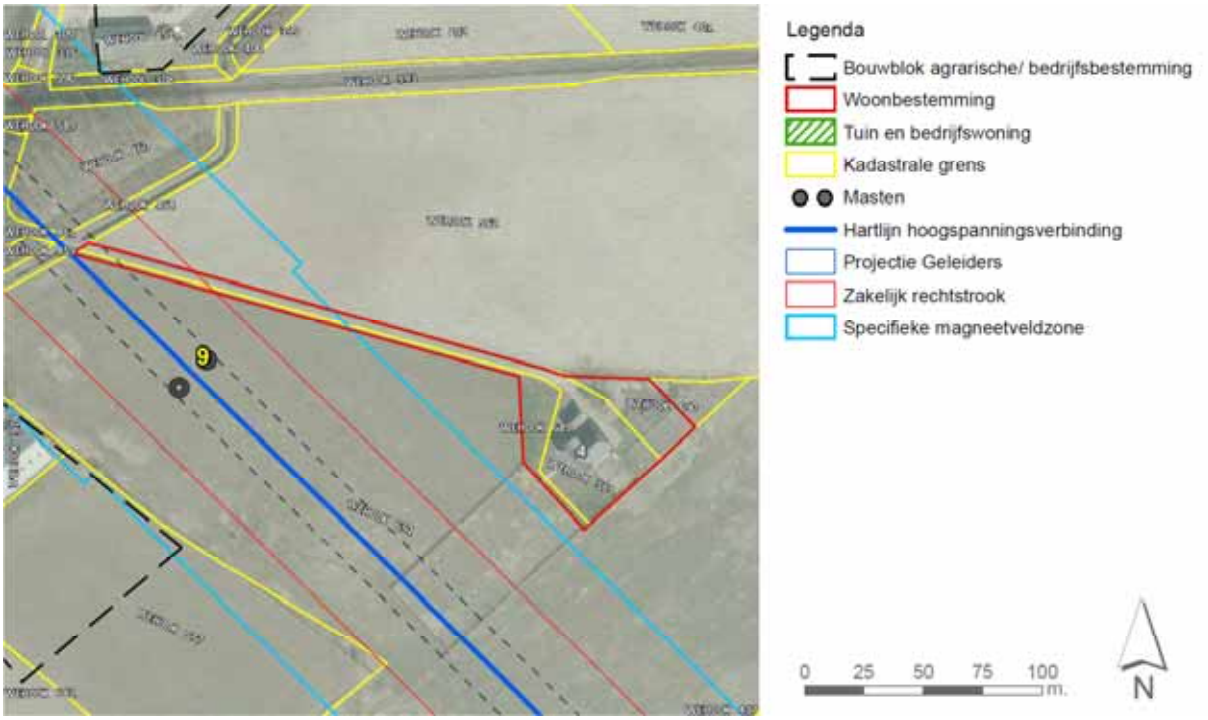
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

5. Mussenhorstweg 4, Wehl (gemeente Doetinchem)

a Bestemming

Het perceel Mussenhorstweg 4 en de toegangsweg daar naartoe zijn in het bestemmingsplan Buitengebied 2012 van de gemeente Doetinchem bestemd voor wonen, tuinen en erven. De minister van Economische Zaken heeft daarop beroep ingesteld bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State; daarover is nog geen uitspraak gedaan. Voor het navolgende was de vigerende woonbestemming van met name de toegangsweg het uitgangspunt.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning en de bij de woning behorende tuin blijven buiten de specifieke magneetveldzone. De specifieke magneetveldzone overlapt het westelijke deel van de toegangsweg naar de woning. In de brief van 4 november 2008 van de toenmalige Minister van VROM waarin het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen wordt verduidelijkt, wordt het begrip 'erf' gedefinieerd als: een al dan niet bebouwd perceel, of een gedeelte daarvan, dat direct is gelegen bij een gebouw en dat in feitelijk opzicht is ingericht ten dienste van het gebruik van dat gebouw, en, voor zover een bestemmingsplan van toepassing is, de bestemming deze inrichting niet verbiedt. Op basis van deze definitie, behoort de toegangsweg niet tot het direct bij de woning behorende erf. Immers, de toegangsweg is in functioneel opzicht niet ingericht voor het wonen; de bewoners van de woning zullen er niet verpozen. De toegangsweg heeft echter wel een woonbestemming, zodat in beginsel sprake is van een niet-gerealiseerde gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De woning en de bijbehorende tuin Mussenhorstweg 4 konden daarbij worden ontweken, maar het westelijke gedeelte van de toegangsweg niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat een gevoelige functie binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van deze niet-gerealiseerde gevoelige bestemmingen is te voorkomen dat er een gevoelige functie binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd, door de aanleg van een tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten, door de woonbestemming opnieuw te begrenzen langs de grens van de specifieke magneetveldzone en het deel van de woonbestemming dat ten westen daarvan is gelegen een nieuwe bestemming te geven. Voor de nieuwe bestemming is aangesloten bij de gemeentelijke nota Uitgangspunten voor het bestemmingsplan Buitengebied en de in het bestemmingsplan Buitengebied van de betreffende gemeente gebruikte bestemmingssystematiek. In dit bestemmingsplan Buitengebied zijn vergelijkbare toegangswegen naar woningen alle door de gemeenteraad bestemd voor agrarische doeleinden. Deze agrarische bestemming zal voor het westelijke deel van de toegangsweg worden opgenomen in het

inpassingsplan.

Gezien de relatief beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime heeft, zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

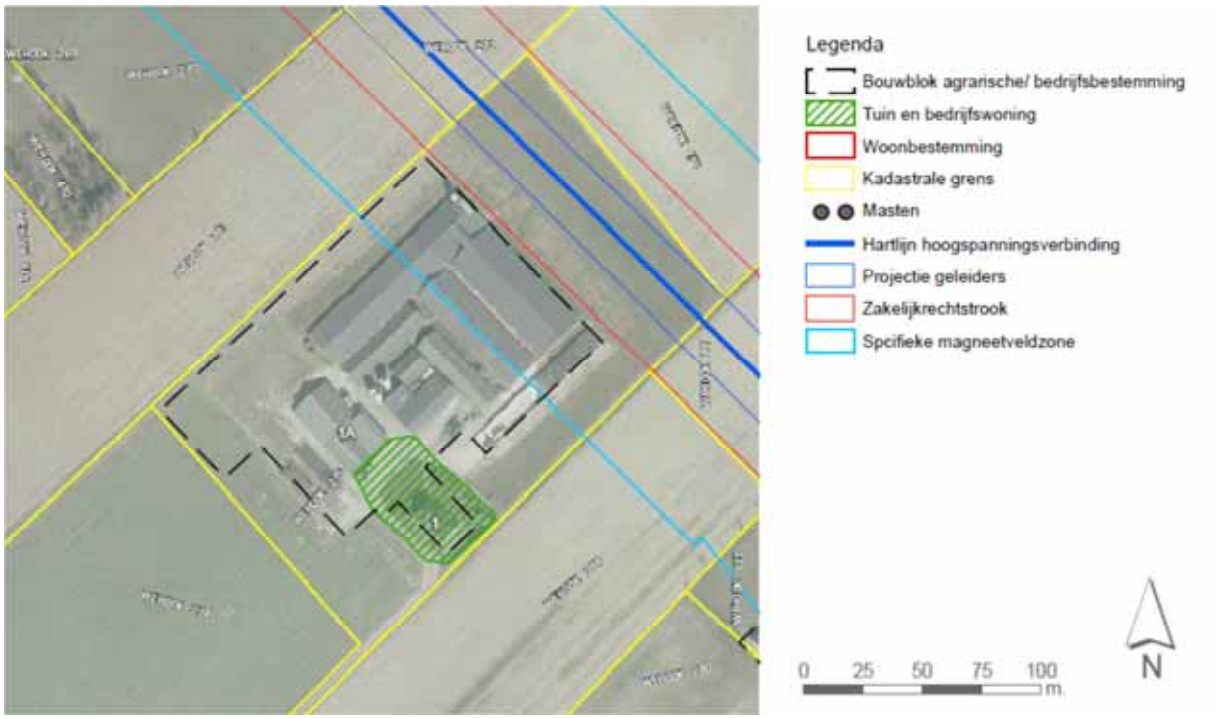
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een tuin in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan worden de betrokken gronden tot agrarische doeleinden bestemd.

6. Broekstraat 1, Wehl (gemeente Doetinchem)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied 2012'; het kreeg daarin de bestemming "Agrarisch" (A), en een bouwvlak voor een agrarisch bedrijf waarin maximaal één bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin. De specifieke magneetveldzone overlapt aan de noordoostzijde een deel van het bouwvlak.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

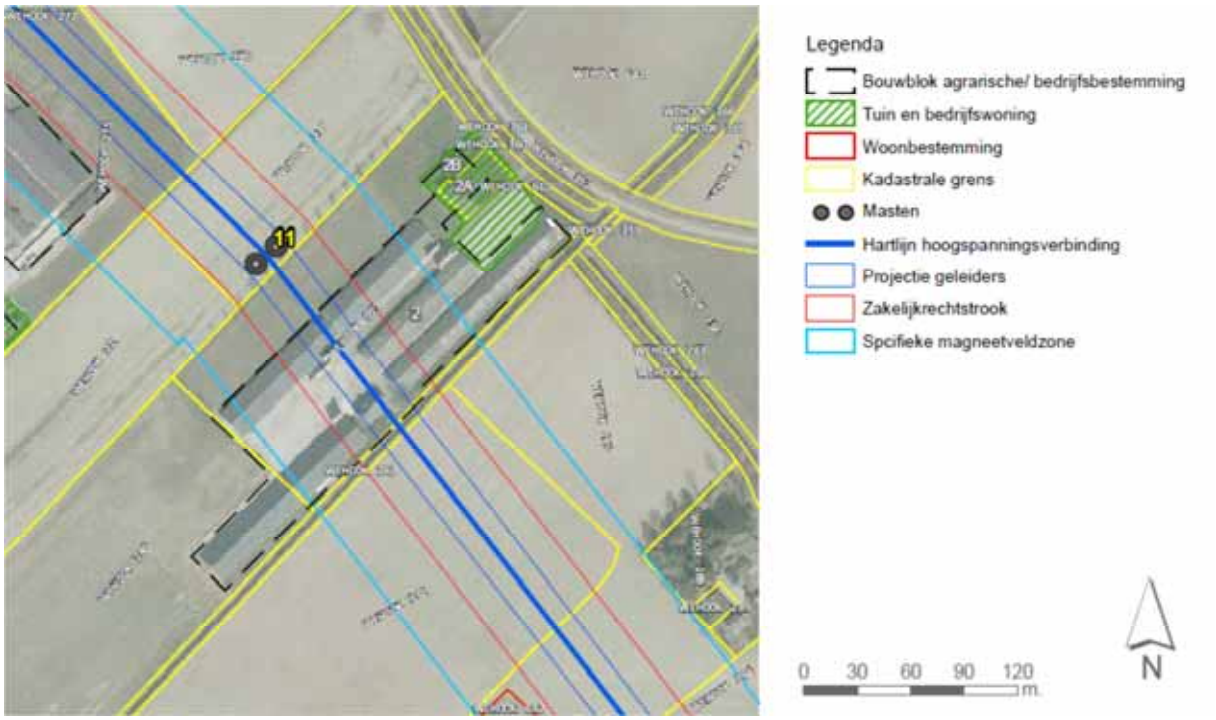
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

7. Slagenweg 2, Wehl (gemeente Doetinchem)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan 'Buitengebied 2012'; het kreeg daarin de bestemming "Agrarisch" (A), en een bouwvlak voor een agrarisch bedrijf waarin maximaal één bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

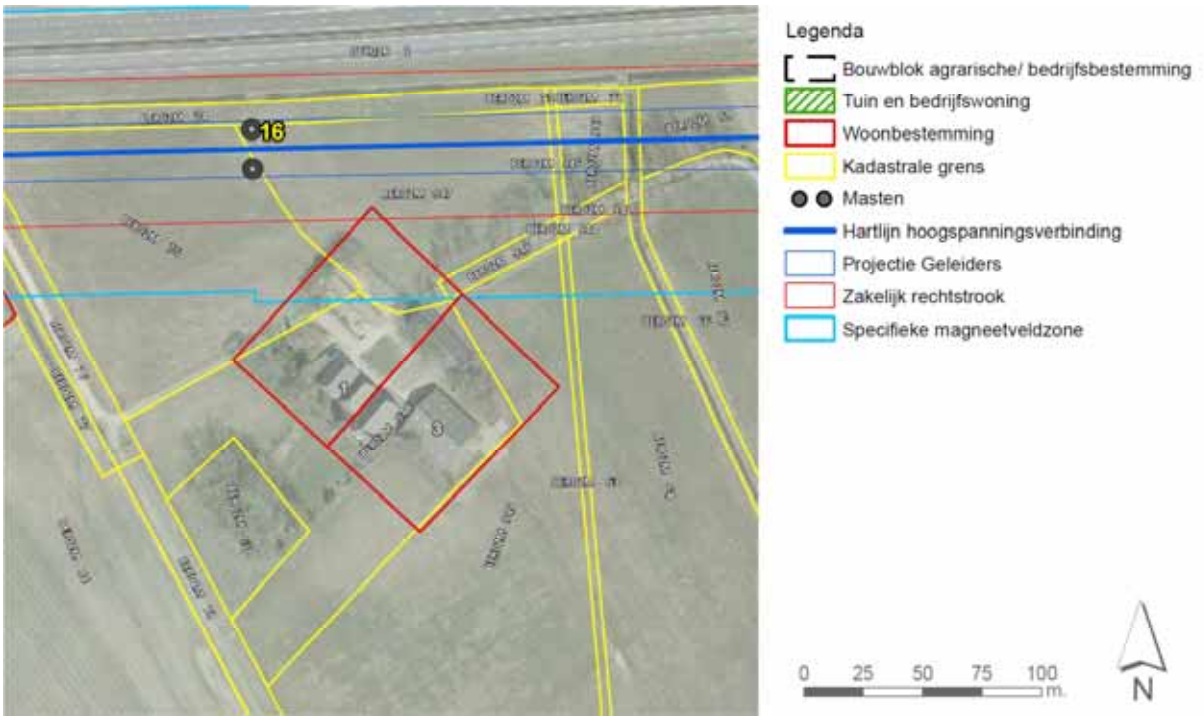
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

8. Stroombroekweg 3, Kilder (gemeente Montferland) (westelijke woonbestemming)

a Bestemming

Het perceel Stroombroekweg 3 is in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Montferland bestemd voor wonen, tuinen, erven en terreinen en ontsluitingen/inritten.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Stroombroekweg 1 en 3 omvatten tezamen de in onbruikgeraakte bedrijfsgebouwen van een voormalige boerderij en de daarbij behorende voormalige bedrijfswoning. De voormalige boerderij heeft twee woonbestemmingen gekregen. De woonbestemmingen zijn voor een deel gelegd over de omliggende agrarische percelen. In de oostelijke woonbestemming (Stroombroekweg 1, zie hierna) is - met enkele schuren - de voormalige bedrijfswoning gelegen. In de westelijke woonbestemming (Stroombroekweg 3, hier aan de orde) zijn uitsluitend schuren gelegen. De meest westelijke van deze schuren wordt tot woning verbouwd. Deze nieuwe woning is bedoeld voor een verzorgster van de bejaarde eigenaresse van het geheel die de voormalige agrarische bedrijfswoning bewoont.

De magneetveldzone raakt – zoals de tekening hierboven illustreert - het noordelijke deel van de westelijke woonbestemming. Dit deel is niet voor wonen en/of tuin in gebruik; het is voor het merendeel onderdeel van de agrarische percelen die ten noorden van de voormalige boerderij liggen en die inmiddels een andere eigenaar kennen. Gegeven de mogelijkheid in het bestemmingsplan tot het gebruik van deze gronden als tuin/erf, is er sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Deze woonbestemming kon – ook gegeven de nabijheid van de snelweg - daarbij redelijkerwijs niet zo ver worden ontweken dat de overlapping van de woonbestemming die nu plaats heeft voorkomen kon worden.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat een tuin binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van deze niet-gerealiseerde gevoelige bestemmingen is te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de aanleg van een tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten, door de woonbestemming opnieuw te begrenzen langs de grens van de specifieke magneetveldzone en het deel van de woonbestemming dat ten noorden daarvan is gelegen de bestemming te geven van de agrarisch in gebruik zijnde percelen ten noorden daarvan waartoe deze gronden al voor het grootste deel behoren. Dat wordt in het inpassingsplan dan ook gedaan. Deze wijzigingen van het planologisch regime brengt dat regime in overeenstemming met het feitelijk gebruik door de huidige eigenaar.

Gezien de relatief beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime heeft, zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

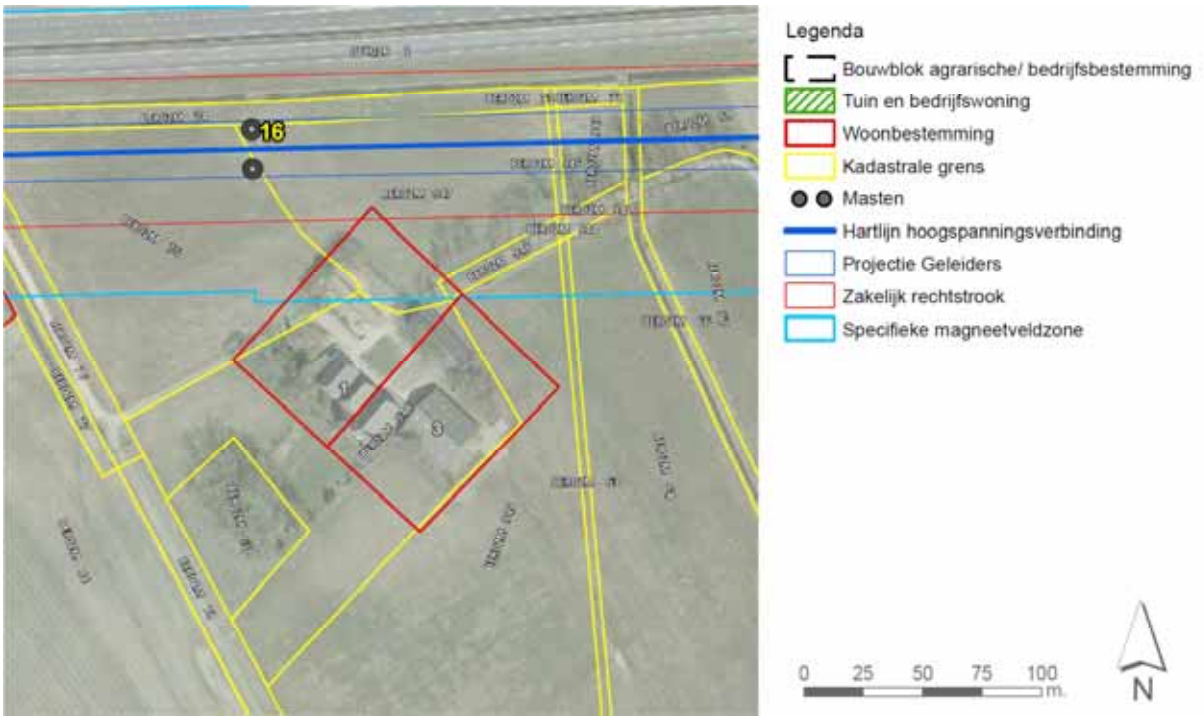
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een tuin in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan worden de betrokken gronden tot agrarische doeleinden bestemd.

9. Stroombroekweg 1, Kilder (gemeente Montferland) (oostelijke woonbestemming)

a Bestemming

Het perceel Stroombroekweg 1 is in het bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Montferland bestemd voor wonen, tuinen, erven en terreinen en ontsluitingen/inritten.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Stroombroekweg 1 en 3 omvatten tezamen de in onbruikgeraakte bedrijfsgebouwen van een voormalige boerderij en de daarbij behorende voormalige bedrijfswoning. De voormalige boerderij heeft twee woonbestemmingen gekregen. In de oostelijke woonbestemming (Stroombroekweg 1, hierna aan de orde) is - met enkele schuren - de voormalige bedrijfswoning gelegen. In de westelijke woonbestemming (Stroombroekweg 3, hiervoor aan de orde) zijn uitsluitend schuren gelegen. De meest westelijke van deze schuren wordt tot woning verbouwd. Deze nieuwe woning is bedoeld voor een verzorgster van de bejaarde eigenaresse van het geheel die de voormalige agrarische bedrijfswoning bewoont.

De magneetveldzone raakt van de oostelijke woonbestemming – zoals de tekening hierboven illustreert - het noordelijke puntje van het bestemmingsvlak. Dit puntje is niet voor wonen en/of tuin in gebruik; het is onderdeel van het agrarische perceel ten noorden en oosten van de voormalige boerderij. Dit agrarisch perceel is in eigendom van een andere eigenaar dan het perceel waarop de voormalige bedrijfswoning ligt. Gegeven de mogelijkheid in het bestemmingsplan tot het gebruik van dit puntje als tuin/erf, is er sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Deze woonbestemming kon – ook gegeven de nabijheid van de snelweg - daarbij redelijkerwijs net niet zo ver worden ontweken dat de kleine overlapping van de woonbestemming die nu plaats heeft voorkomen kon worden.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat een tuin binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van deze niet-gerealiseerde gevoelige bestemmingen is te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de aanleg van een tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten, door de woonbestemming opnieuw te begrenzen langs de grens van de specifieke magneetveldzone en het deel van de woonbestemming dat ten noorden daarvan is gelegen de bestemming te geven van de agrarisch in gebruik zijnde percelen waarvan het deel uitmaakt. Dat wordt in het inpassingsplan dan ook gedaan. Deze wijziging van het planologisch regime

brengt dat regime in overeenstemming met het feitelijk gebruik door de huidige eigenaar. Gezien de relatief beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime heeft, zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

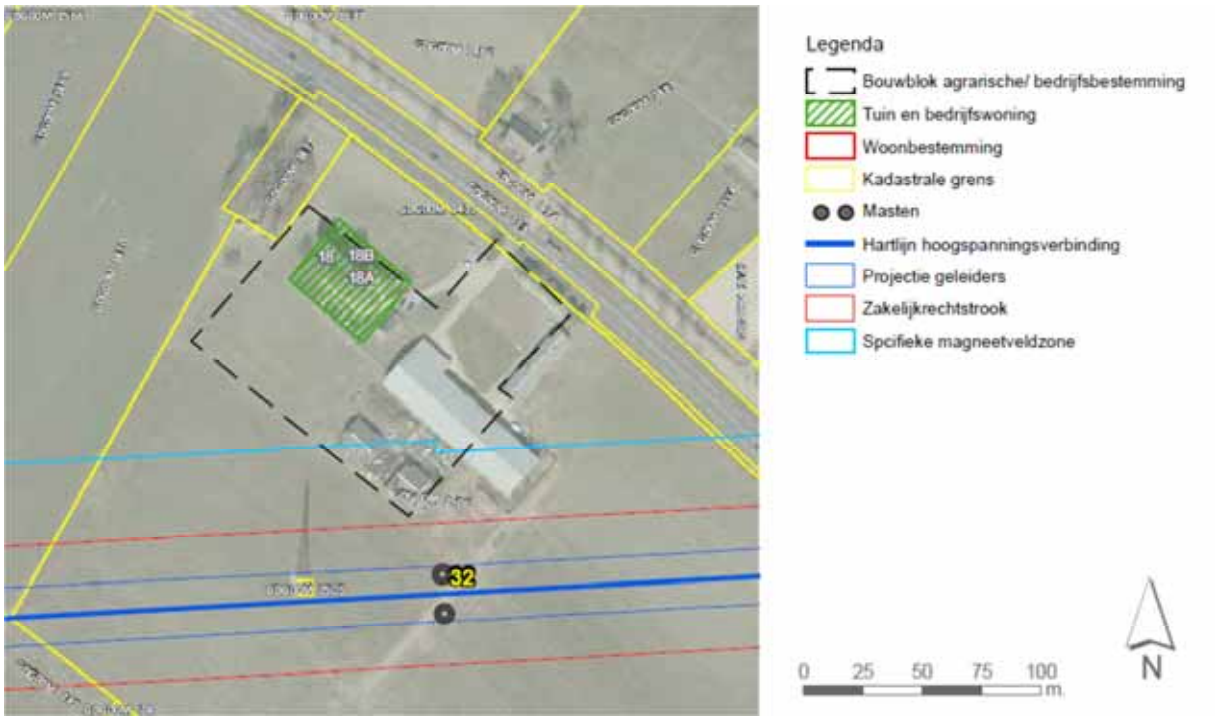
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een tuin in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan worden de betrokken gronden tot agrarische doeleinden bestemd.

10. Oude IJsselweg 18, Etten (gemeente Oude IJsselstreek)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen. Het kreeg daarin de bestemming “Agrarisch gebied” met een bouwperceel waarbinnen een bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

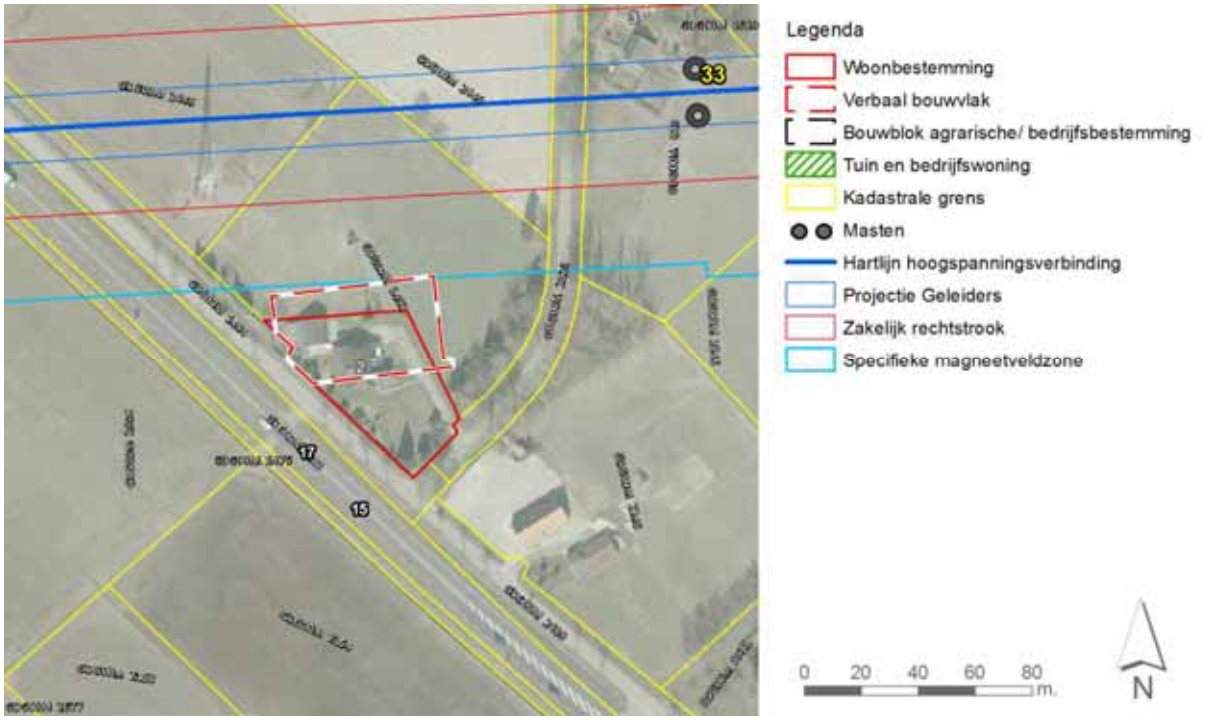
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

11. Scholtendijk 2, Etten (gemeente Oude IJsselstreek)

a. Bestemming

Het perceel Scholtendijk 2 is in het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen, bestemd als “Agrarisch gebied” met dubbelbestemming “Wonen”. Er is middels een binnenplanse vrijstelling woningsplitsing toegestaan. Binnen een verbaal bouwvlak van 20 meter rond de zij- en achtergevels zijn bijgebouwen op de gronden behorende bij de woning toegestaan, waarbij de bijgebouwen 3 meter achter de voorgevelrooilijn moeten blijven.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

De woning met bestaande tuin/erf valt – zoals het kaart toont – niet binnen de specifieke magneetveldzone, terwijl een klein deel van het verbaal bouwvlak wél binnen de specifieke magneetveldzone valt. Gegeven deze situatie is sprake van een niet gerealiseerde gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies. Het deel van het verbaal bouwvlak dat door de specifieke magneetveldzone wordt overlapt is klein en ligt aan de noordoostzijde van de woning, op de grootst mogelijke afstand daarvan.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zo-veel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande woning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het verbaal bouwvlak niet, dat wordt voor een klein gedeelte aan de noordoostkant geraakt. Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat het erf binnen de specifieke magneetveldzone wordt gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de aanleg van een erf in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

d. Conclusie

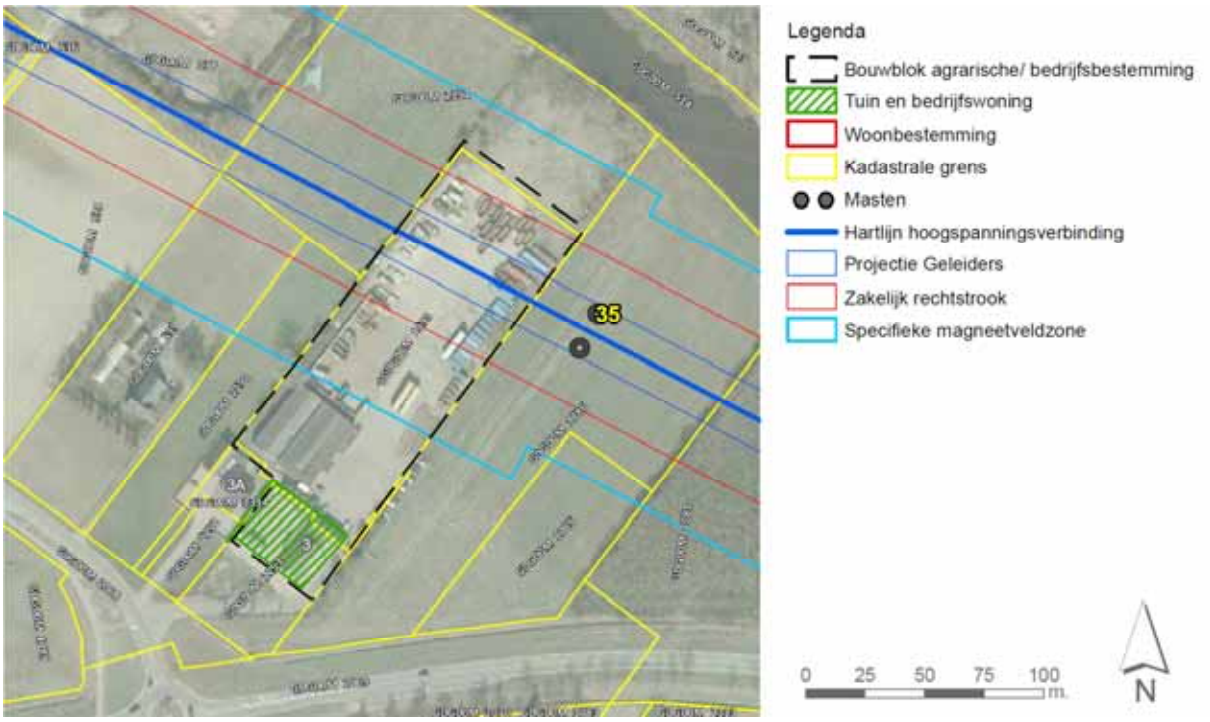
De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een erf in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpas-

singsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen ten behoeve van een gevoelige bestemming.

12. Ettenseweg 3, Ulft (gemeente Oude IJsselstreek)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan Bestemmingsplan Buitengebied 2000, herziening 2002 van de gemeente Gendringen, het kreeg daarin de bestemming “Bedrijven” met nadere aanduiding 'containerbedrijf', waarbinnen een bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Aan de Ettenseweg 3 is een transportbedrijf gevestigd. Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

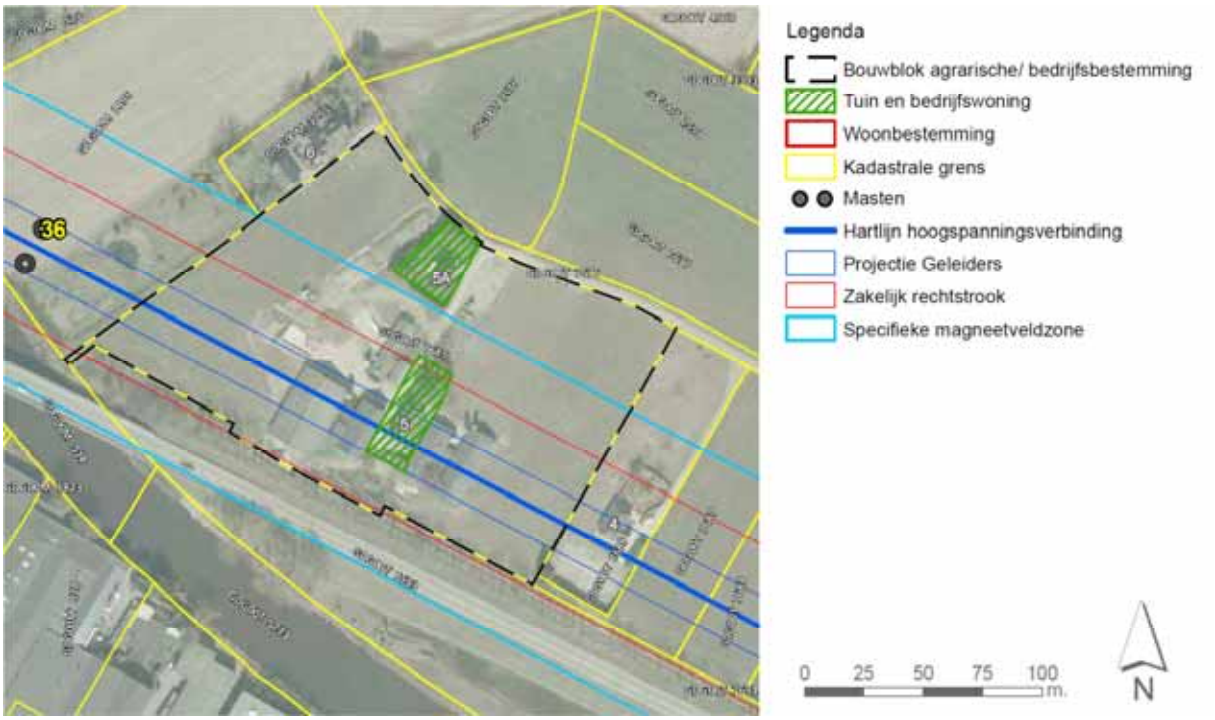
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

13. Over de IJssel 5, Ulft (gemeente Oude IJsselstreek)

a Bestemming

Het perceel Over de IJssel 5 is in het bestemmingsplan "Partiële herziening buitengebied diverse percelen 2012" van de gemeente Oude IJsselstreek, bestemd als “Agrarisch” met bouwperceel alsmede een aanduiding ‘bedrijfswoning’ waarbinnen een bedrijfswoning met "zorg" als nevenactiviteit zijn toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Op het perceel Over de IJssel 5 functioneert een rundveehouderij met een bedrijfswoning. De bedrijfswoning Over de IJssel 5 ligt centraal op het agrarisch bouwblok en raakt onder de geleiders en in de specifieke magneetveldzone. Ten aanzien van deze bedrijfswoning is - zoals uiteengezet in onderdeel B van deze bijlage - dan ook sprake van een gevoelige bestemming zoals bedoeld in het VROM-advies. Ten aanzien van de mogelijkheid "zorg" als nevenactiviteit te realiseren is sprake van een niet-gerealiseerde gevoelige bestemming. Dit punt wordt hier besproken.

c. Afweging

Zoals reeds in onderdeel B van deze bijlage werd beschreven zijn de Ministers van oordeel dat ten aanzien van de bedrijfswoning aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk is getracht te voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla zullen worden blootgesteld. Deze agrarische bedrijfswoning, alles wegende, daarbij redelijkerwijs niet worden ontweken.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat "zorg" als nevenactiviteit zal worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat dergelijke gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door deze in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

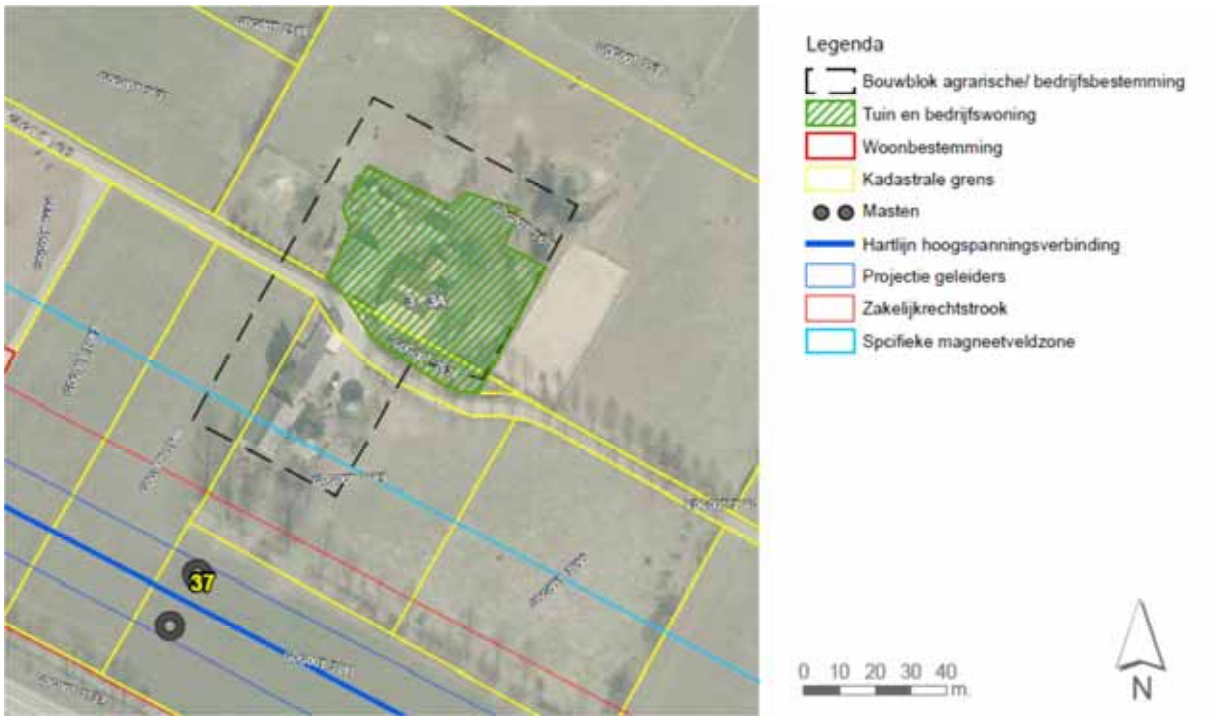
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van de nevenactiviteit "zorg" in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen.

14. Over de IJssel 3A, Ulft (gemeente Oude IJsselstreek)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen, het kreeg daarin de bestemming “Agrarisch gebied” met bouwperceel waarbinnen een bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Op het perceel Over de IJssel 3A functioneert een kleinschalige rundveehouderij. De binnen het bouwvlak gelegen woning ligt aan de noordzijde van de weg Over de IJssel, die in oost-west richting door het bouwvlak loopt. Het aantal dieren dat wordt gehouden is klein. Ten zuiden van de weg zijn alleen bedrijfsgebouwen gesitueerd; aan de noordkant van de weg bevinden zich bij de woning eveneens bedrijfsgebouwen.
Omdat het aantal gehouden dieren klein is, voert het woonkarakter van het perceel de boventoon; het bedrijfsmatige gebruik is ondergeschikt. Tegen deze achtergrond is in de figuur hierboven het vlak "tuin en bedrijfswoning" over een betrekkelijk grote oppervlakte van het ten noorden van de weg Over de IJssel gelegen deel van het bouwblok aangegeven.
Gelet op de bestemming van het perceel wordt het perceel hier benaderd als een agrarisch bedrijf.
De (bedrijfs)woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de (bedrijfs)woning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook op de smalle strook waarmee de specifieke magneetveldzone het bouwblok overlapt. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te

zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

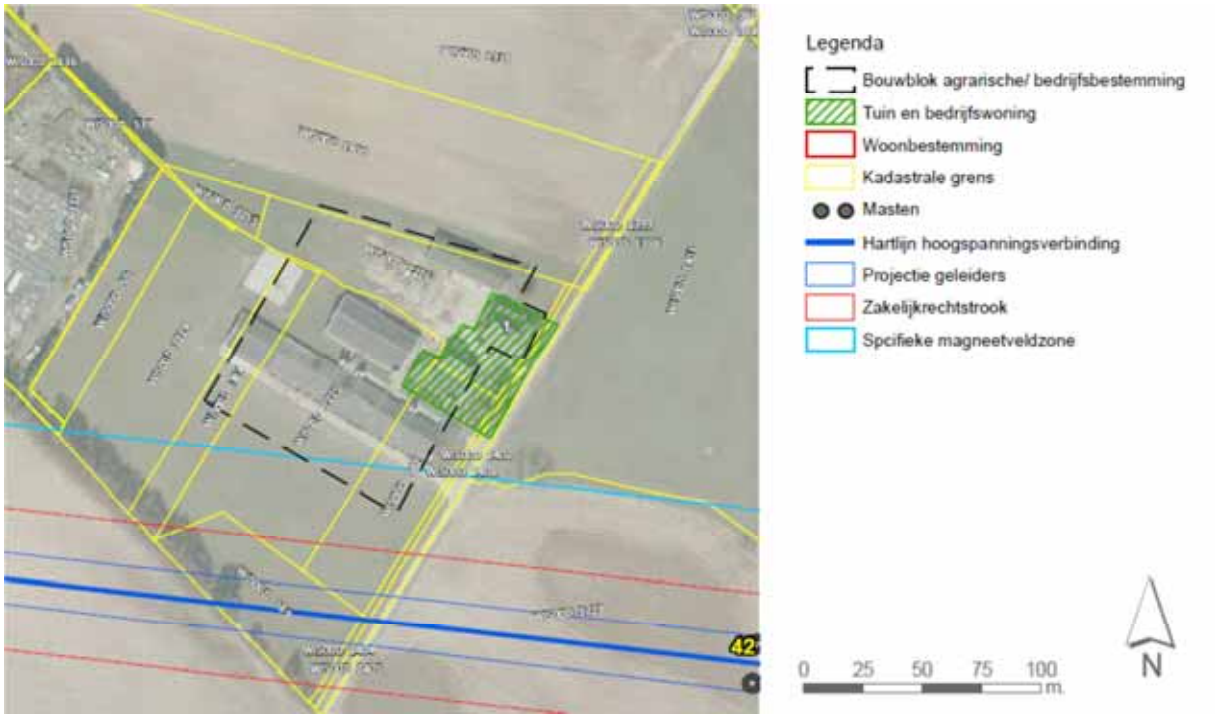
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

15. Lange Dijk 1, Silvolde (gemeente Oude IJsselstreek)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan "Buitengebied Wisch 2004" van de gemeente Wisch. Het kreeg daarin de bestemming “Agrarisch gebied” met waarden 'openheid van het landschap', met bouwperceel waarbinnen een bedrijfswoning is toegestaan. Middels een binnenplanse vrijstelling is een tweede bedrijfswoning mogelijk.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Binnen het bouwvlak op het betreffende perceel is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin.
Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning(en) en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de specifieke magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

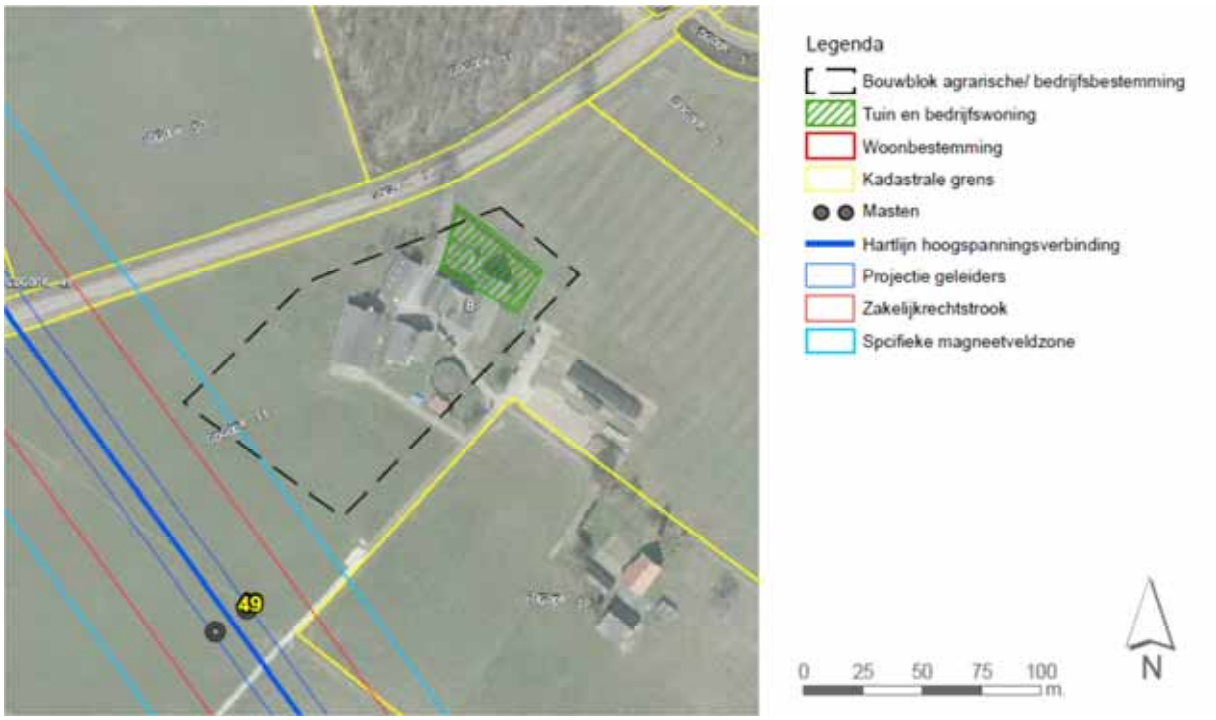
d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

16. Marmelhorstweg 8, Breedenbroek (gemeente Oude IJsselstreek)

a. Bestemming

Voor het perceel geldt het bestemmingsplan "Buitengebied 2000, herziening 2002" van de gemeente Gendringen; het kreeg daarin de bestemming “Agrarisch gebied” met bouwperceel waarbinnen een bedrijfswoning is toegestaan.



b. Feitelijke situatie en toepasselijkheid VROM-advies

Op het perceel Marmelhorstweg 8 functioneert een agrarisch bedrijf. Binnen het bouwvlak is een bedrijfswoning aanwezig. De woning valt – zoals het kaartje toont - niet binnen de specifieke magneetveldzone. Het zelfde geldt voor de bijbehorende tuin. De specifieke magneetveldzone overlapt een kleine punt van het bouwblok aan de zuidoostelijke kant daarvan. Volgens de regels van het bestemmingsplan mogen de bedrijfswoning en de bijbehorende tuin overal binnen het bouwblok worden gerealiseerd, ook binnen de specifieke magneetveldzone. Gegeven deze mogelijkheid is sprake van een (niet gerealiseerde) gevoelige bestemming als bedoeld in het VROM-advies.

c. Afweging

De Ministers zijn van oordeel dat aan het VROM-advies is voldaan door een zorgvuldige tracékeuze waarbij zoveel als redelijkerwijs mogelijk, is voorkomen dat nieuwe gevoelige bestemmingen aan magnetische veldsterkte boven 0,4 microtesla worden blootgesteld. De bestaande bedrijfswoning en de bijbehorende tuin konden daarbij worden ontweken, maar het bouwblok als geheel niet.
Gelet op de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt, is het niet uitgesloten dat de bedrijfswoning en of de bijbehorende tuin ten dele binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd.
Het VROM-advies is bedoeld om zoveel als mogelijk te voorkomen dat er gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone zijn gelegen of komen te liggen. In het geval van niet gerealiseerde gevoelige bestemmingen – zoals hier - is relatief eenvoudig te voorkomen dat gevoelige functies binnen de specifieke magneetveldzone worden gerealiseerd, door de bouw van een bedrijfswoning en de aanleg van een bijbehorende tuin in de magneetveldzone uit te sluiten. Dat wordt in de regels van het inpassingsplan dan ook gedaan.
Gezien de beperkte gevolgen die deze wijziging van het planologisch regime tot gevolg heeft zal de eventuele schade als gevolg daarvan voor de eigenaar van de gronden beperkt zijn. Indien en voor zover er schade blijkt te zijn, valt deze onder de schaderegeling die onderdeel is van het schadevergoedingsbeleid van TenneT dat er in voorziet dat de schade volledig wordt vergoed en dat TenneT met betrekking tot de hoogte van de financiële vergoeding, bereid is zich te binden aan een uitspraak van een commissie van drie deskundigen.

d. Conclusie

De Ministers zijn op grond van het bovenstaande van oordeel dat het de voorkeur verdient de mogelijkheid tot het realiseren van een bedrijfswoning c.a. in de specifieke magneetveldzone weg te bestemmen in het inpassingsplan. In het inpassingsplan wordt op de verbeelding hiertoe een aanduiding opgenomen, gekoppeld aan een verbod in de regels op het gebruiken als en het bouwen van een gevoelige bestemming.

Bijlage 5 Berekeningen specifieke magneetveldzone

Specifieke magneetveldzone VKA 3.0

Project DW380

Definitief

1 mei 2014- Versie 1.3

wij verbinden

Autorisatieblad

Specifieke magneetveldzone VKA 3.0

Project DW380

	Naam	Paraaf	Datum
Opgesteld door	Vierbergen, M		01-05-2014
Controle door	Ploeg, W		01-05-2014
Vrijgave door	Vierbergen, M		01-05-2014

Inhoudsopgave

1 Inleiding **3**
1.1 Inleiding 3
1.2 Rekenmethodiek 3
1.3 Rekenmodel 3
1.4 Omschrijving tracé 3

2 Uitgangspunten **4**
2.1 Versie tracé 4
2.2 Naamgeving hoogspanningsverbinding 4
2.3 Ontwerp belasting 4
2.4 Rekenstromen 4
2.5 Beoordeelde stroomrichtingen 4
2.6 Opstijgpunten 150 kV 5
2.7 Gehanteerde doorhang 5
2.8 Klokgetallen 7
2.9 Mastbeelden 8
2.10 Mastnummers en locatie 9
2.11 Geleiderpositie 11

3 Berekening Specifieke magneetveldzone VKA 3.0 **16**
3.1 Berekening uitgevoerd 16
3.2 Versie handreiking 16
3.3 Maatgevende stroomrichting 16
3.4 Uitkomst grafisch 16
3.5 Uitkomst in tabelvorm 16

Colofon **18**

Bijlage 1 Beleid en achtergrond **2**
Elektromagnetische velden en gezondheid 2
Beleidsadvies 2
Zoneberekening 2

Bijlage 2 Overzichtskaart VKA 3.0 **4**

Bijlage 3 Grafische weergave magneetveldzones **5**

1 Inleiding

1.1 Inleiding

Dit rapport bevat de resultaten van de berekening van de specifieke magneetveldzones voor project DW380. Paragraaf 1.2 bevat informatie over de toegepaste rekenmethodiek. Paragraaf 1.3 bevat informatie over het toegepaste rekenmodel. Paragraaf 1.4 bevat de omschrijving van het tracé. Hoofdstuk 2 bevat de toegepaste uitgangspunten. Hoofdstuk 3 bevat de berekeningsresultaten van de gehele hoogspanningslijn. Bijlage 1 omvat achtergrondinformatie, het beleidsadvies en een uitleg betreffende de rekenmethodiek vanuit de RIVM handreiking. Bijlage 2 bevat een overzichtkaart van het gehele tracé. Bijlage 3 bevat een grafische weergave van de magneetveldzones, per veld.

1.2 Rekenmethodiek

De manier waarop de specifieke magneetveldzone ‘waar het magnetische veld gemiddeld over een jaar boven de 0,4 microtesla ligt’ kan worden berekend, is vastgelegd in een handreiking die door het RIVM wordt beheerd. De berekening in deze rapportage is uitgevoerd volgens die handreiking (versie 3.1) op 17 april 2014 door Movares. Dit adviesbureau is aangemerkt als: ‘bureau waarvan bekend is dat het ervaring heeft met zoneberekeningen volgens de handreiking’.

1.3 Rekenmodel

De gebruikte software om de magneetveldzones te berekenen is *‘PLS-Cadd’* versie 12.50 van Power Line Systems, de berekeningen zijn uitgevoerd conform EPRI AC Transmission Line Reference Book – 200 kV and Above (Red Book). De uitkomsten van deze berekening komen overeen met de resultaten zoals verkregen met het rekenmodel SimspoG.

1.4 Omschrijving tracé

Vanwege de wens om een stabiele (Noord) Europese elektriciteitsmarkt te creëren en om de betrouwbaarheid van het huidige elektriciteitsnet te waarborgen is de wens ontstaan om een extra verbinding te creëren tussen Nederland en Duitsland. Deze verbinding dient gerealiseerd te worden tussen het station Doetinchem 380 kV in Nederland en het station Niederrhein 380 kV in Duitsland.

Het betreft 54 mastlocaties, waarbij mastnummer 1 start in Doetinchem en eindigt bij mast 54, net voor de Duitse grens. Deze laatste mast sluit aan op de Duitse hoekmast, type WA2+8. Dit alles conform VKA versie 3.0 welke is weergegeven in Bijlage 2.

De nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gecombineerd met de bestaande 2 circuits 150 kV verbinding Doetinchem – Ulft – Dale. Door middel van een kabelverbinding wordt vanaf 150 kV station Doetinchem een verbinding gemaakt naar mast 1 van de nieuwe verbinding, vanaf mast 1 gaat de verbinding gecombineerd met de 380 kV verbinding verder en vormt zo de gecombineerde 380/150 kV Wintrack verbinding. In mast 38 wordt doormiddel van een aftakking (met verticale aflopers) verbinding gemaakt met de kabelverbinding naar station 150 kV Ulft. De gecombineerde 380/150 kV verbinding loopt door tot en met mast 45, hier verlaat de 150 kV verbinding de lijn en wordt doormiddel van verticale aflopers verbinding gemaakt met een kabelverbinding. Deze kabelverbinding gaat na enkele honderden meters verder als lijnverbinding richting station Dale 150 kV. Vanaf mast 45 gaat de verbinding verder als 2 circuits 380 kV verbinding.

2 Uitgangspunten

2.1 Versie tracé

De tracéversie waarvoor deze berekeningen zijn uitgevoerd is VKA versie 3.0

2.2 Naamgeving hoogspanningsverbinding

380 kV verbinding Doetinchem – Niederrhein gecombineerd met 150 kV verbinding Doetinchem – Ulft – Dale

2.3 Ontwerp belasting

De ontwerp belasting bedraagt:

380 kV - 4000 A (2635 MVA)
150 kV - 955 A (250 MVA)

2.4 Rekenstromen

De rekenstromen zijn als volgt:

380 kV - 30 % van 4000 A - 1200 A
150 kV - 50 % van 955 A - 477.5 A

2.5 Beoordeelde stroomrichtingen

De volgende stroomrichtingen zijn beoordeeld:

Tabel 2.1 stroomrichtingen combigedeelte in gelijke richting (mast 1 – 45)

150 kV	380 kV	380 kV	150 kV
↑	↑	↑	↑

Tabel 2.2 stroomrichtingen combigedeelte in tegengestelde richting (mast 1 – 45)

150 kV	380 kV	380 kV	150 kV
↓	↑	↑	↓

Tabel 2.3 stroomrichtingen solo gedeelte (mast 45 – 54)

	380 kV	380 kV	
	↑	↑	

In de huidige netsituatie is het 150 kV-station Ulft opgenomen in één circuit van de 150 kV-verbinding Doetinchem-Ulft-Dale doormiddel van een inlussing. Ten tijde van de in bedrijfname van Doetichem-Wesel zal dit station opgenomen zijn in beide circuits van deze 150 kV-verbinding doormiddel van een aftakking. In dit rapport is van de nieuwe netsituatie (opgenomen in beide circuits) uitgegaan.

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
[signature]	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

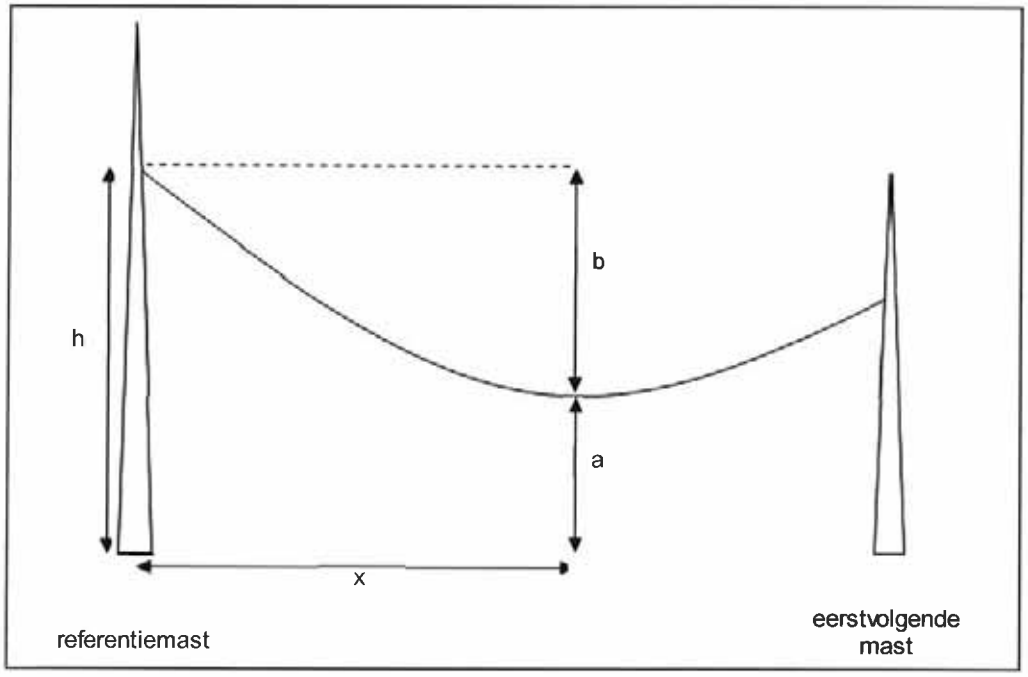
2.6 Opstijgpunten 150 kV

Zoals bij de tracé omschrijving is weergegeven zijn mast 1, 38 en 45 masten waar een 150 kV verbinding via ondergrondse kabels de gecombineerde hoogspanningslijn op komt of verlaat. De effecten hiervan zijn niet meegenomen bij de specifieke berekeningen van de magneetveldzone van de verbinding. De magneetveldsituatie ter plaatse van deze opstijgpunten wordt in een separate rapportage opgenomen.

2.7 Gehanteerde doorhang

De doorhang is gehanteerd bij 15 °C, de berekening is uitgevoerd op het diepste punt van de zeeg waarbij de afstand ten opzichte van het maaiveld het kleinst is, deze kleinste afstand behoeft zich niet in het midden van een veld te bevinden.

Figuur 2.1 definitie doorhang



De hierna volgende tabel geeft een weergave van de doorhang per fase ten opzichte van het ophangpunt in de referentiemast (afstand b in figuur 2.1) en de horizontale afstand t.ov. de referentie mast (afstand x in figuur 2.1). De geleiderposities (afstand h in figuur 2.1) zijn opgenomen in paragraaf 2.11.

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. van Vliet	1 mei 2014

Tabel 2.4 doorhang per fase bij 15 °C en afstand t.ov. referentiemast

Veld tussen masten	Ref. mast	Afstand (m)	Maximale doorhang t.o.v. ophangpunt ref. mast bij 15 °C per fase (m)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-2	1	140.5	5.73	5.10	4.51	5.75	5.12	4.53	5.66	5.03	4.44	5.57	4.95	4.35
2-3	2	172.8	8.50	8.50	8.50	8.49	8.50	8.50	8.49	8.49	8.49	8.49	8.49	8.49
3-4	3	217.9	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52	13.52
4-5	4	207.4	11.98	11.98	11.98	11.96	11.96	11.96	12.21	12.21	12.21	12.45	12.45	12.45
5-6	5	204.8	11.23	11.24	11.24	11.40	11.41	11.41	11.67	11.66	11.66	11.73	11.73	11.73
6-7	6	240.7	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44	16.44
7-8	7	182.6	8.96	8.96	8.96	8.99	8.98	8.97	9.39	9.38	9.37	9.73	9.73	9.73
8-9	8	159.3	6.61	6.61	6.60	6.81	6.81	6.80	7.16	7.15	7.15	7.28	7.28	7.28
9-10	9	222.0	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00
10-11	10	222.4	14.21	14.21	14.20	14.05	14.05	14.05	13.99	13.98	13.98	14.08	14.08	14.08
11-12	11	206.0	11.56	11.56	11.56	11.60	11.60	11.60	11.55	11.54	11.54	11.45	11.45	11.45
12-13	12	185.8	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81	9.81
13-14	13	208.8	11.88	11.88	11.88	11.93	11.93	11.93	12.34	12.34	12.34	12.66	12.66	12.66
14-15	14	210.0	11.79	11.79	11.79	12.04	12.04	12.04	12.45	12.45	12.45	12.57	12.57	12.57
15-16	15	212.4	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.81	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80	12.80
16-17	16	215.9	13.37	13.37	13.37	13.24	13.24	13.24	13.24	13.24	13.24	13.36	13.35	13.36
17-18	17	223.1	13.72	13.72	13.72	13.51	13.51	13.51	13.18	13.18	13.18	13.10	13.10	13.10
18-19	18	233.7	15.39	15.39	15.39	15.31	15.31	15.31	14.96	14.96	14.96	14.75	14.75	14.75
19-20	19	219.2	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.62	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63
20-21	20	225.6	14.56	14.56	14.56	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43	14.43	14.57	14.57	14.56
21-22	21	216.6	12.71	12.71	12.71	12.77	12.77	12.77	12.77	12.77	12.77	12.71	12.71	12.71
22-23	22	222.8	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09	14.09
23-24	23	212.8	12.84	12.84	12.84	12.84	12.84	12.85	12.84	12.84	12.84	12.84	12.84	12.84
24-25	24	214.7	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08
25-26	25	211.2	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66	12.66
26-27	26	210.4	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56	12.56
27-28	27	219.4	13.80	13.80	13.80	13.66	13.66	13.66	13.62	13.62	13.62	13.73	13.73	13.73
28-29	28	195.4	10.34	10.34	10.34	10.39	10.39	10.39	10.35	10.35	10.35	10.27	10.27	10.27
29-30	29	221.9	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.98	13.98	13.98	13.98	13.98
30-31	30	208.5	11.89	11.89	11.89	11.93	11.93	11.93	12.31	12.30	12.30	12.59	12.59	12.59
31-32	31	222.8	13.32	13.32	13.32	13.55	13.55	13.55	13.96	13.96	13.96	14.08	14.08	14.08
32-33	32	206.6	12.09	12.09	12.09	12.10	12.09	12.10	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09	12.09
33-34	33	248.2	17.67	17.67	17.67	17.43	17.43	17.43	17.17	17.16	17.16	17.20	17.20	17.20
34-35	34	209.2	12.26	12.26	12.26	12.23	12.23	12.22	11.97	11.97	11.97	11.82	11.82	11.82
35-36	35	125.6	6.15	5.57	5.02	6.14	5.57	5.02	6.14	5.57	5.02	6.15	5.57	5.03
36-37	36	180.8	9.33	9.33	9.33	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.32	9.33	9.33	9.33
38-39	38	208.4	10.06	10.59	11.13	10.57	11.11	11.66	10.71	11.25	11.80	10.30	10.83	11.37
39-40	39	206.9	11.61	11.61	11.61	11.42	11.41	11.40	11.18	11.17	11.16	11.15	11.15	11.15

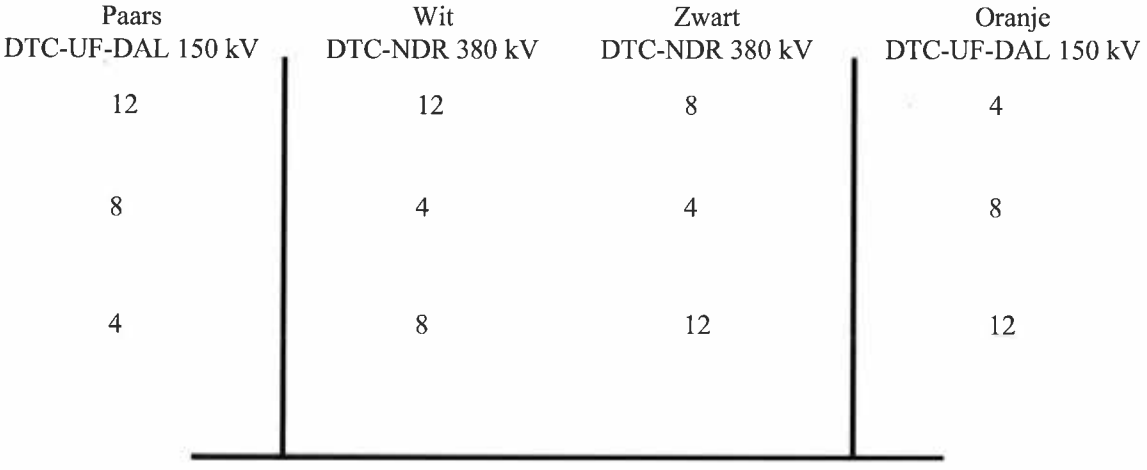
Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. van Vliet	1 mei 2014

Veld tussen masten	Ref. mast	Afstand (m)	Maximale doorhang t.o.v. ophangpunt ref. mast bij 15 °C per fase (m)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40-41	40	178.7	8.29	8.29	8.29	8.21	8.19	8.17	8.23	8.21	8.19	8.33	8.33	8.33
41-42	41	223.9	13.46	13.46	13.46	13.68	13.66	13.65	14.12	14.10	14.09	14.29	14.29	14.29
42-43	42	220.6	13.80	13.80	13.80	13.79	13.79	13.79	13.80	13.79	13.79	13.80	13.80	13.80
43-44	43	223.6	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18	14.18
44-45	44	214.2				12.97	12.97	12.97	12.59	12.59	12.59			
45-46	45	216.0				15.59	15.59	15.59	15.20	15.20	15.20			
46-47	46	222.2				14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00			
47-48	47	223.4				14.15	14.15	14.15	14.15	14.15	14.15			
48-49	48	221.7				13.94	13.94	13.94	13.94	13.94	13.94			
49-50	49	223.2				14.13	14.13	14.13	14.13	14.13	14.13			
50-51	50	223.4				14.16	14.16	14.17	14.16	14.17	14.16			
51-52	51	216.6				13.31	13.31	13.31	13.31	13.31	13.31			
52-53	52	201.1				11.47	11.47	11.47	11.47	11.47	11.47			
53-54	53	217.7				12.71	12.06	11.43	12.69	12.04	11.41			
54-Duitse mast	54	141.2				8.10	7.74	7.36	7.67	7.28	6.92			

2.8 Klokgetallen

Onderstaande figuren geven een weergave van de mastbeelden inclusief de gehanteerde klokgetallen.

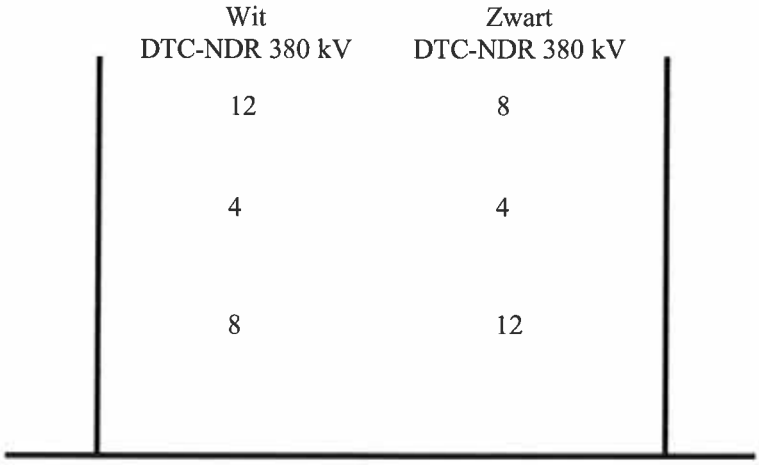
Figuur 2.2 weergave klokgetallen, circuitkleuren en kijkrichting combi gedeelte (mast 1 – 45)



Kijkrichting vanaf station DTC380

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

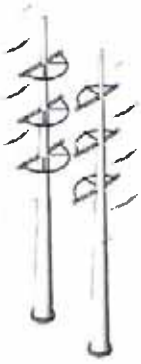
Figuur 2.3 weergave klokgetallen, circuitkleuren en kijkrichting solo gedeelte (mast 45 – 54)



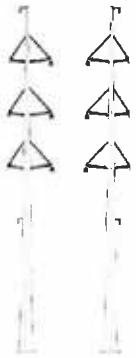
Kijkrichting vanaf station DTC380

2.9 Mastbeelden

Onderstaande figuren geven een grafische weergave van de mastbeelden.



Figuur 2.4
Combi hoekmast/



Figuur 2.5
Combi steunmast

Figuur 2.6
Solo hoekmast

Figuur 2.7
Solo steunmast

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. van Vliet	1 mei 2014

2.10 Mastnummers en locatie

In onderstaande tabel zijn mastnummers, RD-coordinaten en masttypen weergegeven. Het RD-coördinaat geeft het hart van de lijn aan tussen de twee Wintrack poles.

Tabel 2.5 mastnummers, RD-coordinaten en masttypen

Mast	X-coördinaat	Y-coördinaat	Veldlengte vooruit (m)	Masttype	Lijnhoek (°)
1	214411.918	443842.181	349.3	DWW4E350 afstapmast	13.9
2	214158.78	443601.454	341.2	DWW4S450	0.0
3	213911.506	443366.304	437.4	DWW4S450	0.0
4	213594.517	443064.857	412.6	DWW4S450	0.0
5	213295.5	442780.5	449.6	DWW4HL450	32.0
6	213183.613	442345.069	444.4	DWW4S450+5	0.0
7	213073.022	441914.678	367.7	DWW4S450	0.0
8	212981.5	441558.5	325.1	DWW4HM450	59.8
9	213213.133	441330.348	448.0	DWW4S450	0.0
10	213532.277	441016.001	441.1	DWW4S450	0.0
11	213846.5	440706.5	415.1	DWW4HK450	7.7
12	214100.499	440378.168	415.1	DWW4S450	0.0
13	214354.485	440049.853	415.1	DWW4S450+5	0.0
14	214608.5	439721.5	424.7	DWW4HM450+5	53.6
15	215033.082	439731.155	423.1	DWW4S450+5	0.0
16	215456.094	439740.775	434.7	DWW4S450+5	0.0
17	215890.65	439750.657	433.0	DWW4HL450+5	0.0
18	216323.5	439760.5	438.0	DWW4HL450+5	42.4
19	216653.55	439472.487	442.4	DWW4S450	0.0
20	216986.851	439181.638	436.2	DWW4S450	0.0
21	217315.503	438894.846	444.9	DWW4HK450	0.0
22	217650.718	438602.326	446.9	DWW4S450	0.0
23	217987.468	438308.467	423.6	DWW4S450	0.0
24	218306.625	438029.96	424.3	DWW4S450	0.0
25	218626.339	437750.967	425.6	DWW4S450	0.0
26	218947.040	437471.113	419.4	DWW4S450	0.0
27	219263.041	437195.360	443.9	DWW4S450	0.0
28	219597.500	436903.500	393.5	DWW4HK450	4.7
29	219871.770	436621.403	448.8	DWW4S450	0.0
30	220184.629	436299.615	414.4	DWW4S450	0.0
31	220473.500	436002.500	450.0	DWW4HL450	49.0
32	220922.807	436027.202	448.3	DWW4S450	0.0
33	221370.474	436051.814	449.7	DWW4S450+5	0.0
34	221819.500	436076.500	423.6	DWW4HK450	30.9
35	222194.415	435879.372	274.0	DWW4S450	0.0

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

Mast	X-coördinaat	Y-coördinaat	Veldlengte vooruit (m)	Masttype	Lijnhoek (°)
36	222436.922	435751.864	362.4	DWW4S400+5	0.0
37	222757.692	435583.206	358.5	DWW4S400+5	0.0
38	223075.034	435416.350	399.3	Special afstapmast	0.0
39	223428.500	435230.500	411.8	DWW4HK450	18.1
40	223834.500	435161.500	355.8	DWW4HM450	50.6
41	224011.065	434852.557	447.9	DWW4HM450	53.8
42	224456.140	434801.950	446.4	DWW4S450	0.0
43	224899.684	434751.516	447.7	DWW4S450	0.0
44	225344.506	434700.938	428.7	DWW4S450	0.0
45	225770.500	434652.500	441.1	DWW4HL450 afstapmast	47.5
46	226029.922	434295.729	444.9	DWW2S450	0.0
47	226291.568	433935.900	447.0	DWW2S450	0.0
48	226554.444	433574.379	441.8	DWW2S450	0.0
49	226814.249	433217.082	447.2	DWW2S450	0.0
50	227077.239	432855.404	448.2	DWW2S450	0.0
51	227340.797	432492.946	434.7	DWW2S450	0.0
52	227596.439	432141.374	404.7	DWW2S450	0.0
53	227834.472	431814.018	386.2	DWW2S450	0.0
54	228061.580	431501.687	319.6	DWW2H387	6.9
Duitse mast	228217.208	431222.519	315.4	WA2+8	40.0

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

2.11 Geleiderpositie

In onderstaande tabellen zijn de geleiderposities ter hoogte van de diverse masttypes weergegeven

Tabel 2.6 DWW4S450

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-11.58	56.05	477.5	12
2	-11.73	45.75	477.5	8
3	-11.89	35.45	477.5	4
4	-3.63	55.8	1200	12
5	-3.47	45.5	1200	4
6	-3.32	35.2	1200	8
7	3.63	55.8	1200	8
8	3.47	45.5	1200	4
9	3.32	35.2	1200	12
10	11.58	56.05	477.5	4
11	11.73	45.75	477.5	8
12	11.89	35.45	477.5	12

Tabel 2.7 DWW4S450+5

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-11.57	61.05	477.5	12
2	-11.72	50.75	477.5	8
3	-11.88	40.45	477.5	4
4	-3.63	60.8	1200	12
5	-3.48	50.5	1200	4
6	-3.33	40.2	1200	8
7	3.63	60.8	1200	8
8	3.48	50.5	1200	4
9	3.33	40.2	1200	12
10	11.57	61.05	477.5	4
11	11.72	50.75	477.5	8
12	11.88	40.45	477.5	12

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

Tabel 2.8 DWW2S450

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
4	-3.66	51.8	1200	12
5	-3.51	41.5	1200	4
6	-3.37	31.2	1200	8
7	3.66	51.8	1200	8
8	3.51	41.5	1200	4
9	3.37	31.2	1200	12

Tabel 2.9 DWW4S400+5

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-11.56	54.65	477.5	12
2	-11.70	45.45	477.5	8
3	-11.83	36.25	477.5	4
4	-3.63	54.4	1200	12
5	-3.48	45.2	1200	4
6	-3.33	36	1200	8
7	3.63	54.4	1200	8
8	3.48	45.2	1200	4
9	3.33	36	1200	12
10	11.56	54.65	477.5	4
11	11.70	45.45	477.5	8
12	11.83	36.25	477.5	12

Tabel 2.10 Special Afstapmast (hoogte DWW4S400+5)*

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-13.65	54.4	477.5	12
2	-13.65	45.2	477.5	8
3	-13.65	36	477.5	4
4	-3.65	54.4	1200	12
5	-3.51	45.2	1200	4
6	-3.37	36	1200	8
7	3.65	54.4	1200	8
8	3.51	45.2	1200	4
9	3.37	36	1200	12
10	13.65	54.4	477.5	4
11	13.65	45.2	477.5	8
12	13.65	36	477.5	12

* In deze mast bevinden zich t.b.v. de 150 kV aansluiting aflopers in de mast voor de aansluiting met de kabeleindsluitingen op de grond. Het 380 kV gedeelte is uitgerust als steunmast, het 150 kV gedeelte als trekmast

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd. Vliet	1 mei 2014

Tabel 2.11 DWW4E350 afstapmast*

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-14.30	50.8	477.5	12
2	-14.30	38.9	477.5	8
3	-14.30	27	477.5	4
4	-7.80	50.8	1200	12
5	-7.80	38.9	1200	4
6	-7.80	27	1200	8
7	7.80	50.8	1200	8
8	7.80	38.9	1200	4
9	7.80	27	1200	12
10	14.30	50.8	477.5	4
11	14.30	38.9	477.5	8
12	14.30	27	477.5	12

* In deze mast bevinden zich t.b.v. de 150 kV aansluiting aflopers in de mast voor de aansluiting met de kabeleindsluitingen op de grond. De 380 kV en 150 kV gedeeltes zijn uitgerust als eindmast

Tabel 2.12 DWW4HK450

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-14.10	55.8	477.5	12
2	-14.10	45.5	477.5	8
3	-14.10	35.2	477.5	4
4	-7.80	55.8	1200	12
5	-7.80	45.5	1200	4
6	-7.80	35.2	1200	8
7	7.80	55.8	1200	8
8	7.80	45.5	1200	4
9	7.80	35.2	1200	12
10	14.10	55.8	477.5	4
11	14.10	45.5	477.5	8
12	14.10	35.2	477.5	12

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

Tabel 2.13 DWW4HL450*

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-14.50	55.8	477.5	12
2	-14.50	45.5	477.5	8
3	-14.50	35.2	477.5	4
4	-7.80	55.8	1200	12
5	-7.80	45.5	1200	4
6	-7.80	35.2	1200	8
7	7.80	55.8	1200	8
8	7.80	45.5	1200	4
9	7.80	35.2	1200	12
10	14.50	55.8	477.5	4
11	14.50	45.5	477.5	8
12	14.50	35.2	477.5	12

* De afstapmast variant (mast 45) is wat betreft geleidercoördinaten identiek aan de standaard DWW4HL450, echter bevinden zich t.b.v. de 150 kV aansluiting aflopers in de mast voor de aansluiting met de kabeleindsluitingen op de grond. De 380 kV en 150 kV gedeeltes zijn uitgerust als hoekmast

Tabel 2.14 DWW4HL450+5

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-14.50	60.8	477.5	12
2	-14.50	50.5	477.5	8
3	-14.50	40.2	477.5	4
4	-7.80	60.8	1200	12
5	-7.80	50.5	1200	4
6	-7.80	40.2	1200	8
7	7.80	60.8	1200	8
8	7.80	50.5	1200	4
9	7.80	40.2	1200	12
10	14.50	60.8	477.5	4
11	14.50	50.5	477.5	8
12	14.50	40.2	477.5	12

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. van Vliet	1 mei 2014

Tabel 2.15 DWW4HM450

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-14.80	55.8	477.5	12
2	-14.80	45.5	477.5	8
3	-14.80	35.2	477.5	4
4	-7.80	55.8	1200	12
5	-7.80	45.5	1200	4
6	-7.80	35.2	1200	8
7	7.80	55.8	1200	8
8	7.80	45.5	1200	4
9	7.80	35.2	1200	12
10	14.80	55.8	477.5	4
11	14.80	45.5	477.5	8
12	14.80	35.2	477.5	12

Tabel 2.16 DWW4HM450+5

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
1	-14.80	60.8	477.5	12
2	-14.80	50.5	477.5	8
3	-14.80	40.2	477.5	4
4	-7.80	60.8	1200	12
5	-7.80	50.5	1200	4
6	-7.80	40.2	1200	8
7	7.80	60.8	1200	8
8	7.80	50.5	1200	4
9	7.80	40.2	1200	12
10	14.80	60.8	477.5	4
11	14.80	50.5	477.5	8
12	14.80	40.2	477.5	12

Tabel 2.17 DWW2H387

Geleider	Horizontale afstand (m)	Verticale afstand (m)	Rekenstroom (A)	Klokgetal
4	-3.75	48.2	1200	12
5	-3.75	39.1	1200	4
6	-3.75	30	1200	8
7	3.75	48.2	1200	8
8	3.75	39.1	1200	4
9	3.75	30	1200	12

Bovenstaande gegevens zijn correct door Movares gehanteerd		
Akkoord TenneT:	Naam:	Datum:
	M.A. vd Vliet	1 mei 2014

3 Berekening Specifieke magneetveldzone VKA 3.0

3.1 Berekening uitgevoerd

17-04-2014

3.2 Versie handreiking

Versie 3.1

3.3 Maatgevende stroomrichting

De stroomrichtingen zoals weergegeven in tabel 2.1 zijn maatgevend voor het combi gedeelte (mast 1 – 45) van de nieuwe hoogspanningsverbinding en zijn derhalve gehanteerd. Berekeningen van de stroomrichtingen zoals opgenomen in tabel 2.1 en 2.2 tonen aan dat de magneetveldzones bij een gelijke stroomrichting (tabel 2.1) in alle gevallen groter zijn dan bij een tegenovergestelde stroomrichting.

Aangezien er zich geen bovengrondse hoogspanningslijnen in de directe nabijheid van de nieuwe hoogspanningslijn bevinden en de aftakkingen van de 150 kV doormiddel van kabelverbindingen wordt uitgevoerd is er i.v.m. de combilijn uitgegaan van enkel de situaties zoals weergegeven in tabel 2.1 en tabel 2.2, conform hoofdstuk 3.3.1 van de handreiking.

De stroomrichtingen zoals weergegeven tabel 2.3 zijn maatgevend voor het solo gedeelte (mast 45 – 54) van de nieuwe hoogspanningsverbinding en zijn derhalve gehanteerd.

3.4 Uitkomst grafisch

Bijlage 3 bevat een grafische weergave van de specifieke magneetveldzones

3.5 Uitkomst in tabelvorm

Tabel 3.1 Uitkomst magneetveldzone berekening

380 kV verbinding Doetinchem – Niederrhein gecombineerd met 150 kV verbinding Doetinchem – Ulft - Dale		
Veld tussen masten	Afstand specifieke zone tot hart van de lijn (m)	
	Zijde circuit wit/paars	Zijde circuit zwart/oranje
1-2	70	70
2-3	50	50
3-4	60	60
4-5	65	65
5-6	65	65
6-7	60	60
7-8	65	65
8-9	65	65
9-10	60	60
10-11	70	70
11-12	65	65
12-13	60	60
13-14	65	65
14-15	65	65
15-16	55	60
16-17	65	65
17-18	70	70
18-19	65	65

380 kV verbinding Doetinchem – Niederrhein gecombineerd met 150 kV verbinding Doetinchem – Ulft - Dale		
Veld tussen masten	Afstand specifieke zone tot hart van de lijn (m)	60
	Zijde circuit wit/paars	Zijde circuit zwart/oranje
19-20	60	60
20-21	70	70
21-22	65	65
22-23	60	60
23-24	60	60
24-25	60	60
25-26	60	60
26-27	60	60
27-28	70	70
28-29	65	65
31-32	65	65
32-33	60	60
33-34	65	65
34-35	70	70
35-36	55	55
36-37	55	55
37-38	55	55
38-39	65	65
39-40	70	70
40-41	70	70
41-42	65	65
42-43	60	60
43-44	60	60
44-45	65	65
45-46	55	55
46-47	50	50
47-48	50	50
48-49	50	50
49-50	50	50
50-51	50	50
51-52	50	50
52-53	50	50
53-54	50	50
54-Duitse mast	55	55

Colofon

Opdrachtgever Tennet TSO BV
R. van Essen

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Ruimte, Mobiliteit en Infra
Afdeling Gebouwen en Energie: Movares Energy

Utrecht

Telefoon 0651474872

Ondertekenaar Vierbergen, M
Lead Engineer

Projectnummer RM131193

Opgesteld door Vierbergen, M
Ontwerper

© 2014, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.

Bijlage 1 Beleid en achtergrond[1]

Elektromagnetische velden en gezondheid

Magneetvelden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte kunnen acute effecten optreden, zoals het 'zien' van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen. In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om in de tijd wisselende velden met een frequentie van 50 hertz (Hz). Voor de sterkte van het magneetveld heeft de Europese Unie bij 50 Hz een referentieniveau voor leden van de bevolking van 100 microtesla aanbevolen. Beneden het referentieniveau veroorzaakt het magneetveld geen acute effecten. Bij bovengrondse hoogspanningslijnen in Nederland is de sterkte van het magneetveld op voor leden van de bevolking toegankelijke plaatsen overal lager dan 100 microtesla.

Het is minder duidelijk wat de effecten van langdurige blootstelling aan lagere sterkte van het magneetveld zijn. Het onderzoek in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wijst er op dat kinderen die dicht bij een dergelijke hoog-spanningslijn wonen, waar het magneetveld sterker is dan verder verwijderd van de hoogspanningslijn, mogelijk extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan magneetvelden sterker dan ergens tussen 0,2 en 0,5 microtesla.

Beleidsadvies

Op grond van deze gegevens en uitgaande van het voorzorgsbeginsel heeft het toenmalige ministerie van VROM in 2005 een beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht. In dat advies wordt aangeraden om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het beleidsadvies is in 2008 verduidelijkt.

Zoneberekening

De manier waarop deze magneetveldzone kan worden berekend, is vastgelegd in de Handreiking van het RIVM.

Om een berekeningsmethode voor de in het beleidsadvies aangegeven magneet-veldzone op te kunnen stellen, zijn enkele vereenvoudigingen van het hoogspan-ningsnet aangenomen. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk omdat de volledi- ge karakteristieken van de stroom niet altijd en overal in het hoogspanningsnet bekend zijn.

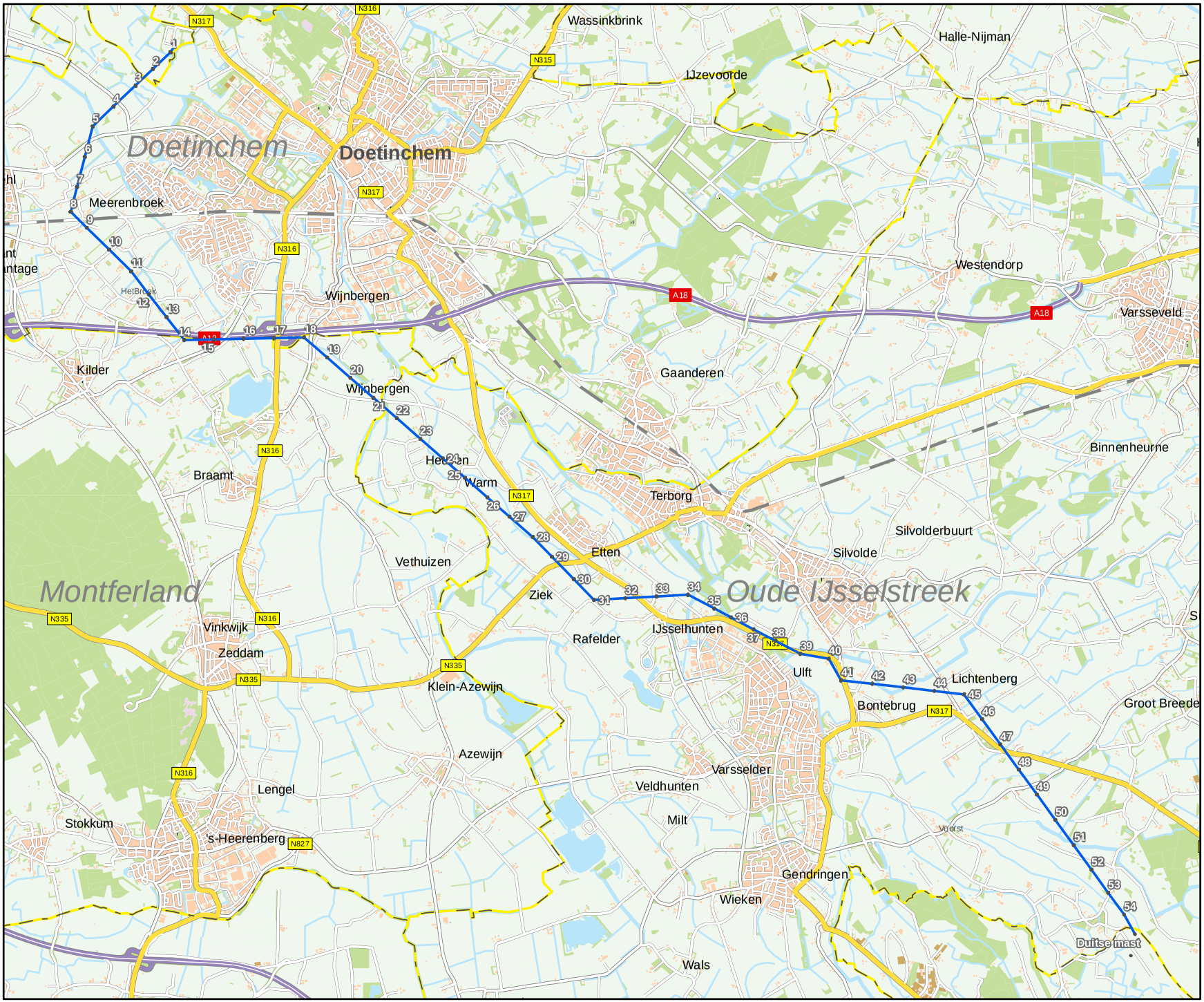
Een eerste vereenvoudiging is dat er voor elk circuit met één stroom wordt gerekend. Deze rekenstroom is een schatting voor de maximale, jaargemiddelde stroom die nu of in de toekomst kan optreden.
Een tweede vereenvoudiging is dat de stroom door de bliksemdraden (en andere geleiders in de buurt van de hoogspanningslijn zoals buisleidingen, vangrails en silo's) niet in de berekening wordt meegenomen.

[1] Bron: RIVM handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanninglijnen, Versie 3.1, d.d. 1 oktober 2013

Een derde vereenvoudiging is dat de specifieke magneetveldzone, waar mogelijk, wordt voorgesteld door rechte lijnen evenwijdig aan de hoogspanningslijn. Een gevolg van deze aannames is dat een berekening volgens deze Handreiking niet de werkelijke sterkte van het magneetveld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip (zoals die met een momentane meting bepaald zou kunnen worden) weergeeft. Een berekening volgens de Handreiking legt een toekomstgerichte specifieke magneetveldzone vast die past binnen het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen.

Bijlage 2 Overzichtskaart VKA 3.0

Doetinchem • Wesel 380kV — Overzicht Tracé vka 3.0



Legenda

- Masten
- Hartlijn VKA 3.0

Doetinchem • Wesel 380 kV VKA 3.0

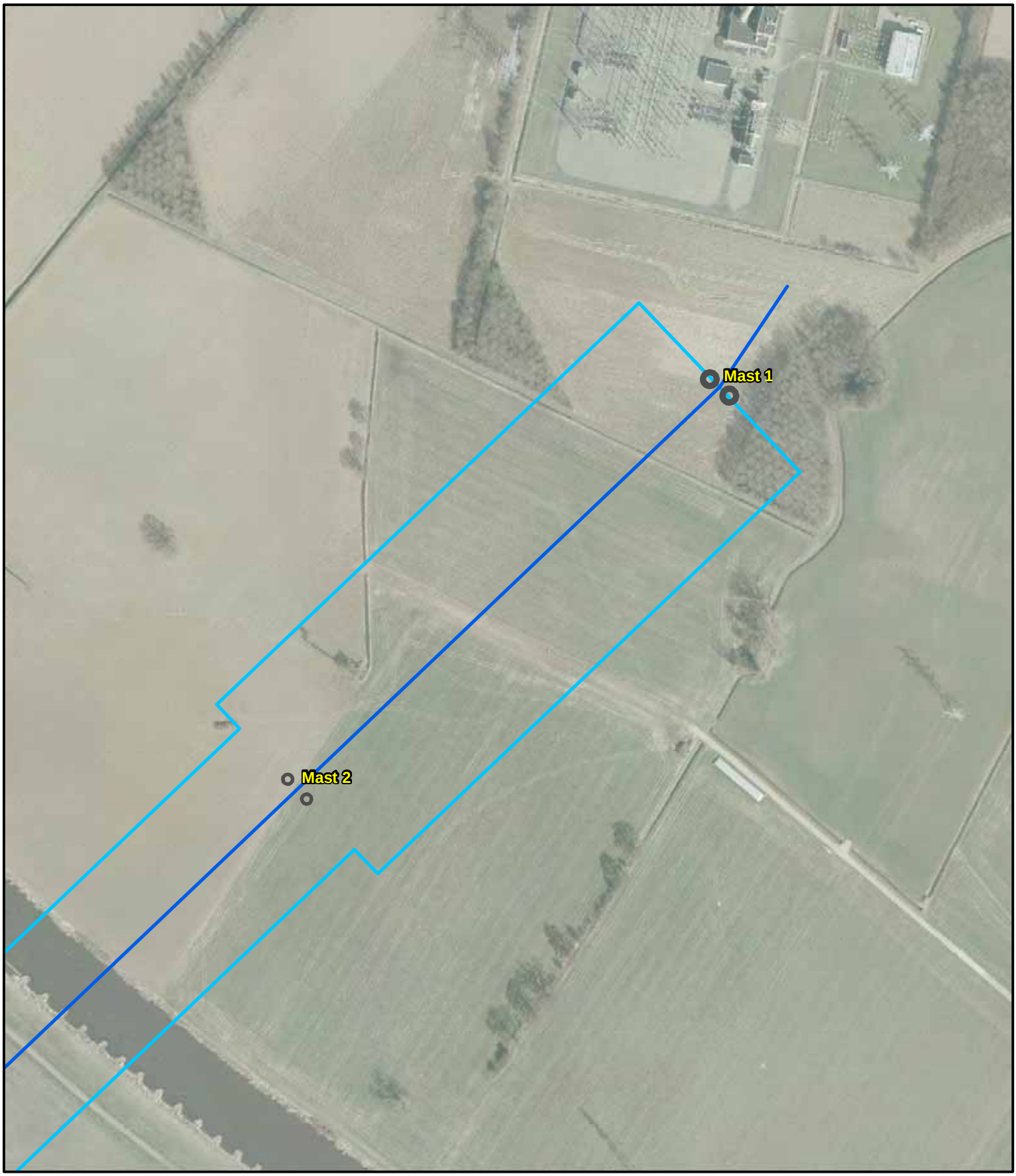
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:52.864	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\ 140428p_dw380_overzicht_3_0_A3l_v3		

0 1 2 Km

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 3 Grafische weergave magneetveldzones

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 1-2**



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 2-3**

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV **VKA 3.0**

Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 3-4

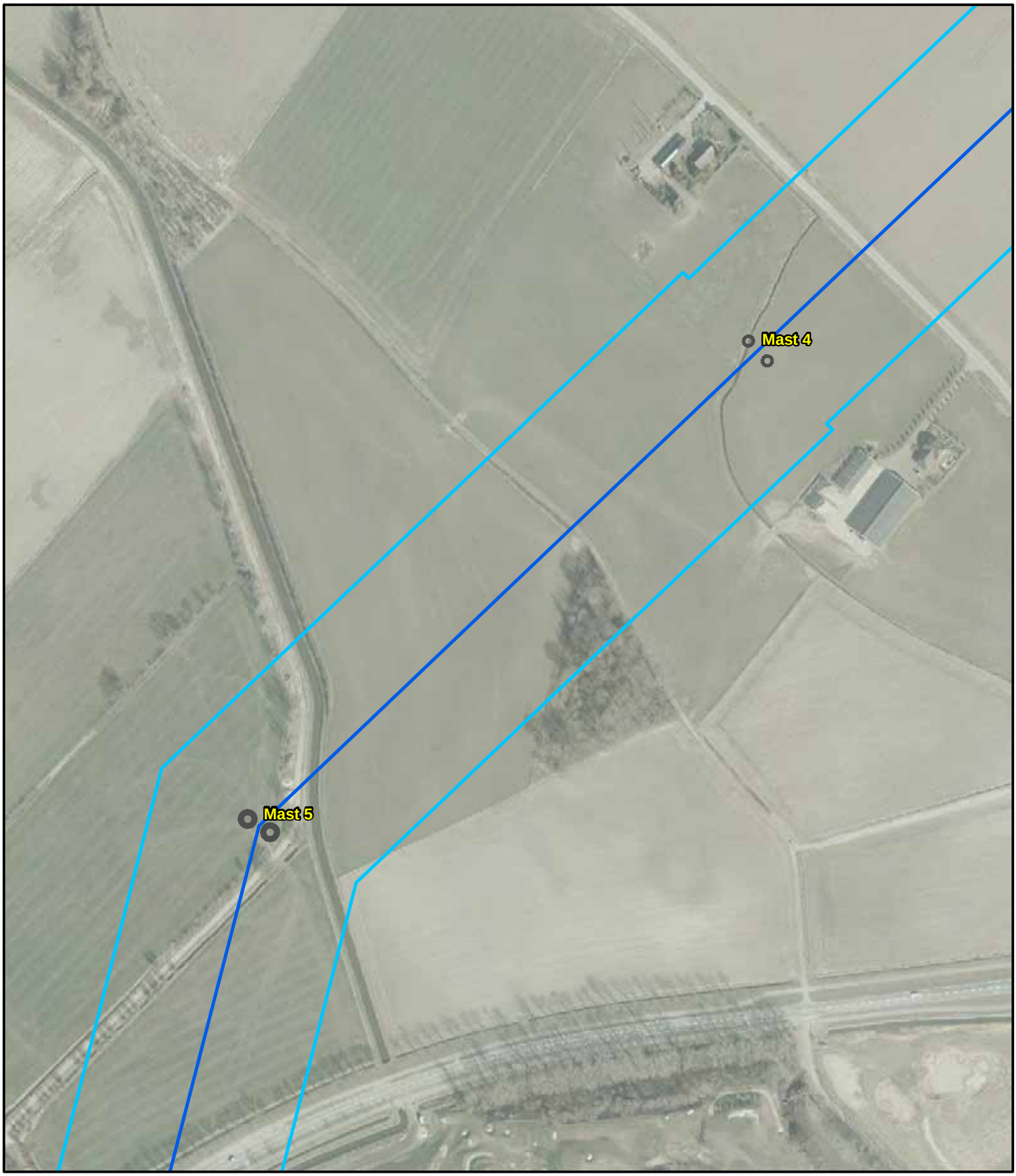
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 4-5



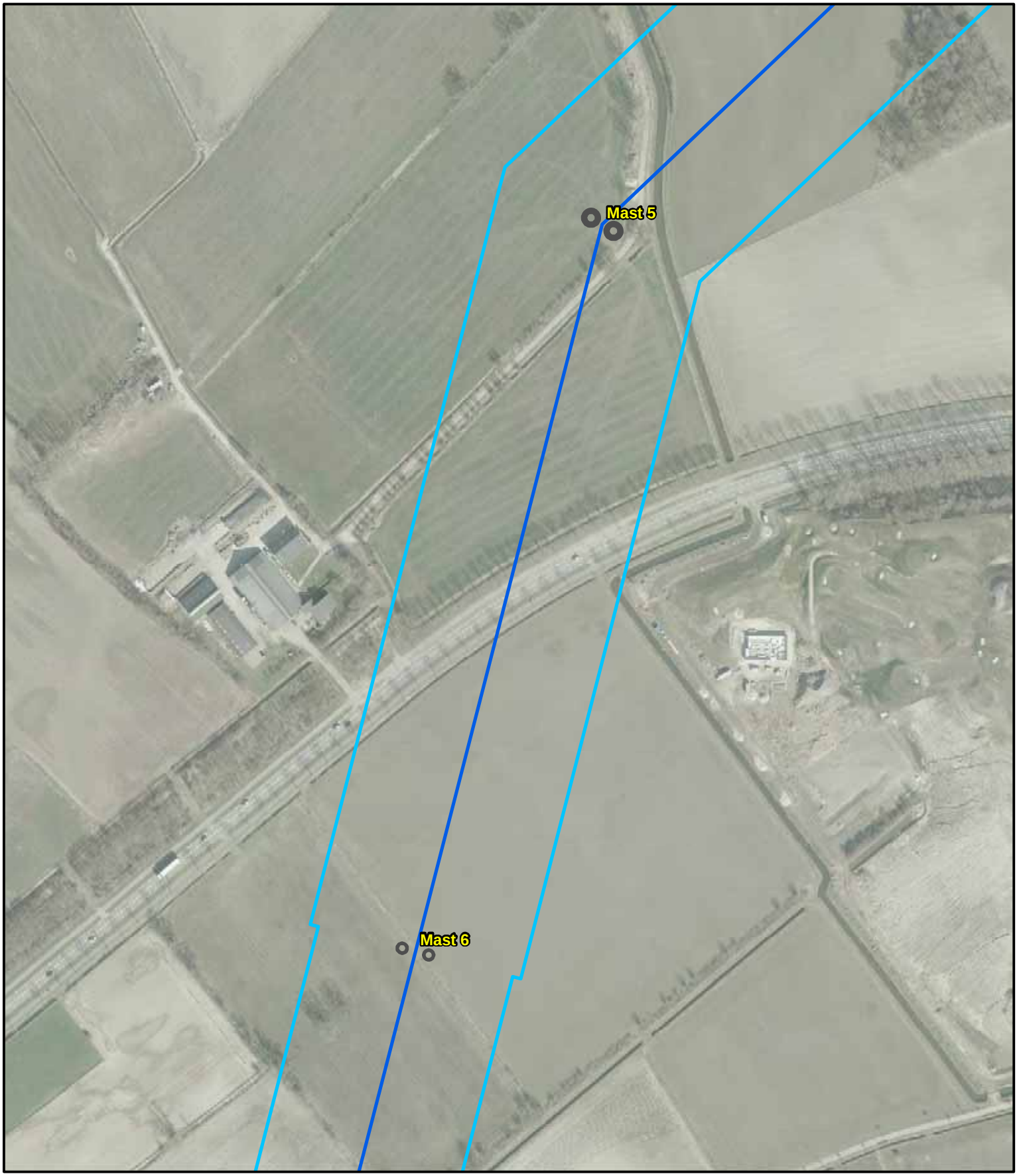
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV		VKA 3.0	
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 5-6**



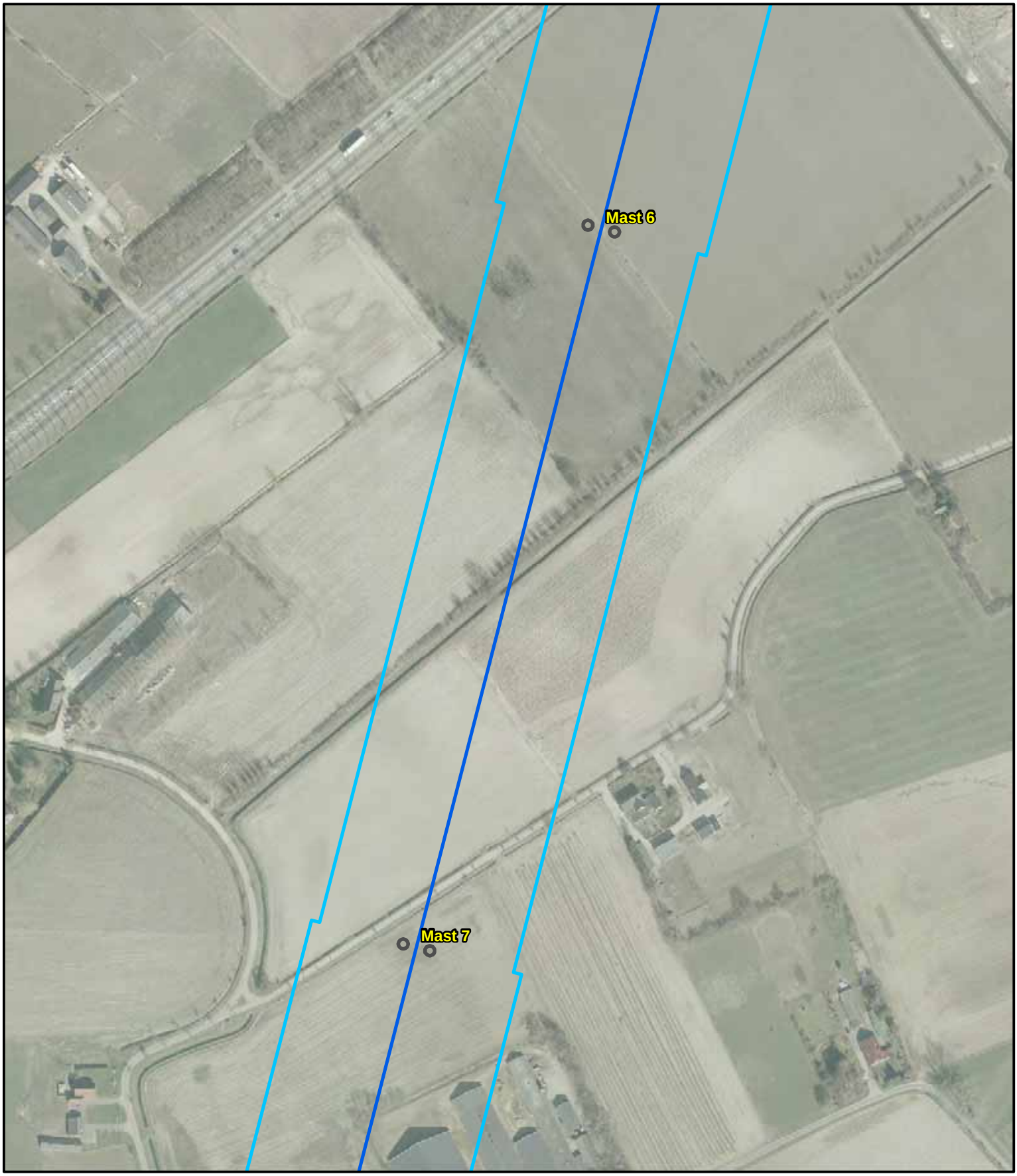
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 6-7**



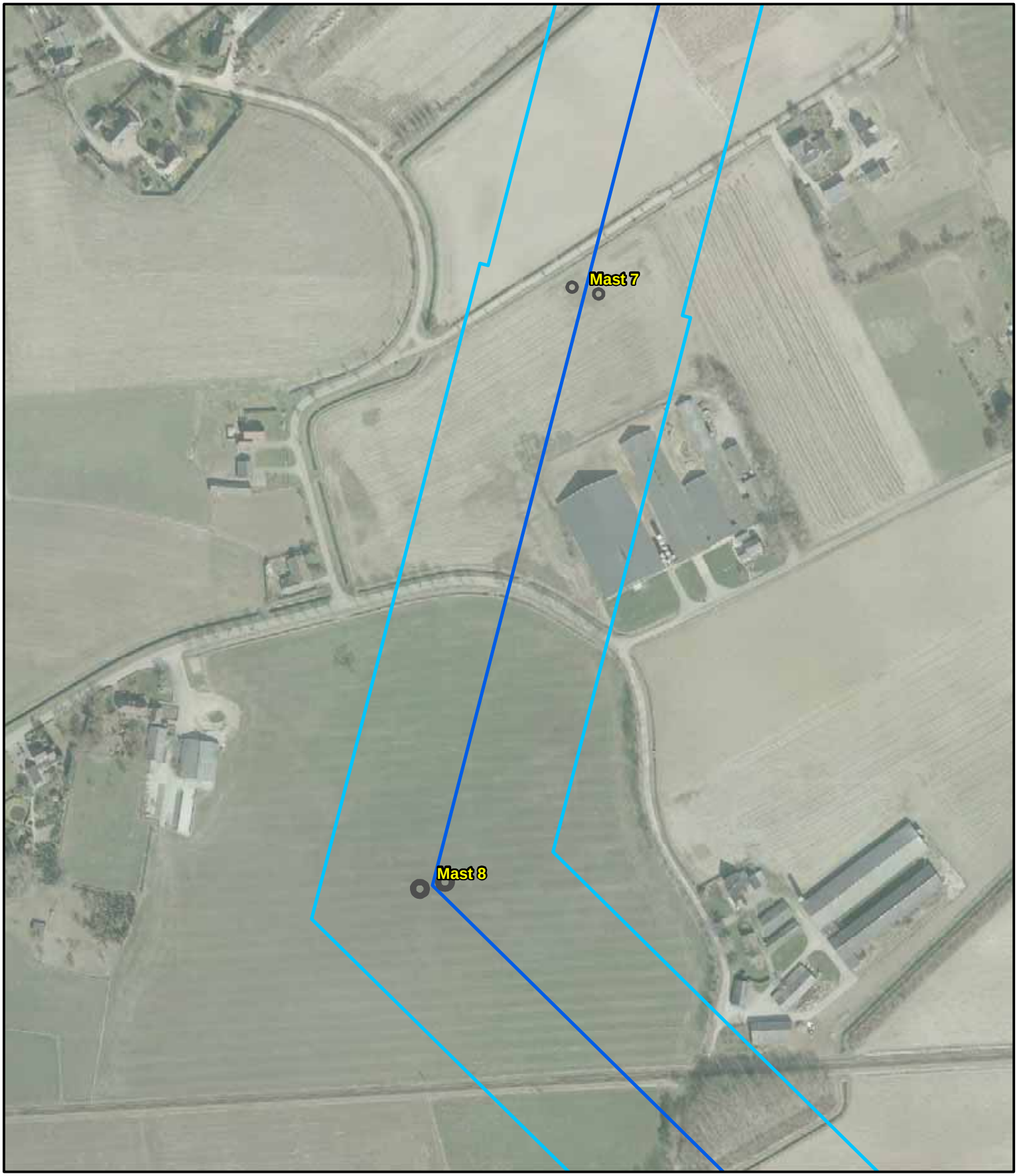
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 7-8**



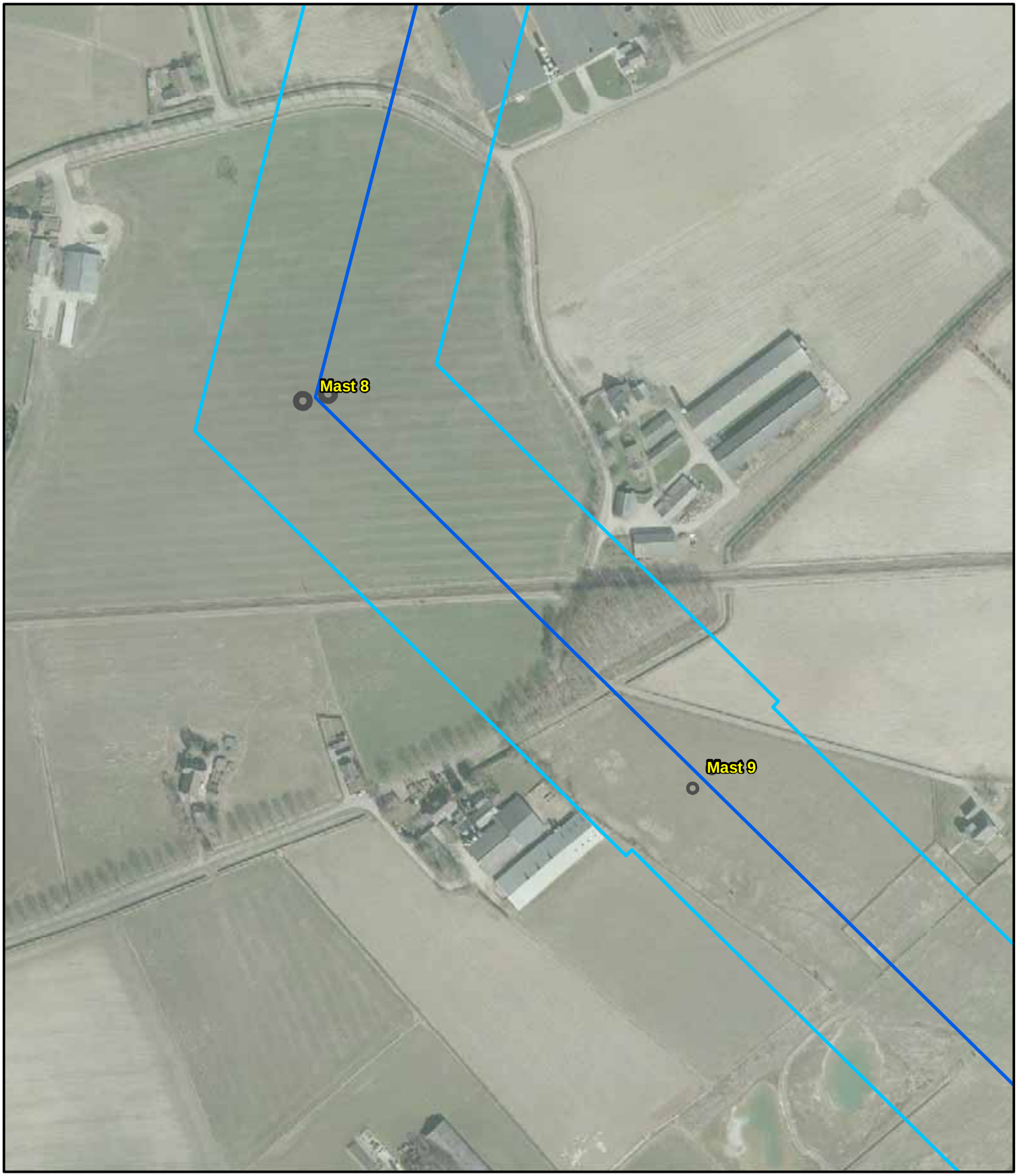
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 8-9**



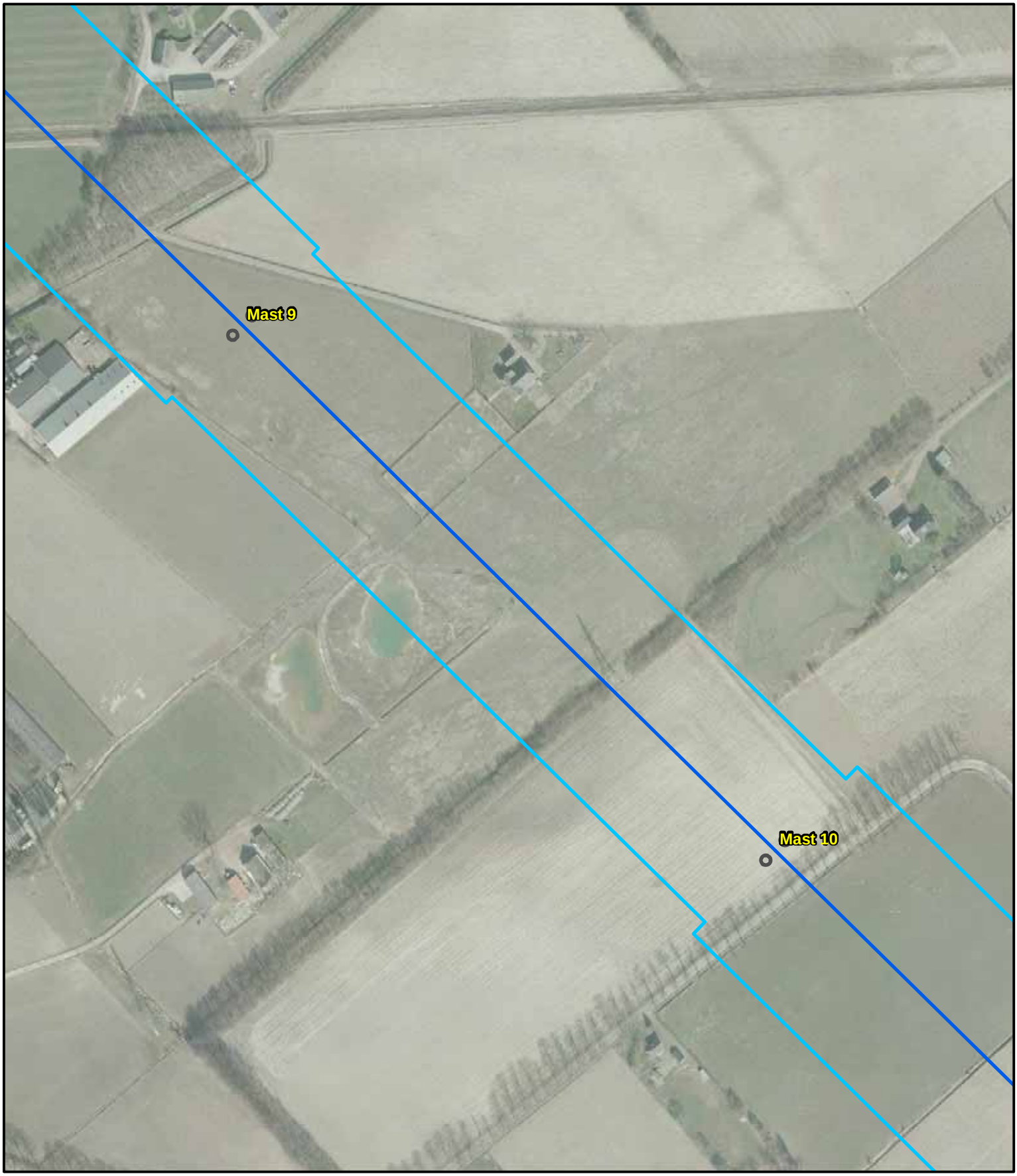
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 9-10



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 10-11

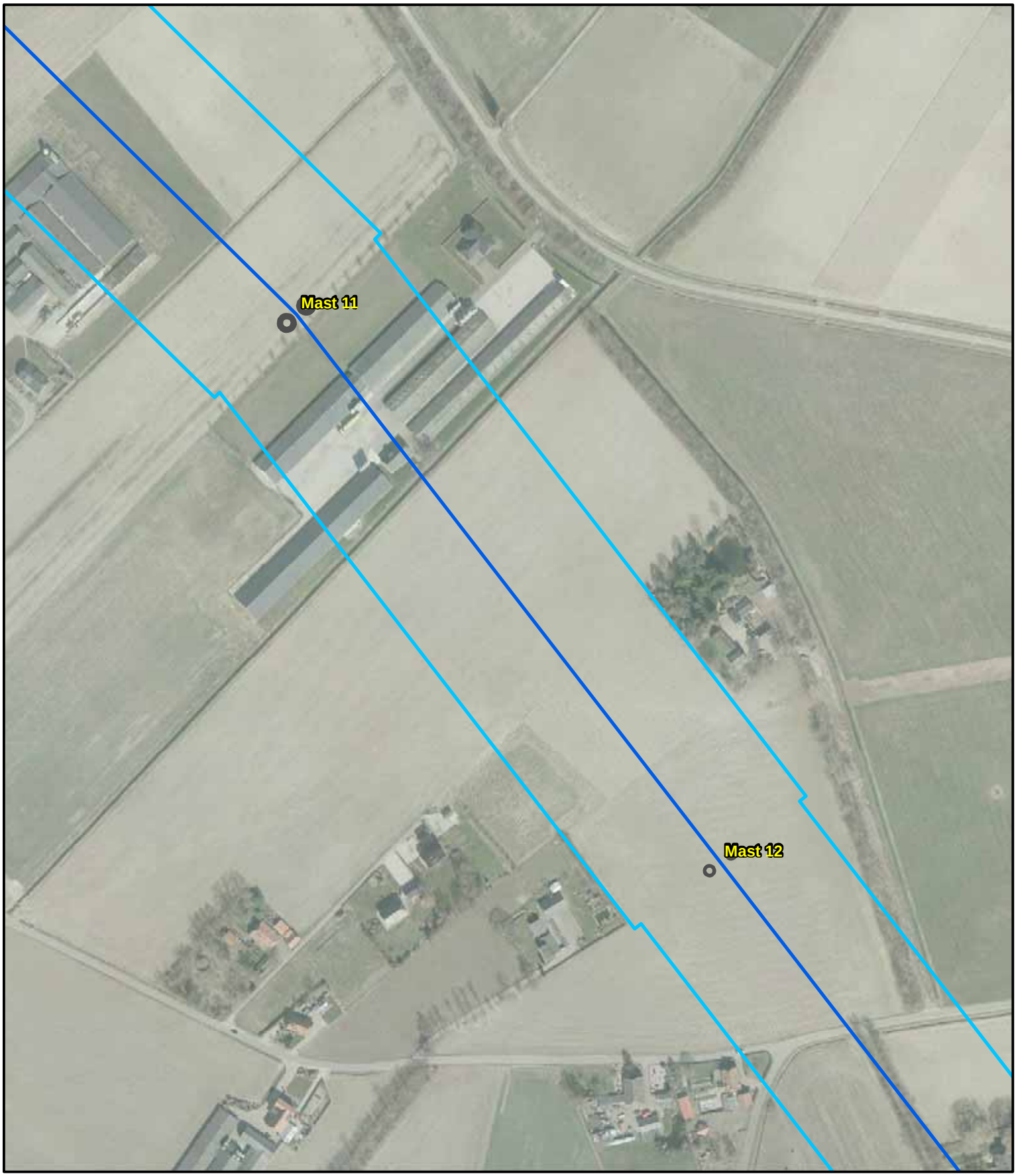
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 11-12



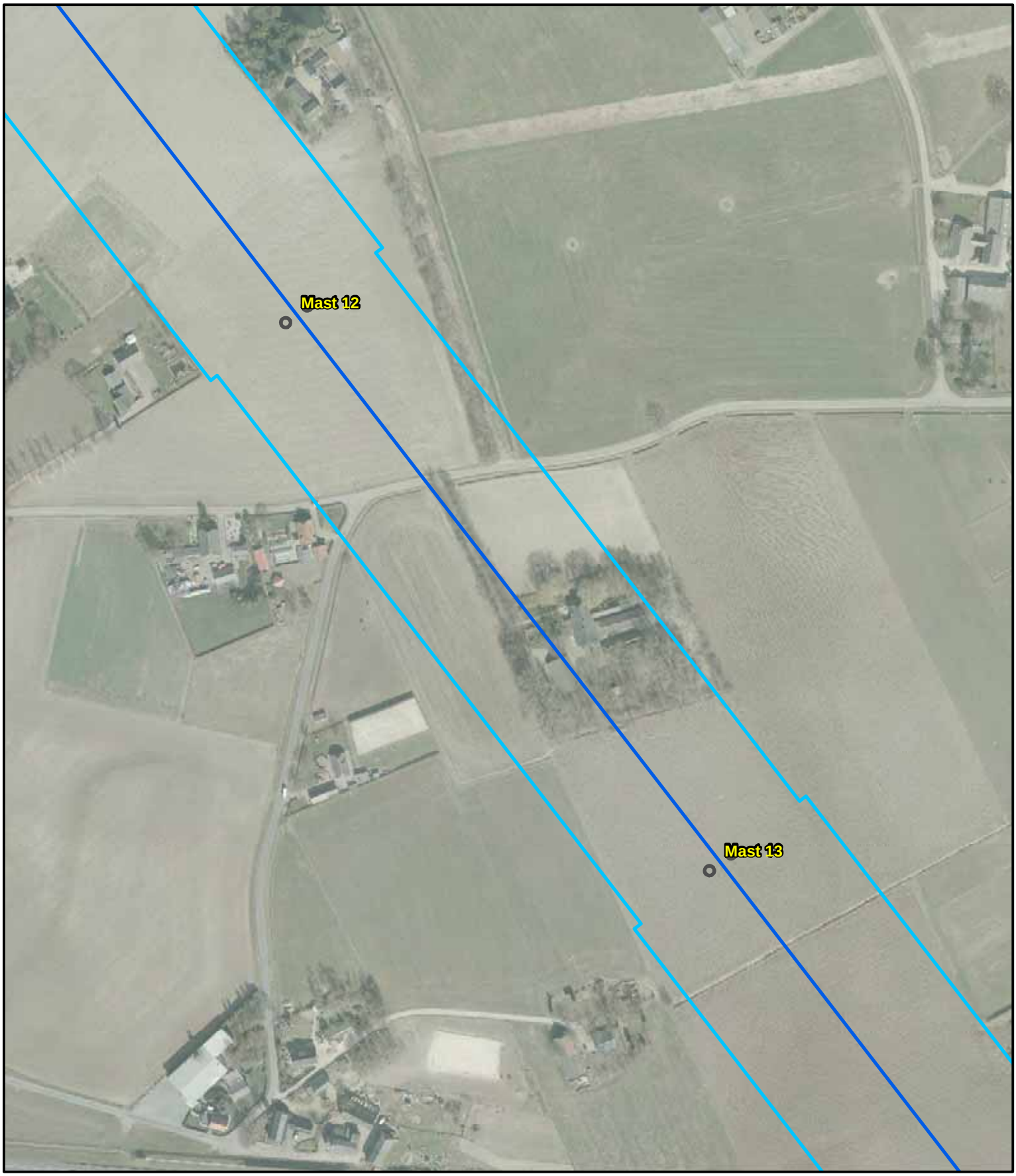
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 12-13



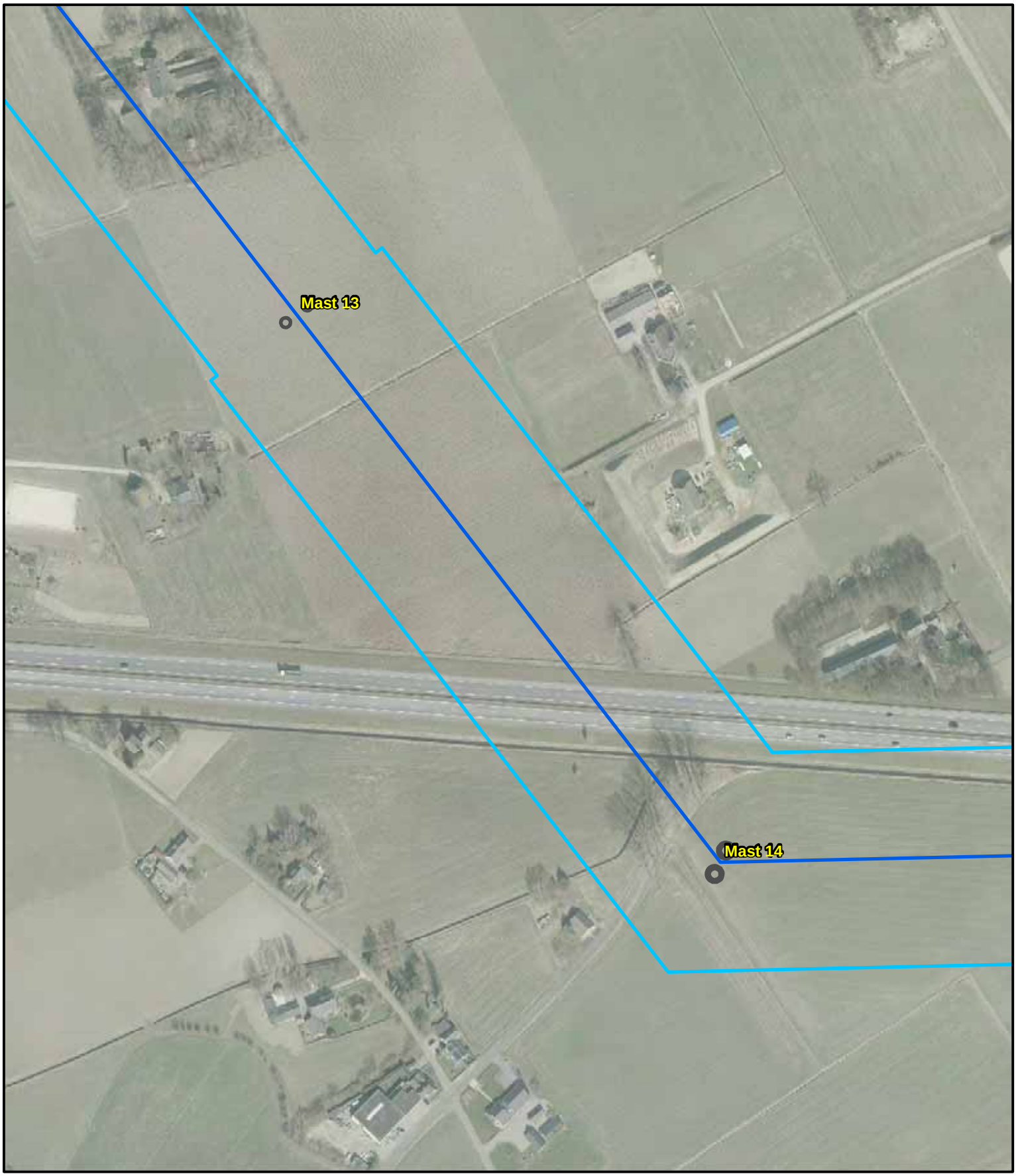
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 13-14



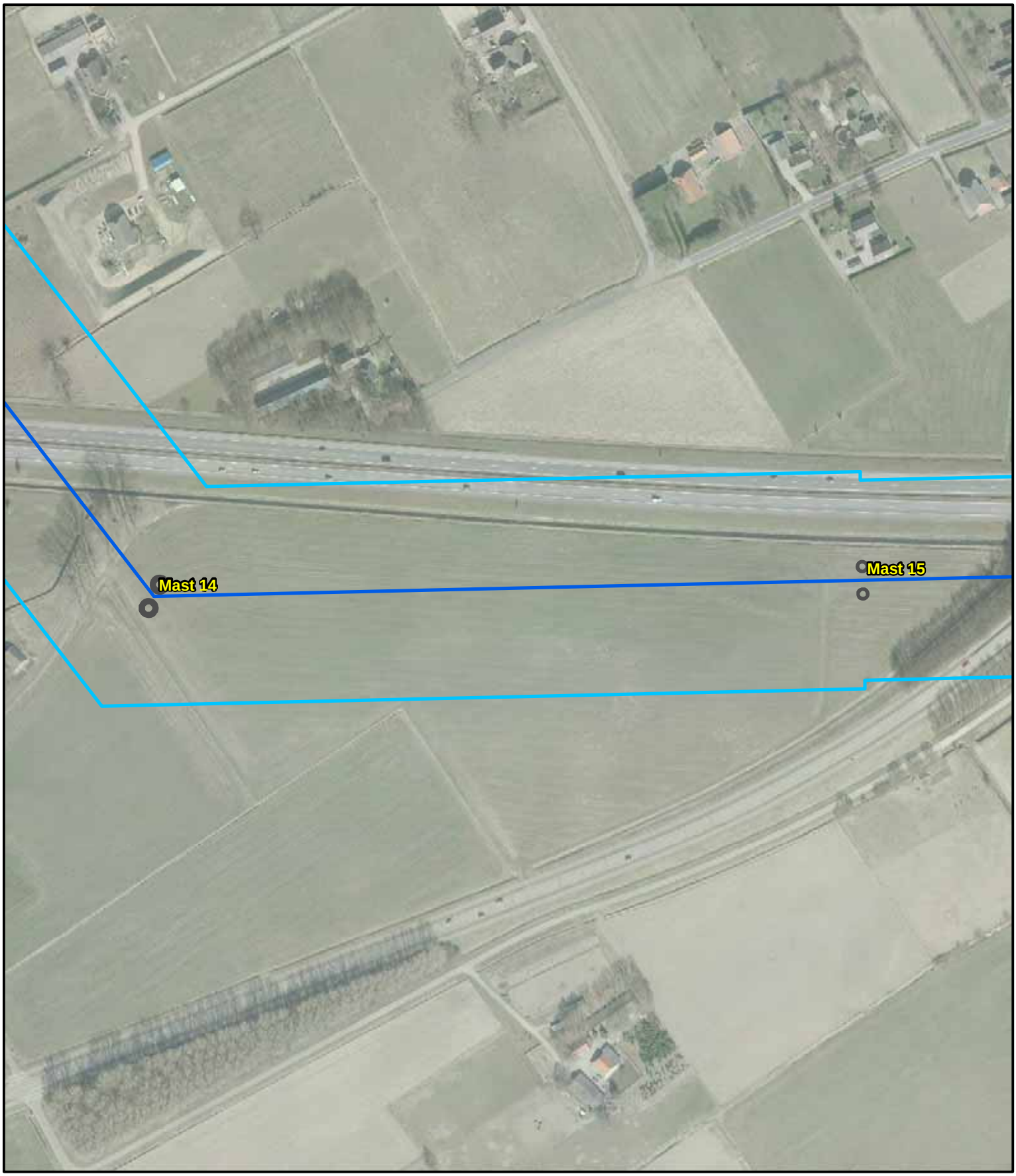
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 14-15**



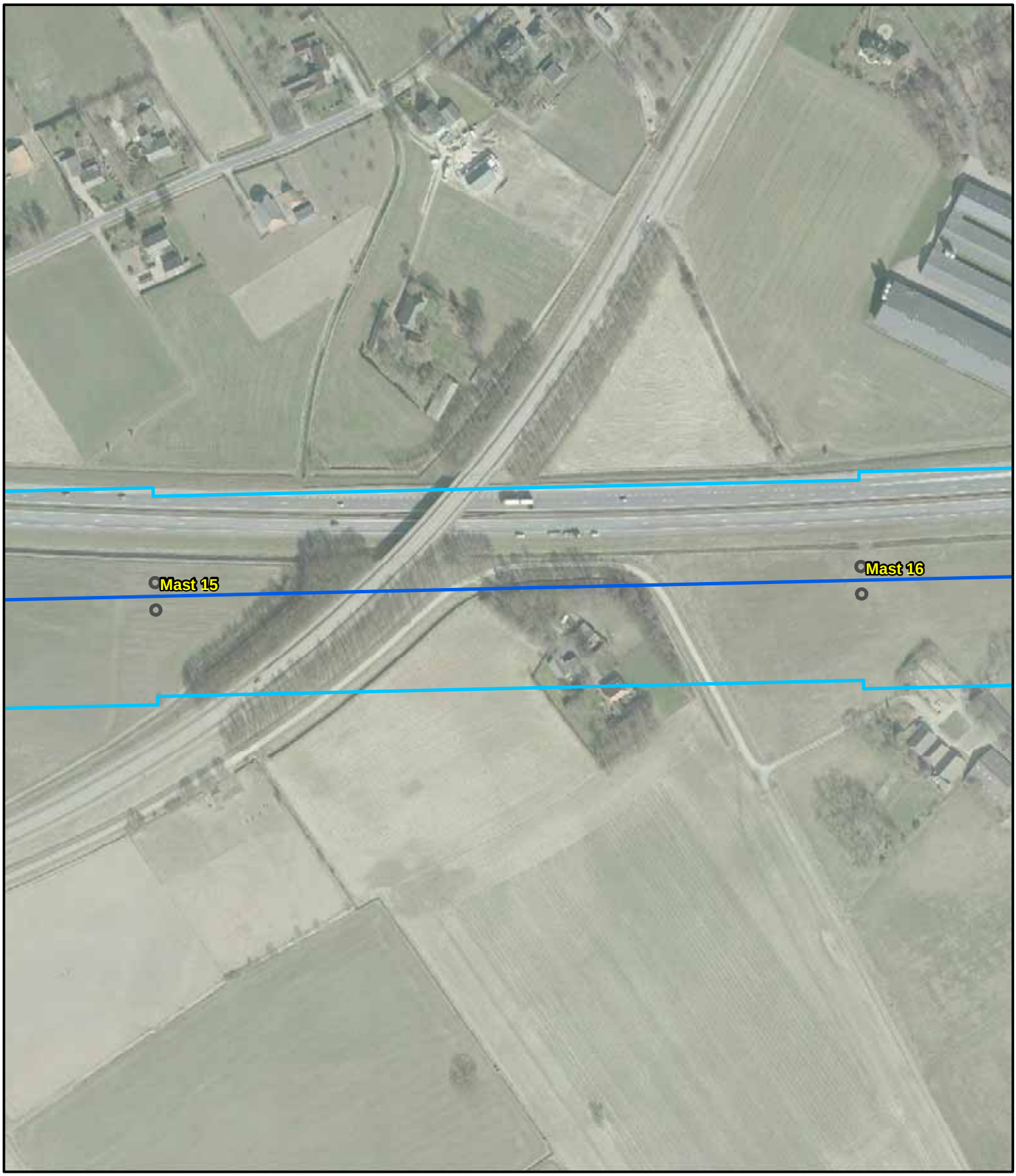
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 15-16



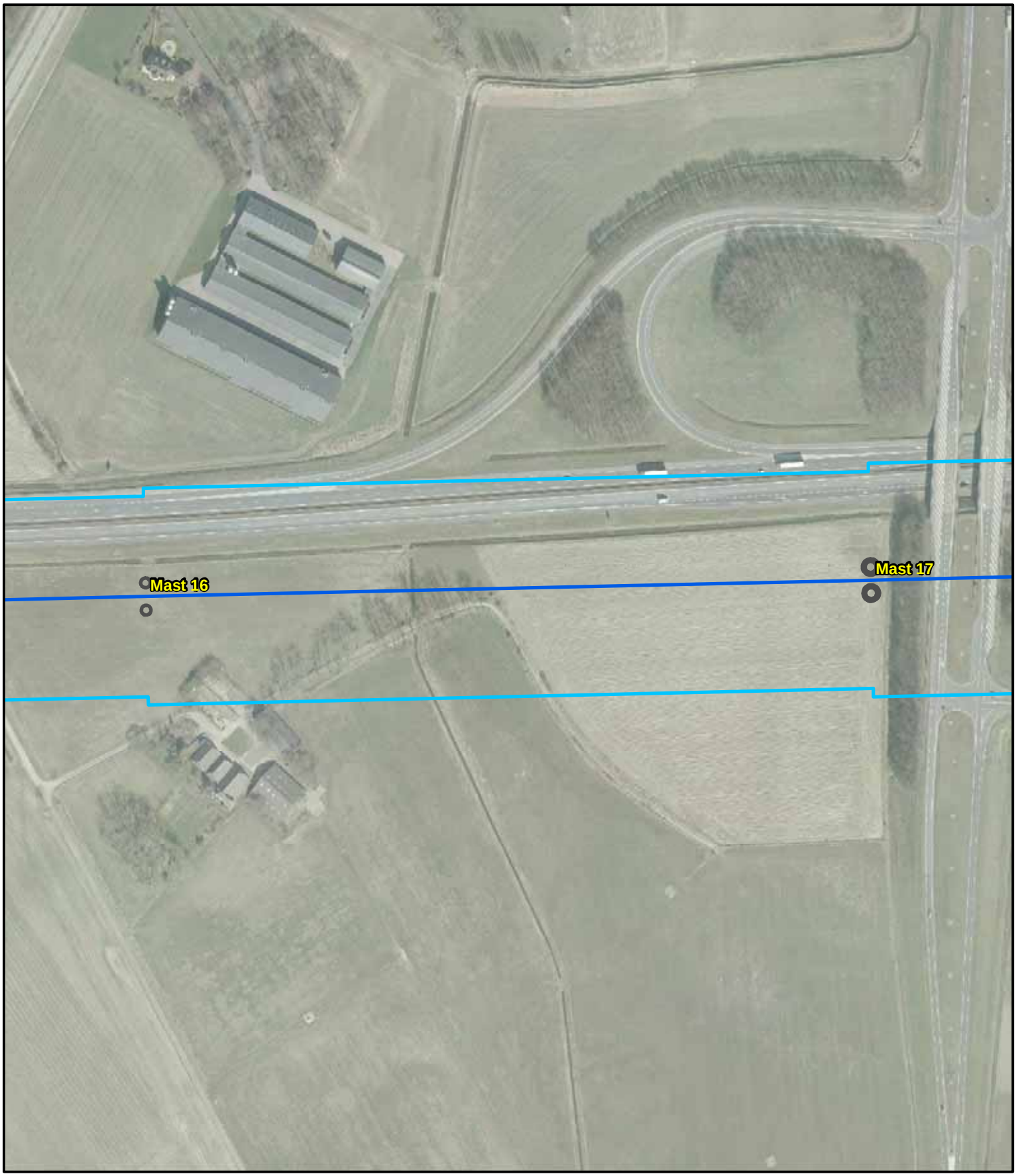
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 16-17**



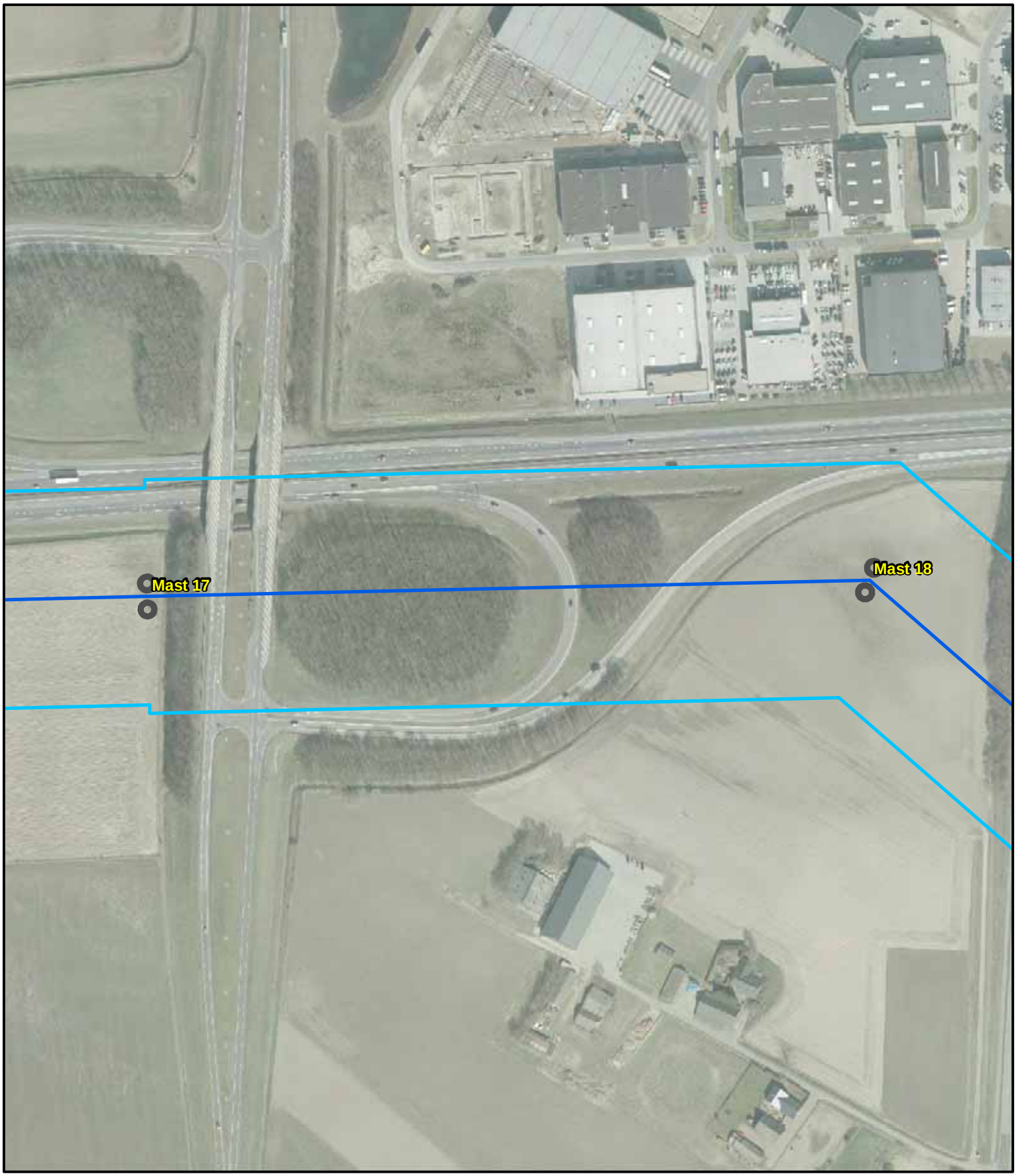
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 17-18



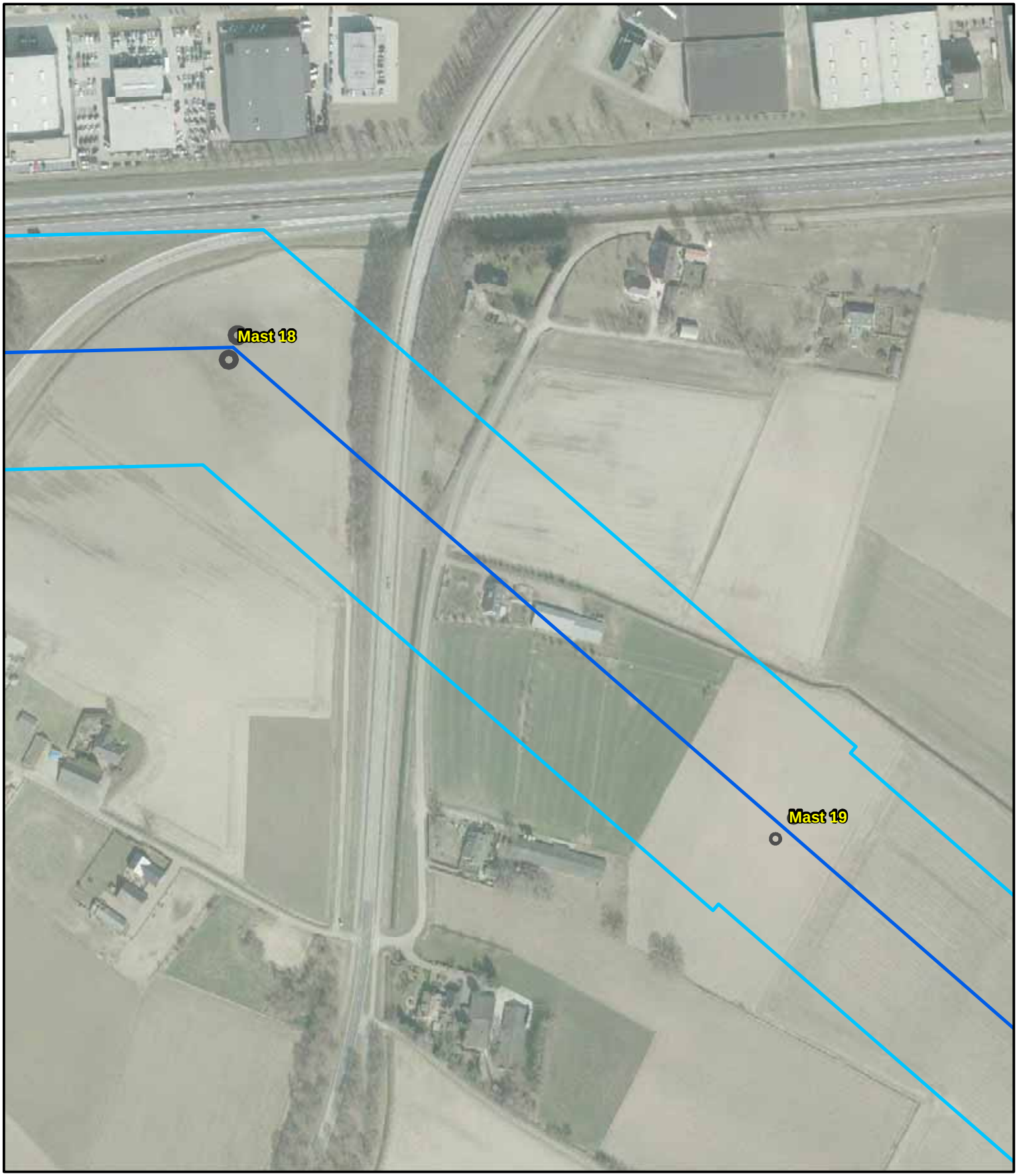
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 18-19



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 19-20

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 20-21

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 21-22

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 22-23

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 23-24

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 24-25

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

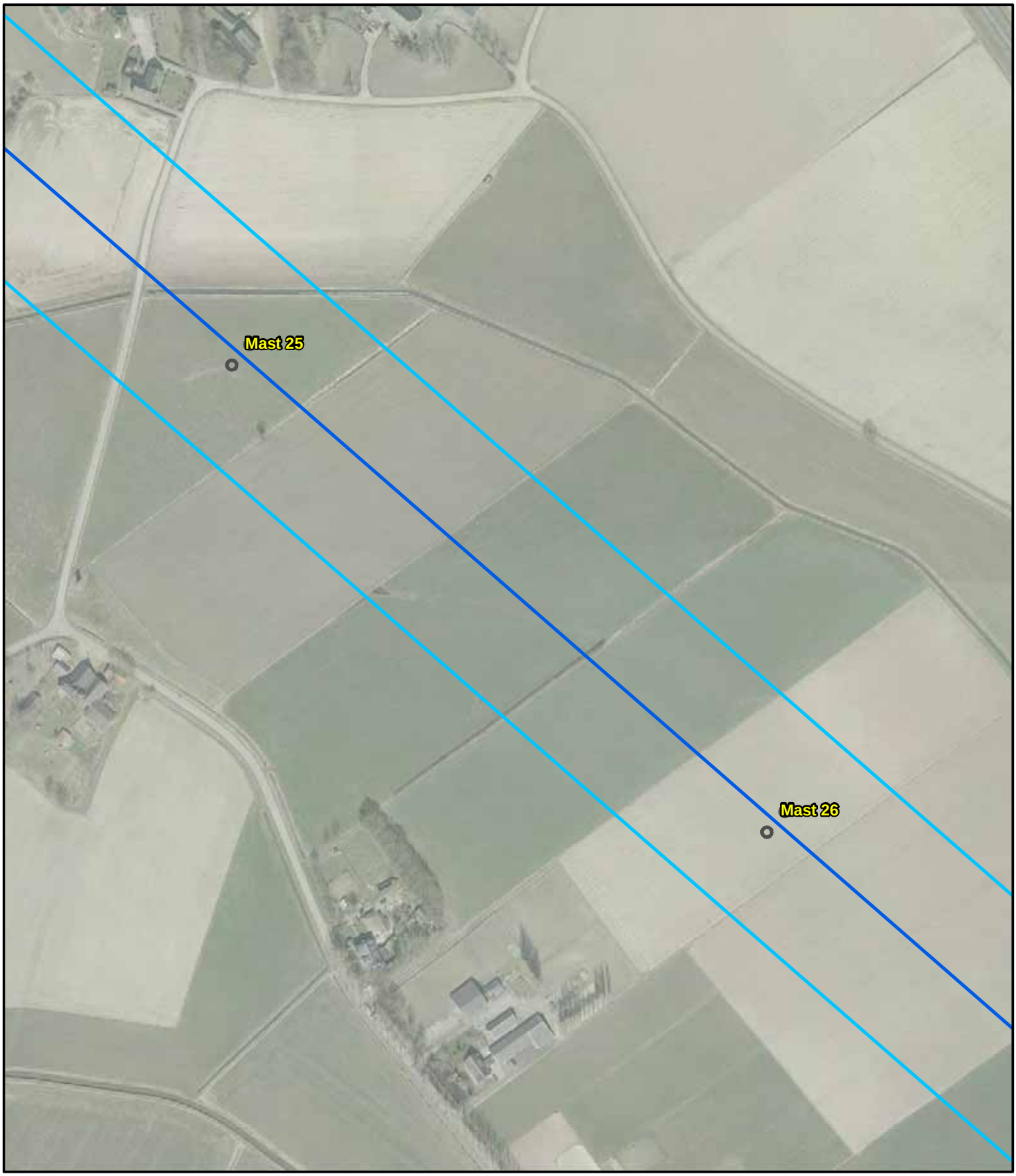
Doetinchem • Wesel 380 kV VKA 3.0

Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 25-26



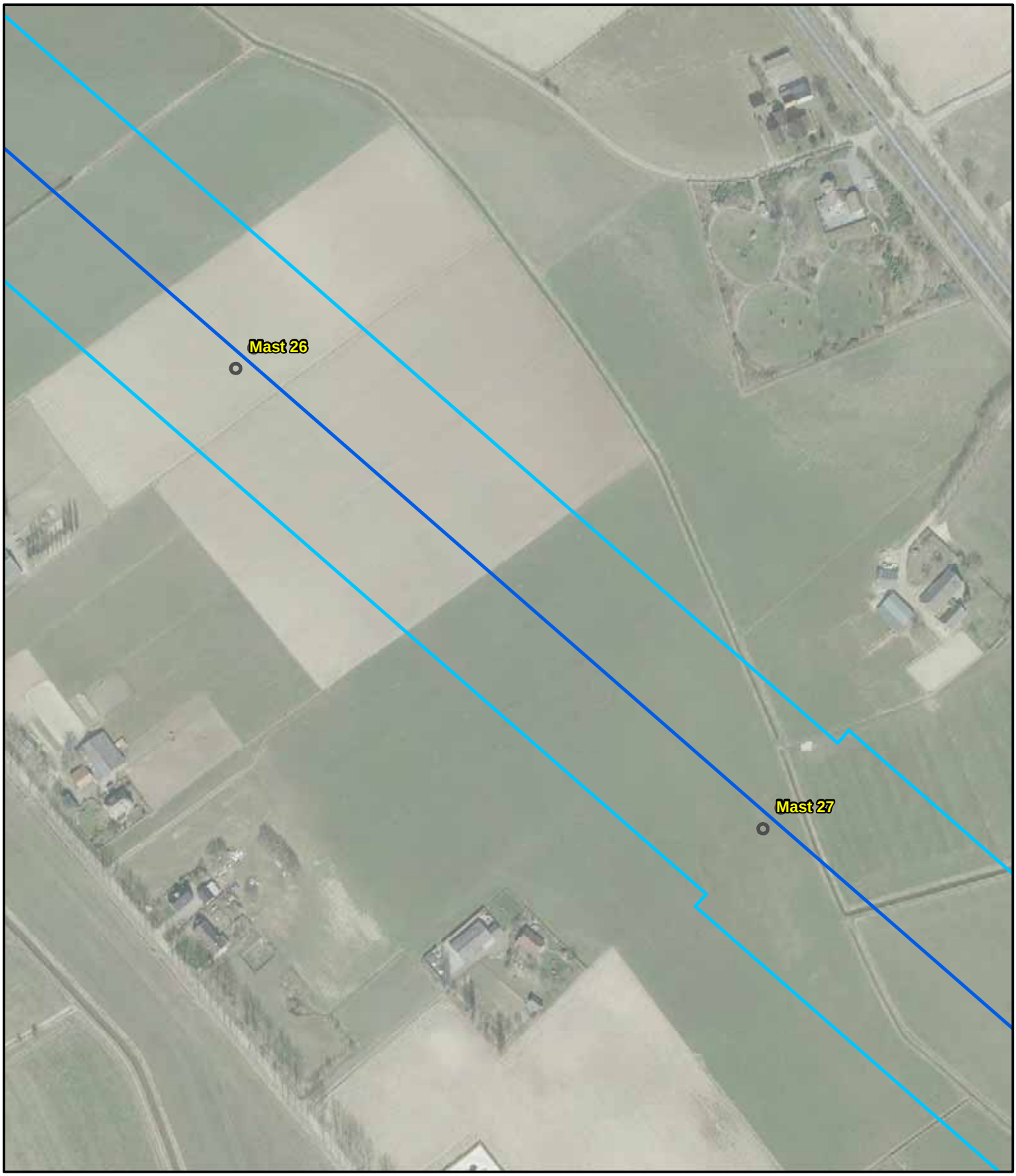
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 26-27



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV		**VKA 3.0**	
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 27-28

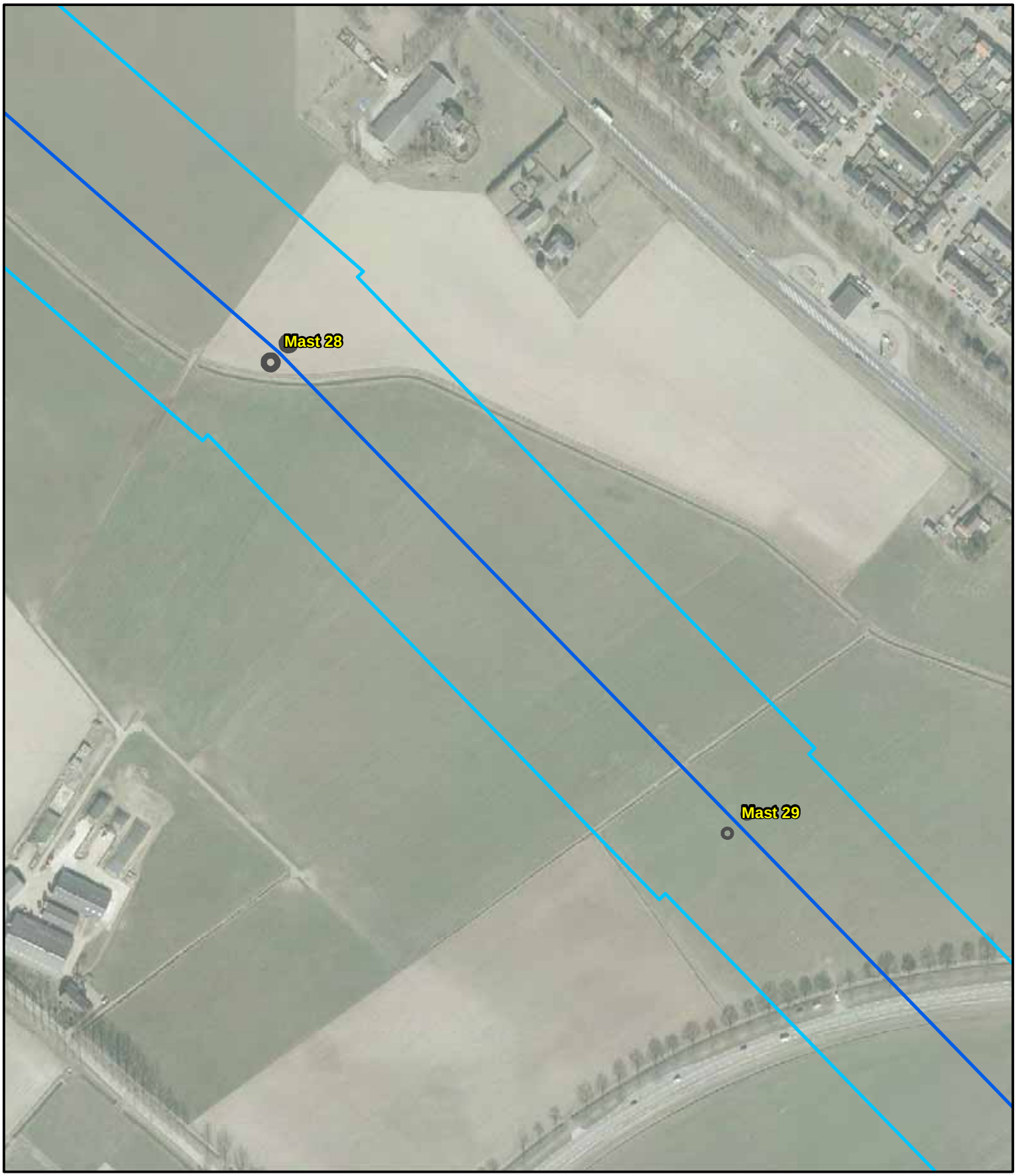
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 28-29



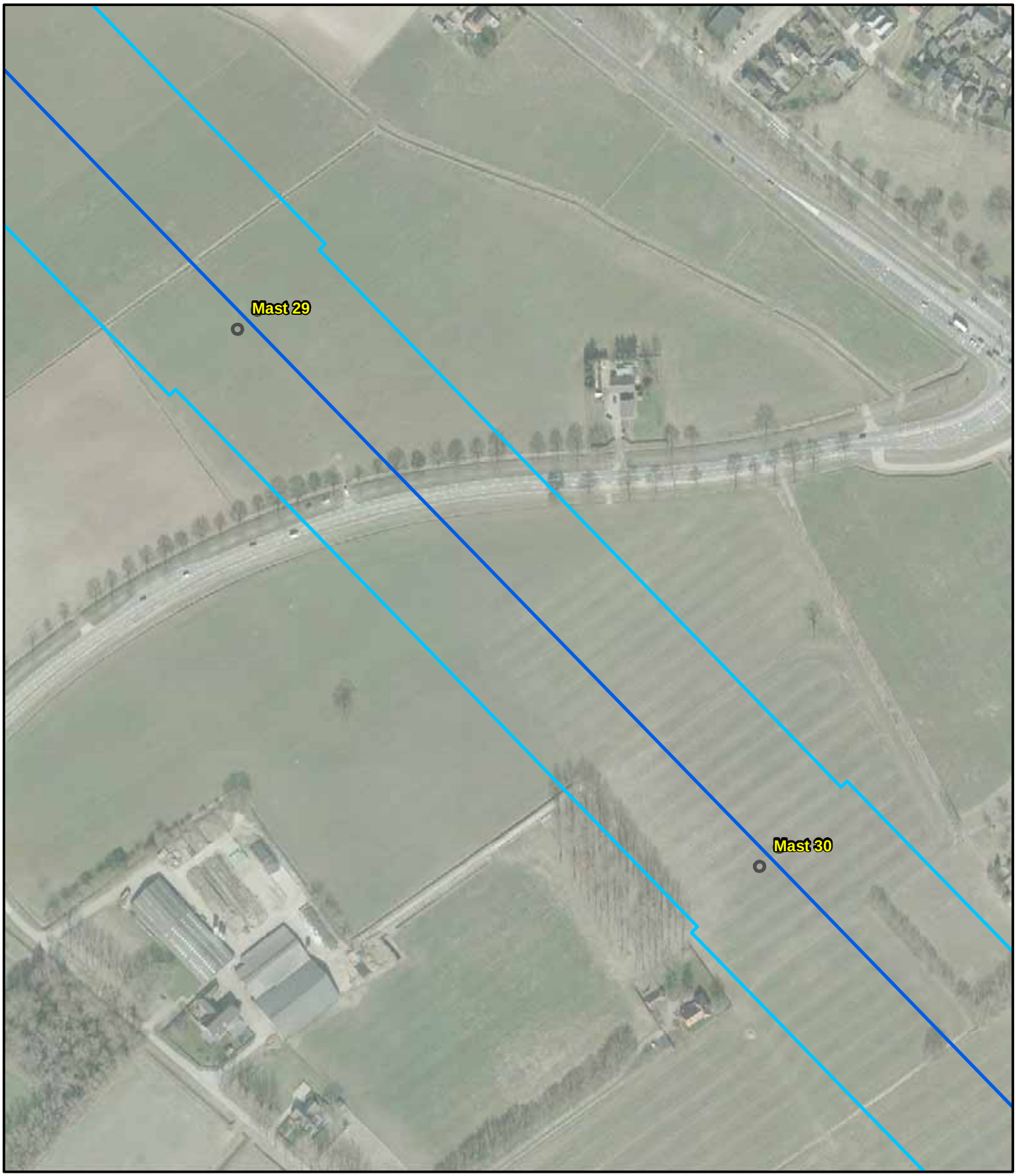
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 29-30



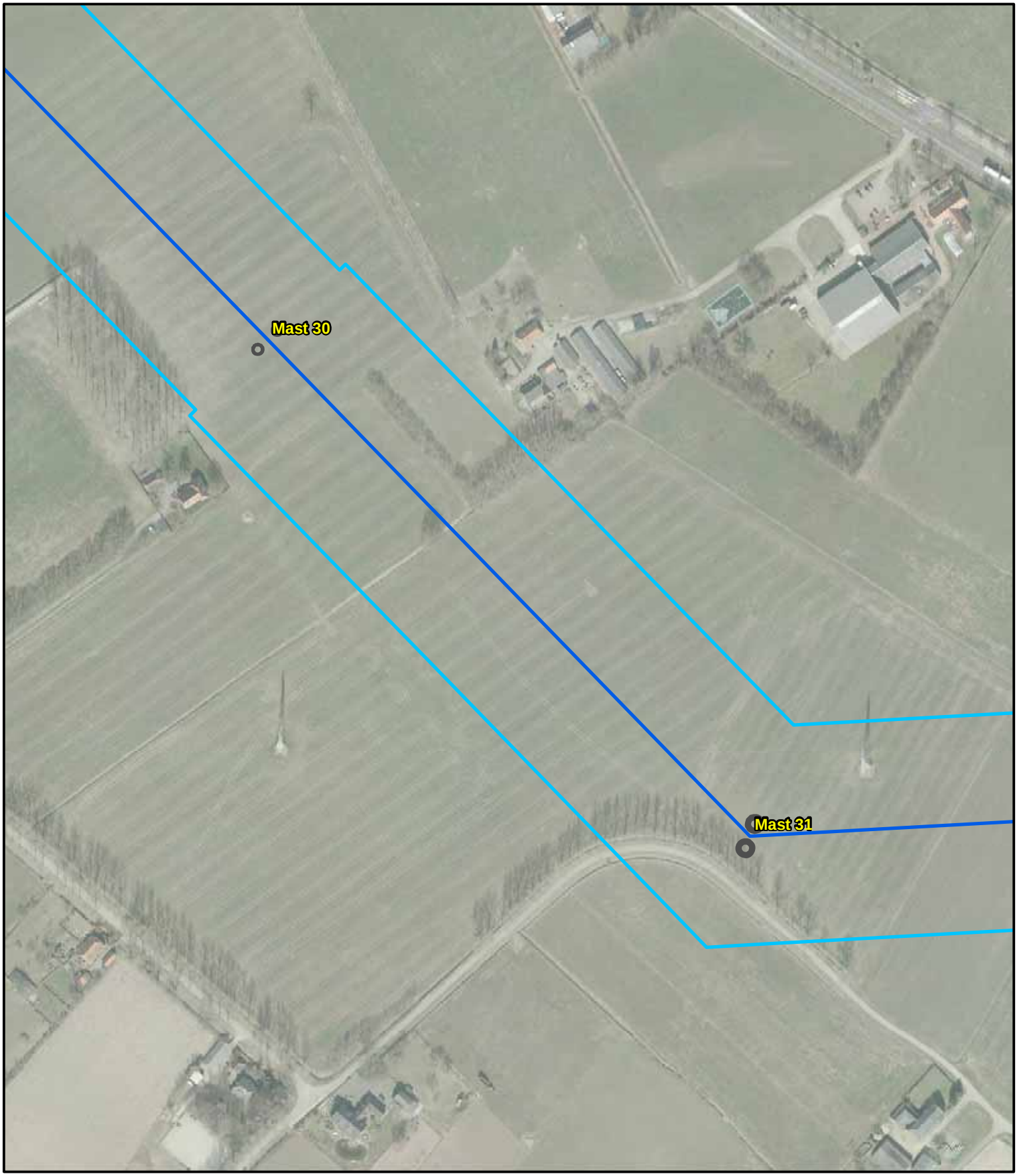
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 30-31**



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

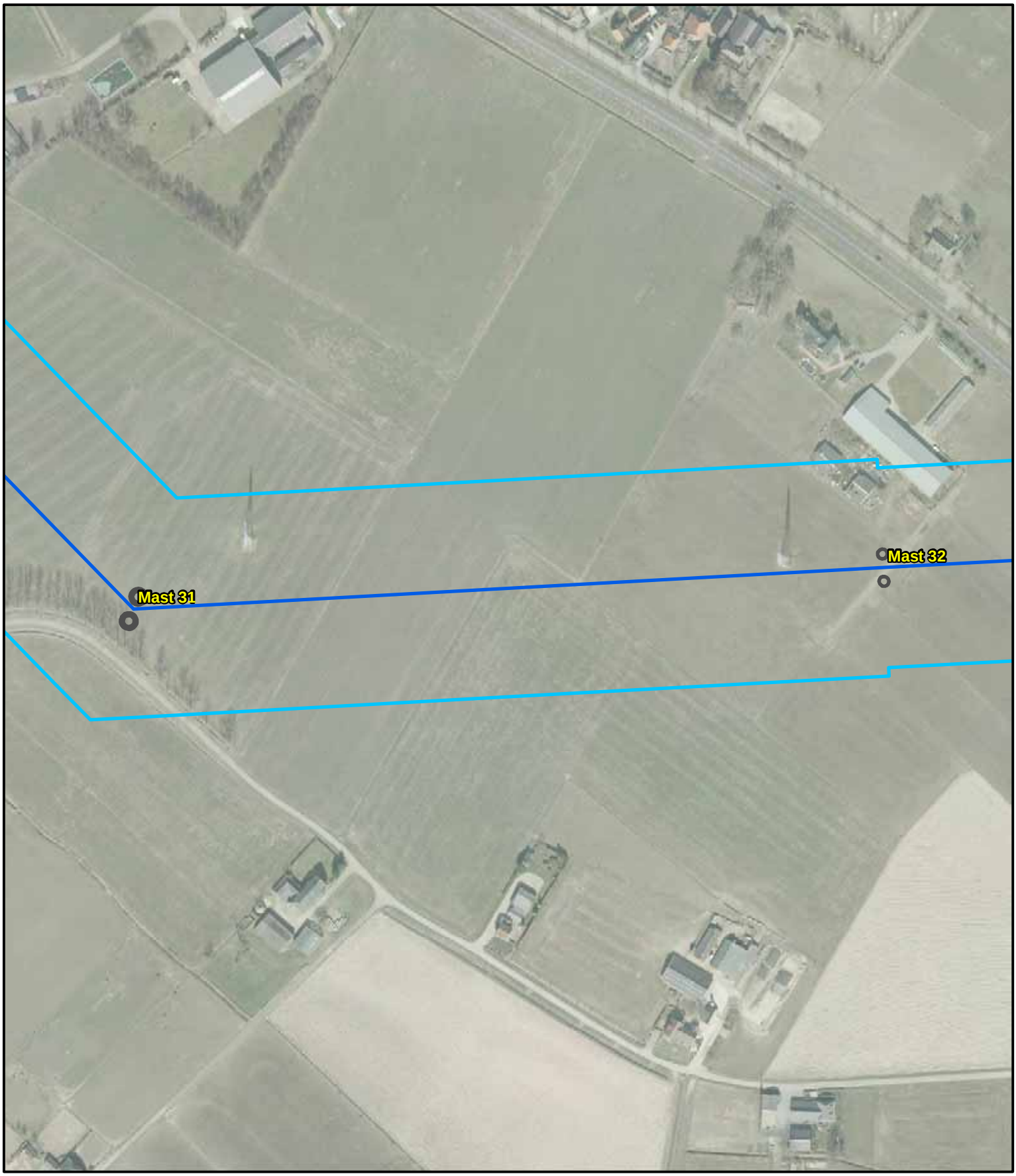
Doetinchem • Wesel 380 kV **VKA 3.0**

Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 31-32



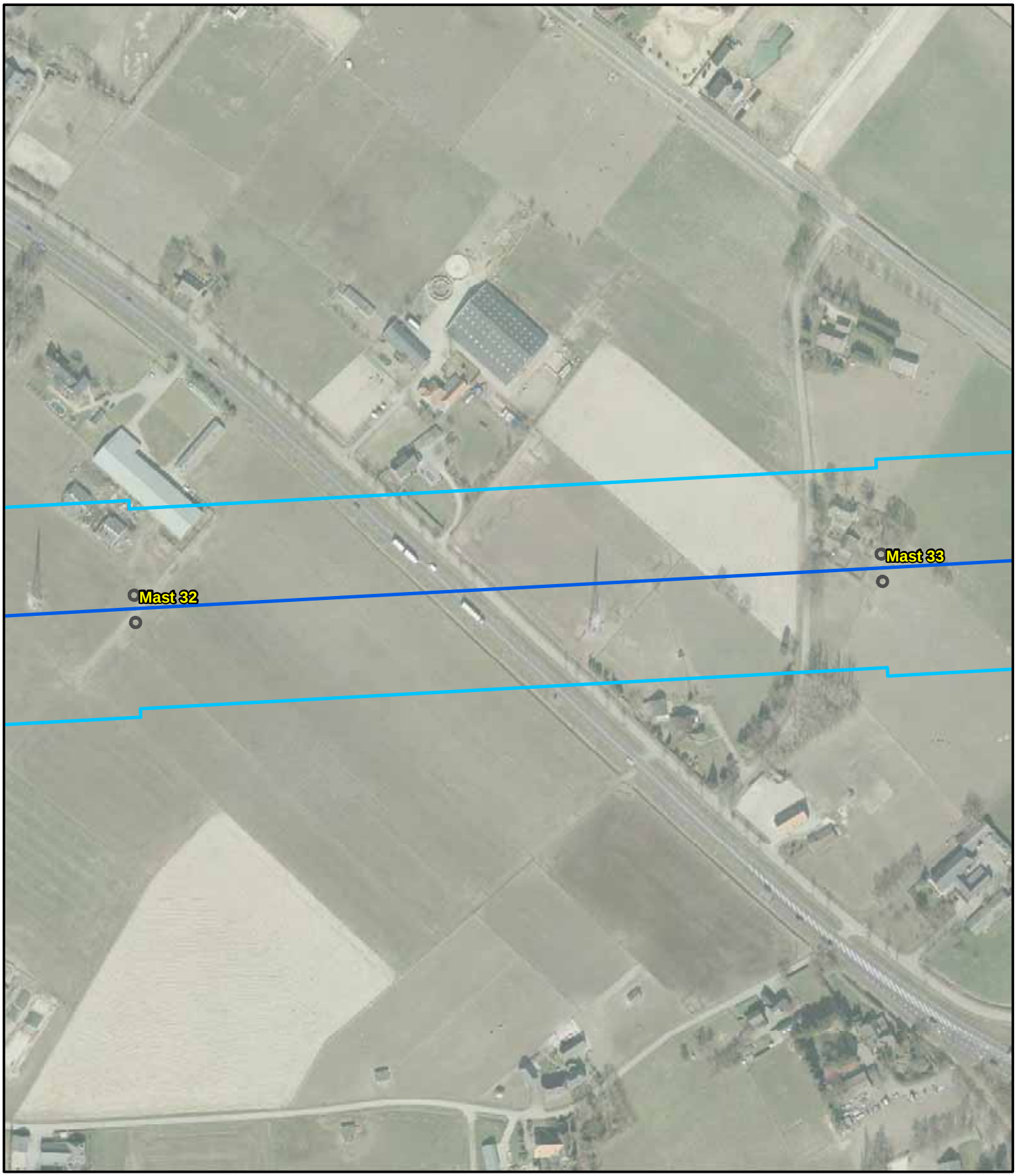
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 32-33



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV		VKA 3.0	
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 33-34

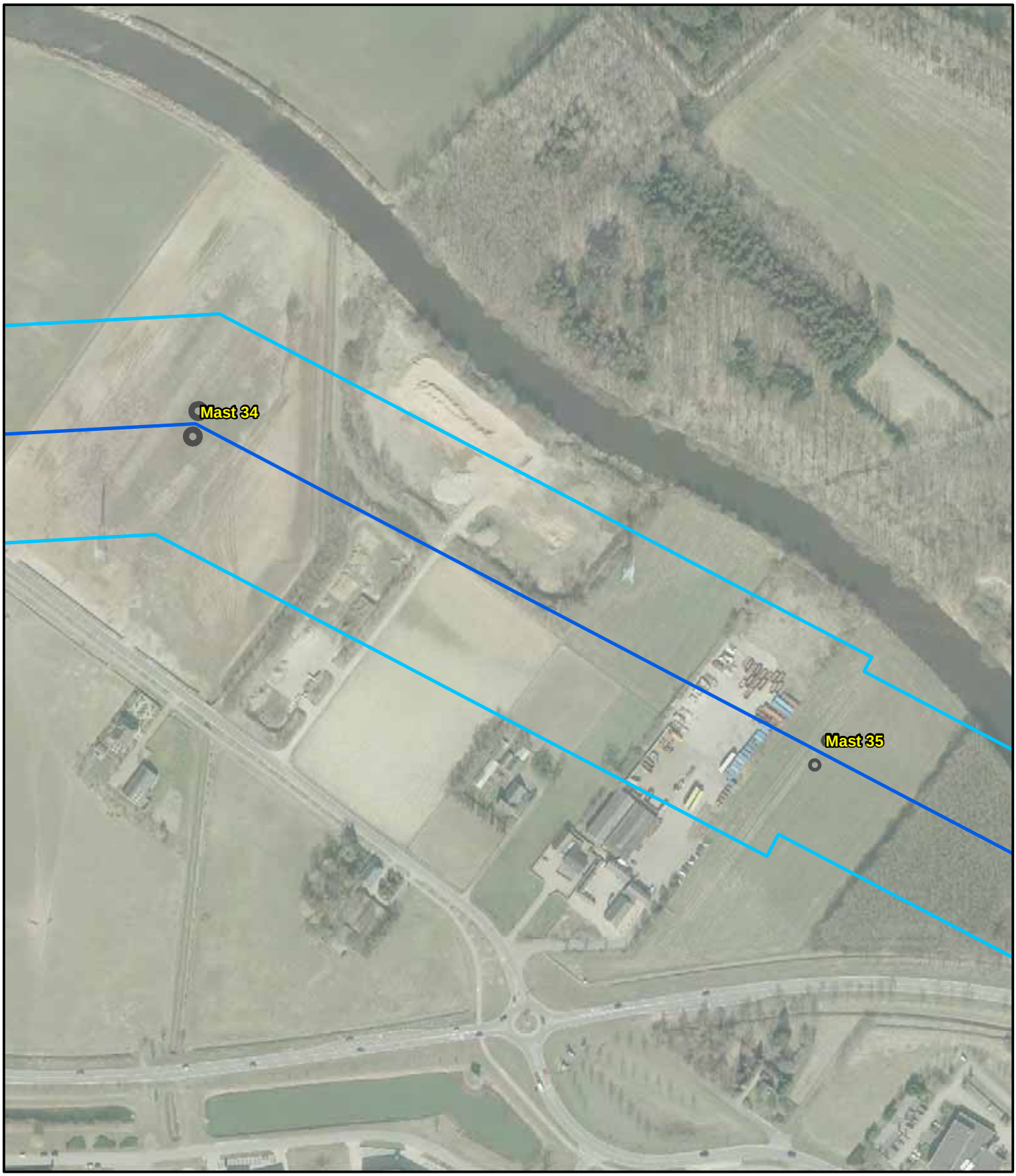
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 34-35



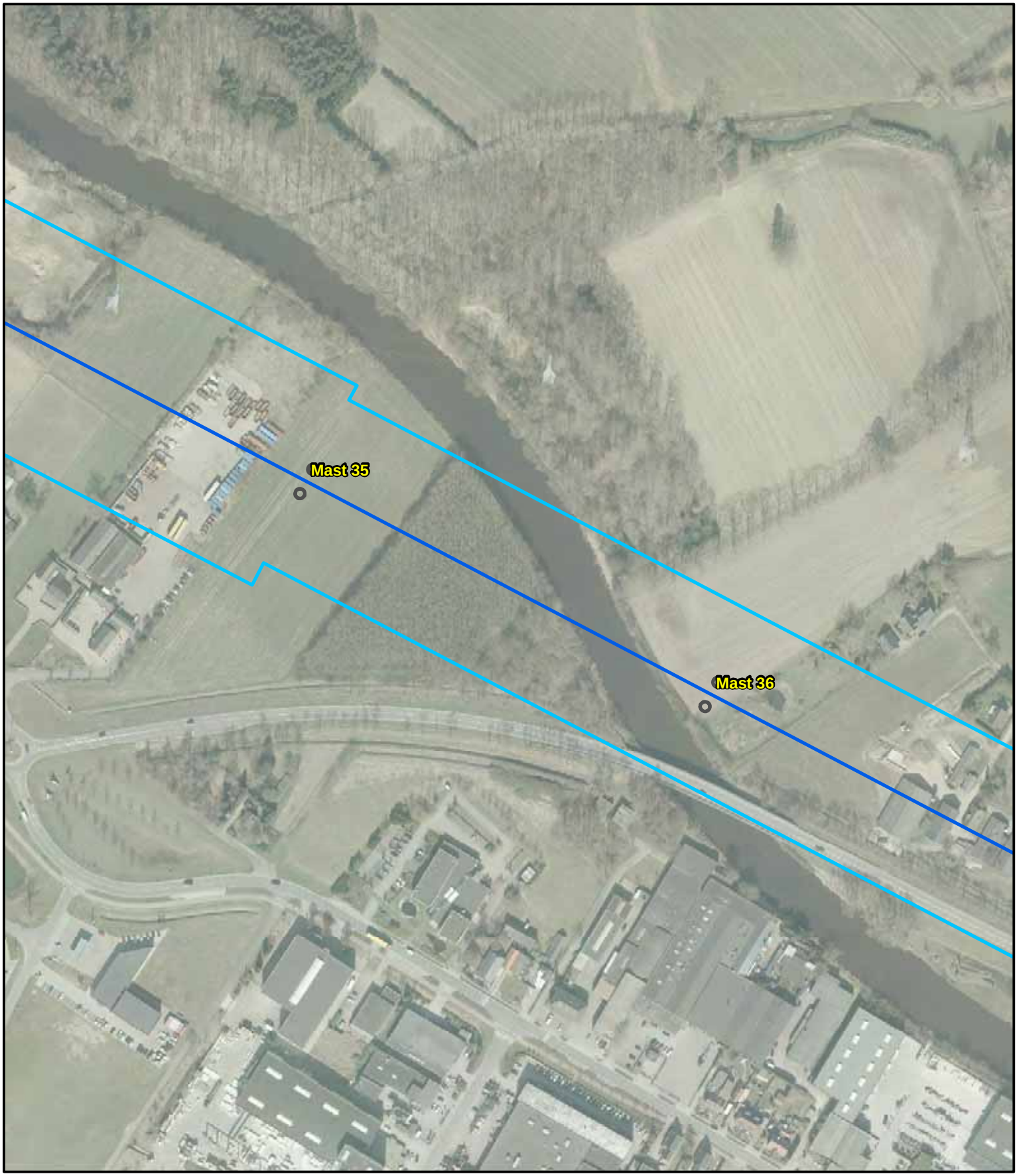
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 35-36



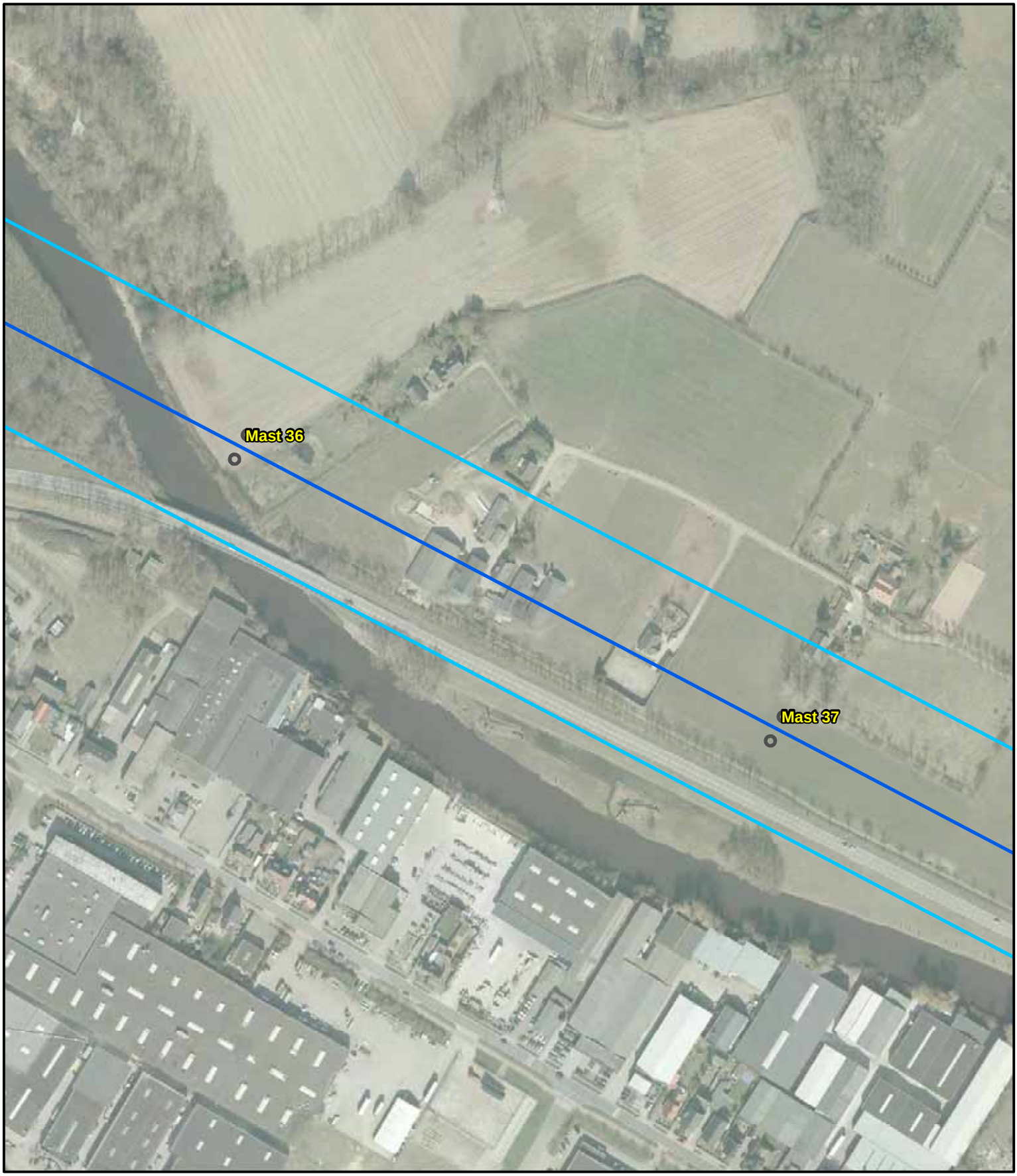
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 36-37



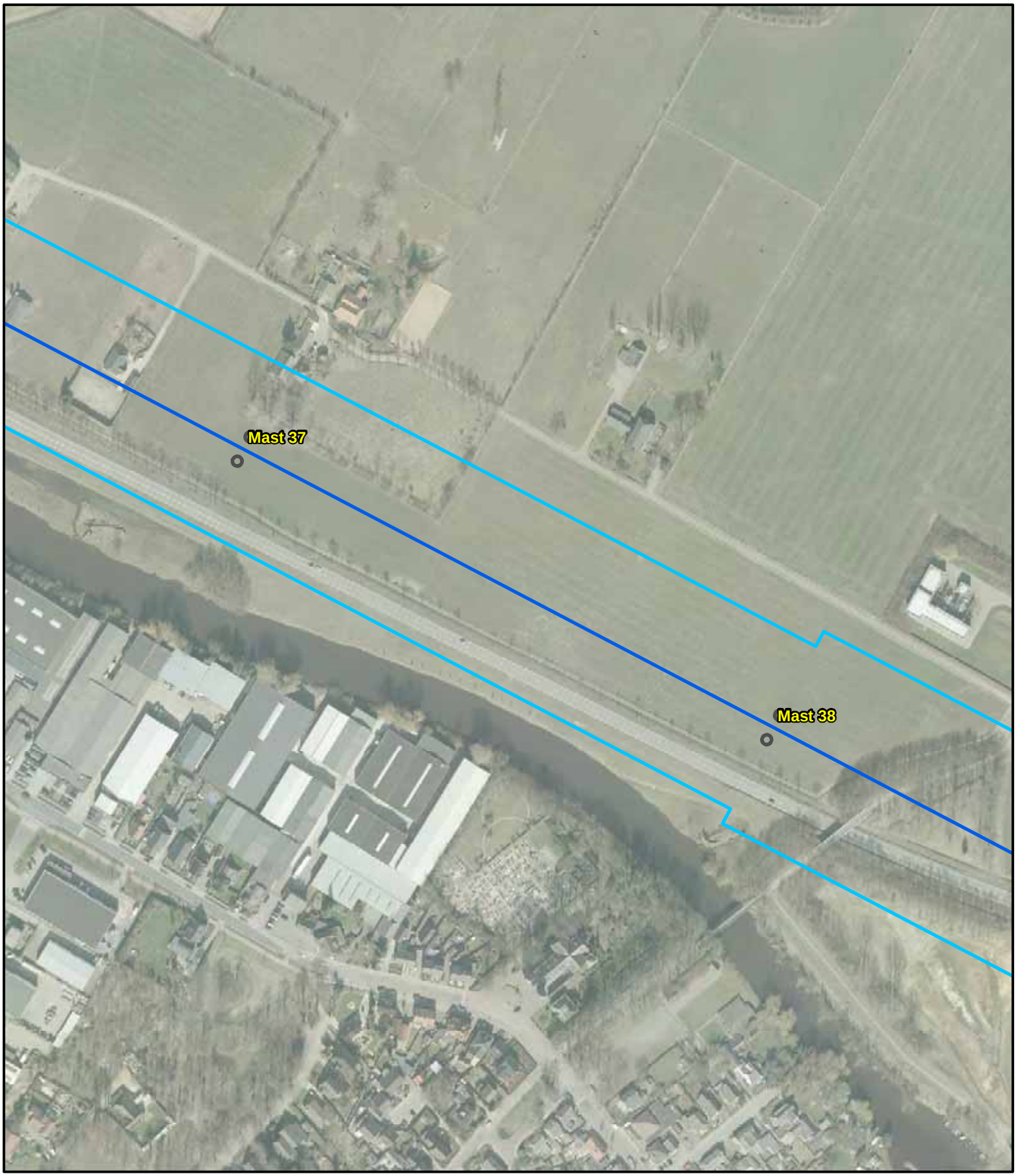
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 37-38



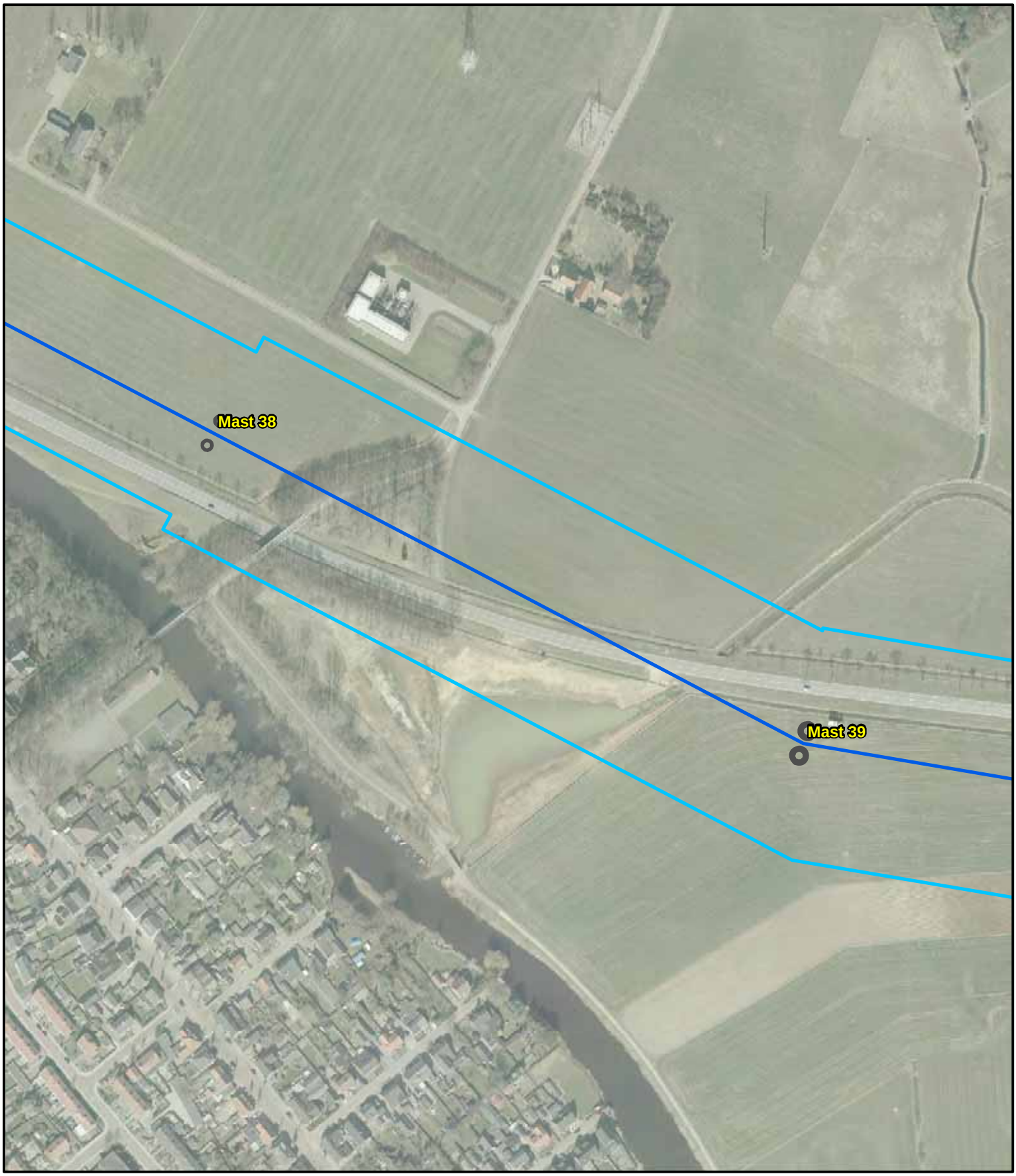
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 38-39



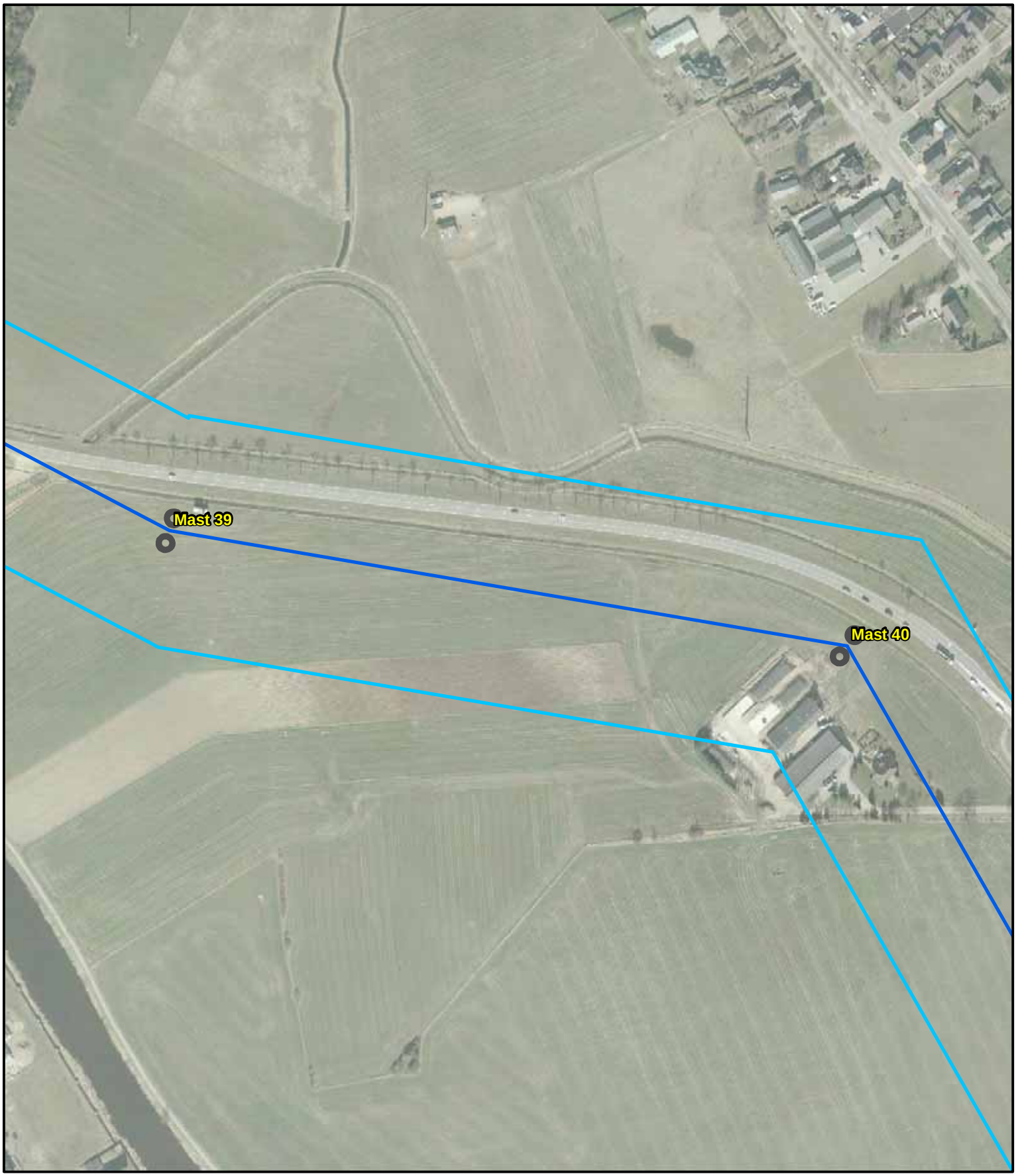
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 39-40



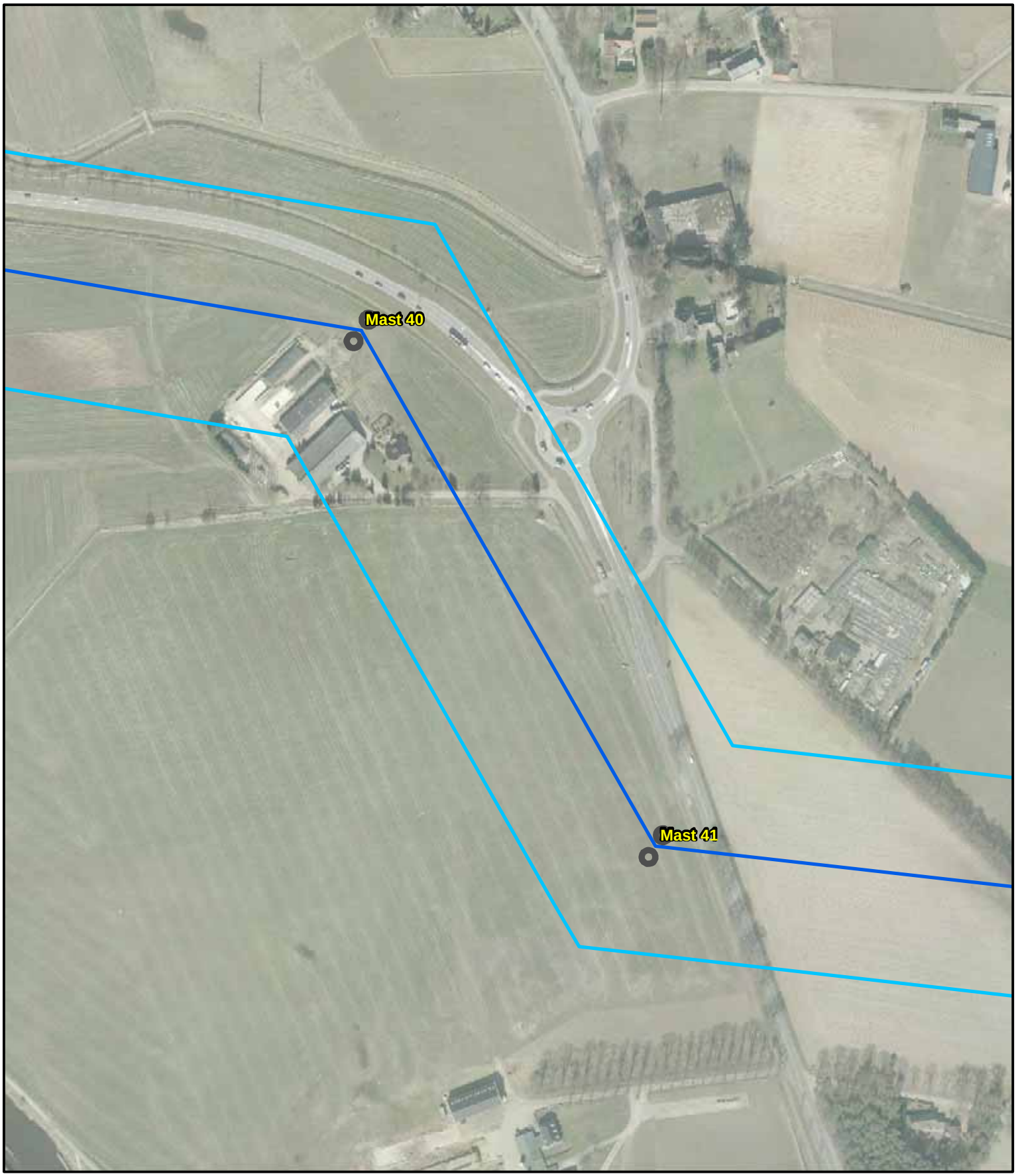
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 40-41



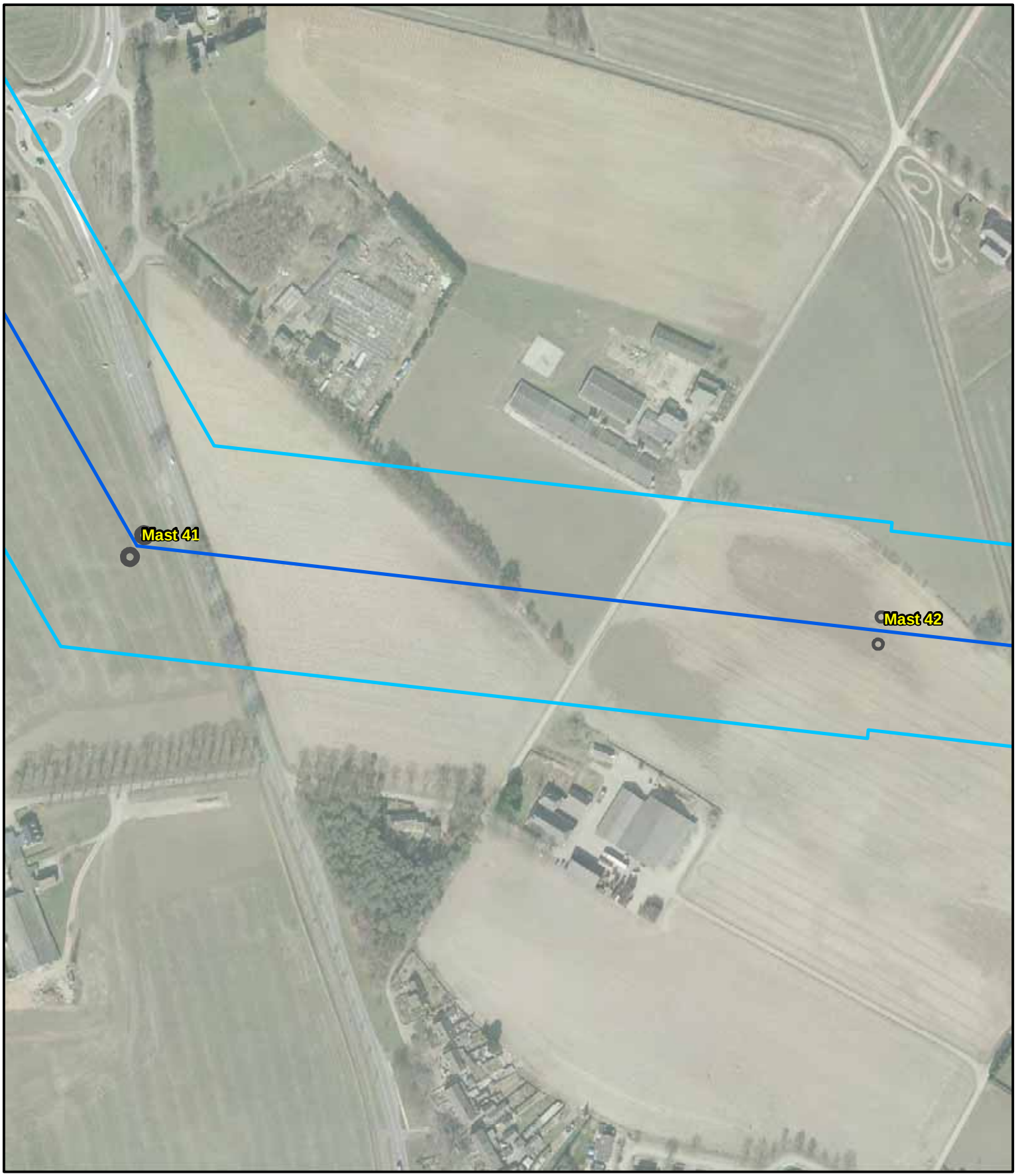
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 41-42



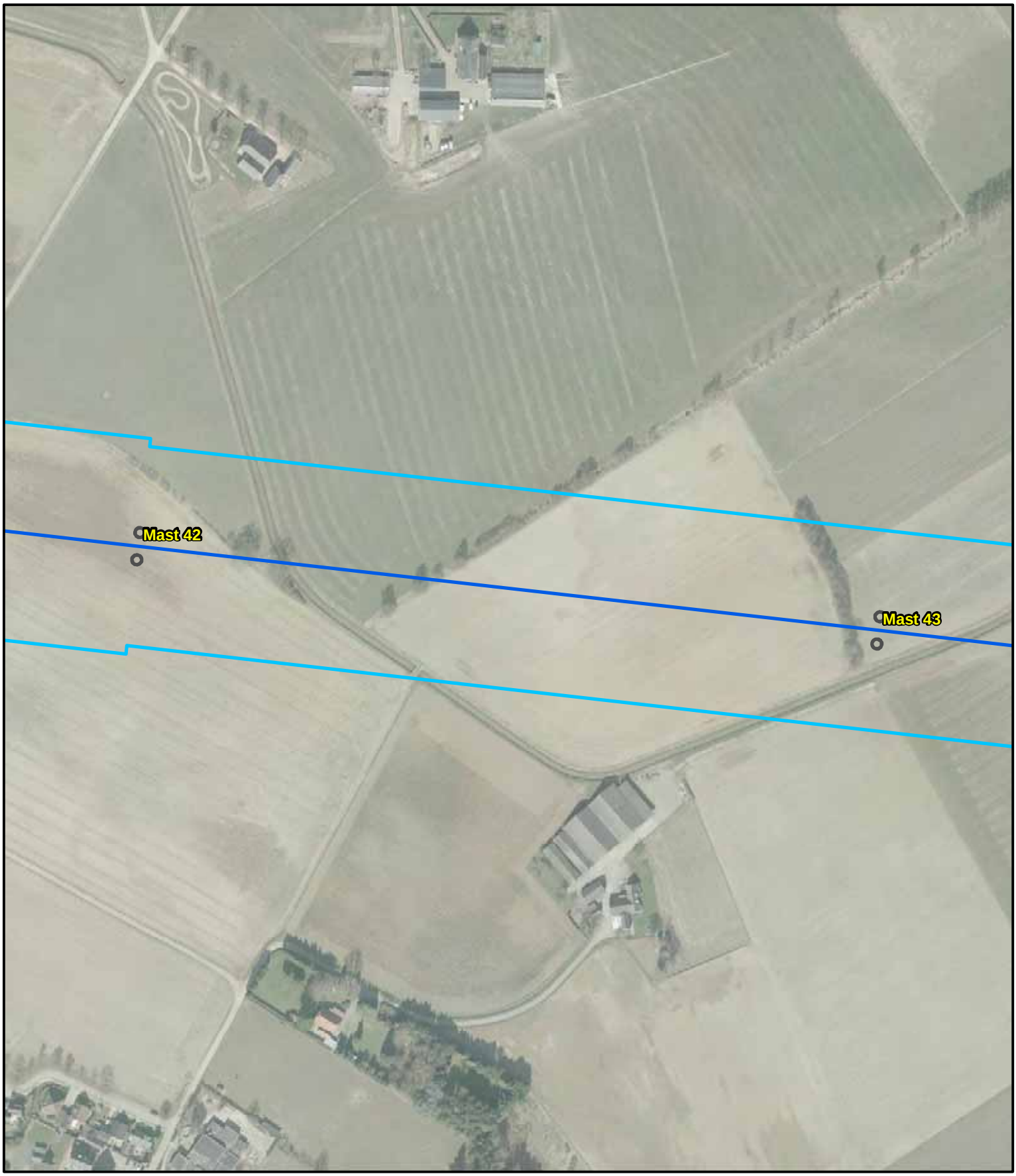
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel **380kV** **Specifieke magneetveldzone tussen masten 42-43**



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV		**VKA 3.0**	
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 43-44

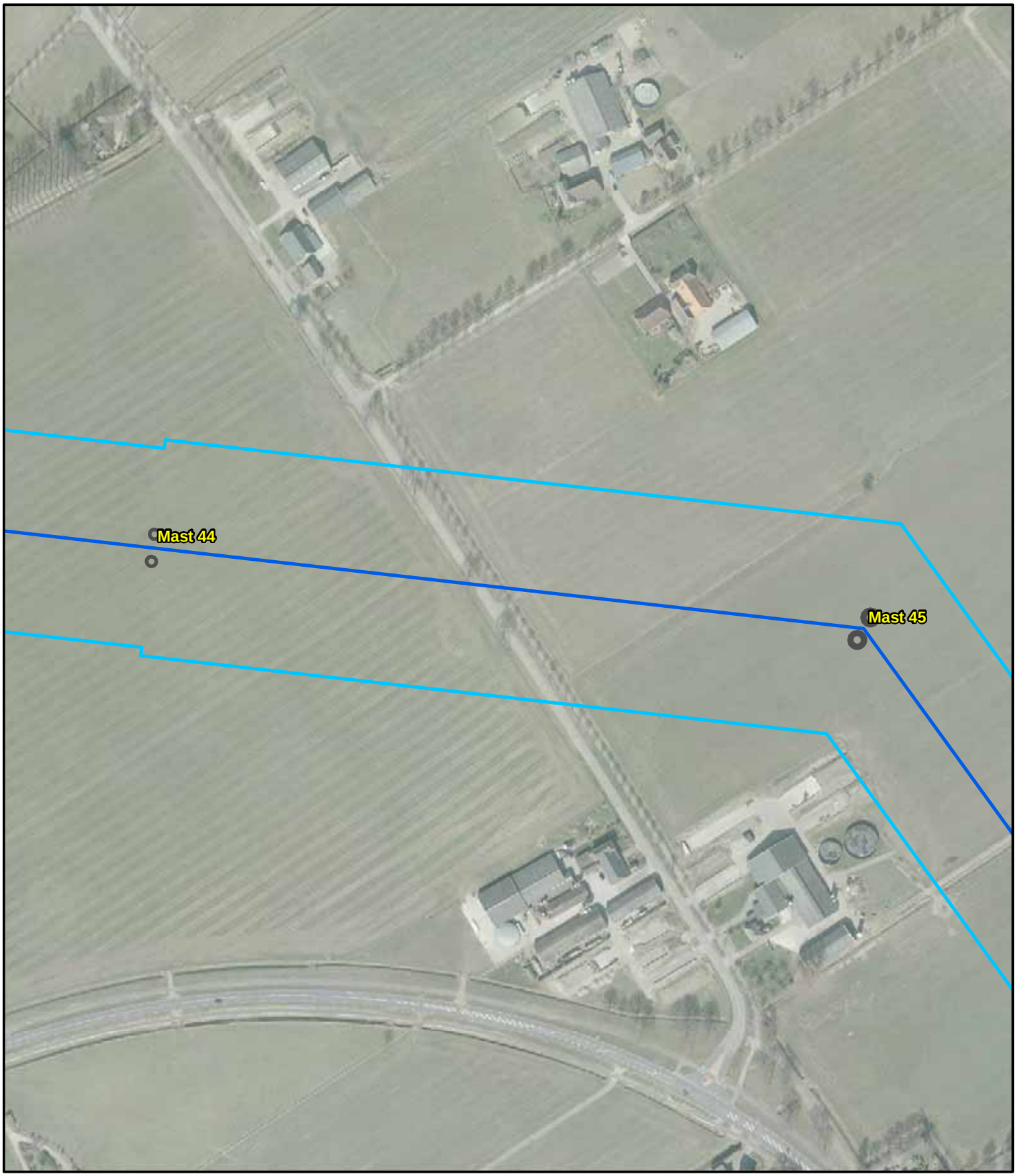
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 44-45



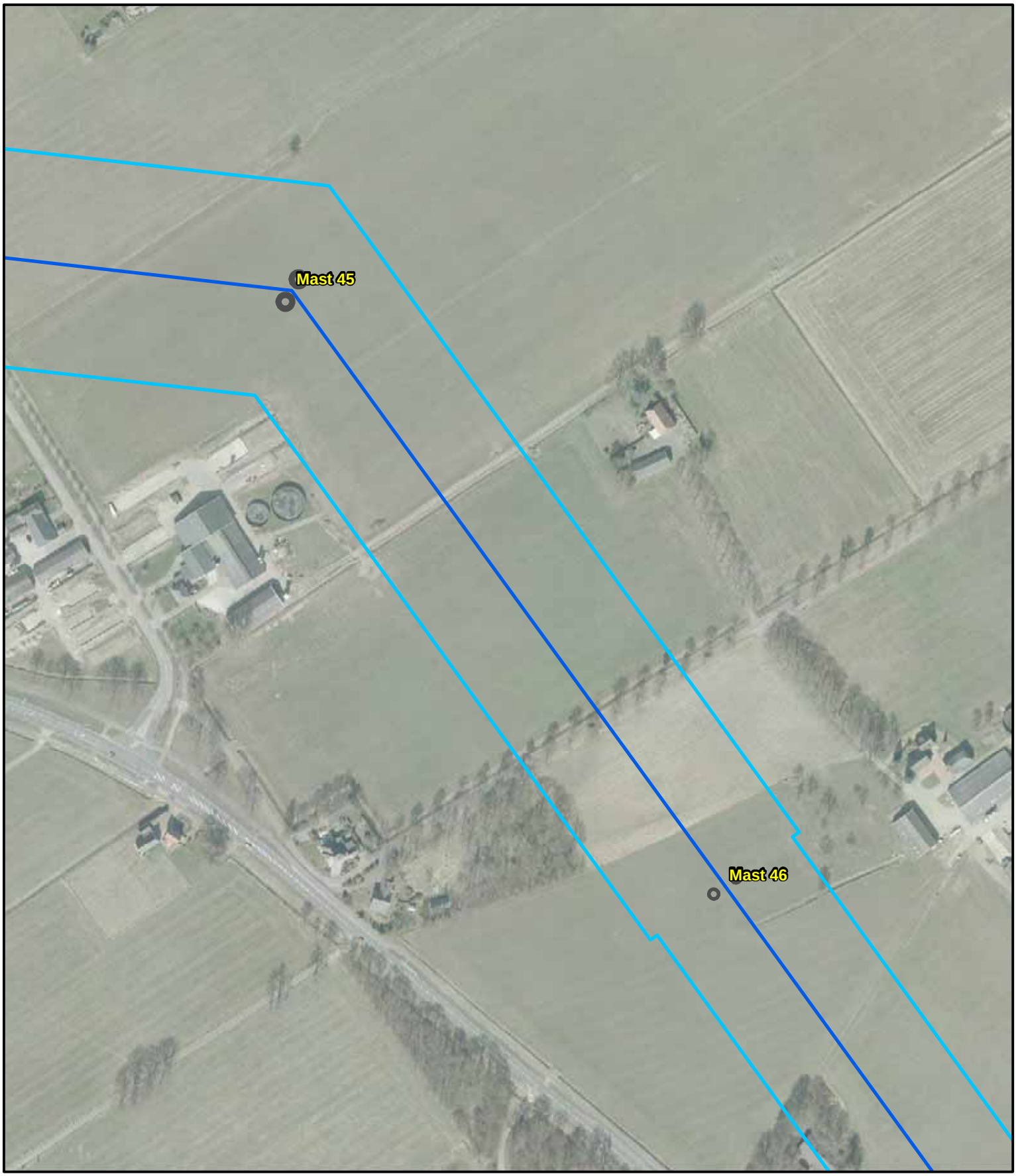
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 45-46



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 46-47

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 47-48

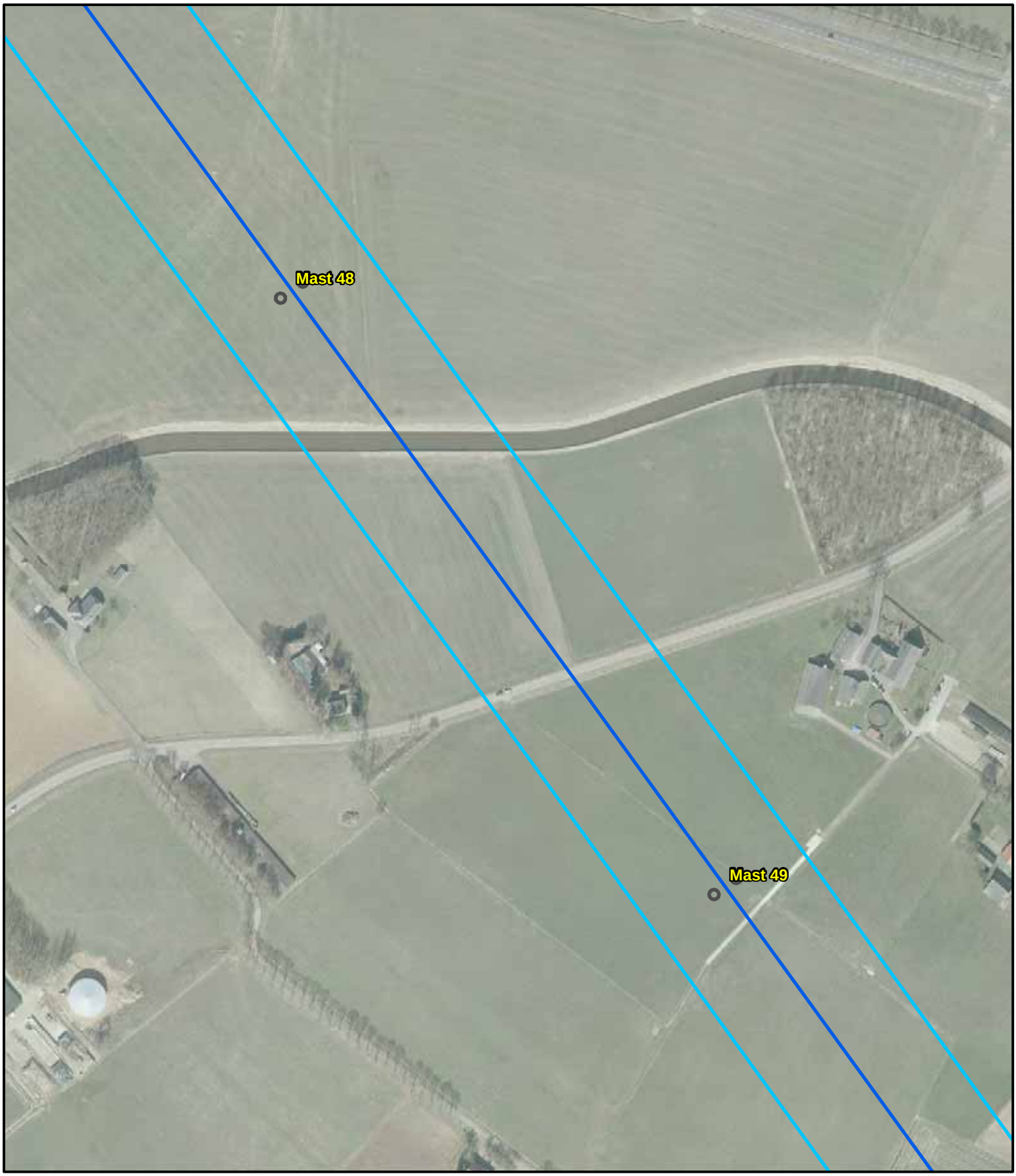
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 48-49



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 49-50

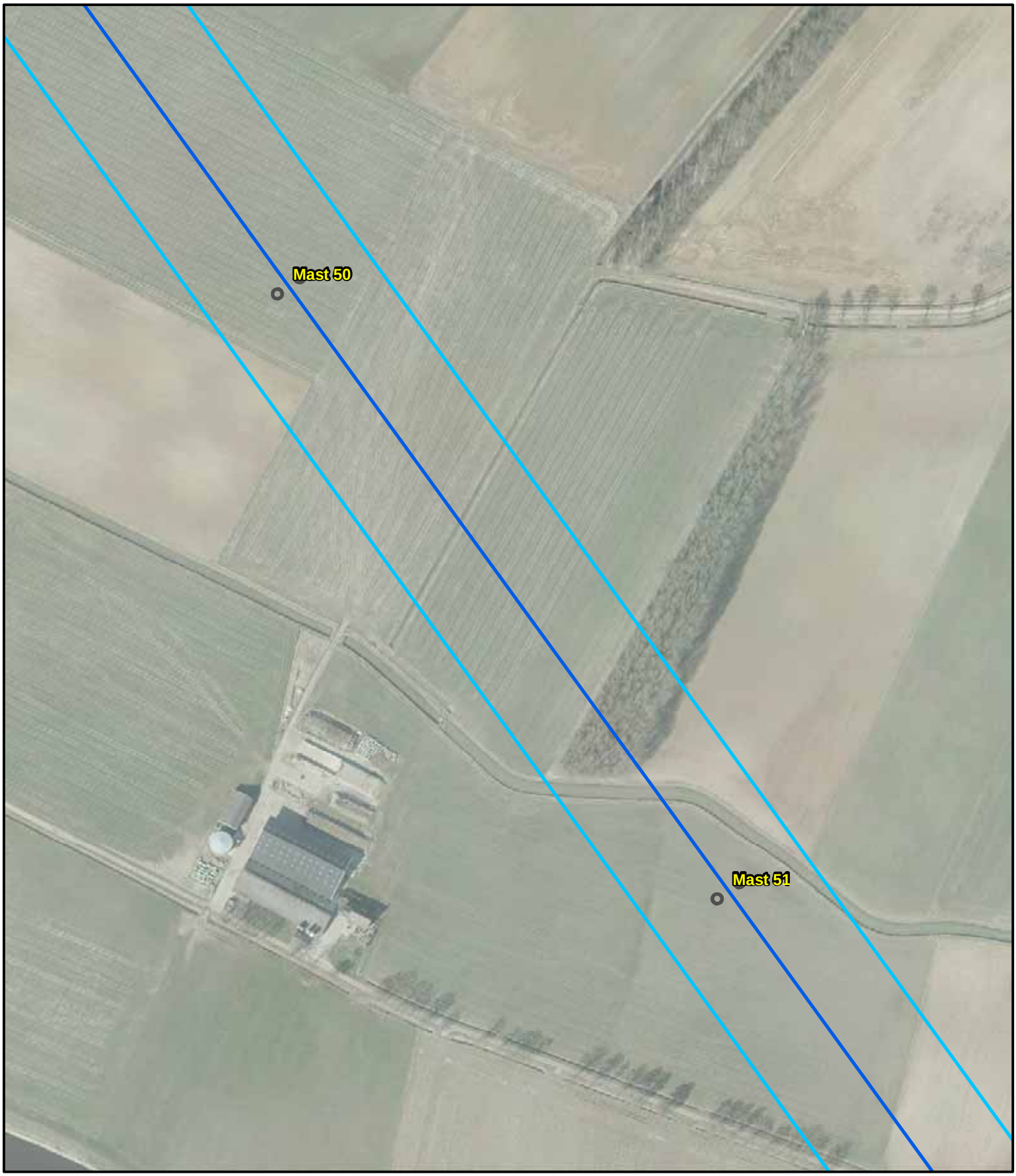
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 50-51



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 51-52

- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV VKA 3.0

Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 52-53

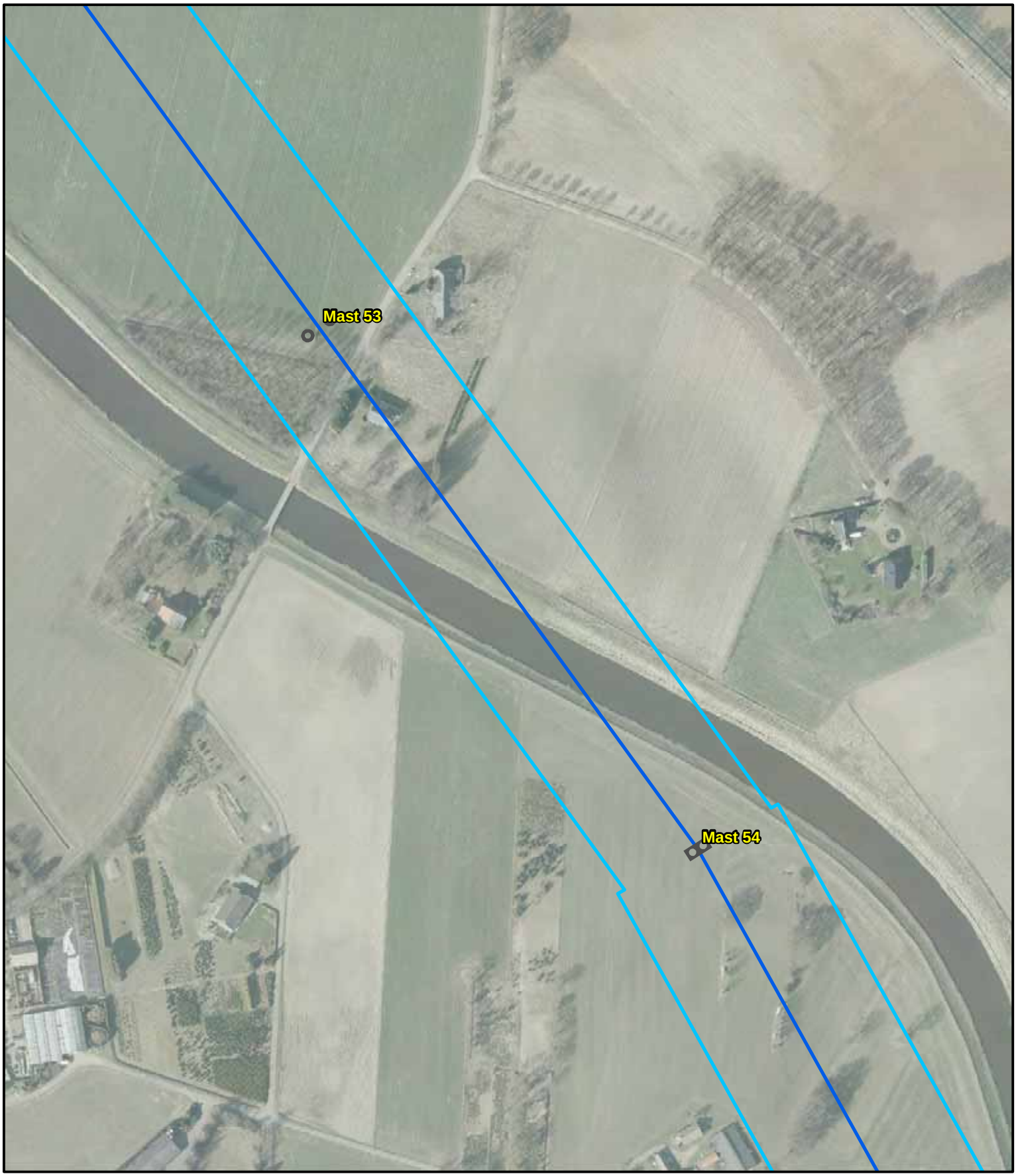
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 53-54



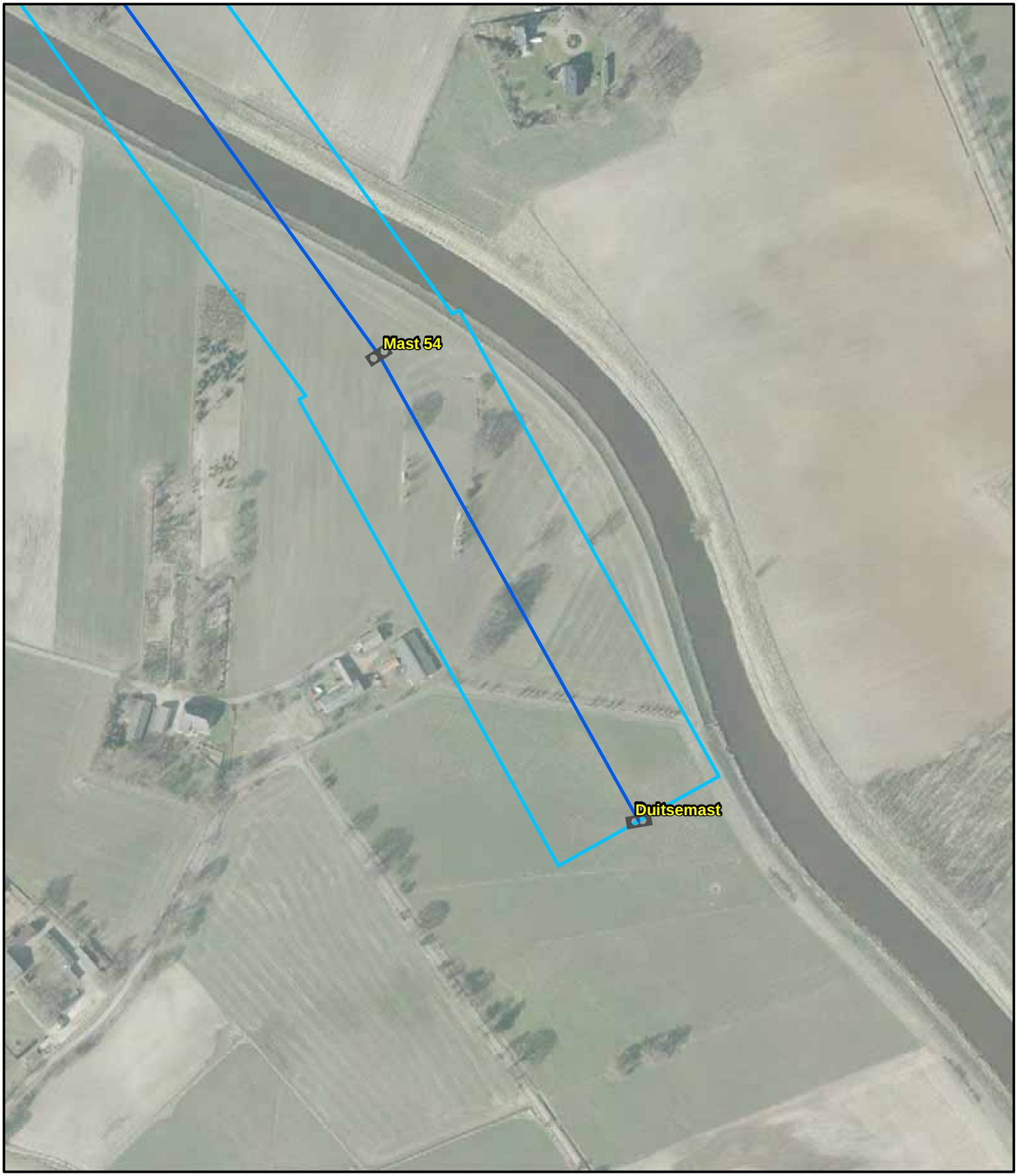
- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV Specifieke magneetveldzone tussen masten 54-47D



- Hartlijn VKA 3.0
- Specifieke magneetveldzone
- Masten

Doetinchem • Wesel 380 kV	VKA 3.0		
Versie	Definitief	Datum	28-4-2014
Schaal	1:3.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\Techniek\mxd\p_dw380_specifieke_magneeldveld_a4s		

0 25 50 75 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 6 MER

Ministerie van Economische Zaken

Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Milieueffectrapport

Hoofdrapport

Rijksinpassingsplan

380 kV Doetinchem - Voorst grens

(DW380)

's-Gravenhage, 12 september 2014

Inhoud

1 Inleiding 6
1.1 Een nieuwe 380kV hoogspanningsverbinding tussen Nederland en Duitse grens 6
1.2 Het inpassingsplan, milieueffectrapportage en overige besluiten 8
1.2.1 Rijkscoördinatieregeling en inpassingsplan 8
1.2.2 M.e.r.-procedure 8
1.2.3 De relatie met andere besluiten 10
1.3 Afstemming met Duitsland 12
1.4 Betrokken partijen 13
1.5 Inspreken op het MER 14
1.6 Leeswijzer 14

Deel A 19

2 Het project DW380 20
2.1 Transport van elektriciteit 20
2.2 Wetgeving en beleidskader omtrent transport van elektriciteit 24
2.3 TenneT 26
2.4 Nut en noodzaak DW380 27
2.5 Capaciteit 33
2.6 Locatie voor de interconnector: keuze voor traject Doetinchem-Wesel 35
2.7 Wisselstroom versus gelijkstroom, bovengronds versus ondergronds 37
2.8 Conclusie DW380: wisselstroom bovengronds 41

3 Voorgenomen activiteit en alternatievenontwikkeling 42
3.1 Wettelijk- en beleidskader DW380 42
3.2 Voorgenomen activiteit 44
3.2.1 Uitbreiding 380kV hoogspanningsstation Doetinchem 45
3.2.2 DW380: een nieuwe 380kV-verbinding 48
3.2.3 Technische uitgangspunten 50
3.2.4 Aanleg van de verbinding 53
3.2.5 Combinatie met 150kV-verbindingen 54
3.3 Beleidsmatige randvoorwaarden voor het ontwerpen van tracéalternatieven 57
3.3.1 Traceringsprincipes uit het SEV III 57
3.3.2 Planologische uitgangspunten 60
3.4 Bepalen van het zoekgebied 64
3.4.1 Basiseffectenstudie, startnotitie en richtlijnen 64
3.4.2 Grensgebied: nadere vergelijking tussen de principetracés 4 en 5 68
3.4.3 Middengebied: west én oost 72

4 Gebiedsbeschrijving 73
4.1 Referentiesituatie 73
4.2 Algemene gebiedsbeschrijving 73
4.3 Leefomgevingskwaliteit 76
4.4 Landschap en cultuurhistorie 79

4.5 Natuur 84
4.6 Bodem en water 91
4.7 Archeologie 95

5 Tracéalternatieven voor de 380kV-verbinding 98
5.1 Westelijke alternatieven 100
5.1.1 Alternatief West 1 en variant West 1a 100
5.1.2 Alternatief West 2 101
5.1.3 Alternatief West 3, West 3a en West 3b 103
5.2 Oostelijke alternatieven 104
5.2.1 Alternatief Oost 1 en variant Oost 1a 105
5.2.2 Alternatief Oost 2 en variant Oost 2a 106

6 Overzicht effecten tracéalternatieven en –varianten 108
6.1 Samenvatting effecten inclusief overzichtstabel 109
6.2 Deelgebied Doetinchem/A18 111
6.2.1 Ten noorden van de A18 112
6.2.2 Ten zuiden van de A18 113
6.3 Middengebied 114
6.3.1 Westelijke corridor (Gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg) 115
6.3.2 Gebied tussen Ulft en Silvolde 116
6.3.3 Oostelijke corridor (A18) 117
6.3.4 Oostelijke corridor (Gebied ten oosten van Gaanderen, Terborg en Silvolde) 118
6.4 Grensgebied 119

7 Meest Milieuvriendelijk Alternatief voor het tracé 122
7.1 West versus Oost 123
7.2 Deelgebied Doetinchem/A18 125
7.2.1 Ten noorden van de A18 125
7.2.2 Ten zuiden van de A18 125
7.3 Middengebied 126
7.3.1 Gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg 126
7.3.2 Gebied tussen Ulft en Silvolde 127
7.4 Grensgebied 128
7.5 Het integrale meest milieuvriendelijke alternatief voor DW380 128
7.6 Effecten van het integrale MMA 130

8 Meest Milieuvriendelijk Alternatief inclusief uitvoeringsvariant 133
8.1 Uitvoeringsvarianten deelgebied Doetinchem/A18 133
8.2 Beoordeling en selectie MMA inclusief uitvoeringsvariant 137
8.2.1 Afweging meest milieuvriendelijke uitvoeringsvariant 138
8.2.2 Uitvoeringsvariant MMA 138
8.3 Uitvoeringsvariant middengebied 140

9 Voorkeursalternatief (VKA) voor het inpassingsplan 141
9.1 Kenmerken van het VKA 141
9.2 Tracé VKA 142
9.2.1 Tracé deelgebied Doetinchem/A18 142
9.2.2 Tracé deelgebied middengebied 143

9.2.3 Tracé deelgebied grensgebied ... 146
9.2.4 VKA combineren ... 147
9.3 Conclusie MMA en VKA ... 149
9.4 Overige effecten van het VKA ... 151

Deel B ... 156

10 Wettelijk en beleidskader ... 157
10.1 Landelijke wet- en regelgeving ... 157
10.2 Rijksbeleid ... 161
10.3 Provinciaal beleid ... 167
10.4 Gemeentelijk beleid ... 170
10.4.1 Gemeente Bronckhorst ... 170
10.4.2 Gemeente Doetinchem ... 170
10.4.3 Gemeente Montferland ... 171
10.4.4 Gemeente Oude IJsselstreek ... 171

11 Effecten leefomgevingskwaliteit ... 172
11.1 Beoordelingskader ... 172
11.2 Beschrijving referentiesituatie ... 173
11.2.1 Referentiesituatie Woongebieden ... 173
11.2.2 Referentiesituatie Geluid ... 176
11.3 Effectbeoordeling en –beschrijving leefomgevingskwaliteit ... 179
11.3.1 Effectbeoordeling woongebieden en andere gevoelige objecten ... 180
11.3.2 Effectbeoordeling geluid ... 182
11.4 Mitigerende en compenserende maatregelen ... 184
11.5 Leemten in kennis ... 185

12 Effecten landschap en cultuurhistorie ... 186
12.1 Beoordelingskader ... 186
12.2 Beschrijving referentiesituatie ... 187
12.2.1 Referentiesituatie Landschappelijk hoofdpatroon ... 187
12.2.2 Gebiedskarakteristiek ... 189
12.2.3 Samenhang specifieke elementen (lijnniveau) ... 191
12.2.4 Samenhang specifieke elementen (mastniveau) ... 194
12.3 Effectbeoordeling en –beschrijving landschap en cultuurhistorie ... 195
12.3.1 Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon ... 195
12.3.2 Kwaliteit tracé ... 198
12.3.3 Beïnvloeding gebiedskarakteristiek ... 200
12.3.4 Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen (lijnniveau) ... 207
12.3.5 Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen op mastniveau ... 208
12.3.6 Fysieke aantasting van specifieke elementen ... 210
12.3.7 Uitbreiding 380kV schakel- en transformatorstation ... 211
12.4 Mitigerende en compenserende maatregelen ... 212
12.4.1 Effectbeperkende maatregelen ... 212
12.5 Leemten in kennis ... 214

13 Effecten natuur ... 215
13.1 Beoordelingskader ... 215

13.1.1 Natura 2000 en beschermde natuurmonumenten ... 215
13.1.2 Ecologische Hoofdstructuur ... 216
13.1.3 Flora- en Faunawet en Rode Lijsten ... 217
13.2 Beschrijving referentiesituatie ... 218
13.2.1 Natura 2000-gebieden en beschermde natuurmonumenten ... 218
13.2.2 Ecologische Hoofdstructuur ... 228
13.2.3 Beschermde en bedreigde soorten ... 230
13.3 Effectbeoordeling en –beschrijving natuur ... 236
13.3.1 Natura 2000-gebieden ... 236
13.3.1.1 Cumulatie ... 238
13.3.2 Ecologische Hoofdstructuur ... 239
13.3.3 Beschermde en bedreigde soorten ... 240
13.4 Mitigerende en compenserende maatregelen ... 242
13.5 Leemten in kennis ... 243

14 Effecten bodem en water ... 245
14.1 Beoordelingskader ... 245
14.2 Beschrijving referentiesituatie ... 246
14.3 Effectbeoordeling en –beschrijving bodem en water ... 250
14.4 Mitigerende en compenserende maatregelen ... 252
14.4.1 Mitigerende maatregelen ... 253
14.5 Leemten in kennis ... 254

15 Effecten archeologie ... 255
15.1 Beoordelingskader ... 255
15.1.1 Aantasting bekende archeologische waarden ... 255
15.1.2 Aantasting verwachte archeologische waarden ... 256
15.2 Beschrijving referentiesituatie ... 256
15.2.1 Beschrijving referentiesituatie bekende archeologische waarden ... 256
15.2.2 Beschrijving referentiesituatie Verwachte archeologische waarden ... 258
15.3 Effectbeoordeling en –beschrijving archeologie ... 260
15.3.1 Inleiding ... 260
15.3.2 Effectbeoordeling en –beschrijving bekende archeoloigsche waarden ... 260
15.3.3 Effectbeoordeling en –beschrijving verwachte archeologische waarden ... 262
15.4 Mitigerende en compenserende maatregelen ... 262
15.5 Leemten in kennis ... 263

Bijlage 1 Referentielijst ... 264

Bijlage 2 Verklarende woordenlijst ... 267

Bijlage 3 Rijkscoördinatieregeling ... 282

Bijlage 4 Netkaart Nederlandse hoogspanningsnet ... 284

Bijlage 5 Toponiemenkaart ... 285

Bijlage 6 Specifieke magneetveldzone-berekeningen bestaande 150kV-verbindingen ... 289

Colofon..... 290

1 Inleiding

1.1 EEN NIEUWE 380KV HOOGSPANNINGSVERBINDING TUSSEN NEDERLAND EN DUITSE GRENS

De 'wereld van de elektriciteit' is volop in beweging. Elektriciteit is, zoals vroeger, geen stedelijk, provinciaal of zelfs landelijk thema meer. Elektriciteit is tegenwoordig een landsgrens overstijgend thema. In Europa is de elektriciteitsmarkt vrijgegeven en als gevolg daarvan bieden producenten van elektriciteit hun stroom door heel Europa aan. Zo kan worden gekozen voor conventioneel opgewekte stroom, of voor duurzame stroom. Ook de keuze voor een aanbieder van elektriciteit is vrij.

Met de liberalisering en privatisering van de elektriciteitsmarkt in de jaren negentig van de vorige eeuw zijn de productie, de levering en het transport van elektriciteit van elkaar gescheiden. De elektriciteitsproductie –het opwekken van stroom- en de levering ervan is op grond van de Elektriciteitswet 1998 in handen van het bedrijfsleven. In Nederland is het transport van elektriciteit -de weg tussen de elektriciteitscentrale en het stopcontact- in handen van onafhankelijke netbeheerders waarvan de nationale, provinciale en/of lokale overheden de aandeelhouders zijn. De netbeheerder heeft geen zeggenschap over de locatie en/of de omvang van de productie, maar heeft wel de plicht elektriciteit te transporteren. In Nederland is TenneT TSO B.V. de enige beheerder van het hoogspanningsnetwerk van 110 kilovolt (kV) en hoger.

Het Nederlandse hoogspanningsnetwerk vormt met zijn drie verbindingen met Duitsland, twee met België, één met Noorwegen en één met Engeland een belangrijke schakel in het Noordwest-Europese elektriciteitsnetwerk. Om de voorzieningszekerheid te kunnen handhaven, verdere ruimte te geven aan duurzame elektriciteit uit Nederland en het buitenland en de verdere ontwikkeling naar één (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt mogelijk te maken, is een nieuwe hoogspanningsverbinding met Duitsland noodzakelijk.

TenneT TSO B.V. (verder te noemen TenneT[1]) en Amprion[2] willen daarom een nieuwe 380 kV hoogspanningsverbinding tussen Nederland en Duitsland realiseren. De verbinding loopt van Doetinchem in Nederland naar Wesel in Duitsland en wordt om die reden Doetinchem - Wesel 380kV (verder: DW380) genoemd[3]. Met de nieuwe verbinding worden het Nederlandse en Duitse elektriciteitsnet

[1] TenneT is als landelijk netbeheerder verantwoordelijk voor het landelijke hoogspanningsnet, de 'snelwegen' van het Nederlandse elektriciteitsnet.

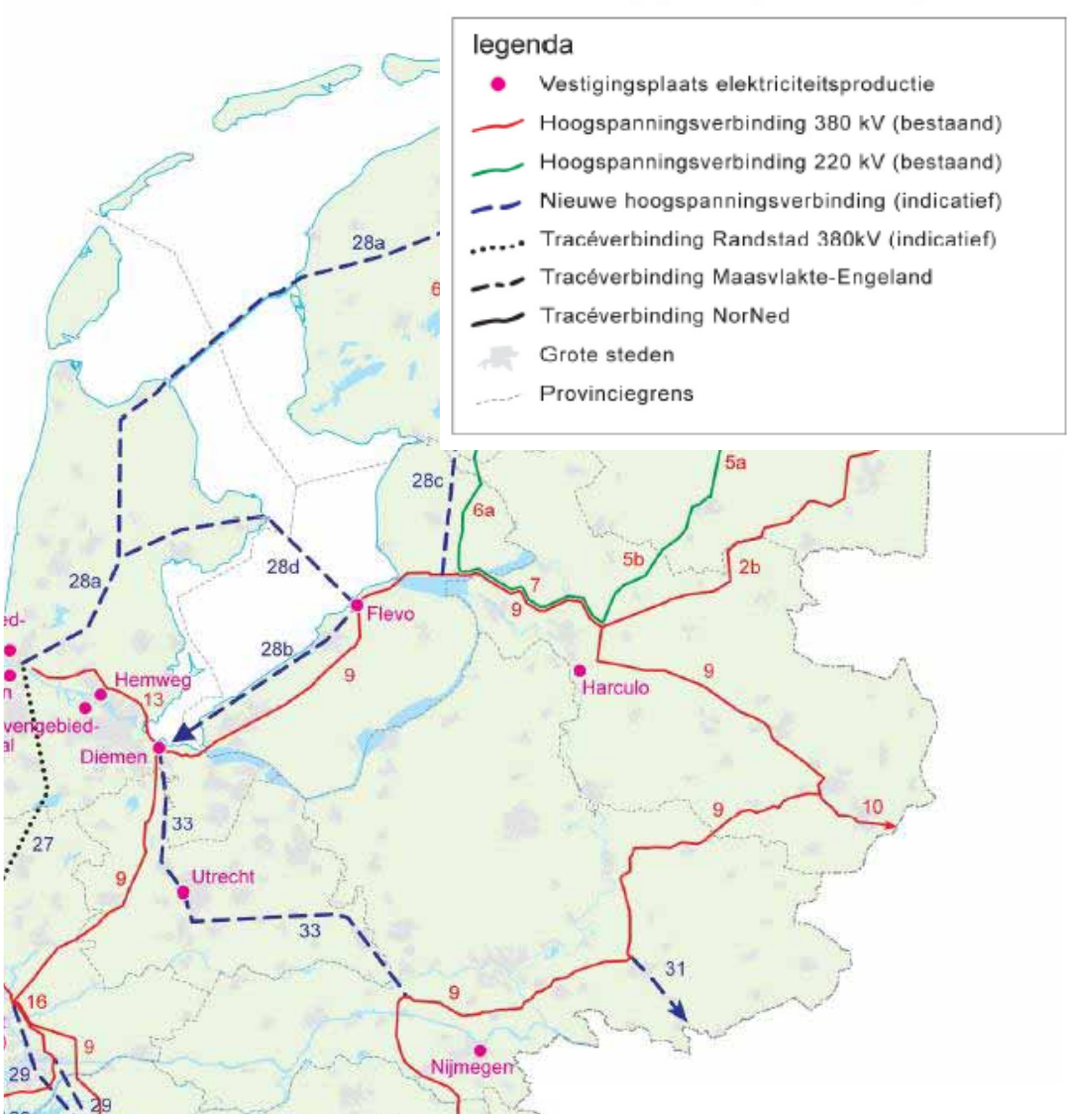
[2] De nieuwe naam per 1 september 2009 voor het voormalige RWE Transportnetz Strom GmbH

[3] De 'formele' naamgeving van de verbinding is Doetinchem – Niederrhein, vernoemd naar de namen van de twee hoogspanningsstations waartussen de nieuwe verbinding wordt gerealiseerd (DTC380 – NDR380). Voor het Nederlandse project wordt de naam DW380 gebruikt.

verder met elkaar verknoopt en ontstaat meer capaciteit om aan de toenemende import- en exportvragen te kunnen blijven voldoen.

De hoogspanningsverbinding Doetinchem – Wesel is in het Structuurschema Elektriciteitsvoorziening III (SEVIII) opgenomen. Daarbij is het globale tracé van de verbinding vastgelegd (zie verder hoofdstuk 3). Figuur 1 is een uitsnede van de SEVIII-kaart, waarin de nieuwe voorgenomen verbinding schematisch is aangegeven (nummer 31).

Het nieuwe tracé bestaat uit een Nederlands en een Duits deel. Het Nederlandse deel wordt circa 22 kilometer lang. Het Nederlandse deel van het tracé en de manier waarop de verbinding in Nederland wordt uitgevoerd, wordt vastgesteld door de Minister van Economische Zaken (EZ) en de Minister van Infrastructuur en Milieu (I&M[4]). Zij vormen samen het bevoegd gezag. Het Duitse deel van het tracé is de verantwoordelijkheid van de Duitse overheid en Amprion GmbH. Zij zorgen voor de uitwerking en inpassing van het Duitse deel van het tracé met de bijbehorende procedures (zie paragraaf 1.4).



Figuur 1 Uitsnede kaart SEVIII, inclusief een schematische weergave van de verbinding van DW380 (nummer 31).

[4] Voorheen Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM)

1.2 HET INPASSINGSPLAN, MILIEUEFFECTRAPPORTAGE EN OVERIGE BESLUITEN

1.2.1 RIJKSCOÖRDINATIEREGELING EN INPASSINGSPLAN

Rijkscoördinatieregeling

Beslissingen over de inpassing en wijziging van bestemmingsplannen werden voorheen gemaakt door de betreffende gemeenten. Per 1 juli 2008 is de huidige Wet ruimtelijke ordening (Wro) en de daarbij horende Invoeringswet in werking getreden. Sinds 1 maart 2009 is de rijkscoördinatieregeling (hierna RCR) uit de Wet ruimtelijke ordening bij wet van toepassing op energie-infrastructuurprojecten van nationaal belang. In de RCR worden de verschillende besluiten (ruimtelijke besluiten, vergunningen en ontheffingen) die voor een project nodig zijn gecoördineerd voorbereid. Het gaat naast vergunningen en ontheffingen vaak ook om een inpassingsplan (IP). Dit is een ruimtelijk besluit van het Rijk, vergelijkbaar met een bestemmingsplan op gemeentelijk niveau.

Ook de voorbereiding van de besluitvorming over energie-infrastructuurprojecten – zoals de aanleg van hoogspanningsverbindingen – loopt via deze RCR. Dit is vastgelegd in artikel 20a van de Elektriciteitswet 1998. De RCR is om deze reden van toepassing op de voorgenomen hoogspanningsverbinding DW380. De Minister van EZ is voor dit project aangewezen als projectminister. In Bijlage 3 is nader ingegaan op de RCR.

Inpassingsplan

Voor het Nederlandse deel van de verbinding – dus vanaf Doetinchem tot aan de grens – stellen de Ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur & Milieu een inpassingsplan (IP) voor het tracé vast. Het inpassingsplan vormt automatisch onderdeel van de bestemmingsplannen van de gemeenten die door de verbinding doorkruist worden. Net als bij een herziening van een bestemmingsplan is er de mogelijkheid tot zienswijze en beroep. In het IP wordt ook aangegeven of en zo ja hoe delen van de nieuwe 380kV-verbinding gecombineerd worden met bestaande 150kV-verbindingen in het gebied. In het inpassingsplan leggen de genoemde Ministers ook de tracés van verkabelde 150 kV verbindingen vast voor zover die verkabeling technisch logischerwijze voortvloeit uit de keuzes die voor de 380 kV verbinding, DW380, gemaakt worden. Daarnaast wordt in het IP de ruimtelijke inpassing van de noodzakelijke uitbreiding van het hoogspanningsstation Doetinchem 380kV geregeld. Voor de feitelijke aanleg van het Nederlandse deel zijn, naast het IP, ook nog verschillende 'uitvoeringsvergunningen' vereist (paragraaf 1.2.3).

1.2.2 M.E.R.-PROCEDURE

Volgens het Besluit milieueffectrapportage dient voor een besluit over de aanleg van een bovengrondse hoogspanningsverbinding met een spanning van 220 kV en hoger met een lengte langer dan 15 km een procedure van milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) gevolgd te worden [5]. De Ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu voeren als degenen die het besluit (inpassingsplan) nemen de m.e.r.-procedure uit. Zij zijn in deze procedure zowel initiatiefnemer als bevoegd gezag. Een milieueffectrapportage is een onderzoek naar de mogelijke tracéligging (alternatieven) en de milieueffecten daarvan. Via een milieueffectrapportage komt die informatie op tafel die nodig is om het

[5] Besluit milieueffectrapportage, onderdeel C, categorie 24, zoals van kracht per 1 april 2011. Identiek aan onder 20 genoemde project van bijlage I van de richtlijn nr. 85/337/EEG van de Raad van de Europese Gemeenschappen van 27 juni 1985 betreffende milieu-effectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten (PbEG, L 175/40).

milieubelang volwaardig te kunnen meewegen bij de besluitvorming. Deze informatie wordt gebundeld in een openbaar document: het milieueffectrapport (MER). Welke stappen bij een procedure van milieueffectrapportage worden doorlopen is geregeld in de Wet milieubeheer.

De m.e.r.-procedure voor de 380kV-verbinding tussen Doetinchem en de Duitse grens is op 10 september 2009 gestart met de publicatie van de startnotitie. In deze startnotitie is uiteengezet waarom de 380kV-verbinding Doetinchem – Wesel nuttig en noodzakelijk is. Tevens is in de startnotitie ingegaan op de resultaten van de Basiseffectenstudie (BES) en is een zoekgebied voor het tracé op Nederlands grondgebied (tussen Doetinchem en de Duitse grens tussen Voorst en Dinxperlo) gepresenteerd. Verder geeft de startnotitie een indicatie van mogelijke tracéalternatieven die in de milieueffectrapportage verder uitgewerkt moeten worden. De startnotitie specificeert ook welke soorten effecten onderzocht zullen worden.

De startnotitie heeft van 10 september tot en met 21 oktober 2009 ter inzage gelegen. Tijdens deze periode hebben 206 insprekers gebruik gemaakt van de mogelijkheid een zienswijze in te dienen naar aanleiding van de startnotitie. De onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage heeft vervolgens op 18 november 2009 aan het bevoegd gezag een advies uitgebracht over de zogenoemde richtlijnen voor de inhoud van het MER.

Per 1 juli 2010 is de Wet milieubeheer gewijzigd. Voorheen bestond voor het bevoegd gezag de verplichting om, aansluitend op de inspraakronde over de startnotitie en de advisering door de Commissie voor de milieueffectrapportage, de definitieve richtlijnen voor de inhoud van het MER vast te stellen. Met de genoemde wetswijziging is deze verplichting komen te vervallen. Op grond van goed openbaar bestuur heeft het bevoegd gezag besloten toch (conform de 'oude' m.e.r.-procedure) richtlijnen vast te stellen. Deze richtlijnen, verschenen op 17 juni 2011, bakenen de inhoud van het te verrichten onderzoek en op te stellen MER af.

De m.e.r.-procedure voor DW380

De m.e.r.-procedure is opgestart voor de wijziging van hoofdstuk 7 van de Wet Milieubeheer (d.d. 1 juli 2010) door middel van het ter inzage leggen van de startnotitie en doen van een kennisgeving. Omdat de richtlijnen voor het op te stellen MER na deze datum zijn vastgesteld is formeel de 'nieuwe' m.e.r.-procedure, zoals van kracht dd. 1 juli 2010, van kracht. Het bevoegd gezag heeft er echter voor gekozen de procedurestappen te voeren conform de oude m.e.r.-procedure. Hiermee wordt voldaan aan de inhoudelijke vereisten in de huidige m.e.r. wetgeving, aangevuld met het opstellen en beoordelen van een Meest Milieuvriendelijk alternatief.

Conform de 'oude' m.e.r.-procedure worden de volgende stappen doorlopen::

- Startnotitie. Het eerste op te stellen document in de m.e.r.-procedure is de startnotitie. Hierin is aangegeven wat het voornemen is en dat daartoe de m.e.r.-procedure wordt doorlopen. Ook is in de startnotitie globaal beschreven waarom DW380 noodzakelijk is, wat ermee wordt beoogd en welke milieueffecten kunnen worden verwacht. In de startnotitie staat wat er in de m.e.r.-procedure onderzocht gaat worden.
- Inspraak en advies. Het bevoegd gezag heeft de startnotitie ter inzage gelegd en doet daarvan een openbare kennisgeving. Ook heeft het bevoegd gezag de startnotitie voor advies aan de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage en de wettelijke adviseurs toegestuurd. De Commissie m.e.r. heeft binnen negen weken advies uitgebracht over de te onderzoeken milieuaspecten door het opstellen van advies richtlijnen. Belangstellenden konden binnen zes weken door middel van een inspraakreactie aangeven wat naar hun mening in het MER aan de orde moet komen. Deze zijn bij het opstellen van het advies voor richtlijnen betrokken.

- Richtlijnen. Op basis van de startnotitie, inspraakreacties en adviezen, waaronder de advies richtlijnen, hebben de Ministers van I&M en EZ[6] op 17 juni 2011 de richtlijnen voor dit MER vastgesteld.
- MER. De initiatiefnemer (in deze m.e.r.-procedure tevens het bevoegd gezag) stelt aan de hand van de richtlijnen het feitelijke MER op.
- Inspraak en advies. Als het MER is afgerond, geeft het bevoegd gezag daarvan kennis en wordt het MER gelijktijdig met het ontwerp besluit over het tracé – het ontwerp-IP - en de uitvoeringsbesluiten – vergunningen en ontheffingen - voor de realisatie van de hoogspanningsverbinding ter inzage gelegd. Er volgt weer een periode van inspraak (zes weken) en advies (waaronder het toetsingsadvies van de Commissie voor de m.e.r.[7]).
- Besluit. Het bevoegd gezag houdt bij de (definitieve) besluitvorming over het tracé en de uitvoeringswijze van de verbinding rekening met het MER en de inspraakreacties / adviezen en verantwoord dat in het besluit.
- Evaluatie. Tot slot is er op basis van de m.e.r.-regelgeving voor het bevoegd gezag de verplichting om een evaluatieprogramma op te stellen om de gevolgen van de uitvoering van de voorgenomen activiteit te onderzoeken.

1.2.3 DE RELATIE MET ANDERE BESLUITEN

Uitvoeringsbesluiten

Zowel voor de aanleg als voor de exploitatie van een hoogspanningsverbinding zijn allerlei uitvoeringsbesluiten (vergunningen, ontheffingen e.d.) vereist, die worden verleend door provincies, gemeenten, waterschappen en andere overheden. In Tabel 1 zijn de uitvoeringsbesluiten opgesomd die genomen moeten worden. De te nemen besluitenzijn afhankelijk van de tracékeuze. Voor DW380 gaat het om de volgende besluiten:

Tabel 1 Overzicht van mogelijke uitvoeringsbesluiten

Vergunning/besluit	Activiteit	
Ontheffing Flora- en Faunawet	Aanlegfase Beheerfase - Draadslachtoffers	
Vergunning Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken	Kruising met A18 rijkswegen: 380 kV – 150 kV – tijdelijke lijnen – Jukken	
Watervergunning	- Rijkswaterstaat - Waterschap Rijn en IJssel	- Kruising Oude IJssel - Masten/opstijgpunten op/in watergangen / waterkeringen / polders - Kabel – boringen/open ontgravingen onder watergangen /waterkeringen /polders - Bemalingen grondwater - Kruisingen bouwterreinen en

[6] Ten tijde van het vaststellen van de Richtlijnen was dit het Ministerie van EL& I.

[7] De Commissie voor de m.e.r. is een bij wet ingesteld onafhankelijk orgaan van deskundigen dat, door het geven van adviezen aan het bevoegd gezag, toezicht houdt op de objectiviteit en de kwaliteit van het MER. In de 'oude' m.e.r.-procedure geeft zij advies over de richtlijnen en draagt zij zorg voor de toetsing van het MER. In de m.e.r. wetgeving, zoals van kracht sinds 1 juli 2011) is er formeel alleen een rol voor de Commissie bij de toetsing van het MER (in het geval van een uitgebreide m.e.r.-procedure).

		bouwwegen met watergangen en waterkeringen
Vergunning Spoorwegwet	Kruising/werkterrein nabij Spoorlijn Zevenaar - Winterswijk	
Ontheffing Provinciale Wegenverordening	Ontheffing - anders dan uitwegen of aanleg van een weg: - N 316 (Ulftseweg) - N 335 (Zeddamseweg) - N 317 (Slingerparallel) - N317 (Ulftseweg) - N 317Dinxperlose weg) - N813 (Broekhuizerstraat) - N317 (Oude IJsselweg)	
Ontheffing Provinciale Vaarwegenverordening	Kruising provinciale vaarwegen: Oude IJssel. Het waterschap Rijn en IJssel is bevoegd gezag	
Omgevingsvergunning	- Gemeente Montferland - Gemeente Oude IJsselstreek - Gemeente Doetinchem - Gemeente Bronckhorst	- Bouwen masten en opstijgpunt - Tijdelijk bouwen lijnen - Sloop 150 kV (melding) - Kappen van bomen tbv aanleg bouwwerken - Uitwegen tbv werkwegen/werkterreinen - Aanleg – werkwegen/werkterreinen - Ontheffing Provinciale uitweg / nieuwe weg - Ontheffing Provinciale Monumentenverordening – - Aanpassing kV station milieuvergunning. - Werkterrein en kabel.

Voor het verlenen van de benodigde uitvoeringsbesluiten voor de verbinding wordt niet de reguliere procedure van de betreffende besluiten gevolgd, maar de procedure van de RCR. In artikel 20a, eerste lid van de Elektriciteitswet 1998 is bepaald dat voor de besluitvorming over uitbreidingen van het landelijk hoogspanningsnet van 220 kV of hoger en de van dat net deel uitmakende landsgrensoverschrijdende netten van 500 V of hoger, zoals DW380, de uitvoeringsmodule van de RCR wordt gebruikt. Dat betekent dat de Minister van EZ, als coördinerend Minister, de besluitvorming over de vergunningverlening coördineert. Hierbij wordt de uniforme openbare voorbereidingsprocedure uit de Algemene wet bestuursrecht gevolgd, met dien verstande dat de te hanteren termijnen worden bepaald door de coördinerend Minister. Dat betekent dat eerst (voor alle besluiten) een ontwerp wordt opgesteld en ter inzage wordt gelegd, waarop een ieder zienswijzen kan indienen. In het 'Uitvoeringsbesluit Rijkscoördinatieregeling energie-infrastructuurprojecten' staat beschreven welke vergunningen in ieder geval door de Minister worden gecoördineerd. De Minister kan daarnaast besluiten om ook andere vergunningen te coördineren of juist niet.

Daarna wordt het definitieve besluit vastgesteld en kunnen belanghebbenden – indien gewenst – beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Ten gevolge van de invoering van de Crisis- en Herstelwet (2010) kunnen betrokken bestuursorganen geen beroep instellen tegen het IP. De beroepsmomenten voor de verschillende besluiten worden tot één moment gebundeld.

De verschillende bevoegde bestuursorganen blijven verantwoordelijk voor het nemen van een besluit en de inhoud daarvan. Echter, de Minister van EZ kan, in samenspraak met de Minister van I&M of een andere bij dat besluit betrokken Minister *zelf* een beslissing op een aanvraag nemen als het bevoegde bestuursorgaan niet (tijdig) beslist of een beslissing neemt die naar het oordeel van deze Ministers wijziging behoeft. Daarnaast heeft de Minister de mogelijkheid vooraf te bepalen dat een aantal besluiten door hemzelf wordt genomen en niet door het normaliter bevoegde orgaan.

Ruimtelijke besluitvorming over de schakel- en transformatorstations
Voor DW380 geldt het bestaande schakel- en transformatorstation Doetinchem 380kV (in de gemeente Bronckhorst nabij Langerak) als vertrekpunt voor DW380. Door de aanleg van DW380 behoeft het hoogspanningsstation een uitbreiding met twee zogenaamde schakelvelden. De planologische vastlegging van de uitbreiding van dit station vindt plaats in het IP voor DW380. De uitbreiding van een station is op zichzelf niet m.e.r.-plichtig en er zijn geen locatiealternatieven, maar omdat de uitbreiding onlosmakelijk is verbonden met het project DW380 zijn de milieueffecten van de stationsuitbreiding opgenomen in dit MER.

Mogelijk moeten er ook nog aanpassingen plaatsvinden op de 150kV-stations (150kV station Doetinchem aan de Keppelseweg in Doetinchem en 150kV station Ulft). Dit betreffen echter kleine aanpassingen die binnen de huidige planologische kaders kunnen plaatsvinden en zijn van dien aard dat er geen milieueffecten zullen optreden. Deze aanpassingen zijn om deze reden in voorliggend MER niet op haar milieueffecten beschouwd.

1.3 AFSTEMMING MET DUITSLAND

De nieuwe 380 kV-verbinding zal bestaan uit een Nederlands gedeelte (Doetinchem – Duitse grens) met een lengte van ongeveer 22 kilometer en een Duits gedeelte (Duitse grens – Wesel) met een lengte van ongeveer 35 kilometer. In totaal betreft de verbinding 57 kilometer. Een dergelijke grensoverschrijdende verbinding vraagt om een goede afstemming tussen de Nederlandse en Duitse overheid in het kader van de besluitvorming en procedures rond de verbinding alsook tussen TenneT en Amprion ten aanzien van de ontwikkeling en uitvoering van de verbinding.

Besluitvorming in Nederland en Duitsland
Bij de besluitvorming over dit project worden zowel in Nederland als in Duitsland procedures doorlopen. Het Nederlandse bevoegd gezag heeft immers geen bevoegdheid ten aanzien van de besluitvorming over het Duitse deel van het tracé en vice versa. Beide landen volgen dus gescheiden de formele ruimtelijke procedures voor de bepaling van het tracé op hun grondgebied. De te doorlopen ruimtelijke procedures zijn in veel opzichten vergelijkbaar, maar ze zijn qua aard en systematiek niet geheel identiek. In het kader van de m.e.r.-procedure is hier op aangesloten en is dus een afzonderlijk MER opgesteld voor het Nederlandse deel en het Duitse deel.

Voor het Nederlandse deel van de verbinding – dus vanaf Doetinchem tot aan de grens – stellen de Ministers van EZ en I&M in dit inpassingsplan het tracé vast, waarbij vooraf de milieueffecten van de voorgenomen verbinding zijn onderzocht in het MER. Voor de feitelijke aanleg van het Nederlandse deel zijn daarnaast ook nog verschillende uitvoeringsbesluiten vereist.

Voor het Duitse deel van de verbinding – dus vanaf de grens tot aan Wesel – zijn de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf het bevoegd gezag. In Duitsland worden ter vaststelling van het tracé en de vergunningverlening achtereenvolgens twee procedures gevolgd: een Raumordnungsverfahren (waarin de Bezirksregierung Münster het bevoegd gezag is) en een Energierechtliches Planfeststellungsverfahren

(waarin de Bezirksregierungen Münster en Düsseldorf beide bevoegd gezag zijn, ieder voor zover het tracé op haar grondgebied ligt). Anders dan in Nederland geschieden deze procedures op aanvraag van de initiatiefnemer. Dat is de Duitse netbeheerder Amprion. De aanvraag heeft betrekking op één tracé. In het Raumordnungsverfahren onderzoekt de Bezirksregierung Münster de omgevingseffecten (ruimtelijk, milieu) van het aangevraagde tracé in het licht van een goede ruimtelijke ordening. De Bezirksregierung Münster heeft op basis hiervan inmiddels het tracé bevestigd in haar Raumordnerische Beurteilung van 18 november 2011. De Duitse netbeheerder Amprion heeft op 15 november 2013 de aanvragen voor het Planfeststellungsverfahren bij de bevoegde Duitse autoriteiten ingediend. Momenteel voeren de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf dus een procedure uit tot vaststelling van het exacte tracé op Duits grondgebied uit, het zogeheten Planfeststellungsverfahren, met inbegrip van de benodigde uitvoeringsbesluiten. Daarbij worden mede in beschouwing genomen de relevante openbare en particuliere belangen. Vooruitlopend op de definitieve besluitvorming ten aanzien van het Planfestellungsverfahren, is Amprion reeds gestart met de aanpassingen aan het hoogspanningsstation in Wesel.

De procedures in Nederland en Duitsland lopen derhalve in tijd grotendeels parallel en bevinden zich in een vergelijkbaar, vergevorderd stadium. De benodigde uitvoeringsbesluiten worden op elkaar afgestemd.

1.4 BETROKKEN PARTIJEN

De belangrijkste partijen in de m.e.r.-procedure zijn:

- Initiatiefnemer en bevoegd gezag[8]. De m.e.r. wordt uitgevoerd door de Ministers van EZ en IenM, omdat deze het IP vaststellen waarmee het project mogelijk wordt gemaakt (de Ministers zijn 'bevoegd gezag') en het MER aan dat besluit is gekoppeld (art. 7.9 Wet milieubeheer).
- De Commissie voor de milieueffectrapportage. De Commissie voor de m.e.r. houdt toezicht op de objectiviteit en de kwaliteit van het MER. In de m.e.r.-procedure heeft zij advies gegeven ten aanzien van de richtlijnen en draagt zij zorg voor de toetsing van het MER.
- Nederlandse en Duitse belanghebbenden. Nederlandse en Duitse belanghebbenden en geïnteresseerden worden uitgenodigd aan te geven of het MER naar hun mening voldoende en juiste milieu-informatie bevat voor de besluitvorming over DW380. Voor het Duitse deel van de verbinding – dus vanaf de grens tot aan Wesel – zijn de Bezirksregierungen van Münster en Düsseldorf het bevoegd gezag. In Duitsland worden ter vaststelling van het tracé en de vergunningverlening achtereenvolgens twee procedures gevolgd. Zie onderstaand tekstkader voor meer informatie over de relatie met de Duitse besluitvorming.

Nederlands MER ter inzage in Duitsland

Net als de startnotitie (Ministerie van EZ, Ministerie van VROM, 2009: Publicatie-nr. 09ET22) wordt ook de samenvatting van dit MER en de besluiten waarvoor dit MER dienstig is ter inzage gelegd in naburige Duitse gemeenten. Ook zullen ter zijner tijd de Duitse stukken in Nederland ter inzage worden gelegd. In hoofdstuk 7 van de Wet Milieubeheer is het verdrag van Espoo betreffende grensoverschrijdende m.e.r.'s

[8] Vaak wordt het MER opgesteld door degene die een project feitelijk gaat uitvoeren (dan de initiatiefnemer genoemd); in dit geval is diegene TenneT. Dat gebeurt als het besluit, waaraan het MER gekoppeld is, wordt vastgesteld naar aanleiding van een daartoe door de initiatiefnemer ingediende aanvraag. In dit geval wordt het inpassingsplan niet op aanvraag vastgesteld. Daarom is niet de initiatiefnemer van het feitelijke project, maar het bevoegd gezag verantwoordelijk voor de producten (startnotitie, MER) in de m.e.r.-procedure. Dit volgt uit artikel 7.9 van de Wet milieubeheer. Het bevoegd gezag is dan tevens de initiatiefnemer van het MER.

geïmplementeerd[9]. Kern van het Espoo verdrag is dat in het geval van mogelijke grensoverschrijdende milieugevolgen het publiek en autoriteiten in het buurland op dezelfde wijze en tijd worden betrokken bij de m.e.r.-procedure als de autoriteiten en het publiek in Nederland. Dit betekent dat is vastgelegd dat het bevoegd gezag in de m.e.r.-procedure de grensoverschrijdende informatie-uitwisseling verzorgt. Door het Ministerie van Volksgezondheid, Ruimtelijke ordening en Milieu (VROM) (nu: Infrastructuur en Milieu) en het Duitse Bondsministerie van Milieuzaken, Natuurbescherming en Veiligheid van Nucleaire Installaties, met medewerking van de milieuministeries van de deelstaten Nedersaksen en Noordrijn Westfalen, zijn hierover uitvoeringsafspraken gemaakt. Deze worden uiteraard ook voor het project DW380 gevolgd.

1.5 INSPREKEN OP HET MER

Op basis van de startnotitie m.e.r. en de richtlijnen voor het MER is voorliggend Milieueffectrapport (MER) opgesteld. Belanghebbenden en geïnteresseerden worden uitgenodigd aan te geven of het MER naar hun mening voldoende en juiste milieu-informatie bevat om tot besluitvorming over DW380 te komen. Deze zienswijzen worden meegegeven aan de Commissie voor de m.e.r. die over het MER een toetsingsadvies zal uitbrengen.

Zienswijzen op het MER kunnen binnen een termijn van zes weken na bekendmaking van de ter inzage legging worden ingediend bij onderstaand adres.

Bureau Energieprojecten
Inspraakpunt Doetinchem-Wesel 380 kV
Postbus 23
2290 AA Wateringen

Waar en wanneer het MER is in te zien, wordt bekend gemaakt door middel van advertenties in lokale en regionale bladen. En via de website van Bureau Energieprojecten (www.bureau-energieprojecten.nl).

1.6 LEESWIJZER

In dit MER worden de milieueffecten van DW380 inzichtelijk gemaakt en toegelicht. Het hoofdrapport MER bestaat uit een samenvatting, een deel A en deel B. Hieronder is de inhoud van beide delen nader toegelicht.

Bij dit hoofdrapport horen vijf separate achtergronddocumenten (Leefomgevingskwaliteit en Ruimtegebruik, Natuur, Landschap & Cultuurhistorie, Bodem en Water en Archeologie) waarin per milieuaspect dieper op de effectbeschrijving van de alternatieven wordt ingegaan. Daarnaast is er een achtergronddocument Alternatieven waarin de totstandkoming van de alternatieven en de tracering nader wordt toegelicht. Het MER vormt samen met deze rapporten een bijlage bij het IP.

Deel A
Deel A gaat over de hoofdlijnen van het MER en bevat alle informatie die nodig is voor de besluitvorming.

Hoofdstuk 2: Nut en Noodzaak

[9] In de Wet milieubeheer is zowel het verdrag van Espoo als het betreffende artikel van de Europese richtlijn geïmplementeerd. De procedure met betrekking tot de grensoverschrijdende milieueffectrapportage staat met name in artikel 7.11.

Hoofdstuk 2 van dit MER (beschrijving van het project DW380) geeft een algemeen en inleidend beeld van het project DW380. Dit hoofdstuk geeft een toelichting op de werking van het hoogspanningsnetwerk en de ontwikkelingen op de elektriciteitsmarkt. Deze ontwikkelingen vormen de aanleiding voor een nieuwe interconnector (een hoogspanningsverbinding tussen twee landen). Vervolgens wordt concreet ingegaan op de nut en noodzaak voor een dergelijke nieuwe verbinding en waarom de verbinding tussen Doetinchem en Wesel gerealiseerd wordt.

Hoofdstuk 3: Voorgenomen activiteit en alternatiefontwikkeling
De aanleg, het gebruik en het beheer en onderhoud van een 380kV-hoogspanningsverbinding tussen Doetinchem en de Duitse grens is – in m.e.r.-terminologie uitgedrukt – de 'voorgenomen activiteit'. Ook de noodzakelijke uitbreiding van het bestaande 380kV hoogspanningsstation Doetinchem maakt deel uit van de voorgenomen activiteit. Verder moet DW380, daar waar dit mogelijk en zinvol is, gecombineerd worden met bestaande (150kV-) hoogspanningsverbindingen in het gebied. Het realiseren van een dergelijke combinatie is eveneens onderdeel van de voorgenomen activiteit. Paragraaf 3.2 beschrijft deze activiteiten.

Bij het ontwerpen van tracés voor DW380 zijn (planologische) uitgangspunten uit het SEV III gehanteerd. Deze zijn beschreven in paragraaf 3.3. Op basis van de uitgangspunten zijn de mogelijke tracés voor DW380 uitgewerkt (hoofdstuk 5). Daaraan voorafgaand is eerst een zoekgebied gedefinieerd. In paragraaf 3.4 wordt de begrenzing van het zoekgebied verantwoord.
Specifiek voor het grensgebied is tussentijds aanvullend onderzoek verricht. Het principetracé dat op grond van de al eerder genoemde BES als uitgangspunt is genomen, is in dit aanvullende onderzoek gedetailleerd vergeleken met een westelijker gelegen principetracé dat eveneens in de BES is meegenomen is beschreven in paragraaf 3.4.2.

Hoofdstuk 4: Gebiedsbeschrijving
Hoofdstuk 4 bevat een gebiedsbeschrijving waarmee de lezer inzicht krijgt in de huidige situatie en de autonome ontwikkeling van het zoekgebied voor DW380. Na een algemene beschrijving van de ruimtelijke functies in het gebied volgen beschrijvingen van de leefomgevingskwaliteit, het landschap, de natuur, bodem en water en ten slotte archeologie.

Hoofdstuk 5: Tracéalternatieven voor de 380kV verbinding
Voor het Nederlandse deel van DW380 is een zoekgebied gedefinieerd tussen het hoogspanningsstation Doetinchem 380kV en de Nederlands-Duitse grens tussen Voorst en Dinxperlo. Binnen het zoekgebied dat zich tussen deze twee punten uitstrekt, zijn tal van alternatieve tracés mogelijk. Mede op basis van de in hoofdstuk 3 beschreven uitgangspunten is in het onderzoek een aantal concrete tracéalternatieven en een beperkt aantal varianten voor specifieke delen van deze tracéalternatieven uitgewerkt. De onderscheiden tracéalternatieven zijn:

- drie tracéalternatieven waarin DW380 in het middengebied door een westelijke corridor loopt, de tracéalternatieven West 1, West 2 en West 3;
- twee tracéalternatieven waarin DW380 in het middengebied door een oostelijke corridor loopt, de tracéalternatieven Oost 1 en Oost 2.

Samen vormen de tracéalternatieven en –varianten een goede afspiegeling van de keuzemogelijkheden. Tegelijk vormt deze set van alternatieven en varianten ook een goede basis om een compleet beeld van de mogelijke milieueffecten te verkrijgen.

De beschrijving van de voorgenomen activiteit in hoofdstuk 3 en de alternatieven in hoofdstuk 4 is uitgebreider beschreven in het achtergronddocument Alternatieven.

Hoofdstuk 6: Effectbeschrijving en -vergelijking tracéalternatieven
In hoofdstuk 6 staan de totaal effecten centraal. In een MER is het gebruikelijk om de effecten van alle tracéalternatieven (zowel westelijke als oostelijke) op één moment te presenteren. Dat gebeurt vaak in een overzichtstabel waarin alle effecten van alle milieuaspecten zijn opgenomen. Dat is ook zo in dit MER. De effecten zijn overgenomen uit Deel B van dit MER, dat op haar beurt weer is gebaseerd op de vijf genoemde achtergronddocumenten.
Om beter inzicht te krijgen in de onderscheidende effecten zijn deze per deelgebied beschreven (paragrafen 6.2, 6.3 en 6.4).

Hoofdstuk 7: Beschrijving van het meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)
Hoofdstuk 7 beschrijft op welke manier het MMA (Meest Milieuvriendelijke Alternatief) is samengesteld. Kern van deze beschrijving is een korte analyse van de effecten zoals die in hoofdstuk 6 zijn gepresenteerd. De eerste stap in de analyse is een vergelijking tussen de Westelijke alternatieven en de Oostelijke alternatieven (paragraaf 7.1). Vervolgens is per deelgebied (paragraaf 7.2 (deelgebied Doetinchem/A18), 7.3 (Middengebied) en 7.4 (Grensgebied)) gekeken welk tracé nu het 'vriendelijkst is voor het milieu' cq de minste negatieve milieueffecten kent. Daarbij is vooral gekeken naar de effecten op: leefomgevingskwaliteit, natuur en landschap. Het meest milieuvriendelijke tracé wordt in paragraaf 7.5 gepresenteerd.

Hoofdstuk 8:Bepalen uitvoeringsvariant MMA en effectbeoordeling
Conform het combinatieprincipe uit het SEV III moet DW380 waar dit mogelijk en zinvol is gecombineerd worden met reeds bestaande hoogspanningsverbindingen. In dit hoofdstuk is voor het MMA gegeven welke combinatiemogelijkheden er zijn. In het grensgebied is geen hoogspanningsverbinding aanwezig en zijn er dus ook geen combinatiemogelijkheden. In het deelgebied 'middengebied' wordt juist altijd gecombineerd met de 150 kV verbinding naar Winterswijk. In het deelgebied Doetinchem/A18 zijn er vier uitvoeringsvarianten als combinatiemogelijkheid. Deze zijn in dit hoofdstuk onderzocht en onderling vergeleken om te komen tot een MMA.

Hoofdstuk 9: Voorkeursalternatief voor het IP
Voor het bepalen van een voorkeursalternatief (VKA) is niet alleen gekeken naar de milieuaspecten uit deel B van dit MER, maar is ook gekeken naar netstrategie (het effect van de verbinding op de stromen in de rest van het elektriciteitsnetwerk), de techniek, overige omgevingsfactoren, zoals publiek en bestuurlijk draagvlak, en de kosten. Op basis van deze criteria is per deelgebied een VKA tracé en uitvoeringsvariant vastgesteld.

Deel B
Een uitgebreide gebiedsbeschrijving per milieuaspect en een nadere onderbouwing van de effectbeoordeling kan in deel B worden gelezen. Deel B start met een beschrijving van het revelante wet- en regelgeving en beleidskaders (Hoofdstuk 10). Vervolgens zijn de vijf relevante milieuaspecten in vijf afzonderlijke hoofdstukken beschreven (Ruimtegebruik en Leefomgevingskwaliteit (Hoofdstuk 11), Landschap en Cultuurhistorie (Hoofdstuk 12), Natuur (Hoofdstuk 13), Bodem en Water (Hoofdstuk 14), Archeologie (Hoofdstuk 15).

De volgende bijlagen zijn opgenomen:
- Bijlage 1 Referentielijst
- Bijlage 2 Verklarende woordenlijst
- Bijlage 3 Rijkscoördinatieregeling
- Bijlage 4 Netkaart Nederlandse hoogspanningsnet

- Bijlage 5 Toponiemenkaart

Naar deze laatste bijlagen wordt verwezen voor alle gebruikte toponiemen in de tekst. Deze staan niet altijd op de bijbehorende figuren in verband met het schaalniveau.

Deel A

2 Het project DW380

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de achtergrond en aanleiding van het project. Paragraaf 2.1 gaat in op de werking van het elektriciteitsnetwerk in het algemeen. Relevante wetgeving en beleidskader met betrekking tot elektriciteitstransport is beschreven in paragraaf 2.2. In paragraaf 2.3 is de rol en taak van TenneT kort beschreven.
De nut en noodzaak van het project DW380 is beschreven in paragraaf 2.4. De begrippen transportcapaciteit en interconnectiecapaciteit is toegelicht in paragraaf 2.5. Daarna wordt in paragraaf 2.6 onderbouwd waarom voor het traject tussen Doetinchem en Wesel is gekozen voor een nieuwe interconnector. In de volgende paragraaf (2.7) wordt ingegaan op de uitgevoerde studies naar de mogelijkheid van een gelijkstroomverbinding en wordt toegelicht waarom gekozen is voor een bovengrondse 380kV-wisselstroomverbinding.

2.1 TRANSPORT VAN ELEKTRICITEIT

Hoogspanning: van opwekking naar gebruiker

In Europa vindt elektriciteitsproductie met name plaats door conventionele elektriciteitscentrales of door middel van duurzame energiebronnen als biomassa, wind, water en zon. Om elektriciteit van de plaats van opwekking (bijvoorbeeld centrale of windpark) naar de eindgebruiker (bijvoorbeeld huishoudens of bedrijven) te transporteren, is een goed netwerk van hoog-, midden- en laagspanningsverbindingen nodig. Hoogspanningsverbindingen worden gebruikt voor het hoofdtransport van elektriciteit. Daarmee worden grote hoeveelheden elektriciteit ineens getransporteerd. Het netwerk voor transport en distributie van elektriciteit is gebaseerd op wisselstroom.

Hoogspanning en wisselstroom

Het voordeel van elektriciteitstransport onder hoogspanning is een grotere transportcapaciteit en een kleiner transportverlies dan bij transport bij lagere spanningsniveaus. Bij het transport van eenzelfde vermogen is bij een 10 keer zo hoge spanning de stroomsterkte 10 keer zo laag, waardoor de geleiders dunner kunnen zijn of waardoor bij gelijke dikte van de geleider de verliezen in het net 100 keer zo laag zijn. De verliezen in een geleider als gevolg van de opwekking van warmte zijn namelijk afhankelijk van de weerstand van de geleider en de stroomsterkte. Hierdoor kan het transport tussen de elektriciteitscentrale en de eindgebruiker zo efficiënt mogelijk gemaakt worden. Met behulp van een transformator kan wisselspanning eenvoudig omhoog of omlaag getransformeerd worden.

Tussen een elektriciteitscentrale en het stopcontact legt de elektriciteit een lange weg af. De elektriciteit wordt getransporteerd met een hoog voltage (spanning) via het elektriciteitsnet, een geheel van (hoogspannings)installaties en -verbindingen. Het Nederlandse hoogspanningsnet bestaat uit vier spanningsniveaus: 380.000, 220.0000, 150.000 en 110.000 volt. Om het hoge voltage van de hoogspanningsverbinding geschikt te maken voor eindgebruikers moet het worden getransformeerd en verdeeld naar de midden- en de laagspanningsnetten. Dit gebeurt in het elektriciteitsnetwerk met

verdeelstations en transformatoren. Zij brengen het voltage naar beneden tot uiteindelijk 230 volt (laagspanning). Dat is de spanning waarop de elektriciteit thuis uit het stopcontact komt.

Principes hoogspanningsverbinding

Een hoogspanningsverbinding bestaat uit masten en geleiders en wordt gebruikt voor het transport van elektriciteit tussen schakel- en transformatorstations, samen vormen deze het elektrisch transportnet. De geleiders zijn de stroomvoerende draden tussen de masten (zie Figuur 2). Hoogspanningsmasten van een 380kV-verbinding staan in Nederland over het algemeen op een onderlinge afstand van 350 tot ongeveer 450 meter.

Voor het transporteren van elektriciteit wordt gebruik gemaakt van een driefasenspanning die in elektriciteitscentrales wordt opgewekt. Voor iedere fase is minimaal één stroomvoerende geleider nodig (zie Figuur 13). Dit betekent dat voor het driefasensysteem drie geleiders nodig zijn. De drie geleiders tezamen worden een circuit genoemd. De geleiders zijn in de mast gemonteerd met behulp van isolatorkettingen.

Het hoogspanningsnet moet zo zijn uitgevoerd dat bij een storing toch voldoende transportcapaciteit beschikbaar blijft. In jargon wordt dit wel het n-1-criterium genoemd ofwel de 'enkelvoudige storingsreserve'. Dit criterium is de reden waarom hoogspanningsverbindingen altijd dubbel (met twee circuits van elk drie geleiders) worden uitgevoerd, zodat één van de twee lijnen de andere te allen tijde kan vervangen.
Om een hoogspanningsverbinding efficiënt en met voldoende leveringszekerheid te bedrijven bestaat deze veelal uit twee of drie circuits, dus zes of negen geleiders (zie Figuur 13).

De transportcapaciteit of het transportvermogen van de hoogspanningsverbinding wordt uitgedrukt in MVA (Mega Volt Ampère) en is afhankelijk van het aantal toegepaste circuits, de toegepaste geleiders (dikte en materiaal) en de hoeveelheid geleiders per bundel. Voor DW380 zal één fase bestaan uit een bundel van vier geleiders

In de top van de masten boven de circuits zijn één of twee dunnere draden gemonteerd, bliksemdraden genoemd. Deze dienen om schade door blikseminslag op de geleiders te voorkomen en de blikseminslag naar de grond af te voeren (zie draad voor bliksembeveiliging in Figuur 13). Onder de geleiders wordt ook een dunne draad gemonteerd, de retourstroomgeleider ofwel aarddraden. In geval van een kortsluiting in de mast, zal de kortsluitstroom zich verdelen over de bliksemdraden en de grond. Door het toepassen van extra aarddraden in de mast zal er meer stroom via de geleiders in de masten lopen en loopt er minder stroom door de aarde. Hierdoor is er minder beïnvloeding van systemen in de nabijheid van de lijn en zijn de stap- en aanraakspanning[10] rondom de mast waar de kortsluiting optreedt geringer.

Figuur 2 (en Bijlage 4: Netkaart December, 2012) toont het Nederlandse hoogspanningsnet. In verband met de beschikbaarheid van voldoende koelwater en havenfaciliteiten (voor de aanvoer van brandstof zoals kolen en biomassa) concentreert de opwekking van elektriciteit zich in Nederland in toenemende mate op

[10] Wanneer elektriciteit stroomt uit de mast naar de aarde (bijvoorbeeld door blikseminslag), stijgt het aardpotentiaal bij de mast en ontstaat er een spanningsverschil ten opzichte van de verder weggelegen aarde (de potentiaaltrechter). Dit resulteert in een potentiaalverschil tussen twee punten op de grond. De grootte van de potentiaaltrechter is afhankelijk van de soortelijke weerstand van de bodem en de aardverspreidingsweerstand van de aarding van de mast. Zowel de stapspanning als de aanraakspanning ontstaan door een verschil in spanning tussen 2 punten op de potentiaaltrechter.
Stapspanning: De stapspanning is het spanningsverschil tussen 2 voeten van een persoon, vandaar de naam. Hoe verder van het object, des te kleiner is de spanningsafbouw van de potentiaaltrechter en dus des te kleiner is de stapspanning.
Aanraakspanning: De aanraakspanning is het spanningsverschil tussen het object (de mast) en voeten van een persoon op de potentiaaltrechter. De aanraakspanning kan alleen bij het object (de mast) optreden omdat het object aangeraakt moet worden, vandaar de benaming aanraakspanning.

locaties aan groot water, vooral langs de kust. Voorbeelden hiervan zijn de Eemshaven en de Maasvlakte. Deze locaties liggen niet nabij de eindgebruiker en het binnenlandse transport vindt daarom over steeds grotere afstanden plaats.

Om te garanderen dat huishoudens en bedrijven (bijna) 100% van de tijd elektriciteit geleverd kunnen krijgen, is het hoogspanningsnet zo ingericht dat verdeel- en transformatorstations (bij bijvoorbeeld een calamiteit in een deel van het netwerk) vanuit meerdere kanten kunnen worden gevoed. Het elektriciteitsnet is sterk 'vermaasd', zie Figuur 2. Dat betekent dat het net bestaat uit ringen van verbindingen, zowel op eenzelfde spanningsniveau (bijvoorbeeld alleen 380kV, de rode lijnen Figuur 2) als tussen de diverse spanningsniveaus (bijvoorbeeld zowel 220 als 150kV, in Figuur 2 de groene en blauwe lijnen). De verbindingen van een hoger spanningsniveau koppelen de netten van een lager spanningsniveau. De structuur is te vergelijken met een spinnenweb. Afnamepunten (schakel- en transformatorstations bij bijvoorbeeld industrieën en steden) kunnen zodoende langs diverse wegen worden gevoed. Dit zorgt voor een hoge betrouwbaarheid en leveringszekerheid, want bij uitval van een verbinding kan via een andere weg de elektriciteit toch nog naar de verbruiker.

Figuur 2 De verschillende hoogspanningsverbindingen in Nederland op 31-12-2012 (bron: TenneT, 2013).

Het internationale netwerk

Het Nederlandse elektriciteitsnet maakt deel uit van het (Noordwest) Europese elektriciteitstransportnet dat grotendeels op wisselstroom wordt bedreven. Het heeft 380kV wisselstroomverbindingen met België

en Duitsland en onderzeese gelijkstroomverbindingen met Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk. Grensoverschrijdende (hoogspannings)verbindingen worden ook wel interconnectoren genoemd.

Interconnectoren maken internationale energie-uitwisselingen mogelijk. Zij zijn een essentiële factor voor de verdere ontwikkeling van de Europese elektriciteitsmarkt. Dit Europees gekoppelde net zorgt tevens voor een grotere leveringszekerheid, doordat internationaal bijstand geboden kan worden in het geval er in een land of regio een tekort of overschot aan productie is.

Een gevolg van de Europese elektriciteitsmarkt is dat de keuze voor de locatie van een nieuwe elektriciteitscentrale of windpark niet meer aan landsgrenzen is gebonden. Elektriciteitscentrales worden daarom door producenten op de meest kosteneffectieve locaties gebouwd, waaronder Nederland. Door deze marktwerking en omdat het potentiële verzorgingsgebied van een centrale niet beperkt is tot één land neemt ook het elektriciteitstransport over de grenzen toe. De huidige interconnectoren zijn echter niet toereikend voor de verwachte groei van het elektriciteitstransport. Onder andere daarom vindt op verschillende plaatsen in Europa uitbreiding en/of versterking van het netwerk plaats.

2.2 WETGEVING EN BELEIDSKADER OMTRENT TRANSPORT VAN ELEKTRICITEIT

In 1997 is de 'Europese Richtlijn betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit' in werking getreden. Met deze richtlijn zijn de voorwaarden geschapen voor de liberalisering van de elektriciteitsmarkten in alle EU landen. Volgens het Europees beleid dient marktwerking in de elektriciteitsmarkt te worden gecreëerd en de Europese handel in elektriciteit dient te worden vereenvoudigd. Vanaf 1997 is door de liberalisering de handel in elektriciteit en internationale uitwisseling ervan gegroeid.

Elektriciteitswet 1998
Als gevolg van de Europese Richtlijn is in 1998 de Nederlandse Elektriciteitswet 1998 (kortweg 'Elektriciteitswet') in werking getreden. Deze wet beoogt een vrije markt voor de opwekking en de levering van elektriciteit binnen een raamwerk van regels die gericht zijn op het betrouwbaar, duurzaam en doelmatig functioneren van de elektriciteitsvoorziening. De Elektriciteitswet 1998 bevat regels met betrekking tot de drie delen van de elektriciteitssector:

1. producenten die elektriciteit opwekken,
2. het net voor het transport van elektriciteit dat wordt beheerd door zgn. netbeheerders en
3. de energiebedrijven die de stroom leveren aan de afnemers.

De voorwaarden voor de vrije markt, zoals volledige vrije toegang tot de elektriciteitsnetten onder gelijke condities, worden gecontroleerd door de ACM (Autoriteit Consument & Markt, voorheen NMa). Tevens reguleert de ACM de netbeheerders en stelt zij maximum tarieven vast voor:

- het elektriciteitstransport,
- de systeemtaken van de landelijke netbeheerder en
- de aansluiting op het net.

De ACM schept daarnaast de voorwaarden voor een goed werkende (inter-)nationale groothandelsmarkt.

Het Nederlandse TenneT TSO B.V. (in 1998 voortgekomen uit de Nederlandse N.V. Samenwerkende Elektriciteits-Produktiebedrijven (SEP)) is als landelijke netbeheerder op grond van de Elektriciteitswet verantwoordelijk voor een veilig, betrouwbaar en doelmatig hoogspanningsnet in Nederland (380, 220, 150 en 110kV). Uit de Elektriciteitswet 1998 blijkt aan welke eisen TenneT voor leveringszekerheid op het

hoogspanningsnet (110 kV en hoger) moet voldoen om daarmee de betrouwbaarheid te kunnen garanderen.

Bij uitbreiding van het landelijk hoogspanningsnet vanaf 220kV is op grond van de Elektriciteitswet de RCR van toepassing. De RCR biedt de rijksoverheid de mogelijkheid om bij projecten van nationaal belang de besluitvorming te coördineren. De bedoeling is de procedures te verkorten en te stroomlijnen, waardoor projecten sneller kunnen worden gerealiseerd. De RCR is onderdeel van de Wet ruimtelijke ordening, zie paragraaf 1.2.1.

Derde structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEVIII)
In 2009 heeft de Rijksoverheid het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening PKB deel 4 (SEVIII) vastgesteld. Het SEVIII is op 17 september 2009 in werking getreden. Het SEV III is een nadere uitwerking van het nationale ruimtelijke beleid dat is verwoord in de Nota Ruimte (2006). Net als de Nota Ruimte is ook het SEV III een ruimtelijk plan, maar dan specifiek toegesneden op de elektriciteitsvoorziening. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (2013), welke de Nota Ruimte vervangt, wordt verwezen naar SEV III. Het hoofddoel van het SEV III is om te waarborgen dat er in Nederland (a) voldoende ruimte is voor grootschalige productie van elektriciteit en (b) voldoende capaciteit voor het transport daarvan via een landelijk netwerk van hoogspanningsverbindingen. Het SEV III bestrijkt de periode tot aan 2020.

Het SEV III bevat een overzicht van mogelijke vestigingslocaties voor nieuwe elektriciteitscentrales met een capaciteit van 500 Megawatt of meer. Daarnaast bevat het SEV III een lijst met bijbehorende kaart (Figuur 3) van bestaande en mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen. Een van die nieuwe verbindingen is in het SEV III omschreven als 'Doetinchem – Duitsland'. Het project 'DW380' is de concrete uitwerking hiervan en vormt de aanleiding voor het opstellen van het IP en dit MER.

Het doel van het SEV III is het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit. Voor het transport wordt de verdere ontwikkeling van het landelijke hoogspanningsnet voorgestaan, zodanig dat het blijft voldoen aan de daaraan op basis van de Elektriciteitswet 1998 gestelde eisen. In lijn met de Nota Ruimte (uit 2004 en vastgesteld in 2006) heeft het kabinet in de pkb SEV III globale ruimtereserveringen vastgelegd voor vestigingsplaatsen voor elektriciteitsopwekking en hoogspanningsverbindingen.

Naast een aanduiding van mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen zijn in het SEV III ook verschillende uitgangspunten vastgelegd voor het traceren van nieuwe verbindingen: 'traceringsprincipes'. Deze traceringsprincipes hebben een algemeen karakter; ze zijn van toepassing op nieuwe hoogspanningsverbindingen in heel Nederland. Dit betekent dat deze principes ook richtinggevend zijn voor DW380. In het SEV III is aangegeven dat nieuwe hoogspanningsverbindingen van het hoofdtransportnet (220 kV en hoger) in beginsel bovengronds worden aangelegd. Verder moeten nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk worden voorkomen door nieuwe hoogspanningsverbindingen waar mogelijk en zinvol op één mast te combineren met bestaande hoogspanningsverbindingen en/of nieuwe hoogspanningsverbindingen waar mogelijk en zinvol te bundelen met bovenregionale infrastructuur of bestaande hoogspanningsverbindingen.

Figuur 3 Locatie vestigingsplaatsen elektriciteitsproductie en hoogspanningsverbindingen SEV III

Energierapport 2011

Het Energierapport 2011 beschrijft het kabinetsbeleid voor energie en bevat de maatregelen om Nederland minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen en geleidelijk over te schakelen op duurzame energie. Het Energierapport beschrijft de noodzaak van grote investeringen in energie-infrastructuur ten behoeve van de voorzieningszekerheid en het inpassen van duurzame energie.

2.3 TENNET

Wettelijke taak en rol in beheer van het elektriciteitsnet

Als landelijk netbeheerder is TenneT verantwoordelijk voor het landelijke hoogspanningsnet (110kV en hoger) en heeft daarom op basis van de Elektriciteitswet een aantal wettelijke taken gekregen. Een van die wettelijke taken is om de leveringszekerheid van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening te handhaven. TenneT koppelt alle regionale netten in Nederland met elkaar en zorgt voor de toegang tot de Europese

elektriciteitsmarkt. Door groei van het verbruik en transport van elektriciteit en ook om de overgang naar een duurzame energievoorziening mogelijk te maken is het nodig het landelijke transportnet tijdig aan te passen en uit te breiden. Ook dit is een wettelijke taak voor TenneT. Op verschillende plekken werkt TenneT aan projecten voor uitbreiding, onderhoud en verbetering van het elektriciteitsnet.

Kwaliteits- en Capaciteitsdocument

Iedere twee jaar wordt door TenneT een Kwaliteits- en Capaciteitsdocument (KCD) opgesteld en ingediend bij de ACM. In dit document wordt aangegeven wat de actuele stand van de netwerken is en welke acties uitgevoerd worden voor het handhaven en zo nodig verbeteren van de kwaliteit in de toekomst (tienjarenplan). In dit netontwikkelingsplan wordt op basis van scenario's bepaald welke netinvesteringen noodzakelijk zijn om de benodigde transportbehoefte te kunnen garanderen.

In het KCD 2008-2014 (uitgegeven in december 2007) is de verbinding Doetinchem – Wesel voor het eerst opgenomen. Er wordt uitgegaan van de uitbreiding van de interconnectiecapaciteit in 2012 met de verbinding Doetinchem – Wesel. "*Tussen Doetinchem en Wesel (Duitsland) wordt een nieuwe dubbelcircuit 380kV-verbinding verondersteld. In de recent uitgevoerde feasibility study door TenneT en RWE is gebleken dat deze verbinding zowel de leveringszekerheid als ook de interconnectiecapaciteit vergroot (KCD 2008-2014, deel II, p. 16)*". In het meest recente KCD 2013 is bij het doorrekenen van de scenario's en varianten uitgegaan van de ingebruikname van een nieuwe wisselstroomverbinding tussen Doetinchem en Wesel in 2016.

Visie 2030

Een uitgangspunt waar de oplossingsrichtingen voor het KCD aan worden getoetst is de Visie 2030. In de Visie 2030 geeft TenneT aan de hand van toekomstscenario's inzicht in mogelijke ontwikkelingen in de vraag naar en de productie van elektriciteit tot 2030. De Visie 2030 biedt daarmee een analyse van de lange termijn ontwikkelingen van de Nederlandse elektriciteitsvoorziening.

Decennialang is er een toenemende vraag naar elektriciteit geweest in Nederland. De laatste jaren is er stagnatie in de groei van de vraag naar elektriciteit te zien door de effecten van de economische crisis en efficiënter elektriciteitsgebruik. De verwachting is dat er op middellange termijn weer een groei ontstaat vanwege een aantrekkende economie en het toenemend gebruik van elektrische apparatuur (o.a. KCD 2011).

2.4 NUT EN NOODZAAK DW380

Zoals in paragraaf 1.1 is aangegeven biedt de vrije Europese elektriciteitsmarkt mogelijkheden voor de handel en uitwisseling van elektriciteit.
Om een en ander ook feitelijk mogelijk te maken dient uitbreiding van het Europese elektriciteitstransportnet plaats te vinden. De aanleg van extra interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland is kort samengevat noodzakelijk vanwege:

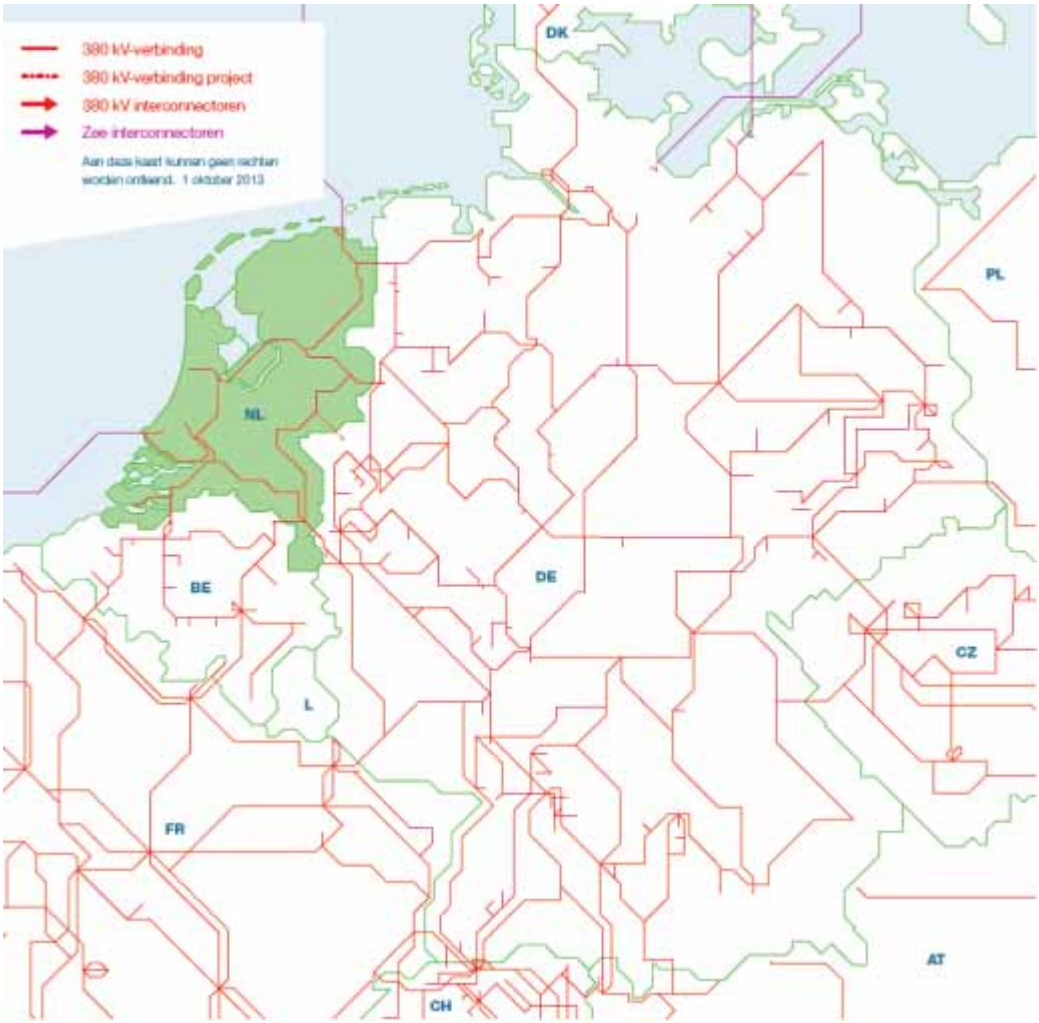
a. De verdere ontwikkeling naar één (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt.
b. Het handhaven van de betrouwbaarheid van het Nederlandse elektriciteitssysteem.
c. Het verder ruimte geven aan duurzame elektriciteit uit Nederland en het buitenland.

Hierna zijn deze punten uitgewerkt.

Ad a) De verdere ontwikkeling naar één (Noordwest) Europese elektriciteitsmarkt

Het realiseren van een interne elektriciteitsmarkt in Europa is een belangrijk oogmerk van de Europese Commissie en het Pentalaterale Energieforum waarin de energie ministers van de Benelux, Duitsland en Frankrijk plaats hebben. De Europese Unie heeft het belang van de nieuwe grensoverschrijdende verbinding onderstreept door deze op te nemen in de lijst van energieprojecten van communautair belang

zoals die staan vermeld in EU-Verordening 347/2013. De op deze lijst aanwezige projecten dienen zo snel mogelijk gerealiseerd te worden om de integratie van de Noordwest Europese elektriciteitsmarkt te bespoedigen.
Door deze schaalvergroting kunnen, doordat elektriciteit daar wordt opgewekt waar dit het goedkoopst kan plaatsvinden, kostenvoordelen gerealiseerd worden. Om een interne elektriciteitsmarkt in Europa met verwachte kostenvoordelen te realiseren, is het vergroten van de interconnectiecapaciteit essentieel.



Figuur 4 Overzicht internationaal netwerk.

De Nederlandse mededingingsautoriteit (NMa, voorloper van de ACM) stelde in 2006 dat de huidige interconnectiecapaciteit die veilig beschikbaar wordt gesteld aan de markt met Duitsland en België met 3000 MW moet toenemen, tot tenminste 6500 MW, voordat de Nederlandse elektriciteitsmarkt voldoende geïntegreerd is met de elektriciteitsmarkten van omliggende landen(NMa, 2006). Dat betekent dat op ieder moment 6500 MW kan worden geïmporteerd vanuit of geëxporteerd naar België en Duitsland. In 2006 bedroeg de interconnectiecapaciteit circa 3850 MW en in 2013 is de maximaal beschikbare interconnectiecapaciteit met België en Duitsland 4150 MW, waarvan 2450 MW met Duitsland. Er ontbreekt dus nog 2350 MW om 6500 MW te bereiken. DW380 zal een belangrijke bijdrage leveren aan de verhoging van de interconnectiecapaciteit met 1000 tot 2000 MW. In paragraaf 2.5 wordt nader in gegaan op de capaciteit van DW380.

Momenteel doet zich het verschijnsel voor dat de elektriciteitsprijzen voor grootverbruik in Duitsland lager zijn dan in Nederland. Dit is toe te schrijven dat aan een grote hoeveelheid niet stuurbaar (duurzaam) vermogen. Op sommige dagen is het aanbod van duurzaam opgewekte energie in Duitsland in combinatie met fossiel opgewekt vermogen met een inzetverplichting groter dan de binnenlandse vraag. Dit leidt tot lage of zelfs negatieven prijzen. De beperkte transportcapaciteit tussen Nederland en Duitsland impliceert dat Nederland beperkt van deze lage Duitse elektriciteitsprijzen kan profiteren. De extra capaciteit die DW380 internationaal toe zal voegen draagt bij aan het reduceren van deze huidige beperkingen. Er mag echter a priori niet op gerekend worden dat deze situatie zich ook gedurende de gehele bedrijfstijd van DW380 structureel zal blijven voordoen. Een overaanbod op de Duitse markt zal immers normaliter vroeg of laat betekenen dat er aldaar vermogen uit markt gehaald zal worden, waardoor het Duitse prijsvoordeel kan verminderen of zelfs verdwijnen.

Resumé
Een doelstelling van de Europese Commissie en het Pentalaterale Energieforum is om de Noordwest Europese elektriciteitsmarkt verder te integreren. Hiervoor moet de interconnectiecapaciteit worden vergroot. Het project DW380 zorgt voor een vergroting van deze capaciteit tussen Duitsland en Nederland. Hiermee wordt de grensoverschrijdende elektriciteitshandel gefaciliteerd, waardoor er beter tegen de laagste kosten geleverd kan worden. Hierdoor kan naar verwachting vaker een lagere prijs voor elektriciteit worden gerealiseerd, wat gunstig is voor consument en industrie.

Ad b) Het handhaven van de betrouwbaarheid van het elektriciteitssysteem
Aangezien elektriciteit niet eenvoudig op grootschalige wijze is op te slaan, moet de productie van elektriciteit op elk moment in evenwicht zijn met het verbruik. Omdat het verbruik (de 'belasting') verandert in de tijd – 's nachts wordt bijvoorbeeld aanzienlijk minder elektriciteit verbruikt dan overdag, en in het weekend minder dan op werkdagen – moet de productie van elektriciteit voortdurend op de vraag worden afgestemd. Om een continue levering van elektriciteit te garanderen, moeten vraag en aanbod dan ook 24 uur per dag en 7 dagen per week in balans worden gebracht. TenneT maakt gebruik van instrumenten als regelvermogen, reservevermogen en noodvermogen om pieken en dalen in vraag en aanbod op te vangen (systeemtaken van de netbeheerder). In samenwerking met andere Europese netbeheerders vindt ook grensoverschrijdende compensatie van overschotten en tekorten van elektriciteit plaats.

Bij het onverwacht uitvallen van bijvoorbeeld een energiecentrale in Nederland, en daarmee verstoringen in de balans, komt in eerste instantie bijna al de weggevallen elektriciteit uit het buitenland. Dat komt omdat in het gekoppelde Europese systeem alle elektriciteitscentrales in nagenoeg gelijke mate zullen reageren op verstoringen, waarbij Nederland maar circa 4% is van dit totale systeem. De interconnectoren moeten voldoende capaciteit bieden om deze 'hulp uit het buitenland' te faciliteren. Het vergroten van de interconnectiecapaciteit vergroot in die zin de betrouwbaarheid van het systeem. Het veilig stellen van de elektriciteitsvoorziening en het voorzien in extra waarborgen in geval van grootschalige calamiteiten in verbindingen of stations is daarnaast ook in het belang van de openbare veiligheid. Een onderbreking van de elektriciteitsvoorziening kan immers, gelet op de gevolgen daarvan, afbreuk doen aan de openbare veiligheid[11]. Aan koppelverbindingen, zoals DW380, worden dan ook hoge betrouwbaarheidseisen gesteld.

Resumé
Extra interconnectiecapaciteit draagt bij aan de betrouwbaarheid van het elektriciteitssysteem.

[11] Zie ook uitspraak van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State van 29 december 2010 inzake de hoogspanningsverbinding Randstad 380kV Zuidring (Zaaknummer 200908100/1/R1)

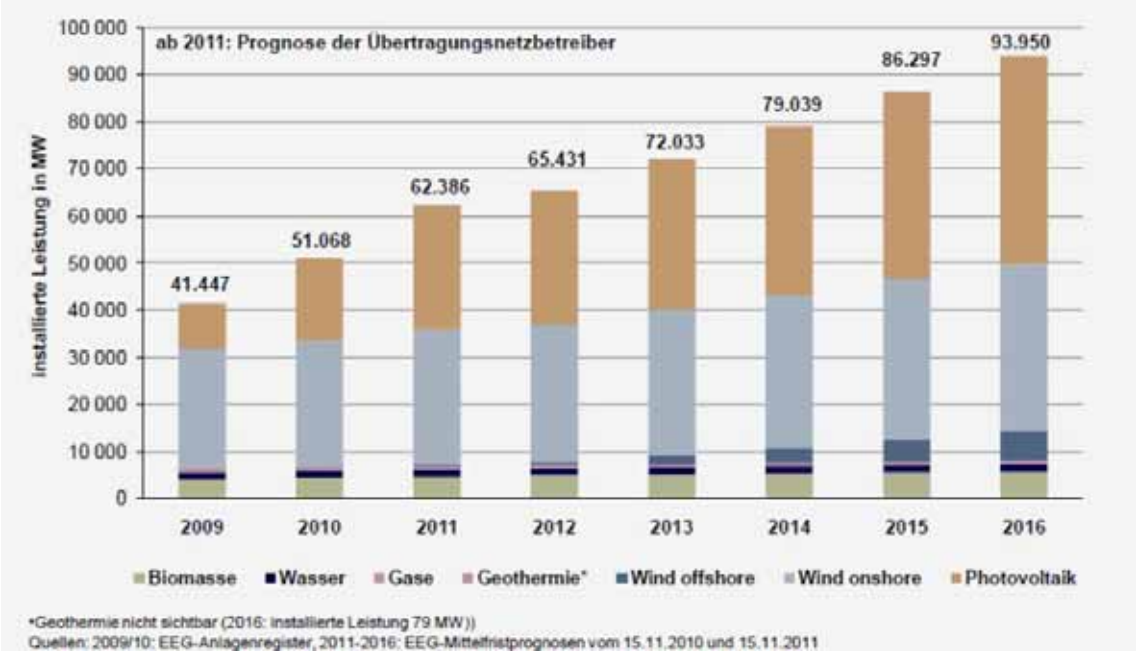
Ad c) Het verder ruimte geven aan duurzame elektriciteit uit Nederland en het buitenland

In Europese landen wordt steeds meer gebruik gemaakt van duurzame energiebronnen (onder meer water, wind en zon). Vooral in Duitsland is er een sterke stijging geweest van opwekcapaciteit door windmolens en zonnepanelen mede veroorzaakt door de "Energiewende". In het Energieakkoord (september 2013) is een doelstelling opgenomen om het aandeel duurzame energie in Nederland van 4,3% in 2011 naar 16% te laten stijgen in 2023. Het verder ontwikkelen van windvermogen (on- en offshore), opwekking door middel van biomassa en andere vormen van duurzame energieopwekking (zoals zon-PV (zonnepanelen)) zijn belangrijke onderdelen om deze doelstelling te verwezenlijken.

Groei van duurzame energie

In 2011 stond in Nederland circa 2300 MW windvermogen opgesteld. In de periode 2012-2020 wordt rekening gehouden met een sterke toename van het geïnstalleerd windvermogen. Het Rijk en provincies hebben een akkoord gesloten over het realiseren van 6000 MW windenergie op land in 2020. De komende jaren zal het windvermogen op zee in Nederland toenemen van 228 MW naar circa 1000 MW. In het energieakkoord is afgesproken om tussen 2015 en 2019 in totaal 3450 MW aan te besteden, zodat in 2023 een operationeel windvermogen op zee van 4450 MW is gerealiseerd.

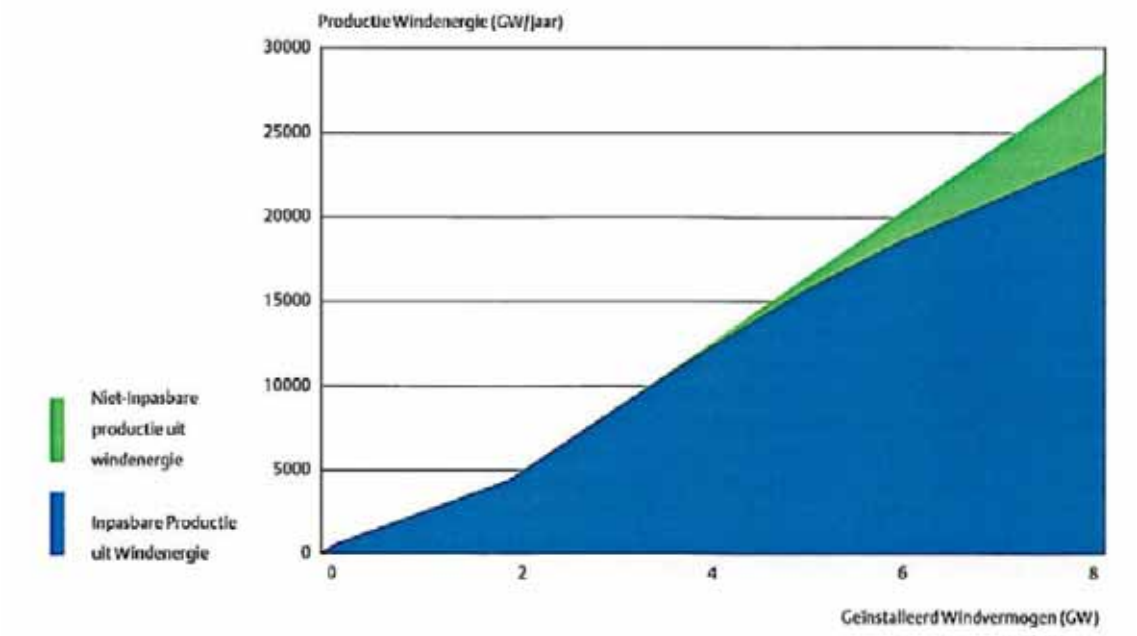
Duitsland kent een grote groei van het opgestelde duurzame vermogen en het aandeel opgewekte duurzame energie. In Figuur 5 is zichtbaar dat er tussen 2009 en 2016 ruim een verdubbeling in Duitsland plaatsvindt van de opgestelde duurzame opwekcapaciteit, met name wind op land en zon-PV.



Figuur 5 De ontwikkeling van het hernieuwbare opgesteld vermogen in Duitsland tot en met 2016 (bron: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2011), BDEW).

Windenergie

Om de technische mogelijkheden van het Nederlandse productiepark bij inpassing van grootschalig windvermogen te verkennen, heeft TenneT in 2005 een verkennende studie uitgevoerd waarvan de resultaten in het KCD 2006-2012 zijn verwerkt. De conclusie is dat bij meer dan 4000 MW geïnstalleerd windvermogen er maatregelen nodig zijn om alle windvermogen in te passen in het systeem.



Figuur 6 Niet inpasbare windenergie als functie van het geïnstalleerde windvermogen (bron: Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2006-2012).

Zoals beschreven is de kabinetsdoelstelling om 6000 MW aan windvermogen te realiseren voor 2020. Uit Figuur 6 blijkt dat als er geen maatregelen worden genomen er momenten zullen komen dat windenergie moet worden "weggegooid" (niet-inpasbare windproductie). Dit betekent dat geproduceerde windenergie niet kan worden ingevoed op het net en windmolens de facto stil gezet moeten worden. Maatregelen om dit te voorkomen zijn onder meer de flexibilisering van het conventionele productiepark, het oprichten van opslagsystemen en internationale handel. In 2008 heeft de Minister van Economische Zaken verklaard aan de Tweede Kamer (EZ, 2008; p. 2) dat zij ervan uitgaat dat er een internationale markt gaat ontstaan om de fluctuaties uit wind op te vangen waardoor problemen met de inpassing van wind opgelost kunnen worden.
Voldoende interconnectiecapaciteit is onder meer nodig om deze flexibiliteit te bieden.

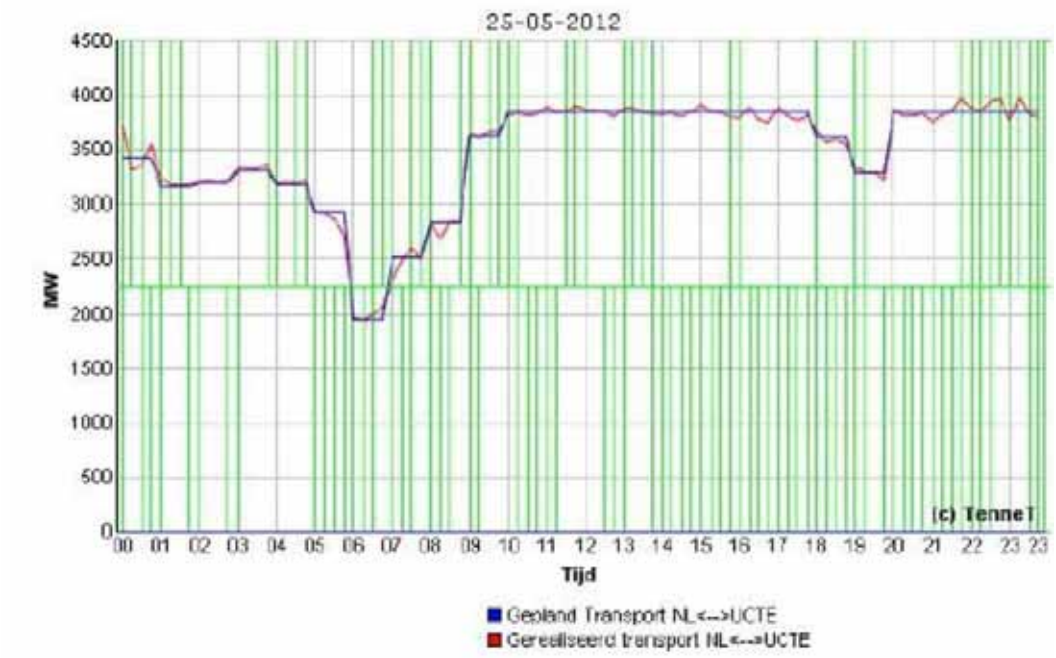
Toename fluctuaties door duurzame energie
De hoeveelheid geproduceerde elektriciteit uit windbronnen is sterk afhankelijk van de mate waarin het waait. Er zijn momenten waarop het niet of juist té hard waait, waardoor de windturbines stil blijven staan. Vergelijkbare fluctuaties treden ook op bij zon-PV. Dit leidt tot pieken en dalen in het elektriciteitsaanbod en daarmee van het transport in het netwerk. Dit zal moeten worden opgevangen door andere productie-eenheden, zoals conventionele gas- en kolencentrales, actief aan te sturen. Bij een te lage productie van duurzame elektriciteit moeten eenheden bijgeschakeld worden en bij een hoge duurzame productie zal de productie van conventionele elektriciteitscentrales worden teruggenomen, anders ontstaat er een onbalans in het elektriciteitssysteem. Bij steeds groter wordende hoeveelheden elektriciteit van windparken en zon-PV wordt de vraag naar flexibiliteit van het conventionele productiepark alsmaar groter. Het aantal en ook de mate van de fluctuaties wordt hierdoor namelijk groter.

Het (internationale) hoogspanningsnet moet – mede door de beschikbaarheid van voldoende interconnectiecapaciteit – de benodigde flexibiliteit faciliteren door voldoende capaciteit beschikbaar te hebben.

Interconnectiecapaciteit vergroten om import en export te faciliteren

In Nederland is de capaciteit om elektriciteit op te wekken sinds 2010 groter dan de binnenlandse vraag. Er is dus thans sprake van een overschot, mede als gevolg van de op dit ogenblik nog aanwezige conjuncturele dip. Dit productieoverschot zal niet worden ingezet (centrales staan uit), indien er in het buitenland goedkopere alternatieven voor elektriciteit beschikbaar zijn. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan periodes met lage buitenlandse elektriciteitsprijzen ten gevolge van veel aanbod uit duurzaam vermogen. In dergelijke gevallen is het voor bedrijven die elektriciteit kopen aantrekkelijker om elektriciteit via de beschikbare interconnector(en) te importeren. Hierdoor daalt naar verwachting de gemiddelde marktprijs voor elektriciteit in Nederland. Dit betekent dat het (internationale) transport van elektriciteit toeneemt. Los van de huidige situatie zal de vraag naar internationaal transport van elektriciteit gedurende de bedrijfstijd van DW380 naar verwachting structureel toenemen naarmate de integratie van de Noordwest Europese elektriciteitsmarkt voortschrijdt. Er ontstaat dan structureel de mogelijkheid om daar elektriciteit te betrekken waar die tegen de laagste kosten geproduceerd wordt.

Illustratief (zie Figuur 7) is een situatie op 25 mei 2012 waarin maximaal werd geïmporteerd ten gevolge van een hoog aanbod uit zon-PV (circa 21 GW) in Duitsland. 25 mei in 2012 was een zeer zonnige dag (en windrijke nacht) in Duitsland waarbij energiebedrijven in Nederland besloten centrales stil te zetten en tussen de 2000 en 4000 MW aan elektriciteit te importeren. Uit Figuur 7 blijkt dat op 25 mei 2012 gedurende het gehele etmaal sprake was van import van elektriciteit.

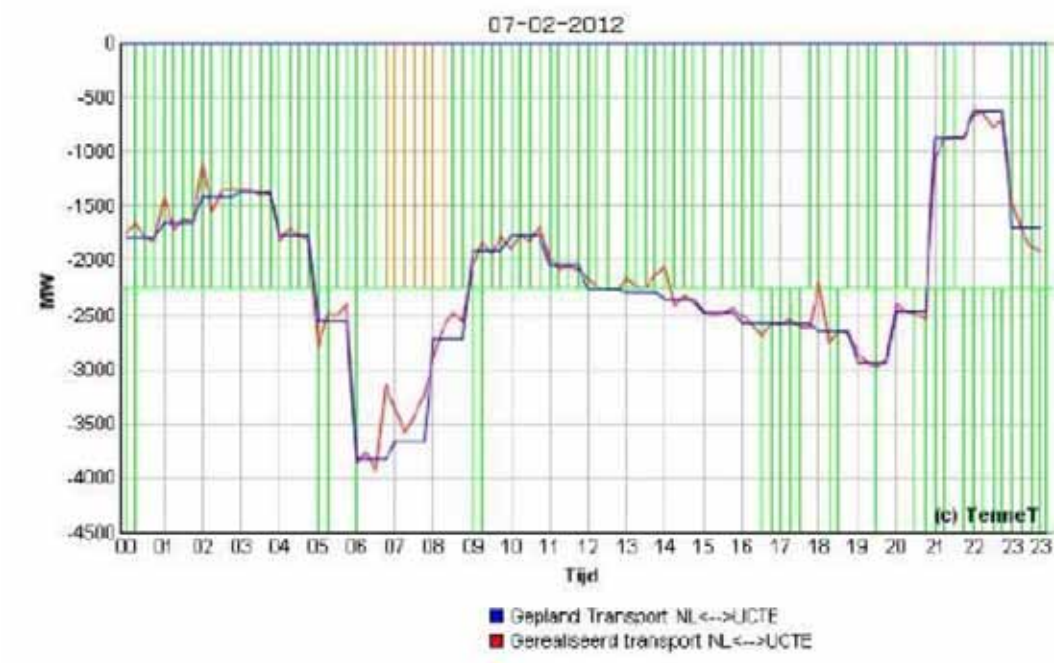


Figuur 7 Situatie met import van elektriciteit. Nederlandse systeembalans 25 mei (bron: Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2011-2027, TenneT).

In andere situaties, bijvoorbeeld tijdens perioden met minder aanbod uit duurzaam productievermogen uit Duitsland, kan het voor de markt aantrekkelijk zijn om het Nederlandse productieoverschot in te zetten en de interconnectiecapaciteit aan te wenden voor export.

Een voorbeeld van een situatie waarin er sprake was van een maximale benutting van de Nederlandse exportcapaciteit is de koudeperiode begin februari 2012. Er was toen sprake van een combinatie van een hoge vraag in Europa en een verminderd aanbod in Duitsland, door onder meer problemen met de gaslevering aan elektriciteitscentrales.

Dit wordt geïllustreerd in Figuur 8 waarin is te zien dat op 7 februari 2012 gedurende het gehele etmaal sprake was van export (tussen de 500 en 4.000 MW) (bron: Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2011-2027, TenneT).



Figuur 8 Situatie met export van elektriciteit. Nederlandse systeembalans 7 februari 2012 (bron: Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2011-2027, TenneT).

Om fluctuaties en onzekerheden te kunnen opvangen, is in toenemende mate extra interconnectiecapaciteit nodig. Daarom is onderzoek gedaan of een nieuwe interconnector een adequate oplossing is. Uit dat onderzoek (TenneT en RWE, 2006) blijkt dat door de vergroting van de interconnectiecapaciteit fluctuaties beter opgevangen kunnen worden, maar ook het gebied groter wordt waarin productiemiddelen de gewenste flexibiliteit kunnen leveren. Door beter gekoppelde netten worden de verschillende windparken bovendien met elkaar verbonden, waardoor de voorspelbaarheid van de windopbrengst van alle windturbines samen, wordt vergroot. De verschillende windparken kunnen dan ook gebruikt worden om elkaars fluctuaties op te vangen.

Resumé
Het verbruik en de productie van elektriciteit moeten altijd in balans zijn. Door de sterke groei van elektriciteitsopwekking uit duurzame bronnen ontstaan er meer fluctuaties in het net. DW380 draagt als een van het landelijk hoogspanningsnet deel uitmakende nieuwe interconnector bij aan de betrouwbaarheid van het net waar meer en meer duurzame energie over wordt getransporteerd zodat vraag en aanbod over een groter gebied gebalanceerd kan worden.

2.5 CAPACITEIT

Voor het project DW380 zijn wat betreft de capaciteit twee begrippen van belang.
a) Transportcapaciteit
b) Interconnectiecapaciteit

Hierna zijn deze twee begrippen afzonderlijk toegelicht.

Ad a) Transportcapaciteit

Transportcapaciteit is de hoeveelheid elektriciteit die (door een circuit van drie bundels geleiders) kan worden getransporteerd. De capaciteit wordt uitgedrukt in MVA (MegaVoltAmpère). Het is de capaciteit die de geleiders technisch of fysiek aankunnen.

Op 11 december 2006 hebben TenneT en Amprion een Memorandum of Understanding (MoU) ondertekend waarin overeengekomen is om te starten met de voorbereiding van DW380. Voorafgaand is in een gezamenlijke studie (TenneT en RWE, 2006) onderzocht welke opties er waren voor de uitbreiding van de interconnectiecapaciteit (zie paragraaf 2.6). Hierbij is als uitgangspunt een transportcapaciteit van 2x1800 MVA gehanteerd, omdat dit voor Amprion een standaardwaarde is van nieuwe bovengrondse verbindingen in de studiefase. In de MoU is vastgelegd dat de exacte transportcapaciteit in een later stadium wordt bepaald. In 2009 is door TenneT en Amprion een gezamenlijke studie uitgevoerd naar de vereiste transportcapaciteit(TenneT en Amprion, 2009). Er is een beschouwing gedaan op twee vlakken:

1. Optimalisatie van de levensduurkosten, rekening houdend met de netverliezen en de investeringskosten.
2. De mogelijkheid om de interconnectiecapaciteit tussen Duitsland en Nederland in de toekomst te vergroten (toekomstbestendigheid).

Op basis van deze technisch-economische argumenten hebben TenneT en Amprion besloten dat DW380 een transportcapaciteit van 2635 MVA zal krijgen. Rekening houdend met de noodzaak om zo nodig in geval van storingen of regulier onderhoud reservecapaciteit beschikbaar te hebben zal de verbinding bestaan uit twee circuits met elk een capaciteit van 2635 MVA. Hiervoor wordt de verbinding uitgerust met geleiders van 4 kA[12]. Fysiek kan deze verbinding 2x2635MVA transporteren tussen Doetinchem en Wesel. Bij normale bedrijfsvoering bedraagt de bezettingsgraad van deze verbinding naar verwachting circa 30%. Dit past ook in het netconcept van TenneT beschreven in Visie2030 waarin staat dat 'vanuit het oogpunt van een kosteneffectief en robuust net […] gestreefd wordt naar circuits met gelijke zo hoog mogelijk transportcapaciteit'(Tennet, 2008, p.39).

Ad b. Interconnectiecapaciteit

Interconnectiecapaciteit is geen optelling van de transportcapaciteiten van alle grensoverschrijdende verbindingen, maar is de capaciteit die op het geheel van de landsgrensoverschrijdende verbindingen voor import en export veilig ter beschikking kan staan en die is afgestemd met de netbeheerders (TSO's) van de aangrenzende gebieden.
Bij het berekenen van de interconnectiecapaciteit wordt rekening gehouden met belangrijke informatie zoals de invloeden van zomer- en winterseizoen, marktvraag, onderhoud aan de (buitenland)verbindingen/transportnet, beschikbaarheid productie-eenheden, etc.
Daaruit volgt dat de interconnectiecapaciteit altijd fors lager ligt dan de optelsom van de transportcapaciteit van alle grensoverschrijdende verbindingen.

De interconnectiecapaciteit is – zoals beschreven – niet gelijk aan het totaal van de transportcapaciteit. De interconnectiecapaciteit tussen Nederland en omringende landen zal door de geplande 380kV-verbinding toenemen met een capaciteit tussen de 1000 en 2.000MW. De bestaande interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland bedraagt op dit moment zo'n 2.450 MW. Na ingebruikname van DW380 zal dit naar verwachting toenemen met 1000 tot 2000 MW.

[12] De hoeveelheid elektricitische energie die door een geleider getransporteerd kan worden, wordt bepaald door de spanning (in Volt) en de grootte van de stroom (in Ampère) die door de geleiders kan.Transportvermogen (MVA) = Spanning (V) x Stroom (Ampere) x √3. Daarmee wordt het transportvermogen voor DW380: 380.000 x 4000 x √3 ≈ 2635 MVA.

2.6 LOCATIE VOOR DE INTERCONNECTOR: KEUZE VOOR TRAJECT DOETINCHEM-WESEL

Uit een studie die door TenneT en RWE (2006) is uitgevoerd, blijkt dat er met alleen het verzwaren van bestaande verbindingen tussen Duitsland en Nederland niet voldoende extra interconnectiecapaciteit ontstaat om uiteindelijk te komen tot ten minste 6500 MW interconnectiecapaciteit[13].

Er is ook een aanvullende nieuwe interconnector noodzakelijk. Omdat zo'n interconnector van een 380kV hoogspanningsverbinding aan Nederlandse zijde naar een hoogspanningsverbinding aan Duitse zijde moet lopen, en bij voorkeur tussen twee bestaande hoogspanningsstations, waren de mogelijkheden voor een nieuwe interconnector beperkt. Het bouwen van een nieuw hoogspanningsstation is een kostbare zaak (de kosten van een nieuw 380kV hoogspanningsstation bedragen vele tientallen miljoenen euro's en kunnen zelfs oplopen richting de honderd miljoen), en moet daarom vanuit doelmatigheidsoogpunt zoveel mogelijk beperkt worden.

Van de drie verschillende mogelijkheden, te weten Doetinchem - Wesel, Boxmeer - Wesel en Maasbracht – Dülken bleek uit het onderzoek van 2006 dat een verbinding Doetinchem - Wesel de beste optie is om als eerste een nieuwe 380kV verbinding te realiseren. Wanneer er behoefte is aan een verdere vergroting van de interconnectiecapaciteit, zijn, naast verzwaring van de bestaande verbindingen, de andere genoemde verbindingen voor de hand liggende vervolgprojecten. In SEV III zijn als nieuwe hoogspanningsverbindingen Doetinchem – Wesel en Boxmeer – Wesel opgenomen (zie Figuur 3, verbindingen 31 en 30). De keuze om Doetinchem – Wesel als eerste te realiseren is gebaseerd op de volgende overwegingen:
Een verbinding tussen Maasbracht en Dülken bleek nettechnisch weinig tot geen toegevoegde waarde te hebben voor het transport over het hoogspanningsnet (zie Hoofdstuk 5 van TenneT/RWE, 2006). Om de voor de markt beschikbare interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland te verhogen en de betrouwbaarheid van het gekoppelde netwerk te handhaven dan wel te vergroten, bleken de verbindingen Doetinchem - Wesel en Boxmeer - Wesel nettechnisch beide wel aantrekkelijke opties. Hier hebben de onderstaande twee overwegingen tot een keuze ten gunste van Doetinchem-Wesel geleid:

De eerste overweging betreft de milieukundige en planologische inpassing en de noodzaak om de interconnectiecapaciteit op zo kort mogelijke termijn te realiseren. Beide verbindingen Doetinchem - Wesel en Boxmeer - Wesel zijn opgenomen in SEV III, maar de verbinding Doetinchem - Wesel kent vanuit zowel Nederlands als Duits oogpunt, ten opzichte van de verbinding Boxmeer-Wesel een aantal planologische voordelen. Zo kan deze verbinding onder meer over grote lengte met het tracé van bestaande (hoogspannings)verbindingen gecombineerd worden. Verder is uit de Strategische Milieubeoordeling (SMB) van het SEV III en de bijbehorende Passende Beoordeling gebleken dat voor een verbinding Boxmeer - Wesel significante effecten met betrekking tot het Natura 2000-gebied Maasduinen niet op voorhand uit te sluiten zijn. Voor DW380 zijn effecten op Natura 2000-gebieden daarentegen wel uit te sluiten (zie paragraaf 13.3).

[13] Onderzocht wordt of aanvullende op DW380 er extra interconnectiecapaciteit gecreëerd kan worden door capaciteitsuitbreiding op de bestaande interconnector tussen Meeden (NL) en Diele (D).

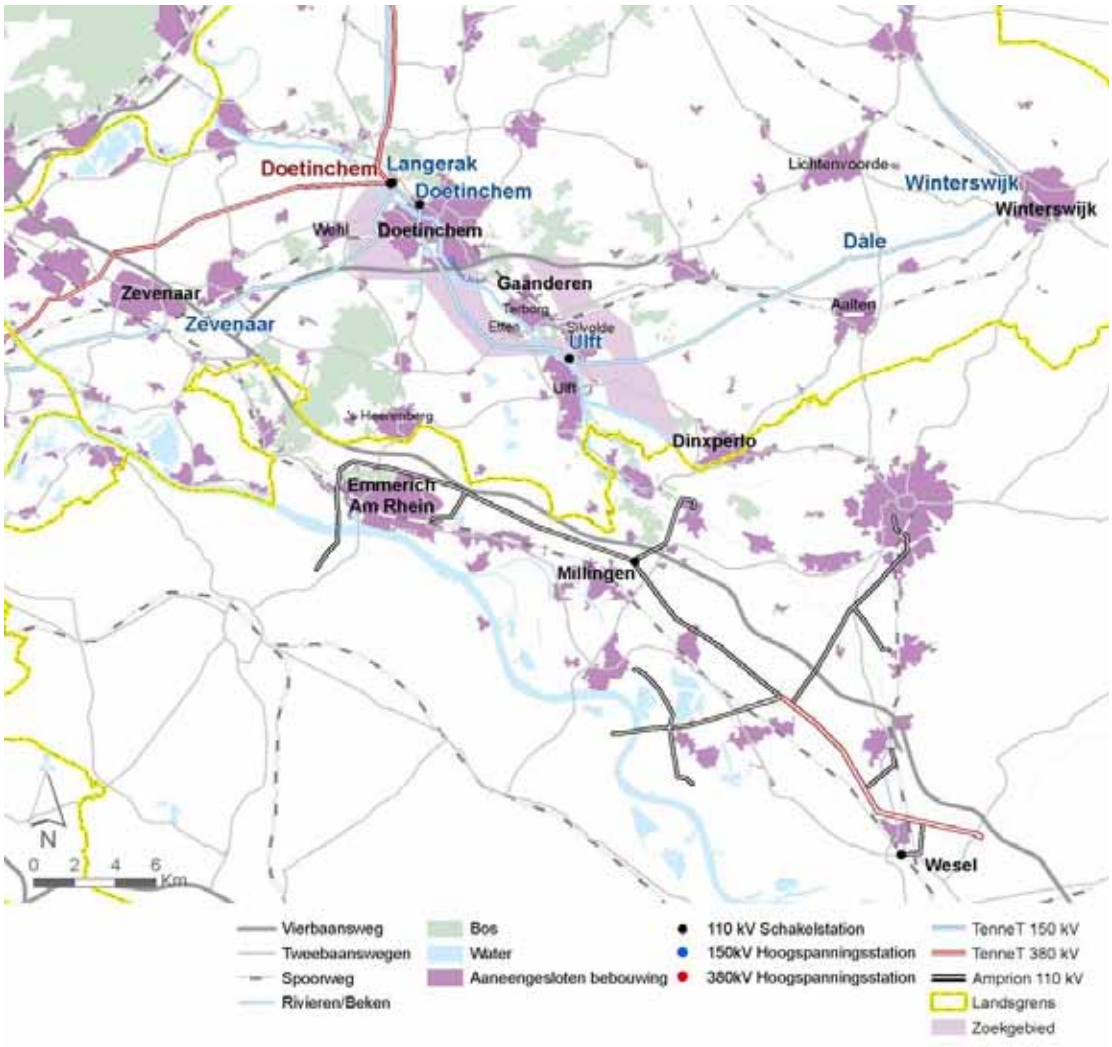
Ten tweede is gekeken naar de lengte van de verbindingen, als indicatie van mogelijke nieuwe doorsnijdingen door het landschap en als indicatie van de kosten (materiaal + aanleg). Met in totaal een lengte van 57 kilometer, waarvan ongeveer 22 kilometer in Nederland en ongeveer 35 kilometer in Duitsland, is de verbinding Doetinchem - Wesel ongeveer 15 kilometer korter dan een verbinding tussen Boxmeer en Wesel. De lengtes van beide verbindingen zijn opgenomen in Tabel 2. De kosten voor de bovengrondse wisselstroomverbindingen nemen toe met de lengte van het tracé; met andere woorden hoe langer des te duurder. Verder ligt Boxmeer evenals Doetinchem gunstig op de zogenaamde 380kV ring (het hoofdtransportnet van 380kV verbindingen is in Nederland aangelegd in een ringstructuur zodat bij eventuele storingen er altijd twee manieren zijn –linksom of rechtsom- om de elektriciteit te leveren), maar dient er in Boxmeer wel een nieuw 380kV-hoogspanningsstation (8 schakelvelden: 6 lijncircuit, een koppelveld en een transformatorveld) gebouwd te worden. Bij Doetinchem moeten er op het bestaande 380kV-station 2 schakelvelden (lijncircuits) bijgebouwd worden.

Tabel 2 Inschatting lengtes van de opties

	Totale lengte (km)	Lengte Nederland (km)	Lengte Duitsland (km)
Boxmeer – Wesel	72	15	57
Doetinchem – Wesel	57	20[14]	37

Om de hierboven genoemde redenen is ervoor gekozen om de uitbreiding van de interconnectiecapaciteit tussen Nederland en Duitsland als eerste te realiseren met de verbinding tussen Doetinchem en Wesel.

[14] Uiteindelijk is het tracé van de verbinding in Nederland 22 kilometer lang geworden



Figuur 9 Bestaande hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations in de omgeving van Doetinchem en Wesel.

2.7 WISSELSTROOM VERSUS GELIJKSTROOM, BOVENGRONDS VERSUS ONDERGRONDS

TenneT beheert een robuust en betrouwbaar transportnet en heeft als wettelijke taak om in de toekomst en bij uitbreidingen het huidige kwaliteitsniveau te handhaven. Deze taak draagt in belangrijke mate bij aan keuzes die gemaakt worden.

Onderzoek naar technische aspecten van een bovengrondse 380 kV wisselstroomverbinding en van een boven- en ondergrondse 380 kV gelijkstroomverbinding

In Europa wordt het hoogspanningsnet met een spanning van 220 kV en hoger voor het overgrote deel geëxploiteerd met wisselstroom. Internationaal zijn er momenteel enkele ontwikkelingen gaande waarbij sprake is van (ondergrondse) hoogspanningsverbindingen op gelijkstroom in plaats van wisselstroom. Te denken valt aan de verbindingen tussen België en Duitsland en tussen Spanje en Frankrijk. Met het oog hierop en gelet op verzoeken uit de regio om een ondergrondse gelijkstroomverbinding als volwaardig alternatief in dit milieueffectrapport mee te nemen heeft de Minister van Economische Zaken opdracht gegeven voor een onderzoek naar de technische aspecten van uitvoering van DW380 met boven – en ondergronds gelijkstroom en met bovengronds wisselstroom. (Tractebel, 2013, opgenomen als bijlage 1 bij het achtergronddocument Alternatieven).

Wisselstroom

Wisselstroom (ook wel aangeduid met AC (Alternating Current)) is de vorm van elektriciteit zoals die via het elektriciteitsnet geleverd wordt aan huishoudens en industrie. Meer specifiek is een wisselstroom een elektrische stroom met periodiek wisselende stroomrichting. Deze wisseling vindt plaats met een frequentie van 50 keer per seconde, oftewel 50 Hz.

Gelijkstroom

Gelijkstroom (ook wel aangeduid als DC (Direct Current) is een elektrische stroom met constante stroomrichting. Batterijen, zonnepanelen, brandstofcellen en accu's zijn voorbeelden van gelijkspanningsbronnen[15].

Uit de conclusie van het onderzoek blijkt dat aanleg van DW380 met gelijkstroomtechniek technisch weliswaar mogelijk is, maar dat het wordt afgeraden om deze techniek bij deze verbinding toe te passen. De belangrijkste redenen hiervoor zijn:

- Toepassing van gelijkstroom vergt in tegenstelling tot wisselstroom onder meer actieve sturing van transportstromen en meer technische componenten zoals converterstations in de verbinding. Converterstations zijn bij een gelijkstroomverbinding nodig om wissel- in gelijkstroom en omgekeerd om te zetten, aangezien het Nederlandse en Duitse netwerk op wisselstroom bedreven worden. Zowel de sturing als deze componenten bergen reële risico's in zich, niet alleen voor de stabiliteit van de verbinding Doetinchem-Wesel zelf, maar ook voor de netstabiliteit in zijn geheel.
- De omzetting van wisselstroom in gelijkstroom en omgekeerd in de converterstations leidt tot grote energieverliezen. Uitgaande van dezelfde capaciteit, is er berekend dat deze verliezen jaarlijks gelijk staan aan de elektriciteitsproductie van een windpark van 130 MW of het elektriciteitsverbruik van 150.000 huishoudens.
- Bij toepassing van ondergronds gelijkstroom is de bouw van twee converterstations op Nederlands grondgebied nodig, één bij station Doetinchem te Langerak en één bij de Duitse grens. De bouw van deze converterstations gaat gepaard met een aanzienlijk ruimtebeslag. Elk van deze twee benodigde stations heeft met de geplande capaciteit 5 converters nodig en neemt een oppervlakte ter grootte van 9,5 ha (circa 15 voetbalvelden) in beslag.
- De strekking van de Duitse wetgeving is zodanig, ook volgens een gerechtelijke uitspraak, dat er bij de 380 kV-verbinding Doetinchem-Wesel op Duits grondgebied geen sprake kan zijn van ondergrondse aanleg.

Vergelijkend milieuonderzoek

Naast dit technische onderzoek heeft de Minister van Economische Zaken een separaat onderzoek laten uitvoeren met als vraagstelling of er bij gebruikmaking van de techniek van ondergronds gelijkstroom ten opzichte van bovengronds wisselstroom milieuvoordelen te behalen zouden zijn. Dit onderzoek is uitgevoerd door ARCADIS. Het onderzoek is als bijlage 2 opgenomen bij het achtergronddocument Alternatieven[16].

In het geheel genomen geeft een gelijkstroomkabel ondergronds voor DW380 geen duidelijke milieuwinst ten opzichte van de wisselstroomverbinding bovengronds. Per milieuaspect zijn er criteria waarop de gelijkstroomkabel of de wisselstroomverbinding meer of minder negatief ten opzichte van elkaar scoren.

[15] Voor meer informatie over wisselstroom en gelijkstroom wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van het Tractebel rapport.

[16] Dit onderzoek is verricht in het voorjaar van 2013 en is dus gebaseerd op de door het RIVM opgestelde Handreiking 3.0 van 25 juni 2009 ten behoeve van het berekenen van de specifieke magneetveldzone. Inmiddels is sprake van een nieuwere versie van deze handreiking (versie 3.1. d.d. 1 oktober 2013) waardoor de gegevens zoals gebruikt in het onderzoek m.b.t. de magneetveldzone mogelijk niet meer actueel zijn.

Voor wat betreft gevoelige bestemmingen als woningen betekent een bovengrondse wisselstroomverbinding bijvoorbeeld dat ongeveer 24 woningen binnen de indicatieve magneetveldzone komen te liggen. Dit is gezien het voorzorgsbeginsel negatief. Bij een ondergrondse verbinding zullen echter, in tegenstelling tot een bovengrondse verbinding, de bestaande 150kV-verbindingen blijven staan, waardoor enkele bestaande knelpunten in met name Doetinchem niet opgelost worden.
Uit het onderzoek blijkt voorts dat de realisatie van de stations voor converters een aanzienlijke geluidscontour kent. Bij alle converterstationlocaties vallen erg veel woningen in de zogeheten 50 dB contour. Het gaat om 41 woningen bij de locatie Grenspunt, 232 bij locatie Langerak en 356 woningen bij locatie Dinxperlo. Omdat dit ook nog de gebruiksfase betreft en effecten dus permanent zijn, is dit een negatief milieueffect. Het vergelijkende milieuonderzoek leidt tot de slotsom dat met een ondergrondse gelijkstroomverbinding ten opzichte van een bovengrondse wisselstroomverbinding bij DW380 over het geheel genomen geen milieuvoordelen behaald kunnen worden.

Conclusie
Op grond van de resultaten van dit onderzoek hebben de Ministers van EZ en van I&M besloten het alternatief van een gelijkstroomverbinding bij DW380 niet als volwaardig alternatief in het milieueffectrapport mee te nemen (EZ, 2013). DW380 moet ingepast worden in het vermaasde 380 kV-wisselstroomnet van Nederland en Duitsland. Een open wisselstroomverbinding zonder sturing is volgens de huidige inzichten de meest geëigende oplossing om meer interconnectiecapaciteit te creëren. De capaciteit en structuur van het Duitse en Nederlandse 380 kV hoogspanningsnet laten een dergelijke open verbinding zonder sturing voor de verbinding tussen Doetinchem en Wesel toe. In dit milieueffectrapport nemen de Ministers van EZ en I&M uitsluitend de effecten van aanleg van DW380 als een bovengrondse met wisselstroom bedreven verbinding mee.

Bovengronds wisselstroom
Zoals beschreven in paragraaf 2.2 is een uitgangspunt in het SEVIII dat nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer in beginsel bovengronds worden aangelegd. Wel staat er dat “op basis van een integrale afweging op projectniveau – voor zover dit uit oogpunt van leveringszekerheid verantwoord is - in bijzondere gevallen, met name voor kortere trajecten ondergrondse aanleg (kan) worden overwogen”. In deze paragraaf staat beschreven waarom er in het project DW380 wordt aangesloten bij het beginsel om bovengronds aan te leggen en aan de geciteerde bepaling geen toepassing is gegeven.

Zoals bij de Randstad 380 kV verbinding is gebleken zijn er uit het oogpunt van nettechniek beperkingen aan de totale lengte van ondergrondse 380 kV-verbindingen die in het vermaasde elektriciteitsnet (dat wil zeggen een net met vele aftakkingen) kunnen worden toegepast.

Het is belangrijk om de netstabiliteit, beheersbaarheid en bestuurbaarheid van het systeem te garanderen. Op basis van onderzoek en expert judgment, is met de huidige kennis vastgesteld dat de risico's voor de netstabiliteit en daarmee de leveringszekerheid onaanvaardbaar toenemen wanneer meer dan circa 20 km in Nederland ondergronds wordt aangelegd. Dat betekent onder andere dat storingen kunnen ontstaan die zeer lange hersteltijden nodig hebben, met alle gevolgen van dien voor het vermaasde netwerk. TenneT heeft als wettelijk aangewezen netbeheerder aangegeven dit risico (als gevolg van het realiseren van meer dan 20 km kabel) met het oog op de taak de leveringszekerheid te garanderen niet verantwoord te achten. De Ministers van EZ en van I&M hebben na het raadplegen van externe onafhankelijke deskundigen het advies van TenneT in dit verband overgenomen en besloten om in heel Nederland, vooralsnog niet meer dan circa 20 km tracélengte 380 kV-kabel toe te passen. Deze lengte van 20 km is inmiddels volledig toegepast bij de Randstad 380 kV verbinding (Noordring en Zuidring gezamenlijk). In dit verband wordt ook verwezen naar de brieven van de toenmalige Ministers van EZ en VROM

(Kamerstukken 2007/2008, 30892, nr. 14, 2008/2009, 31574, nr. 4 en nr. 9 en de daarbij gevoegde notities van TenneT en de TU Delft)[17].

De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft in beroepen tegen de inpassingsplannen voor de Randstad 380 verbinding (Zuidring en Noordring) bepaald dat de ministers zich in redelijkheid op het standpunt kunnen stellen dat verkabeling over meer dan 20 km, gelet op de huidige stand van zaken, ook bezien in het licht van de voordelen van ondergrondse aanleg, niet verantwoord is, gelet op de grote belangen van de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening. Er is voor DW380 op dit moment geen aanleiding, gezien de stand der techniek, hier anders over te denken. De limiet van 20 km ondergronds geldt overigens niet voor de verkabeling van 150 kV-verbindingen.

De in 2008 beschikbaar gekomen eerste verkennende studies van een onderzoek naar elektriciteitstransport met een ondergrondse 380 kV-verbinding bij de Technische Universiteit Delft bevestigden dat de leveringszekerheid afneemt door een toename van de hoeveelheid ondergrondse kabel ten opzichte van een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door een verhoogde faalfrequentie (door de introductie van extra onderdelen die nodig zijn om de kabel goed te laten functioneren in het vermaasde elektriciteitsnet) en anderzijds vanwege de doorgaans lange reparatietijden bij storingen in kabels (in vergelijking met de reparatietijden die voor bovengrondse verbindingen gelden).

TenneT en de TU Delft hebben inmiddels een vervolgonderzoek geëntameerd. In dit vervolgonderzoek moeten monitoring en systeemonderzoek in de komende 6 à 8 jaar uitwijzen of grotere ondergrondse lengtes in het 380 kV-transportnet verantwoord zijn ten aanzien van spanningsstabiliteit en leveringszekerheid. Met het gereedkomen van de Randstad Zuidring in 2013, waar circa 10,7 km ondergrondse 380 kV-kabels zijn toegepast, is een uniek monitoringssysteem in werking getreden om het gedrag van de kabels op de spanningshuishouding te volgen wanneer de kabels operationeel zijn. Na het in bedrijf zijn, zal ook Randstad Noordring (waarvan 9,3 km ondergrondse verbinding) gemonitord worden. De data die dit monitoringssysteem gaandeweg oplevert, zullen ook gebruikt worden om de modelvorming in het wetenschappelijke onderzoek verder te valideren.

Een toekomstig kabinet zal mede aan de hand van bovengenoemde ervaringen en onderzoeksresultaten het ondergronds aanleggen van wisselstroom hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer evalueren. Aan de hand van die evaluatie zal dat kabinet met het oog op de leveringszekerheid nader bezien of ondergrondse aanleg van wisselstroom hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en meer over een grotere lengte dan 20 km in heel Nederland in de praktijk wel of niet verantwoord is.

Gelet op het bovenstaande, zullen er buiten de reeds voorziene ondergrondse gedeelten van de Zuidring en de Noordring in de Randstad in de eerstkomende jaren geen ondergrondse 380 kV-verbindingen gerealiseerd worden binnen het Nederlandse vermaasde transportnet. DW380 is een onderdeel van dit net. De Ministers van EZ en I&M hebben besloten dat DW380 om (net)technische redenen bovengronds wordt uitgevoerd.

[17] In opdracht van de Minister van EZ is een contra expertise van Suez – Tractebel s.a. van april 2007 uitgevoerd 'report on network stability aspects of the choice line versus cable for the Randstad 380 project', Review van second opinion van Tractebel Randstad 380 kV-Hoogspanningskabel of hoogspanningslijn, K. Visscher (ECN), L. van der Sluis (TU Delft) van juli 2008, Eerste verkenning van TU Delft, vastgelegd in de brief van de TU Delft aan TenneT van 20 november 2008, kenmerk 2009/23/LvdS.

2.8 CONCLUSIE DW380: WISSELSTROOM BOVENGRONDS

DW380 zal een belangrijk onderdeel worden van de 'ruggengraat' van de internationale elektriciteitsvoorziening. Een zeer hoge leveringszekerheid moet gegarandeerd zijn om de grote vermogens te kunnen transporteren. Zoals in paragraaf 2.7 is toegelicht is een open wisselstroomverbinding zonder sturing volgens de huidige inzichten de meest geëigende oplossing om de doelstellingen voor DW380 te bereiken. De capaciteit en structuur van het Duitse en Nederlandse 380 kV hoogspanningsnet laten een dergelijke open verbinding zonder sturing voor de verbinding tussen Doetinchem en Wesel toe. Dit is conform het geldende Nederlandse rijksbeleid dat stelt dat hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer in beginsel bovengronds worden aangelegd.

3 Voorgenomen activiteit en alternatievenontwikkeling

In dit hoofdstuk zijn zowel de voorgenomen activiteit zelf als de randvoorwaarden en uitgangspunten hiervoor beschreven. De randvoorwaarden en uitgangspunten volgen uit het wettelijk- en beleidskader, het planologische kader en de technische (on)mogelijkheden. Op basis van deze randvoorwaarden en uitgangspunten is het zoekgebied voor de hoogspanningsverbinding bepaald.
Dit hoofdstuk is opgebouwd uit de volgende paragrafen:

- In paragraaf 3.1 staat eerst het wettelijk- en beleidskader centraal waarbinnen de voorgenomen activiteit moet worden gerealiseerd.
- In paragraaf 3.2 wordt de voorgenomen activiteit beschreven. Daarin komen aan de orde de uitbreiding van het 380kV-hoogspanningsstation Doetinchem en de realisatie van DW380. Ook zijn in die paragraaf de activiteiten die specifiek samenhangen met het combineren van de nieuwe verbinding met bestaande verbindingen beschreven.
- In paragraaf 3.3 zijn vervolgens de planologische en ontwerptechnische randvoorwaarden beschreven. Het gaat om de uitgangspunten uit het SEV III, het beleid ten aanzien van magnetische velden, de rechtstandprincipes en tot slot de technische uitgangspunten.
- In paragraaf 3.4 wordt vervolgens op basis van de voorgenomen activiteit en de beleidsmatige, wettelijke, planologische en ontwerptechnische uitganspunten en randvoorwaarden het zoekgebied voor de nieuwe hoogspanningsverbinding bepaald.

3.1 WETTELIJK- EN BELEIDSKADER DW380

In Tabel 3 is een opsomming gegeven van het wettelijk kader en in Tabel 4 het rijksbeleid dat relevant is voor het project DW380. Daarbij is tevens aangegeven waarom de betreffende wetgeving cq beleid relevant is voor het project. In de achtergronddocumenten is tevens per milieuaspect aangegeven wat het relevante wettelijk- en beleidskader is, ook op provinciaal en gemeentelijk niveau. In hoofdstuk 10 is het wettelijk kader en het beleidskader verder uitgewerkt.

Tabel 3 Wetgeving relevant voor DW380.

Wetgeving	Doel	Relevantie voor DW380
Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) (in werking getreden per 1 oktober 2010)	De Wabo regelt de omgevingsvergunning. Dit is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, slopen, monumenten, ruimte en kappen.	Van belang in verband met vergunningverlening rondom de aanleg van DW380.
Crisis en herstelwet (31 maart 2010)	De crisis- en herstelwet (Chw) zorgt voor kortere procedures, waardoor bouwprojecten sneller kunnen worden uitgevoerd.	Beperkte relevantie voor het MER. Wel relevant voor de RCR en IP.
Waterwet (december 2009)	De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening	DW380 kruist oppervlaktewater en heeft bij de aanleg ook invloed op bodem.
Elektriciteitswet 1998	Vrije markt voor transport, opwekking en levering van elektriciteit.	Eisen waaraan de transportnetten moeten voldoen en grondslag voor toepassing RCR.
Wet milieubeheer	Algemeen kader van milieuwetgeving: bepaalt instrumenten voor milieubescherming.	Zorgplicht voor het milieu. Verplichting tot uitvoering van een m.e.r.-procedure en eisen die aan de procedure en de inhoud van het rapport worden gesteld. Milieukwaliteitseisen waaraan het initiatief getoetst wordt.
Wet ruimtelijke ordening (2008)	Samenhangend pakket van regels voor de ruimtelijke ordening. Mogelijk maken en normeren van beleid voor een duurzame leefomgeving. Vereenvoudiging en versnelling van procedures.	Goede ruimtelijke ordening en uitvoerbaarheid.
Flora- en faunawet (2002)	Bescherming van soorten	Er is inventarisatie en effectbepaling op van door de Flora- en faunawet beschermde soorten nodig.
Natuurbeschermingswet 1998	Bescherming van leefgebieden	Aantasting van Natura 2000-gebieden, wetlands en beschermde natuurmonumenten opnemen in beoordelingscriteria.
Monumentenwet 1998	Bescherming en behoud van het erfgoed in de bodem. Bescherming van onroerende rijksmonumenten en door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten.	Aantasting van rijksmonumenten, door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten en waardevol erfgoed in de bodem opnemen in beoordelingscriteria.

Tabel 4 Rijksbeleid relevant voor DW380

Beleid	Doel	Relevantie voor het MER
Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening	Het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit.	Nut en noodzaak van de verbinding Uitgangspunten tracé en uitvoeringswijze.
Energierapport 2011	Uiteenzetting van de energievisie van het kabinet.	De visie betreft ook elektriciteitsnetwerken.
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) 2012	Visie op de ruimtelijke en mobiliteitsopgaven voor Nederland richting 2040. De structuurvisie is op 12 maart 2012 in werking getreden en vervangt de Nota Ruimte, de Nota Mobiliteit, de Structuurvisie Randstad 2040 en de Mobiliteitsaanpak.	Ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en de energietransitie.
Advies met betrekking tot magneetvelden en hoogspanningslijnen (2005) en nadere verduidelijking (2008)	Zoveel als redelijkerwijs mogelijk vermijden dat nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de zogeheten magneetveldzone)	Vermijden van woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen binnen de magneetveldzone. De breedte van deze zone is afhankelijk van verschillende factoren.
Nota Belvedère (1999)	Bescherming van archeologisch en (cultuur)historisch waardevolle elementen en gebieden.	Randvoorwaarden voor vormgeving van ruimtelijke ontwikkelingen. Per Belvedèregebied worden fysieke dragers en doelen die worden nagestreefd vermeld.
Structuurvisie buisleidingen (2011)	Visie waarmee het Rijk voor de komende 20 tot 30 jaar ruimte wil reserveren voor toekomstige ondergrondse buisleidingen voor provinciegrens- en vaak ook landsgrens overschrijdend transport van gevaarlijke stoffen. De Structuurvisie buisleidingen is het vervolg op het Structuurschema buisleidingen uit 1985.	Uitgaande van het hoofdprincipe ‘bundeling’ met bestaande leidingstroken en leidingen worden hoofdverbindingen (buisleidingstroken) aangewezen waar ruimte moet worden vrijgehouden voor de aanleg van toekomstige buisleidingen voor gevaarlijke stoffen. Deze vrijwaring wordt juridisch geborgd via het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro).

3.2 VOORGENOMEN ACTIVITEIT

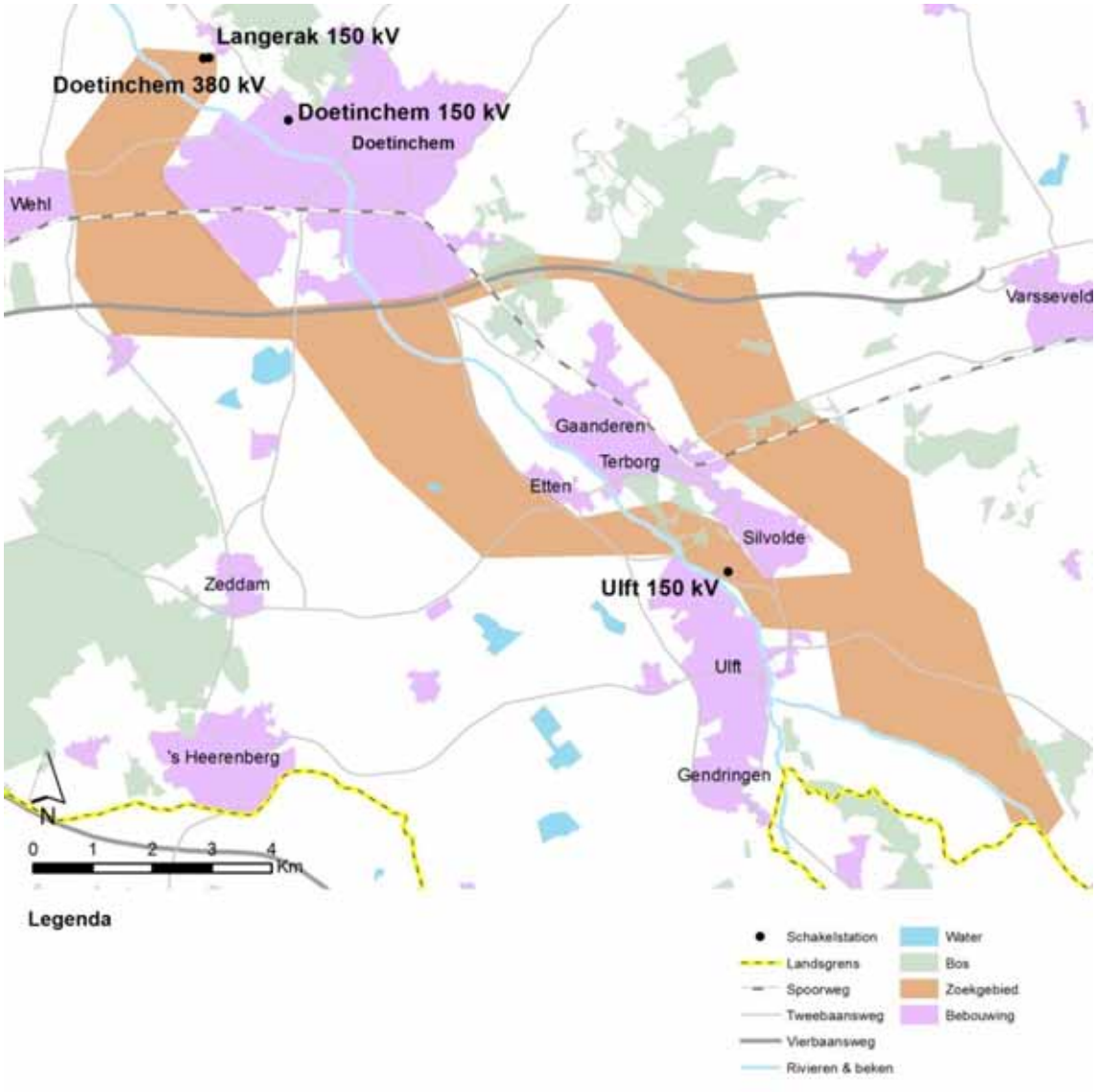
Het IP en daarmee deze MER. gaat over het Nederlandse gedeelte van DW380. Voor het MER is het essentieel om te duiden wat wordt verstaan onder de ‘voorgenomen activiteit’ opdat bepaald kan worden welke ingrepen uit het project tot milieueffecten kunnen leiden. De voorgenomen activiteit is:

- In Nederland is het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem bij Langerak het beginpunt voor deze nieuwe verbinding, en de grenspassage tussen Voorst en Dinxperlo het eindpunt. De aanleg, het gebruik en het beheer en onderhoud van een 380kV-wisselstroomverbinding tussen deze punten behoort tot de voorgenomen activiteit.
  - In de aanlegfase bestaan de werkzaamheden onder meer uit het aanleggen van bouwwegen en werkterreinen, funderingen en het plaatsen van de masten en de lijnen. Tevens kan het nodig zijn om tijdelijke lijnen te realiseren. Het effect van tijdelijke bouwwegen is voor dit MER niet relevant geacht omdat de effecten ervan gering zijn en niet zullen discrimineren tussen de verschillende alternatieven.
- Ook de noodzakelijke uitbreiding van het bestaande 380kV hoogspanningsstation Doetinchem maakt deel uit van de voorgenomen activiteit.
- Verder moet DW380, daar waar dit mogelijk en zinvol is, gecombineerd worden met bestaande (150kV-) hoogspanningsverbindingen in het gebied. Het realiseren van zo'n combinatie is eveneens een onderdeel van de voorgenomen activiteit.
  Bij het combineren met een 150kV-verbinding kan het ook nodig zijn dat er delen van de 150kV verkabeld worden. Daar waar noodzakelijk is dit onderdeel van de voorgenomen activiteit.
- Een gevolg van DW380 is het verwijderen van een deel van bestaande 150kV-verbindingen omdat deze in de nieuwe verbinding worden meegenomen. Ook deze werkzaamheden maken onderdeel uit van de voorgenomen activiteit.

3.2.1 UITBREIDING 380KV HOOGSPANNINGSSTATION DOETINCHEM

Het Nederlandse 220/380kV-net bestaat momenteel uit verschillende 'ringen' (zie ook Figuur 2 in hoofdstuk 2). Het 380kV-hoogspanningsstation Doetinchem, gelegen bij de kern Langerak (gemeente Bronckhorst), is een van de stations op een grote 380kV-ring. In Figuur 10 is de locatie van dit hoogspanningsstation weergegeven. Pal naast dit station bevindt zich het 150kV hoogspanningsstation Langerak. Zuidelijker, binnen de stedelijke bebouwing van Doetinchem aan de Keppelseweg, bevindt zich het 150kV hoogspanningsstation Doetinchem.

In het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem voert TenneT thans de volgende activiteiten uit:
- schakelen in het 380kV-netwerk: de stroom die vanuit een bepaalde richting binnenkomt wordt in een andere richting doorgestuurd;
- transformeren van stroom van 380kV naar 150kV.

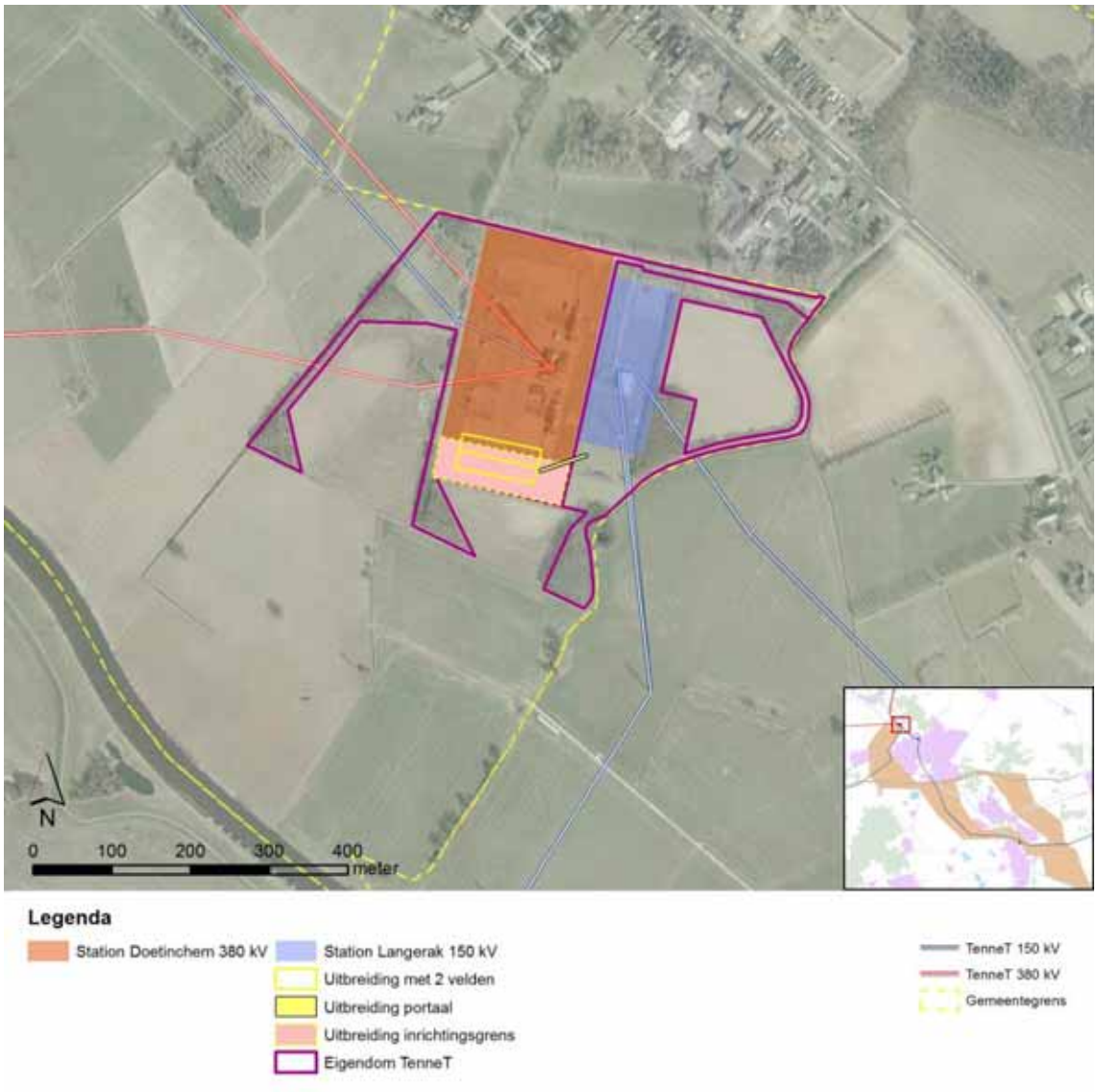


Figuur 10 Bestaande hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations in de omgeving van Doetinchem.

Om DW380 te kunnen laten functioneren moet een uitbreiding plaatsvinden van de schakelinstallaties in het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem. Daarvoor zijn aan de zuidzijde van het station twee extra 'velden' met schakelapparatuur noodzakelijk. Foto 1 geeft een beeld van hoe een dergelijk veld eruitziet. Voor twee velden is een oppervlak van ongeveer 50 x 100 meter nodig (circa 0,5 hectare; dit komt overeen met de afmetingen van een voetbalveld).

Foto 1 Foto van een veld met schakelapparatuur.

Op het terrein van het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem is aan de zuidzijde binnen de omheining al ruimte beschikbaar voor één nieuw veld dat als zodanig ook al planologisch is bestemd. Het tweede veld komt hier tegenaan te liggen. Dit is op grond die al in eigendom is van TenneT en momenteel als landbouwgrond in gebruik is (zie Figuur 11). Hiervoor moet de bestemming gewijzigd worden en dit zal onderdeel zijn van het IP.



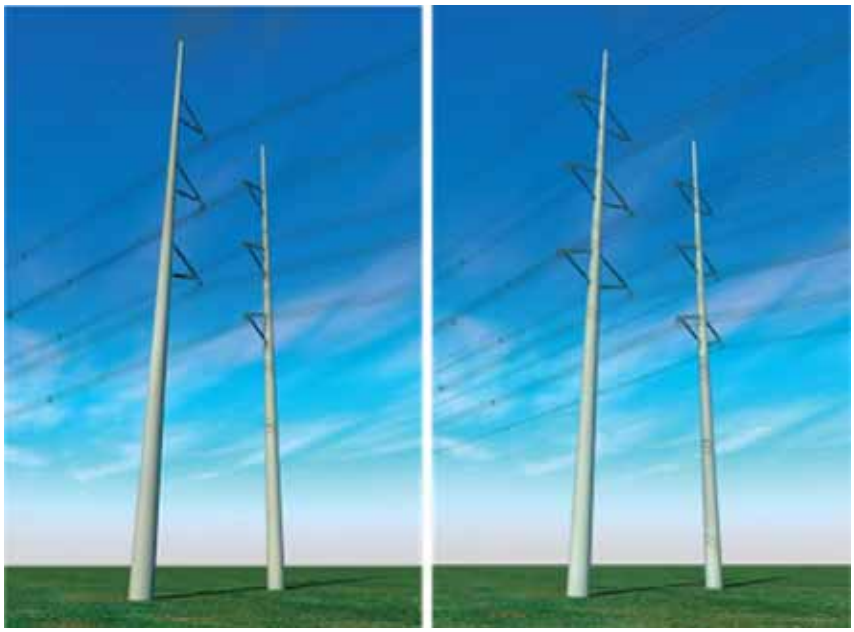
Figuur 11 Hoogspanningsstation Doetinchem.

Bij de aanleg van het nieuwe veld dat buiten het huidige terrein van het hoogspanningsstation komt, wordt eerst de grond tot een diepte van een halve meter afgegraven en weer aangevuld met zand en een toplaag van grind. De uitbreidingslocatie wordt gefundeerd met heipalen. Op de fundering worden staalconstructies gemonteerd waarop vervolgens de railsystemen, de portalen en de schakelapparatuur worden bevestigd. De werkzaamheden voor de uitbreiding van het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem nemen in totaal ongeveer 12 maanden in beslag.

3.2.2 DW380: EEN NIEUWE 380KV-VERBINDING

Wintrack-masten

Net als bij de realisatie van nieuwe 380kV-verbindingen elders in Nederland wordt ook voor DW380 gebruik gemaakt van een nieuw type mast: 'Wintrack' genaamd (zie Figuur 12). De Wintrack-mast bestaat uit twee palen. Aan iedere paal zitten ophangpunten waaraan de geleiders (stroomdraden) zijn bevestigd en zit een ophangpunt bovenin de paal voor de bliksemdraad.



Figuur 12 380kV solomast (links) en combinatiemast 150kV en 380kV (rechts).

Wintrack-masten zijn zo ontworpen dat de zogenoemde magneetveldzone (zie kader) relatief smal is. Vandaar dat er in Nederland gekozen is om bij de aanleg van nieuwe 380kV-verbindingen voor dit type mast te kiezen. In dit de MER zijn geen alternatieven voor het type mast beschouwd.

Solomast
Indien er niet gecombineerd wordt met een andere hoogspanningsverbindingen zullen er twee 380kV-circuits in de nieuwe Wintrack-mast komen. Dit is een zogenaamde solomast. De 380kV-geleiders zitten aan de binnenkant van de palen (zie Figuur 12 links).

Combinatiemasten
Op een aantal tracédelen wordt DW380 gecombineerd met een 150kV-verbinding. Voor welke tracédelen een dergelijke combinatie aan de orde is, verschilt per tracéalternatief. Wordt er gecombineerd, dan komen de geleiders van de nieuwe 380kV-verbinding en de 150kV-verbinding samen op dezelfde Wintrack-masten: zogenoemde combinatiemasten. Op een dergelijke combinatiemast zitten de geleiders van de 380kV-verbinding aan de binnenzijde van de palen en de geleiders van de 150kV-verbinding aan de buitenzijde (zie Figuur 12 rechts).

Magneetveldzone van een Wintrack-mast

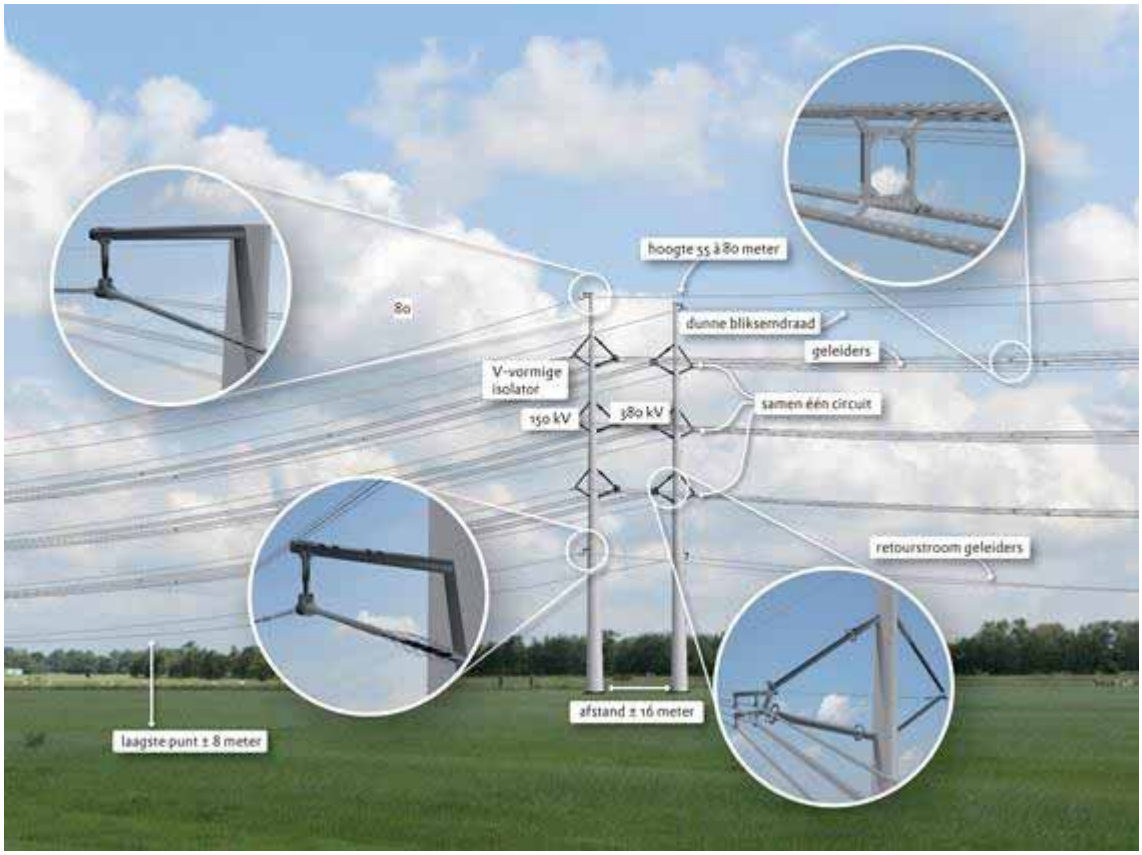
Bij het transport van elektrische energie ontstaat een magneetveld. De sterkte van dit magneetveld wordt uitgedrukt met de maat 'Tesla'. De magneetveldzone is het gebied aan weerszijden van een hoogspanningsverbinding waarbinnen de jaargemiddelde sterkte van het magneetveld groter is dan 0,4 microTesla. Deze waarde van 0,4 microTesla is relevant omdat Nederland voor hoogspanningsverbindingen een voorzorgsbeleid kent. Dit houdt in dat bij de aanleg van een nieuwe verbinding of aanpassing van een bestaande verbinding zoveel mogelijk voorkomen moet worden dat er nieuwe situaties ontstaan waarin woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen binnen de magneetveldzone (0,4 microTesla) komen te liggen.

Bij tot nu toe gebruikelijke masttypes is de (indicatieve) magneetveldzone van een 380kV-verbinding circa 300 meter breed. Deze breedte wordt bepaald door het punt waar de lijnen het laagst hangen; ofwel het meest ongunstige punt onder en langs een verbinding. Waar de lijnen hoger hangen wordt het gebied waarbinnen 0,4 microTesla wordt gemeten smaller.

Bij de combimast met 380 en150kV is de indicatieve magneetveldzone ongeveer 140 meter breed (2 x 70 meter aan weerszijden van de hartlijn). Een solomast met 380kV mast heeft een indicatieve magneetveldzone van ongeveer 100 meter breed (50 meter aan weerszijden van de hartlijn).

3.2.3 TECHNISCHE UITGANGSPUNTEN

Voor de tracering van de bovengrondse 380kV-verbinding met Wintrack-masten van Doetinchem naar de grens zijn de technische uitgangspunten belangrijke kaders voor het project. Deze zijn hieronder beschreven en in Tabel 5 weergegeven.



Figuur 13 Voorbeeld van een Wintrack combinatiemast (380 en 150kV).

Mast soorten

Steunmasten

Op plaatsen waar de verbinding in een rechte lijn loopt, worden steunmasten gebruikt. Steunmasten zijn eveneens geschikt om een kleine hoek te maken. Bij dit project (gelet op de normen die in dit deel van het land voor de windbelasting worden gehanteerd) kan met steunmasten een hoek van maximaal 5 graden gemaakt worden, maar deze maximale hoek wordt uit zowel technisch als esthetisch oogpunt zo veel mogelijk vermeden. De palen van de steunmasten zijn aan de voet circa 2 meter dik en worden naar boven geleidelijk smaller. De twee palen staan circa 16 meter uit elkaar.

Hoekmasten

Zodra de lijn een hoek van meer dan 5 graden moet maken, is een hoekmast noodzakelijk. Een hoekmast moet, naast krachten in de lengterichting van de lijn, ook dwarskrachten kunnen opvangen. Daarom zijn hoekmasten (en de fundamenten daarvan) zwaarder uitgevoerd dan steunmasten: de palen zijn dikker

(ongeveer 3,5 meter aan de onderzijde) en ze staan ook dichter bij elkaar (circa 15 meter). Met Wintrackhoekmasten kan in dit deel van het land een maximale hoek van 120 graden worden gemaakt.

Trekmasten
Ook op lange rechtstanden is het noodzakelijk om met een zekere regelmaat zwaarder uitgevoerde masten toe te passen. Deze masten worden 'trekmasten' genoemd. Trekmasten hebben onder meer als functie om de geleiders voldoende strak gespannen te houden. Indien een rechtstand langer is dan vier à vijf kilometer dan wordt een trekmast toegepast. Qua verschijningsvorm zijn deze gelijk aan een hoekmast.

Maatvoering
Hoe ver de masten uit elkaar staan (veldlengte) en hoe hoog ze zijn, wordt bepaald op basis van twee variabelen: de techniek en de omgeving. Voor DW380 wordt vanuit technisch oogpunt uitgegaan van een veldlengte van gemiddeld 300 tot 450 meter en een gemiddelde masthoogte van 60 tot 70 meter (maximaal 70 meter voor een standaard Wintrackmast en maximaal 80 meter voor een combimast), hierbij is rekening gehouden met het specifieke windgebied en ijsregio in het projectgebied van DW380. De omgeving kan deze maatvoering beïnvloeden. Zo kan de aanwezigheid van een weg of gebouwen het noodzakelijk maken de masten dichter of verder uit elkaar te plaatsen. Indien de verbinding een rivier of een weg kruist, kunnen hogere masten nodig zijn om voldoende ruimte voor het verkeer te bieden.

Zo veel mogelijk lange rechtstanden
Lange rechtstanden – en daarmee het vermijden van meer knikken in de lijn dan noodzakelijk – wordt niet alleen vanuit landschappelijk oogpunt verkozen, ook vanuit technisch (en economisch) oogpunt heeft dit de voorkeur, omdat hiermee complexere en duurdere hoekmasten worden vermeden.

Breedte zakelijk rechtstrook
De breedte van de strook die ruimtelijk voor DW380 in het inpassingsplan moet worden gereserveerd is maximaal circa 31 m aan weerszijden van de hartlijn van de verbinding. Deze strook - in totaal dus circa 62 m breed - is daarmee een uitgangspunt bij de tracébepaling. De breedte van deze strook is gelijk aan de strook waarop de zakelijk rechtovereenkomst (ZRO), die netbeheerder TenneT met de grondeigenaren zal afsluiten, van toepassing is. Dit is de overeenkomst - die bij het kadaster wordt ingeschreven – waarin de rechten en plichten worden vastgelegd, die over en weer tussen de grondeigenaar en het elektriciteitsbedrijf gelden in verband met het gebruik van de strook grond onder de geleiders en de bereikbaarheid van de masten en geleiders. Onder de geleiders en bij de masten gelden namelijk beperkingen voor het grondgebruik. Zo kunnen onder de geleiders geen hoge bomen groeien. Ook dient het tracé van de hoogspanningslijn voor het elektriciteitsbedrijf zo nodig bereikbaar te zijn voor inspecties en onderhoud.

Afstanden tot wegen, waterwegen en spoorwegen en andere infrastructurele voorzieningen
Naast de NEN-norm, waarin afstanden tussen verschillende infrastructuur en de geleiders zijn benoemd, wordt met de beheerders van de infrastructuur bekeken of er nog bijzondere omstandigheden zijn.

In het verticale vlak geldt dat DW380 bijvoorbeeld geen gevaar voor het verkeer op een weg of een waterweg mag vormen. Daarom moeten de geleiders op voldoende hoogte, conform de NEN-norm, komen te hangen.

In het horizontale vlak geldt dat met de mastplaatsen een uitbreiding van aanwezige infrastructuur - waarover reeds besloten is - niet mag blokkeren. Er moet ook voldoende ruimte zijn om onderhoudswerk te kunnen uitvoeren, het liefst zonder dat de bedrijfsvoering over en weer verstrikt raakt.

Tabel 5 Technische uitgangspunten, gehanteerde afmetingen en oppervlaktes bij de MER-alternatieven/MMA/VKA.

Element	Onderdeel	Afmeting
		Afmeting masten
Standaard Wintrackmasten	Solo 380 kV steun- en hoekmast	Ca. 55-65m hoog
	Combi 380/150 kV steun- en hoekmast	Ca. 65-75m hoog
Diameter mast	Steunmast	Voet ca. 2 – 2,5m Top ca. 0,5 – 0,8m
	Hoekmast	Voet ca. 3,5 – 4,5m Top ca. 0,5 – 0,8m
Hart-op-hart afstand tussen palen	Steunmast	Ca. 16,4m tussen palen
	Hoekmast	Ca. 15,3m tussen palen (combi) Ca. 7,5m tussen palen (solo)
Veldlengte Wintrackmasten	Alle typen masten	350-450m veldlengte
		Draden en geleiders
Dradenpakket	Bliksemdraden	Van toepassing, 2 stuks
	Geleiders	Van toepassing, 3 lagen
	Compensatiegeleider (compensatiedraad/ retourstroom geleider)	Alleen bij het VKA, 2x retourstroomgeleiders in de mast (onder de fasen),
Draadmarkering	In bliksemdraden en evt compensatiedraad	Varkenskrullen
		Ruimtebeslag
Permanent ruimtebeslag Wintrackmasten	Steunmast	Ca. 425m^2 oppervlak
	Hoekmast	Ca. 600m^2 oppervlak
Tijdelijk ruimtebeslag ontgraving	Steunmast	Ca. 600m^2 oppervlak
	Hoekmast	Ca. 1100m^2 oppervlak
Tijdelijk ruimtebeslag Werkterreinen	Alle typen masten	50 x 60 = 3000 m^2 oppervlak, exclusief tijdelijke opslag grond (max 1000 m^2)
Ruimtebeslag Open ontgravingen	150 kV kabel	8 - 10 meter breed
Aanlegdiepte	150 kV kabel	Minimaal 1,20 m
Permanent ruimtebeslag Opstijgpunten (excl. hekken, sloten, etc.)	150 kV opstijgpunt	Ca. 45 x 20 = 900m^2 oppervlak
		0,4 µT magneetveldzone
Wintrackmasten	Solo 380 kV	2 x 50= 100m breed
	Combi 380/150 kV	2 x 70 = 140m breed
Tijdelijke lijnen	Standaardtype - gebruiksperiode altijd < 1 jaar[18]	n.v.t.
150 kV Kabel	150 kV kabel	Ca. 2x10 = 20m breed

[18] Met de ontwerpnorm voor hoogspanningslijnen (NEN-norm 50341) is bepaald dat een tijdelijke lijn tot 1 jaar mag staan. Vanwege de tijdelijke aard van de tijdelijke lijn en de ingebruiksperiode die zo kort mogelijk wordt gehouden - in elk geval minder dan 1 jaar - zal de lijn niet onder de handreiking voor magnetische velden en hoogspanningslijnen vallen (zie kader 10.1).

		Breedte Zakelijk recht overeenkomst
ZRO	Solo 380 kV	41 m bij 450 m veldlengte.
	Combi 380/150 kV steunmast	62 m bij 450 m veldlengte.
		Tijdelijke lijnen (alleen bij VKA)
Veldlengte tijdelijke lijnen	Maatwerkmast	180m veldlengte
Hoogte tijdelijke lijnen	Standaardtype – gebruiksperiode altijd < 1 jaar	Min. 30m hoog
Ruimtebeslag tijdelijke lijnen (tijdelijk)	Standaardtype - gebruiksperiode altijd < 1 jaar	600m^2 oppervlak (incl. tuidraden)

3.2.4 AANLEG VAN DE VERBINDING

De werkzaamheden om de Wintrack-masten te plaatsen en de geleiders erop aan te brengen, verlopen via de volgende zes stappen:

Stap 1: het aanleggen van een tijdelijke toegangsweg
Voor het bouwen van een hoogspanningsmast is veel materieel en materiaal nodig. Daarom begint de aanleg van een verbinding met de aanleg van een weg naar de plek waar de mast moet komen. Vaak is het daarvoor voldoende om rijplaten op het land aan te brengen. Soms is de bodem hiervoor niet stabiel genoeg, dan wordt eerst de teelaarde afgegraven en aan de kant geschoven. Over de grond die zo vrij komt, wordt een doek aangebracht met daarop een pakket van ongeveer 30 centimeter zand. Daar overheen worden rijplaten of draglineschotten geplaatst. Bij het aanleggen van een verbinding moet voorkomen worden dat er landbouwbesmettingen worden overgedragen van het ene perceel op het andere. Voertuigen moeten worden gereinigd als de toegangsweg daarvoor onvoldoende bescherming biedt. De toegangsweg naar de bouwplaats is meestal vier tot vijf meter breed. De oppervlakte van de bouwplaats voor een nieuwe mast is ongeveer 50 x 60 meter.

Stap 2: het leggen van de fundering
Hoogspanningsmasten hebben een stevige fundering nodig. Hiervoor worden allereerst betonnen palen in de grond geheid. Het aantal heipalen is afhankelijk van de draagkracht van de bodem en of er sprake is van een steun- of een hoekmast. De heimethode wordt aangepast aan de omstandigheden ter plekke. Te allen tijde wordt voorkomen dat door het heien en het bemalen beschadiging optreedt aan (bebouwing in) de omgeving. Vervolgens wordt een gat van in ieder geval 3 meter diep gegraven. Via bronbemaling of een pomp wordt dit gat vrijgehouden van water. Hierna wordt er een fundatie (plaat + opstort) gemaakt van beton. Afmeting van de fundering is afhankelijk van of het een steun- of een hoekmast is. Stap 1 en 2 nemen samen 10 à 12 weken in beslag.

Stap 3: de opbouw van de mast
Het opbouwen van een mast duurt ongeveer een week. De mast wordt met vrachtwagens in delen aangevoerd. Vervolgens wordt de mast met een montagekraan opgebouwd (Foto 2).

Foto 2 Het bouwen van een mast.

Stap 4: het aanbrengen van geleiders
Het aanbrengen van geleiders kan pas plaatsvinden als er een aantal masten gebouwd is. Eerst wordt er met katrollen een nylon voordraad in de masten getrokken. Na deze voordraad komt een staaldraad en hieraan worden de geleiders verbonden. Die staan op haspels klaar. De geleiders worden machinaal de masten in getrokken. Gemiddeld duurt het trekken van 1 kilometer verbinding tweeënhalve week.

Stap 5: het weghalen van de bouwplaats en toegangsweg
Nadat de masten zijn geplaatst en de geleiders zijn aangebracht, worden de werkplek en de tijdelijke toegangsweg opgeruimd. Waar van toepassing wordt de grond teruggeplaatst en weer in oorspronkelijke staat hersteld.

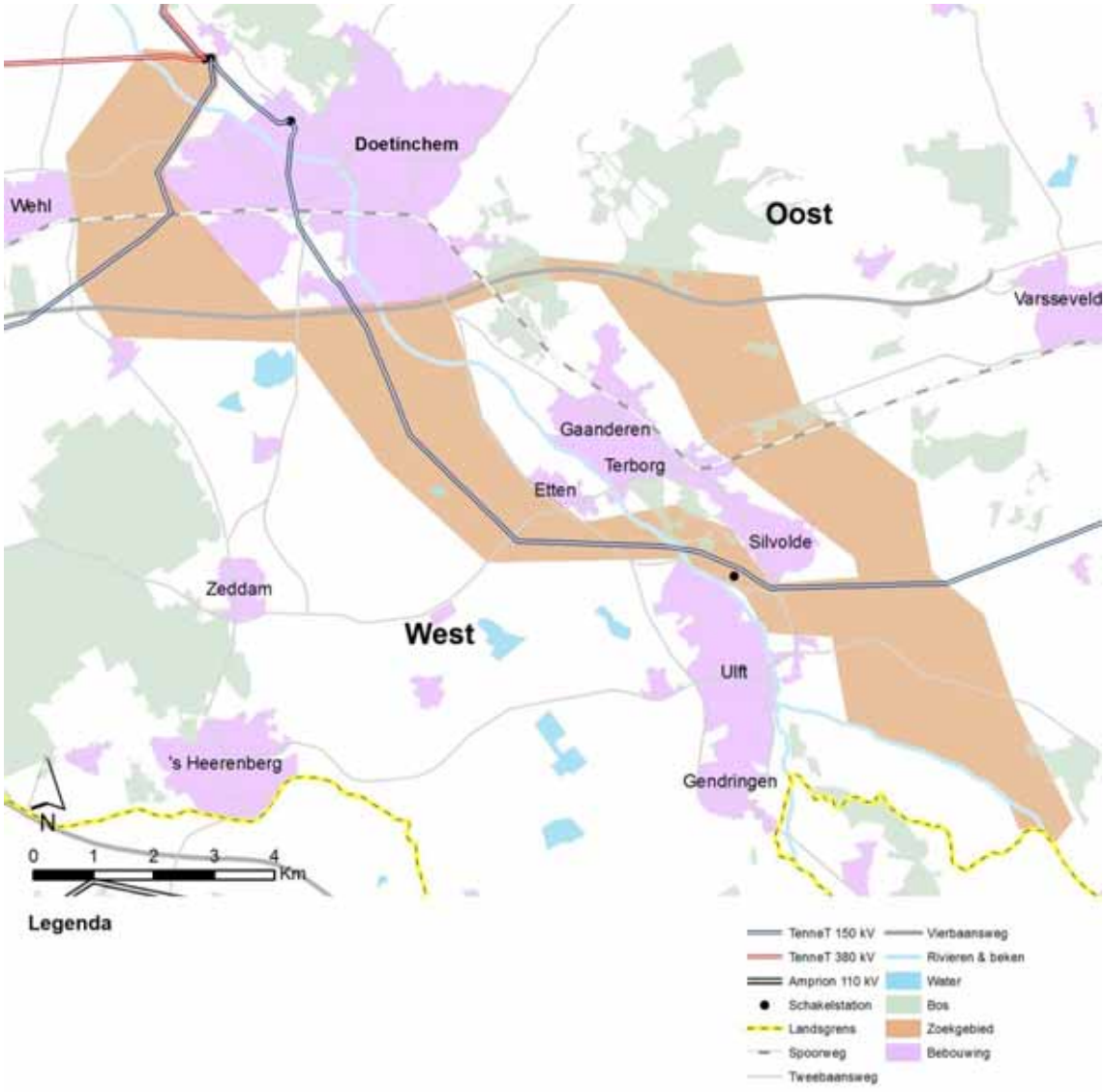
Stap 6: testen en in gebruik nemen
Na de bouwwerkzaamheden wordt de verbinding getest en in gebruik genomen. Hierbij vinden verder geen fysieke ingrepen plaats.

3.2.5 COMBINATIE MET 150KV-VERBINDINGEN

Het rijksbeleid (SEVIII) geeft aan dat bij het uitwerken van een tracé voor een nieuwe hoogspanningsverbinding altijd bezien moet worden of het mogelijk en zinvol is de nieuwe verbinding met reeds bestaande verbindingen te combineren. Het combinatieprincipe wordt nader toegelicht in deze paragraaf en vervolgens in paragraaf 3.3. De betekenis ervan voor het MMA en het VKA wordt uitgewerkt in respectievelijk hoofdstuk 8 en paragraaf 9.2.4. Voor een dergelijke combinatie komen in dit project (delen van) de volgende bestaande verbindingen in aanmerking (zie ook Figuur 14):

- 150kV-Zevenaar. Deze 150kV-verbinding loopt van het 150kV hoogspanningsstation Langerak – dat tegen het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem aanligt – naar het 150kV hoogspanningsstation Zevenaar;
- 150kV-Winterswijk. Deze 150kV-verbinding loopt van het 150kV hoogspanningsstation Doetinchem (aan de Keppelseweg) door de stad en over de A18 heen naar het 150kV hoogspanningsstation Ulft en verder door naar Winterswijk.

Bij het combineren van de nieuwe verbinding met een bestaande 150kV-verbinding zijn nieuwe Wintrack-masten noodzakelijk. Het is niet mogelijk de nieuwe gecombineerde 380/150kV-verbinding in de (vakwerk)masten van de bestaande 150kV-verbindingen op te hangen, deze zijn daarvoor niet geschikt.



Figuur 14 Potentiële combinatie van verbindingen mogelijk met de 150kV-verbinding(en).

Ondergrondse 150 kV-verbinding

Waar een 380/150kV combinatie gemaakt wordt, zal een verbinding gemaakt moeten worden met de bestaande 150kV-lijn. Hiervoor zal een 150kV-kabel aangelegd worden tussen twee opstijgpunten. Eén opstijgpunt in de nieuw combimast en één opstijgpunt bij de bestaande bovengrondse 150kV-verbinding. De kabels komen te liggen in sleuven die worden gegraven. De grond wordt naast de sleuf opgeslagen. Met behulp van trekkabels en lieren worden de kabels op hun plek in de sleuven getrokken, waarna de sleuven weer worden dichtgelegd. Op tracédelen waar niet gegraven kan worden, omdat er bijvoorbeeld een belangrijke weg, watergang of andere infrastructuur aanwezig is, wordt geboord met op afstand bestuurbare boorkoppen. Bij een boring worden de kabels niet los in de grond gelegd, maar in mantelbuizen. Nadat de werkzaamheden zijn afgerond wordt het gebied weer in oorspronkelijke staat teruggebracht.

Opstijgpunten

De overgang van een bovengrondse 150 kV-verbinding naar een ondergrondse 150 kV-kabel en vice versa gebeurt via opstijgpunten. In het opstijgpunt wordt de hoogspanningslijn afgespannen en naar beneden

gebracht. Een 150 kV opstijgpunt wordt uitgevoerd bij de palen van de 380 kV Wintrackmasten en binnen enkele meters van beide palen. Opstijgpunten zijn afgeschermd met een hekwerk.

Figuur 15 Impressie van opstijgpunt 150kV bij een Wintrackmast.

Sloop bestaande verbinding

Er zijn verschillende mogelijkheden om de 380kV-verbinding te combineren met een 150kV-lijn. In het Achtergronddocument Alternatieven wordt daar uitvoeriger op ingegaan (hoofdstuk 7). In de meeste gevallen komt het erop neer dat er eerst een nieuwe gecombineerde verbinding (380kV en 150kV) wordt aangelegd en in gebruik genomen. Het deel van een bestaande 150kV-verbinding dat daarna overbodig is geworden, wordt gesloopt. Daarbij worden eerst de geleiders weggehaald, met behulp van hetzelfde materieel dat ook wordt ingezet om nieuwe geleiders te trekken. Voor het slopen van de masten wordt tijdelijk werkruimte gereserveerd. De masten worden onderaan doorgebrand en plat in het veld gelegd. Vervolgens worden ze in stukken geknipt en afgevoerd. De fundering wordt tot 2 meter onder het maaiveld weggehaald. Daarna wordt de grond in de oorspronkelijke staat hersteld.

Indien noodzakelijk: tijdelijke lijnen

In de praktijk is het vaak zo dat een nieuwe gecombineerde verbinding op afstand van een bestaande verbinding komt. Het is echter ook mogelijk dat de nieuwe gecombineerde verbinding over een bepaalde lengte op dezelfde plaats als de reeds bestaande verbinding moet terugkomen. Bestaande verbindingen moeten te allen tijde kunnen blijven functioneren. Dit betekent dat in dergelijke situaties de bestaande

verbinding tijdelijk omgeleid moet worden. Zo'n tijdelijke verbinding bestaat uit masten die in segmenten worden aangevoerd en waarmee ter plekke de tijdelijke masten worden opgebouwd. Op deze tijdelijke masten worden de geleiders aangebracht. Is de nieuwe verbinding eenmaal gereed en in gebruik genomen, dan wordt de tijdelijke verbinding weer ontmanteld. Soms wordt gebruik gemaakt van een tijdelijke kabel. Die wordt op het maaiveld gelegd en afgeschermd door middel van mantelbuizen.

3.3 BELEIDSMATIGE RANDVOORWAARDEN VOOR HET ONTWERPEN VAN TRACÉALTERNATIEVEN

In deze paragraaf wordt een samenvatting gegeven van de beleidsmatige randvoorwaarden die richtinggevend zijn voor de uitwerking van tracéalternatieven voor DW380. In het Achtergronddocument Alternatieven zijn de randvoorwaarden uitgebreider beschreven.

Allereerst zijn de randvoorwaarden uit het SEV III van belang; zie paragraaf 3.4.1. In het SEV III is aangegeven dat nieuwe hoogspanningsverbindingen van het hoofdtransportnet (220kV en hoger) in beginsel bovengronds worden aangelegd. Een belangrijk traceringsprincipe uit het SEV III is verder – zoals al eerder is opgemerkt – om nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen waar dit mogelijk en zinvol is op één mast te combineren met hoogspanningsverbindingen die reeds in het gebied aanwezig zijn. Is een combinatie met een bestaande verbinding niet mogelijk of zinvol, dan moet bezien worden of de nieuwe verbinding gebundeld kan worden met bovenregionale infrastructuur. Het combinatieprincipe en het bundelingsprincipe hebben tot doel nieuwe doorsnijdingen van het landschap te vermijden.

Het Nederlandse beleid in relatie tot magnetische velden van bestaande hoogspanningsverbindingen is gebaseerd op voorstellen van de Europese Unie. In Nederland geldt daarnaast aanvullend voorzorgsbeleid voor nieuwe hoogspanningsverbindingen en/of aanpassingen aan bestaande verbindingen. Vooral dit aanvullende voorzorgsbeleid is van belang voor het uitwerken van tracéalternatieven voor DW380. Zie daarvoor paragraaf 3.4.2.

De gangbare praktijk bij het traceren van hoogspanningsverbindingen in Nederland is dat er gezocht wordt naar zo kort mogelijke tracés met zo lang mogelijke rechtstanden. Het streven naar zo lang mogelijke rechtstanden en de mogelijke redenen om hiervan af te wijken, komen aan de orde in paragraaf 3.4.3.

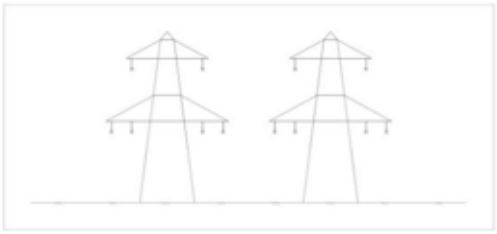
3.3.1 TRACERINGSPRINCIPES UIT HET SEV III

In het SEVIII zijn naast een aanduiding van mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen (zie paragraaf 2.2) ook verschillende uitgangspunten vastgelegd voor het traceren van nieuwe verbindingen: 'traceringsprincipes'. Deze traceringsprincipes hebben een algemeen karakter: ze zijn van toepassing op nieuwe hoogspanningsverbindingen in heel Nederland. Dit betekent dat deze principes ook richtinggevend zijn voor het uitwerken van tracéalternatieven voor DW380.

Combineren en bundelen

Om nieuwe doorsnijdingen van het landschap zoveel mogelijk te voorkomen zijn in het SEV III de volgende uitgangspunten opgenomen:

- Nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220kV en meer worden waar mogelijk en zinvol met bestaande hoogspanningsverbindingen op één mast *gecombineerd*.
- Indien combineren niet mogelijk is, worden nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220kV en meer waar mogelijk en zinvol met bovenregionale infrastructuur (zoals spoorwegen, autosnelwegen, rivieren, kanalen of bestaande hoogspanningsverbindingen) *gebundeld*.

Traceringsprincipes	
	1 bestaande verbinding
	2 principe ***combinatie:*** In één nieuwe Wintrackmast, die bestaat uit twee buizen, worden de geleiders van een bestaande en de nieuwe hoogspanningsverbindingen gehangen. De bestaande verbinding wordt afgebroken.
	***3*** principe ***bundeling:*** Naast een bestaande hoogspanningsverbinding wordt een nieuwe verbinding geplaatst*. De bestaande verbinding blijft aanwezig. Ook bundeling met hoofdwegen en spoorlijnen is mogelijk.

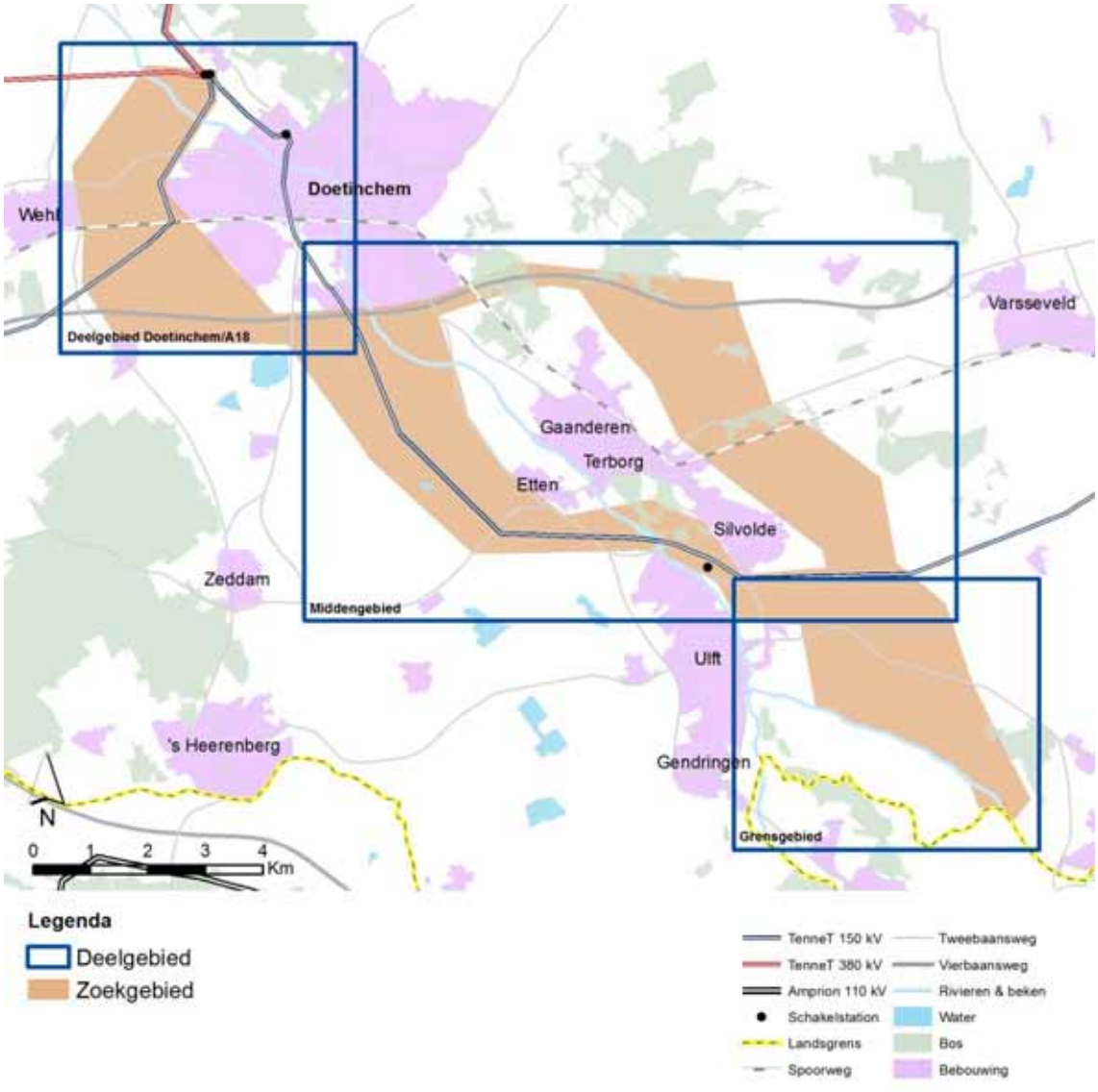
Figuur 16 Het principe van combineren en bundelen van masten nader toegelicht. *Bovenstaande uitleg van bundeling is generiek.

Combineren van de nieuwe 380kV-verbinding met bestaande 150kV-verbindingen

Voor DW380 zijn er vanuit technisch oogpunt geen belemmeringen voor het combineren van twee hoogspanningsverbindingen met verschillende spanningsniveaus op één mast. Zo'n combinatie wordt ook al elders in Nederland toegepast. Een voorbeeld daarvan is de combinatie van 380kV en 110kV op de verbinding Zwolle – Meeden. In de nieuwe 380kV-verbinding in de Randstad (Noordring en Zuidring) wordt eveneens op delen van het tracé een combinatie gemaakt: in dat geval van 380kV en 150kV.

Bij DW380 zijn op verschillende plaatsen combinaties met bestaande 150kV-verbindingen mogelijk en zinvol. Dit kan verduidelijkt worden aan de hand van Figuur 17. Daarin is het zoekgebied weergegeven en is tevens te zien waar de bestaande 150kV-verbindingen zich bevinden. In Figuur 17 is het zoekgebied verdeeld in drie deelgebieden:

- Doetinchem/A18;
- Middengebied;
- Grensgebied.



Figuur 17 Zoekgebied en deelgebieden.

In het deelgebied Doetinchem/A18 bevinden zich twee 150kV-verbindingen (zie paragraaf 3.2.5). Een combinatie van de nieuwe 380kV-verbinding met een van deze 150kV-verbindingen is in dit deelgebied mogelijk en zinvol. Daarbij moet een keuze worden gemaakt. Het is namelijk niet mogelijk drie verbindingen (de nieuwe 380kV en de twee bestaande 150kV's) op één mast te brengen.

In het middengebied ligt het voor de hand, op basis van de traceringsprincipes in SEVIII, de bestaande 150kV-Winterswijk mee te nemen op (combinatie)masten voor de nieuwe 380kV-verbinding. Een dergelijke combinatie is op verschillende manieren in tracéalternatieven uitgewerkt:

- Voor tracés die in het middengebied de westelijke corridor volgen, kan de bestaande 150kV-Winterswijk vanaf de A18 (of iets ten zuiden daarvan) tot voorbij Ulft met de nieuwe 380kV-verbinding gecombineerd worden. Die combinatie loopt dan door tot aan het splitsingspunt van waaruit de bestaande 150kV-Winterswijk solo in oostelijke richting doorloopt en de nieuwe 380kV-verbinding haar weg vervolgt in zuidelijke richting naar het grenspunt.

- Voor tracés via de oostelijke corridor in het middengebied is eveneens over een aanzienlijke lengte een combinatie van de nieuwe 380kV-verbinding met de 150kV-Winterswijk mogelijk en zinvol. In dat geval komt niet alleen de nieuwe 380kV-verbinding maar ook de 150kV-Winterswijk in de oostelijke corridor te liggen en wordt de bestaande 150kV-verbinding in de westelijke corridor afgebroken.

Zowel in de westelijke als de oostelijke corridor zijn verschillende tracéalternatieven mogelijk. Die alternatieven hebben gemeen – zo blijkt uit het bovenstaande – dat er in de eindsituatie over een grote tracélengte sprake is van een gecombineerde 380/150kV-verbinding. Hierbij hoort de sloop van de bestaande 150kV-verbinding naar Winterwijk over ongeveer dezelfde lengte.

In het grensgebied is combineren niet aan de orde, omdat daar geen andere hoogspanningsverbinding aanwezig is.

Bundelen

In het SEV III is het bundelingsprincipe toegespitst op bundeling met grootschalige bovenregionale infrastructuur (zoals spoorwegen, autosnelwegen, rivieren, kanalen of bestaande hoogspanningsverbindingen) die qua maat en schaal vergelijkbaar is met DW380. In het zoekgebied voor de nieuwe 380kV-verbinding tussen Doetinchem en de grens zijn er slechts beperkte mogelijkheden om uitwerking te geven aan het bundelingsprincipe zoals dit in het SEV III is ingevuld; Spoorwegen, rivieren of kanalen die in maat en schaal vergelijkbaar zijn met een 380kV-verbinding zijn in het zoekgebied niet aanwezig.

Het is wél mogelijk DW380 te bundelen met de snelweg A18. Vooral bij tracéalternatieven die het middengebied via de oostelijke corridor passeren, kan over een behoorlijke lengte met deze A18 gebundeld worden – tot aan het punt van waaruit het tracé van de hoogspanningsverbinding haar weg in zuidelijke richting vervolgt. Bundeling treedt hier overigens niet in de plaats van combineren, maar is een aanvulling daarop: de nieuwe 380kV-verbinding en de 150kV-Winterswijk worden op combinatiemasten met de A18 gebundeld.

In de Startnotitie is al aangegeven dat er, indachtig het bundelingsprincipe, ook gekeken wordt naar tracés die aansluiting zoeken bij het landschappelijk (hoofd)patroon. De stadsrand van Doetinchem biedt bijvoorbeeld aanknopingspunten voor tracés die in hun verloop deze stadsrand op kortere of langere afstand volgen.

3.3.2 PLANOLOGISCHE UITGANGSPUNTEN

De traceringsprincipes uit het SEV III zijn planologische principes. Ook het voorzorgsbeleid ten aanzien van de magneetveldzone heeft planologische consequenties. De tracéalternatieven worden daarnaast gebaseerd op planologische uitgangspunten die in deze paragraaf worden toegelicht.

Afstand houden tot woningen

Het voorzorgsbeleid met betrekking tot de magneetveldzone en gevoelige bestemmingen wordt in acht genomen bij het uitwerken van de tracéalternatieven voor DW380. Bij de tracering wordt geprobeerd zoveel mogelijk te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan met gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone. Voor een belangrijk deel is dit reeds bereikt door gebieden met aaneengesloten bebouwing buiten het zoekgebied te houden. Verspreid in het zoekgebied bevinden zich wel afzonderlijke gebouwen en kleine bebouwingsclusters. Daarbij gaat het in geen enkel geval om scholen of voorzieningen voor kinderopvang. Het betreft uitsluitend woningen met bijbehorende erf die verspreid over het zoekgebied aanwezig zijn. Aangezien er Wintrack-masten worden gebruikt – met een magneetveldzone

van maximaal circa 2 x 70 meter breed – is de opgave om bij het ontwerpen van het tracé tussen het hart van de hoogspanningslijn en de woningen met bijbehorende tuinen waar mogelijk een afstand van ten minste 70 meter aan te houden.
Afstand bewaren tot de ene woning kan echter als consequentie hebben dat het tracé juist dichter bij een andere woning komt te liggen. Daarnaast kan het afstand houden tot woningen ertoe leiden dat er knikken in het tracé nodig zijn, terwijl het op grond van landschappelijke overwegingen juist wenselijk is het tracé zo veel mogelijk een rechte lijn te laten aanhouden. Op voorhand is daarmee duidelijk dat het een lastige opgave is om – alles afwegende – geen enkele woning binnen de magneetveldzone te laten belanden.
Verder komt uit inspraakreacties op de Startnotitie naar voren dat er een voorkeur is om de hoogspanningsverbinding verder weg van woonbebouwing te situeren, ook indien de magneetveldzone daartoe geen aanleiding geeft. Bij de uitwerking van een aantal tracéalternatieven is hiermee rekening gehouden.

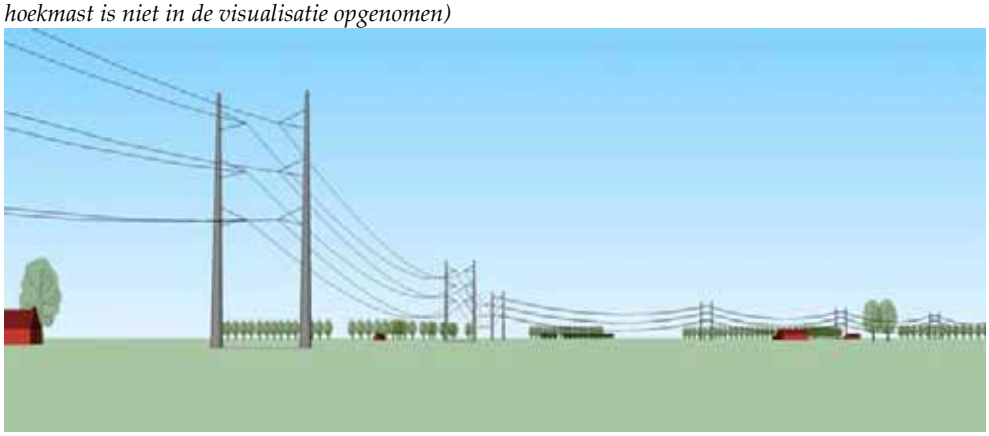
Samenhang met landschap

Een bovengrondse hoogspanningsverbinding vormt een fors, lijnvormig element in het landschap. Anders dan bij andere lijnvormige infrastructuur zoals autosnelwegen of spoorlijnen zijn er bij bovengrondse 380kV-hoogspanningsverbindingen nauwelijks realistische mogelijkheden om de lijnen met bijvoorbeeld beplanting of een overkapping aan het oog te onttrekken.

Als algemeen landschappelijk uitgangspunt bij het traceren van hoogspanningsverbindingen geldt: 'hoe eenvoudiger, hoe minder invloed'. Het beperken van de visuele complexiteit is een centrale opgave. De meest effectieve methode daarvoor is te streven naar een zo kort mogelijk tracé met zo lang mogelijke rechtstanden en met een strakke regelmaat in de vormgeving en in de afmetingen en de onderlinge afstand van de masten. Bij wijze van illustratie hiervan is in Figuur 18 bovenin een rechtstand weergegeven. Daaronder is te zien welk beeld ontstaat bij knikken van 20 graden (middelste schets) en 40 graden (onderste schets). De knikken leiden tot een visuele verstoring; ze vergroten de visuele complexiteit en ze leiden ertoe dat de hoogspanningsverbinding zich veel opvallender – en 'onrustiger' – in het landschap manifesteert. Dit effect wordt nog groter als de verbinding dicht bij elkaar meerdere knikken zou maken.

Rechte lijn

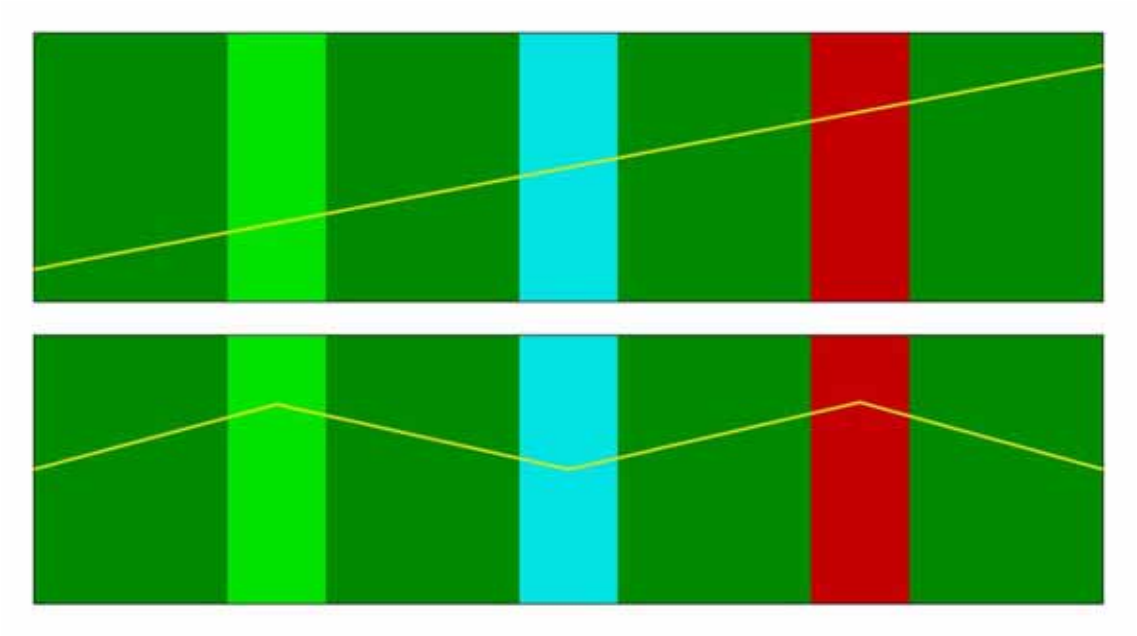
Lijn met een richtingsverandering van 20 graden (nb de afwijkende mastvorm van de hoekmast is niet in de visualisatie opgenomen)



Lijn met een richtingsverandering van 40 graden (nb de afwijkende mastvorm van de hoekmast is niet in de visualisatie opgenomen). Het aanzienlijk verschil in beeld aan beide zijden van de knik is een duidelijk waarneembare verstoring van het rustige ritme van de lijn. Er ontstaat een visueel meer complexe situatie.

Figuur 18 Illustratie van rechtstanden: schets van een 380kV-hoogspanningsverbinding in rechte lijn (boven), met een knik van 20 graden (midden) en met een knik van 40 graden (onder).

De gangbare praktijk bij het traceren van hoogspanningsverbindingen in Nederland is er één van het zoeken naar zo lang mogelijke rechtstanden, in combinatie met knikken waar er goede redenen zijn om deze knikken te rechtvaardigen. Het tracé van een hoogspanningslijn zou autonoom moeten zijn: zo veel mogelijk los moeten staan van de kleinschalige verschijnselen in het lokale landschap. Waar dat niet mogelijk is en richtingsveranderingen of verschillen in masthoogte onvermijdelijk zijn, moet het tracé bij voorkeur een samenhang krijgen met andere landschapspatronen van een vergelijkbaar schaalniveau als de hoogspanningsverbinding zelf (Figuur 19).



Figuur 19 Traceringsprincipes.
Boven: het principe van autonome tracering van een hoogspanningslijn onafhankelijk van patronen en karakteristieken van het landschap op een lager schaalniveau.
Onder: als richtingsveranderingen onvermijdelijk zijn het tracé een samenhang geven met andere landschapspatronen van een vergelijkbaar schaalniveau als de hoogspanningsverbinding.

Het is meestal zo dat de structuur van het zoekgebied het onvermijdelijk maakt om met het tracé één of meerdere malen van richting te veranderen. Bij het zoekgebied voor DW380 is dit ook het geval. Er kunnen ook nog andere redenen zijn om de tracéalternatieven knikken te laten maken. Het uitgangspunt blijft evenwel dat een korte verbinding met een rechtstand de voorkeur heeft, en dat afwijkingen van deze voorkeur alleen in aanmerking komen als daar goede redenen voor zijn aan te geven.

Landgoederen, recreatiegebieden en natuurgebieden ontzien

Het streven is om – als dit maar enigszins mogelijk is – landgoederen en andere cultuurhistorische elementen, recreatiegebieden en bestaande en geplande natuurgebieden te ontzien. Dit is echter niet altijd te realiseren zonder op andere terreinen concessies te doen (bijvoorbeeld concessies ten aanzien van de afstand tot woningen, of de concessie dat het tracé dan extra knikken moet maken en daardoor een grotere landschappelijke impact krijgt).

Bedrijven ontwikkelruimte laten

Verder kan bestaande en toekomstige bedrijvigheid in het zoekgebied een aanleiding zijn om tracéalternatieven mee te nemen die bepaalde gebieden ontwijken. De aanwezigheid van een bovenlangs passerende hoogspanningsverbinding kan bijvoorbeeld een belemmering vormen voor de verdere ontwikkeling van een bedrijf of bedrijventerrein. Ook zijn er bepaalde typen bedrijven waarvan het minder gewenst is als deze onder een hoogspanningslijn zouden komen te staan; bijvoorbeeld bedrijven waarvoor een bijzonder risico op branden bestaat en daarmee ook de hoogspanningslijn een verhoogd risico zou lopen. In dit soort situaties kan een tracéalternatief of –variant worden beschouwd dat om het bedrijf of bedrijventerrein in kwestie heenloopt.

Breedte zakelijk rechtstrook

De breedte van de strook die ruimtelijk voor DW380 in het inpassingsplan moet worden gereserveerd is maximaal circa 31 m aan weerszijden van de hartlijn van de verbinding. Deze strook - in totaal dus 62 m

breed - is daarmee een uitgangspunt bij de tracébepaling. De breedte van deze strook is gelijk aan de strook waarop de zakelijk rechtovereenkomst (ZRO), die netbeheerder TenneT met de grondeigenaren zal afsluiten, van toepassing is. Dit is de overeenkomst - die bij het kadaster wordt ingeschreven – waarin de rechten en plichten worden vastgelegd, die over en weer tussen de grondeigenaar en het elektriciteitsbedrijf gelden in verband met het gebruik van de strook grond onder de geleiders en de bereikbaarheid van de masten en geleiders. Onder de geleiders en bij de masten gelden namelijk beperkingen voor het grondgebruik. Zo kunnen onder de geleiders geen hoge bomen groeien. Ook dient het tracé van de hoogspanningslijn voor het elektriciteitsbedrijf zo nodig bereikbaar te zijn voor inspecties en onderhoud.

3.4 BEPALEN VAN HET ZOEKGEBIED

In de startnotitie is een begrenzing van het zoekgebied voor DW380 aangegeven. Het zoekgebied, en de drie deelgebieden waaruit het bestaat, zijn weergegeven in Figuur 17.

De begrenzing van het zoekgebied is mede gebaseerd op de resultaten van een studie die aan de startnotitie voorafging: de Basiseffectenstudie (BES). Deze is beschreven in paragraaf 3.4.1. Daarbij wordt tevens ingegaan op vragen over het zoekgebied die aan de orde zijn gesteld in een aantal zienswijzen naar aanleiding van de startnotitie en in het richtlijnenadvies dat de Commissie voor de m.e.r. op 18 november 2009 heeft uitgebracht.
Op basis van de zienswijzen en het richtlijnenadvies is er een nader onderzoek uitgevoerd naar een vergelijking uit principetracés 4 en 5. In paragraaf 3.4.2 zijn de aanpak en de resultaten van dit onderzoek samengevat, en is ook aangegeven welke conclusies hieraan verbonden zijn voor de begrenzing van het zoekgebied in het grensgebied.
De begrenzing van het middengebied is beschreven in paragraaf 3.4.3.

3.4.1 BASISEFFECTENSTUDIE, STARTNOTITIE EN RICHTLIJNEN

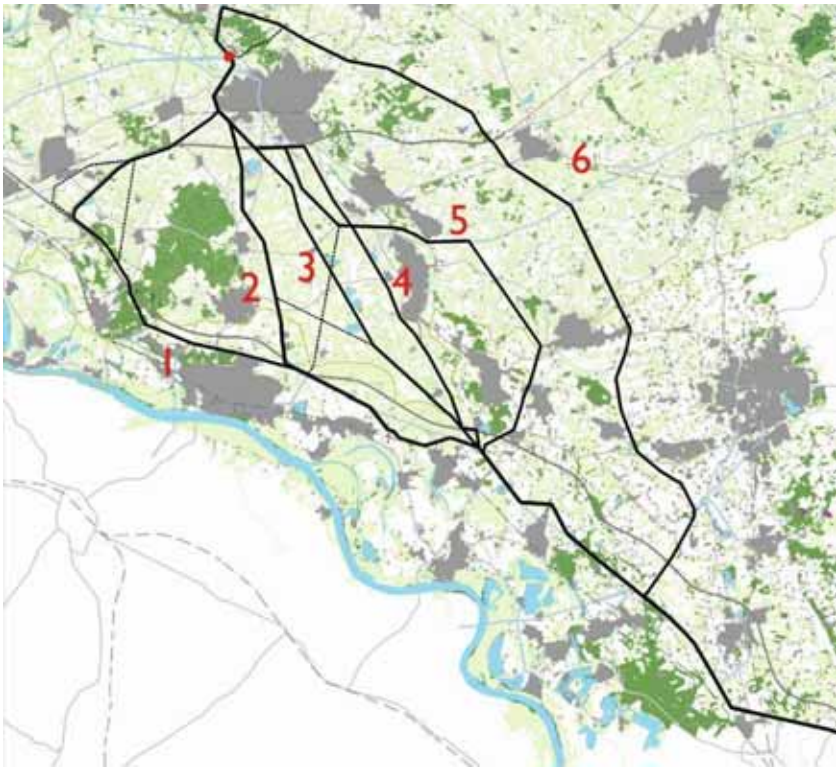
Basiseffectenstudie (BES)
De BES is een gemeenschappelijke Duits-Nederlandse voorstudie om voor het gehele traject tussen Doetinchem en Wesel mogelijke corridors – principetracés genoemd – in beeld te brengen. De BES is uitgevoerd door TenneT en Amprion. De bevoegde autoriteiten in Nederland (Ministers van EZ en VROM en de provincie Gelderland) en in Duitsland (de Bezirksregierung van Münster en van Düsseldorf) waren bij de opstelling van de BES betrokken. De BES is erop gericht een overzicht te verkrijgen van de relevante effecten van alle mogelijke tracés in beide landen, ongeacht of het om effecten aan Nederlandse of Duitse zijde gaat. Op grond daarvan is gezamenlijk een principetracé ontwikkeld. Dit voldoet overigens ook aan de gedachte om een internationaal project als één geheel te beschouwen. Met het gezamenlijk bepalen van zo'n principetracé wordt meteen ook duidelijk op welke plaats de nieuwe verbinding in het gebied tussen Doetinchem en Wesel de Nederlands-Duitse grens kan gaan passeren.

De planning en de aanleg van de hoogspanningsverbinding is een grensoverschrijdend project. Bij de besluitvorming over dit project worden zowel in Nederland als in Duitsland procedures doorlopen. Die procedures zijn in veel opzichten vergelijkbaar, maar ze zijn niet identiek. De procedures zijn in beide landen gelijktijdig gestart, maar daarbij is om praktische redenen besloten dat elk land uiteraard zijn eigen proceduregang aanhoudt. Om dat afgestemd te kunnen doen moet tevoren een gemeenschappelijk grenspunt bepaald worden. De BES levert de daarvoor benodigde bouwsteen. Deze is door het bevoegd gezag in Nederland gebruikt om de formele ruimtelijke procedures te starten

Het is overigens niet zo dat al in 2008 – met het uitvoeren van de BES en met het gezamenlijk bepalen van een principetracé en een daaruit voortvloeiend grenspunt – definitief is komen vast te liggen waar het tracé de grens zal passeren. De definitieve besluitvorming vindt plaats met het vaststellen van het IP in Nederland en het 'Planstellungs-besluit' in Duitsland. Voor beide besluiten geldt dat daaraan motiveringen ten grondslag moeten liggen die – na inspraak – vatbaar zijn voor bezwaar en beroep. Mede daarom maakt de BES in Nederland en Duitsland deel uit van de openbare stukken die ter inzage komen te liggen.

Onderzoek principetracés

In de BES is het gehele gebied tussen Doetinchem en het hoogspanningsstation te Wesel in Duitsland beschouwd (vanaf Millingen of Wittenhorst wordt DW380 gecombineerd met een bestaande verbinding tot aan Wesel). Als primair uitgangspunt voor het ontwikkelen van geschikte corridors is gewerkt met een landschapsanalyse. In dit gebied zijn, zo is gebleken, zes principetracés voor de verbinding aan te wijzen. Principetracés zijn globale tracés. Ze zijn in de BES indicatief op kaarten ingetekend en niet gedetailleerd uitgewerkt. In de BES was de opzet om de principetracés op hoofdlijnen te beoordelen teneinde een selectie mogelijk te maken. Daartoe volstond het om met globale principetracés te werken.



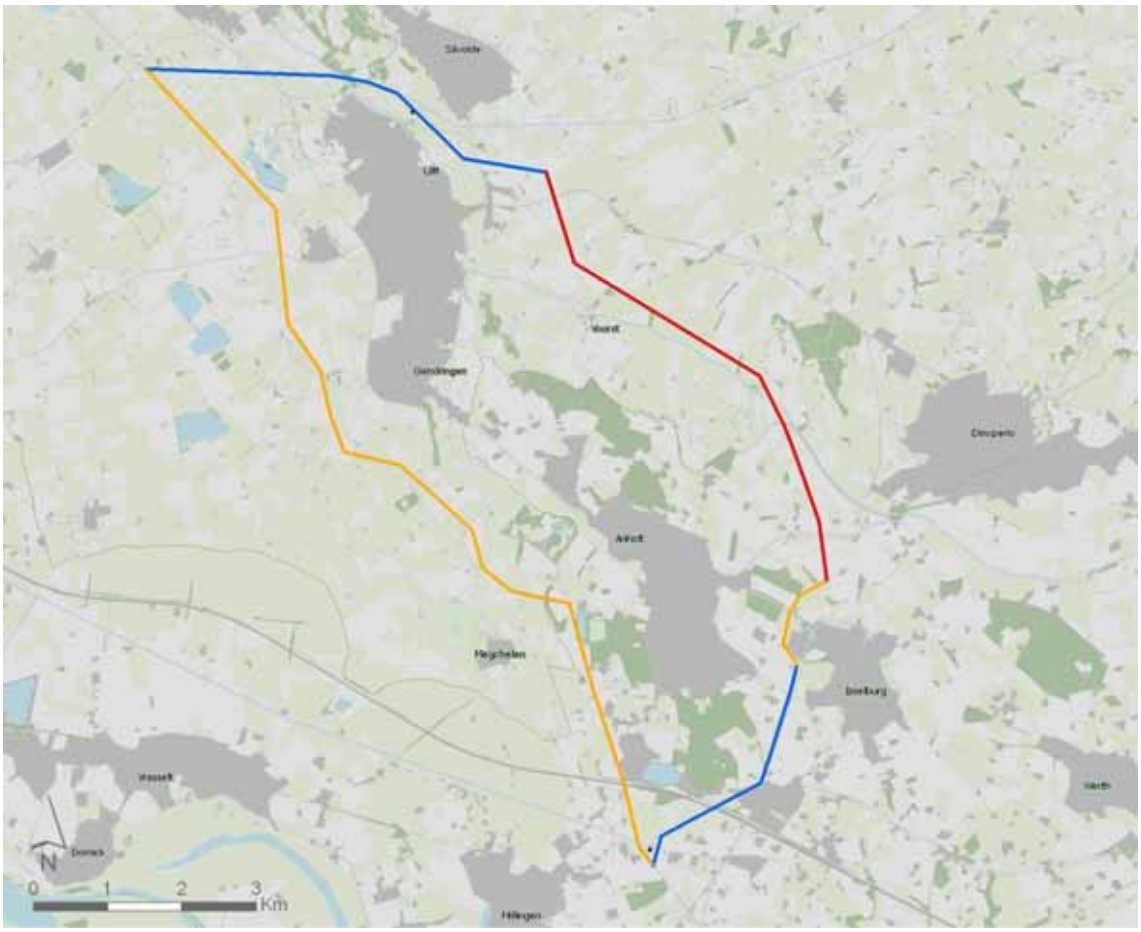
Figuur 20 De 6 principetracés.

Uit de vergelijking van de zes principetracés zijn vier tracés niet haalbaar. Zowel principetracé 1 als 2 (inclusief varianten) doorsnijden over grote lengte gebieden met belangrijke ecologische waarden, waaronder een aantal Natura 2000-gebieden. Op voorhand waren significante effecten op de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort, Unteren Niederrhein en NSG Hetter-Millinger Bruch niet uit te sluiten. Bovendien zijn vogelaanvaringen van beschermde soorten te verwachten. Op basis van deze effecten zijn de principetracés 1 en 2 afgevallen

Ook principetracé 3 valt af op basis van waarschijnlijke significante negatieve effecten op dezelfde Natura 2000-gebieden. Het principetracé doorsnijdt over grote lengte gebieden met belangrijke ecologische waarden en kruist belangrijke foerageergebieden. Het principetracé heeft door externe werking zeer

waarschijnlijk significante negatieve effecten op de hiervoor genoemde Natura 2000-gebieden en er zijn vogelaanvaringen van beschermde soorten te verwachten.
Uit de effectbeschrijving blijkt dat principetracé 6 slechts over een korte lengte gebruik maakt van bestaand hoogspanningstracé, niet bundelt met grote infrastructuur en derhalve over een grote lengte een nieuwe doorsnijding van kleinschalig landschappen veroorzaakt. Dat staat haaks op de genoemde traceringsprincipes van het SEVII. Op basis van dit gegeven is dit principetracé ook afgevallen.

Zodoende resteerden er twee principetracés, die in de BES nader zijn geanalyseerd: de principetracés 4 en 5. Deze principetracés lopen vanaf Doetinchem tot Rafelder (ter hoogte van Etten) gelijk. Vanaf dat punt (linksboven in Figuur 21) buigt principetracé 4 af in zuidelijke richting, naar een grenspunt ter hoogte van Megchelen. Principetracé 5 ligt oostelijker en passeert de grens tussen Voorst en Dinxperlo. Aan de Duitse zijde van de grens sluiten beide principetracés aan op tracés van bestaande 110kV-hoogspanningsverbindingen; ten zuiden van Vehlingen in het geval van principetracé 4 en westelijk van Isselburg in het geval van principetracé 5. Ter hoogte van hoogspanningsstation Millingen komen de principetracés 4 en 5 weer samen. Vanaf dat punt loopt het principetracé door naar Wesel.



Figuur 21 De principetracés 4 (westelijk) en 5 (oostelijk) uit de Basiseffectstudie. Blauw=combineren; Rood-auotnome doorsnijding; oranje=overige nieuwe doorsnijding.

Startnotitie: principetracé 5 als uitgangspunt

De BES is zowel in Nederland als Duitsland gebruikt als vertrekpunt voor het vervolgtraject. De Nederlandse overheid, in deze de Ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu, hebben mede op basis van de informatie uit de BES het voorstel voor de keuze ten gunste van principetracé 5 overgenomen en dat kenbaar gemaakt met de publicatie van de startnotitie m.e.r., De

Duitse overheid, in deze de Bezirksregierung Münster, heeft deze keuze overgenomen en dat kenbaar gemaakt met het opstarten van een zogenaamd Raumordnungsverfahren.
Bij de startnotitie voor de m.e.r. voor het Nederlandse deel van de hoogspanningsverbinding is de rapportage van de BES als bijlage toegevoegd. Het resultaat van de vergelijking die in de BES is gemaakt tussen de principetracés 4 en 5 wordt in de startnotitie als volgt samengevat:

"In een vergelijking van de twee […] principetracés 4 en 5 gaat de voorkeur duidelijk uit naar principetracé 5. Dit tracé combineert over een grotere lengte met bestaande hoogspanningstracés en veroorzaakt daardoor minder nieuwe doorsnijdingen, het beïnvloedt minder woningen en daarmee hinder naar omwonenden en de effecten op ganzen die foerageren zijn kleiner. Deze drie argumenten ondersteunen de keuze voor principetracé 5."

De praktische consequenties hiervan zijn in de startnotitie als volgt verwoord:

"Principetracé 5 is nu als voorgenomen activiteit uitgangspunt voor de verdere tracébepaling in Nederland en de tracébepaling in Duitsland. Omdat een dergelijk principetracé altijd ergens de grens kruist wordt daarmee automatisch een grensovergang vastgelegd. Praktisch betekent dit, dat op basis van de uitkomsten van de BES gemotiveerd is gekozen om in Nederland de procedure uit te voeren en de […]besluitvorming te richten op het principetracé van station Doetinchem tot het grenspunt tussen Voorst en Dinxperlo als voorgenomen activiteit. Dit sluit aan bij het voornemen van de Duitse overheden om voor de besluitvorming aldaar – eveneens conform de uitkomsten van de BES – uit te gaan van een principetracé tussen Wesel en het grenspunt tussen Voorst en Dinxperlo."

Zienswijzen en Richtlijnenadvies Commissie voor de m.e.r.

Op basis van principetracé 5 is in de startnotitie een voorstel voor de begrenzing van het zoekgebied voor DW380 gepresenteerd. In verschillende zienswijzen naar aanleiding van de startnotitie zijn vragen over deze begrenzing gesteld:

- In een aantal zienswijzen wordt gevraagd het zoekgebied in het grensgebied te verruimen en ook tracéalternatieven in beschouwing te nemen waarvoor het meer westelijk gelegen principetracé 4 uit de BES als uitgangspunt fungeert.
- Daarnaast zijn er zienswijzen ingediend waarin gevraagd wordt het zoekgebied in het middengebied juist in te perken. In dit middengebied is namelijk niet alleen een corridor opgenomen die westelijk ligt van de dorpen Gaanderen, Terborg en Silvolde, maar ook een corridor die deze dorpen oostelijk passeert. Omdat er op de kaarten in de BES alleen een lijn aan de westzijde van de genoemde dorpen is ingetekend, is de vraag gesteld of het terecht is ook tracéalternatieven in een oostelijke corridor in het onderzoek mee te nemen.
- Ten slotte heeft de gemeente Montferland gevraagd om het zoekgebied uit te breiden door ook naar tracés te kijken die Doetinchem niet westelijk maar via de oost- en noordzijde passeren.

De Commissie voor de m.e.r. heeft deze punten als volgt meegenomen in haar advies voor richtlijnen (18 november 2009):

- Ten aanzien van het grensgebied adviseert de Commissie "een nadere toelichting/uitwerking" te maken van de onderbouwing van de keuze voor het principetracé. Zou uit deze nadere toelichting/uitwerking blijken "dat [principe]tracé 4 milieuvoordelen biedt ten opzichte van tracé 5, dan wordt geadviseerd om [principe]tracé 4 als een volwaardig tracéalternatief (op hetzelfde detailniveau) in het MER uit te werken."
- Ten aanzien van het middengebied adviseert de Commissie om in het MER te onderbouwen waarom ervoor gekozen is aldaar ook een oostelijke corridor deel van het zoekgebied te laten uitmaken.

Drie vraagstukken

Uit de ingediende zienswijzen en het richtlijnenadvies van de Commissie voor de m.e.r. valt te constateren dat er bij de begrenzing van het zoekgebied drie vraagstukken geadresseerd moeten worden:

- Wel of geen uitbreiding van het zoekgebied in het grensgebied?
- Wel of geen oostelijke corridor meenemen in het zoekgebied in het middengebied?
- Wel of geen uitbreiding van het zoekgebied (met een noordoostelijke corridor) rond Doetinchem?

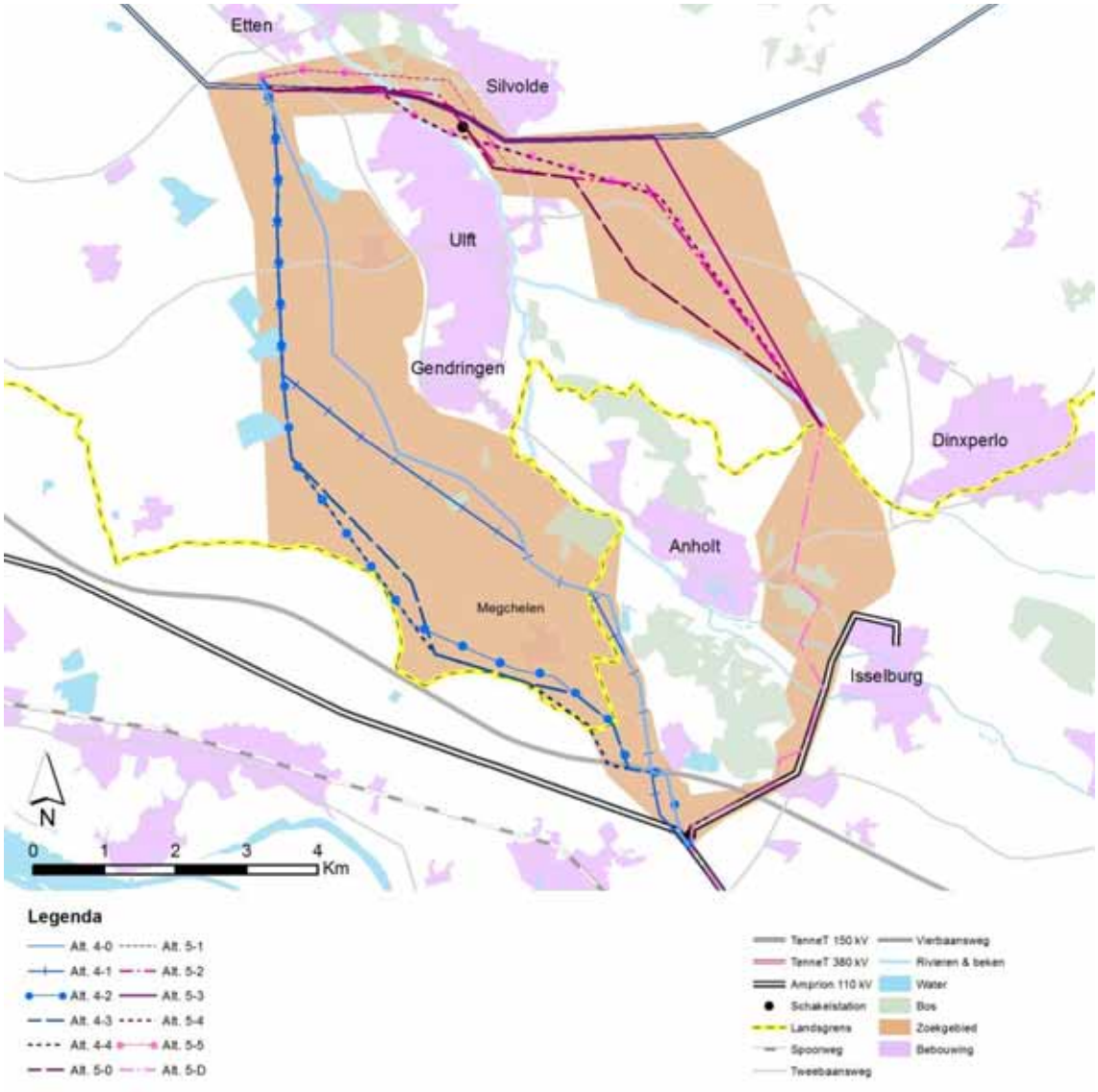
Inhoudelijk zijn deze vraagstukken vergelijkbaar. Er is echter een verschil in afhankelijkheid in relatie tot de voortgang van de planvorming en de procedures in Duitsland. De Duitse planvorming is niet afhankelijk van hoe Nederland omgaat met de vraagstukken die in het middengebied en in het deelgebied Doetinchem/A18 aan de orde zijn. Daarentegen is het vraagstuk voor het grensgebied – dat we als "principetracé 4 versus 5" zouden kunnen aanduiden – wel van invloed op de voortgang van planvorming en procedures in Duitsland. Zou immers blijken dat bij nader inzien principetracé 4 vanuit milieuoogpunt toch een geschiktere basis is, dan heeft dit als consequentie dat bezien moet worden of een ander grenspunt bepaald kan worden en of een ander tracé ook voor het Duitse grondgebied overwogen zou kunnen worden.

Om te bevorderen dat er tijdig uitsluitsel kwam, is besloten de gewenste "nadere toelichting/uitwerking" van de vergelijking tussen de principetracés 4 en 5 meteen uit te voeren. Aanvullend onderzoek ten behoeve van deze vergelijking is eind 2010 afgerond. In paragraaf 3.4.2 zijn de aanpak en de resultaten van dit onderzoek samengevat, en is ook aangegeven welke conclusies hieraan verbonden zijn voor de begrenzing van het zoekgebied in het grensgebied. Een nadere beschrijving is gegeven in het achtergronddocument Alternatieven.

3.4.2 GRENSGEBIED: NADERE VERGELIJKING TUSSEN DE PRINCIPETRACÉS 4 EN 5

In 2010 is aanvullend onderzoek verricht om de principetracés 4 en 5 uit de BES nader te vergelijken. De centrale vraag daarbij is of principetracé 4 milieuvoordelen biedt ten opzichte van principetracé 5. Deze paragraaf is een beknopte samenvatting van de werkwijze en de resultaten van dit aanvullende onderzoek. In het achtergronddocument Alternatieven is dit onderzoek uitgebreider samengevat (paragraaf 4.2 en bijlage 3Bijlage 3 van dat achtergronddocument).

In de BES zijn de principetracés 4 en 5 vergeleken. Daarmee is op hoofdlijnen inzichtelijk geworden wat de belangrijkste overeenkomsten en verschillen zijn. Een meer verfijnde vergelijking vereist dat de beide principetracés een slag concreter worden uitgewerkt: in de vorm van principetracéalternatieven.



Figuur 22 Tracéalternatieven voor principetracés 4 en 5.

Met de uitgangspunten voor het traceren van hoogspanningsverbindingen (zie hoofdstuk 2) als leidraad, zijn vijf alternatieven ontwikkeld op basis van principetracé 4 (de 'principetracé 4-alternatieven'), en zes alternatieven waarvoor principetracé 5 het uitgangspunt is (de 'principetracé 5-alternatieven'). Deze alternatieven lopen deels over Nederlands en deels over Duits grondgebied. De alternatieven zijn weergegeven in Figuur 22. In Tabel 6 is de lengte van deze alternatieven aangegeven (het gaat daarbij om de lengte tussen het punt waar de principetracé 4- en principetracé 5-alternatieven uiteen gaan lopen en het punt waar ze weer samenkomen). Ook is per principetracéalternatief gespecificeerd over welke lengte een combinatie met bestaande hoogspanningsverbindingen mogelijk is en hoe lang de nieuwe doorsnijdingen zijn.

Tabel 6 Kentallen alternatieven - totale lengte, lengte combineren, lengte nieuwe doorsnijdingen.

	Principetracé 4					Principetracé 5					
Lengte in km	**4-0**	**4-1**	**4-2**	**4-3**	**4-4**	**5-0**	**5-1**	**5-2**	**5-3**	**5-4**	**5-5**
Totaal:											
Nederland	9,27	9,55	11,48	11,62	11,28	9,83	10,08	10,20	9,41	9,95	9,95
Duitsland	4,07	3,91	2,23	2,23	2,42	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27
Totaal	**13,34**	**13,46**	**13,71**	**13,85**	**13,70**	**17,10**	**17,35**	**17,47**	**16,68**	**17,22**	**17,22**
Waarvan combineren:											
Nederland	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	4,66	5,06	6,02	4,71	6,00	6,00
Duitsland	0	0	0	0	0	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43	3,43
Totaal	**0,14**	**0,14**	**0,14**	**0,14**	**0,14**	**8,09**	**8,49**	**9,45**	**8,14**	**9,43**	**9,43**
Waarvan nieuwe doorsnijding:											
Nederland	9,13	9,41	11,34	11,48	11,14	5,17	5,02	4,18	4,70	3,95	3,95
Duitsland	4,07	3,91	2,23	2,23	2,42	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84	3,84
Totaal	**13,20**	**13,32**	**13,57**	**13,71**	**13,56**	**9,01**	**8,86**	**8,02**	**8,54**	**7,79**	**7,79**

Relevante aspecten voor de vergelijking

In het aanvullende onderzoek is (Zie bijlage 3 van het achtergronddocument Alternatieven), in vergelijking met de BES, een meer gedetailleerde analyse gemaakt van de overeenkomsten en verschillen tussen alternatieven op basis van principetracé 4 aan de ene kant en alternatieven op basis van principetracé 5 aan de andere kant. De uitkomsten zijn per aspect samengevat.
Geconstateerd is dat in dit geval aspecten als bodem & water en bijvoorbeeld ook effecten van aanlegwerkzaamheden niet onderscheidend zijn. Er blijken wél verschillen te zijn bij de volgende aspecten:

- ruimtegebruik & leefomgevingskwaliteit: wonen, recreëren;
- natuur;
- landschap

Ruimtegebruik & leefomgevingskwaliteit

Voor de aspecten ruimtegebruik & leefomgevingskwaliteit is een afstandscriterium gehanteerd van 2 x 50 meter. Dit omdat het beleidskader voor magneetvelden in Nederland en Duitsland van elkaar verschilt. Met het afstandscriterium kan meer in zijn algemeenheid uitspraken gedaan worden over de mate van hinder[19]. Het onderzoek laat zien dat principetracé 4 tot minder nieuwe woningen binnen een afstand van 50 m ter weerszijde van de verbinding leidt dan principetracé 5. Daarentegen biedt principetracé 5 meer mogelijkheden om bestaande woningen buiten de genoemde 50 m te brengen. De eindafweging laat zien dat het totaal aantal woningen binnen de afstand van 50 m ter weerszijden van de verbinding bij principetracé 5 steeds lager is dan bij principetracé 4.
Voor 'recreëren' is het meest in het oog springende onderscheid dat de principetracé 4-alternatieven niet het gebied tussen Silvolde en Ulft (DRU Park) aandoen, terwijl DW380 in de principetracé 5-alternatieven dit gebied wel passeert. Daarbij wordt de 380kV-verbinding ter plaatse gecombineerd met de bestaande 150kV-Winterswijk. Van een geheel nieuwe doorsnijding is in het tussen Silvolde en Ulft geen sprake. In de principetracé 4-alternatieven blijft DW380, als gezegd, buiten dit gebied. Wel blijft de hier reeds aanwezige 150kV-Winterswijk dan over de gehele lengte in zijn huidige vorm gehandhaafd. Afhankelijk

[19] Dit afstandscriterium wijkt ook af van de afstand waarmee in hoofdstuk 6 e.v. het aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone is bepaald.

van de exacte tracering van de principetracé 5-alternatieven kan er een effect zijn op de recreatieve mogelijkheden van het DRU Park.

Natuur
Uit het aanvullende onderzoek is om te beginnen naar voren gekomen dat er bij de principetracé alternatieven 4-2, 4-3 en 4-4 op voorhand significant negatieve significante effecten op enkele soorten broedvogels in het nabijgelegen Natura 2000-gebied Hetter-Millinger Bruch niet met zekerheid uitgesloten kunnen worden. Daarnaast is er een mogelijk significant effect voor kolganzen en zijn ook voor smienten significante effecten volgens de beschikbare gegevens niet met zekerheid uit te sluiten.
De slaap- en foerageergebieden waar de grootste aantallen overwinterende vogels (zoals kolganzen en smienten) zich ophouden, bevinden zich ten westen van Ulft/Gendringen. Een hoogspanningslijn die juist dit gebied doorsnijdt, zoals bij de principetracé alternatieven 4-0 en 4-1 het geval is, zal dan ook te allen tijde meer draadslachtoffers veroorzaken dan een hoogspanningslijn die aanzienlijk verder van deze gebieden verwijderd blijft, zoals de principetracés 5. Ook voor de principetracé alternatieven 4-0 en 4-1 geldt dat er niet met zekerheid negatieve effecten op Natura 2000 zijn uit te sluiten. Daarbij zijn wederom kolganzen en smienten de meest kritische soorten.

Het aanvullende onderzoek heeft daarentegen uitgewezen dat bij de principetracé 5-alternatieven significante effecten op alle relevante soorten met zekerheid zijn uit te sluiten. Op grond hiervan luidt de conclusie dat een keuze ten gunste van principetracé 4 niet verdedigbaar is op grond van het afwegingskader van Natura 2000.
De principetracé 5-alternatieven brengen met zich mee dat in Nederland doorsnijding van de EHS en ecologische verbindingszones plaatsvindt, terwijl in Duitsland een nieuwe doorsnijding van NSG wordt geïntroduceerd. De aanwezigheid van een hoogspanningsverbinding heeft echter geen significant negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van deze beschermde gebieden[20].

Landschap
Het aanvullende onderzoek heeft geconstateerd dat er bij een vergelijking tussen de principetracé 4-alternatieven en de principetracé 5-alternatieven op lijn- en mastniveau geen uitgesproken verschil naar voren komt.

Op het tracéniveau daarentegen is er een verschil in de wijze waarop de alternatieven een samenhang vertonen met het landschappelijke hoofdpatroon. De principetracé 5-alternatieven doorsnijden namelijk de zogenoemde Oude IJsselzone met bijbehorende nederzettingen op twee plaatsen, terwijl de principetracé 4-alternatieven over de gehele lengte in zuidwestelijke richting parallel aan deze zone lopen. Op tracéniveau vertonen de principetracé 4-alternatieven meer samenhang met het landschappelijke hoofdpatroon.

Consequenties voor de begrenzing van het zoekgebied
Op 17 juni 2011 heeft het bevoegd gezag de richtlijnen voor het MER vastgesteld. Daarbij zijn de in deze paragraaf samengevatte resultaten van het aanvullende onderzoek naar de principetracés 4 en 5 meegenomen. Op grond van dit onderzoek heeft het bevoegd gezag geconcludeerd "*dat bij principetracé 4 ten opzichte van principetracé 5 geen milieuvoordelen te behalen zijn. Het bevoegd gezag zal op grond van de resultaten van dit additionele onderzoek in het MER alleen (het in Nederland gelegen deel van) principetracé 5 verdergaand onderzoeken*." Dit betekent dat een grenspassage tussen Voorst en Dinxperlo het uitgangspunt

[20] In Nederland betreft dit de EHS bij landgoed Wisch met de natuurbeheertypen park- of stinzenbos, droog en vochtig bos met productie.

blijft voor de ontwikkeling van tracéalternatieven voor de m.e.r.-procedure voor het Nederlandse deel van DW380.

3.4.3 MIDDENGEBIED: WEST ÉN OOST

Ten aanzien van het middengebied is in zienswijzen en in het richtlijnenadvies van de Commissie voor de m.e.r. de vraag gesteld waarom er in het zoekgebied, naast een westelijke corridor, tevens een oostelijke corridor is aangegeven. De redenen daarvoor zijn hieronder nader toegelicht.

In een m.e.r. moet onderzoek verricht worden naar de 'redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven'. Voor het middengebied komen in elk geval tracéalternatieven in aanmerking in de westelijke corridor. In deze corridor bevindt zich momenteel de 150kV-Winterswijk, die conform het combinatieprincipe uit het SEV III gecombineerd kan worden met DW380. Op grond van de traceringsprincipes uit het SEV III komt echter ook een tracé via een oostelijke corridor in aanmerking. In dat geval is er namelijk eveneens een mogelijkheid om een combinatie met de 150kV-Winterswijk te maken: het deel van de 150kV-Winterswijk tot aan hoogspanningsstation Ulft 150kV wordt dan meegenomen in de nieuwe verbinding, en de bestaande 150kV-Winterswijk kan dan tot aan hoogspanningsstation Ulft 150kV ontmanteld worden. Anders dan bij tracés via de westelijke corridor, is er met tracés via een oostelijke corridor tegelijk ook een invulling aan het bundelingsprincipe uit het SEV III te geven. Immers, de gecombineerde 380/150kV-verbinding kan in dat geval over een aanzienlijke lengte met de A18 gebundeld worden.

Gegeven de traceringsprincipes uit het SEV III is het dus een logische gedachte om tracés via een oostelijke corridor te onderzoeken. Op voorhand is verder duidelijk dat daarmee bepaalde milieuvoordelen te realiseren zijn; in elk geval voor de zone in het middengebied (tot aan het 150kV hoogspanningsstation Ulft) waar de bestaande 150kV-Winterswijk in haar geheel zou verdwijnen. Daar staat weliswaar tegenover dat een tracé via een oostelijke corridor ook bepaalde milieunadelen heeft, daarom is dit nader uitgewerkt in dit MER.

4 Gebiedsbeschrijving

In dit hoofdstuk wordt een gebiedsbeschrijving gegeven voor de voor dit MER relevante (milieu)aspecten. Hiermee ontstaat een beeld van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het zoekgebied. De beschrijvingen vormen het kader voor de effectbeschrijving die in hoofdstuk 6 plaatsvindt. Paragraaf 4.2 bevat een algemene gebiedsbeschrijving waarin de ruimtelijke functies in het zoekgebied beschreven worden. In de paragrafen 4.3 tot en met 4.7 worden per milieuaspect de huidige situatie en de autonome ontwikkeling beschreven. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de huidige (milieu)situatie en de autonome ontwikkeling wordt verwezen naar de achtergronddocumenten van de verschillende aspecten.

4.1 REFERENTIESITUATIE

De milieueffecten van de alternatieven worden vergeleken met een referentiesituatie. De referentiesituatie beschrijft de milieusituatie in het studiegebied indien het project geen doorgang zou vinden (maar andere ontwikkelingen wél). De referentiesituatie bestaat daarmee uit de huidige situatie plus de autonome ontwikkeling en wordt in beeld gebracht als vergelijking voor de situatie mét hoogspanningsverbinding. De beschrijving van de huidige situatie en autonome ontwikkeling dient niet alleen als vergelijkingsmateriaal. Het is ook gebruikt bij het ontwikkelen en nader uitwerken van de tracéalternatieven. Gedegen kennis van de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen maakt het immers mogelijk de tracés beter in te passen in het gebied.

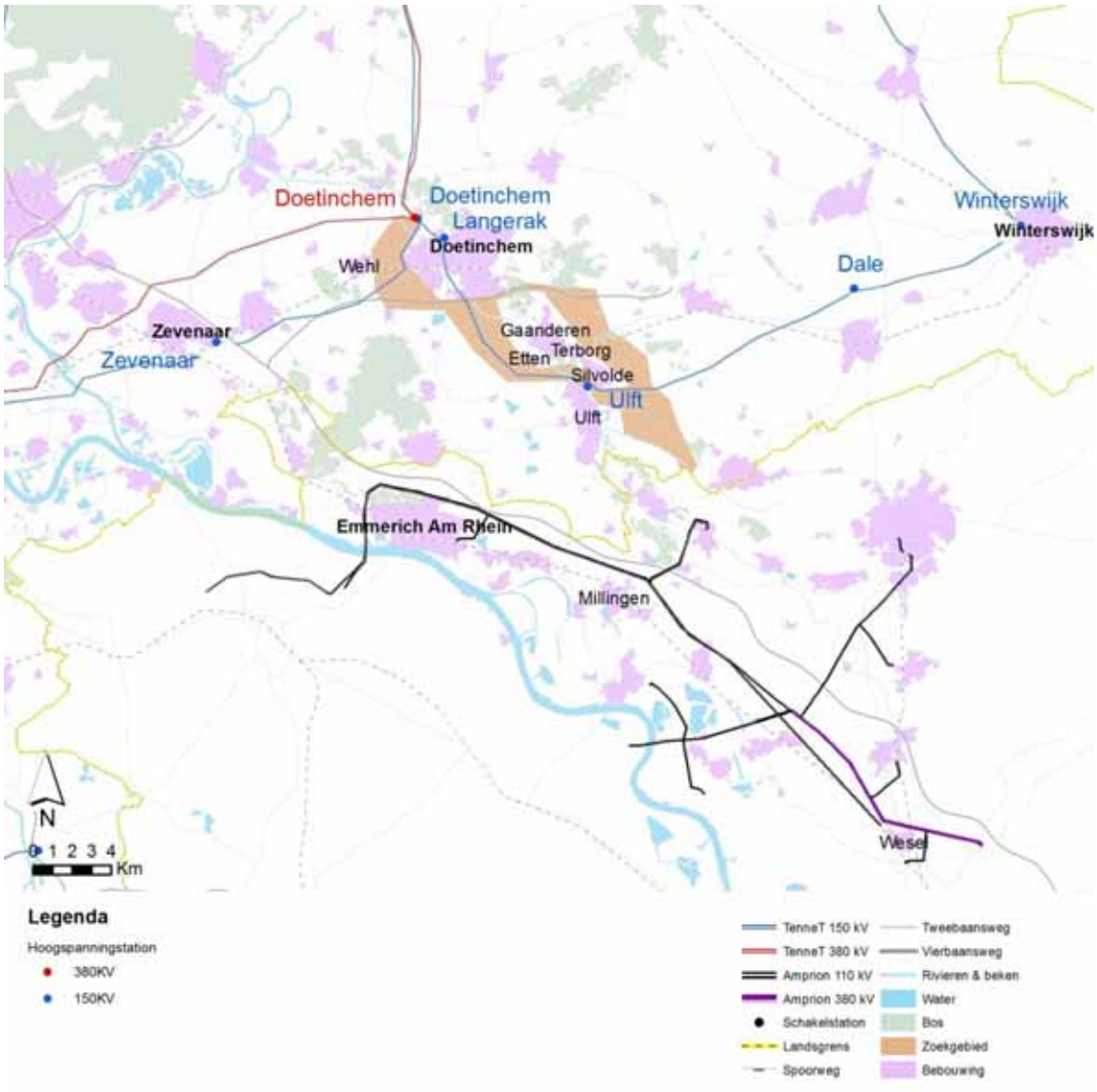
Autonome ontwikkelingen
De autonome ontwikkeling omvat alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen activiteit niet door.
Een beschrijving van de toekomstige situatie van een studiegebied vraagt om een goede analyse. Daarbij is niet alleen gekeken naar nieuwe plannen en besluiten (die nog moeten worden gerealiseerd), maar ook naar de vigerende besluiten. Er kan immers een verschil bestaan tussen de feitelijke situatie en de situatie op grond van vastgestelde besluiten (bijvoorbeeld verleende vergunningen).

De in dit hoofdstuk genoemde autonome ontwikkelingen zijn terug te vinden in de beleidskaders die beschreven zijn in deel B.

4.2 ALGEMENE GEBIEDSBESCHRIJVING

Het project DW380 bevindt zich in het zuidwestelijke gedeelte van de Achterhoek in de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek. Het zoekgebied en de alternatieven liggen grofweg tussen Langerak bij Doetinchem en de Nederlands – Duitse grens tussen Voorst en Dinxperlo. Plaatsen en buurtschappen nabij de alternatieven zijn onder meer: Langerak, Doetinchem, Wehl,

Wijnbergen, Het Onland, Etten, Gaanderen, Warm, Vethuizen, Terborg, Silvolde, Ulft, Bontebrug, De Kroezenhoek, Voorst en Dinxperlo (zie Bijlage 5: toponiemenkaart).



Figuur 23 Studiegebied DW380.

Rondom de dorpen en steden heeft het gebied overwegend een agrarisch karakter met verspreid liggende bebouwing waarbij het gebied tussen Doetinchem en Wehl relatief dicht bebouwd is ten opzichte van de rest van het zoekgebied. Ook ten oosten van Gaanderen en Silvolde is sprake van dichtere bebouwing dan ten westen van Etten en Silvolde.

Landbouw is de belangrijkste vorm van grondgebruik in het zoekgebied, oplopend tot 80% van het grondgebied. Ruim de helft wordt door grasland in beslag genomen. De overige cultuurgronden zijn in gebruik voor akkerbouw. De landbouwgebieden in het zoekgebied zijn hoofdzakelijk in gebruik bij melkveehouderijbedrijven. De Achterhoek kent een hoge veedichtheid, en behoort tot de zogenaamde concentratiegebieden (reconstructieplan Achterhoek en Liemers, 2005). Gemiddeld 20% van de agrarische bedrijven in de gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek is groter dan 30 hectare.

Verspreid in het gebied liggen ook bedrijven met intensieve veehouderij (varkens en kippen) en op enkele plaatsen zijn boomkwekerijen en fruittelers gevestigd. Veel van de agrarische bedrijven hebben ook neventak- of hobbybedrijven (LOP +, 2008).

Industrieterreinen die van belang zijn liggen rondom Doetinchem: Langerak, Keppelseweg, Keppelseweg/De Huet, Wijnbergen en Verheulsweide. Op het industrieterrein Langerak in de gemeente Bronckhorst is sinds de jaren tachtig het 380 kV-schakel- en transformatorstation van TenneT gevestigd. Dit is het beginpunt van de nieuw aan te leggen hoogspanningsverbinding.

Regionale en bovenregionale infrastructuur in het zoekgebied zijn de rijksweg A18, de provinciale wegen N316 tussen Doetinchem en Zeddam, de N317 (de Slingerparallel) tussen Doetinchem, Etten, Ulft en Dinxperlo en de N818 tussen Terborg en Varsseveld en de spoorlijn Zevenaar-Doetinchem –Winterswijk. Rivieren en watergangen die het zoekgebied doorkruisen zijn onder andere de Oude IJssel en de Aa-strang.

In het studiegebied ligt de Wehlse Broeklanden - kleinschalig agrarisch landschap met veel natuur- en cultuurhistorische kenmerken - tussen Doetinchem en Wehl. De westelijke corridor heeft te maken met wat kleinschalig landschap rond de Oude IJssel tussen Ulft en Silvolde. De oostelijke corridor ligt ten oosten van Gaanderen, Terborg en Silvolde en hier zijn meer kleinschalige landgoederen. In het studiegebied stroomt de Oude IJssel. Verder lopen onder meer het Waalsche Water, Keizersbeek, Zwarte Beek en de Aa-strang binnen het studiegebied. Naast de stromende wateren zijn er in de regio van het studiegebied enkele zandwinningsplassen.

In het studiegebied zijn twee hoogspanningsverbindingen aanwezig. Dit zijn de 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen Langerak en Zevenaar en de 150 kV-hoogspanningsverbinding die loopt van Doetinchem via Ulft naar Dale.

Het belang van de Achterhoek als Nederlandse vakantieregio neemt toe, waarbij het Montferland een langere traditie als vakantiegebied heeft. Doetinchem en Oude IJsselstreek nemen binnen de Achterhoek echter nog geen sterke toeristische positie in.
Binnen het zoekgebied vinden verschillende vormen van recreatie plaats, onder te verdelen in campings en recreatieparken, recreatiegebieden, festivals en recreatieve routes. Bekende recreatiegebieden zijn: Stroombroek (dat weliswaar net buiten het zoekgebied ligt), Koekendaal ten oosten van Doetinchem, Recreatiepark camping de Wrange ten zuiden van de A18 en landgoed Slangenburg met landgoedelementen Kasteel Slangenburg, de begraafplaats van de familie Passmann en de Benedictijner Abdij St. Willibrord.
De DRU Cultuurfabriek gevestigd in het rijksmonumentale gerestaureerde en verbouwde Portierscomplex van voormalig ijzergieterij DRU is de centrale ontmoetingsplaats voor culturele en creatieve activiteiten in de gemeente Oude IJsselstreek. Aan de overzijde van de Oude IJssel worden de laatste jaren het Huntenpop festival en Festivaart georganiseerd.

Autonome ontwikkelingen
Uit de Regionale bevolkingsprognose 2009 – 2040 die het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) uitbrachten, blijkt dat de komende 30 jaar bevolkingskrimp in delen van Nederland zal optreden. Dit is ook voor de Achterhoek voorspeld[21]. Een trend die daarmee samenhangt is de gestage afname van het aantal agrarische bedrijven.

[21] http://www.regionalebevolkingsprognose.nl/

Zeven Achterhoekse gemeenten hebben samen met de provincie en de woningcorporaties de Regionale Woonvisie Achterhoek 2010-2020 opgesteld. In deze visie wordt ingespeeld op de gevolgen van de bevolkingskrimp door in de voorraad nieuwbouwplannen het aantal woningen flink terug te brengen. In het zoekgebied zelf worden geen nieuwe woongebieden ontwikkeld in de nabije toekomst. Wel zijn er plannen voor het realiseren van zeven landhuizen op NSW-landgoed 't Maatje ten noorden van Gaanderen.

Het hele zoekgebied maakt deel uit van het reconstructieplan Achterhoek en Liemers. Daarin is het grootste deel van het zoekgebied aangemerkt als verwevingsgebied waarin landbouw, wonen en natuur verweven zijn en waar wel uitbreiding maar geen nieuwvestiging van intensieve veehouderij mag plaatsvinden. Soms worden ook passende nieuwe werkfuncties toegestaan. Zo zijn vanwege de landschappelijke en recreatieve waarden in het gebied de afgelopen jaren enkele succesvolle verbredingsactiviteiten op agrarische bedrijven opgestart en uitgebouwd.

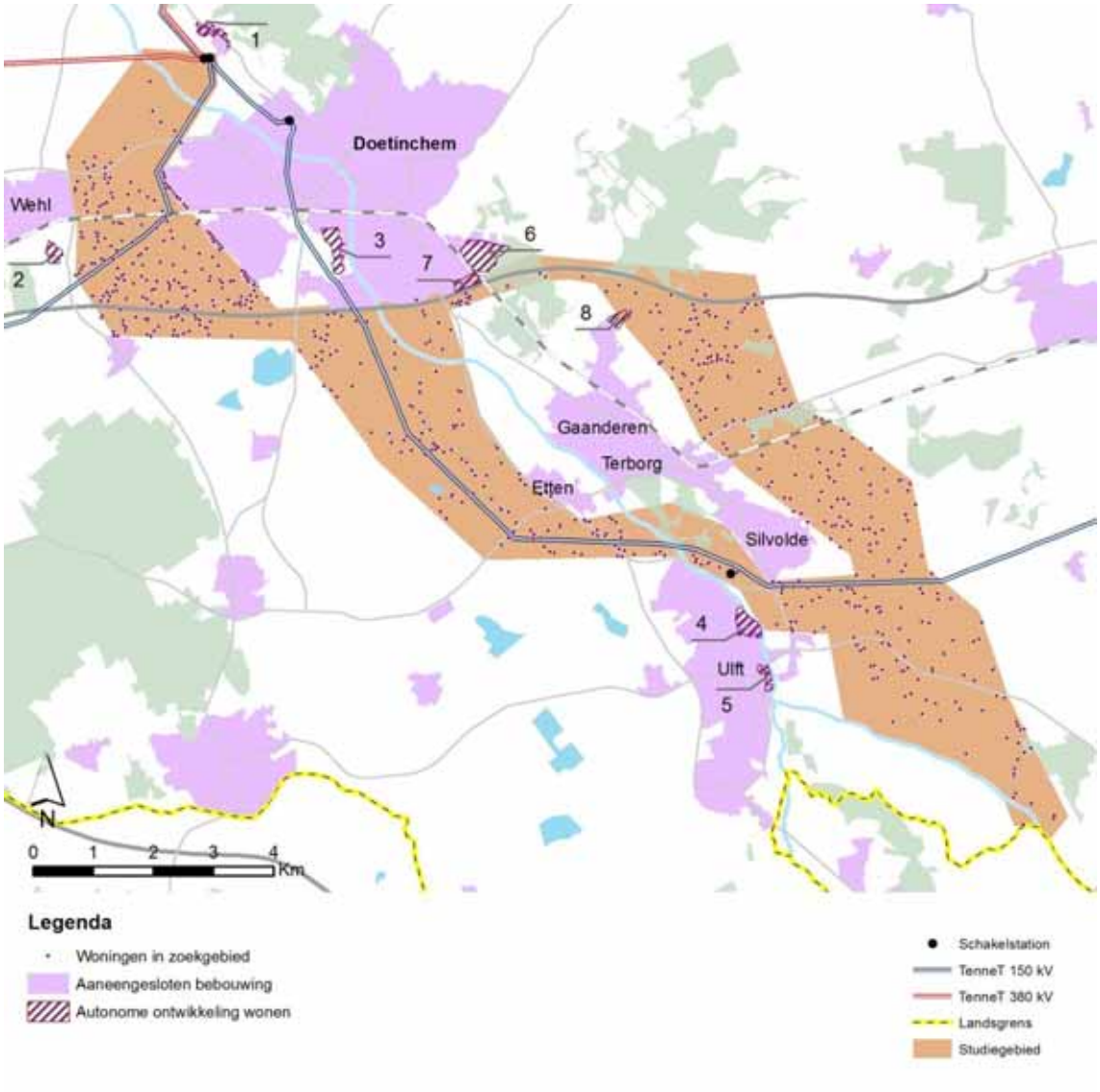
Het A18 bedrijvenpark (voorheen RBT), in de gemeente Doetinchem, is het enige volledig nieuwe bedrijventerrein dat is gepland in de directe omgeving van het zoekgebied. Alle typen bedrijven tot en met milieucategorie 4.2 kunnen terecht op dit nieuwe in ontwikkeling zijnde bedrijventerrein.
In Ulft, juist ten zuiden van het zoekgebied, is in 2008 het bestemmingsplan De Rieze VI vastgesteld. Dit bestemmingsplan biedt het bedrijventerrein de mogelijkheid uit te breiden tussen de wegen Oude IJsselweg, Slingerparallel, Ettenseweg en 't Goor.
Ten oosten van Netterden is het voornemen om windpark Den Tol, bestaande uit 10 windmolens, te realiseren.

Op het gebied van recreatie kent het zoekgebied verschillende autonome ontwikkelingen:
- Wehlse Broeklanden - de realisatie van een groen en waterrijk recreatief stedelijk uitloopgebied met toegankelijke natuurwaarden;
- Engbergen – het versterken van de verschillende identiteiten van het gebied, de beleefbaarheid en de bereikbaarheid. De recreatieve voorzieningen vallen overigens buiten het zoekgebied voor de hoogspanningsverbindingen;
- DRU Industriepark – verdere ontwikkeling van het industriepark (wonen, werken, cultuur);
- Bethlehem - behoud en versterking van de bijzondere waarden waaronder nieuwe fiets- en wandelroute langs de Oude IJssel om het toerisme te bevorderen. Het plangebied raakt de grenzen van het zoekgebied.

4.3 LEEFOMGEVINGSKWALITEIT

Gevoelige bestemmingen

In het zoekgebied voor DW380 staan twee 150kV-verbindingen: van Langerak naar Zevenaar en de verbinding die van Doetinchem via Ulft naar Dale en Winterswijk loopt. De lijnen hebben een magneetveldzone van maximaal 2x80 m [zie website van het RIVM – http://geodata.rivm.nl/netkaart.html]. In de magneetveldzone van deze verbindingen bevindt zich een aantal gevoelige bestemmingen (woningen). De situaties voldoen overigens, als bestaande situaties, aan het Europese blootstellingsbesluit voor hoogspanningslijnen en magneetvelden dat is beschreven in paragraaf 10.2. Desondanks zijn voor de vergelijkbaarheid, op basis van specifieke magneetveldberekeningen (zie Bijlage 6), de woningen met bijbehorende erf geteld die binnen de 0,4 microtesla gelegen zijn. In totaal zijn dit 111 gevoelige bestemmingen.



Figuur 24 Referentiesituatie wonen in het studiegebied.

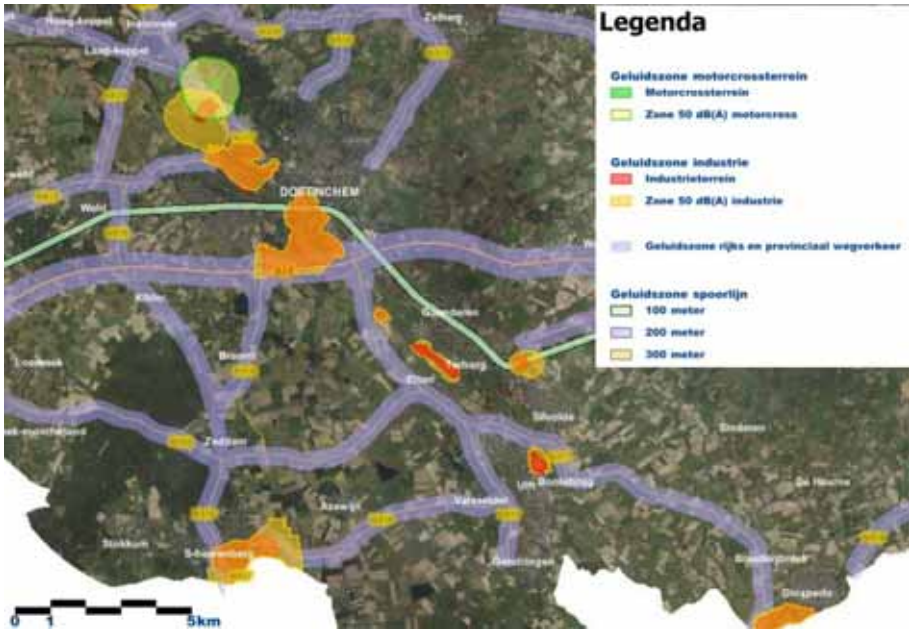
Autonome ontwikkeling

Het is niet de verwachting dat het aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone van de bestaande 150kV-verbindingen toeneemt. Bij de realisatie van woningbouw geldt voor gemeenten het advies van de voormalige staatssecretaris van VROM om zoveel als redelijkerwijs mogelijk te vermijden dat nieuwe woningen in de magneetveldzone van bestaande hoogspanningslijnen komen te liggen. Het bevoegd gezag gaat er vanuit dat dit advies bij die opgave wordt opgevolgd.

Geluid

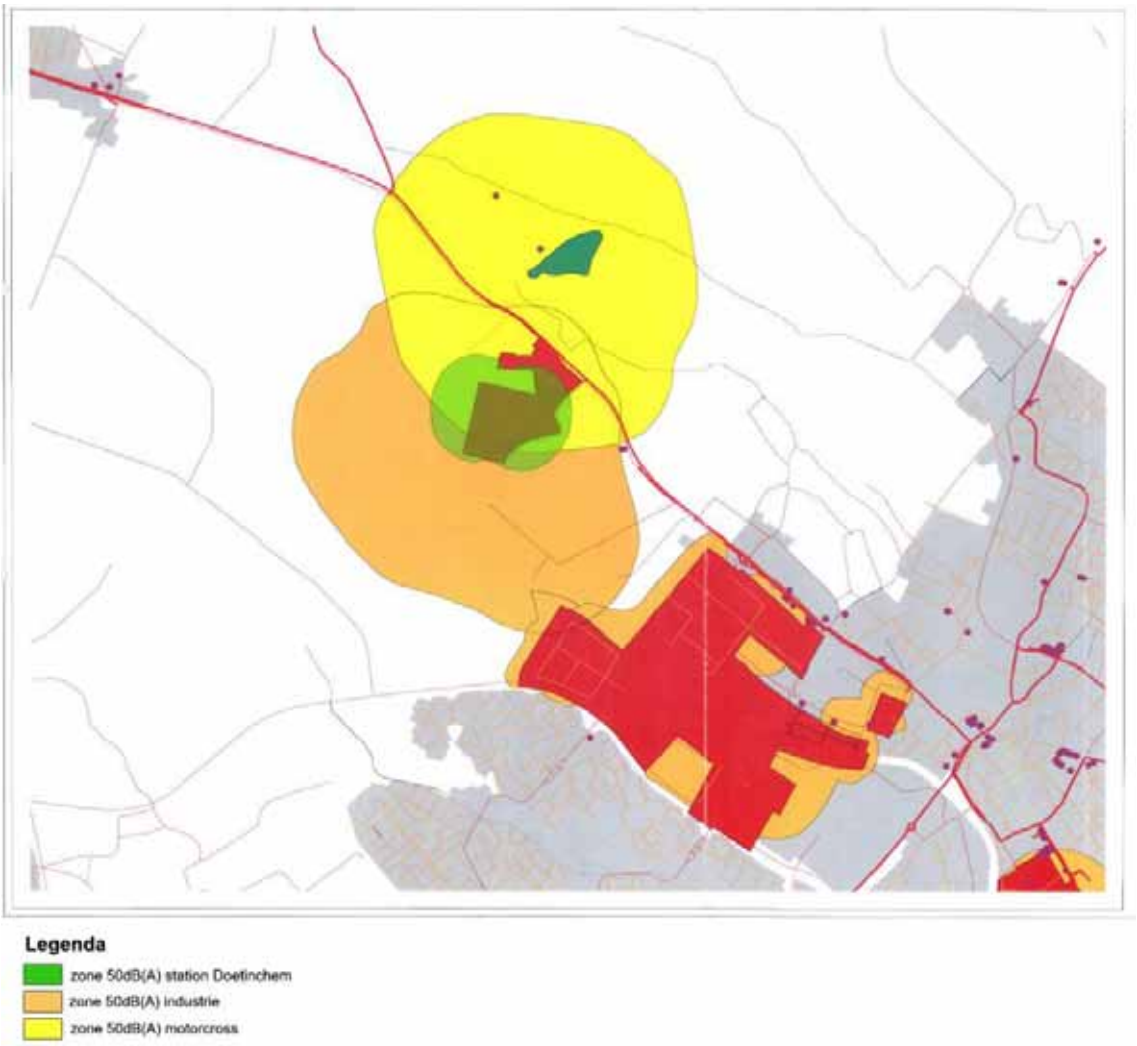
De geluidsbelasting in het studiegebied wordt voor een belangrijk deel bepaald door wegverkeer, met name het verkeer op de A18 en de N317, maar ook het verkeer op de overige wegen draagt lokaal bij aan de geluidsbelasting. Nabij de industrieterreinen Langerak, Keppelseweg, Keppelseweg/De Huet, Wijnbergen en Verheulsweide heerst plaatselijk een hogere geluidsbelasting (Figuur 25). Daarnaast draagt in een beperkt deel van het onderzoeksgebied de spoorlijn Wehl-Doetinchem-Varsseveld aan de geluidsbelasting bij.

In het meer landelijke deel van het studiegebied is de geluidsbelasting over het algemeen relatief laag. Voor een landelijke omgeving geldt een richtwaarde van 40 dB(A) etmaalwaarde.



Figuur 25 Wettelijke geluidszone rijks en provinciaal wegverkeer, industrieterreinen en spoorlijn (bron: Atlas milieusignalering Provincie Gelderland).

Op het industrieterrein Langerak in de gemeente Bronckhorst is sinds de jaren tachtig het 380 kV-schakel- en transformatorstation van TenneT gevestigd. De geluidsbelasting vanwege dit station wordt met name bepaald door de transformatoren met koelers en compensatiespoelen. De geluidsbelasting in het gebied rond het transformatorstation wordt vooral bepaald door Nannoka Vulcanus op het industrieterrein Keppelseweg en het nabijgelegen motorcrossterrein Heksenplas en in mindere mate door het transformator- en schakelstation. Dit is zichtbaar in Figuur 26. De groene appelvormige contour betreft de zonegrens van het transformator- en schakelstation. Deze contour valt geheel binnen de geluidszone van het gezoneerde industrieterrein waarop Nannoka Vulcanus is gevestigd (oranje gekleurd) en valt grotendeels binnen de geluidszone van het motorcrossterrein (geel).



Figuur 26 Geluidszones industrieterreinen Langerak en Keppelseweg en Motorcorssterrein Heksenplan (bron: Atlas milieusignalering Provincie Gelderland).

Autonome ontwikkelingen

Vanuit de woonomgeving zijn geluidklachten gemeld. TenneT is daarom voornemens om geluidreducerende maatregelen te treffen om de geluidniveaus in de richting van de dichtstbij gelegen woningen te reduceren. Het betreft hier de woningen ten noordwesten van het industrieterrein.
Om geluidsreductie te realiseren, worden geluidschermen (hoogte circa 8 meter) aan de westzijde van de transformatoren geplaatst (tussen de reeds aanwezige scherfmuren). Daarbij worden de binnenzijden van de reeds aanwezige scherfmuren en het nieuwe geluidscherm voorzien van geluidabsorberende bekleding.

Uit onderzoek blijkt dat middels de maatregelen de geluidsituatie ter plaatse van de woningen over het algemeen significant kan verbeteren. Over het algemeen is de 50 dB(A)-contour ruimschoots kleiner dan de geldende geluidzone uit 1988.

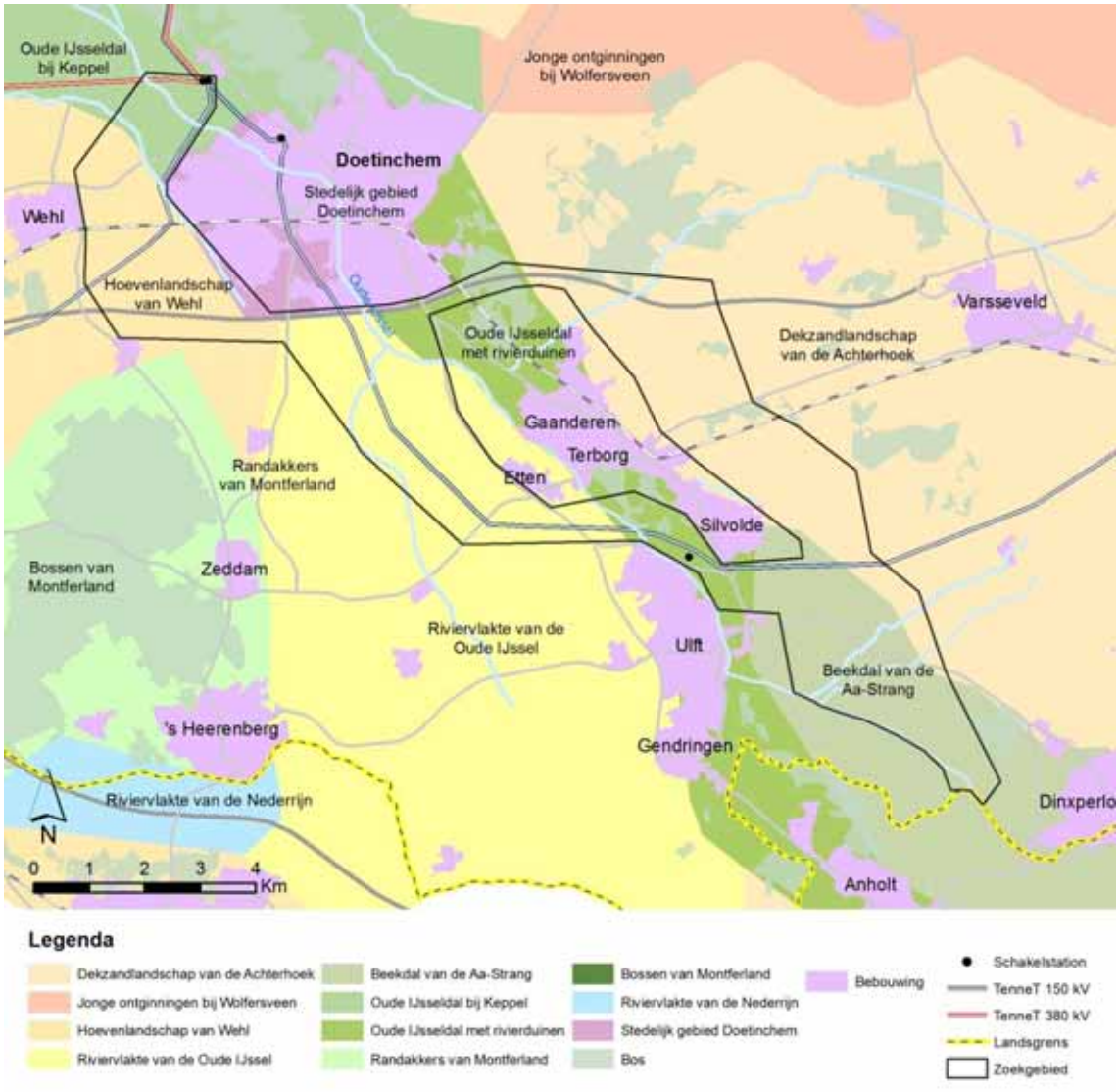
4.4 LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

In het Streekplan Gelderland zijn het dal van de Oude IJssel en de aangrenzende bosgebieden ten noordwesten van Doetinchem, het gebied met landgoederen en bossen ten zuidoosten van Doetinchem en

het Montferland met bijbehorende randakkers aangeduid als waardevol landschap vanwege de bijzondere samenhang van landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Grote delen van het studiegebied zijn ook aangewezen als gebied met een middelhoge of hoge historisch-geografische waarde, zoals een gedeelte van de riviervlakte ten noorden van Wehl, de riviervlakte tussen Braamt en Gaanderen en de riviervlakte ten oosten van Ulft.

Landschappelijk hoofdpatroon en gebiedskarakteristiek

Het landschappelijk hoofdpatroon in het zoekgebied van DW380 kent 4 gebiedstypen met meerdere specifieke gebiedskarakteristieken (Figuur 27). Hieronder worden deze gebieden op hoofdlijnen geschetst. In de achtergronddocumenten worden meer uitgebreide beschrijvingen gegeven.



Figuur 27 Kaart gebiedstypen (gebiedskarakteristiek).

<u>Het landschap van de Oude IJssel (riviervlakte, dal met rivierduinen en beekdal Aa-strang)</u>

De riviervlakte van de Oude IJssel is een afwisselend en overwegend open landschap met verspreid liggende erven. Kerktorens vormen kleine verte-kenmerken in het gebied. De bestaande hoogspanningslijn loopt in dit gebied via een relatief rechtlijnig tracé en beïnvloedt het gebiedskarakter in beperkte mate, ondanks de zichtbaarheid in dit open gebied (Foto 3).

Foto 3 De huidige hoogspanningslijn loopt tamelijk autonoom door het landschap en passeert en doorsnijdt daarbij de beplantingsstructuren. De erfbeplanting is nadrukkelijk aanwezig in de ruimte.

Het Oude IJsseldal ten noordwesten van Doetinchem (bij Keppel) is vrij open en vlak (Foto 4). Het landgebruik is agrarisch met veel grasland. In het gebied komen meerdere hoogspanningslijnen samen bij de twee (380 en 150 kV) hoogspanningsstations. Deze lijnen zijn belangrijke ruimtelijke structuren.

Foto 4 Openheid, groene randen en karakteristieke beplantingselementen kenmerken het Oude Ijsseldal bij Keppel.

Ten zuiden van Doetinchem wordt het Oude IJsseldal (rondom de dorpenreeks Gaanderen, Etten, Terborg, Silvolde, Ulft, Gendringen en Anholt) gekenmerkt door de loop van de Oude IJssel tussen de deels beboste en deels bebouwde rivierduinen. De hogere rivierduinen met bos steken sterk af tegen het open dal van de Oude IJssel, de beekdalen en de open akkers (Foto 5).

Foto 5 Aan de oostzijde van de riviervlakte van de Oude IJssel wordt de openheid nadrukkelijk begrensd door de verdichte groenrand van het besloten dal- en rugcomplex rondom de Oude IJssel.

Het gebied kent cultuurhistorisch waardevolle oude boscomplexen en lanen, vaak gekoppeld aan landgoederen en kastelen. Deze vormen ook belangrijke monumenten in het gebied. Voorbeelden zijn de buitenplaats Kemnade bij Wijnbergen en Landgoed Wisch bij Terborg. De voornaamste verte-kenmerken zijn de kerktorens van Silvolde en Ulft, de watertoren van Ulft (onderdeel van het DRU Industriepark) en de bestaande hoogspanningsmast bij de Oude IJssel. De bestaande hoogspanningslijn doorkruist het gebied tussen Silvolde en Ulft. De lijn heeft door de vele knikken en verschillende masttypen een rommelig en onrustig karakter (Foto 6).

Foto 6 De huidige hoogspanningslijn loopt geknikt door het gebied. In combinatie met afwijkende masthoogtes ter plaatse van de Oude IJssel en de wisseling van masttype zorgt dit voor een rommelig beeld en een nadrukkelijke aanwezigheid van de lijn.

Het beekdal van de Aa wordt doorsneden door verschillende (gekanaliseerde) beken, waarvan de Aa-strang de grootste is (Foto 7). Het landgebruik is afwisselend akker- en weidegebied en is weids en open.

Foto 7 De Aa-strang zelf is slechts van zeer nabij als landschappelijk element waarneembaar.

<u>Het dekzandlandschap van de Achterhoek</u>
Het dekzandlandschap is een oud cultuurlandschap, met kleinschalige, vaak contrastrijke hoevenlandschappen (zoals bij Wehl). Dit landschap kent een hoog aantal nederzettingen. Door de vele bosjes, losse bomen en lanen is vrijwel nergens in het gebied de horizon zichtbaar. Het landgebruik is afwisselend (weide en akker) met grote boscomplexen van de landgoederen en verspreide boerderijen. Het gebied wordt doorkruist door verschillende (gekanaliseerde) beken.

<u>Montferland</u>
De heuvel van Montferland met de vrijliggende stuwwalhoogte en het Bergherbos is een van veraf zichtbare hoogte (Foto 8). Binnen het Montferland zijn er geen duidelijke verte-kenmerken vanwege de grote beslotenheid.
Het Bergherbos wordt omringd door een brede zone van open akker- en graslanden. Dit zijn oude bouwlanden waar van oudsher gewassen verbouwd werden. Door de openheid van de flank is de bosrand goed zichtbaar. In een tweede ring rond de berg liggen de laaggelegen broekgronden. Deze zijn

vaak nat door de kwel en beplant met elzen en populieren. De 'ringweg' rond de Montferlandsche berg is een landschap dat door veel mensen waargenomen wordt, evenals de randen van de historische plaatsen rond de berg. De kerktorens van deze plaatsen vormen verte-kenmerken voor de directe omgeving.

Foto 8 Het silhouet van Montferland vormt de nadrukkelijke en markante begrenzing van de riviervlakte van de Rijn.

Stedelijk gebied Doetinchem

Het stedelijk gebied van Doetinchem is besloten. De stadsrand van vooral het westelijke deel van Doetinchem is een belevingsintensief gebied, evenals de zone van de A18 die een technisch- en zeer stedelijk karakter kent met bedrijventerreinen aan de noordkant van de weg. De zuidkant van de A18 daarentegen is landelijk. De noordrand van Doetinchem is diffuus en groen met landgoederen en historische buitenplaatsen. Het stedelijk gebied van Doetinchem heeft geen bepalende verte-kenmerken.

Autonome ontwikkeling

De in het oog springende autonome ontwikkelingen voor het zoekgebied zijn:

- De gebiedsvisie Bethlehem tussen Doetinchem en Gaanderen zal leiden tot een ruimtelijke versterking van bestaande structuren en een iets meer besloten karakter.
- Nieuw landgoed 't Maatje, ten zuiden van de Slangenburg, omvat woningen, natuurontwikkeling en beekherstel. Ruimtelijk betekent dit een sterke verdichting van het gebied en een voortzetting van het landgoed ten zuiden van de A18.
- In de Wehlse Broeklanden (voorheen bekend onder de naam GIOS = Groen in en om de stad Doetinchem), aan de westzijde tussen Doetinchem en Wehl, is een groen en waterrijk recreatief stedelijk uitloopgebied beoogd met toegankelijke natuurwaarden. Ruimtelijk zal dit resulteren in een meer besloten en/of bebouwd gebied met meer aaneengesloten beplantingsstructuren.
- Ten zuiden van de A18 is de ontwikkeling beoogd van een ecologische verbinding tussen de bosgebieden van Montferland en De Wrange/ Slangenburg. Ruimtelijk zal dit betekenen dat er meer kleine landschapselementen en beplantingsstructuren komen. Deze zone zal daardoor een iets meer besloten karakter krijgen dan in de huidige situatie.
- Bij Landgoed Wisch vindt natuurontwikkeling plaats en ruimtelijke veranderingen zullen gering zijn.
- In het gebied tussen Ulft en Silvolde zullen diverse recreatieve functies een plek krijgen en zal de uitloopfunctie versterkt worden. Ook dit resulteert ruimtelijk in een meer besloten gebied. De ontwikkelingen voor het gebied 'Over de IJssel' ook wel aangeduid als het mozaïeklandschap ligt verder in de tijd in het verschiet.
- De gebiedsvisie Paasberg-DRU omvat het gebied van het voormalige DRU-fabrieksterrein en het gebied aan de oostzijde van de Oude IJssel tot aan Terborg. De gebiedsvisie benoemt een raamwerk waarbinnen in de komende jaren verschillende ontwikkelingen en functies mogelijk zijn. De belangrijkste ontwikkelingen betreffen de restauratie en herontwikkeling van het voormalige fabrieksterrein van de DRU en de ontwikkeling van het DRU Park.

4.5 NATUUR

Het zoekgebied voor DW380 loopt door - grotendeels - open weide- en akkerlandschap tussen Doetinchem en Wehl richting Voorst en Dinxperlo bij de Duitse grens. Alle alternatieven lopen door de Wehlse Broeklanden - kleinschalig agrarisch landschap met natuur- en cultuurhistorische kenmerken - tussen Doetinchem en Wehl. Het zoekgebied tussen Silvolde en Ulft betreft een wat kleinschalig landschap rond de Oude IJssel; ten oosten van Gaanderen, Terborg en Silvolde betreft het meer kleinschalige landgoederen. De IJssel wordt door alle alternatieven op twee punten gepasseerd: ten noordwesten van en ten zuiden van Doetinchem. Verder lopen het Waalsche Water, Keizersbeek, Zwarte Beek en de Aa-strang binnen het studiegebied. Naast de stromende wateren zijn er in de regio van het studiegebied enkele zandwinningsplassen.

Fauna (vogels, vleermuizen, reptielen en amfibieën, vissen, dagvlinders en libellen)
Veel bedreigde diersoorten zijn wettelijk beschermd, maar voor een aantal groepen geldt dit niet. Bijvoorbeeld voor planten, libellen en dagvlinders geldt dat veel bedreigde soorten geen wettelijke bescherming kennen maar enkel op de Rode Lijst staan. In dit MER wordt desondanks wel met dergelijke soorten rekening gehouden.

Broedvogels en de steenuil in het bijzonder
Het zoekgebied is belangrijk voor de steenuil. Oost-Gelderland vormt het zwaartepunt van het voorkomen in Nederland. Voor overige broedvogelsoorten is het studiegebied relatief van minder belang. Uit de veldonderzoeken in het kader van DW380 blijkt ook dat buizerd, havik, ransuil en sperwer in het zoekgebied voorkomen. Van deze soorten is de nestplaats jaarrond beschermd. De volgende soorten zonder jaarrond beschermde nesten komen voor, echter niet in bijzondere aantallen: bonte vliegenvanger, boomklever, bosuil, ekster, gekraagde roodstaart, groene specht, grote bonte specht, kraai en torenvalk. In gebouwen nestelende soorten als huismus (nest jaarrond beschermd), spreeuw, huiszwaluw, boerenzwaluw en gierzwaluw komen ook in deze regio tot broeden. Wat betreft kolonievogels gaat het om roek, oeverzwaluw, stormmeeuw en visdief. Roeken komen verspreid door het gebied voor met bezette kolonieplaatsen in het gebied tussen Terborg/Silvolde en Ulft, en aan de oostelijke rand van Ulft. Watervogels uit het rivierengebied (Rijn, IJssel) foerageren met name nabij de rivieren zelf, maar komen ook foerageren op de weilanden en akkerlanden in het zoekgebied.

Foto 9 Steenuil (l) en roek (r) (bron foto roek: commons.wikimedia.org).

Niet broedvogels - Wintergasten en trekvogels

Steltlopers, zwanen, ganzen en eenden gebruiken de omliggende Natura 2000-gebieden in de trekperiode en voor overwintering, waarbij ze voor een deel buiten het beschermde gebied foerageren. Soorten die regelmatig met hogere aantallen voorkomen zijn: kolgans, rietgans en smient. Ook de meerkoet komt vrij algemeen voor.

Foto 10 Kolgans (l) en smient (r) (bron foto's: commons.wikimedia.org).

Zoogdieren

In het zoekgebied komen de volgende vleermuizensoorten voor: baardvleermuis, ruige dwergvleermuis, gewone dwergvleermuis, watervleermuis, laatvlieger, meervleermuis en de rosse vleermuis. Ze zijn vooral aanwezig in bewoond gebied en bij (oude) landgoederen. Voor de geleiding door het landschap zijn lanen, houtsingels en bosranden van belang, voor zover deze verblijfplaatsen en foerageergebieden met elkaar verbinden. Oude lanen en bossen bieden mogelijk verblijfplaatsen aan boombewonende soorten. Jonge bosopstanden bieden geen geschikte verblijfplaatsen, maar vooral de randen daarvan zijn wel van belang als foerageergebied of vliegroutegeleiding. Vooral de kleinere vleermuissoorten als gewone dwergvleermuis en watervleermuis maken gebruik van landschapsstructuren voor hun oriëntatie; grotere soorten als rosse vleermuis en laatvlieger zijn hiervan niet of minder afhankelijk. De meervleermuis gebruikt vooral bredere watergangen als migratieroute.

In het gebied komen grondgebonden zoogdieren niet in hoge dichtheden voor. Onder meer das en steenmarter zijn wel verspreid in de regio aanwezig.

Foto 11 Meervleermuis (l) en ruige dwergvleermuis (r) (bron foto's: Maarten Breedveld, ARCADIS).

Reptielen en amfibieën

De regio wordt in verband met het agrarische karakter niet van groot belang geacht voor bijzondere reptielen en amfibieën. De enige reptielensoort die hier is aangetroffen, is de levendbarende hagedis. Deze soort komt voor in de spoorbermen tussen Doetinchem en Gaanderen en meer oostelijk op een locatie langs de A18. De hazelworm is bekend uit Gaanderen, net buiten het zoekgebied. Van de zandhagedis zijn geen populaties bekend in het zoekgebied.

Binnen het zoekgebied hebben algemene amfibiesoorten een ruime verspreiding. Zeldzamere soorten komen slechts zeer beperkt voor. Wel zijn uit de omgeving van het zoekgebied populaties bekend van streng beschermde soorten, te weten kamsalamander, boomkikker en knoflookpad. Zo zijn boomkikkers momenteel bekend van het landgoed Slangenburg, ten noordoosten van het zoekgebied. Het landgoed en de omgeving ervan vormen eveneens actueel leefgebied van kamsalamander.

Vissen

In het zoekgebied zijn waarnemingen bekend van de beschermde soorten bittervoorn, rivierdonderpad, kleine modderkruiper en bermpje.

Foto 12 Kleine modderkruiper (l) en bittervoorn (r) (bronnen foto's: en.wikipedia.org en www.nederlandsesoorten.nl).

Dagvlinders en libellen

Het voorkomen van bedreigde (Rode Lijst) dagvlinders en libellen in het zoekgebied is beperkt tot waarnemingen van bruin blauwtje (vlinder) en glassnijder (libelle). Geschikte leefmilieus voor beschermde soorten ontbreken in het zoekgebied.

Planten

Veel bedreigde soorten zijn wettelijk beschermd, maar voor een aantal groepen geldt dit niet. Bijvoorbeeld voor planten, libellen en dagvlinders geldt dat veel bedreigde soorten geen wettelijke bescherming kennen maar enkel op de Rode Lijst staan. In dit MER wordt desondanks wel met dergelijke soorten rekening gehouden.

In het algemeen is het zoekgebied floristisch soortenarm, doordat grote delen intensief in gebruik zijn als grasland of akker. Houtsingels en bomenlanen binnen het zoekgebied zijn weliswaar belangrijk voor overige natuurwaarden, maar ook deze zijn floristisch arm. Enkele delen in het zoekgebied herbergen hogere floristische waarden. Ondanks dat hier geen beschermde of bedreigde soorten zijn aangetroffen, zijn deze wel van belang voor de diversiteit in het gebied. Ook kunnen hier soorten voorkomen die landelijk gezien niet bedreigd zijn, maar regionaal wel bijzonder. De gebieden met hogere floristische waarden van noord naar zuid zijn:

De Oude IJssel en haar uiterwaarden direct ten zuiden van het hoogspanningsstation zijn floristisch relatief rijk. Ten oosten van de boerderij 'Barlham' is een kolk omzoomd door bos aanwezig met een populatie Waterscheerling; lokaal een erg zeldzame soort. Ten oosten van Gaanderen en Terborg zijn enkele bossen en bosjes aanwezig die floristisch interessant zijn. Het boscomplex aan de Varsseveldseweg

is gevarieerd en plaatselijk soortenrijk met soorten als bosanemoon en wilde kamperfoelie. Ook is er een natuurontwikkelingsstrook aanwezig langs de Akkermansbeek waar deze de Heidedijk kruist en is er natuurontwikkeling op landgoed 't Maatje. Het bos van de Wrange tussen Gaanderen en Doetinchem aan weerszijden van de A18 kent een gevarieerde begroeiing. Hier zijn diverse bedreigde plantensoorten aangetroffen, maar hier zijn geen beschermde. Ten zuiden van Silvolde zijn op diverse plaatsen bossen en bosjes aanwezig waarvan enkele een fraaie voorjaarsflora herbergen met onder andere grote hoeveelheden bosanemonen. Het meest waardevol zijn een naamloos bosje bij de Hoonhorst en het Anholtsche broek. Het Anholtsche broek, aan weerszijden van de Tulenstraat, is rijk aan voorjaarssoorten met naast bosanemoon ook gele dovenetel en bleeksporig bosvlooltje. Hier loopt ook een klein, diep ingesleten, licht meanderend natuurlijk beekje met een fraai ontwikkelde levermosvegetatie.

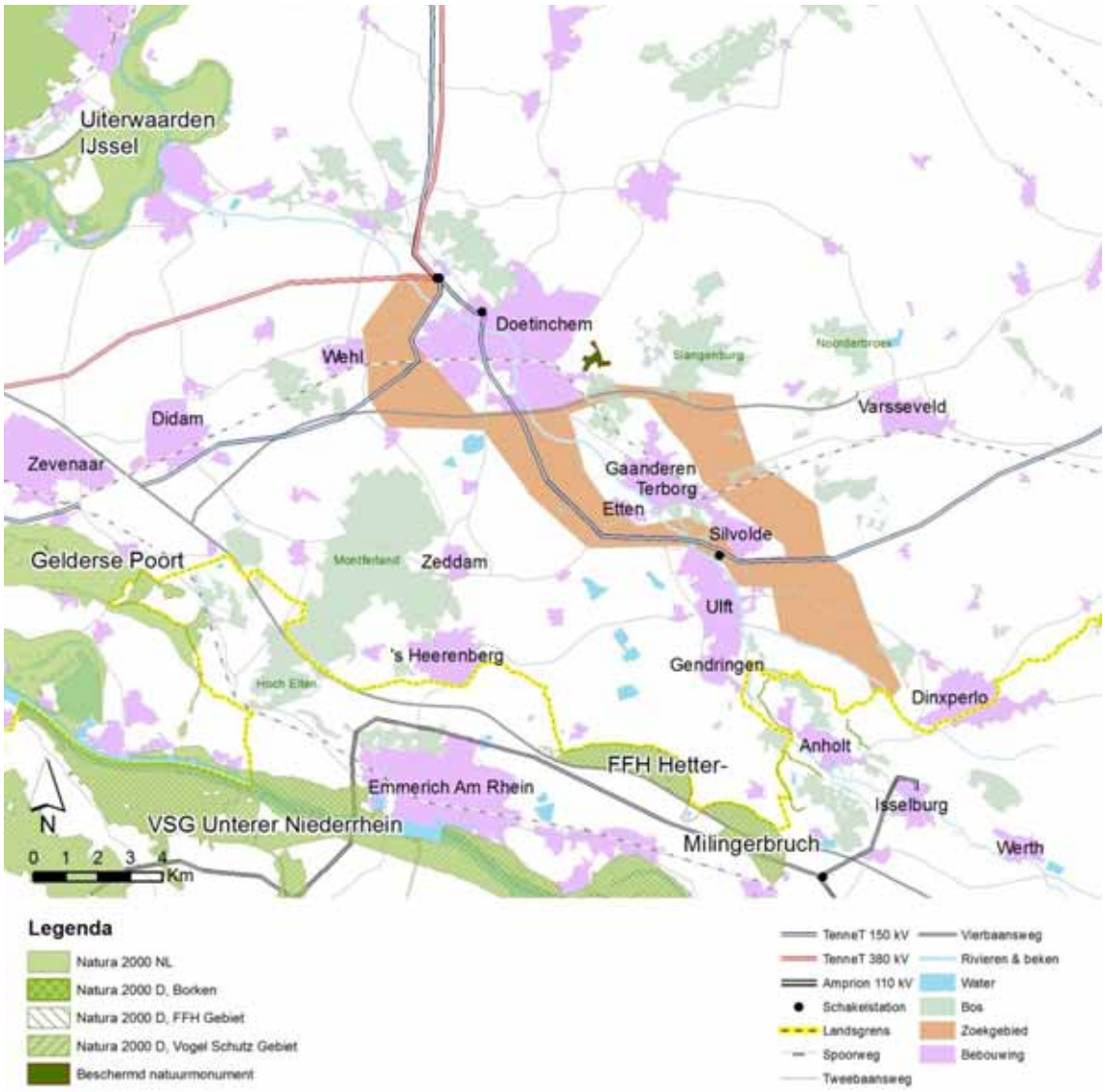
De waargenomen bedreigde (Rode Lijst) soorten zijn in het zoekgebied zijn: Akkerandoorn, Bleke zegge, Bochtige klaver, Brede waterpest, Echte guldenroede, Gevlekt hertshooi, Gewone agrimonie, Goudhaver, Grote leeuwenklauw, Hondsvlooltje, Kamgras, Kluwenklokje, Korenbloem, Kruipbrem, Ruig hertshooi, Steenanjer, Stekelbrem, Verfbrem, Voszegge.

Natuurgebieden

Natura 2000-gebieden

In het zoekgebied van DW380 zelf liggen geen Natura 2000-gebieden, maar omdat sommige vogels grote afstanden kunnen afleggen vanuit deze beschermde gebieden zijn de volgende Duitse en Nederlandse Natura 2000-gebieden relevant: Vogelschutzgebiet Unterer Niederrhein (waaronder het FFH-gebiet Hetter-Millingerbruch), de Gelderse Poort en ten slotte de Uiterwaarden IJssel[22] (Figuur 28).

[22] Sinds april 2014 zijn de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel, samen met Waal en Uiterwaarden Nederrijn, opgenomen als deelgebied in het aanwijzingsbesluit van het overkoepelende Natura 2000-gebied Rijntakken.
Aangezien bij de effectbepaling en -beoordeling alleen de populaties - en dus de instandhoudingsdoelen - van Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel van belang zijn geacht ten aanzien van potentiële draadslachtoffers en de andere deelgebieden niet, is bij een beoordeling van de effecten op het gehele gebied Rijntakken ook alleen de populatie in deze deelgebieden van belang. Wanneer het aantal draadslachtoffers wordt getoetst aan de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Rijntakken wordt relatief gezien een kleiner effect voorzien (hetzelfde effect gerelateerd aan grotere doelaantallen). De toetsing van effecten op de (voormalige) Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel betreft daarom een worst case toetsing en daarmee is een nieuwe toetsing met betrekking tot het gehele gebied Rijntakken overbodig.



Figuur 28 Natura 2000-gebieden in Nederland en Duitsland

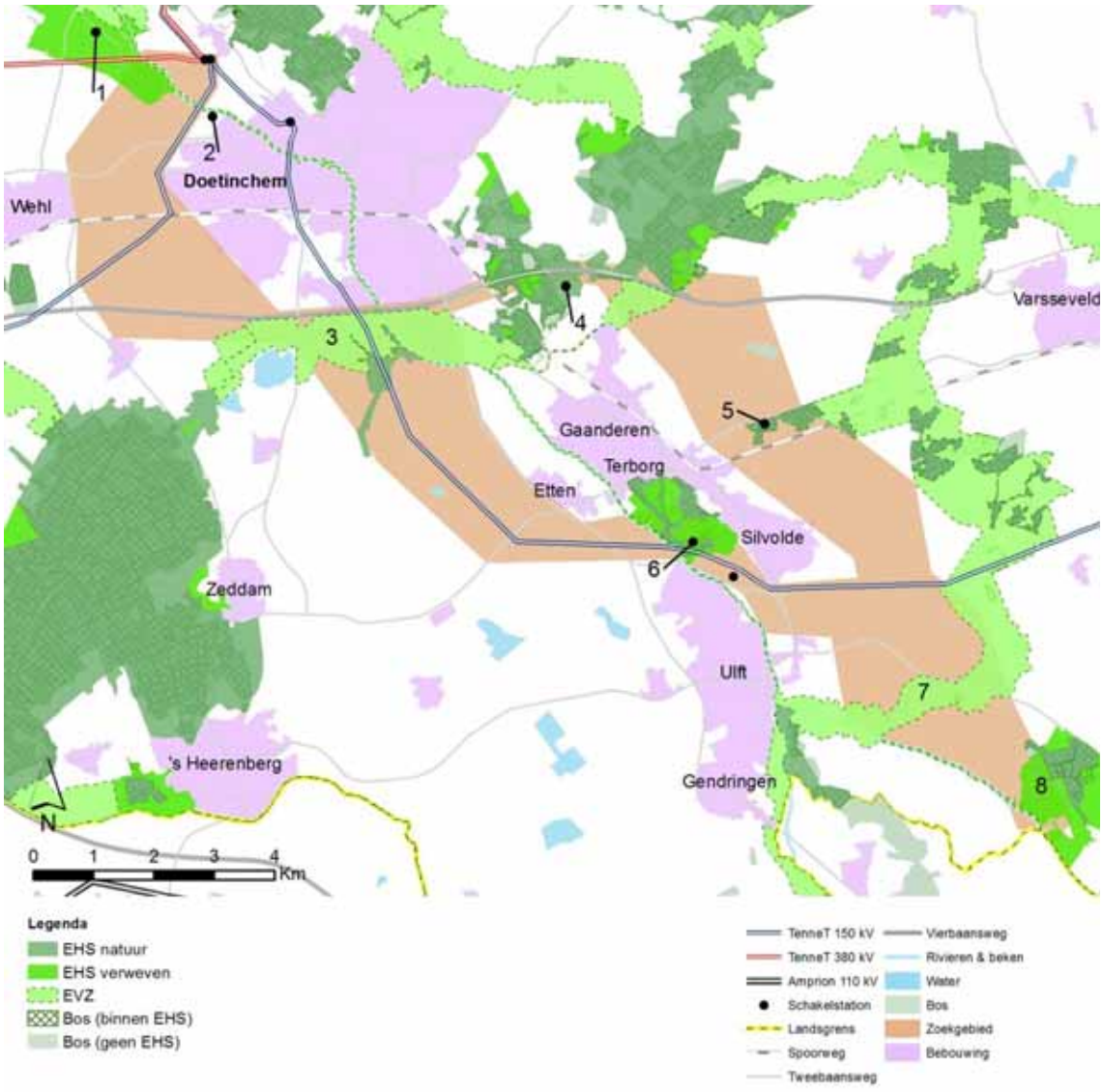
Het Duitse Vogelschutzgebiet Unterer Niederrhein ligt stroomopwaarts van de Gelderse Poort. Het is belangrijk voor steltlopers, zwanen, ganzen en eenden die het gebied gebruiken in de trekperiode en voor overwintering. Het daarbinnen gelegen FFH-gebiet Hetter-Millingerbruch, is een belangrijke rustplaats voor trekvogels en biedt een zeer waardevol overwinteringsgebied voor ganzen.

De Gelderse Poort ligt op grote afstand van het zoekgebied, maar vogels die (ver) buiten het natuurgebied gaan foerageren kunnen beïnvloedt worden. Het gebied omvat de stroomdalen van de Rijn, Oude Rijn en Waal ten oosten van Arnhem en Nijmegen, ten zuiden van Westervoort-Duiven-Zevenaar. Dit gebied kent een afwisseling van open wateren, uitgestrekte moerassen en diverse typen graslanden op hoger gelegen delen. Deze afwisseling maakt het zeer geschikt voor een breed scala planten en diersoorten. Voorts is de Gelderse Poort van belang voor diverse eenden, ganzen, zwanen en steltlopers, die daar doortrekken, tijdelijk pleisteren of overwinteren. Ook voor diverse moerassoorten is het gebied belangrijk. De aalscholver is daarvan de enige die buiten het gebied zelf foerageert, de andere broedvogelsoorten zullen tijdens het broedseizoen (vrijwel) geheel binnen het gebied blijven.

Het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel is een belangrijk gebied voor wintergasten, maar de dagelijkse voedseltrekroutes van deze wintergasten zullen het zoekgebied niet meer dan incidenteel

bereiken. De wintergasten foerageren op andere plaatsen. In de uiterwaarden broeden bijzondere vogels, zoals zwarte stern, brilduiker en lepelaar. Ook de aalscholver heeft een kolonie in de IJsseluiterwaarden. De plassen en moerassen in het gebied hebben grote aantrekkingskracht op overwinterende en doortrekkende ganzen, eenden en steltlopers. Voor ganzen en eenden zijn de plassen van groot belang als slaapplaatsen. Door het verdwijnen van voedselgebieden (graslanden) binnen de uiterwaarden worden deze soorten in toenemende mate gedwongen buiten het uiterwaardengebied te foerageren.
In het buitendijkse gebied van de IJssel bevinden zich, naast de stroomgeul van de IJssel, onvergraven delen met stroomdalgraslanden, glanshaverhooilanden en hardhoutooibossen. In de vergraven delen bevinden zich open wateren en moerassen.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)
Het zoekgebied doorkruist de Ecologische Hoofdstructuur op verschillende punten (Figuur 29). Het westelijke zoekgebied betreft vooral open landschap, de ecologische verbindingszone van de Oude IJssel en tussen Terborg, Silvolde en Ulft ligt Kasteel Wisch en de ruïne van voormalig kasteel Schuilenburg dat als EHS is aangewezen; natuurbeheertypen park- of stinzenbos, droog en vochtig bos met productie. Voor het oostelijke zoekgebied is er meer sprake van bos-EHS (De Wrange en De Koekendaal); bosgebieden met als wezenlijke kenmerken de natuurbeheertypen dennen-, eiken- en beukenbos, droog bos met productie, droog hakhout en haagbeuken- en essenbos. Landgoed Slangenburg en het Montferland vallen buiten het zoekgebied.



Figuur 29 Ecologische Hoofdstructuur

Beschrijving autonome ontwikkeling

In de grootste delen van het zoekgebied zullen geen grote veranderingen optreden. Het terreingebruik van de agrarische gebieden kan wisselen tussen grasland en akkerland, afhankelijk van wat op een bepaald moment het economisch meest gunstig is om te verbouwen. Dergelijke veranderingen zijn echter niet voorspelbaar. Ook aantallen dieren die gebruik maken van het zoekgebied kunnen autonoom veranderen, bijvoorbeeld door toe- of afname van het aantal ganzen in de nabije Natura 2000-gebieden, terreingebruik door ganzen, et cetera. Ook dit soort veranderingen is niet voorspelbaar.

Met betrekking tot de ruimtelijke verspreiding van ganzen zijn de ontwikkelingen van enkele zandwinplassen relevant en enigszins te voorzien. Sommige zandwinplassen ten zuidwesten van het zoekgebied, in de omgeving van Azewijn – Veldhunten, bieden een slaapplaats voor ganzen. De plas breidt nog steeds uit door voortgaande zandwinning. Het aantal ganzen op deze plas kan daarom veranderen, maar een eventuele verandering is van veel meer factoren afhankelijk dan alleen de uitbreiding van de plas.

De ontwikkeling van de EHS dient in 2025 afgerond te zijn. De inrichting van twee verbindingszones, Montferland – Slangenburg en ontwikkeling van Landgoed 't Maatje, is nader uitgewerkt en kan beschouwd worden als autonome ontwikkeling. Binnen het zoekgebied geeft dit echter geen aanleiding tot grootschalige aanpassingen.

4.6 BODEM EN WATER

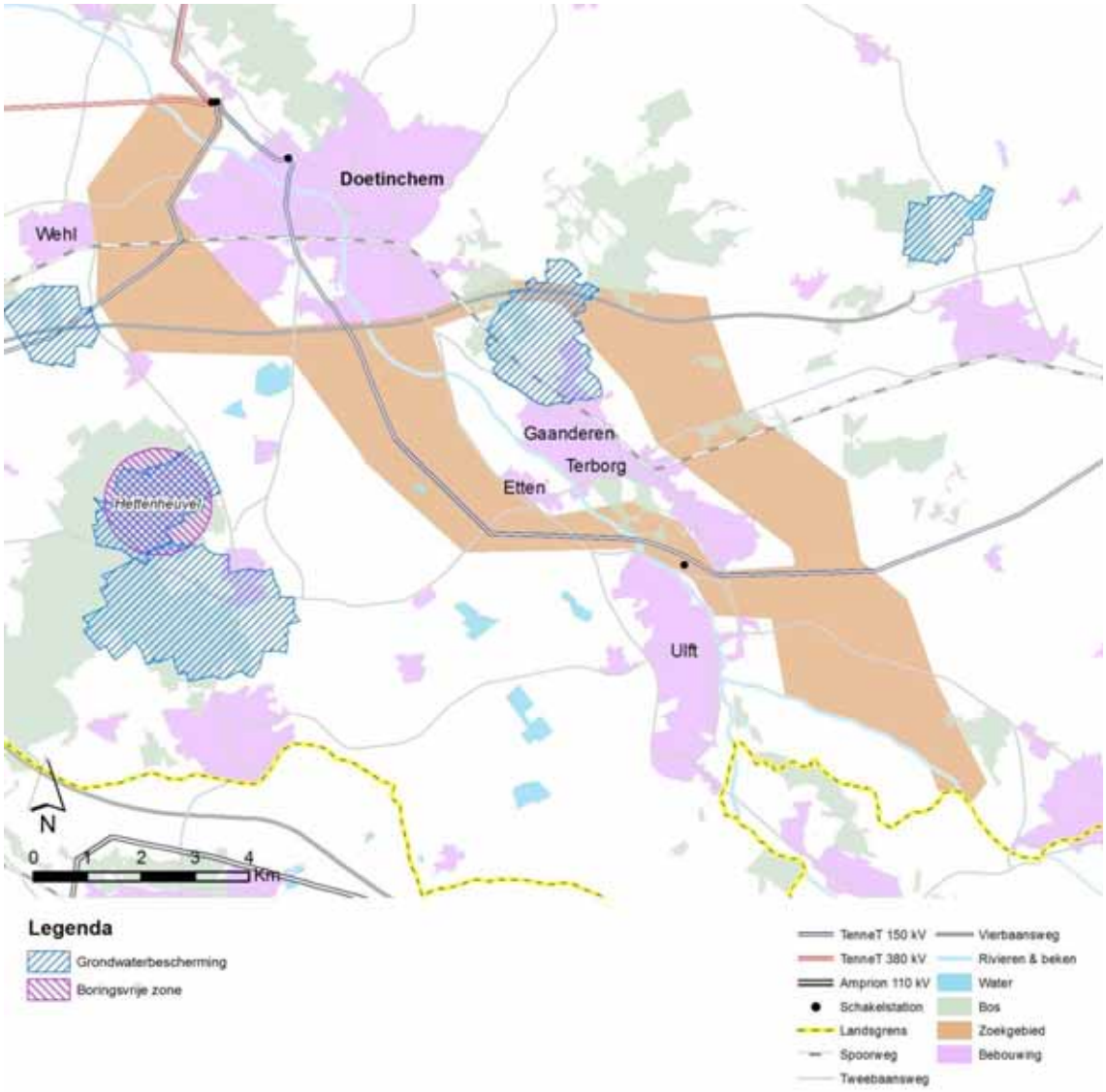
Grondwater

Voor het gehele zoekgebied blijkt dat de dynamiek (het verschil tussen het gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG)) van het grondwater groter is dan 50 centimeter (in hogere gebieden oplopend tot 250 cm), met uitzondering van de directe omgeving van de Oude IJssel. Hier is de grond meer verzadigd en staat onder invloed van het waterpeil. Juist het waterpeil van de Oude IJssel zorgt dat de grondwaterstand in zijn directe omgeving stabieler is door de uitwisseling tussen het grondwater en het oppervlaktewater van de Oude IJssel. De grote dynamiek in de rest van het gebied is gerelateerd aan de zandige ondergrond, waarin het grondwater snel kan uitzakken door de hoge doorlatendheid. De hoge doorlatendheid betekent echter ook dat veranderingen een snel en verder reikend effect hebben vergeleken met gronden waar de doorlatendheid lager is en de verzadiging groter. Binnen het zoekgebied komt alleen ten noorden van Gaanderen waar de snelweg A18 doorheen loopt, een grondwaterbeschermingsgebied voor. Bij dit gebied is geen boringvrije zone opgenomen. Het gebied is aangewezen vanwege een onttrekking in het noordelijke deel.

Grondwaterstroming

In het gebied ten westen van Doetinchem ligt de stuwwal van het Montferland die aanzienlijk hoger is dan de rest van de omgeving. Het grondwater is om die reden ook hoger dan in de omgeving en stroomt vanuit het zuid(westen) (Montferland) naar het noord(oosten). Er zijn in dit gebied ook enkele grote grondwateronttrekkingen te vinden.
In het gebied rond de snelweg de A18 is de grondwaterstroming van het noorden naar het zuidwesten gericht. Dit is te verklaren door de oude rivierduinen in de ondergrond waarmee ook het natuurgebied ten oosten van Doetinchem (De Zumpe) hydrologisch wordt afgesloten.
In het oostelijk en het zuidelijk deel van het studiegebied is de stroming in westelijke richting.
In het westelijke deel is de stroming naar het dal van de Oude IJssel gericht. De rivier heeft een belangrijke afwaterende functie en stroomt ongeveer over het deel waar de laagste grondwaterstanden voorkomen.

Binnen het studiegebied komt geen boringvrije zone voor, met andere woorden er zijn geen scheidende lagen bekend waarvan het doorsteken een direct gevaar voor de kwaliteit van het drinkwater met zich meebrengt. Slecht doorlatende lagen kunnen voorkomen, zoals ten zuiden van Doetinchem, maar deze kunnen diep liggen of hebben geen invloed op het intrekgebied van de drinkwaterwinning.



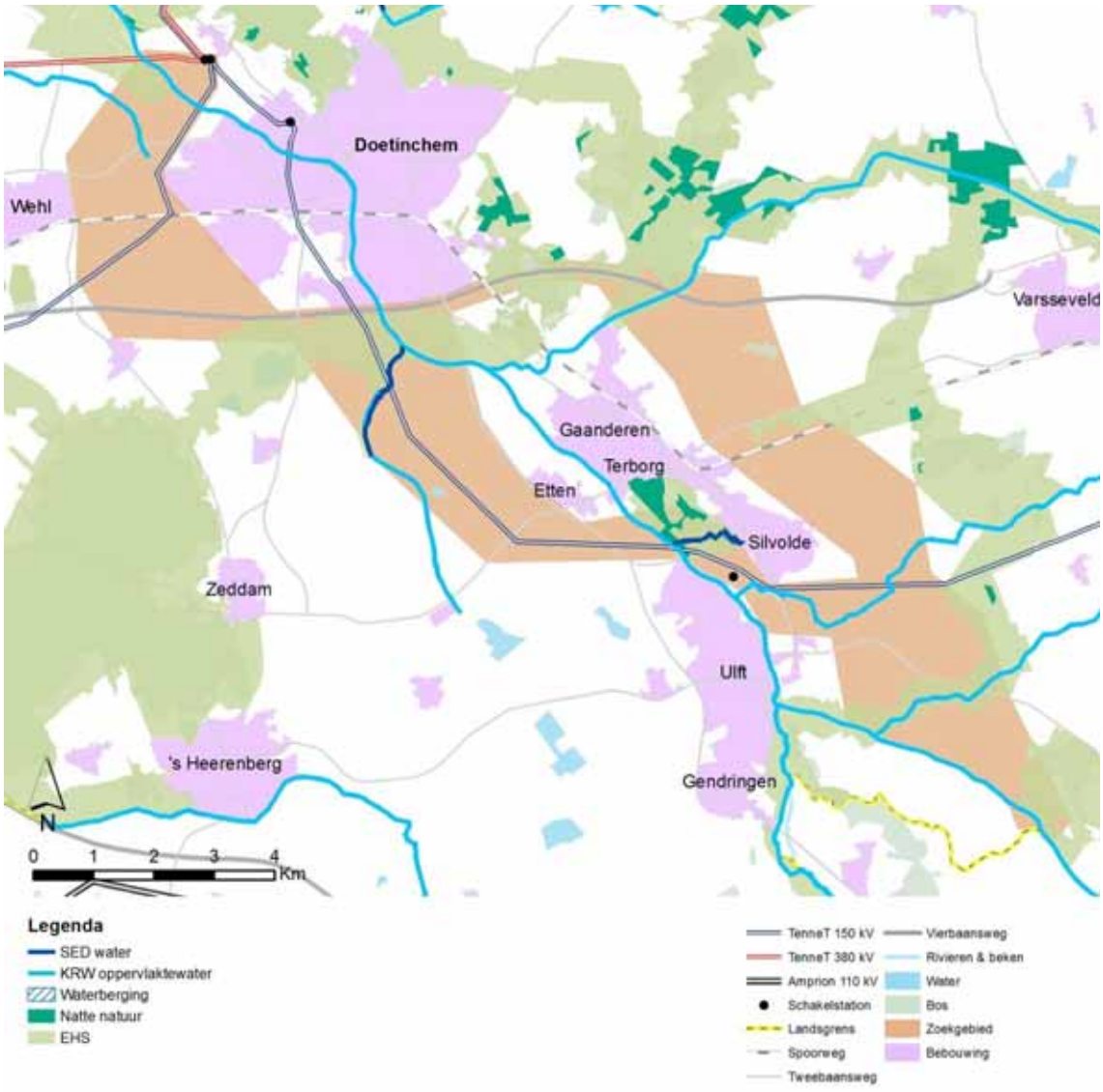
Figuur 30 Kaart met de grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones in de omgeving van het studiegebied

Oppervlaktewater

Vanuit het Waterhuishoudingsplan Gelderland zijn de watergangen met een HEN (Hoogste Ecologische Niveau) of SED (Specifiek Ecologische Doelstelling) status van belang. In het zoekgebied bevinden zich in de huidige situatie geen watergangen met een HEN status (Figuur 31). De watergangen Waalse Water, ten zuiden van de A18, en Sloerstrank tussen de Oude IJssel en Silvolde hebben een SED status.

De grotere watergangen in het zoekgebied vallen onder de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Dit zijn onder meer: Oude IJssel, Wehlse Beek, Waalse Water, Bielheimerbeek, Bergerslagbeek, Aa-strang en Keizersbeek.

Op de landbouwgronden is voornamelijk in de vorm van sloten en greppels afwatering aanwezig. In deze gebieden moet negatieve invloed worden voorkomen op de grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit en grondwaterstroming of worden gecompenseerd.



Figuur 31 Natuurfuncties en oppervlaktewater met natuurfunctie binnen het studiegebied

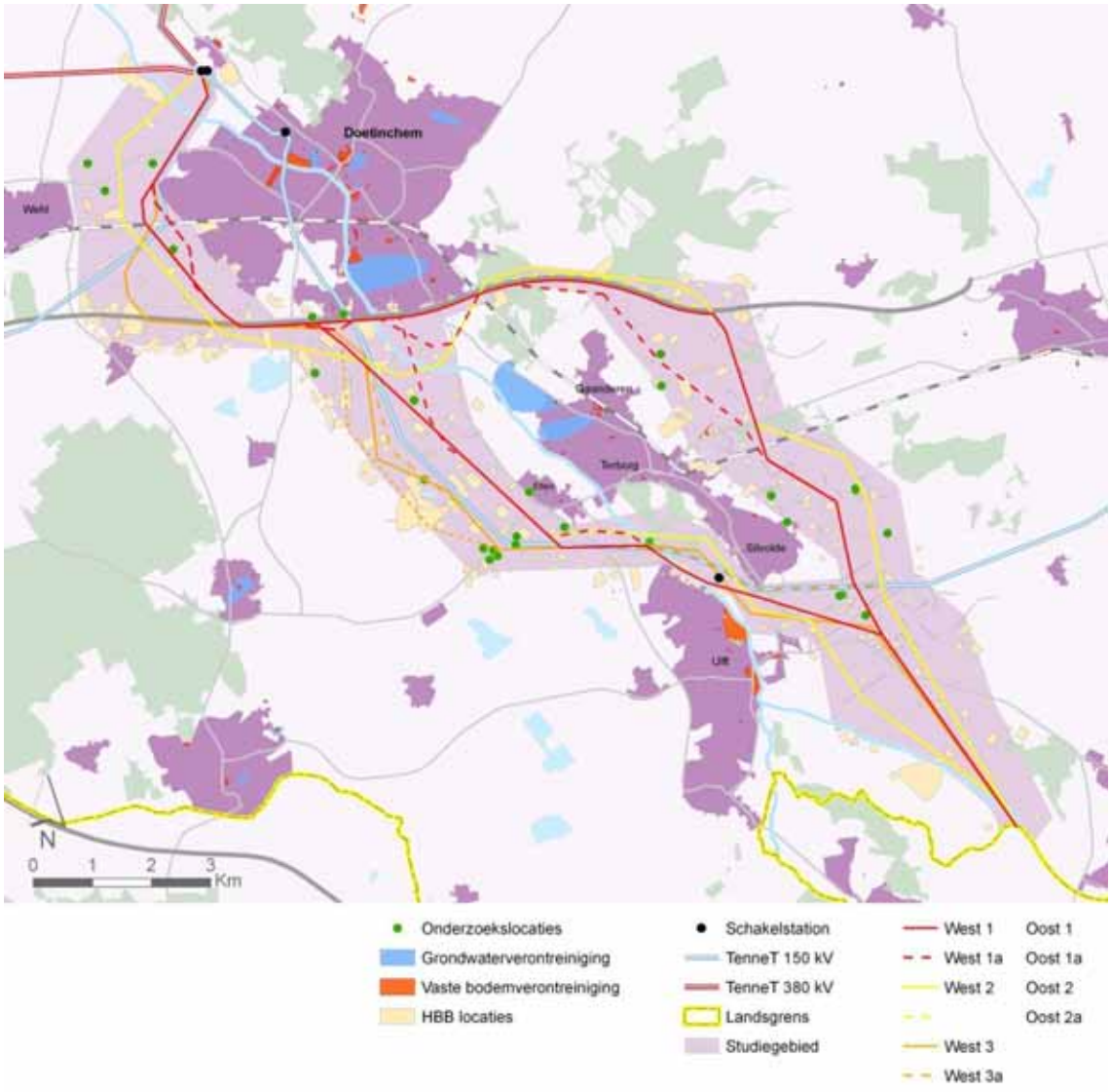
Bodem

Bodemopbouw

Het zoekgebied is gelegen in de nabijheid van de Oude IJssel. Waar de huidige loop van de Oude IJssel is gelegen zijn voornamelijk jonge rivierkleigronden afgezet. Verder van de IJssel afgelegen komen oude rivierkleigronden voor. Op grotere afstand van het stroomgebied van de Oude IJssel komen zandgronden voor, al dan niet met een eerdlaag.

Bodemverontreiniging

Alle locaties met vaste bodemverontreiniging en grondwaterverontreinigingen liggen buiten het zoekgebied (Figuur 32). Op kaartmateriaal uit het Historische bodembestand blijkt dat er verspreid in het zoekgebied een groot aantal locaties zijn waar op grond van historische informatie mogelijk sprake is van een bodemverontreiniging. Dat kan bijvoorbeeld vanwege (historische) bedrijfsmatige activiteiten zijn (bijvoorbeeld een oude locatie van een tankstation) of door de mogelijke aanwezigheid van een ondergrondse olietank. Opname in het Hbb-bestand zegt nog niets over de feitelijke verontreinigingssituatie.



Figuur 32 Bekende verontreinigingslocaties binnen het studiegebied (Bron: Provincie Gelderland)

Bodemsamenstelling

In het zoekgebied bevinden zich twee grote gebieden die zijn gekenmerkt als aardkundige waarden. De gebieden liggen beide in het gebied ten zuiden en ten zuidoosten van Doetinchem. In deze gebieden wordt ernaar gestreefd de beroering van de bodem zoveel mogelijk te beperken.

Autonome ontwikkeling

Op het gebied van grondwater zijn geen concrete autonome ontwikkelingen bekend.
Waterschap Rijn en IJssel is trekker van het uitvoeringsprogramma Ecologische Verbindingszone (EVZ) Oude IJssel. Voor de Oude IJssel ten noorden van Doetinchem is een integraal inrichtingsplan opgesteld (dat in 2011 volledig is uitgevoerd). De belangrijkste ontwikkeling in dit plan is het creëren van een plas-dras strook, tussen Laag Keppel en Doetinchem. Deze strook is gelegen aan de zuidkant tussen de Oude IJssel en de dijk langs de rivier. Voor de Oude IJssel ten zuiden van Doetinchem zijn de belangrijkste ontwikkelingen het verbinden van de Oude IJssel met de Bielheimerbeek, het creëren van zogeheten stapstenen voor flora en fauna en het realiseren van circa 10 hectare natuur rond Engbergen (bij Gendringen)
Voor bodem zijn geen autonome ontwikkelingen bekend.

4.7 ARCHEOLOGIE

Bekende archeologische waarden

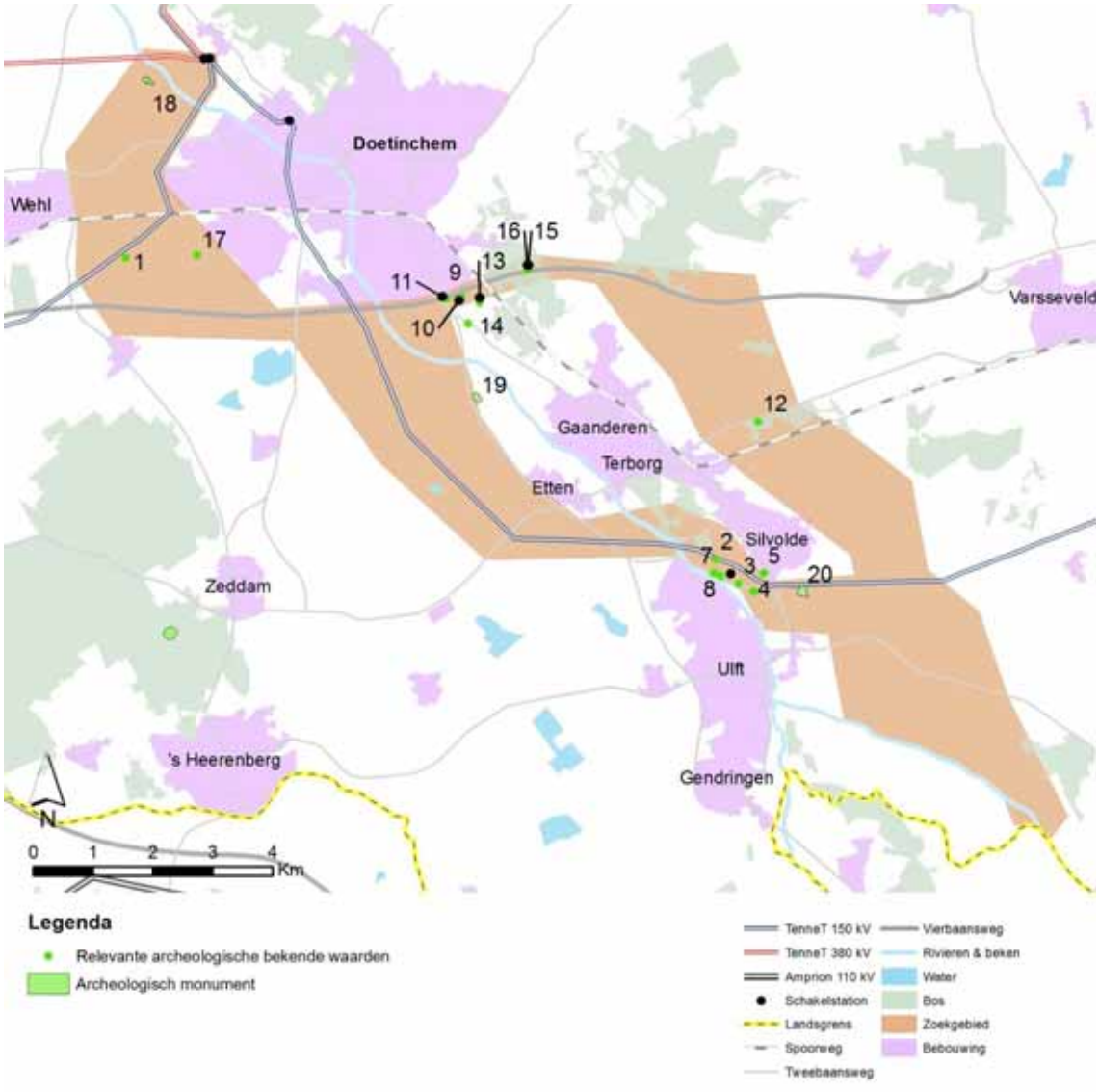
Binnen het zoekgebied ligt één beschermd terrein van zeer hoge waarde: het terrein van het voormalige kasteel Barlham (nummer 18 in Figuur 33).

Een groot deel van de waarnemingen binnen de gemeente Doetinchem en Montferland heeft betrekking op vondsten uit het neolithicum en de ijzertijd (800-50 v. Chr) en liggen in het dekzandlandschap en rivierduinlandschap. Dit zijn hoger, en dus droger, gelegen gronden die favoriete vestigingsplaatsen waren voor de mens. In mindere mate zijn vindplaatsen uit de andere periodes aanwezig.

In het deel van de gemeente Montferland dat zich binnen het zoekgebied bevindt, liggen langs de Oude IJssel ook twee vindplaatsen uit de middeleeuwen.

Het grootste deel van de waarnemingen in de gemeente Oude IJsselstreek heeft betrekking op vondsten uit de late middeleeuwen. Verder zijn in hoofdzaak waarnemingen uit het mesolithicum en de ijzertijd aanwezig. Net buiten het zoekgebied tussen Doetinchem en Etten ligt een beschermd terrein van zeer hoge archeologische waarde. Dit is een terrein met overblijfselen van het Laat Middeleeuwse kasteel Wisch (nummer 19 in Figuur 33)

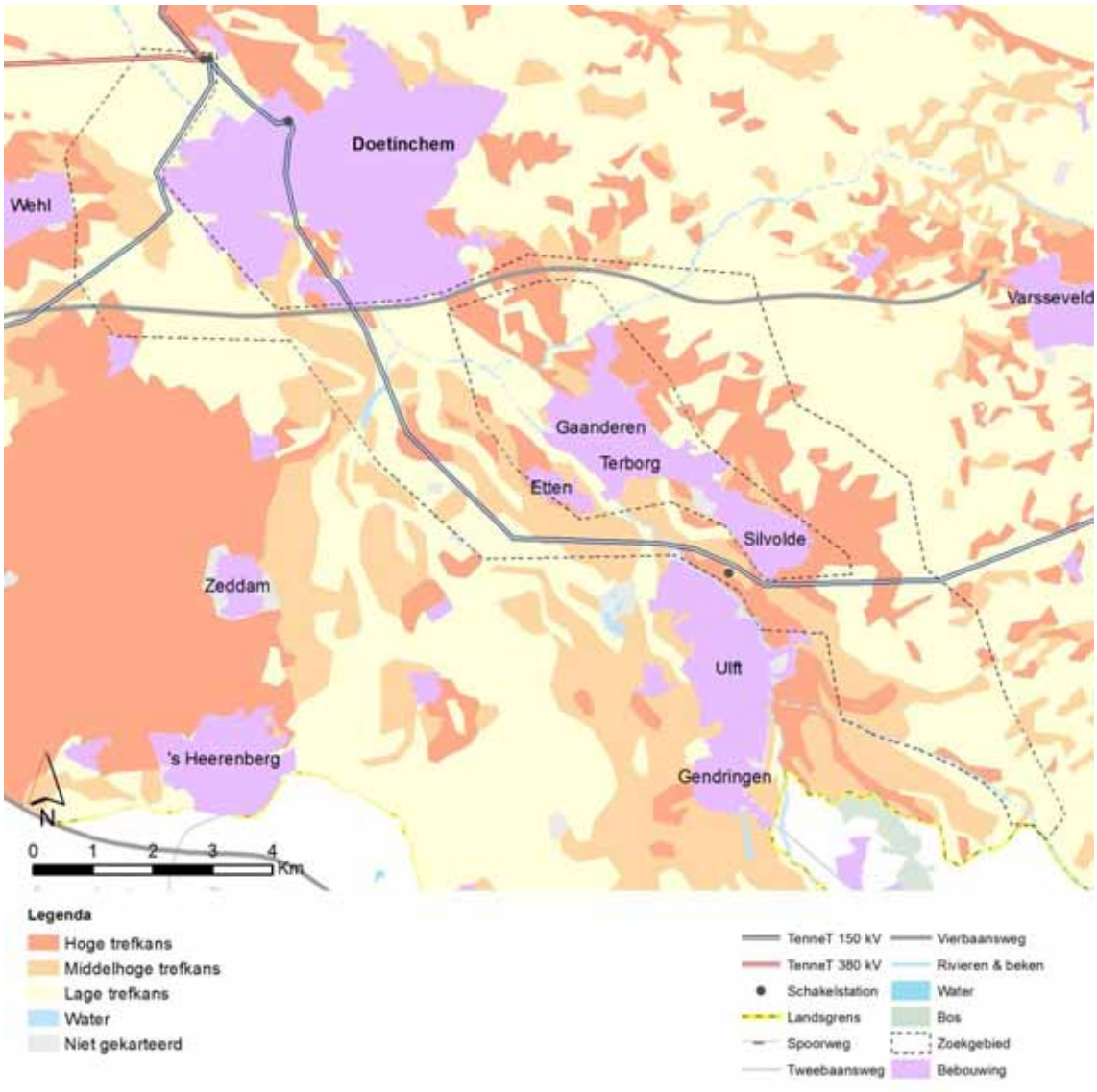
In het zoekgebied binnen de gemeente Bronckhorst zijn geen bekende archeologisch waarden gelegen die relevant zijn voor dit project.



Figuur 33 Locaties relevante archeologische bekende waarden

Archeologische verwachtingen gebaseerd op het IKAW

Uit de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) blijkt dat het studiegebied uiteenlopende archeologische verwachtingen heeft. Een hoge archeologische verwachting heeft een deel van het gebied ten oosten van de dorpen Gaanderen, Terborg, Silvolde. Ook in het gebied tussen Silvolde en Ulft, is langs de Oude IJssel sprake van een hoge archeologische verwachting. De overige gebieden hebben een lage of middelhoge archeologische verwachting.



Figuur 34 Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW)

5 Tracéalternatieven voor de 380kV-verbinding

Zoals in hoofdstuk 3 is beschreven, is het grenspunt nabij Voorst het vertrekpunt voor de ontwikkeling van tracéalternatieven voor het Nederlandse deel van DW380. Omdat in een MER redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven onderwerp van studie dienen te zijn, is breder gekeken naar het gebied tussen Voorst en Doetinchem. Liep principetracé 5 ten westen langs Silvolde, in de startnotitie werd ook het gebied ten oosten van Silvolde mee in studie genomen. Via dit gebied kan er met tracés invulling gegeven worden aan het bundelingsprincipe uit het SEV III. Immers, DW380 kan in dat geval over een aanzienlijke lengte met de A18 gebundeld worden (zie ook paragraaf 4.3 van het achtergronddocument Alternatieven).

Aan de hand van de ontwerptechnische en beleidsmatige uitgangspunten zoals die in hoofdstuk 3 zijn beschreven, zijn ontwerpen gemaakt voor tracéalternatieven voor DW380, zowel ten westen als ten oosten van Silvolde. Deze tracéalternatieven zijn stuk voor stuk realistische (uitvoerbare) opties. Gezamenlijk representeren de alternatieven en varianten de bandbreedte van keuzemogelijkheden die binnen het zoekgebied aanwezig zijn.

Alternatieven en m.e.r.

In m.e.r. vormt de voorgenomen activiteit (zoals beschreven in paragraaf 3.3) het vertrekpunt voor de ontwikkeling van alternatieven. De Wet Milieubeheer vraagt om het onderzoeken van de 'redelijkerwijs' te beschouwen alternatieven. Het alternatief moet realistisch zijn, dat wil zeggen: technisch maakbaar, betaalbaar, en in principe probleemoplossend. Over het algemeen zijn de criteria voor het definiëren van alternatieven (www.infomil.nl, 7-6-2013) de volgende:

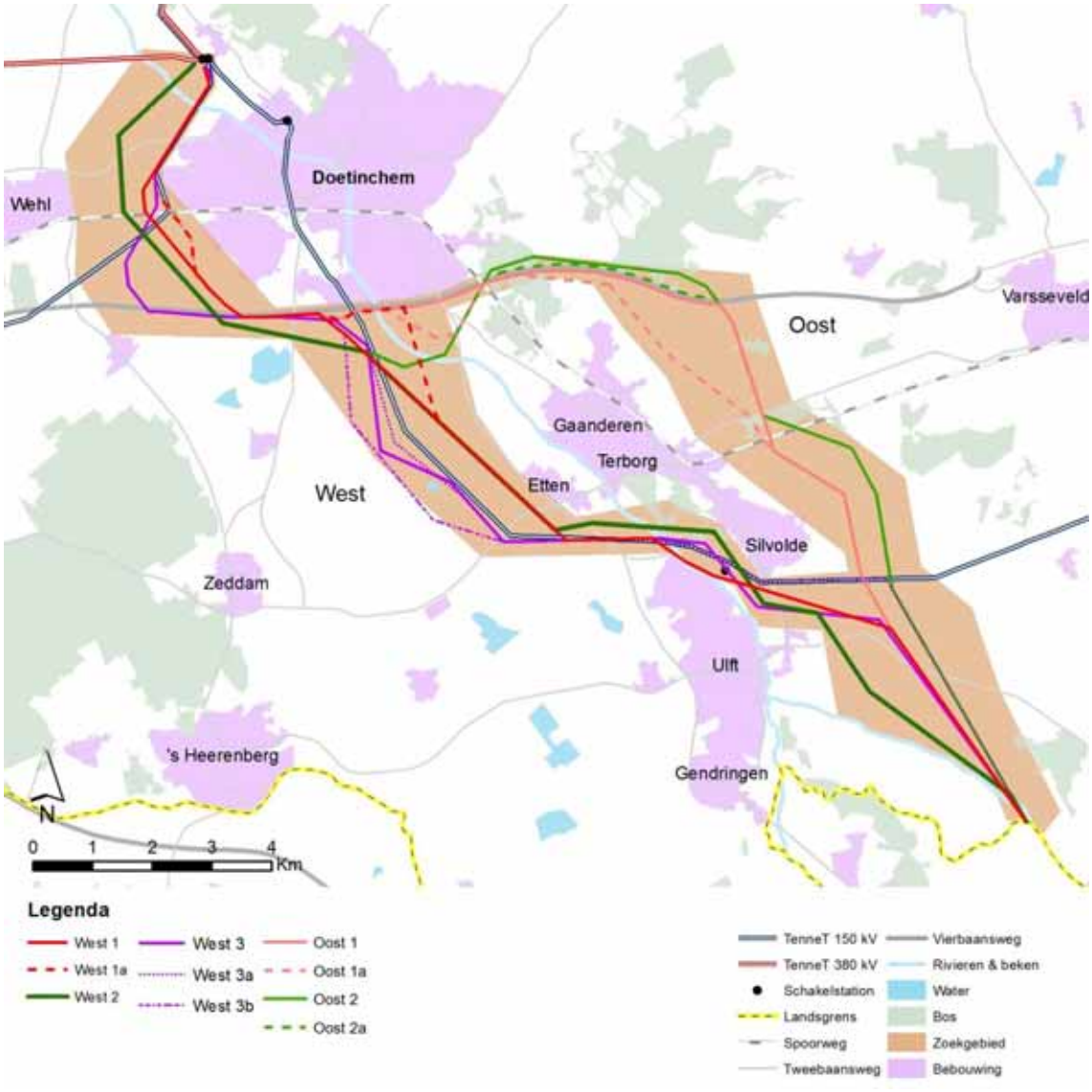
- Bijdrage aan de besluitvorming. Om een MER te kunnen laten bijdragen aan het maken van keuzes voor het formele besluit is het wenselijk om bij het ontwikkelen van alternatieven rekening te houden met alle relevante milieueffecten en de potentiele reikwijdte van de effecten.
- Maakbaar, maar ook uitdagend. In principe moeten alternatieven door de initiatiefnemer kunnen worden gerealiseerd; ook wel aangeduid als 'binnen de competentie van de initiatiefnemer vallen'. Dat wil zeggen dat een initiatiefnemer een alternatief ook daadwerkelijk moet kunnen realiseren en daarbij niet afhankelijk is van andere partijen of overheden. Anderzijds gaat het er bij alternatieven juist om dat wordt gezocht naar mogelijkheden om plannen te verbeteren en milieugevolgen te beperken, bijvoorbeeld het onderzoeken van een innovatieve techniek om emissies te beperken.
- Technisch mogelijk en betaalbaar. De alternatieven in een MER moeten technisch te realiseren zijn. Ook moet de investering doelmatig zijn. Dit laatste wordt gecontroleerd door de Autoriteit Consument & Markt (ACM), kostenefficiëntie speelt hierbij een rol.
- Relevant gezien milieugevolgen. Vanuit de doelstellingen van de m.e.r. is het van belang dat een alternatief ook relevant is vanwege mogelijk (ten opzichte van andere alternatieven) afwijkende milieugevolgen. Dat betekent dat andere alternatieven niet tot wezenlijke andere milieugevolgen zullen leiden.

- Voldoen aan de doelstellingen. Uiteraard moet een alternatief zodanig zijn dat daarmee de doelstellingen van het plan of project kunnen worden gerealiseerd.
- Voorkomen en mitigeren. Er moeten altijd maatregelen worden onderzocht die belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen voorkomen, beperken of teniet doen.

De onderscheidende alternatieven voor DW380 zijn in twee groepen in te delen (zie Figuur 35):

1. Alternatieven waarbij het tracé voor DW380 in het middengebied door de westelijke corridor loopt (zie paragraaf 5.1);
2. Alternatieven die in het middengebied de oostelijke corridor volgen (zie paragraaf 5.2).

In het ontwerpproces zijn vijf basisalternatieven ontworpen: West 1, 2 en 3 en Oost 1 en 2. Bij deze basisalternatieven is de inzet om van relatief lange rechtstanden uit te gaan. Daarnaast is rekening gehouden met het streven zo weinig mogelijk woningen in de magneetveldzone van DW380 te doen belanden en met de andere planologische en technische uitgangspunten, zoals beschreven in paragraaf 3.3. Daar waar deze ambities niet goed verenigbaar zijn, zijn varianten voor de basistracés uitgewerkt waarmee het tracé plaatselijk een iets bochtiger verloop krijgt. Figuur 35 toont alle alternatieven met varianten.



Figuur 35 Overzicht van alternatieven en varianten voor tracés van DW380

5.1 WESTELIJKE ALTERNATIEVEN

Er zijn drie basisalternatieven uitgewerkt voor tracés waarbij DW380 in het middengebied door de westelijke corridor loopt: West 1, West 2 en West 3. Voor de alternatieven West 1 en West 3 zijn aanvullend hierop varianten ontworpen. In Tabel 7zijn de alternatieven en varianten cijfermatig gekarakteriseerd.

Tabel 7 Basisgegevens West-alternatieven en -varianten.

	West 1	West 1a	West 2	West 3	West 3a	West 3b
Totale lengte in km	21,8	22,4	22,4	23,9	23,9	23,9
Indicatie aantal steun- en hoekmasten	53+8	45+20	49+11	53+16	57+13	53+16
Indicatie totaal aantal masten	61	65	60	69	70	69

5.1.1 ALTERNATIEF WEST 1 EN VARIANT WEST 1A

Alternatief West 1 en variant West 1a zijn weergegeven in Figuur 36.

Alternatief West 1

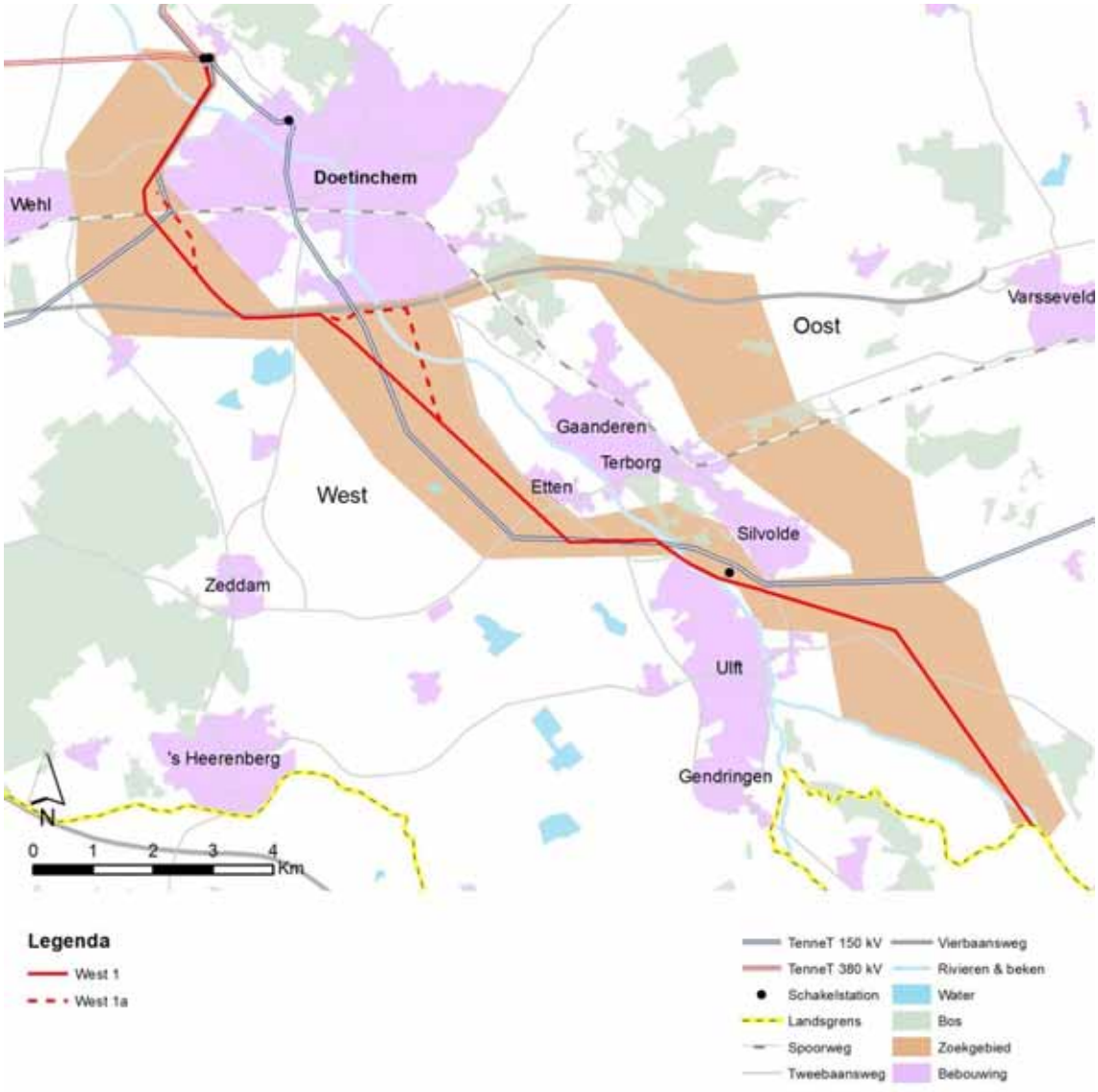
In het deelgebied Doetinchem/A18 loopt het tracé van alternatief West 1 op circa 500 meter van de randen van de woonwijken De Huet en Dichteren met zo lang mogelijke rechtstanden (en dus zo weinig mogelijk knikken) naar de A18. Het tracé passeert vervolgens de A18 en loopt strak gebundeld met deze weg door tot aan het viaduct van de Wijnbergseweg (N316). Vanaf dat punt knikt het tracé in zuidoostelijke richting.

In het middengebied loopt het tracé van alternatief West 1 vanaf de knik ter hoogte van de A18 – Kemnade ontziend – met één lange rechtstand (van circa 5,5 kilometer) tot bij Rafelder. Bij Rafelder maakt het tracé een knik. In het gebied tussen Ulft en Silvolde volgt alternatief West 1 tot de Oude IJssel ongeveer het tracé van de bestaande 150kV-Winterswijk. Landgoed Wisch wordt gemeden. Het tracé volgt de Oude IJssel om daarna met een rechtstand naar Kroezenhoek te gaan. Daar maakt het tracé een knik. Vanaf dit punt loopt het tracé met één lange rechtstand naar het grenspunt tussen Voorst en Dinxperlo.

Variant West 1a

Variant West 1a kent voor drie tracédelen een ander verloop dan het basisalternatief West 1:

- Ter hoogte van de woonwijk De Huet heeft het tracé van alternatief West 1 als consequentie dat er meerdere gevoelige bestemmingen (woningen met bijbehorende erf) in de magneetveldzone komen. Variant 1a buigt daarom uit in oostelijke richting om meer afstand tot deze woningen te creëren en komt hierdoor dichter bij De Huet te liggen (min of meer het bestaande 150kV-tracé). Om woningen bij de Peppelslag te ontzien buigt het tracé even verderop weer terug.
- Het tracé van variant West 1a buigt na het passeren van het viaduct van de Wijnbergseweg (N316) zuidelijk af om afstand te houden tot woningen aan de Kruisallee nabij de A18. Vervolgens knikt het tracé weer terug naar de snelweg en bundelt het met de A18 tot voorbij Kemnade. Vanaf daar knikt het tracé naar het zuiden tot aan het punt waar het tracé van het basisalternatief West 1 wordt bereikt.
- In vergelijking met alternatief West 1 maakt variant West 1a in het gebied tussen Silvolde en Ulft iets eerder een knik in oostelijke richting. Daarmee wordt het bebouwingscluster in dit gebied bovenlangs gepasseerd, maar komt het tracé dichter bij Etten te liggen.

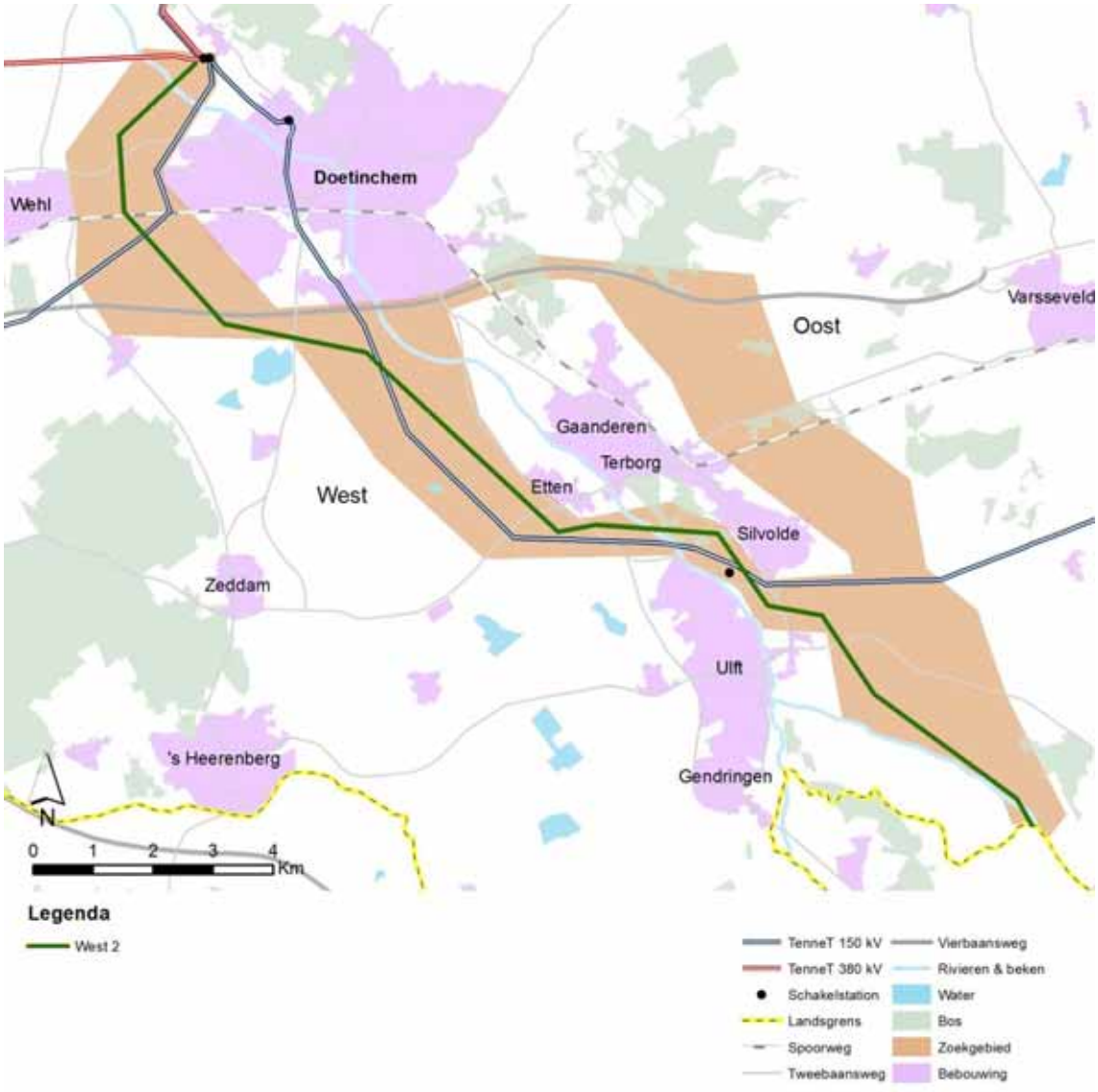


Figuur 36 Alternatief West 1 en variant West 1a.

5.1.2 ALTERNATIEF WEST 2

Alternatief West 2 is weergegeven in Figuur 37. Voor dit alternatief zijn geen varianten uitgewerkt. Het tracé van alternatief West 2 heeft relatief veel lange rechtstanden en kan beschouwd worden als een autonoom[23] tracé, dat wil zeggen: er is bij het ontwerpen van dit tracé – anders dan bijvoorbeeld bij alternatief West 1 – niet uitdrukkelijk gestreefd naar bundelen met de A18.

[23] Autonoom tracé: zelfstandig tracé



Figuur 37 Alternatief West 2.

In het deelgebied Doetinchem/A18 loopt alternatief West 2 met lange rechtstanden en drie knikken tot over de A18. Daarbij blijft het tracé op ruime afstand van de bebouwing van Doetinchem. Na het passeren van de A18 knikt het tracé naar het zuidoosten en loopt het in een rechte lijn van circa 2,5 kilometer richting de Bluemerhoeve.

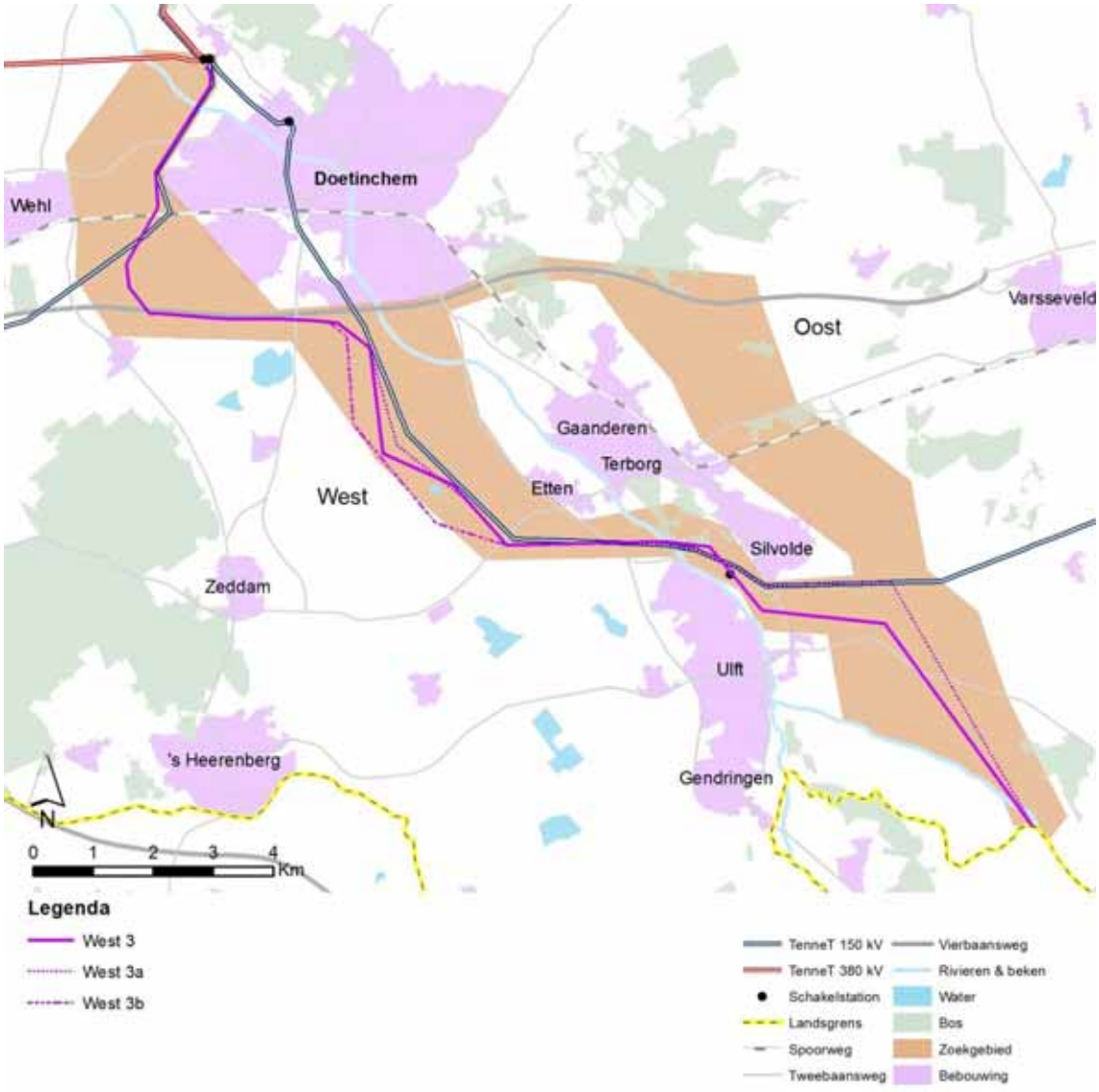
Vanaf het knikpunt pal ten westen van de Bluemerhoeve volgt alternatief West 2 in het middengebied over een lengte van circa 5 kilometer hetzelfde tracé (rechtstand) als alternatief West 1. Ter hoogte van Rafelder maakt het tracé een knik en gaat het meteen ten zuiden van Etten eerst langs de bebouwing langs de N317 en de Ulftseweg en dan door het Landgoed Wisch. Het tracé kruist twee keer de N317 en loopt vervolgens oostwaarts door richting Kroezenhoek.

In het grensgebied is het tracé van alternatief West 2 het meest westelijk gelegen tracé en ook het tracé dat in het grensgebied de meeste knikpunten heeft. Het tracé gaat, komend vanuit het gebied tussen Ulft en Silvolde, met een knik om Bontebrug heen. Om afstand te houden van de woningen bij Nagel en Silvoldse Slagen loopt het tracé westelijk om Silvoldse Slagen heen. Hierdoor is het niet mogelijk om met één rechtstand bij het grenspunt te komen. Ter hoogte van Silvoldse Slagen maakt het tracé daarom opnieuw

een (lichte) knik. Om te voorkomen dat de lijn over de woningen bij Tulenbrug komt te liggen, wordt er bij Tulenbrug een laatste knik gemaakt.

5.1.3 ALTERNATIEF WEST 3, WEST 3A EN WEST 3B

Alternatief West 3, variant West 3a en variant West 3b zijn weergegeven in Figuur 38.



Figuur 38 Alternatief West 3, variant West 3a en variant West 3b.

Alternatief West 3

Vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 380kV volgt het tracé van alternatief West 3 het tracé van de bestaande 150kV-Zevenaar. De knik die met de bestaande 150kV-Zevenaar nabij de boerderij De Musschenhorst wordt gemaakt, is te scherp om met een 380kV-verbinding op Wintrack-masten te kunnen maken. Het nieuwe tracé maakt hier twee knikken en bundelt daarna met de rand van het geplande regionale bedrijventerrein 'A18 bedrijvenpark'. Daarna wordt de A18 gekruist en wordt het tracé vervolgens strak gebundeld met de snelweg (over 2,5 kilometer) tot aan het viaduct van de Europaweg.

Na de kruising met de Europaweg knikt het tracé in zuidoostelijke richting. Ten opzichte van de bestaande 150kV-Winterswijk maakt het tracé een westelijke omweg teneinde afstand tot woningen bij Warm te houden. Ter hoogte van Vethuizen knikt het tracé weer terug in de richting van het bestaande tracé van de 150kV-Winterswijk. Vanaf een knikpunt bij Rafelder loopt het tracé iets noordelijker dan de bestaande 150kV-Winterswijk door het gebied tussen Etten en Ulft tot aan de bebossing van landgoed Wisch. Daar knikt het tracé naar het zuiden en passeert het hoogspanningsstation Ulft 150kV onderlangs. Vervolgens kruist het tracé twee maal de Slingerparallel/N317 en loopt het in westelijke richting door tot Kroezenhoek.

Bij Kroezenhoek knikt het tracé van alternatief west 3 naar het zuiden. De grens wordt bereikt met één lange rechtstand.

Variant West 3a

In het deelgebied Doetinchem/A18 zijn geen aparte varianten voor het basisalternatief West 3 uitgewerkt. Het gegeven dat het tracé van alternatief West 3 bij de A18 een aantal woningen raakt, is op zichzelf weliswaar een aanleiding om varianten te bezien, maar in deze specifieke situatie zou alleen een tracé dat heen-en-weer over de A18 loopt een oplossing kunnen bieden. Vanuit alleen al landschappelijk oogpunt is zo'n slingerend tracé ongewenst. Bovendien zijn er via de alternatieven West 1 en West 2 ook al opties in beeld gebracht om woningen langs de A18 te ontzien.

In het middengebied knikt het tracé van variant 3a ter hoogte van Warm in vergelijking met het tracé van alternatief West 3 minder ver uit in westelijke richting. In het gebied tussen Etten, Silvolde en Ulft wordt grotendeels de bestaande 150kV-lijn gevolgd, met een lange rechtstand die relatief ver in oostelijke richting doorloopt. Vanaf het punt waar DW380 zich afsplitst van de bestaande 150kV-Winterswijk loopt het tracé van variant West 3a in één lange rechtstand naar de grens.

Variant West 3b

Variant West 3b is identiek aan het basisalternatief West 3, met uitzondering van één tracégedeelte in het middengebied: vanaf de Kruisallee knikt het tracé naar de rand van het zoekgebied; ter hoogte van Vethuizen knikt het tracé weer terug in oostelijke richting. Deze variant passeert Warm en Vethuizen westelijk op ruime afstand en ontziet zo de bebouwing van Warm en Vethuizen (die door alternatief West 3 en variant West 3a juist dichter wordt genaderd).

5.2 OOSTELIJKE ALTERNATIEVEN

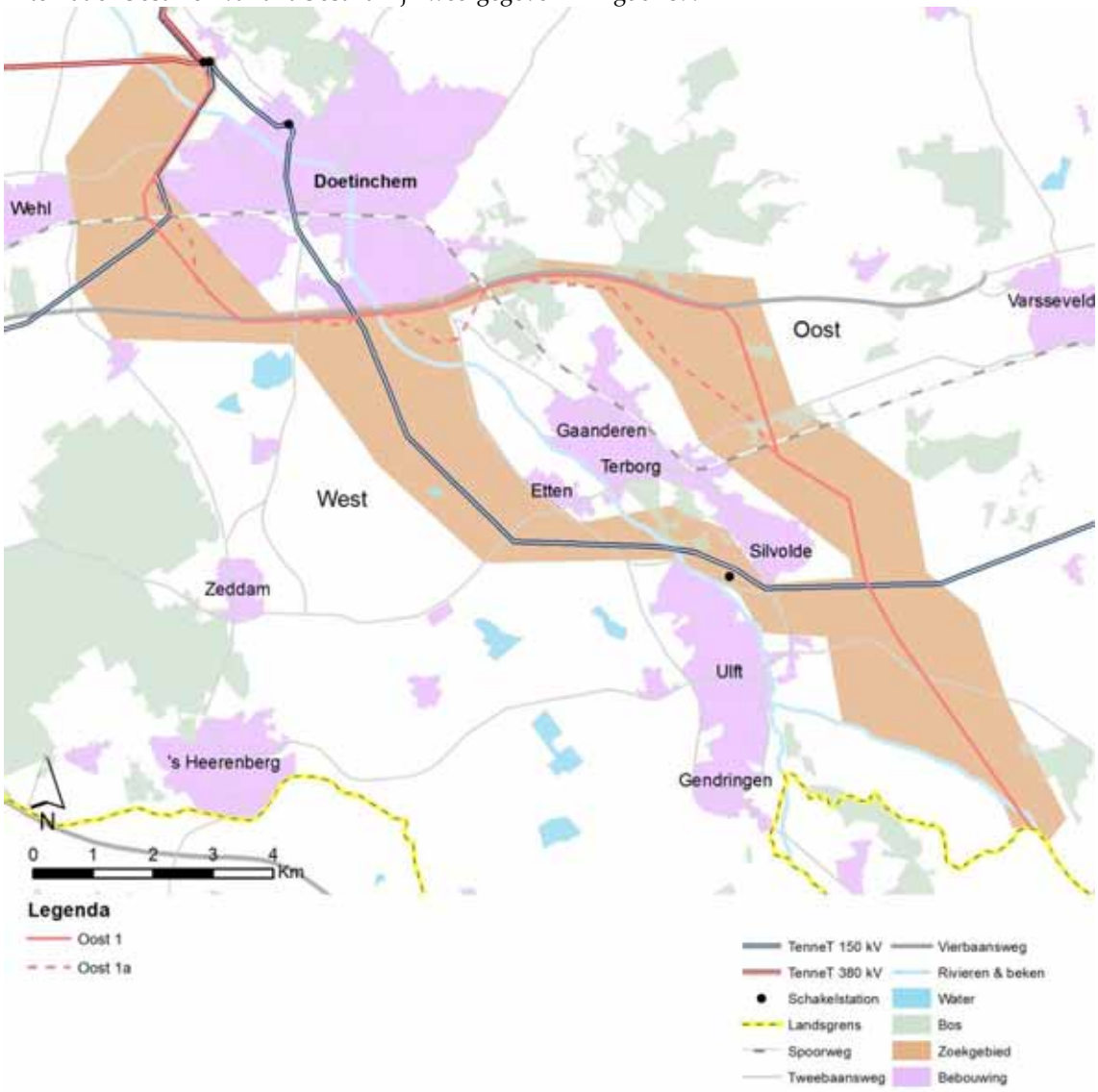
Er zijn twee basisalternatieven – met elk één variant – uitgewerkt voor tracés waarbij DW380 in het middengebied door de oostelijke corridor loopt: Oost 1 (met variant Oost 1a) en Oost 2 (met variant Oost 2a). Voor het tracégedeelte vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 380kV tot voorbij de A18 zijn de oostelijke alternatieven identiek aan West 1 respectievelijk West 2. In Tabel 8 zijn de oostelijke alternatieven en varianten cijfermatig gekarakteriseerd.

Tabel 8 Basisgegevens Oost-alternatieven en -varianten.

	Oost 1	Oost 1a	Oost 2	Oost 2a
Totale lengte in km	23,7	23,6	25,6	25,5
Indicatie aantal steun- en hoekmasten	57+9	51+20	55+15	60+12
Indicatie totaal aantal masten	66	71	70	72

5.2.1 ALTERNATIEF OOST 1 EN VARIANT OOST 1A

Alternatief Oost 1 en variant Oost 1a zijn weergegeven in Figuur 39.



Figuur 39 Alternatief Oost 1 en variant Oost 1a.

Alternatief Oost 1

Het tracé van Alternatief Oost 1 geeft in dit project een maximale invulling aan het bundelingsprincipe uit het SEV III. Ter hoogte van Doetinchem is het tracé identiek aan het tracé van alternatief West 1; het tracé bundelt hier met de stadsrand van Doetinchem. Vervolgens wordt er over een aanzienlijke lengte strak met de A18 gebundeld, tot iets voorbij de Peppelmansdijk.

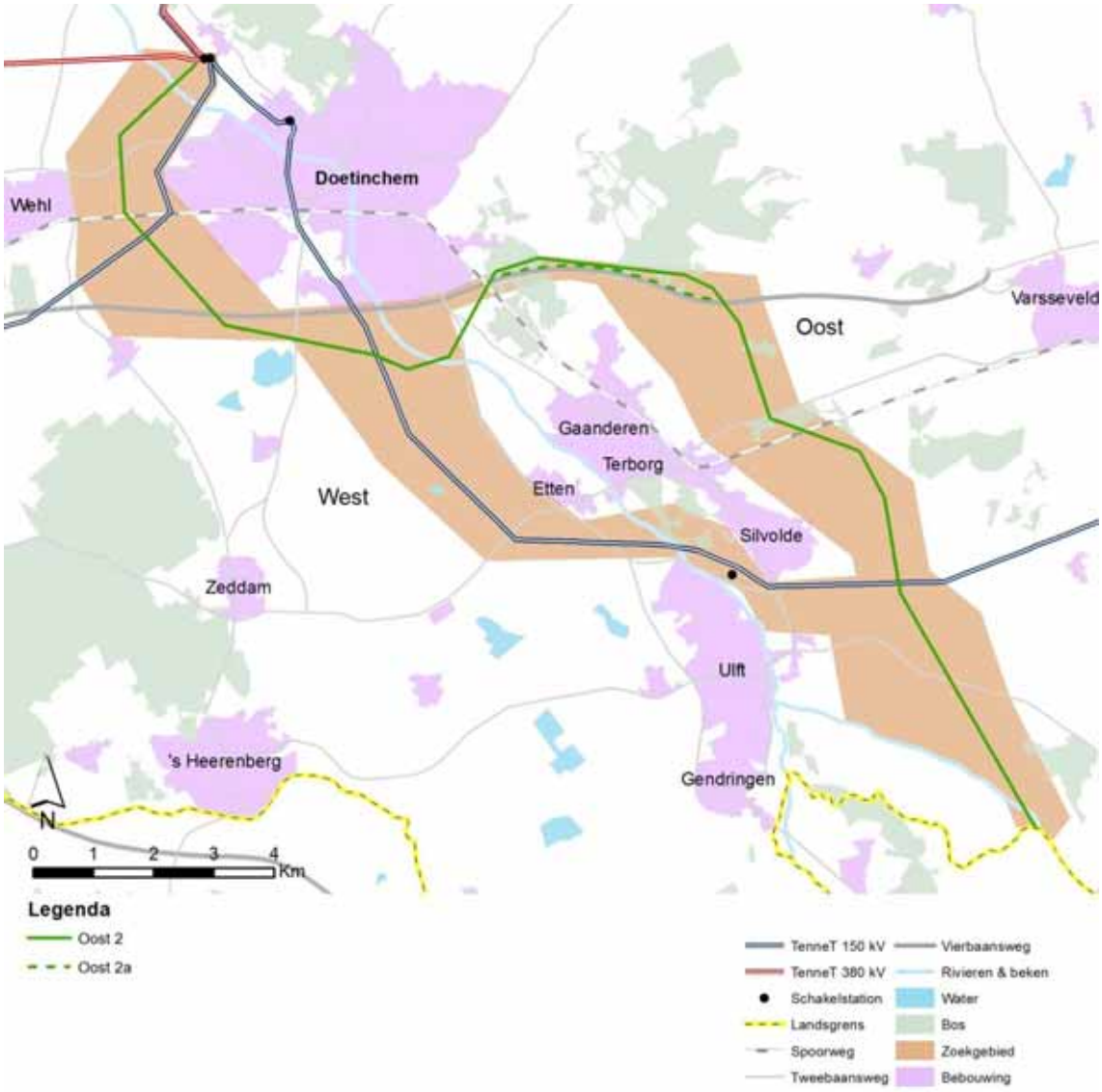
Het tracé van alternatief Oost 1 loopt – met lange rechtstanden en een beperkt aantal knikken – over een lengte van circa 7 kilometer van de A18 naar het punt waar de bestaande 150kV-Winterswijk wordt gekruist. Een tracé dat dichterbij met de bebouwing van Gaanderen, Terborg en Silvolde bundelt of minder knikken heeft, is mogelijk. Dit zou echter tot meer woningen en tuinen in de magneetveldzone leiden. In het grensgebied heeft het tracé van alternatief Oost 1 één lange rechtstand.

Variant Oost 1a

Variant Oost 1a wijkt op enkele plaatsen af van het basisalternatief Oost 1 en bundelt minder strak met de A18 teneinde meer afstand tot woningen in de nabijheid van de A18 te houden. Iets voorbij de spoorlijn naar Winterswijk komen de tracés van alternatief Oost 1 en variant Oost 1a weer samen.

5.2.2 ALTERNATIEF OOST 2 EN VARIANT OOST 2A

Alternatief Oost 2 en de variant Oost 2a zijn weergegeven in Figuur 40.



Figuur 40 Alternatief Oost 2 en variant Oost 2a.

Alternatief Oost 2

Tot vlakbij de kruising met de bestaande 150kV-Winterswijk (ten zuiden van de A18) is het tracé van alternatief Oost 2 identiek aan dat van alternatief West 2. Vanaf dat punt buigt alternatief Oost 2 terug naar de A18. Hierbij is het tracé ontworpen met als expliciet oogmerk om woningen te vermijden in de oostelijke corridor. Dit heeft wel geleid tot een geknikt verloop van dit tracé. Ter hoogte van het spoorviaduct wordt de A18 gekruist en loopt het tracé op enige afstand van de A18 door tot aan de

Peppelmansdijk. Daar knikt het tracé naar het zuiden en kruist het de A18 om vervolgens over enige afstand gelijk op te lopen met het tracé van alternatief Oost 1.

In het middengebied loopt alternatief Oost 2 meer oostelijk, op grotere afstand van de bebouwing van Silvolde. De kruising met de bestaande verbinding 150kV-Winterswijk ligt ook iets oostelijker. Vervolgens loopt het alternatief met één lange rechtstand naar de grens.

Variant Oost 2a

In variant Oost 2a wordt het tracé aan de noordzijde van de A18 strak met de snelweg gebundeld. Voor het overige zijn alternatief Oost 2 en variant Oost 2a gelijk.

6 Overzicht effecten tracéalternatieven en –varianten

Van de tracéalternatieven en –varianten die in hoofdstuk 5 zijn beschreven, zijn de effecten in kaart gebracht. De effecten zijn gebaseerd op de uitgebreide en gedetailleerde informatie uit Deel B van dit MER en op de verschillende achtergronddocumenten.

In paragraaf 6.1 staat allereerst de overzichtstabel: de totale effectvergelijking van alle alternatieven weergegeven in één tabel.
Daarna zijn in dit hoofdstuk de onderscheidende milieueffecten in sterk samengevatte vorm per deelgebied gepresenteerd (paragraaf 6.2, 6.3 en 6.4). Een uitgebreidere beschrijving van alle aspecten is beschreven in deel B.

Beoordeling in zevenpuntsschaal
Voor de onderscheiden aspecten zijn beoordelingscriteria opgesteld. Per criterium is – op basis van de geïnventariseerde effecten – een beoordeling gemaakt. Bij deze beoordeling is de referentiesituatie de basis. Deze referentiesituatie is de situatie waarin DW380 niet wordt gerealiseerd, maar andere 'autonome' ontwikkelingen wel doorgang vinden.

In de overzichtstabellen is een zevenpuntsschaal gehanteerd, die geïnterpreteerd moet worden zoals in de onderstaande tabel is aangegeven. Voor een nadere toelichting op de beoordelingscriteria wordt verwezen naar de diverse thematische achtergronddocumenten.

Score	Omschrijving
+++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
++	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal
-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
- - -	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Zoals uit dit hoofdstuk zal blijken, zijn er verschillende criteria waarbij alle alternatieven en varianten dezelfde score te zien geven. Deze criteria zijn niet onderscheidend. De criteria waarop de alternatieven en varianten wél van elkaar verschillen, zijn op een rij gezet in Tabel 19 in paragraaf 7.1.

6.1 SAMENVATTING EFFECTEN INCLUSIEF OVERZICHTSTABEL

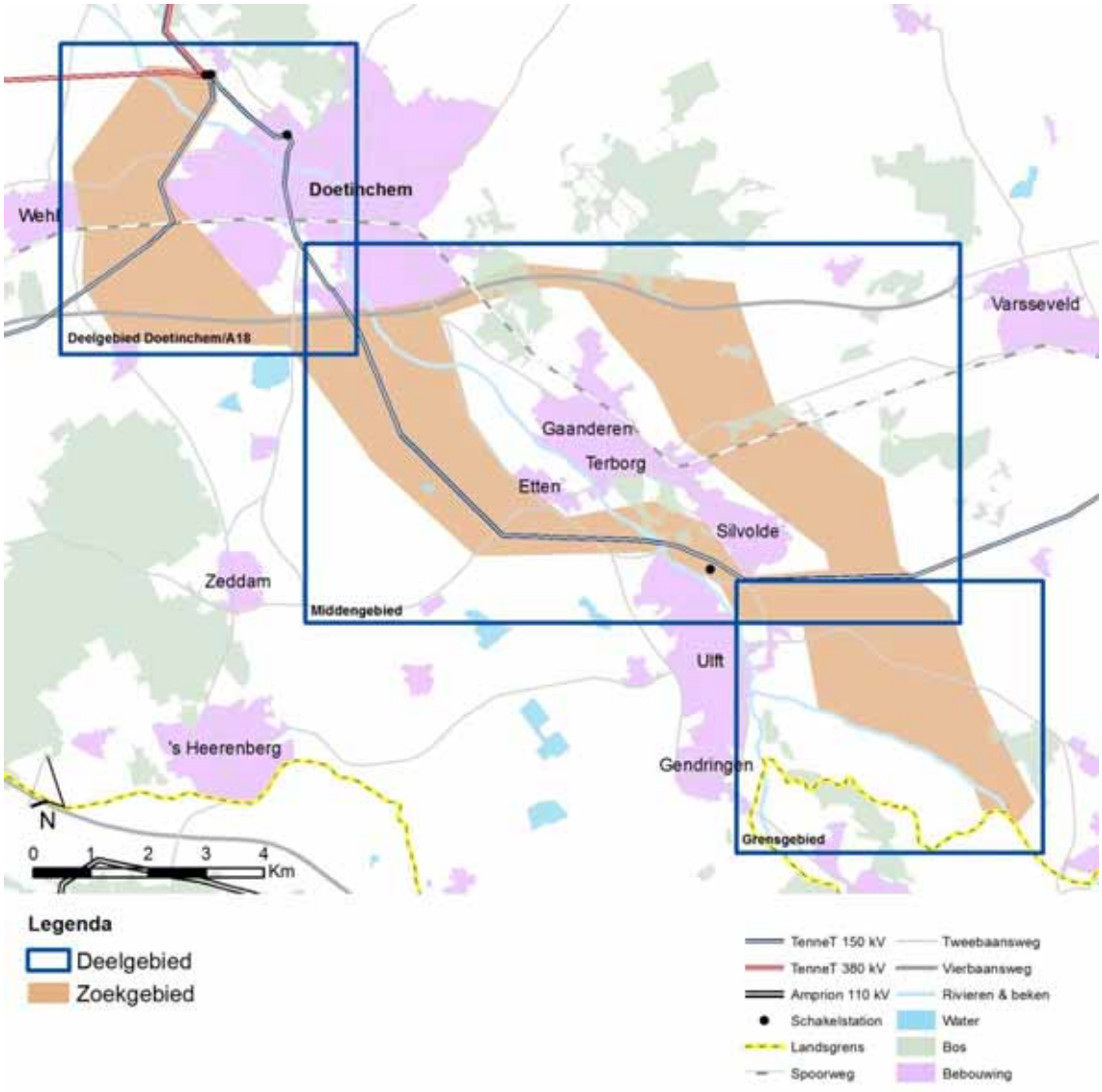
In Tabel 9 zijn de effectscores van alle beschouwde alternatieven voor de gehele lijn van Doetinchem naar het grenspunt weergegeven. Het geeft daarmee een algemene indruk van de effecten die te verwachten zouden zijn bij realisatie en ingebruikname van de verschillende tracés voor de hoogspanningsverbinding DW380.
In deel B van dit MER en de bijbehorende achtergronddocumenten is per aspect een uitgebreide effectbeschrijving opgenomen voor de verschillende aspecten[24].

[24] De effecten van aspecten als luchtkwaliteit, (externe) veiligheid en trillingen zijn zeer gering en niet onderscheidend tussen de alternatieven. Deze aspecten komen daarom niet verder aan bod. Zie verder het achtergronddocument Leefomgevingskwaliteit en ruimtegebruik (paragraaf 4.2).

Tabel 9 Totaaloverzicht effectscores tracéalternatieven.

		Alternatieven west						Alternatieven oost			
Beoordelingscriterium	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Leefomgevingskwaliteit											
Aantal gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone (nieuwe situatie)	0	38 - - -	31 - - -	26 - -	36 - - -	46 - - -	35 - - -	48 - - -	41 - - -	28 - -	29 - -
Geluidshinder tijdens aanleg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geluidshinder tijdens gebruiksfase	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Landschap											
Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Kwaliteit tracé	n.v.t.	0	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	- - -	- - -
Beïnvloeding gebiedskarakteristiek	0	-	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	- -	- -
Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen (lijnniveau)	0	- -	- -	-	- -	-	- -	0	- -	-	-
Beïnvloeding samenhang specifieke elementen (mastniveau)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fysieke aantasting van specifieke elementen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natuur											
N2000: Vogelsterfte door aanvaringen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aantasting EHS	0	0/-	0/-	-	-	-	-	- -	- -	- -	- -
Beschermde soorten	0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -
Bedreigde soorten	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Bodem en Water											
Grondwaterstand	0	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*
Grondwaterbeschermingsgebied	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afsluitende bodemlagen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of gebruiksfunctie	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bodemsamenstelling	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Archeologie											
Bekende archeologische waarden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verwachte archeologische waarden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Uit Tabel 9 blijkt dat de verschillen tussen de verschillende alternatieven over het algemeen gering zijn. Het grootste onderscheid zit tussen de oostelijke en de westelijke alternatieven. Dit onderscheid wordt dus gemaakt binnen één deelgebied (het middengebied). Het verschil hier zit met name bij het aspect natuur. Ook bij de aspecten leefomgeving en landschap zijn er onderscheidende aspecten, deze zijn echter niet te verdelen naar de oost en west corridor. Om deze reden is in de volgende paragrafen een overzicht gegeven van de belangrijkste milieueffecten per deelgebied. In Figuur 41 wordt de onderverdeling in deelgebieden op kaart getoond. Hierna wordt steeds eerst deelgebied Doetinchem/A18 behandeld, vervolgens het Middengebied en tenslotte het Grensgebied.



Figuur 41 Overzicht van de drie deelgebieden.

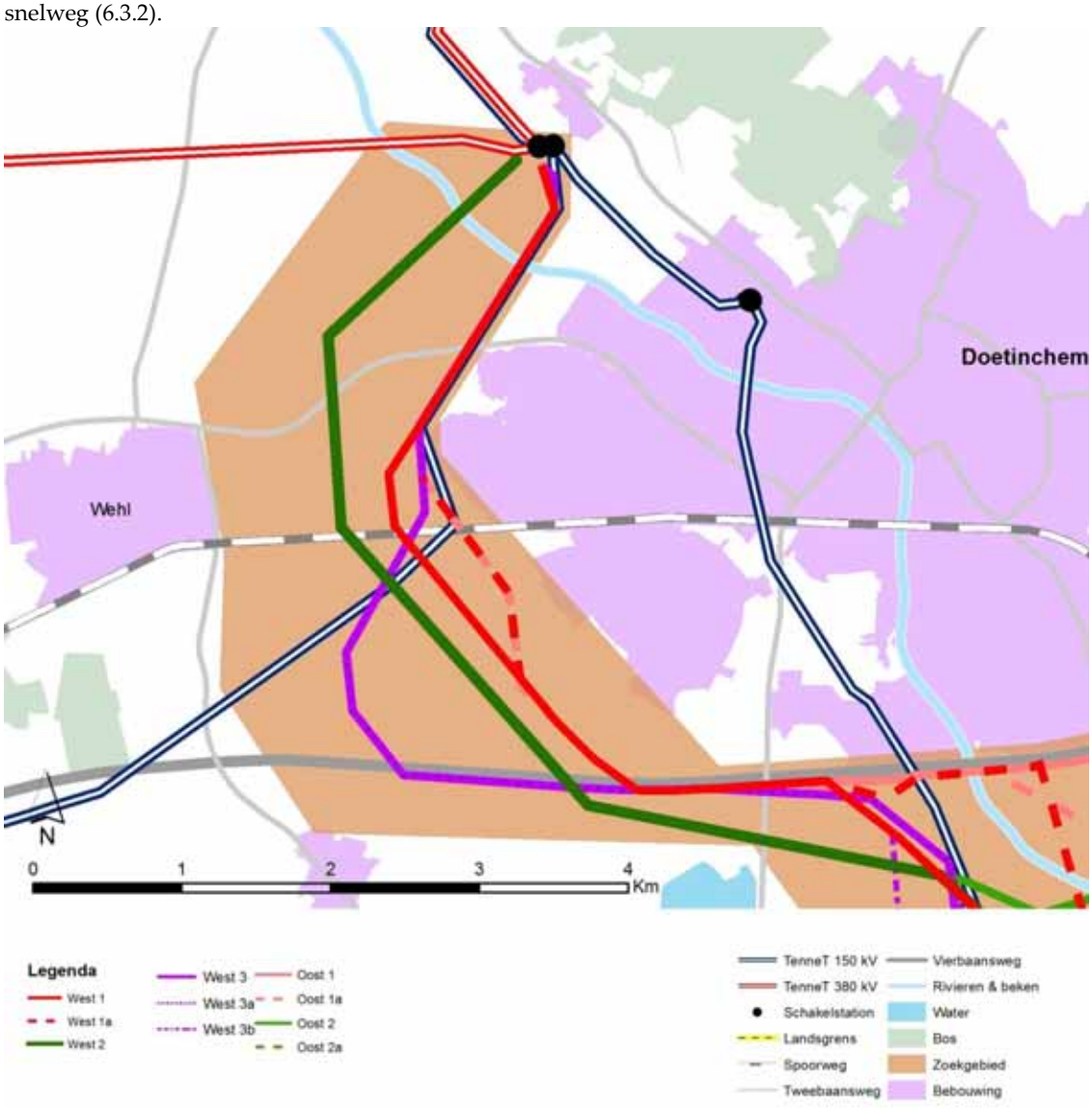
6.2 DEELGEBIED DOETINCHEM/A18

In Figuur 42 is de ligging van de tracés in het deelgebied Doetinchem/A18 weergegeven. Alle westelijke en oostelijke alternatieven overlappen elkaar. Daarnaast kent alleen alternatief 1 een tracévariant. Dit betekent dat in dit deelgebied de volgende alternatieven te onderscheiden zijn:

Tabel 10 Alternatieven deelgebied Doetinchem/A18.

Alternatief	Overlappende alternatieven
West 1	Oost 1
West 1a	Oost 1a
West 2	Oost 2, Oost 2a
West 3	West 3a, West 3b

Het gebied is ingedeeld in een gebied ten noorden van de snelweg (6.3.1) en een gebied ten zuiden van de snelweg (6.3.2).



Figuur 42 Tracéalternatieven en -varianten in deelgebied Doetinchem/A18.

6.2.1 TEN NOORDEN VAN DE A18

Het gebied is het stroomgebied van de Oude IJssel en omvat de Wehlse Broeklanden; een agrarisch landschap met natuur- en cultuurhistorische kenmerken.
Voor de aspecten natuur, bodem en water en archeologie zijn de effecten in dit deelgebied beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor deze aspecten verwezen naar deel B en de afzonderlijke

achtergronddocumenten. Leefomgevingskwaliteit en landschap vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in het gebied ten noorden van de A18.

Leefomgevingskwaliteit
Het tracé van variant West 1a (en Oost 1a) en West 2 (en Oost 2) kennen de minste gevoelige bestemmingen. West 1 (en Oost 1) en West 3 (incl. a en b) kennen meer gevoelige bestemmingen (15 om 11).

Tabel 11 Aantal gevoelige bestemmingen ten noorden van de A18.

Alternatief	Overlappende alternatieven	Aantal gevoelige bestemmingen
West 1	Oost 1	15
West 1a	Oost 1a	7
West 2	Oost 2, Oost 2a	10
West 3	West 3a, West 3b	11

Landschap
Het gebied kent aan de noordelijke zijde de open uiterwaarden langs de Oude IJssel. Zuidelijk hiervan, tot aan de A18, bevindt zich het GIOS-gebied Wehlse Broeklanden. 'GIOS' staat voor 'Groen In en Om de Stad'. De Wehlse Broeklanden fungeren ook nu al als uitloopgebied voor de inwoners van Doetinchem en Wehl. De plannen van de gemeente Doetinchem zijn erop gericht de functie van dit gebied als stedelijk uitloopgebied en als onderdeel van de groenstructuur van Doetinchem verder te ontwikkelen. Het accent ligt op landschap, natuur en recreatie.

Alle alternatieven en varianten doorsnijden de Wehlse Broeklanden. Er is echter wel een verschil in de 'nadrukkelijkheid' waarmee DW380 zich zal manifesteren. Vanuit landschappelijk oogpunt heeft alternatief West 2 de voorkeur, omdat DW380 dan door de lange rechtstanden een rustiger beeld geeft. Verder houdt alternatief West 2 meer afstand tot de stadsrand van Doetinchem. De visuele hinder voor met name de inwoners van De Huet en Dichteren is daarmee geringer. De andere alternatieven kennen meer knikken en zijn daarmee visueel complexer en opvallender. Dit geldt het sterkst voor alternatief West 3, dat met een aantal knikken een omweg via de rand van het A18 bedrijvenpark naar de A18 maakt.

6.2.2 TEN ZUIDEN VAN DE A18

Dit deelgebied is begrensd door de A18 en recreatieplas Stroombroek. Het is agrarisch gebied met verspreid liggende bebouwing.

Voor de aspecten natuur, bodem en water en archeologie zijn de effecten beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor deze aspecten verwezen naar deel B en de afzonderlijke achtergronddocumenten. Leefomgevingskwaliteit en landschap vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in het gebied ten zuiden van de A18.

Leefomgevingskwaliteit
West 1 raakt in de passage waarin het gebundeld is met de A18 vier gevoelige bestemmingen Alternatief West 3 bundelt langer met de snelweg, maar raakt hierdoor ook meerdere gevoelige bestemmingen: elf in totaal. De tracés West 1 en 3 houden verder het gebied tussen de A18 en Stroombroek open voor landbouw en eventuele toekomstige recreatieve ontwikkelingen. West 2 bundelt niet met de snelweg en gaat door een open gebied en doorkruist het buurtschap ten oosten van Stroombroek waarbij het twee gevoelige bestemmingen raakt.

Tabel 12 Aantal gevoelige bestemmingen ten zuiden van de A18 (in deelgebied Doetinchem/A18).

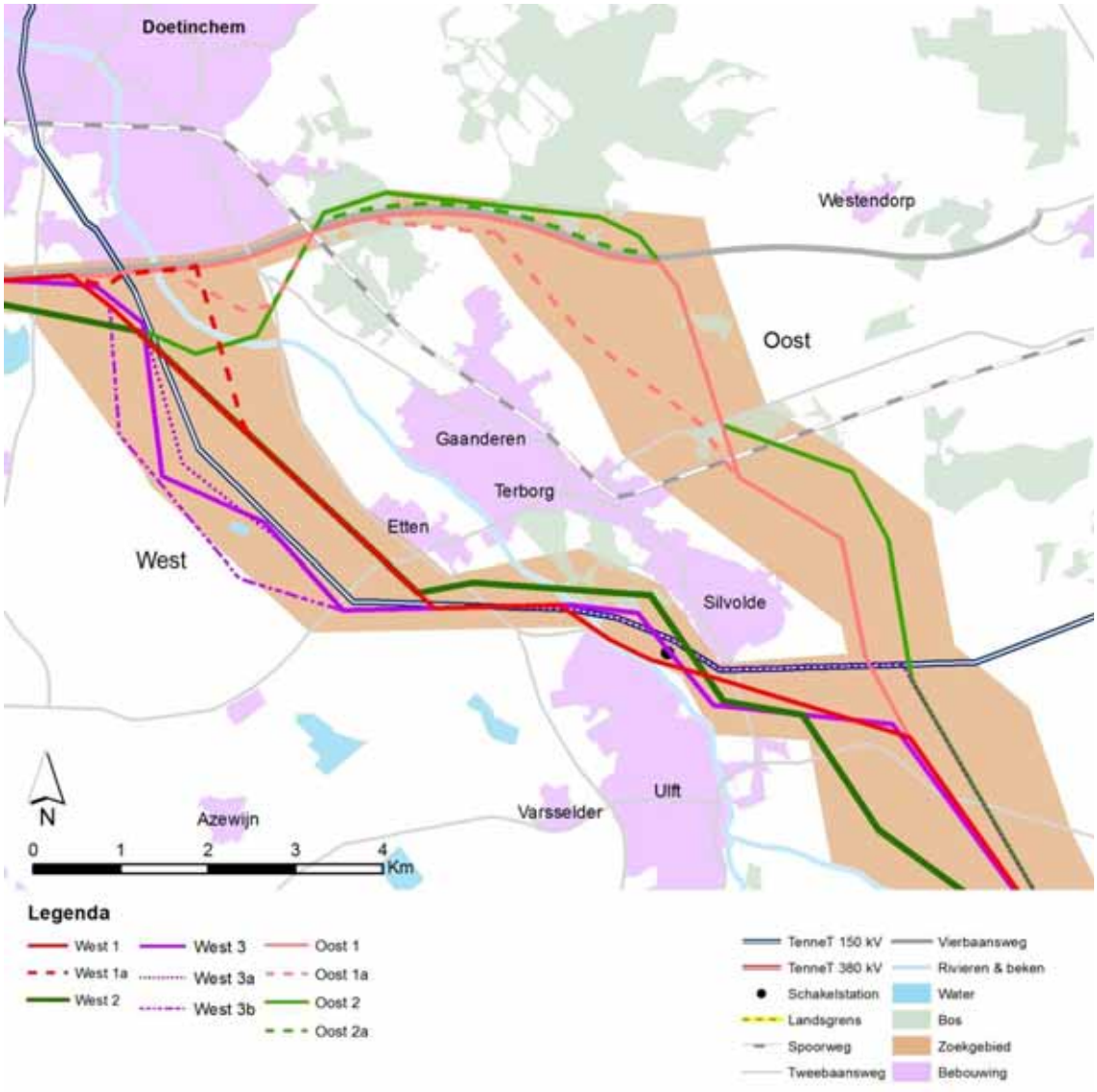
Alternatief	Overlappende alternatieven	Aantal gevoelige bestemmingen
West 1	Oost 1	4
West 1a	Oost 1a	4
West 2	Oost 2, Oost 2a	2
West 3	West 3a, West 3b	11

Landschap

Vanuit landschappelijk oogpunt verdient een strakke bundeling met de snelweg de voorkeur, conform een van de traceringsprincipes uit het SEV III. Alternatief West 1 voldoet het meeste aan dit uitgangspunt. Bovendien bestaat dit tracé ten zuiden van de A18 uit één lange rechtstand (daarin verschilt het van het tracé van West 3, dat na een gebundelde passage in zuidoostelijke richting afbuigt). Alternatief West 2 heeft weliswaar ook een rechtstand, maar bundelt niet met de A18 en kruist een bosschage en een buurtschap. Daarnaast loopt het tracé midden door het open gebied, hetgeen ten opzichte van de andere twee tracés negatiever scoort op landbouw en eventuele toekomstige recreatieve ontwikkelingen rondom Stroombroek.

6.3 MIDDENGEBIED

In Figuur 43 is de ligging van de onderscheiden tracés in het middengebied weergegeven. Alle alternatieven en varianten komen in dit deelgebied voor. In dit deelgebied is er een westelijke en oostelijke corridor voor de respectievelijke westelijke en oostelijke alternatieven. De westelijke corridor kan worden ingedeeld in het gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg (6.3.1) en het gebied tussen Ulft en Silvolde (6.3.2). De oostelijke corridor kan worden ingedeeld in het gebied 'A18' (paragraaf 6.3.3) en het gebied ten oosten van Gaanderen, Terborg, Silvolde (paragraaf 6.3.4).



Figuur 43 Tracéalternatieven en -varianten in het middengebied.

6.3.1 WESTELIJKE CORRIDOR (GEBIED TEN WESTEN VAN GAANDEREN, ETTEN EN TERBORG)

Dit gebied is landbouwgebied met verspreid liggende bebouwing.

Voor de aspecten bodem en water en archeologie zijn de effecten beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor deze aspecten verwezen naar deel B en de afzonderlijke achtergronddocumenten. Leefomgevingskwaliteit, landschap en natuur vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in het gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg.

Leefomgevingskwaliteit

Vanuit leefomgevingskwaliteit zijn de westelijke tracés beperkt onderscheidend; alle tracés hebben enkele gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone. Alleen West 3a is wat negatiever met zeven gevoelige bestemmingen. In Tabel 13 is het aantal gevoelige bestemmingen gegeven.

Tabel 13 Aantal gevoelige bestemmingen westelijke corridor (ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg).

Alternatief	Aantal gevoelige bestemmingen
West 1	5
West 1a	4
West 2	4
West 3	4
West 3a	7
West 3b	3

Landschap

Landschappelijk gezien heeft de lange rechtstand van de alternatieven West 1 en 2 de voorkeur. Deze rechtstand vormt een rustig beeld. Het tracé past bovendien goed bij het landschappelijk hoofdpatroon, dat wordt gevormd door het Oude IJsseldal waarin Silvolde, Etten en Terborg liggen. Dit geeft een zeer helder beeld en minimaal visueel complexe lijn. Door de openheid van het IJsseldal zal de lijn wel goed zichtbaar zijn. De verschillende knikken in alternatief West 3 en de varianten West 3a en West 3b geven een aanzienlijk onrustiger beeld en worden vanuit landschappelijk oogpunt dan ook negatief beoordeeld.

Natuur

Vanuit ecologisch oogpunt gaat de voorkeur uit naar een tracé dat zo veel mogelijk oostelijk ligt in dit deelgebied, zoals West 1, 1a en 2, om de afstand ten opzichte van gebieden met hogere concentraties vogels zo groot mogelijk te laten zijn en zo de kans op vogelaanvaringen met de hoogspanningslijn zoveel mogelijk te beperken.
Alle alternatieven kunnen in potentie gevolgen hebben voor vleermuizen doordat lanen doorsneden worden. Hierbij lijkt de aantasting van de laanstructuur aan de Kruisallee nog het meest essentieel omdat hier weinig andere foerageergebieden zijn (potentieel door West 1, West 2, West 3 en 3a).

6.3.2 GEBIED TUSSEN ULFT EN SILVOLDE

Dit gebied is een relatief smalle zone, met de aaneengesloten bebouwing van Ulft en Silvolde aan weerszijden, het landgoed Wisch en het DRU Park, waarvoor de gemeente Oude IJssel plannen in voorbereiding heeft. Het DRU Park is een gebiedsontwikkeling met cultuurhistorische, landschappelijke en recreatieve aspecten. Het jaarlijkse Huntenpop festival wordt hier onder meer georganiseerd. In dit gebied bevinden zich ook afzonderlijke woningen en woningclusters. De Slingerparallel, de Oude IJssel en de 150kV-Winterswijk doorkruisen het gebied; het 150kV hoogspanningsstation Ulft ligt er middenin.

In het ontwerpproces zijn voor dit gebied – naast de alternatieven West 1, 2 en 3 en de varianten West 1a, West 3a en West 3b – ook optimalisatiemogelijkheden van deze alternatieven en varianten beschouwd. Dit betekent dat op een hoger detailniveau is bekeken wat de tracering kan zijn voor de 380kV-verbinding in het gebied tussen Ulft en Silvolde.

Voor het aspect archeologie zijn de effecten beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor dit aspect verwezen naar deel B en het afzonderlijke achtergronddocument. Leefomgevingskwaliteit, bodem en water, landschap en natuur vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in het gebied tussen Ulft en Silvolde.

Leefomgevingskwaliteit

Voor leefomgevingskwaliteit geldt dat ten westen van de Oude IJssel de alternatieven die dichter tegen Etten aanliggen (1a en 2) meer gevoelige bestemmingen raken dan de iets zuidelijker gelegen

alternatieven. Vanaf de Oude IJssel is het voor de meer noordelijke alternatieven wel mogelijk om veel gevoelige bestemmingen te ontzien door dwars door landgoed Wisch en het DRU Park te gaan (West 2 en 3). Een nadeel van deze tracés is het effect op de recreatieve waarden van deze gebieden en de ontwikkelingen die de gemeente Oude IJsselstreek hier gepland heeft. West 1 en 1a gaan tussen de Slingerparallel en de Oude IJssel door. Hierbij worden drie gevoelige bestemmingen geraakt.
Ten zuiden van Silvolde gaan alternatieven West 1 en 1a tussen enkele woningen door, waarbij vier woningen met bijbehorende erf binnen de magneetveldzone komen te liggen. West 3a is ongunstig vanwege de vele woningen (negen) nabij de Lichtenberg.

Tabel 14 Aantal gevoelige bestemmingen westelijke corridor (tussen Silvolde en Ulft).

Alternatief	Aantal gevoelige bestemmingen
West 1	11
West 1a	13
West 2	8
West 3	7
West 3a	15
West 3b	7

Bodem en Water

Voor het gebied tussen Ulft en Silvolde scoren West en West 1a licht negatief omdat de lijn – en daarmee de mastvoeten - in (de oevers van) de Oude IJssel geprojecteerd staat.

Landschap

Vanuit het aspect landschap heeft alternatief West 1 de voorkeur. Dit tracé passeert het gebied tussen Etten, Silvolde en Ulft met weinig knikken en lange rechtstanden. Daarbij wordt het landgoed Wisch niet gekruist. In dat opzicht is er een duidelijk verschil met het tracé van alternatief West 2, dat over een groot deel van landgoed Wisch heenloopt. Een nadeel van alternatief West 1 is dat het tracé de Slingerparallel meerdere keren kruist. Een mogelijkheid om alternatief West 1 landschappelijk te optimaliseren, is dan ook om het tracé aan de andere kant (noordzijde) van de Slingerparallel te situeren. Daarmee wordt het tracé bovendien rechter.

Natuur

Voor natuur scoort alternatief West 1 het best. Dit tracé doorsnijdt geen ecologische hoofdstructuur. Wel wordt er bos doorsneden en komen er masten te staan op de oevers van de Oude IJssel, die zijn aangewezen als ecologische verbindingszone en ook een status hebben op grond van de Kaderrichtlijn Water (KRW). De overige alternatieven doorsnijden laanstructuren en bos behorende bij landgoed Wisch wat onderdeel uitmaakt van de EHS. Ook is dit gebied van belang voor vleermuizen.

6.3.3 OOSTELIJKE CORRIDOR (A18)

Dit deelgebied bevindt zich zowel aan de noord- en zuidzijde van de A18. Bosgebieden als De Wrange, Koekendaal en Slangenburg bevinden zich hier. Verder ligt aan de Bielheimerbeek het NSW-landgoed ’t Maatje.

Voor de aspecten bodem en water en archeologie zijn de effecten beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor deze aspecten verwezen naar deel B en de afzonderlijke achtergronddocumenten. Leefomgevingskwaliteit, landschap en natuur vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in de oostelijke corridor rondom de A18.

Leefomgevingskwaliteit

Bij het aspect leefomgeving is één alternatief duidelijk slechter dan de overige alternatieven. Oost 1 kent 15 gevoelige bestemmingen, ten opzichte van 6 voor Oost 1a en Oost 2 en 7 voor Oost 2a. Dit komt door de strakke bundeling aan de zuidzijde van de A18. De overige alternatieven ontwijken gevoelige bestemmingen, maar dit gaat met knikken gepaard (zie aspect landschap).

Tabel 15 Aantal gevoelige bestemmingen in de oostelijke corridor (A18).

Alternatief	Aantal gevoelige bestemmingen
Oost 1	15
Oost 1a	6
Oost 2	6
Oost 2a	7

Landschap

Uit de beoordeling van landschap blijkt dat Oost 1 het beste scoort. Dit komt door de strakke bundeling met de A18. Desondanks is de verwachting dat de noodzakelijke verwijdering van beplanting in de tracézone zorgt voor een negatief effect op de landschappelijke inpassing van de A18.
De overige oostelijke alternatieven scoren slechter door de knikken in het tracéverloop en de kruisingen van de A18 voor de alternatieven Oost 2 en 2a. Ook voor deze alternatieven geldt dat de (negatieve) invloed op de groene inpassing van de A18 waarschijnlijk aanzienlijk zal zijn.

Natuur

Alle oostelijke tracés doorsnijden bossen bij de Wrange en Slangenburg (beide EHS). Dit bos zal gedeeltelijk gekapt moeten worden wat een groot effect heeft. Alternatief Oost 2 leidt hier tot het meeste ruimtebeslag. Alternatief Oost 2a is vergelijkbaar met Oost 1a. Oost 1a leidt tot het geringste ruimtebeslag. Alle oostelijke alternatieven doorsnijden leefgebied van reptielen, amfibieën en dassen.

6.3.4 OOSTELIJKE CORRIDOR (GEBIED TEN OOSTEN VAN GAANDEREN, TERBORG EN SILVOLDE)

Dit gebied kan gekenmerkt worden als een relatief besloten coulisselandschap met verspreid liggende bebouwing.

Voor de aspecten bodem en water en archeologie zijn de effecten beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor deze aspecten verwezen naar deel B en de afzonderlijke achtergronddocumenten. Leefomgevingskwaliteit, landschap en natuur vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in het gebied ten oosten van Gaanderen, Terborg en Silvolde.

Leefomgevingskwaliteit

Bij het aspect leefomgeving is één alternatief duidelijk slechter dan de overige alternatieven. Oost 1a kent 16 gevoelige bestemmingen, ten opzichte van 9 voor Oost 1 en 8 voor Oost 2 en 2a. Dit komt door het afwijkende tracéverloop in het relatief dichtbebouwde buitengebied ten oosten van Gaanderen.

Tabel 16 Aantal gevoelige bestemmingen in de oostelijke corridor (ten oosten van Gaanderen, Etten en Silvolde).

Alternatief	Aantal gevoelige bestemmingen
Oost 1	9
Oost 1a	16
Oost 2	8
Oost 2a	8

Landschap

Voor het aspect landschap scoren de alternatieven allemaal min of meer gelijk. Het gebied ten oosten van Gaanderen en Silvolde is relatief besloten. Dit zorgt er voor dat het geknikte verloop van de verschillende alternatieven beperkt waarneembaar is.

Natuur

Alle oostelijke tracés doorsnijden het bos aan de Varsseveldseweg. Ook doorsnijden alle alternatieven lanen met oude bomen ten oosten van Silvolde en Gaanderen. Zowel het bos als deze lanen zijn biotopen waar in potentie vleermuisverblijfplaatsen aanwezig zijn. Ook is dit potentieel leefgebied van dassen.

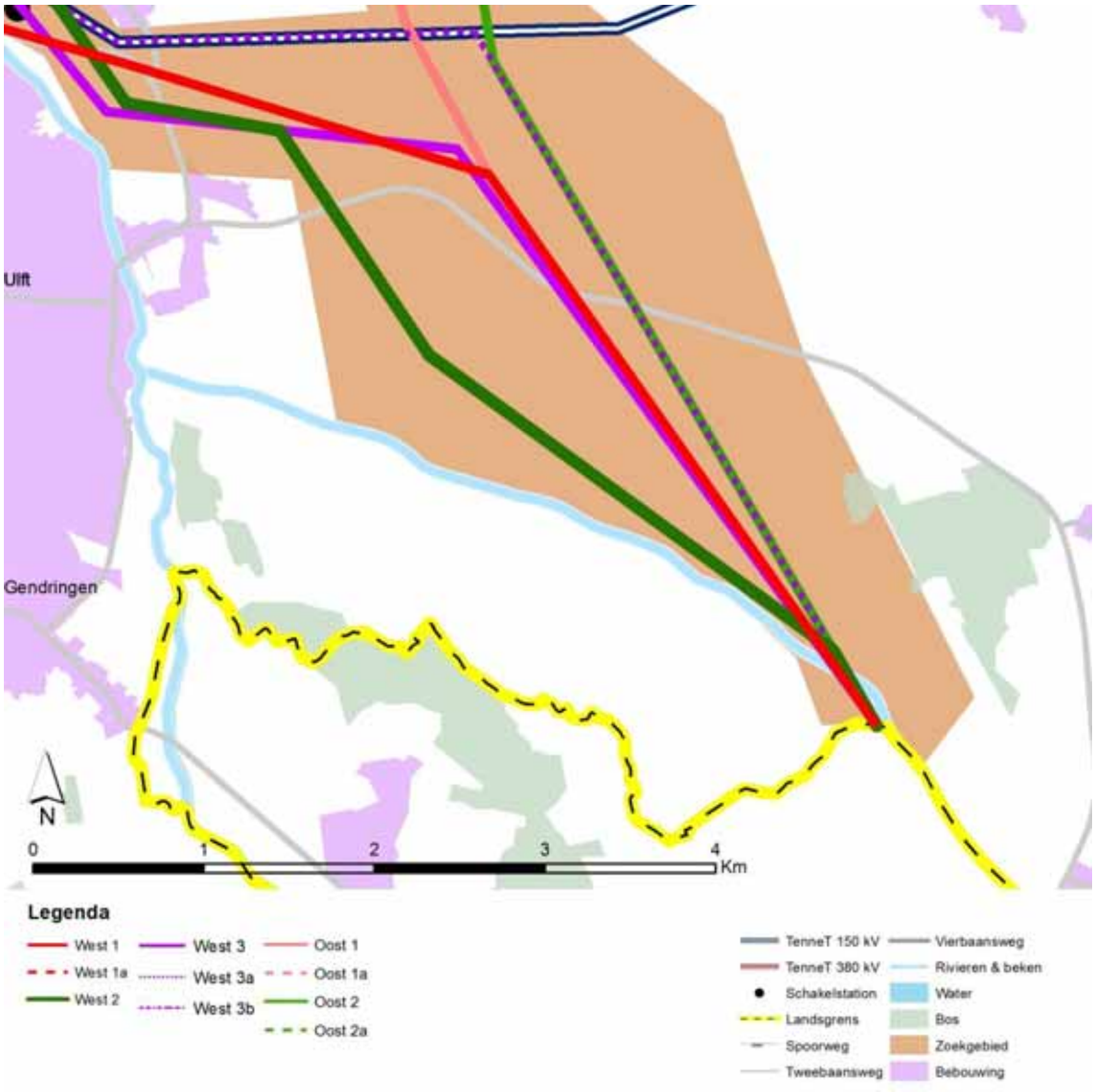
6.4 GRENSGEBIED

Het grensgebied is open akker- en weidegebied met bijbehorende bebouwing en wordt doorsneden door verschillende (gekanaliseerde) beken, waarvan de Aa-strang de grootste is.

In Figuur 44 is de ligging van de onderscheiden tracés in het grensgebied weergegeven. Enkele alternatieven overlappen elkaar. Daarbij zijn er geen tracévarianten. Dit betekent dat in dit deelgebied de volgende alternatieven te onderscheiden zijn:

Tabel 17 Alternatieven deelgebied grensgebied

Alternatief	Overlappende alternatieven
West 1	West 1a
West 2	
West 3	West 3b
Oost 1	Oost 1a
Oost 2	West 3a, Oost 2a



Figuur 44 Tracéalternatieven in het grensgebied.

Voor de aspecten natuur, bodem en water en archeologie zijn de effecten beperkt en niet onderscheidend. Om deze redenen wordt voor deze aspecten verwezen naar deel B en de afzonderlijke achtergronddocumenten. Leefomgevingskwaliteit en landschap vormen de onderscheidende aspecten voor de alternatieven in het grensgebied.

Leefomgevingskwaliteit

In het grensgebied is er geen sprake van een combimast 380/150kV, maar enkel een 380kV solomast. Dit betekent dat het magneetveld maximaal 2 x 50 meter breed is. In Tabel 18 is het aantal gevoelige bestemmingen per alternatief gegeven.

Tabel 18 Aantal gevoelige bestemmingen in het grensgebied.

Alternatief	Overlappende alternatieven	Aantal gevoelige bestemmingen
West 1	West 1a	3
West 2		2
West 3	West 3b	3
Oost 1, Oost 1a		5
Oost 2	West 3a, Oost 2a	2

Landschap

Voor het landschap genieten de tracés van West 1, West 3 en de oostelijke alternatieven de voorkeur. Deze tracés hebben twee lange rechtstanden, terwijl alternatief West 2 twee knikken extra nodig heeft om bij het grenspunt te komen.

7 Meest Milieuvriendelijk Alternatief voor het tracé

Met de inventarisatie van de milieueffecten van de alternatieven en varianten uit hoofdstuk 6 als uitgangspunt, is in dit hoofdstuk bepaald wat vanuit milieuoogpunt het beste alternatief is voor DW380: het MMA (Meest Milieuvriendelijke Alternatief).

Het bepalen van het MMA is gebeurd via een aantal stappen. Deze stappen zijn weergegeven in Figuur 45 en worden daarna kort toegelicht met verwijzing naar de verschillende paragrafen.

Figuur 45 Stappen totstandkoming MMA

Het grootste onderscheid tussen de alternatieven is of het alternatief ten westen of oosten van Gaanderen en Silvolde komt te liggen. Het eerste vraagstuk dat zich dan ook aandient, is of dit meest milieuvriendelijke alternatief gebaseerd moet worden op de westelijke of de oostelijke alternatieven en varianten. De afweging 'west versus oost' wordt toegelicht in paragraaf 7.1.

Na de een keuze tussen 'west' en 'oost' zijn er per deelgebied nog verschillende opties. De afwegingen per deelgebied komen aan de orde in de paragrafen 7.2 (deelgebied Doetinchem/A18), 7.3 (middengebied) en 7.4 (grensgebied).

Door de tracés te combineren die per deelgebied als meest milieuvriendelijk zijn aangemerkt en een optimalisatie uit te voeren, is er een integraal MMA gemaakt. In paragraaf 7.5 is dit integrale MMA weergegeven.

Daarnaast zijn in het deelgebied Doetinchem/A18 nog keuzes te maken in de wijze waarop gecombineerd wordt met de bestaande 150kV-verbindingen. Deze keuze welke uitvoeringsvariant het meest milieuvriendelijk is, staat beschreven in hoofdstuk 8.

7.1 WEST VERSUS OOST

Een aaneengesloten MMA-tracé tussen het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem en de grens tussen Voorst en Dinxperlo zal het middengebied ofwel via een westelijke corridor ofwel via een oostelijke corridor moeten passeren. Bij het bepalen van het meest milieuvriendelijke alternatief is daarom als eerste een vergelijking tussen 'west' en 'oost' gemaakt. De basis voor deze vergelijking is het overzicht van onderscheidende criteria (Tabel 19). In de toelichting onder de tabel worden 'west' en 'oost' per aspect beschouwd.

Tabel 19 Overzicht onderscheidende criteria

			Alternatieven west						Alternatieven oost			
Aspect	**Beoordelings-criterium**	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Leefomge-vings-kwaliteit	Aantal nieuwe gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone	0	38 - - -	31 - - -	26 - -	36 - - -	46 - - -	35 - - -	48 - - -	41 - - -	28 - -	29 - -
	Geluidshinder tijdens aanlegfase	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Natuur	Draadslachtoffers vogels Natura 2000-gebieden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aantasting EHS	0	0/-	0/-	-	-	-	-	- -	- -	- -	- -
	Aantasting leefgebied beschermde soorten	0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -
	Aantasting leefgebied bedreigde soorten	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Landschap	Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-
	Kwaliteit tracé	n.v.t.	0	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	- - -	- - -
	Beïnvloeding gebiedskarakteristiek	0	-	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	-	-
	Beïnvloeding samenhang structuren op lijnniveau	0	- -	- -	-	- -	-	- -	0	-	-	-
Bodem & water	Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of gebruiksfunctie	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Leefomgevingskwaliteit

Bij de ontwikkeling van alle alternatieven en varianten is het beperken van het aantal gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone als een van de uitgangspunten in het ontwerpproces meegenomen. Dat is mede verklarend voor de constatering dat de verschillen tussen de oostelijke en westelijke alternatieven en varianten op dit punt niet heel erg groot zijn. Het laagste aantal gevoelige bestemmingen hebben de alternatieven West 2 en Oost 2(a). De twee oostelijke alternatieven kennen ten opzichte van het westelijke alternatief wel meer knikken om woningen te ontzien terwijl West 2 een autonomer tracé is met meer rechtstanden.
Geluidshinder tijdens de aanlegfase kan aan de orde zijn bij de realisatie van zowel westelijke als oostelijke tracés. Omdat het effect tijdelijk is en er – indien noodzakelijk – goede mogelijkheden zijn om de geluidsbelasting op de omgeving te verminderen, ligt het niet voor de hand om dit effect een groot gewicht in de vergelijking te geven.

Over het algemeen kan worden gesteld dat voor wat betreft het aspect “leefomgevingskwaliteit” de veerschillen tussen de westelijke en oostelijke tracés weliswaar niet groot zijn, maar dat de balans per saldo toch ten gunste van de westelijke tracés doorslaat. De oostelijke tracés 2 en 2a laten weliswaar gunstige resultaten zien voor het aantal nieuwe gevoelige bestemmingen, maar dit kon alleen maar bereikt worden door een tracé met veel knikken te ontwerpen.

Het exacte aantal woningen met bijbehorende erf dat uiteindelijk binnen de magneetveldzone komt te liggen is vooral afhankelijk van de gedetailleerde uitwerking en optimalisatie van het verkozen tracé voor DW380 en deels ook van de selectie en uitwerking van een uitvoeringsvariant voor een combinatie met bestaande verbindingen.

Natuur

Bij de effecten voor de natuur zijn de westelijke tracés in alle opzichten beter dan de oostelijke tracés. De oostelijke alternatieven gaan door bosgebied waardoor er directe effecten optreden op de EHS. De westelijke alternatieven kennen geen tot een zeer gering effect op de EHS. Daarnaast is er ook een negatief aspect bij de oostelijke alternatieven op beschermde soorten. De uiteindelijke effecten zijn grotendeels afhankelijk van de positionering van de mastvoeten.
Wat betreft de kans op vogelsterfte door aanvaringen blijkt uit berekeningen dat bij de oostelijke alternatieven een groter aantal slachtoffers is te verwachten, maar dit komt niet tot uitdrukking in een andere kwalitatieve score.

Landschap

Ten aanzien van de landschappelijke effecten gaat de voorkeur uit naar ‘west’, althans: als wordt uitgegaan van alternatief West 1 en alternatief West 2. Alternatief West 3 en de varianten West 3a en West 3b geven vanuit landschappelijk oogpunt juist een relatief slechte score te zien omdat deze een sterk knikkend verloop kennen.

Positieve punten van West 1 en West 2 zijn de samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon en heldere tracés met relatief weinig knikken die herkenbaar zijn als bovenregionale infrastructuur. In elk geval qua samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon zijn de oostelijke tracés, die een meer geknikt verloop kennen, minder gunstig. Bovendien zijn hier ten aanzien van de samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon geen maatregelen mogelijk om dit effect te verzachten. De tracés van de alternatieven West 1 en West 2 volgen in lange rechtstanden de hoofdrichting van het landschap van de Oude IJssel, en passeren beide alternatieven de Oude IJssel in de natuurlijke laagte tussen Ulft en Silvolde.

Bodem & water

Bij het beoordelingscriterium 'beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of gebruiksfunctie' is uitsluitend aan alternatief West 1 en 1a een negatieve score toegekend. De reden daarvoor is dat er in dat geval in het middengebied enkele masten geplaatst worden op de oever van Oude IJssel, die een status heeft in het kader van de Kaderrichtlijn Water (KRW). Echter ook voor de westelijke tracés zijn mogelijkheden zonder masten op de oever van de Oude IJssel. Indien het totaal aan westelijke en oostelijke tracés wordt bezien, is er geen grondslag om voor het aspect 'bodem & water' een eenduidige voorkeur voor 'west' of voor 'oost' aan te geven.

Conclusie: westelijke corridor als uitgangspunt

Het geheel overziend is een passage via de westelijke corridor uitgangspunt voor de verdere totstandkoming van het meest milieuvriendelijke alternatief. Dit omdat de effecten op de natuuraspecten en op het landschappelijk hoofdpatroon kleiner zijn dan bij de oostelijke alternatieven. De verdere uitwerking (per deelgebied) wordt in de volgende paragrafen van dit hoofdstuk gepresenteerd.

7.2 DEELGEBIED DOETINCHEM/A18

7.2.1 TEN NOORDEN VAN DE A18

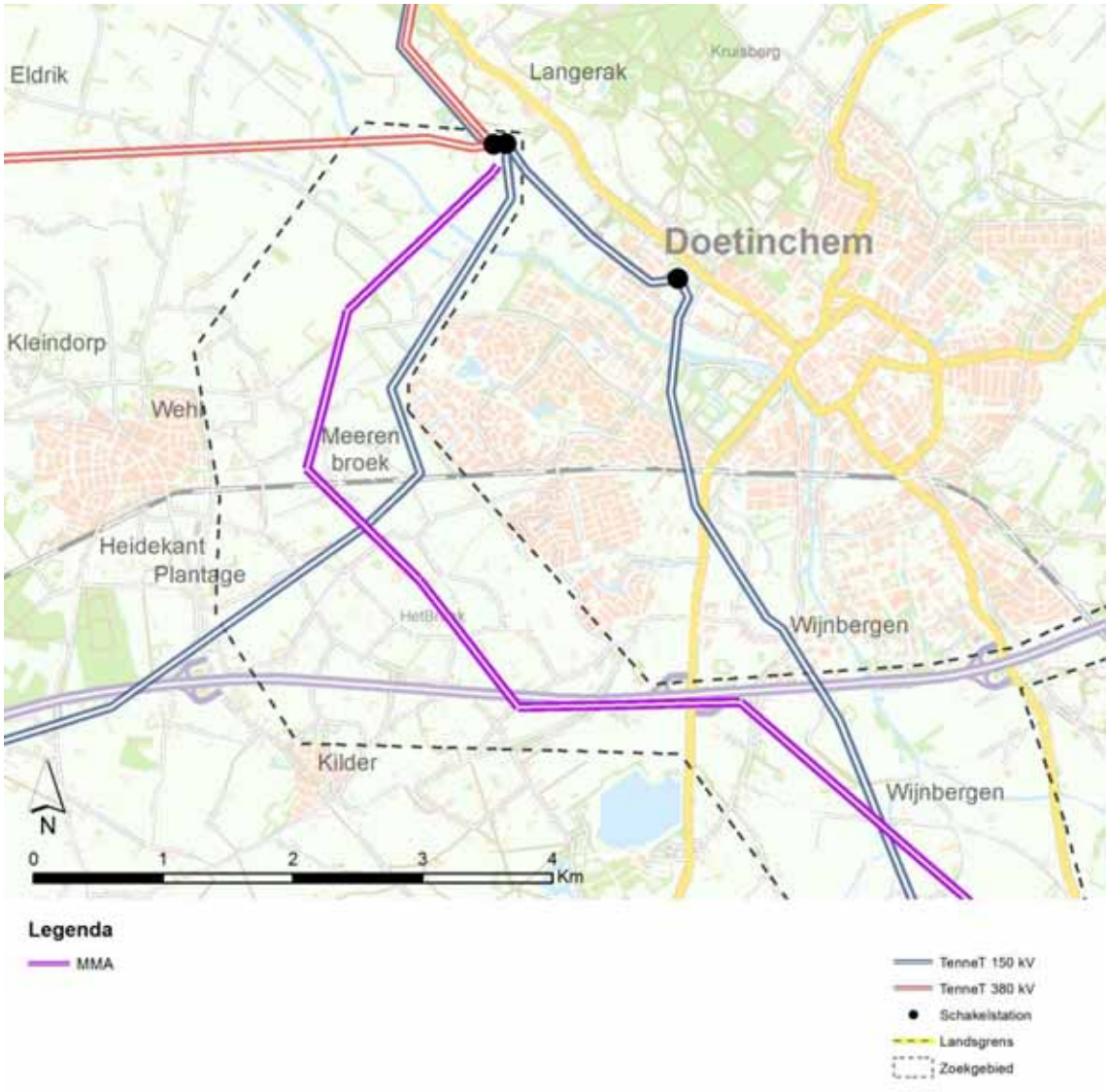
De onderscheidende en relevante milieuaspecten zijn beschreven in paragraaf 6.2.1

In de afweging in dit deelgebied is het aantal gevoelige bestemmingen van groot belang en gaat het om de keuze tussen West 1a en West 2. Hoewel het tracé van alternatief West 2 enkele gevoelige bestemmingen meer heeft dan alternatief West 1a (10 om 7) is alternatief West 2 aangemerkt als meest milieuvriendelijk voor het gebied ten noorden van de A18. Doorslaggevend is dat dit tracé vanwege de lange rechtstanden landschappelijk de voorkeur heeft én dat het tracé aanzienlijk verder van De Huet en Dichteren ligt in vergelijking met West 1a.

7.2.2 TEN ZUIDEN VAN DE A18

De onderscheidende en relevante milieuaspecten zijn beschreven in paragraaf 6.2.2.

Een strakke bundeling met de snelweg wordt aangemerkt als meest milieuvriendelijk in het gebied ten zuiden van de A18. Het tracé houdt hiermee het gebied tussen de A18 en Stroombroek open voor landbouw en eventuele recreatieve ontwikkelingen. Daarom is voor het gebied ten zuiden van de A18 het tracé van alternatief West 1, aan de oostzijde aangevuld met een kort deel van het tracé van alternatief West 3, als het meest milieuvriendelijke tracé te beschouwen.
Het tracé-gedeelte voor het deelgebied Doetinchem/A18 dat in aanmerking komt voor het MMA is weergegeven in Figuur 46.



Figuur 46 Meest milieuvriendelijk tracé in deelgebied Doetinchem/A18

7.3 MIDDENGEBIED

7.3.1 GEBIED TEN WESTEN VAN GAANDEREN, ETTEN EN TERBORG

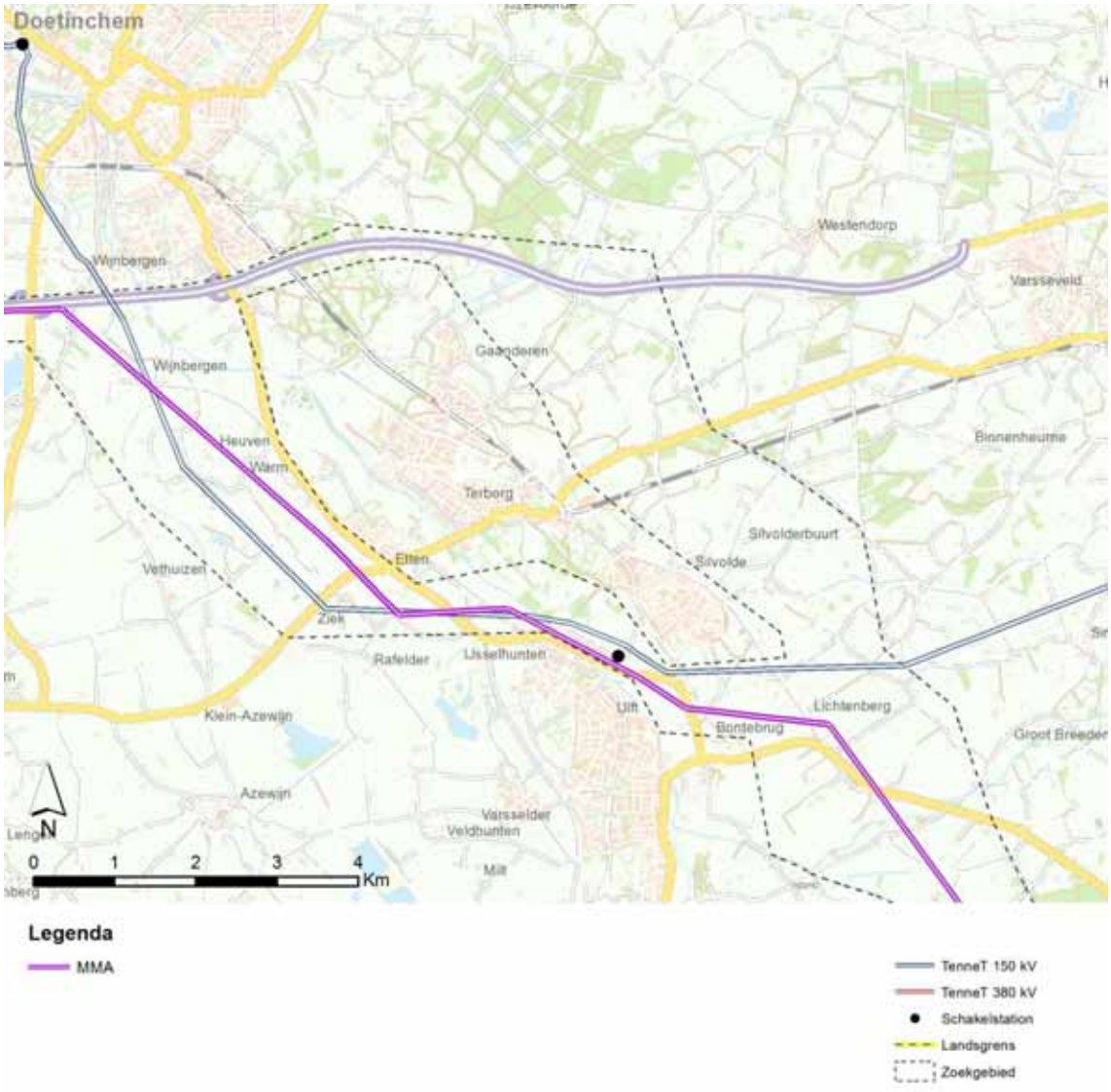
De onderscheidende en relevante milieuaspecten zijn beschreven in paragraaf 6.3.1.

In het gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg is het tracé van alternatief West 1 (dat hier identiek is aan West 2) het meest milieuvriendelijk. Dit tracé bestaat uit één lange rechtstand vanaf de A18, waarmee dit tracé zich vanuit landschappelijk oogpunt duidelijk positief onderscheidt van de andere tracés die hier elk meerdere knikken kennen. Daarnaast is de oostelijke ligging van West 1 gunstig in het licht van de geringe hoeveelheid draadslachtoffers onder vogels. Een aandachtspunt bij de detaillering van dit tracé is wel om te bezien of er mogelijkheden zijn om enkele woningen/erven binnen de magneetveldzone buiten deze zone te brengen.

7.3.2 GEBIED TUSSEN ULFT EN SILVOLDE

De onderscheidende en relevante milieuaspecten zijn beschreven in paragraaf 6.3.2.

Voor het gebied tussen Ulft en Silvolde scoort een geoptimaliseerde versie van alternatief West 1 het beste. West 2 en West 3 gaan door het landgoed Wisch en de hierbinnen behorende EHS. De rechtstand onder Etten wordt overgenomen tot aan de knik vlak voor de Oude IJssel. Vervolgens loopt het tracé strak ten noorden van de Slingerparallel, tot aan het DRU-terrein. Dit is een optimalisatie ten opzichte van West 1, welke ten zuiden van de Slingerparallel geprojecteerd is. Hierdoor komen er geen mastvoeten in de Oude IJssel. Verder wordt het landgoed Wisch ontzien. Wel is er een extra gevoelige bestemming ten opzichte van West 3.Vanaf het DRU-terrein wordt alternatief West 2 gevolgd. Het tracé in dit gebied dat het meest milieuvriendelijk is, is weergegeven in Figuur 47.

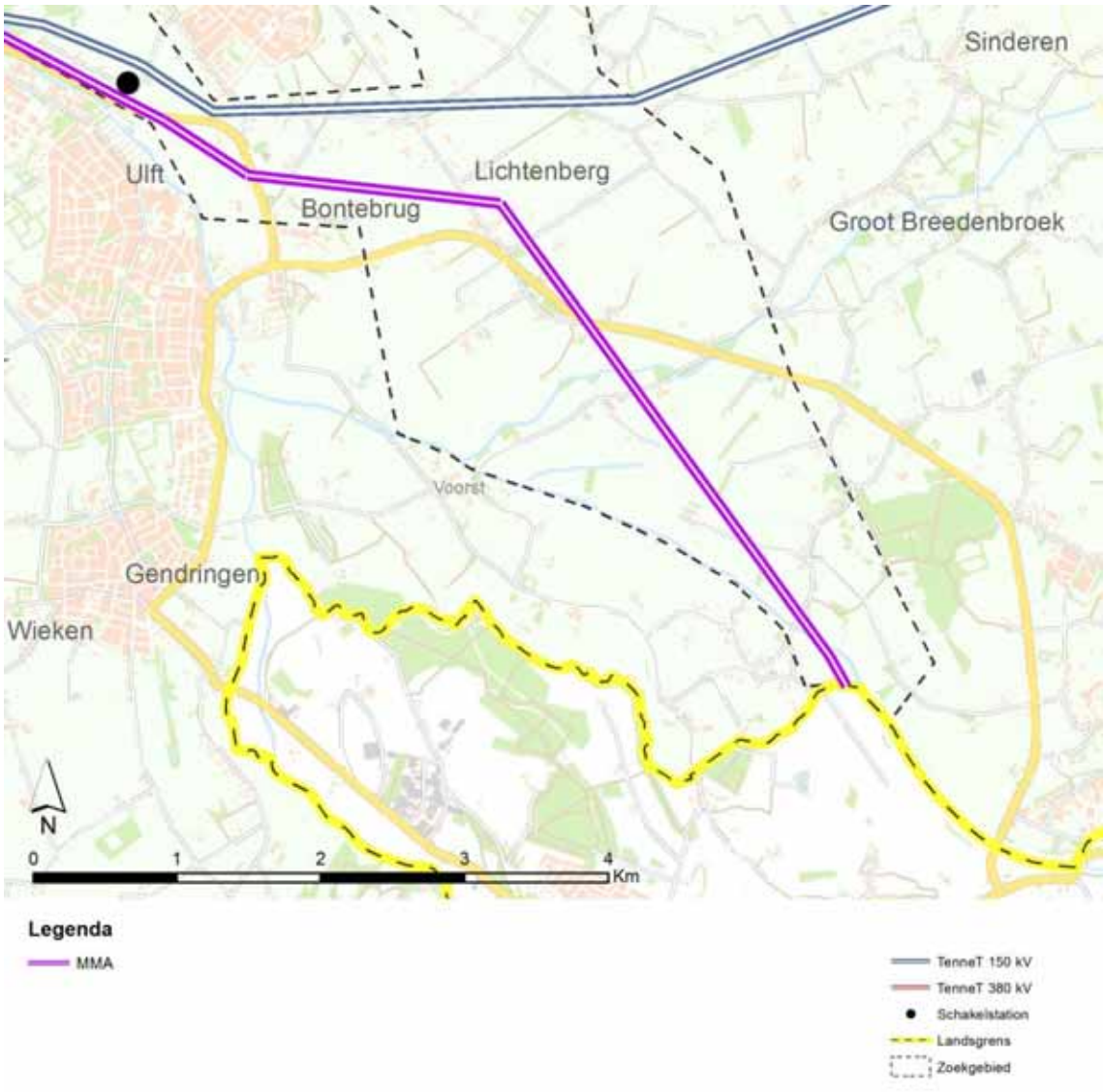


Figuur 47 Meest milieuvriendelijk tracé in het middengebied

7.4 GRENSGEBIED

De onderscheidende en relevante milieuaspecten zijn beschreven in paragraaf 6.4.

Tussen de alternatieven zijn de gevoelige bestemmingen nauwelijks onderscheidend. Op basis van de lange rechtstand en de afstand ten opzichte van Voorst en recreatiegebied Engbergen zijn de alternatieven West 1 en 3, welke nagenoeg hetzelfde tracéverloop kennen, als meest milieuvriendelijk aangemerkt (zie Figuur 48).

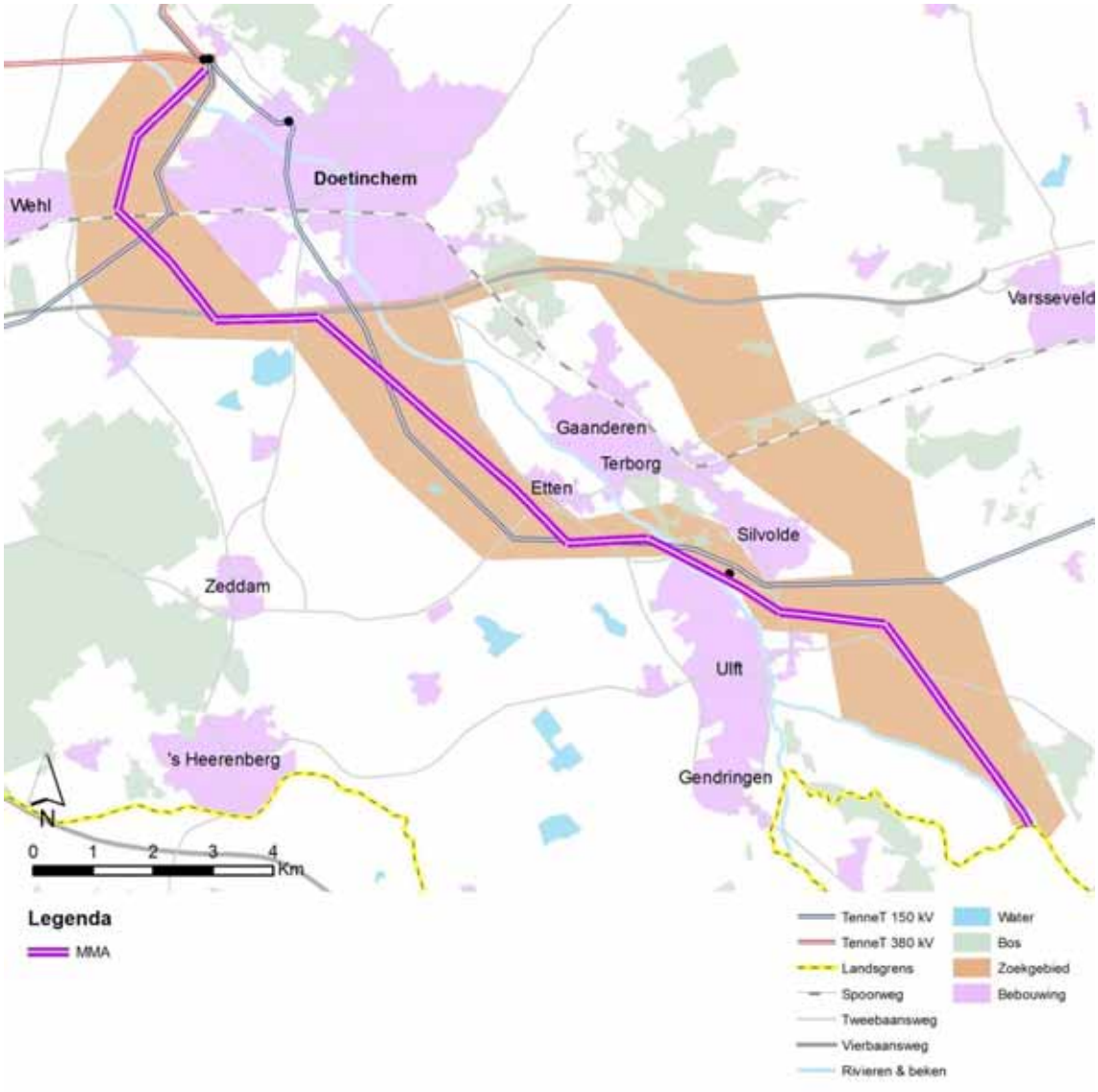


Figuur 48 Meest milieuvriendelijk tracé voor DW380 in het grensgebied

7.5 HET INTEGRALE MEEST MILIEUVRIENDELIJKE ALTERNATIEF VOOR DW380

Als de tracés die per deelgebied zijn aangemerkt als meest milieuvriendelijk worden gecombineerd, dan leidt dit tot een integraal MMA voor DW380 zoals is weergegeven in Figuur 49. Hierbij zijn enkele optimalisaties toegepast ten opzichte van de gebruikte alternatieven (zie Tabel 20). Dit betreft met name een optimalisatie van West 1 in het gebied tussen Ulft en Silvolde waar de verbinding ten noorden van de Slingerparallel komt in plaats van ten zuiden van deze weg. Zo wordt voorkomen dat er mastvoeten in de

Oude IJssel worden geplaatst. Daarnaast zijn er over het gehele tracé optimalisaties geweest om gevoelige bestemmingen te vermijden. De verschillen met West 1 en West 2 zijn weergegeven in Figuur 50.



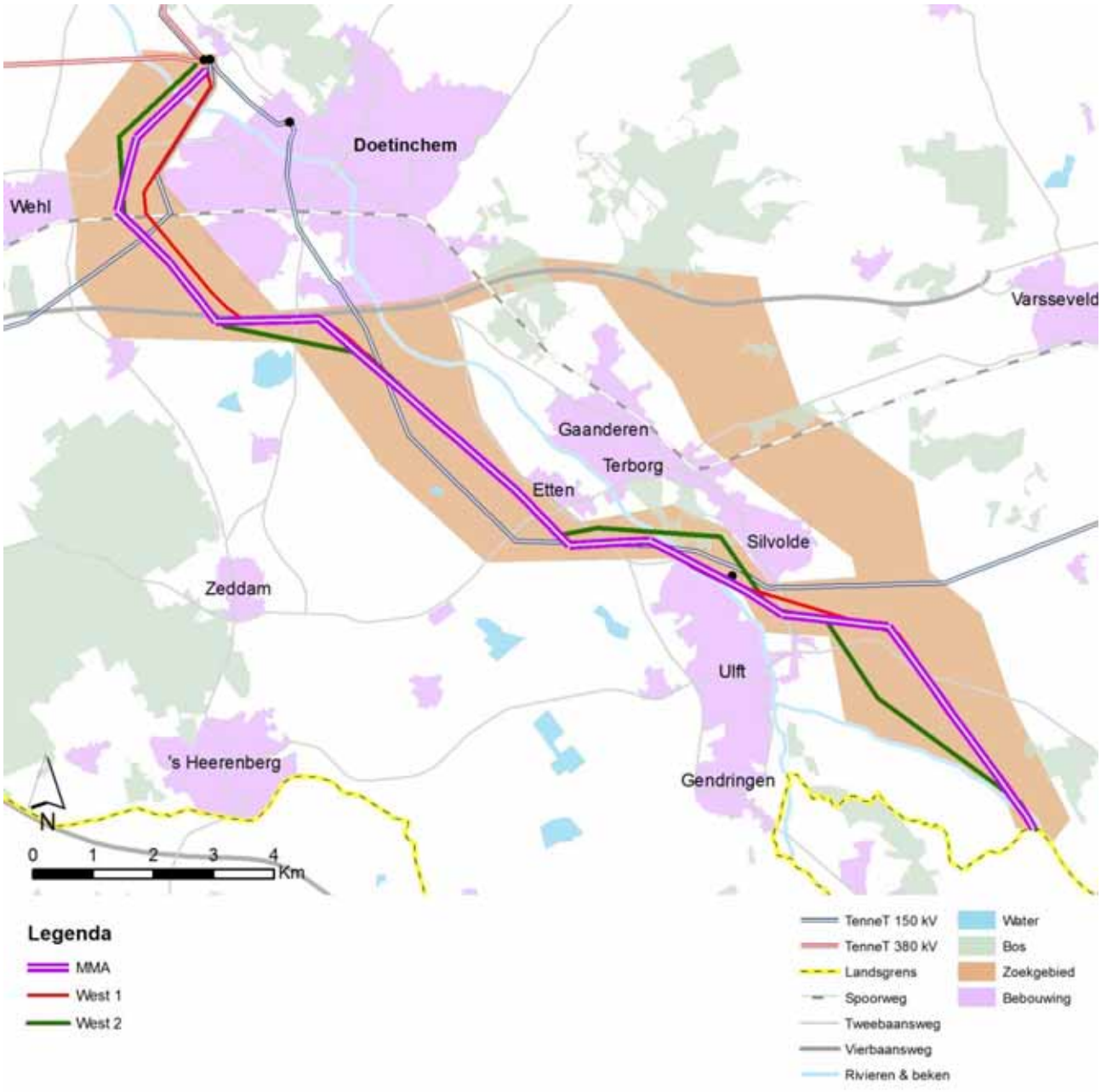
Figuur 49 Overzichtskaart meest milieuvriendelijk tracé 380kV-verbinding Doetinchem – Duitse grens

Tabel 20 Samenstelling van het MMA

Deelgebied	Tracéalternatief
Doetinchem/A18: Ten noorden van A18	West 2
Doetinchem/A18: Ten zuiden van A18	West 2, dan West 3
Middengebied: Ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg	West 1
Middengebied: Tussen Ulft en Silvolde	Geoptimaliseerde West 1, dan West 2
Grensgebied	West 1 (en 3, zijn nagenoeg hetzelfde)

Landschappelijk gezien kenmerkt het integrale MMA zich door een aaneenschakeling van relatief lange rechtstanden, hetgeen een zo rustig mogelijk beeld oplevert. Voor leefomgevingskwaliteit is onder meer

van belang dat dit tracé in totaal 23 nieuwe woningen met bijbehorende erf binnen de magneetveldzone brengt; minder dan in alle onderzochte afzonderlijke alternatieven en varianten. Ook vanuit ecologisch oogpunt kan gesproken worden van een optimaal resultaat; aantasting van de ecologische hoofdstructuur wordt voorkomen.



Figuur 50 Vergelijking integrale MMA met West 1 en West 2 (indien West 1 en/of West 2 niet zichtbaar zijn, loop deze identiek aan het MMA)

7.6 EFFECTEN VAN HET INTEGRALE MMA

In Tabel 21 zijn alle effecten in beeld gebracht voor het MMA ten opzichte van de referentiesituatie en de alternatieven. Na de tabel worden de effecten toegelicht.

Tabel 21 Effecten van het integrale MMA.

			Alternatieven west							Alternatieven oost			
Beoordelingscriterium		**Ref**	**MMA**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Leefomgevingskwaliteit													
Wonen en gezondheid	Gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone	0	23 - -	38 - - -	31 - - -	26 - -	36 - - -	46 - - -	35 - - -	48 - - -	41 - - -	28 - -	29 - -
Geluid	Geluidshinder tijdens gebruiksfase	0	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0
	Geluidshinder tijdens aanlegfase	0	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0
Landschap en cultuurhistorie													
Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon		0	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Kwaliteit tracé		n.v.t.	0	0	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	- - -	- - -
Beïnvloeding gebiedskarakteristiek		0	-	-	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	-	-
Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen (lijnniveau)		0	- -	- -	- -	-	- -	-	- -	0	-	-	-
Beïnvloeding samenhang specifieke elementen (mastniveau)		0	-	-	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	-	-
Fysieke aantasting van specifieke elementen		0	-	- -	- -	-	- -	-	- -	0	-	-	-
Natuur													
Sterfte vogels Natura 2000-gebieden		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aantasting EHS		0	0/-	0/-	0/-	-	-	-	-	- -	- -	- -	- -
Aantasting leefgebied beschermde soorten		0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -
Aantasting leefgebied bedreigde soorten		0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
Bodem en water													
Grondwaterstand		0	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*
Grondwaterbeschermingsgebied		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afsluitende bodemlagen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of gebruiksfunctie		0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Bodemverontreiniging		0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bodemsamenstelling		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Archeologie													
Bekende archeologische waarden		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verwachte archeologische waarden		0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

** Effecten zijn voornamelijk tijdelijk als gevolg van bemaling in de bouwfase.*

Leefomgevingskwaliteit

Uit Tabel 21 blijkt dat er geen kwalitatief verschil is tussen het MMA en de (meeste) westelijke alternatieven als het gaat om de effecten op leefomgevingskwaliteit. Het grootste (kwantitatieve)

onderscheid zit bij het criterium de gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone. Door combinaties van westelijke alternatieven te maken en op details de tracering aan te passen kent het MMA in totaal 23 nieuwe gevoelige bestemmingen in de indicatieve magneetveldzone.

Landschap en cultuurhistorie
Omdat er in het MMA sprake zal zijn van een tracé met relatief veel rechtstanden komt de score het meest overeen met West 1 en West 2. Uit Tabel 21 blijkt dat het MMA altijd de score gelijk met het beste alternatief heeft voor de aspecten binnen landschap en cultuurhistorie. Dit geldt alleen niet voor de beïnvloeding van de samenhang van specifieke elementen. Bij de keuze voor het MMA hebben in de afweging andere milieuargumenten de doorslag gegeven.

Natuur
Uit Tabel 21 blijkt dat er geen verschil is tussen het MMA en alternatief West 1(a) als het gaat om de effecten op natuur. In vergelijking met alle overige alternatieven scoort het MMA beter op het gebied van natuur.

Bodem en Water
Uit Tabel 21 blijkt dat er geen verschil is tussen het MMA en de andere alternatieven als het gaat om de effecten op bodem en water. Omdat het MMA in het gebied tussen Ulft en Silvolde ten noorden loopt van de Slingerparallel en niet ten zuiden zoals West 1 is het negatieve effect voor het aspect 'Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus' verdwenen.

Archeologie
Uit Tabel 21 blijkt dat er geen verschil is tussen het MMA en de andere alternatieven als het gaat om de effecten op archeologie. Het MMA passeert archeologisch monument Barlham op ruimere afstand dan West 2 (circa 400 meter afstand). Dit is positief ten opzichte van West 2, maar ook voor West 2 waren vanwege de afstand al geen effecten geconstateerd. Verder is een aandachtspunt voor het MMA dezelfde als voor de westelijke alternatieven, namelijk de zone tussen Ulft en Silvolde, waar een cluster van vindplaatsen voor komt. De score van het MMA ten opzichte van de alternatieven verandert hierdoor niet.

Vervolgstap
Het bepalen van het integrale MMA is een belangrijke stap in het ontwerpproces, maar nog geen eindresultaat van de traceringsopgave. De volgende stap – uitgewerkt in hoofdstuk 8 – is om het integrale MMA als vertrekpunt te hanteren voor het ontwerpen en selecteren van uitvoeringsvarianten voor het combineren van de nieuwe 380kV-verbinding met de bestaande 150kV-verbindingen in het gebied.

8 Meest Milieuvriendelijk Alternatief inclusief uitvoeringsvariant

Het meest milieuvriendelijke alternatief voor DW380 is beschreven in hoofdstuk 7. Conform het combinatieprincipe uit het SEV III moet de nieuwe verbinding waar dit mogelijk en zinvol is gecombineerd worden met reeds bestaande hoogspanningsverbindingen. Deze eis is nog niet verwerkt in de tracéalternatieven zoals die zijn gepresenteerd in hoofdstuk 5 en is dus nog geen onderdeel van het MMA. De eis is in dit project alleen relevant voor het deelgebied Doetinchem/A18. Want voor het middengebied wordt altijd uitgegaan van combineren met de 150kV-verbinding naar Winterswijk en in het grensgebied is geen combinatiemogelijkheid.

In paragraaf 8.1 komt het deelgebied Doetinchem/A18 aan de orde. Beschreven is welke verschillende uitvoeringsvarianten in dit deelgebied mogelijk zijn. Welke uitvoeringsvarianten als meest milieuvriendelijk is aan te merken, wordt uiteengezet in paragraaf 8.2.In het middengebied wordt de nieuwe verbinding eveneens gecombineerd met de 150kV-Winterswijk. Dit staat beschreven in paragraaf 8.3.

8.1 UITVOERINGSVARIANTEN DEELGEBIED DOETINCHEM/A18

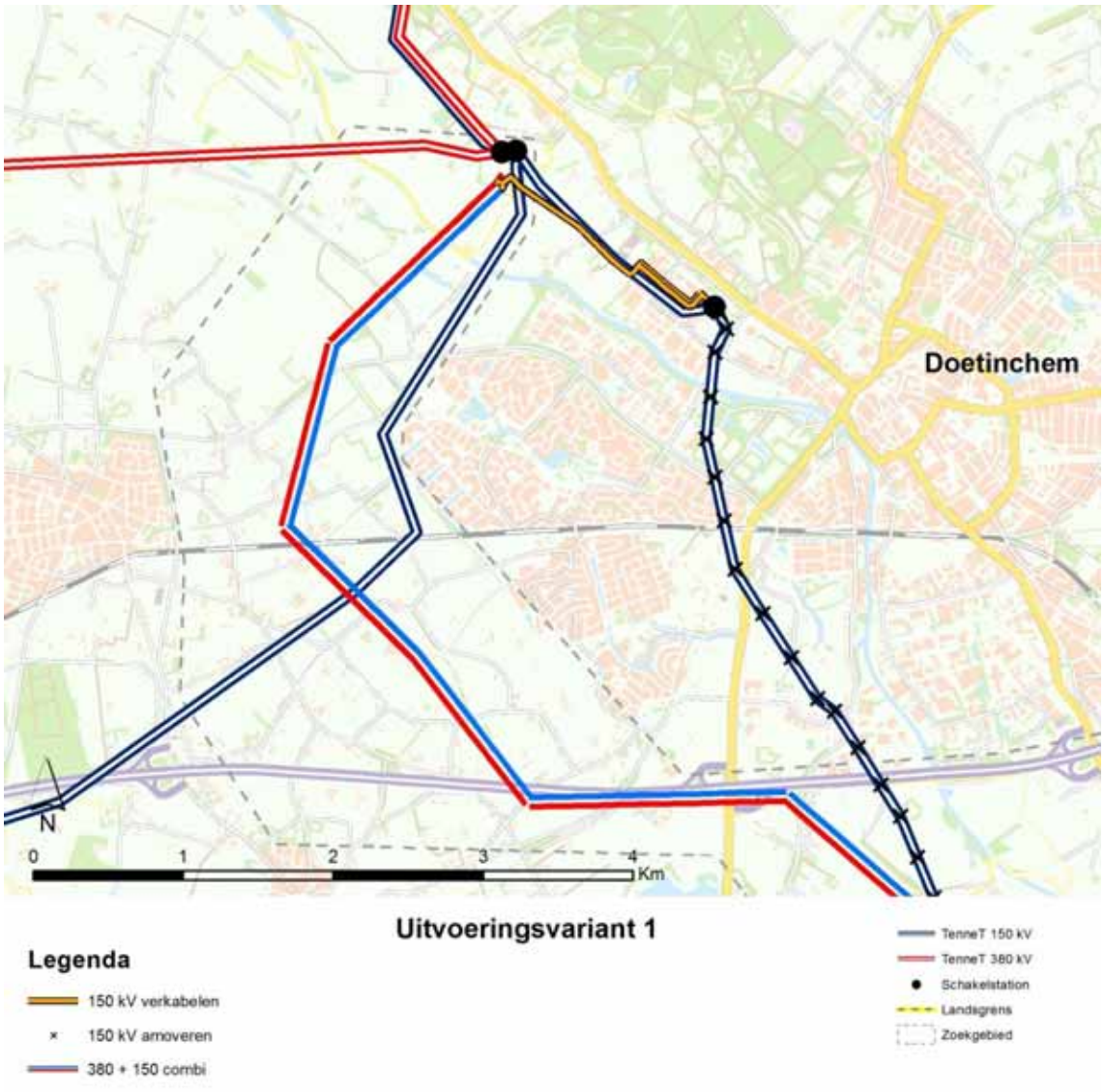
Voor de keuze uit één van de combinatiealternatieven is vooral deelgebied Doetinchem/A18 een aandachtspunt. De richtlijnen voor dit MER droegen op deze variant goed te onderzoeken. In het deelgebied rond Doetinchem is het zowel mogelijk te combineren met de 150 kV verbinding naar Zevenaar als met de 150 kV verbinding naar Winterswijk.
Vier mogelijke uitvoeringsvarianten zijn onderzocht en onderling vergeleken op het gebied van nettechniek, effecten op leefomgeving, landschap en overig bodemgebruik en een kostenvergelijking. Voor het aspect natuur zijn de effecten in dit deelgebied zeer gering en niet onderscheidend en dit aspect is daarom niet verder meegenomen. Alle vier de uitvoeringsvarianten zorgen er voor dat 150kV-station Doetinchem met twee circuits aangesloten blijft[25].

Variant 1

Variant 1 combineert de nieuwe 380 kV-verbinding Doetinchem-Wesel met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk (zie Figuur 51). Deze laatste verbinding wordt, ten zuiden van het hoogspanningsstation aan de Keppelseweg, uit Doetinchem weggehaald. Tussen hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV en hoogspanningsstation Langerak 150 kV wordt naast de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding een (extra) ondergrondse 150 kV kabelverbinding aangelegd. De bovengrondse 150 kV-

[25] Voorkomen moet worden dat 150kV-station Doetinchem slechts met één circuit is aangesloten; dit wordt ook wel een uitloper genoemd. Er moet voor gezorgd worden dat 150kV-station Doetinchem te allen tijde met twee circuits aangesloten is op het hoogspanningsnet.

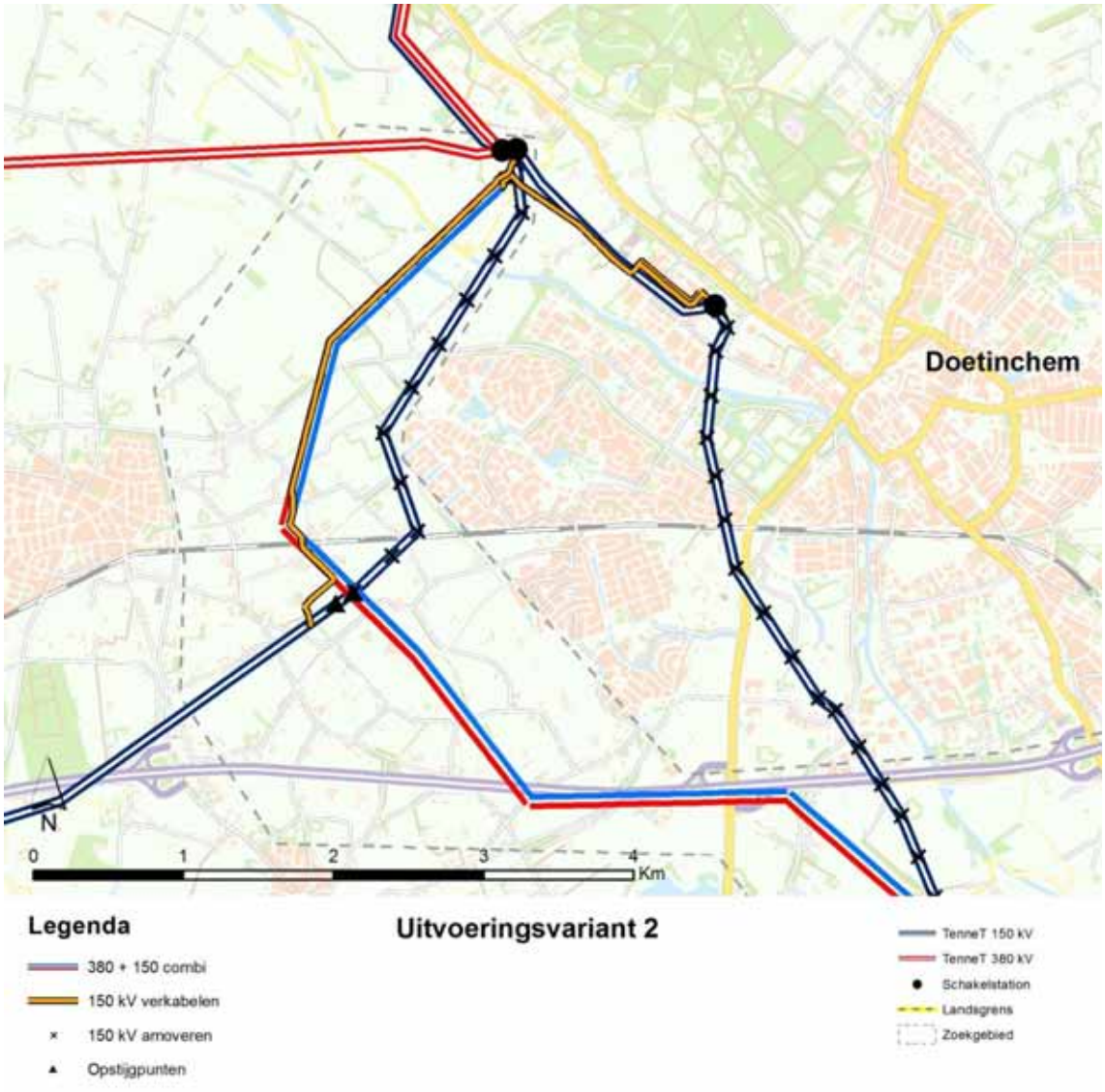
verbinding naar Zevenaar blijft gehandhaafd en kruist de nieuwe 150 / 380 kV-verbinding naar Wesel/Winterswijk bovengronds ten westen van Doetinchem.



Figuur 51 Uitvoeringsvariant 1.

Variant 2

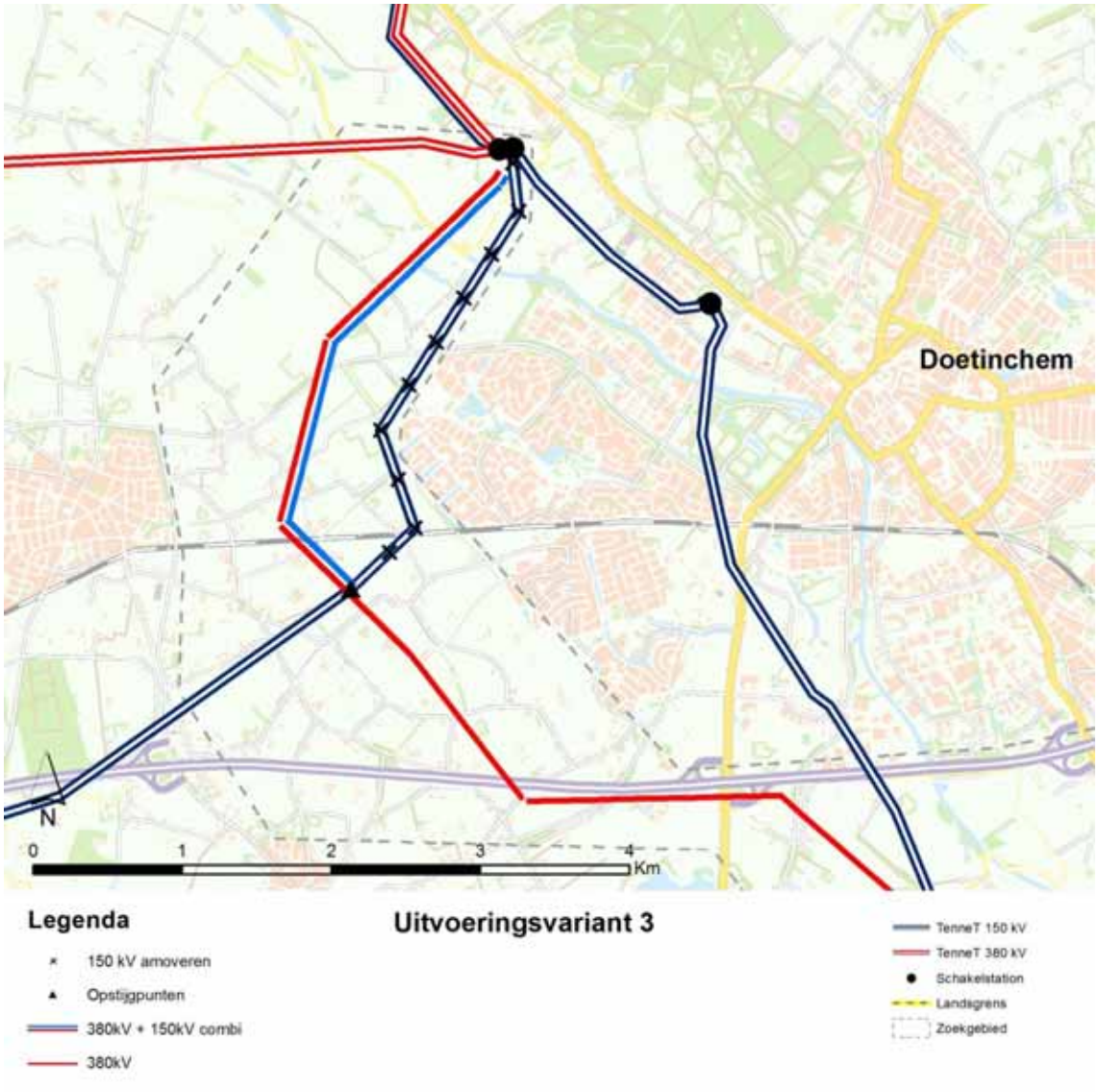
Variant 2 combineert de nieuwe 380 kV-verbinding Doetinchem-Wesel met de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk (zie Figuur 52). Deze laatste verbinding wordt – evenals bij variant 1 - uit Doetinchem weggehaald; tussen hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV en kort vóór het hoogspanningsstation Langerak 150 kV wordt naast de bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding een (extra) ondergrondse 150 kV kabelverbinding aangelegd. Deze 150 kV-verbinding wordt vanaf dat punt gecombineerd met de nieuwe 380 kV-verbinding Doetinchem-Wesel. De 150 kV-verbinding naar Zevenaar wordt vanaf station Langerak voor ongeveer 3 kilometer verkabeld en kruist de nieuwe 380/150 kV-verbinding naar Wesel/Winterswijk ondergronds ten westen van Doetinchem. Hiermee wordt voorkómen dat zich een technisch ongewenste situatie van een bovengrondse kruising van twee hoogspanningsverbindingen op een hoog spanningsniveau voordoet.



Figuur 52 Uitvoeringsvariant 2.

Variant 3

Variant 3 kent als basis een combinatie van de nieuwe 380 kV verbinding met de bestaande 150 kV verbinding naar Zevenaar. Deze laatste verbinding wordt geamoveerd in de Wehlse Broeklanden (zie Figuur 53). De bestaande 150 kV verbinding tussen Doetinchem en Winterswijk blijft in Doetinchem staan en wordt ten zuiden van Doetinchem en de A18, waar de bestaande lijn de toekomstige lijn kruist, verder zuidoostwaarts gecombineerd met de nieuwe 380 kV verbinding.

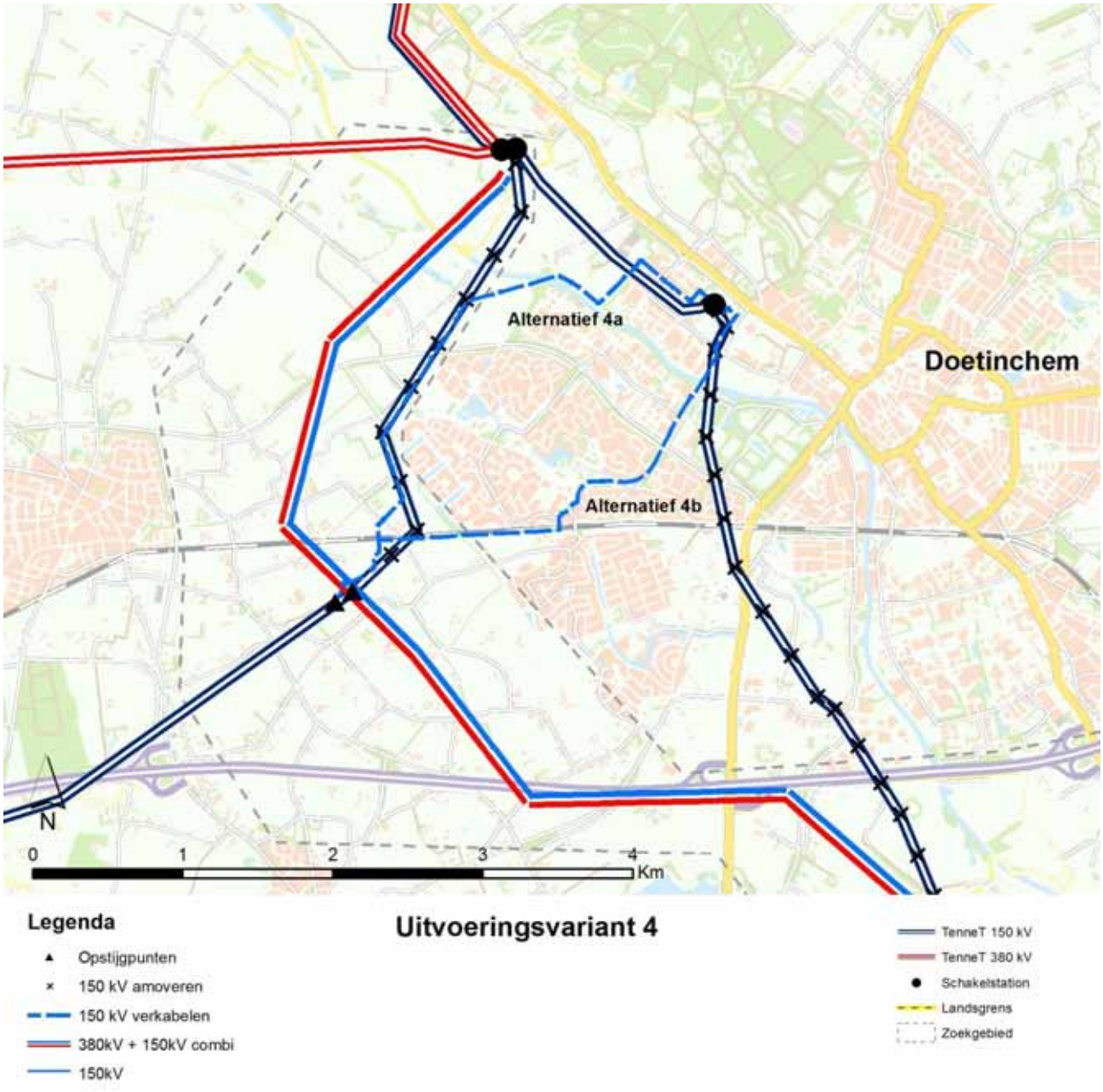


Figuur 53 Uitvoeringsvariant 3.

Variant 4

Variant 4 is gebaseerd op maximaal combineren; zowel met de bestaande 150 kV verbinding van Doetinchem naar Winterswijk, als met de bestaande 150 kV verbinding van Doetinchem naar Zevenaar (zie Figuur 54). Vanaf het station Langerak wordt de nieuwe 380 kV verbinding eerst over een afstand van 3 kilometer gecombineerd met de 150 kV verbinding van Doetinchem naar Zevenaar. Vanaf het aftakpunt van de 150 kV verbinding naar Zevenaar wordt de nieuwe 380 kV verbinding verder gecombineerd met de 150 kV verbinding van Doetinchem naar Winterswijk. Tussen 150kV-station Doetinchem en het aftakpunt in de Wehlse Broeklanden wordt een ondergronds 150kV kabeltracé voorzien.

Voor variant 4 zijn twee mogelijkheden bekeken; één waarbij de ondergrondse kabel buiten om de stad heen loopt (4a) en één waarbij een ondergrondse kabel door de stad loopt (4b). Ondergrondse aanleg van deze delen 150 kV verbinding is voor TenneT in lijn met de gangbare praktijk bij de aanleg van nieuwe 150 kV verbindingen. Beide ondergrondse kabeltracés zijn nagenoeg even lang. Nader onderzoek wijst uit dat de ondergrondse 150 kV verbindingen buitenom te verkiezen is boven een kabelverbinding in de stad. Dit in verband met de complexiteit die er is om een 150kV-kabel in de stad in te passen en aan te leggen. De bestaande bovengrondse 150 kV verbinding naar Winterswijk wordt in Doetinchem geamoveerd.



Figuur 54 Uitvoeringsvariant 4.

8.2 BEOORDELING EN SELECTIE MMA INCLUSIEF UITVOERINGSVARIANT

In Tabel 22 wordt een kort overzicht gegeven van de verschillende technische karakteristieken van de beschouwde uitvoeringsvarianten in deelgebied Doetinchem/A18 zoals beschreven in 8.1.

Tabel 22 Overzicht onderscheidende kenmerken uitvoeringsvarianten.

	Combineren 150 kV Zevenaar	Combineren 150 kV Winterswijk	Kruising bovengronds	Kruising ondergronds	Kabel tussen 150 kV stations
Variant 1		X	X		X
Variant 2		X		X	X
Variant 3	X				
Variant 4	X	X			

8.2.1 AFWEGING MEEST MILIEUVRIENDELIJKE UITVOERINGSVARIANT

Behalve de nettechniek, die voor alle varianten uitvoerbaar is, is met name gekeken naar de milieuaspecten voor het bepalen van een voorkeur voor een van de uitvoeringsvarianten. Tabel 23 toont hiervan het overzicht.

Voor het aspect natuur zijn de effecten zeer gering en niet onderscheidend en staan daarom niet in deze tabel. Wat betreft bodemgebruik scoren varianten 1 en 3 beter dan de varianten 2 en 4 vanwege het feit dat er in de varianten 1 en 3 minder verkabeld wordt. Maar voor variant 1 heeft dit een negatieve weerslag op het aspect landschap en in mindere mate op leefomgevingskwaliteit. In de Wehlse Broeklanden komen twee hoogspanningsverbindingen te staan. Variant 3 zorgt er niet voor dat de bestaande verbinding in de stad geamoveerd wordt en scoort hierdoor slechter op leefomgevingskwaliteit.

Uit de vergelijking van de milieueffecten blijkt dat variant 2 het beste scoort en daarmee de meest milieuvriendelijke uitvoeringsvariant is. Deze variant leidt er namelijk toe dat de 150 kV-verbindingen in Doetinchem en in de Wehlse Broeklanden worden verwijderd. De nieuwe 380 kV-verbinding komt in de Wehlse Broeklanden te liggen, maar op grotere afstand van de Doetinchemse wijken De Huet en Dichteren dan de bestaande 150 kV-verbinding. Zowel varianten 2 als 4 zijn positief op het aspect landschap, maar variant 2 is positiever (++) omdat er minder opstijgpunten zijn in de Wehlse Broeklanden.

Tabel 23 Vergelijking onderscheidende milieueffecten uitvoeringsvarianten.

	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Variant 4
Bodemgebruik	0	-	0	-
Landschap	-	++	-	+
Leefomgevings-kwaliteit	++	++	-	++

8.2.2 UITVOERINGSVARIANT MMA

Om voor het complete MMA een voorkeur te bepalen voor een uitvoeringsvariant is behalve naar de nettechniek, die voor alle varianten uitvoerbaar is, met name gekeken naar milieuaspecten bodemgebruik, landschap en leefomgeving. Uit de vergelijking, paragraaf 8.2.1, is gebleken dat variant 2 het beste scoort en daar mee de meest milieuvriendelijke uitvoeringsvariant is.

In Tabel 24 is het verschil voor de meest relevante criteria aangegeven tussen het MMA en het complete MMA inclusief uitvoeringsvariant 2.

Tabel 24 Verschil tussen MMA-tracé en MMA incl. uitvoeringsvariant 2 in deelgebied Doetinchem/A18.

Beoordelingscriterium		MMA	MMA incl. uitvoeringsvariant 2
Leefomgevingskwaliteit: Wonen en gezondheid	Gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone	23 woningen binnen de magneetveldzone (- -)	23 woningen binnen de magneetveldzone (- -)
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding landschap	0	++
Natuur		Geen verschillen	Geen verschillen
Bodem en Water	Bodemsamenstelling	Geen verkabeling in gebied met aardkundige waarden, enkele mastvoeten (0)	Verkabeling in gebied met aardkundige waarden, enkele mastvoeten (-)
Archeologie	Aantasting van verwachte archeologische waarden (*Doorsnijding IKAW (middel) hoge verwachtingswaarden + toets op gemeentelijke verwachtingskaarten*)	Masten komen ook in gebieden met (middel)hoge verwachting (-)	Meer verkabeling in gebieden met (middel)hoge verwachting (-/- -)

Leefomgevingskwaliteit
In Tabel 24 is te zien dat er voor wonen en gezondheid geen verschil is tussen het MMA en het MMA met uitvoeringsvariant 2 op het gebied van de gevoelige bestemmingen in de indicatieve magneetveldzone. De 23 gevoelige bestemmingen zijn allemaal woningen met bijbehorende erf. Echter, vanwege het weghalen van de bestaande 150kV-verbinding in de stad Doetinchem worden in uitvoeringsvariant 2 83 woningen uit de bestaande magneetveldzone gehaald (zie voor de berekeningen van deze magneetveldzone bijlage 6). Maar ook op het tracé naar Zevenaar en vanaf Ulft tot aan de Lichtenberg bij Silvolde komen in de uitvoeringsvariant woningen buiten de magneetveldzone te liggen vanwege het amoveren van bestaande verbindingen. In totaal worden 106 woningen vrijgespeeld, terwijl dit zonder het combineren rondom Doetinchem 18 woningen in totaal betreft (vanaf de A18 tot en met de Lichtenberg nabij Silvolde).

Landschap en cultuurhistorie
Voor landschap en cultuurhistorie heeft het weghalen van de bestaande 150 kV-verbinding uit de stad Doetinchem een positief effect. Tevens wordt de bestaande 150kV-verbinding in de Wehlse Broeklanden verkabeld. Uitvoeringsvariant 2 is positief voor het aspect landschap ten opzichte van het MMA.

Natuur
Voor natuur geldt dat het MMA en het MMA met uitvoeringsvariant 2 niet verschillen van elkaar voor wat betreft effecten door extra aanvaringsslachtoffers op instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Unterer Niederrhein. De voor aanvaringsslachtoffers relevante tracédelen verschillen niet tussen beiden. Er zijn ook geen verschillen wat betreft effecten op beschermde en bedreigde soorten. Effecten op Ecologische Hoofdstructuur zijn niet aan de orde in dit deel van het plangebied.

Bodem en water
Slechts één aspect is verschillend tussen het MMA en het MMA met de uitvoeringsvariant 2. Dit betreft de doorsnijding van gebieden met aardkundige waarden. Zowel de verkabeling tussen 150kV-station Langerak en 150kV-station Doetinchem als de verkabeling van 150kV-station Langerak tot voorbij de

kruising met het 380kV-tracé in de Wehlse Broeklanden in het MMA zijn gelegen in een gebied met aardkundige waarden. Dit is daarmee licht negatief beoordeeld (-).

Archeologie
Voor de aantasting van verwachte archeologische waarden scoort het MMA met uitvoeringsvariant wat negatiever omdat er meer verkabeld zal worden en de kans op verstoring van archeologische waarden hierdoor groter is. Voor de aantasting van bekende archeologische waarden is er geen verschil, omdat zowel het MMA als het MMA met uitvoeringsvariant 2 niet nabij bekende archeologische waarden komen in de Wehlse Broeklanden.

8.3 UITVOERINGSVARIANT MIDDENGEBIED

In het middengebied is één bestaande 150kV- hoogspanningsverbinding van Doetinchem naar Winterswijk aanwezig en zijn er derhalve geen combinatiealternatieven. Op grond van SEV III wordt logischerwijs gecombineerd met deze verbinding. Door te combineren kan de bestaande 150 kV verbinding naar Winterswijk worden afgebroken. Hierdoor worden bijvoorbeeld woningen bij Warm ten westen van Etten en aan de Lichtenberg te Silvolde vrijgespeeld. Er zal gecombineerd worden tot aan het punt waar de 380kV-verbinding met een knik naar het zuiden gaat en waar de 150kV-verbinding oostwaarts verder gaat. Met een ondergrondse 150kV kabel zal het bestaande bovengrondse 150kV-tracé worden opgezocht. De bestaande 150kV-verbinding naar Winterswijk wordt geamoveerd tot de hoekmast tussen de Kroezendijk en de Kasteelweg te Sinderen.

Om station Ulft aan te blijven sluiten zal een korte 150kV kabel tussen de mast nabij het station en het station worden aangelegd.

9 Voorkeursalternatief (VKA) voor het inpassingsplan

Voor het bepalen van het voorkeursalternatief (VKA) is niet alleen gekeken naar het complete MMA en de milieuaspecten uit deel B van dit MER, maar ook naar netstrategie (zowel vanuit de invalshoek van exploitatie als realisatie) en kosten.

In paragraaf 9.1 staan de kenmerken op grond waarvan het voorliggende tracé wordt voorgesteld als VKA. Paragraaf 9.2 beschrijft vervolgens, per deelgebied, het VKA. Vervolgens is in paragraaf 9.3 gekeken naar het verschil in effecten tussen het VKA met uitvoeringsvariant en het MMA met uitvoeringsvariant.

Omdat het VKA een gedetailleerdere uitwerking kent dan bijvoorbeeld de tracéalternatieven, is het ook mogelijk wat dieper op de aard van sommige milieueffecten in te gaan. Bijvoorbeeld omdat de technische uitgangspunten nauwkeuriger zijn gespecifieerd dan bij de effectbeoordeling van de tracéalternatieven. Paragraaf 9.4 beschrijft deze als overige effecten van het VKA.

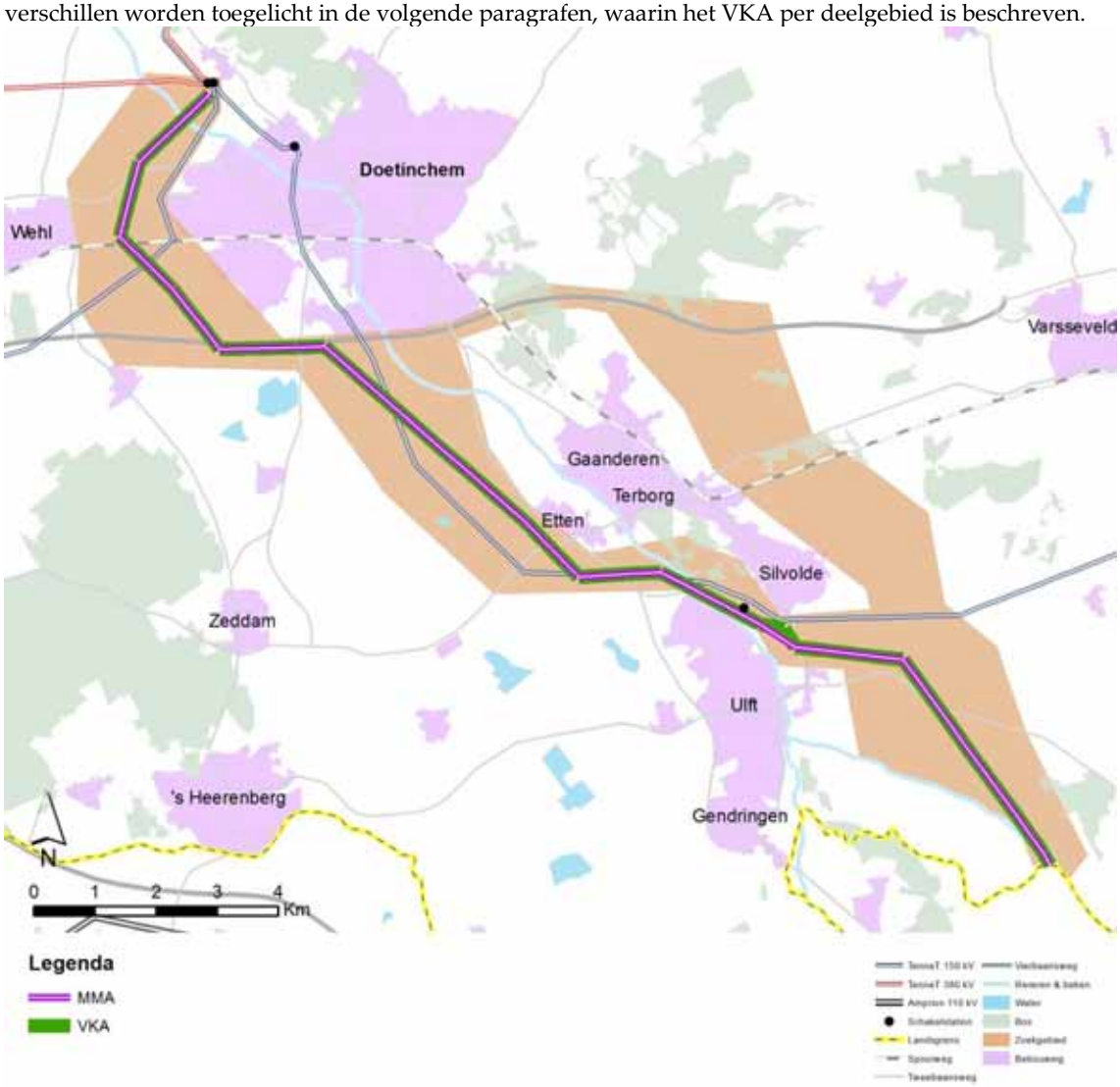
9.1 KENMERKEN VAN HET VKA

Voor het VKA is het complete MMA als vertrekpunt genomen en heeft er een optimalisatie op mastniveau plaatsgevonden. Daarbij is gezocht naar een technisch, planologisch en economisch optimum. De woningen met bijbehorende erf die nu nog in de magneetveldzone komen te liggen zijn niet te ontwijken zonder andere of meer woningen met bijbehorende erf te raken, of substantieel meer knikken te maken. Voorliggend tracé wordt voorgesteld als VKA omdat:

- Dit van alle onderzochte tracés, op het complete MMA na, de minste nieuwe woningen raakt.
- Door te combineren met bestaande 150kV verbindingen worden er circa 111 gevoelige bestemmingen vrijgespeeld: 84 woningen in Doetinchem en 27 elders in het plangebied.
- Ook wat betreft de meeste overige milieuaspecten dit tracé in de onderlinge vergelijking met de andere tracés het beste scoort.
- Het DRU Park zo veel mogelijk wordt vrijgehouden.
- Het tracé relatief kort is en goede rechtstanden heeft en een beperkt aantal hoekmasten.
- Het vanuit netstrategie/netontwikkeling en beheer en onderhoud door TenneT positief is beoordeeld.
- Er geen technische aandachtspunten zijn die om risicovolle oplossingen vragen tijdens de bouwperiode.
- Het voorgestelde VKA zit in het midden van de bandbreedte van de kosten van de meest waarschijnlijke alternatieven (west 1, west 2 en het MMA).

9.2 TRACÉ VKA

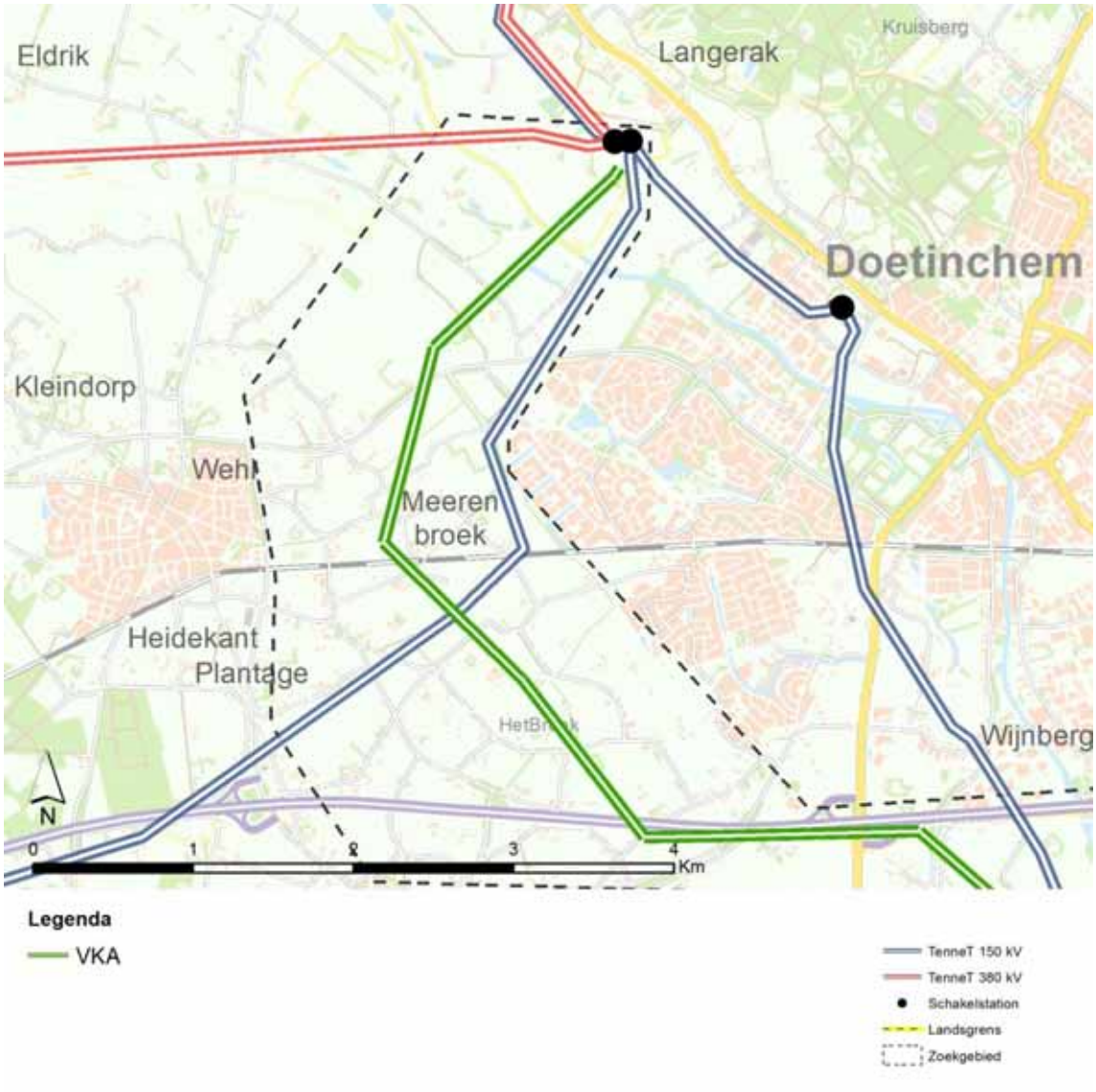
Het VKA wijkt op slechts een enkele plaats af van het complete MMA. Dit is te zien in Figuur 55 en deze verschillen worden toegelicht in de volgende paragrafen, waarin het VKA per deelgebied is beschreven.



Figuur 55 Tracé VKA en verschil met MMA.

9.2.1 TRACÉ DEELGEBIED DOETINCHEM/A18

Het VKA tracé is in dit deelgebied identiek aan het integrale MMA tracé (zie Figuur 56 voor VKA). De afweging en kenmerken van dit tracé zijn gegeven in paragraaf 7.2.



Figuur 56 Tracé VKA deelgebied Doetinchem/A18.

9.2.2 TRACÉ DEELGEBIED MIDDENGEBIED

Het middengebied is op te splitsen in een gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg, en een gebied tussen Ulft en Silvolde, zie Figuur 57.

Gaanderen, Etten en Terborg

In het gebied ten westen van Gaanderen, Etten en Terborg is het VKA tracé gelijk aan het integrale MMA (zie Figuur 57). Dit tracédeel is beschreven in paragraaf 7.3.1.

Voorbij Etten

Voorbij Etten maakt het VKA tracé een knik en gaat verder in oostelijke richting. Daarbij volgt het tracé allereerst het integrale MMA (zie Figuur 57). Bij het DRU Park wijkt het VKA af van het integrale MMA. De redenen en gevolgen hiervan zijn hierna toegelicht (zie kop *DRU gebied*). Met het VKA (evenals het integrale MMA) wordt het landgoed Wisch ontzien: de bestaande 150kV-verbinding wordt door te combineren uit het landgoed en uit de EHS weggehaald. Na het DRU-terrein maakt het VKA tracé een

knik, waarna het, zonder nog een gevoelige bestemming te raken, in één rechtstand naar de Kroezenhoek gaat. In dit deel worden in totaal acht nieuwe gevoelige bestemmingen geraakt, één meer dan het MMA.

Figuur 57 Tracé VKA middengebied.

DRU gebied

Op 17 maart 2011 heeft de gemeenteraad de nieuwe gebiedsvisie voor het DRU Industriepark vastgesteld. Deze visie geeft de ontwikkelingsrichting aan voor het gebied dat loopt van de randen van Terborg en Silvolde tot over de Oude IJssel naar het voormalige DRU-terrein. In deze visie zijn vier gebieden geformuleerd (zie Figuur 58):

1. de DRU-fabriek (Cité Industrielle).
2. het DRU Park.
3. Over de IJssel.
4. De Paasberg.

Elk van deze gebieden heeft een eigen karakteristiek en een eigen ontwikkeling. Inmiddels is door de gemeente voor gebied 2 -het DRU Park - in samenhang met deelgebied 1 -de DRU-fabriek-, een uitwerking van de Gebiedsvisie opgesteld in de vorm van een kaderstellende inrichtingsschets.

Deze inrichtingsschets geeft, op basis van functionele, landschappelijke en cultuurhistorische argumenten, het ruimtelijk kader voor de ontwikkeling van het DRU Park aan. Kernkwaliteit van het plan is een multifunctionele open ruimte, opgespannen tussen de entree van het park aan de rotonde in de Slingerparallel en drie markante gebouwen: het Entreegebouw, de DRU-fabriek en de bestaande historische boerderij. Deze multifunctionele open ruimte zal het centrum -de huiskamer- van het DRU Park worden. De cultuurhistorische, landschappelijke en functionele elementen zullen het decor vormen voor allerlei culturele activiteiten. Een belangrijke jaarlijks terugkerende cultuurmanifestatie, is het tweedaagse Huntenpop festival met circa 20.000 bezoekers.

Figuur 58 Gebiedsvisie DRU.

Het integrale MMA is in dit gebied een lange rechtstand omdat dit de beste landschappelijke inpassing geeft en er geen gevoelige bestemmingen worden geraakt. In Figuur 59 is te zien dat het integrale MMA (linker plaatje met de blauwe lijn) het DRU Park doorsnijdt. Dit betekent dat het integrale MMA afbreuk doet aan de functionaliteit van het DRU Park. Bovendien heeft TenneT aangegeven bezwaren te zien bij een hoogspanningsverbinding die over een festivalterrein loopt waar zich vele duizenden mensen ophouden. Het uitschakelen van deze hoogspanningsverbinding ten tijde van een evenement is voor TenneT geen optie.

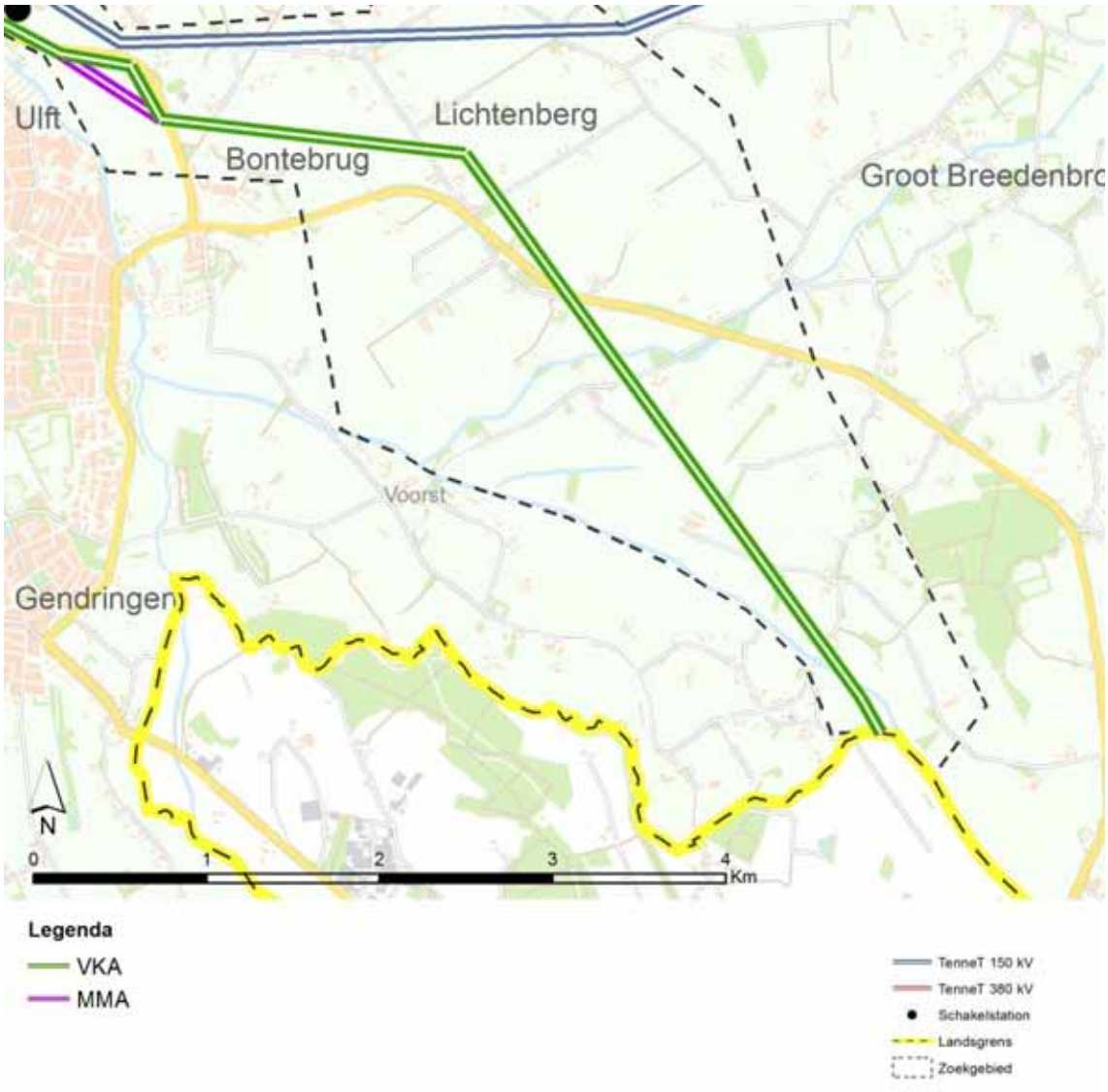
Op basis van de Gebiedsvisie en het inrichtingsplan heeft de gemeente Oude IJsselstreek het verzoek gedaan een tracé te ontwikkelen dat rekening houdt met deze autonome ontwikkeling. De ontwikkeling van het DRU Park en de veiligheid op het festivalterrein hebben geleid tot een afwijking van het integrale MMA, resulterend in een tracé dat is gebundeld ten zuiden van de Slingerparallel, waarbij het DRU Park en het hierbij behorende festivalterrein zoveel als mogelijk wordt vrijgespeeld zoals in Figuur 59 is weergegeven in het rechterplaatje (de rode lijn). Een tracering aan de noordkant van de Slingerparallel zou betekenen dat er meerdere gevoelige bestemmingen geraakt worden aan de oostkant van de Ulftseweg. Het tracé langs de Slingerparallel raakt een nieuwe gevoelige bestemming. Dit acht het bevoegd gezag aanvaardbaard met het oog op de bovenstaande belangen.

Figuur 59 DRU Park met MMA (blauwe lijn links) en met VKA (rode lijn rechts).

Met het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding wordt het landgoed Wisch ontzien en ligt op relatief grote afstand tot de woonbebouwing in Silvolde; de bestaande 150 kV-verbinding wordt door te combineren uit het landgoed en uit de EHS weggehaald. Na het DRU-terrein maakt het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding een knik, waarna het, zonder nog een gevoelige bestemming te raken, in één rechtstand naar de Kroezenhoek gaat.

9.2.3 TRACÉ DEELGEBIED GRENSGEBIED

In het grensgebied is het VKA tracé gelijk aan het integrale MMA (zie Figuur 60). Dit tracédeel is beschreven in paragraaf 7.4.



Figuur 60 Tracé VKA grensgebied.

9.2.4 VKA COMBINEREN

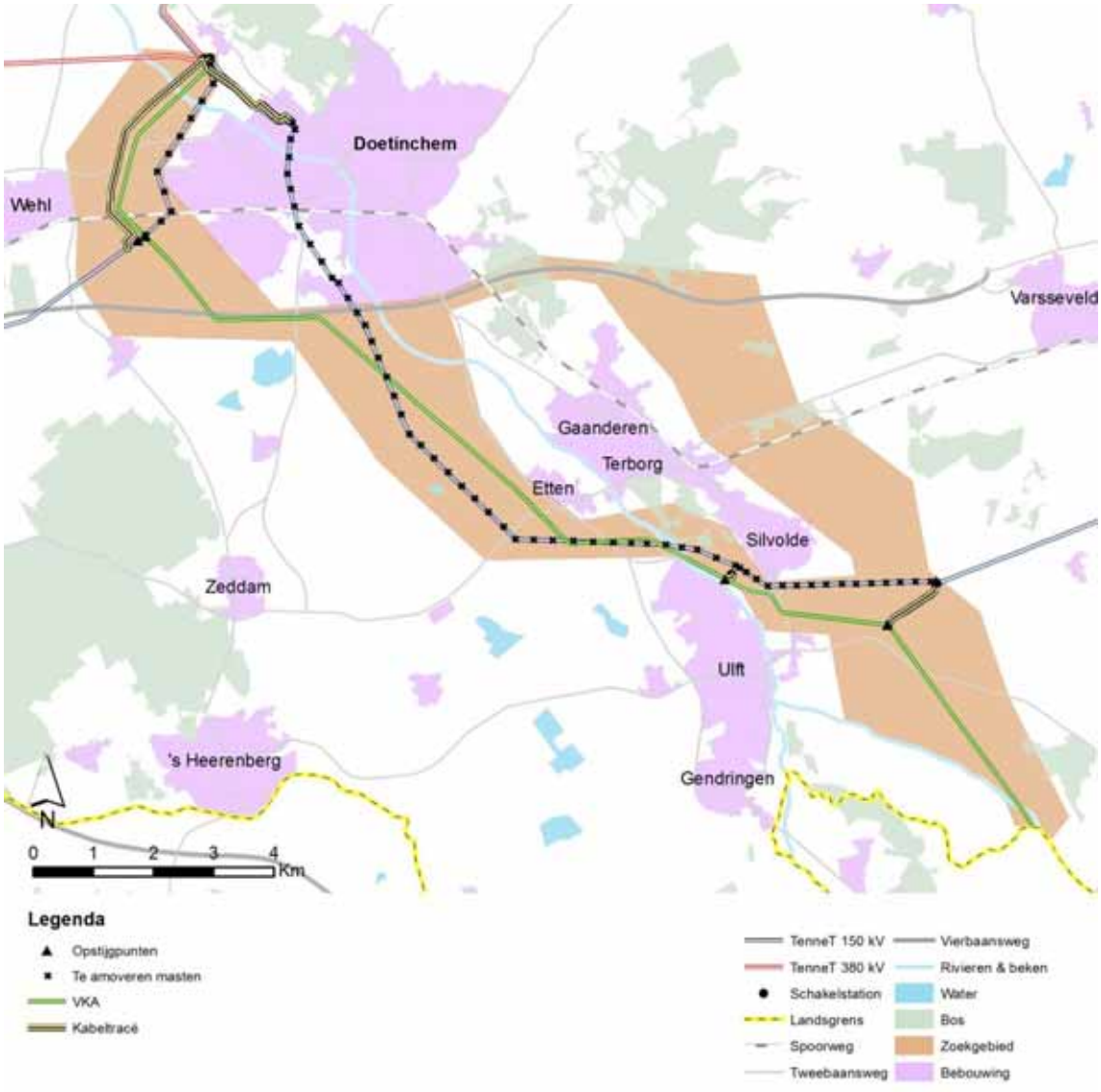
Voor het vaststellen van het VKA hebben de Ministeries van EZ en I&M naast de milieueffecten zoals genoemd hoofdstuk 7 en 8 ook het uitgangspunt uit SEVIII van maximaal combineren van de 380kV en 150kV verbindingen en de effecten van het weghalen van bestaande hoogspanningsverbindingen in overweging genomen.
De onderlinge vergelijking van de uitvoeringsvarianten, resulteert per saldo in een voorkeur voor variant 2[26], zie paragraaf 8.2 voor de milieueffecten. De voor het als VKA gekozen uitvoeringsvariant is dus gelijk aan het complete MMA. Dit levert een tracé op zoals dat is afgebeeld in Figuur 61, inclusief indicatieve 150kV-kabeltracés en de te amoveren masten. Met deze variant wordt maximaal gecombineerd met de 150kV verbinding naar Winterswijk. Daarnaast wordt de 150kV verbinding naar Zevenaar verkabeld tot na de kruising met de nieuwe verbinding in de Wehlse Broeklanden. De 150kV-kabel komt gebundeld te liggen met de nieuwe 380 kV verbinding, zodat er ook maar één strook in gebruik is voor

[26] In de nadere detaillering is de 150kV-kabel tussen 150kV-station Doetinchem en mast 1 nog geoptimaliseerd ten opzichte van paragraaf 8.2.

hoogspanningsverbindingen. Door de 150 kV verbinding uit de stad en de Wehlse Broeklanden te verwijderen, zullen er respectievelijk 84 en 6 gevoelige bestemmingen niet langer nabij een hoogspanningsverbinding liggen. Dit betekent een zeer positief effect wat betreft de gevoelige bestemmingen.

In het middengebied wordt gecombineerd met de bestaande 150kV-verbinding naar Winterswijk. Hierdoor worden 13 gevoelige bestemmingen vrijgespeeld tussen de A18 en station Ulft. Door te combineren wordt de 150kV lijn weggehaald uit het landgoed Wisch en de daar aanwezige EHS. Vanaf de oostzijde van Ulft splitst de gecombineerde verbinding zich in een 380 kV verbinding naar Duitsland en de 150 kV verbinding naar Winterswijk. De 150kV-verbinding bestaat vanaf het afstappunt eerst uit een (ondergrondse) kabelverbinding totdat het bestaande bovengrondse tracé opgepakt kan worden. Ten oosten van station Ulft worden 8 gevoelige bestemmingen vrijgespeeld.

In het grensgebied zijn geen bestaande verbindingen aanwezig en is combineren niet aan de orde.



Figuur 61 VKA inclusief kabeltracés en te amoveren masten.

9.3 CONCLUSIE MMA EN VKA

De verschillen tussen het MMA en het VKA zijn gering. In alle deelgebieden is er dezelfde uitvoeringsvariant. Het enige verschil is de afwijking ten opzichte van het integrale MMA bij het DRU Park zoals beschreven in paragraaf 9.2.2. Hierdoor is er een extra gevoelige bestemming die binnen de 0,4 microtesla zone komt te liggen, maar wordt de invulling van het DRU Park en het bijbehorende festivalterrein zo veel mogelijk vrijgespeeld. De effectverschillen hierdoor zijn ten opzichte van de effecten op het totale tracé dusdanig gering dat dit nagenoeg niet tot uitdrukking komt in andere effectscores (zie Tabel 25). Alleen de extra knikken die het VKA ten opzichte van het MMA bij het DRU Park kent is negatiever gescoord op het aspect beïnvloeding gebiedskarakteristiek.

Tabel 25 Totaalscore MMA en VKA ten opzichte van de referentiesituatie.

Beoordelingscriterium			Ref	MMA incl uitvoerings-variant 2	VKA
Leefomgevingskwaliteit	Wonen en gezondheid	Gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone	0	23 woningen binnen de magneetveldzone (- -)	24 woningen binnen de magneetveldzone (- -)
		Opruimen/amoveren van bestaande 150 kV-verbindingen	0	In totaal 111 woningen worden vrijgespeeld. (+++)	In totaal 111 woningen worden vrijgespeeld (+++)
	Geluid	Geluidshinder tijdens gebruiksfase	0	0	0
		Geluidshinder tijdens aanlegfase	0	0	0
Landschap en cultuurhistorie	Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon		0	0	0
	Kwaliteit tracé		n.v.t.	0	0
	Beïnvloeding gebiedskarakteristiek		0	-	- -
	Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen (lijnniveau)		0	- -	- -
	Beïnvloeding samenhang specifieke elementen (mastniveau)		0	-	-
	Fysieke aantasting van specifieke elementen		0	-	-
Natuur	Sterfte vogels Natura 2000-gebieden		0	-	-
	Aantasting EHS		0	0/-	0/-
	Aantasting leefgebied beschermde soorten		0	- -	- -
	Aantasting leefgebied bedreigde soorten		0	0	0
Bodem en water	Grondwaterstand		0	- -*	- -*
	Grondwaterbeschermingsgebied		0	0	0
	Grondwaterstroming		0	0	0
	Afsluitende bodemlagen		0	0	0
	Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of gebruiksfunctie		0	0	0
	Bodemverontreiniging		0	+	+
	Bodemsamenstelling		0	-	-
Archeologie	Bekende archeologische waarden		0	-	-
	Verwachte archeologische waarden		0	-	-

** Effecten zijn voornamelijk tijdelijk als gevolg van bemaling in de bouwfase.*

Algemene effecten voor VKA

Uit Tabel 25 blijkt dat er nagenoeg geen kwalitatief verschil is tussen het MMA en het VKA. Door de aanpassing in het DRU Park kent het VKA een extra gevoelige bestemming in de magneetveldzone ten opzichte van het MMA (24 in totaal). Het effect van het VKA op landschap en cultuurhistorie is door de extra knik licht negatief tot negatief. Dat is iets slechter dan het MMA maar niet wezenlijk verschillend met de andere alternatieven. Ook is te zien dat er geen verschil is tussen het VKA met het MMA op de aspecten Natuur, Archeologie en Bodem en Water.

Specifieke magneetveldzone

Voor het VKA zijn ook specifieke magneetveldzone berekeningen gemaakt op basis van de Handreiking 3.1 (RIVM, 1 oktober 2013). Uit deze berekeningen (bijlage bij het Inpassingsplan) volgen licht gewijzigde magneetveldbreedtes dan gehanteerd is bij de alternatievenvergelijking. Hierdoor wordt het aantal nieuwe gevoelige bestemmingen bij het VKA verkleind naar 17. Uit de specifieke berekeningen volgen de volgende magneetveldbreedtes:

Bij combineren:

- Van steunmast naar steunmast: 2 x 60 meter;
- Van steunmast naar hoekmast: 2 x 70 meter;
- Van hoekmast naar hoekmast: 2 x 75 meter.

Bij solo 380kV:

- Alle masten: 2 x 50 meter.

Hoewel de exacte mastposities niet in het MER worden meegenomen is het wel bekend waar de hoekmasten zijn (bij de knikken van meer dan 5 graden in het tracé). Daarom kan wel met bovenstaande breedtes geteld worden. Omdat de meeste masten steunmasten zijn, en de magneetveldzone van steunmast naar steunmast kleiner is dan waarmee in eerste instantie is gerekend, is er een verbetering in het aantal gevoelige bestemmingen.

9.4 OVERIGE EFFECTEN VAN HET VKA

Behalve de milieueffecten die reeds in voorgaande hoofdstukken zijn beschreven, zijn er op basis van meer gespecificeerde technische uitgangspunten nog vier elementen die specifiek voor het VKA gelden en mogelijk een milieueffect hebben. Deze zijn bij de detailengineering van het VKA naar voren gekomen. In deze paragraaf is beschreven wat de mogelijke milieueffecten van deze vier elementen kunnen zijn.

De vier technische elementen zijn:

1. Compensatiedraad. Onder de laagste geleider komt een extra draad te hangen. Deze is qua dikte vergelijkbaar met de bliksemdraad. Deze draad is er om de zogenaamde potentiaaltrechter te verkleinen (zie voetnoot 10). Qua milieueffect heeft deze met name effect op mogelijke vogelslachtoffers vanwege extra aanvaringskans.
2. Opstijgpunten. Afhankelijk van de uitvoeringsvariant zal op enkele plekken de 150kV op- en/of afstijgen. Hiervoor wordt de mast aangepast of komt er tussen twee masten een portaal. Deze keuze is nog niet gemaakt.
3. Tijdelijke lijnen. Voor het bouwen van DW380 kan het zijn dat het bestaande 150kV-tracé verlegd moet worden. Hiervoor wordt een tijdelijk tracé gerealiseerd. Dit zou milieueffecten kunnen hebben.
4. UMTS-antennes. In tegenstelling tot wat in de startnotitie m.e.r. (EZ et al., 2009; p. 28) is opgenomen, biedt het VKA wel de mogelijkheid om UMTS-antennes in de Wintrack masten te hangen. Om deze reden is in dit MER ook het mogelijke effect van UMTS en hoogspanning in relatie tot leefomgevingskwaliteit onderzocht.

Ad 1) Compensatiedraad

Bij toepassing van compensatiedraad bestaat er een risico op extra draadslachtoffers. De draad hangt onder de fasedraden en is wat dunner en daardoor slechter zichtbaar. Voor laagvliegende vogels die onder de fasedraden doorvliegen kan de compensatiedraad een aanvaringsrisico geven. Dit wordt deels gemitigeerd door ook in de compensatiedraad varkenskrullen te plaatsen. In het achtergronddocument Natuur is voor het VKA per vogelsoort aangegeven wat de verwachte draadslachtoffers mét en zónder compensatiedraad is bij het VKA. Hieruit blijkt dat er voor enkele soorten een lichte toename van het aantal slachtoffers is te verwachten, maar dat het aantal slachtoffers ruim onder de toetsingsnorm blijft en significant negatieve effecten uit te sluiten zijn.

Ad 2) Opstijgpunten

De overgang van een bovengrondse 150kV- lijn naar een ondergrondse 150kV-kabel en vice versa gebeurt via opstijgpunten. In het opstijgpunt wordt de hoogspanningslijn afgespannen en naar beneden gebracht. Een 150 kV opstijgpunt wordt uitgevoerd bij de palen van de 380 kV Wintrackmasten en binnen enkele meters van beide palen (zie Figuur 62). De milieueffecten hiervan (o.a. ruimtebeslag, landschap) zijn dan ook al globaal meegenomen in de effectbepaling van het tracé inclusief mogelijke mastplaatsen.

Figuur 62 Impressie van opstijgpunt 150kV bij een Wintrackmast.

Op de volgende plaatsen zijn opstijgpunten voorzien:

- Een eerste opstijgpunt is voorzien nabij hoogspanningsstation Doetinchem 150 kV in verband met het bovengronds brengen van de 150 kV-verbinding naar Winterswijk om deze te combineren met de nieuwe 380 kV-verbinding. Het opstijgpunt wordt gesitueerd onder de eerste mast van de nieuwe 380 kV-verbinding. Door deze bundeling zijn de ruimtelijke effecten beperkt en is er in technisch opzicht sprake van een uitvoerbare, veilige situatie;
- Een volgende opstijgpunt is voorzien op de plek waar de te verkabelen 150 kV-verbinding naar Zevenaar de nieuwe 150 / 380 kV-verbinding naar Wesel/Winterswijk ondergronds kruist ten westen van Doetinchem in de Wehlse Broeklanden en vervolgens bovengronds aantakt op de bestaande lijn. Door pas na de kruising met de nieuwe 150 / 380 kV-verbinding bovengronds aan te takken, wordt een bovengrondse kruising voorkomen. Het opstijgpunt is vervolgens gesitueerd onder de eerste mast van de bestaande 150 kV-verbinding naar Zevenaar.
- Ten behoeve van een korte aftakking van de nieuwe 150 kV-verbinding naar Winterswijk op het hoogspanningsstation Ulft komt er een opstijgpunt onder de dichtstbijzijnde mast.
- Voor het ondergronds brengen van de 150 kV-verbinding vanaf de gecombineerde 150 / 380 kV-verbinding in de Kroezenhoek naar de bestaande 150 kV-verbinding naar Winterswijk is er voorzien in een opstijgpunt onder de dichtstbijzijnde (hoek)mast van de nieuwe 380 kV-verbinding.

Ad 3) Tijdelijke (hulp)lijnen & algemene milieueffecten

In het geval van het tijdelijk verleggen van een tracé, omdat er een nieuwe kruising gerealiseerd moet worden of er op het bestaand 150kV-tracé precies het nieuwe gecombineerde 380-150kV-tracé is gepland, kan het noodzakelijk zijn om een noodverbindingen middels tijdelijke lijnen te realiseren. De lijnen komen in DW380 daar waar de bestaande lijn eerst gesloopt moet worden voordat de nieuwe verbinding gebouwd kan worden, maar wél in gebruik moet blijven. Dit is in dit project met name ten zuiden van Etten richting Silvolde/Ulft het geval.

Een tijdelijke lijn kan gemaakt wordt met tuimasten welke afgespannen worden op de grond, hiervoor is dus geen fundatie nodig. Ook kan er een kabel op maaiveld worden gelegd, waarbij ieder circuit in een mantelbuis wordt geplaatst welke afgedekt worden. Dit bovengrondse kabeltracé wordt afgezet met hekken.

In principe kan een tijdelijke lijn in een paar dagen worden geplaatst afhankelijk van de afstand. Het tracé van de tijdelijke lijn is over het algemeen goed in te passen waardoor meer permanente effecten als bomenkap zo veel mogelijk voorkomen kan worden, omdat daarnaast de tijdelijke lijn er relatief kort staat (< 1 jaar), zijn de effecten over het algemeen beperkt en tijdelijk van aard. Daarmee heeft het over het geheel genomen geen effect op de beoordeling van het integrale voorkeurstracé. Hieronder worden de mogelijke effecten, of het ontbreken daarvan, nader toegelicht.

Ruimtebeslag

Het ruimtebeslag van de tijdelijke lijnen is tijdelijk en bedraagt inclusief de tuidraden 20 x 30 meter per mast. De lijnen worden weer afgebroken nadat de nieuwe 380 kV verbinding is gerealiseerd. Bovendien wordt de duur van het gebruik van noodmasten zo kort mogelijk gehouden. Over het geheel genomen heeft de tijdelijke lijn beperkte en tijdelijke effecten op het aspect ruimtegebruik.

Leefomgevingskwaliteit

Met de ontwerpnorm voor hoogspanningslijnen (NEN-norm 50341) is bepaald dat een tijdelijke lijn tot 1 jaar mag staan. Vanwege de tijdelijke aard van deze lijn en de ingebruiksperiode die zo kort mogelijk wordt gehouden zal de lijn niet onder de handreiking voor magnetische velden en hoogspanningslijnen vallen. De effectbeoordeling van het voorkeurstracé verandert niet.

Landschap
Het effect op het landschap kan door zorgvuldige tracering (het voorkomen van bomenkap) en eventuele uitvoering van mitigerende maatregelen tot een minimum worden beperkt. De effecten van de tijdelijke lijn op landschap leiden niet tot een aanpassing van de effectbeoordeling van het voorkeurstracé.

Natuur
Het belangrijkste effect kan worden veroorzaakt door bomenkap, dit wordt zo veel mogelijk voorkomen door een zorgvuldige tracering. Verder heeft de tijdelijke lijn geen belangrijk effect op natuurwaarden. De effecten van de tijdelijke lijn op natuur zijn beperkt en leiden niet tot een aanpassing van de effectbeoordeling van het voorkeurstracé. Wel wordt voor de aanlegfase een Flora- en Faunawet ontheffing aangevraagd, vanwege de mogelijke verstoring van beschermde soorten.

Door de bliksemdraden in de tijdelijke lijn en de tuidraden waarmee de tijdelijke masten worden vastgezet, kunnen theoretisch draadslachtoffers ontstaan. Het risico op een toename van het aantal draadslachtoffers door de toe te passen tijdelijke lijn is verwaarloosbaar vanwege een combinatie van de volgende factoren:
- De geringe hoogte van de lijnen
- De beperkte tijd dat de lijn er staat.

Archeologie, bodem en water
Voor tijdelijke lijnmasten is geen fundering nodig. Ze worden met betonplaten op maaiveld geplaatst en vastgezet met tuidraden. Het plaatsen van mastvoeten kan er toe leiden dat archeologische waarden worden aangetast door zetting vanwege de betonplaten en de aanvoer van materieel door werkverkeer. De zetting zal echter heel gering zijn.

Water
De tijdelijke invloed van de tijdelijke lijn op de aspecten bodem en water is verwaarloosbaar omdat er geen bemaling nodig is, geen zandbed wordt aangelegd en het hemelwater direct rondom de mastvoet infiltreert waardoor de grondwateraanvulling gelijk blijft.

Ad 4) UMTS-antennes
Er worden mogelijk UMTS-antennes in de Wintrackmasten opgehangen. Indien er UMTS-antennes geplaatst gaan worden in de Wintrackmasten voldoen deze te allen tijde aan de geldende eisen en adviezen met betrekking tot gezondheidseffecten van elektromagnetische velden. Volgens de huidige wetenschappelijke stand van zaken zal plaatsing van UMTS-antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten (bij de onderzochte hoogten en afstanden) niet leiden tot gezondheidsrisico's voor mensen in de buurt van die masten. Ook zal de plaatsing van antennes in Wintrackmasten geen invloed hebben op de breedte van de specifieke magneetveldzone van de hoogspanningslijn. Zie onderstaand tekstkader.

UMTS-antennes en Wintrackmasten
Bij plaatsing van antenne-installaties voor mobiele telecommunicatie in Wintrackmasten veroorzaken zowel de antennes als de hoogspanningsgeleiders elektrische en magnetische velden. De frequentie van deze velden is echter verschillend, evenals de effecten van deze velden op het menselijk lichaam:
- velden van hoogspanningsgeleiders zijn extreem laagfrequent (ELF, frequentie is 50 Hz); zij induceren een elektrisch veld in het lichaam;
- velden van antennes voor mobiele telefonie zijn radiofrequent (RF, frequentie UMTS ligt tussen 1800 en 2200 MHz); de energie van deze velden wordt in het lichaam omgezet in warmte.

Omdat de effecten zo verschillend zijn, betekent dit dat extreem laagfrequente veldsterkten en radiofrequente veldsterkten niet bij elkaar kunnen worden opgeteld. De International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) stelt dat blootstelling aan velden van ELF-frequenties en RF-frequenties afzonderlijk getoetst dienen te worden aan de relevante referentieniveaus en basisbeperkingen (ICNIRP, 1998). De Europese Unie sluit zich hierbij aan (EU, 1999).

Door KEMA (rapport Antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten: Elektromagnetische velden, 2012) zijn typische RF-veldsterkten van antennes voor mobiele telefonie (hierna: UMTS-antennes) berekend. Hierbij is ervan uitgegaan dat de UMTS-antennes op een rail circa 7 meter onder de onderste geleider van de Wintrackmast worden bevestigd. Voor de volledigheid zijn ook typische ELF-veldsterkten van hoogspanningsgeleiders aan Wintrackmasten weergegeven. Uit de berekeningen blijkt dat de veldsterkte van de antennes lager is dan het referentieniveau van ICNIRP voor RF-velden (vastgelegd in het Nationaal Antennebeleid). Bovendien is de veldsterkte van de hoogspanningsgeleiders lager dan het referentieniveau van ICNIRP voor 50 Hz (vastgelegd in het advies omtrent hoogspanningslijnen van de Rijksoverheid).

Dit betekent dat plaatsing van UMTS-antennes in Wintrackmasten voldoet aan de geldende eisen en adviezen met betrekking tot gezondheidseffecten van elektromagnetische velden.
Volgens de huidige wetenschappelijke stand van zaken zal plaatsing van UMTS-antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten (bij de onderzochte hoogten en afstanden) niet leiden tot gezondheidsrisico's voor mensen in de buurt van die masten (KEMA rapport Antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten: Elektromagnetische velden, 2012). Ook zal de plaatsing van antennes in Wintrackmasten geen invloed hebben op de breedte van de specifieke magneetveldzone van de hoogspanningslijn.

Deel B

10 Wettelijk en beleidskader

Waar Deel A gaat over de hoofdlijnen van het MER en is bedoeld voor de bestuurlijke lezer, de burger en andere belangstellenden/ belanghebbenden, gaat Deel B dieper in op de verschillende milieuaspecten en de effectvergelijking. Deel B start met een beschrijving van de revelante wet- en regelgeving en beleidskaders (Hoofdstuk 10). Vervolgens zijn de vijf relevante milieuaspecten in vijf afzonderlijke hoofdstukken beschreven: Leefomgevingskwaliteit (Hoofdstuk 11), Landschap en Cultuurhistorie (Hoofdstuk 12), Natuur (Hoofdstuk 13), Bodem en Water (Hoofdstuk 14) en Archeologie (Hoofdstuk 15). In elk hoofdstuk is eerst het beoordelingskader voor het betreffende aspect beschreven, waarna de referentiesituatie wordt beschreven. Vervolgens worden de effecten per criterium beschreven en de mitigerende en compenserende maatregelen. Tenslotte worden eventuele leemten in kennis benoemd.

Inleiding

In dit hoofdstuk komen de volgende onderwerpen aan bod:

- 10.1 Landelijke wet- en regelgeving
- 10.2 Rijksbeleid
- 10.3 Provinciaal beleid
- 10.4 Gemeentelijk beleid

10.1 LANDELIJKE WET- EN REGELGEVING

Omgevingsvergunning/Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)

Per 1 oktober 2010 trad de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht in werking. De Wabo maakt het mogelijk om de benodigde toestemmingen voor een project in één aanvraag en één besluit te integreren. Daarmee wordt beoogd de vergunningprocedure makkelijker en sneller te laten verlopen. Gelet op de omvang van het onderhavige project zal overigens niet één omgevingsvergunning voor het geheel worden aangevraagd maar zal gewerkt worden met meerdere omgevingsvergunningen per gemeente die wel gecoördineerd in procedure worden gebracht. De doelstelling van de Wabo en rijkscoördinatieregeling (vereenvoudiging, stroomlijning en versnelling) worden daarmee het beste gediend.

Crisis- en herstelwet 2010 (Chw)

De crisis- en herstelwet zorgt ervoor dat geplande bouwprojecten naar voren worden gehaald, zodat gezonde bedrijven niet failliet gaan, mensen hun baan behouden en de economische structuur van Nederland sterker wordt. Vanaf 25 april 2013 heeft de Crisis- en herstelwet een permanent karakter. De Chw zal uiteindelijk opgaan in de Omgevingswet en de Algemene wet bestuursrecht. De Chw bevat een groot aantal wijzigingen op bestaande wetten waarmee het kabinet procedures inkort, wetgeving stroomlijnt, het aantal benodigde vergunningen terugdringt, meer duidelijkheid schept in bestuurlijke verantwoordelijkheden en zorgvuldige besluitvorming waarborgt. Voor sommige projecten is hierdoor een versnelling van een half jaar mogelijk.

Op de besluiten behorende bij DW380 is de Crisis- en herstelwet van toepassing. Dit betekent onder meer dat de beroepsgronden in het beroepschrift moeten worden opgenomen en na afloop van de beroepstermijn niet meer kunnen worden aangevuld. Daarnaast moet de uitspraak van de Raad van State binnen een half na het eindigen van de beroepstermijn genomen worden, en kunnen lagere overheden geen beroep meer instellen tegen het inpassingsplan.

Elektriciteitswet 1998

De Elektriciteitswet 1998 (kortweg 'Elektriciteitswet') bevat regels met betrekking tot de productie, het transport en de levering van elektriciteit. De wet beoogt een vrije markt voor de opwekking, het transport en de levering van elektriciteit binnen een raamwerk van regels die gericht zijn op het betrouwbaar, duurzaam en doelmatig functioneren van de elektriciteitsvoorziening. In de Elektriciteitswet en de op grond daarvan vastgestelde Netcode is vastgelegd aan welke eisen de transportnetten moeten voldoen. TenneT is op grond van de Elektriciteitswet verantwoordelijk voor een veilig, betrouwbaar en doelmatig 380 kV net in Nederland. Voorts is op grond van de Elektriciteitswet de rijkscoördinatieregeling van toepassing op uitbreiding van het landelijk hoogspanningsnet vanaf 220 kV.

Wet Milieubeheer 1993

Kaderwet

Voor de invoering van de Wet milieubeheer (Wm) in 1993 bestonden aparte wetten voor bijvoorbeeld water, lucht, bodem, afval en geluid. De Wm voegt de regels voor deze verschillende onderdelen van het milieu samen. Het voordeel is dat de regels beter op elkaar zijn afgestemd en makkelijker te handhaven zijn. Zo kunnen instrumenten uit de Wet milieubeheer, zoals milieuvergunningen of milieukwaliteitseisen, 'milieubreed' worden ingezet.

Deze wet is tevens de implementatie van verschillende Europese milieurichtlijnen, zoals de M.e.r.-richtlijn, de Kaderrichtlijn Water en de Luchtkwaliteitsrichtlijnen. Nog niet alle milieuwetten zijn in de Wm ondergebracht. De belangrijkste 'losse' wetten zijn de Wet Geluidhinder, de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet bodembescherming en de Meststoffenwet. Een voor dit MER belangrijk hoofdstuk van de Wet milieubeheer gaat over milieukwaliteitseisen. Milieukwaliteitseisen zijn wettelijke normen die aangeven welke kwaliteit het milieu, bijvoorbeeld de lucht, geluid of de bodem moeten hebben.

Een hoogspanningsverbinding valt niet onder de Wet milieubeheer, hoogspanningstations wel

Eisen ten aanzien van Luchtkwaliteit

Het artikel 5.16, eerste lid, onder c, Wm kent het begrip "niet in betekenende mate". Op grond van die bepaling mogen projecten doorgaan als de uitvoering ervan "niet in betekenende mate" (NIBM) bijdraagt aan de concentratie van een stof, in dit geval PM10 en NO2.

Het begrip NIBM is gedefinieerd in de algemene maatregel van bestuur "niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)", kortweg besluit NIBM (Staatblad 2007, nr. 440). Een bijdrage aan de concentratie PM10 of NO2 wordt als "in betekenende mate"(IBM) beschouwd als die bijdrage groter is dan 3% van de jaargemiddelde grenswaarde voor één van beide stoffen. Een project wordt dus aangemerkt als NIBM als de bijdrage van dat project niet groter is dan 1,2 μg/m3. Als dit aannemelijk kan worden gemaakt, is een nadere toetsing of onderbouwing wat betreft luchtkwaliteit niet nodig. Deze grens van 3% is gekoppeld aan de werking van het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL).

Eisen ten aanzien van Geluid

Bij bouwplannen voor geluidsgevoelige objecten moet, behalve met (spoor)wegen en gezoneerde industrieterreinen, ook rekening worden gehouden met het geluid van bedrijven. Onder de Wet milieubeheer valt een grote diversiteit aan bedrijven, als bijvoorbeeld horecagelegenheden, voetbalstadions en vliegvelden. Het is ook denkbaar dat een bedrijf of activiteit niet onder de Wet

milieubeheer valt maar wel geluidhinder kan veroorzaken. Bij een ruimtelijke afweging (bouwplannen) moet daar ook rekening mee worden gehouden.

Eisen ten aanzien van Bodem
Bij een bodemonderzoek worden de gebruiks(on)mogelijkheden die de grond- en grondwaterkwaliteit bieden onderzocht. Bodemonderzoek vindt doorgaans plaats of is verplicht bij een aanvraag voor een bouwvergunning, in het kader van de Wet milieubeheer (milieuvergunning of algemene regels) en bij grondtransacties.

Waterwet 2009
Om te kunnen voldoen aan de eisen die het waterbeheer van de toekomst aan ons land stelt, is sinds december 2009 de nieuwe, integrale Waterwet in werking. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De Waterwet voegt de volgende acht bestaande waterbeheerwetten samen:

- Wet op de waterhuishouding;
- Wet verontreiniging oppervlaktewateren;
- Wet verontreiniging zeewater;
- Grondwaterwet;
- Wet droogmakerijen en indijkingen;
- Wet op de waterkering;
- Wet beheer rijkswaterstaatswerken (de 'natte' delen daarvan);
- Waterstaatswet 1900 (het 'natte' gedeelte ervan).

De Waterwet sluit goed aan op de nieuwe Wet ruimtelijke ordening (Wro), waardoor de relatie met het ruimtelijke omgevingsbeleid wordt versterkt. Met één integrale wet is ook het uitvoeren van Europese waterrichtlijnen eenvoudiger geworden.

Voor DW380 heeft dit tot gevolg dat een aantal van de eerder separaat vereiste vergunningen nu opgaan in een aantal watervergunningen. TenneT zal deze vergunningen aanvragen in overleg met de bevoegde overheden.

Wet ruimtelijke ordening 2008
De Wet op de ruimtelijke ordening is op 1 juli 2008 in werking getreden ter vervanging van de oude WRO. De Wro regelt hoe ruimtelijke plannen tot stand komen en welke bestuurslaag voor welke ruimtelijke plannen verantwoordelijk is. Ook regelt de Wro de verhoudingen tussen de verschillende overheden en bestuursorganen in Nederland, zoals waterschappen, gemeente, provincies en het Rijk. Ruimtelijke plannen regelen hoe Nederland er nu en in de toekomst uit moet zien. De Wro bepaalt hoe we deze plannen moeten maken en hoe we ze kunnen wijzigen. Het regelt daarbij de overheidstaken en de rechten en plichten van burgers, bedrijven en instellingen.

Natuurbescherming
Instrumenten
Natuurbescherming vindt in Nederland in hoofdzaak plaats met de volgende wettelijke instrumenten.

- Natuurbeschermingswet 1998: wettelijke gebiedsbescherming voor gebieden die zijn aangewezen, respectievelijk aangemeld op grond van de Europese Vogel- en/of Habitatrichtlijn ('Natura 2000-gebieden') of nationaal zijn aangewezen als Natuurmonument.
- Flora- en faunawet: wettelijke soortbescherming, onder meer voor soorten die zijn aangewezen in de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn.
- Ecologische Hoofdstructuur (EHS): beleidsmatige gebiedsbescherming uit de Nota Ruimte.

Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 zorgt ervoor dat effecten van ruimtelijke ontwikkelingen op Natura 2000-gebieden zorgvuldig in beeld worden gebracht. Eerst wordt bepaald of er een kans is op verslechtering van de kwaliteit van het natuurgebied of verstoring van soorten waarvoor het is aangewezen. Indien dat het geval is, is een vergunning nodig (voor een concrete activiteit). Als effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten, dan moet een zogenoemde passende beoordeling worden uitgevoerd. Met een passende beoordeling worden de daadwerkelijk te verwachten effecten van de activiteit op het gebied bepaald. Indien uit die passende beoordeling niet de zekerheid kan worden verkregen dat geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning worden geweigerd, tenzij er geen alternatieven zijn, er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft. Effecten waarbij sprake is van aantasting van natuurlijke kenmerken worden ook wel aangeduid als 'significante effecten'.

Flora- en faunawet 1998

De Flora- en faunawet regelt de wettelijke bescherming van in het wild levende planten en dieren. Deze bescherming houdt onder meer in dat handelingen waarmee beschermde dieren worden verontrust, verjaagd, gevangen of gedood of waarmee hun rust- of voortplantingplaatsen worden beschadigd zijn verboden. De wet is tevens de implementatie van Europese verplichtingen volgens de Vogel- en Habitatrichtlijn. De beschermde soorten zijn opgedeeld in drie groepen: tabel 1-, 2- en 3-soorten. Voor soorten in tabel 1 geldt een vergaande vrijstelling van de verboden uit de Flora- en faunawet, maar geldt wel een zorgplicht. Soorten in tabel 3 genieten de meest strikte bescherming. Wanneer aantasting van standplaatsen of vaste verblijfplaatsen van beschermde planten- en diersoorten in tabel 2 en 3 wordt verwacht, of wanneer aannemelijk is dat desbetreffende dieren gedood of verwond zullen worden, is aanvraag van een ontheffing van de Flora- en faunawet verplicht. Dit is ook het geval als geen effecten op populatieniveau worden verwacht.
Ontheffing kan in het geval van de soorten van tabel 2 verkregen worden als aangetoond wordt dat het project geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soorten. In het geval van de soorten van tabel 3 en van alle vogelsoorten moet bovendien aangetoond worden dat een uit de wet voortvloeiend belang gediend wordt en dat geen alternatief voorhanden is.

De Flora- en faunawet biedt ook de mogelijkheid om activiteiten, die leiden tot verstoring en dergelijke, uit te voeren op grond van een vrijstelling in combinatie met een gedragscode in plaats van op grond van een ontheffing. Een dergelijke gedragscode is dan van toepassing op een bepaalde categorie van gevallen, en dient door de Minister van Economische Zaken te worden goedgekeurd.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Om de natuur in Nederland weer tot een goed functionerend ecologisch netwerk te maken, is en wordt de EHS begrensd en aangelegd, als netwerk van bestaande en nieuwe natuur. Het wettelijk kader voor het aanwijzen (begrenzen) en beschermen van de EHS is de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR). Het ruimtelijk beleid voor de EHS is gericht op behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken van de EHS, waarbij tevens rekening wordt gehouden met de andere belangen die in het gebied aanwezig zijn. Het EHS-beschermingsregime is opgebouwd uit verschillende elementen die zijn opgenomen in de Spelregels EHS.
De EHS wordt op provinciaal niveau uitgewerkt in streekplannen en natuurgebiedsplannen. Via dat spoor daalt de bescherming neer in bestemmingsplannen waarmee de bescherming van de EHS in de ruimtelijke ordening geregeld is. Doordat de EHS door de provincies uitgewerkt wordt, zijn er tussen de provincies

verschillen tussen bescherming en afwegingskader. Op provinciaal niveau is de Beleidsuitwerking natuur en landschap (vastgesteld in 2012) kader stellend.
Hoe de provincie Gelderland de ruimte wil verdelen en gebruiken staat in de algemene structuurvisie ruimtelijke ordening, voorheen het Streekplan Gelderland 2005. In het document Kernkwaliteiten en omgevingscondities in de Gelderse Ecologische Hoofdstructuur (Provincie Gelderland, 2006) zijn de wezenlijke waarden en kenmerken voor de provincie Gelderland uitgewerkt. De provinciale regels met betrekking tot het omgaan met de Ecologische Hoofdstructuur zijn opgenomen in de Ruimtelijke verordening Gelderland (RVG; Provincie Gelderland, 2013).

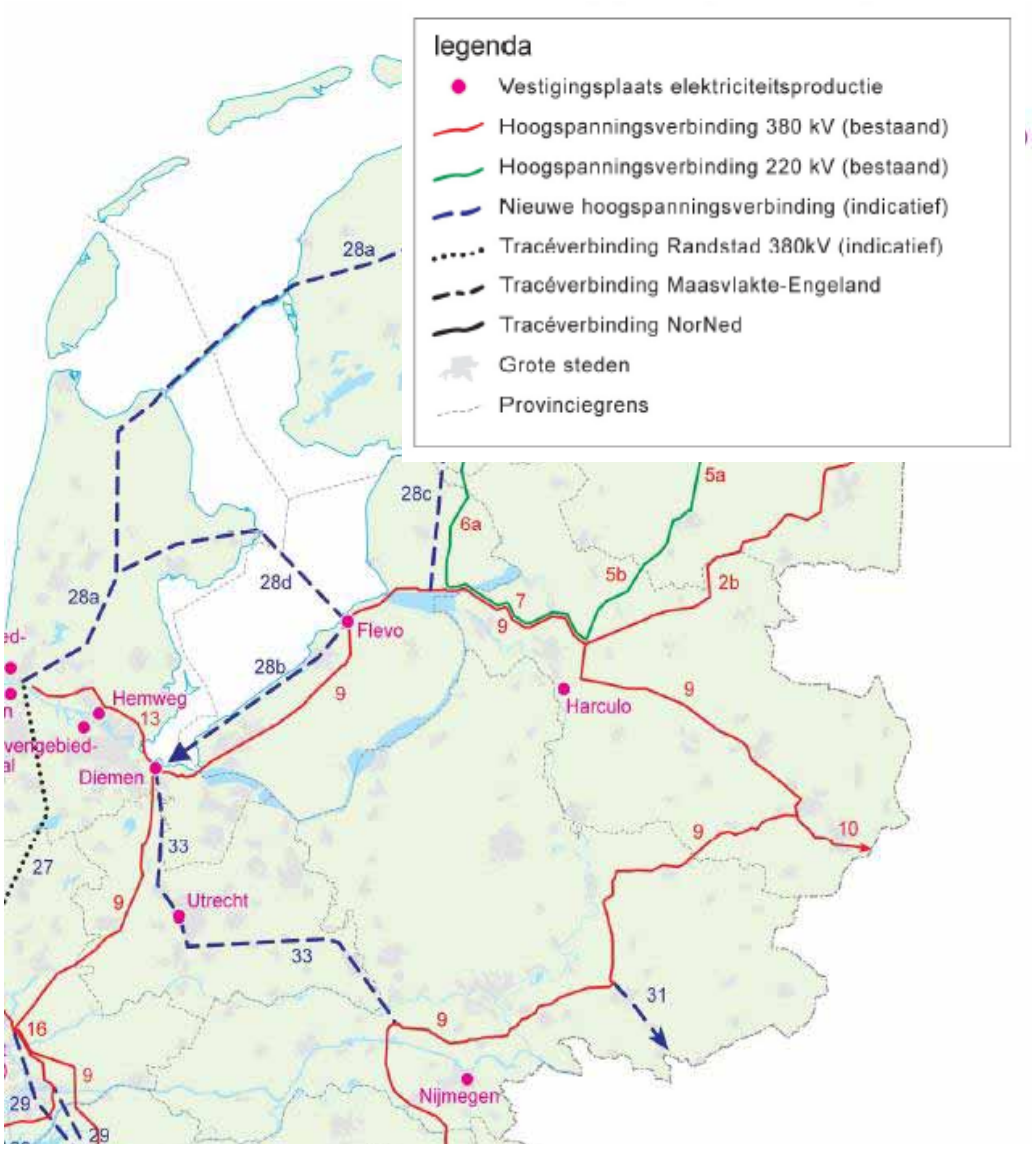
Monumentenwet 1998
De wettelijke bescherming van onroerende rijksmonumenten, door het rijk aangewezen stads- en dorpsgezichten en archeologische monumenten is geregeld in de Monumentenwet 1988. In de Monumentenwet is geregeld hoe gebouwde of archeologische monumenten aangewezen kunnen worden als wettelijk beschermd monument. Daarnaast geeft de Monumentenwet voorschriften voor 'wijzigen, verstoren, afbreken of verplaatsen' van een beschermd monument. Die voorschriften houden in dat er niets aan het monument mag worden veranderd zonder voorafgaande vergunning. Het is niet toegestaan om zonder vergunning archeologische resten op te graven. De wet bevat voorschriften met betrekking tot de opgravingsvergunning en melding van archeologische vondsten.

In de Monumentenwet 1998 is ook het Europese Verdrag van Valletta uit 1992 (ook wel het Verdrag van Malta genoemd) geïmplementeerd. Dit verdrag regelt de bescherming van archeologisch erfgoed in de bodem, de inpassing ervan in de ruimtelijke ontwikkeling en de financiering van opgravingen: de veroorzaker van de graafwerkzaamheden betaalt. Het belangrijkste doel van het verdrag is behoud van het erfgoed in de bodem.
Om te weten te komen welke archeologische waarden verstoord dreigen te worden, is vooronderzoek nodig. Wie activiteiten in de ondergrond wil ondernemen, kan worden verplicht archeologisch vooronderzoek te betalen. De uitkomsten van dat onderzoek bepalen de verdere gang van zaken.

10.2 RIJKSBELEID

Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening
In 2009 heeft de Rijksoverheid het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening PKB deel 4 (SEVIII) vastgesteld. Het SEVIII is op 17 september 2009 in werking getreden. In het SEV III staan bestaande en mogelijke nieuwe hoogspanningsverbindingen van 220 kV en meer opgenomen (in tabel 2 en op kaart 1 (zie Figuur 63 van dit MER)). DW380 is als lijn Doetinchem-Duitsland met nummer 31 en spanning 380 kV opgenomen in deze tabel. Daarnaast geeft het SEVIII aan dat aansluitingen op vestigingsplaatsen en schakel- en/of hoogspanningsstations kunnen worden aangelegd. De wijze van uitvoering is middels een inpassingsplan. De nieuwe Doetinchem-Wesel 380 kV-verbinding in het SEVIII heeft tot doel om voor voldoende ruimte te zorgen voor een adequaat hoogspanningsnet aangezien de elektriciteitsvoorziening van vitaal belang is voor de Nederlandse samenleving. Het SEV III geldt als een structuurvisie en is getoetst aan de Nota Ruimte; er ligt bovendien een strategische milieubeoordeling aan ten grondslag en een passende beoordeling Natura 2000.

In de brief van 10 juli 2013 informeert de Minister van EZ de Tweede Kamer over de resultaten van de eerste tussentijdse evaluatie van het SEVIII. De tussentijdse evaluatie van het SEVIII heeft geen wijzigingen tot gevolg voor DW380.



Figuur 63: Uitsnede kaart 1 (bron: SEV III).

Uitruilbeginsel.

In het SEVIII is ook het uitruilbeginsel opgenomen. Om een toename van het totaal bovengrondse ruimtebeslag uitgedrukt in kilometers tracélengte van hoogspanningsverbindingen met een spanning vanaf 110 kV zo veel mogelijk te voorkomen, zal het kabinet vastleggen dat aanleg van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en hoger, die niet kunnen worden gecombineerd met bestaande verbindingen, wordt gecompenseerd door bestaande bovengrondse verbindingen met een spanning van 110 kV of 150 kV ondergronds aan te leggen. In het SEV III is bepaald dat besluitvorming over uitruil separaat plaatsvindt en dus los staat van ruimtelijke besluitvorming over nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbindingen. Bij brief van 10 juli 2013 (kenmerk DGETM-EM / 13106877) heeft de Minister van Economische Zaken het beleid rondom uitkoop en verkabeling van hoogspanningsverbindingen uiteengezet. Daarin is ook aangegeven dat dit nieuwe beleid ruimschoots tegemoet komt aan de eisen die het uitruilbeginsel stelt.

Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, vastgesteld op 13 maart 2012 (SVIR) worden de ambities van het Rijk op het gebied van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040 beschreven.

Het Rijk benoemt 13 nationale belangen waarvoor het Rijk verantwoordelijk is. Het inpassingsplan met bijbehorend MER is onlosmakelijk gekoppeld aan nationaal belang 2. Belang 2 voorziet dat een toekomstbestendige energievoorziening van vitaal belang is voor de Nederlandse economie. De komende decennia groeit de vraag naar elektriciteit in Nederland nog gestaag. Het opvangen van de groei en het handhaven van het huidige niveau van leveringszekerheid vraagt om uitbreiding van het productievermogen en de energienetwerken. Ook worden de internationale elektriciteitsverbindingen nog belangrijker. Dit vertaalt zich ruimtelijk in de behoefte aan voldoende ruimte voor productie van elektriciteit en voor nieuwe (internationale) hoogspanningsverbindingen. Deze behoefte is in het SVIR vastgelegd als nationaal belang 2: ruimte voor het hoofdnetwerk voor (duurzame) energievoorziening en energietransitie. In dat kader heeft het Rijk tracés aangewezen voor hoogspanningsverbindingen (vanaf 220 kilovolt). In de realisatieparagraaf van de SVIR wordt aangegeven dat het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) het kader vormt voor nationaal belang 2.

Daarnaast omvat de SVIR van het Rijk een aantal andere nationale belangen, welke vertaald zijn in wetgeving ter waarborging van die nationale belangen. De planvorming voor DW380 past binnen de kaders van die specifieke wetgeving. Met name de volgende nationale belangen vormen randvoorwaarden voor het project DW380; DW380 (en het (besluitvormings)proces daaromtrent) voldoet aan de wetgeving waarin deze nationale belangen zijn verankerd.

- Nationaal belang 8: het verbeteren van de milieukwaliteit (lucht, bodem, water) en bescherming tegen geluidsoverlast en externe veiligheidsrisico's. Om toekomstige kosten en maatschappelijke schade te voorkomen, moeten bij ruimtelijke en infrastructurele werken de milieueffecten worden afgewogen. De afweging wordt bij het project DW380 mede toegelicht in het inpassingsplan en dit milieueffectrapport.
- Nationaal belang 10: Ruimte voor behoud en versterking van (inter)nationale unieke cultuurhistorische en natuurlijke kwaliteiten. Internationaal zijn afspraken gemaakt over cultureel- of natuurlijk werelderfgoed. Daarnaast behoren ook de beschermde stads- en dorpsgezichten, rijksmonumenten en aangewezen wederopbouwgebieden tot een nationaal belang. Wat betreft landschappen, zijn de Noordzee, IJsselmeer en Waddenzee aangewezen als gebieden waarvoor een nationaal belang geldt. Bij bepaling van het tracé van DW380 zijn deze belangen meegewogen, hetgeen in het inpassingsplan toegelicht is.
- Nationaal belang 11: ruimte voor een nationaal netwerk van natuur voor het overleven en ontwikkelen van flora en faunasoorten. Om flora- en faunasoorten in staat te stellen om op lange termijn te overleven en zich te ontwikkelen, zijn vanuit ruimtelijk oogpunt twee zaken essentieel: het behoud van leefgebieden en de mogelijkheden om zich te kunnen verplaatsen tussen leefgebieden. In internationaal verband heeft Nederland zich met het Biodiversiteitsverdrag en de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000) gecommitteerd aan afspraken over soorten (flora en fauna) en leefgebieden van soorten (habitats). Op nationaal niveau zijn ter uitvoering van dit beleid Natura 2000-gebieden aangewezen. Daarnaast is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), bestaande uit beschermde natuurgebieden alsmede robuuste verbindingszones tussen die gebieden. De provincies werken de EHS in hun ruimtelijke plannen uit. Voor ingrepen in zowel Natura 2000-gebieden als in de EHS is elke een verschillend afwegingskader van toepassing. Dit milieueffectrapport geeft inzicht in de afwegingen die bij DW380 gemaakt zijn.
- Nationaal belang 13: een zorgvuldige afweging en transparante besluitvorming bij alle ruimtelijke en infrastructurele besluiten. Dit vindt voor DW380 plaats in het inpassingsplan

Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (2011) (Barro)

In het Barro zijn regels gesteld in verband met bovengenoemde nationale belangen op het gebied van elektriciteitsvoorziening (titel 2.8) en de EHS (titel 2.10). Het Barro heeft betrekking op de bestaande

hoogspanningsverbindingen met een spanning van tenminste 220 kV; het Barro ziet niet op nieuwe hoogspanningsverbindingen. In het Barro zijn de vestigingsplaatsen voor grootschalige elektriciteitsopwekking aangewezen alsook de hoogspanningsverbindingen. Ten aanzien van de EHS wordt in het Barro bepaald dat in de provinciale verordening de gebieden worden aangewezen die de ecologische hoofdstructuur vormen. De wezenlijke kenmerken en waarden moeten daarbij eveneens aangegeven worden en er moeten regels worden gesteld in het belang van de bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden.

De globale besluiten in het Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening over de ruimtelijke structuur van het hoogspanningsnet van 220 kV en hoger worden in het Barro vertaald in concrete voorschriften voor gemeentelijke bestemmingsplannen. In het Barro zijn daarbij voorschriften opgenomen voor bestaande maar niet voor nieuwe hoogspanningsverbindingen met een spanning van 220 kV en hoger.

Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen en het magneetveld

De Europese Unie heeft in 1999 blootstellingslimieten, bestaande uit basisrestricties en daarvan afgeleide referentieniveaus aanbevolen (PbEG L 199/59, 1999). De basisrestricties mogen niet worden overschreden. Als de blootstelling lager is dan de referentieniveaus kan ervan worden uitgegaan dat de basisrestricties niet worden overschreden. Voor magnetische velden die met de elektriciteitsvoorziening samenhangen, bedraagt het referentieniveau 100 microtesla. De EU aanbeveling is gebaseerd op de aanbevelingen van de International Commission for Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP). De aanbevelingen van ICNIRP zijn gebaseerd op wetenschappelijk vastgestelde effecten van magnetische velden die tijdens of kort na blootstelling optreden. Vrijwel alle Europese landen baseren hun beleid voor bescherming van de bevolking op het referentieniveau van 100 microtesla uit de EU aanbeveling.

De Gezondheidsraad heeft in 2000 aangegeven dat er een statistische associatie valt waar te nemen tussen het vóórkomen van leukemie bij kinderen en het zich bevinden in de nabijheid van een hoogspanningslijn. Het bestaan van een causale relatie tussen het vóórkomen van leukemie en het zich bevinden in de nabijheid van hoogspanningslijnen is wetenschappelijk niet aangetoond. Dit is voor de rijksoverheid aanleiding geweest om een voorzorgsbeleid inzake magneetvelden bij nieuwe hoogspanningslijnen te formuleren.

De nota 'Nuchter omgaan met risico's (maart 2004) gaat in op het voorzorgsbeginsel. Het voorzorgsbeginsel houdt, kort gezegd, in dat, als een activiteit potentieel schadelijke effecten kan hebben, maatregelen ter voorkoming of beperking van die potentiële effecten niet achterwege mogen worden gelaten op de enkele grond dat wetenschappelijk onzeker is of die effecten daadwerkelijk zullen optreden. De nota is nader ingevuld in de brief met betrekking tot hoogspanningslijnen van de toenmalige Staatssecretaris van VROM van 3 oktober 2005 (kenmerk SAS/2005183118) uitgebracht aan gemeenten en beheerders van het hoogspanningsnet. Deze brief geeft advies over hoogspanningslijnen en het magneetveld dat verder gaat dan het Europese besluit:

'Op basis van het voorgaande adviseer ik u om bij vaststelling van streek- en bestemmingplannen en van de tracés van bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningslijnen, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0.4 microtesla (de magneetveldzone).'

Dit advies is gebaseerd op de beschikbare wetenschappelijke informatie en het voorzorgsbeginsel en is van toepassing bij vaststelling van streek- en bestemmingsplannen en van de tracés van nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande

hoogspanningslijnen. Het advies is om in die situaties zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het gaat hierbij om woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen (aangeduid als: gevoelige bestemmingen). Het advies is gericht op nieuwe situaties of wijzigingen van bestaande situaties. Omdat er geen causale relatie is aangetoond tussen het vóórkomen van leukemie en het zich bevinden in de nabijheid van hoogspanningslijnen, is het advies van de Staatssecretaris niet van toepassing op (ongewijzigde) bestaande situaties. Maatregelen in bestaande situaties zouden overigens ook maatschappelijk vaak grote gevolgen hebben. In nieuwe situaties zijn vaak veel meer keuzemogelijkheden aanwezig om het voorzorgsbeleid in de praktijk te kunnen toepassen.

Naar aanleiding van concrete vragen van gemeentes, provincies en netbeheerders en enkele rechterlijke uitspraken, heeft de toenmalige Minister van VROM bij brief van 4 november 2008 (kenmerk DGM\2008105664) het advies van 3 oktober 2005 verduidelijkt. Enkele definities van begrippen als een 'langdurig verblijf' en 'gevoelige bestemmingen' worden nader verduidelijkt. Tot een 'langdurig verblijf' wordt gerekend een verblijf van minimaal 14-18 uur per dag gedurende minimaal een jaar. Tot de 'gevoelige bestemmingen' worden gerekend woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen met bijbehorende erven en buitenspeelplaatsen. Voor de omschrijving van het begrip erf wordt in de brief aangesloten bij de definitie van de term in het voormalige Besluit bouwvergunningsvrije en licht-bouwvergunningplichtige bouwwerken, zodat gronden aansluitend op een woning die ingericht zijn ten dienste van de woning, beschouwd worden als erf. Daarnaast wordt dieper ingegaan op de betekenis van het voorzorgsbeginsel als basis voor het beleid. De brief is gebaseerd op een advies van de Gezondheidsraad van 21 februari 2008.

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) heeft op 10 juni 2013 het rapport "Berekening magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen in elkaars nabijheid “ gepubliceerd. Het RIVM adviseert om de handreiking voor het berekenen van de magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen te actualiseren. De actualisering ziet op het nauwkeuriger in beeld brengen van magneetvelden in situaties waar hoogspanningslijnen zich in elkaars nabijheid bevinden. Dit betreft: kruisingen van bovengrondse hoogspanningslijnen, gebundelde en gecombineerde bovengrondse hoogspanningslijnen. Dit is nodig omdat er steeds meer plekken zijn waar meerdere van dit soort verbindingen in elkaars omgeving zijn. Met de actualisering is er ook voor deze situaties een generiek kader. De Minister van I&M heeft daarop het RIVM gevraagd de handreiking te actualiseren. Dit is inmiddels gebeurd in de handreiking van 1 oktober 2013, versie 3.1. De gevolgen van deze nieuwe handreiking zijn volledig verwerkt in dit MER.

Wetenschappelijk onderzoek gezondheidseffecten
Het voorzorgsbeleid voor magnetische velden bij hoogspanningsverbindingen is gebaseerd op het best beschikbare wetenschappelijk onderzoek. Het is aan te merken als een beleidsmatige keuze, gebaseerd op de resultaten van twee analyses van de beschikbare wetenschappelijke gegevens en in aanmerking genomen de onzekerheden van de uitkomsten van de relevante wetenschappelijke onderzoeken. De Gezondheidsraad en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) volgen de wetenschappelijke ontwikkelingen op het gebied van effecten van magnetische velden op de gezondheid en beschikken over de meest recente wetenschappelijke inzichten die zij gebruiken voor hun adviezen aan het kabinet.
Uit de onderzoeken volgen geen wetenschappelijk onderbouwde aanwijzingen voor een verband tussen blootstelling aan elektrische en magnetische velden van hoogspanningsverbindingen en andere vormen van kanker, miskramen, de ziekte van Parkinson, myotrofische Lateraal Sclerose (ALS), psychische klachten of stress en beschadiging van erfelijk materiaal/DNA. De Gezondheidsraad geeft in hun

briefadvies 'Hoogspanningslijnen en de ziekte van Alzheimer' d.d. 30 maart 2009 haar bevindingen over een Zwitsers onderzoek dat een relatie legt tussen meer dan 10 jaar wonen binnen 50 meter van een hoogspanningsverbinding en sterfgevallen als gevolg van de ziekte van Alzheimer. Het onderzoek geeft een aanwijzing dat er een relatie zou kunnen zijn tussen hoogspanningsverbindingen en de ziekte van Alzheimer, maar geeft geen inzicht in de mogelijke verklaring hiervoor. De Gezondheidsraad heeft daarom op basis van dit onderzoek geen conclusies getrokken. Het onderzoek geeft echter geen aanleiding om te verwachten dat buiten de magneetveldzone van 0,4 microtesla effecten op mensen verwacht kunnen worden.

Er hebben zich geen nieuwe ontwikkelingen voorgedaan die tot nieuw beleid op dit gebied zouden kunnen leiden. Het vigerende voorzorgsbeginsel is dan ook nog steeds adequaat (Kamerstukken II 2008/09, 27561, nr. 38). Gelet hierop is er geen aanleiding om in aanvulling op het voorzorgsbeleid verdergaande eisen te stellen aan de magneetveldzone of aanvullend onderzoek te doen naar het gebied buiten de magneetveldzone.

Energierapport 2011

Het Energierapport 2011 bevat maatregelen van het Kabinet om Nederland minder afhankelijk te maken van fossiele brandstoffen en geleidelijk over te laten schakelen op hernieuwbare energie. De energiehuishouding moet duurzamer en minder afhankelijk worden van schaarser wordende fossiele brandstoffen. Daarbij moet meer geprofiteerd worden van de sterke energiesector. Energie is een noodzakelijke voorwaarde voor het functioneren van de economie. Afnemers moeten kunnen rekenen op betrouwbare energie tegen concurrerende prijzen. Hiervoor zijn alle veilige en betrouwbare energieopties nodig.

Een van de speerpunten geformuleerd in het rapport betreft het investeren in een goed werkende Europese energiemarkt met een adequate infrastructuur. Daarvoor zijn drie ontwikkelingen relevant:

- Groter aandeel hernieuwbare energie: de opwekking van hernieuwbare energie is onvoorspelbaar. Er zijn investeringen nodig om de wisselende productie op te vangen en te transporteren binnen de Europese markt.
- Meer grensoverschrijdend transport: er is geen nationale markt voor energie meer. Gas en elektriciteit worden over steeds grotere afstand getransporteerd. Hiervoor is intensieve samenwerking tussen landelijke netbeheerders, toezichthouders en overheden nodig. Nederland zal in de toekomst steeds vaker exporteur van elektriciteit zijn.
- Toename aandeel decentraal opgewekte energie: de opwekking van energie vindt steeds vaker plaats op een lokaal niveau. Dit leidt tot een andere functionaliteit van netten. De netten moeten bijvoorbeeld geschikt zijn voor 'tweerichtingsverkeer'.

Om deze ontwikkelingen te ondersteunen zet het kabinet in op een goed werkende Noordwest-Europese markt, door grensoverschrijdende energiestromen te bevorderen.

De regulering wordt op een aantal punten aangepast. Netbeheerders krijgen extra ruimte om te investeren in netten ten behoeve van de voorzieningszekerheid en het inpassen van hernieuwbare energie. Tevens wordt een redelijk rendement als uitdrukkelijk criterium voor de vaststelling van de regulering benoemd. Deze aanpassingen beogen de netbeheerder zekerheid te geven voor het behalen van een redelijk – marktconform – rendement op gereguleerde investeringen.

Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035

De Structuurvisie Buisleidingen is een visie van het Rijk waarmee het Rijk voor de komende 20 tot 30 jaar ruimte wil reserveren in Nederland voor toekomstige buisleidingen voor gevaarlijke stoffen. In de

Structuurvisie wordt een hoofdstructuur van verbindingen aangegeven waarlangs ruimte moet worden vrijgehouden, om ook in de toekomst een ongehinderde doorgang van buisleidingtransport van nationaal belang mogelijk te maken. Het doel van deze Structuurvisie Buisleidingen is ook opgenomen in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Hierin is als nationaal belang (nationaal belang nr. 3) vermeld: ruimte voor het hoofdnetwerk voor vervoer van (gevaarlijke) stoffen via buisleidingen. Daarbij is aangegeven dat het beleid voor buisleidingen op land in de Structuurvisie Buisleidingen wordt uitgewerkt.

Zoals uit de visiekaart (zie Figuur 64) blijkt, is er geen ruimtelijke reservering voor een ondergronds buisleidingentracé opgenomen nabij Doetinchem. De structuurvisie buisleidingen heeft dan ook geen gevolgen voor DW380.

Figuur 64 Uitsnede visiekaart Structuurvisie Buisleidingen

10.3 PROVINCIAAL BELEID

Streekplan Gelderland 2005

Het Streekplan Gelderland 2005 wordt gezien als een algemene structuurvisie ruimtelijke ordening en geeft de provinciale beleidskaders voor de ruimtelijke ontwikkeling in de komende tien jaar. Uitgangspunt voor de provincie is om de Achterhoek verder te ontwikkelen als een economisch (symbiose landbouw en nijverheid; verbrede plattelandsontwikkeling), sociaal en cultureel zelfstandige regio die zich naar buiten toe met name profileert met haar kleinschaligheid en landschappelijke kwaliteiten. De grootste dynamiek concentreert zich rond de as Doetinchem-Oude IJssel en de as Varsseveld-Groenlo.

EHS

In het Streekplan is ook de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) opgenomen. Het SVIR biedt hiervoor het afwegingskader. De EHS is een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden en natuurrijke cultuurlandschappen. De EHS heeft een nadere onderverdeling:

- De EVZ (ecologische verbindingszone): de verbindingszone bestaat uit een schakeling van natuurelementen (stapstenen) die het multifunctioneel gebied doorsnijdt. Aangezien het gaat om een smalle zone met een strategische ligging, is voor de realisering van de verbindingszone specifiek ruimtelijk beleid aan de orde. Het betreft een combinatie van planologische bescherming van aanwezige waarden en planologische reservering (zoekzone) voor versterking van de natuurwaarde voor de doelsoorten die in het Gelderse gebiedsplan Natuur en landschap zijn aangegeven.
- EHS-verweving: EHS-verweving omvat landgoederen, landbouwgebieden met natuurwaarden en landbouwgebieden met een hoge dichtheid aan natuur- en boselementen.
- EHS-Natuur: EHS-natuur bestaat uit bestaande natuurgebieden, en voor een kleiner deel uit natuurontwikkelingsgebieden die momenteel agrarische cultuurgrond zijn.

Overig

Het streekplan is verder van betekenis voor DW380 omdat het plannen of projecten benoemt, zoals het GIOS-project (Groen In en Om de Stad) en het accommoderen van een regionaal bedrijventerrein aan de westkant van Doetinchem. Daarnaast is in het streekplan opgenomen dat voor grote delen van het tracé een middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde geldt alsook een landschappelijke waarde.

Provinciaal ruimtelijke verordening

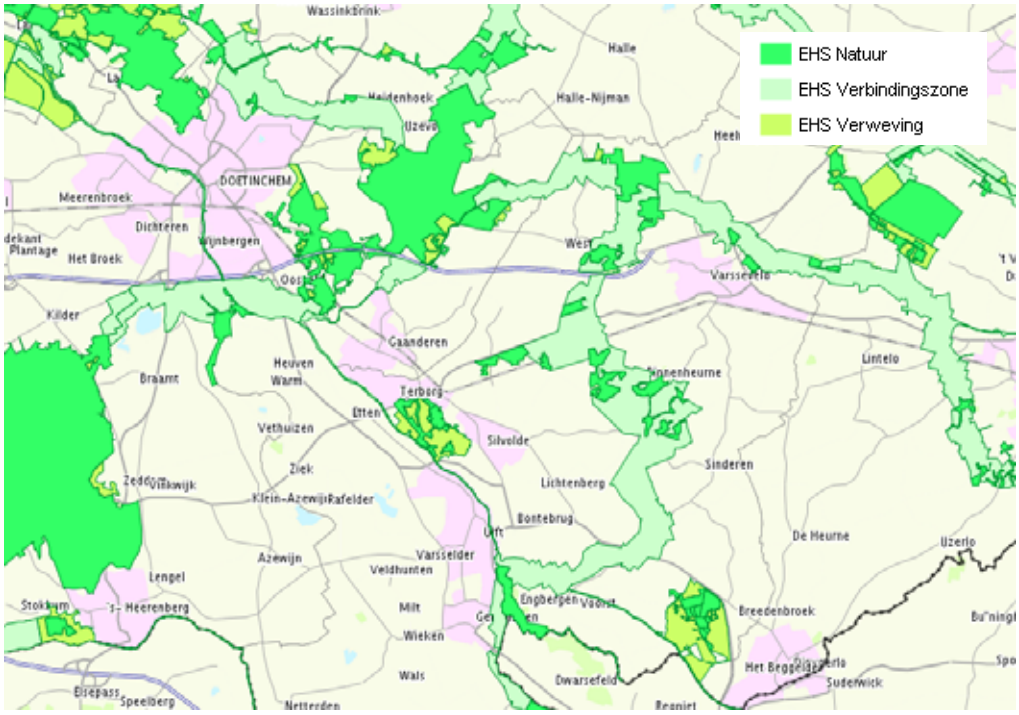
De Ruimtelijke Verordening Gelderland is de juridische vertaling van de provinciale structuurvisie, het Streekplan Gelderland 2005, streekplanuitwerkingen en -herzieningen. In de Ruimtelijke Verordening Gelderland staan de regels die de provincie Gelderland stelt aan de bestemmingsplannen van gemeenten.

Relevant voor onderhavig project is de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). In Figuur 65 is een uitsnede opgenomen van de EHS-kaart zoals deze in de verordening is opgenomen. Het tracé van DW380 doorsnijdt op een aantal plaatsen de EHS. Binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) geldt de “nee, tenzij”-benadering. Dit houdt in dat bestemmingswijziging niet mogelijk is als daarmee de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant worden aangetast, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Tot groot openbaar belang wordt in ieder geval gerekend de veiligheid, de drinkwatervoorziening en de plaatsing van installaties voor winning, opslag of transport van gas.

In de EHS verweving en verbindingszones zijn, in tegenstelling tot de EHS natuur, onder voorwaarden mogelijkheden voor de ontwikkeling van andere functies. In de EHS-verweving en sterker nog in EHS-verbinding, zijn onderdelen van de EHS niet voor 100% belegd met natuurdoelen. Het zijn als het ware zoekgebieden waar de precieze locatie van natuurdoelen nog niet vast staat. Door gelijktijdig met een initiatief bij te dragen aan de realisering van de natuurdoelen kan het mogelijk zijn om significante aantasting van kernkwaliteiten of omgevingscondities te voorkomen. Dit geldt alleen wanneer daarmee geen bestaande natuurwaarden significant worden aangetast en geen barrières voor de gewenste samenhang worden gecreëerd.

Initiatiefnemers van ingrepen binnen de EHS zullen de effecten van de ingreep op kernkwaliteiten en omgevingscondities moeten onderzoeken. De kernkwaliteiten en omgevingscondities die gelden binnen de EHS zijn vastgelegd in de streekplanuitwerking “Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur”. De wezenlijke kenmerken of waarden van de SED en HEN-wateren zijn geactualiseerd vastgelegd in het Waterplan Gelderland 2010-2015.

Indien (passende) ontwikkelingen in de EHS plaatsvinden is mitigatie en/of compensatie vereist, kan de saldobenadering worden toegepast, of is een herbegrenzing van de EHS nodig. Herbegrenzing van de EHS is slechts mogelijk nadat Provinciale Staten deze herbegrenzing in een structuurvisie hebben mogelijk gemaakt.



Figuur 65 Uitsnede Provinciale Ruimtelijke Verordening EHS-kaart (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Gelderse Omgevingsvisie

De Gelderse Omgevingsvisie is een integrale visie, niet alleen op het gebied van de ruimtelijke ordening, maar ook voor waterkwaliteit en veiligheid, bereikbaarheid, economische ontwikkeling, natuur en milieu, inclusief de sociale gevolgen daarvan. De omgevingsvisie is de vervanger van het streekplan en van huidige strategische plannen voor water, milieu en mobiliteit. In mei 2013 stelden Gedeputeerde Staten de ontwerp omgevingsvisie vast. Medio 2014 volgt de besluitvorming in Provinciale Staten.

Regionale structuurvisie Achterhoek 2012

De Regionale Structuurvisie Achterhoek 2012, vastgesteld op 26 april 2012 is opgesteld door de gemeenten in de Achterhoek met ondersteuning van de provincie Gelderland. Het doel van deze structuurvisie is om ook in de toekomst te kunnen spreken van een vitale, regionale economie en een zeer prettige omgeving om in te wonen en te recreëren. De Achterhoek kiest daarbij nadrukkelijk voor een bijdrage aan duurzame energieproductie en zet in op een klimaat- en energiezuinige 'groene' Achterhoek met een uitgekiende hernieuwbare energiemix. Opwekking, transport en gebruik van energie dienen in de Achterhoek meer dan voorheen gericht te zijn op duurzame bronnen, methoden en technieken.

Landschapsontwikkelingsplan

De gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek hebben gezamenlijk een landschapsontwikkelingsplan (LOP+) opgesteld waarin zij vast hebben gelegd hoe zij het historisch cultuurlandschap willen beschermen, waar nodig verbeteren en vooral ook bruikbaar maken. Niet alleen natuur en landschap krijgen daarbij aandacht, maar ook economie, leefbaarheid, toerisme en recreatie. Het doel van het LOP+ is de inrichting van het gebied vorm te geven. Het stimuleert gewenste ontwikkelingen, zoals het (opnieuw) aanleggen en beheren van landschapselementen, het realiseren van ecologische verbindingszones, het verbinden van recreatieve en economische activiteiten en het tegengaan van

10.4 GEMEENTELIJK BELEID

10.4.1 GEMEENTE BRONCKHORST

Structuurvisie Bronckhorst

De Structuurvisie Bronckhorst d.d. 17 april 2012 is een visie waarin het bestaande beleid is geactualiseerd en afgestemd. De visie is tot stand gekomen op basis van de Structuurvisie bebouwd gebied, het Landschapsontwikkelingsplan, een inventarisatie van actueel beleid in de gemeente en de regio. Bestaand beleid, keuzes ten aanzien van knelpunten en de kwaliteitsonderlegger van het landschap vormen samen de visie.

Het hoogspanningsstation Langerak 150 kV is gelegen binnen de grenzen van het plangebied van deze structuurvisie. Het ligt in het gebied dat is aangewezen als EHS en waardevol landschap. Het gebied is bekend als de Wehlse Broeklanden; dit is een stedelijk uitloopgebied van Doetinchem dat grenst aan de gemeente Bronckhorst. Voor dit gebied is als doel geformuleerd het in onderlinge samenhang ontwikkelen van natuur, recreatie en landschap.

Bestemmingsplan

Voor het deel van het plangebied dat is gelegen in de gemeente Bronckhorst geldt het bestemmingsplan Buitengebied Steenderen / Hummelo en Keppel (vastgesteld 28 augustus 2013, deels onherroepelijk in werking). Het bestaande hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV heeft op basis van dit bestemmingsplan de bestemming Bedrijf – Nutsvoorziening.

10.4.2 GEMEENTE DOETINCHEM

Structuurvisie Land van Wehl

De gemeente Doetinchem heeft op 7 juni 2007 de Structuurvisie Land van Wehl vastgesteld. Met de ontwikkeling van het Land van Wehl streeft de gemeente Doetinchem naar de realisatie van een groen en waterrijk recreatief stedelijk uitloopgebied met natuurwaarden ten westen van de Doetinchemse woonwijken Dichteren en de Huet (“GIOS Meerenbroek”). Het tracé van DW380 doorsnijdt dit Land van Wehl. In paragraaf 4.2. is een nadere omschrijving opgenomen.

Bestemmingsplannen

Een overzicht van de bestemmingsplannen van de gemeente Doetinchem die vigeren ter plaatse van het plangebied zijn:

- Bestemmingsplan Buitengebied – 2012 (vastgesteld 18 juli 2013, niet in werking)
- Beheersverordening Bedrijventerreinen Wijnbergen, De Huet, Keppelseweg en Hamburgerbroek 2013 (onherroepelijk 27 juni 2013)
- Bestemmingsplan Oosseld en Wijnbergen – 2013 (vastgesteld 27 juni 2013, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Dichteren – 2012 (vastgesteld 6 december 2012)
- Beheersverordening Vijverberg, Rekhemseweg, De Hoop, Sportpark Zuid – 2013 (onherroepelijk 27 juni 2013)
- Bestemmingsplan Sportpark Zuid Sportweg 2011 (vastgesteld 14 juni 2012, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Torenallee 2008 (vastgesteld 1 oktober 2009, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Woonwijk De Huet 2008 (vastgesteld 18 december 2008, onherroepelijk).

10.4.3 GEMEENTE MONTFERLAND

Structuurvisie Montferland

De gemeente Montferland heeft op 23 april 2009 de Structuurvisie Montferland vastgesteld. Het doel van deze structuurvisie is tweeledig:

- Het samenbrengen en actualiseren van bestaande visies en andere beleidsdocumenten in een nieuwe visie.
- Het bestendigen van het gevestigde voorkeursrecht voor enkele uitbreidingslocaties.

Relevant voor DW380 is dat in de structuurvisie onder andere de EHS is opgenomen.

Bestemmingsplan

Voor het deel van het plangebied dat is gelegen in de gemeente Montferland geldt het bestemmingsplan Buitengebied Montferland (vastgesteld 29 september 2011).

10.4.4 GEMEENTE OUDE IJSSELSTREEK

Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025

De gemeente Oude IJsselstreek heeft in mei 2011 de Structuurvisie Oude IJsselstreek 2025 vastgesteld. Deze structuurvisie is grotendeels gebaseerd op bestaand beleid maar er zijn ook belangrijke ruimtelijke veranderingen in opgenomen zoals een visie op de aanleg van de N18, de demografische ontwikkelingen en een veranderend buitengebied. Daarnaast is de structuurvisie het uitgangspunt voor nieuwe bestemmingsplannen.

Gezien het tracé van DW380 is het volgende van belang. Ten westen van Gaanderen en ten oosten van Ulft (het Slotermeer) is sprake van waterberging. Dit zijn de gebieden die bij hoog water tijdelijk overstromen en zo het water vasthouden in het gebied. Ter plaatse van het gebied Paasberg-DRU - tussen Silvolde en Ulft - is de aanduiding 'hotspot recreatie' opgenomen en is verder sprake van een groene verbinding tussen verschillende landschappen. Voor dit gebied is een aparte gebiedsvisie (zie paragraaf 4.2.) opgesteld, waar rust, dynamiek, educatie, leisure & pleasure, recreatie, natuur en bebouwing hand in hand gaan en elkaar versterken.

Bestemmingsplannen

Een overzicht van de bestemmingsplannen van de gemeente Oude IJsselstreek die vigeren ter plaatse van het plangebied zijn:

- Bestemmingsplan Buitengebied Gendringen (2000, herziening 2002)
- Bestemmingsplan Buitengebied Wisch (2004)
- Bestemmingsplan Partiële herziening buitengebied diverse percelen 2012 (vastgesteld 17 augustus 2012, onherroepelijk)
- Bestemmingsplan Dru Industriepark Ulft (vastgesteld 27 juni 2013, geheel in werking)
- Bestemmingsplan Partiële herziening buitengebied Wisch 2009 (vastgesteld 2 december 2010, onherroepelijk)

11 Effecten leefomgevingskwaliteit

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het aspect leefomgevingskwaliteit beschreven. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- 11.1 Beoordelingskader
- 11.2 Beschrijving referentiesituatie
- 11.3 Effectbeoordeling en –beschrijving leefomgevingskwaliteit
- 11.4 Mitigerende en compenserende maatregelen
- 11.5 Leemten in kennis

Meer informatie is te vinden in het achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgevingskwaliteit.

11.1 BEOORDELINGSKADER

Voor het beoordelen van de effecten van de alternatieven op wonen (leefomgeving) en geluid is een beoordelingskader opgesteld (Tabel 26). Dit is een verkorte weergave van het beoordelingskader zoals beschreven in het Achtergronddocument Leefomgevingskwaliteit. Voor de volgende twee (deel)aspecten wordt het beoordelingskader toegelicht: (deel)aspect wonen en gezondheid en (deel)aspect geluid. In het Achtergronddocument wordt ook ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmethodiek en scoringsmethodiek.

Tabel 26 Beoordelingscriteria voor het aspect leefomgeving

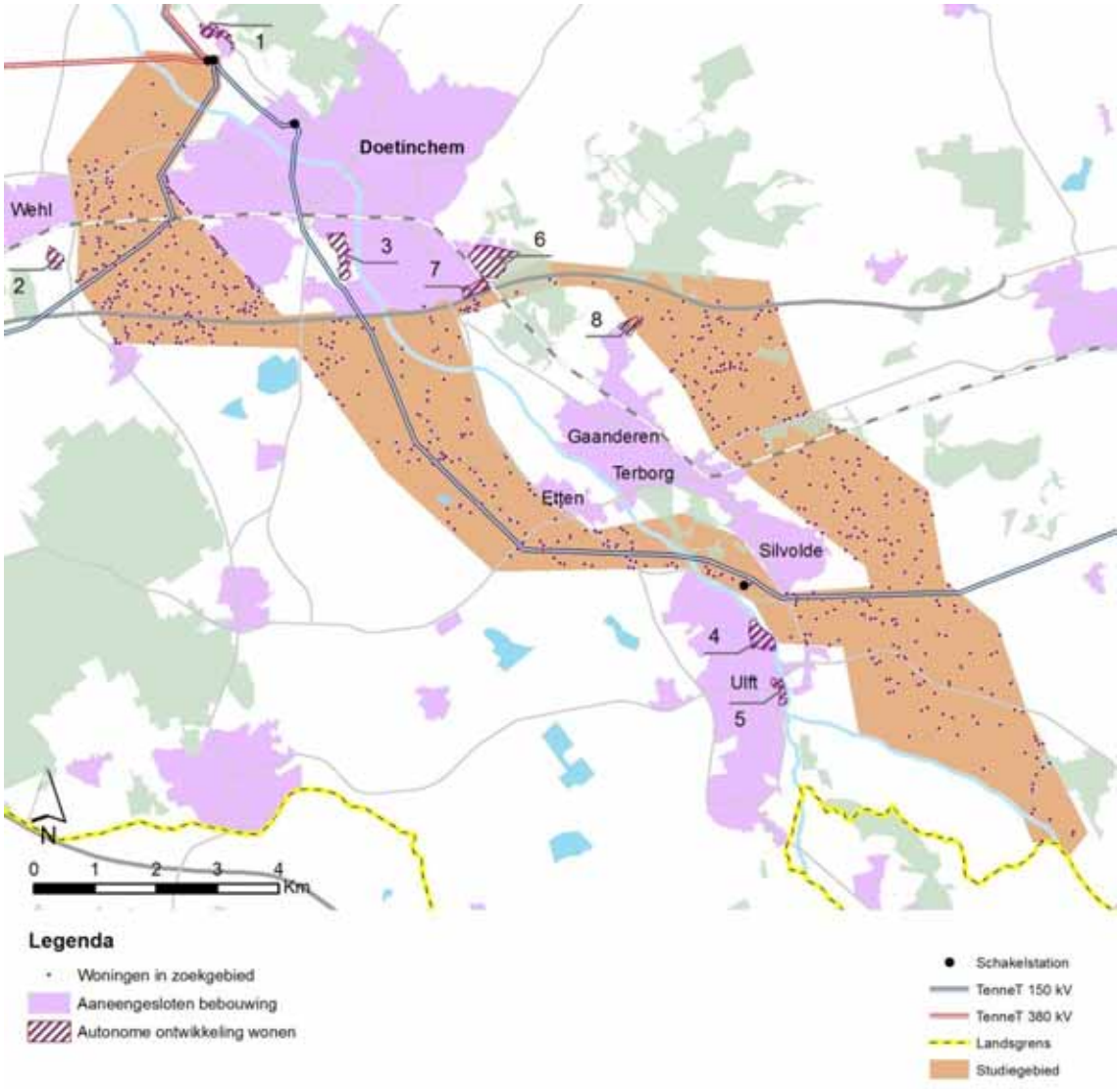
Aspect	Beoordelingscriteria	Methode	Toetsing/norm
Wonen en gezondheid	Gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone (nieuwe situatie)	Kwantitatief	Aantal gevoelige bestemmingen
Geluid	Geluidshinder tijdens aanleg	Kwantitatief	Geluidsbelasting dB(A)
	Geluidshinder tijdens gebruiksfase	Kwalitatief	Expert judgement

Bij de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt waar mogelijk rekening gehouden met de huidige situatie en toekomstige ruimtelijke functies in een gebied, zoals: werkgebied, landbouw, recreatieve functies en infrastructuur. De ligging van de alternatieven is waar mogelijk afgestemd op deze functies. Echter, niet alle functies kunnen geheel worden ontzien en de verbinding heeft mogelijk een gebruiksbeperking tot gevolg. In hoofdstuk 7 tot en met 10 van het achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgevingskwaliteit wordt het ruimtebeslag van de betreffende aspecten beschreven. In de volgende paragrafen zal derhalve alleen gekeken worden naar de aspecten Wonen en Geluid. Voor de andere ruimtelijke functies wordt verwezen naar het Achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgevingskwaliteit.

11.2 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE

11.2.1 REFERENTIESITUATIE WOONGEBIEDEN

Figuur 66 geeft een beeld van de bestaande woningen en autonome ontwikkeling op het gebied van wonen in en rondom het studiegebied.



Figuur 66 Referentiesituatie wonen in het studiegebied

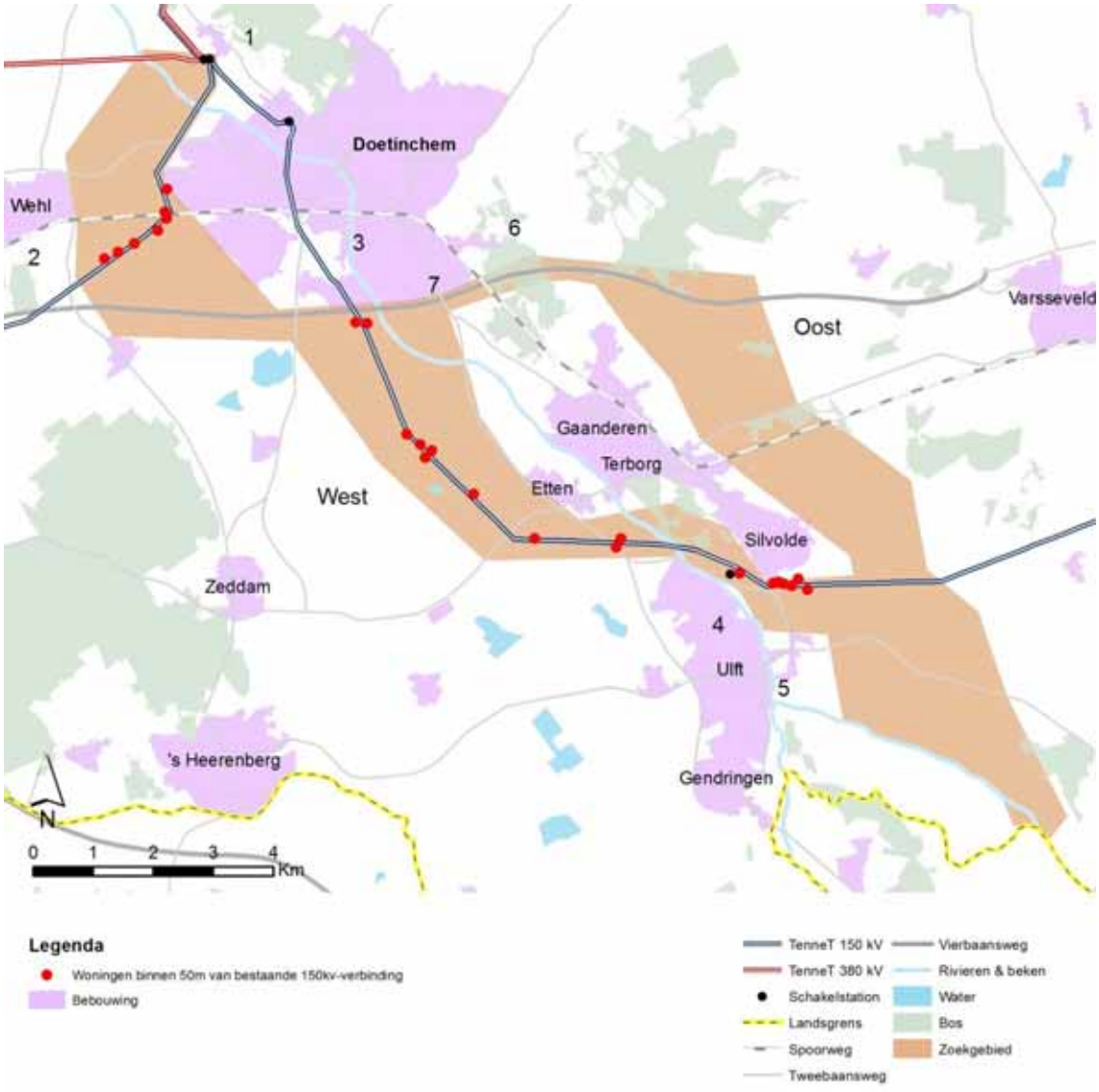
Steden, dorpen en buurtschappen

Het zoekgebied en de alternatieven van het project DW380 zijn zo gekozen dat grotere woongebieden niet doorsneden worden. Plaatsen en buurtschappen nabij de alternatieven zijn onder meer: Langerak, Doetinchem, Wehl, Wijnbergen, Het Onland, Etten, Gaanderen, Warm, Vethuizen, Terborg, Silvolde, Ulft, Bontebrug, De Kroezenhoek, Voorst en Dinxperlo.

Bebouwingsdichtheid

In het buitengebied zijn ook woningen gelegen. Hiertoe worden ook de bedrijfswoningen van de agrarische bedrijven gerekend. In Figuur 67 zijn deze woningen aangeduid met een rode stip. In Figuur 67

is te zien dat het gebied tussen Doetinchem en Wehl relatief dicht bebouwd is ten opzichte van de rest van het studiegebied. Het zoekgebied ten westen van Etten en Silvolde is minder dicht bebouwd dan ten oosten van Gaanderen en Silvolde.



Figuur 67 Aantal woningen en erven binnen 50 meter

Woningen nabij de 150 kV-hoogspanningsverbinding

In de huidige situatie staan twee 150 kV-hoogspanningsverbindingen in het studiegebied. Voor de bestaande hoogspanningsverbinding geldt de norm van 100 microtesla. In de bestaande situatie zijn er geen gevoelige bestemmingen die vallen binnen deze norm. Wel liggen een aantal woningen op relatief korte afstand van de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbindingen. In Figuur 67 zijn alle woningen in het studiegebied binnen 50 meter van de huidige hoogspanningsverbindingen weergegeven.
Hoewel het voorzorgsbeleid niet van toepassing is, zijn voor de vergelijkbaarheid de woningen geteld die binnen de 0,4 microtesla van de bestaande 150kV-verbindingen gelegen zijn. Dit is gebeurd op basis van specifieke magneetveldberekeningen (zie Bijlage 6). De breedtes van deze specifieke zone verschilt per tracé en lijnsegment (type mast, ophanging geleiders, etc).

- Zevenaar – Langerak mast 94 – 105 (max. 2x 60 meter breed): 6 erven.
- Doetinchem – Winterswijk mast 1 – 12 (ten noorden van A18, max. 2 x 60 meter breed): 84 erven.

- Doetinchem – Winterswijk mast 13 – 40 (ten zuiden van de A18 tot station Ulft, max. 2 x 60 meter breed): 13 erven.
- Doetinchem – Winterswijk mast 41 – 55 (ten oosten van station Ulft, max. 2 x 55 meter breed): 8 erven.

Autonome ontwikkelingen

Een trend die plaatsvindt in het buitengebied is de gestage afname van het aantal agrarische bedrijven. Gemiddeld is dit ongeveer 2% per jaar. Door het stoppen van bedrijven neemt het aantal agrarische bedrijfslocaties af. In het buitengebied kan in beperkte mate vervangende nieuwbouw plaatsvinden in combinatie met sloop van bestaande gebouwen. Te denken valt aan woningen, maar ook aan andere functies die het buitengebied leefbaar en vitaal maken. Hieraan zijn strikte regels verbonden die zijn beschreven in het beleid voor Vrijkomende Agrarische Bebouwing (VAB). Elke gemeente in de Achterhoek kent binnen deze regionale kaders haar eigen specifieke beleidsregels.

Uit de Regionale bevolkingsprognose 2009 – 2040 die het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) uitbrachten, blijkt dat de komende 30 jaar bevolkingskrimp in delen van Nederland zal optreden. Dit is ook voor de Achterhoek voorspeld.[27]

Zeven Achterhoekse gemeenten hebben samen met de provincie en de woningcorporaties de Regionale Woonvisie Achterhoek 2010-2020 opgesteld. In deze visie wordt ingespeeld op de gevolgen van de bevolkingskrimp, gezien de grote gevolgen voor de woningmarkt. De gemeenten Bronckhorst, Berkelland, Oost-Gelre, Oude IJsselstreek, Aalten, Winterswijk en Doetinchem willen met de regionale woonvisie de voorraad nieuwbouwplannen van ruim 14.000 woningen terugbrengen naar 5.900 woningen voor de periode 2010-2020.

Nabij het zoekgebied worden op een aantal locaties nieuwe woongebieden ontwikkeld. Figuur 66 geeft deze locaties weer (nummers 1 tot en met 8). Hieronder zijn de verschillende nieuwe woongebieden toegelicht.

1. Langerak

Voor een aantal voormalige bedrijfslocaties in Langerak zijn bouwplannen ontwikkeld. Het verst gevorderd is het plan voor de voormalige timmerfabriek van Tectomat aan de Nederbergweg, op ruim 200 meter van het bestaande 380kV-station Doetinchem. Na afbraak van de bedrijfsbebouwing worden op het vrijgekomen terrein 20, voornamelijk vrijstaande, woningen gebouwd. Ook is er het plan om aan de Keppelseweg woningen te realiseren. Het bestemmingsplan voorziet in de bouw van 17 woningen, 2 woon-werkeenheden en 2 bedrijven in milieucategorie 1. Het bestemmingsplan biedt tevens de mogelijkheid om het resterende bedrijfsterrein Piek en Snor, welke nu nog gebruikt wordt voor bedrijfsdoeleinden, ook naar woondoeleinden te wijzigen (bron: bestemmingsplan Langerak, 2010). Nieuwbouwwoningen aan de Nederbergweg en Keppelseweg zijn in 2012 in de voorverkoop gegaan.

2. Heideslag (Wehl)

Net buiten het zoekgebied, aan de zuidzijde van de bestaande kern Wehl, is een nieuw woongebied aangewezen waar in de komende jaren 200 tot 400 woningen gebouwd worden. Het gebied, van circa 52 hectare, wordt begrensd door de Weemstraat, Plantage Allee, de Beekseweg en de spoorlijn. Bij de verdere ontwikkeling staat de opbouw van het bestaande landschap centraal: de richting van de bestaande (agrarische) verkaveling, de te handhaven bestaande erven met woonhuizen en het patroon van bestaande landweggetjes en kerkenpaden binnen het gebied worden gebruikt als onderlegger voor de inrichting.

[27] http://www.regionalebevolkingsprognose.nl/

3. Wijnbergen (Doetinchem)
In het agrarisch gebied naast de Europaweg en nabij het centrum van Doetinchem wordt in de komende jaren de nieuwe wijk Wijnbergen gerealiseerd, met ongeveer duizend woningen. De toekomstige woonwijk bestaat uit twee delen: Het Oosten en Het Midden/Het Westen. De Kapperskolk, een oude waterloop die deel uitmaakt van een ecologische verbindingszone, zorgt voor een natuurlijke scheiding. In dit gebied staat de bestaande 150kV-verbinding Doetinchem-Ulft/Dale.

4. Gietelinck (Ulft)
Het vastgestelde bestemmingsplan 't Gietelinck Ulft 2008 beoogt de ontwikkeling van een gebied met een diversiteit aan functies (wonen, werken, recreëren, voorzieningen) mogelijk te maken op de locatie 't Gietelinck. Beter bekend als het DRU-terrein. Zeven rijksmonumentale gebouwen krijgen een nieuwe functie en er worden ongeveer 330 woningen gebouwd. Daarnaast heeft het plan tot doel ruimte te bieden voor de ontwikkeling van de Oude IJssel tot Ecologische Verbindingszone (EVZ).
Het plangebied kan aangemerkt worden als revitaliseringsgebied binnen de bebouwde kom van Ulft. Het terrein was grotendeels in gebruik als bedrijventerrein voor metaalbedrijven. Het DRU-complex heeft de monumentenstatus gekregen. Het industrieel erfgoed krijgt binnen het voorliggende bestemmingsplan nieuwe functies toebedeeld. Voor de vrije kavels aan de Molenbeek is een gewijzigd bestemmingsplan in 2010 vastgesteld.

5. Hutten Zuid (Ulft)
Langs de Oude IJssel wordt het voormalige bedrijventerrein "De Hutten" herontwikkeld tot een mix van woongebied, ecologisch landschap, natuurwaarde en recreatieve beleving. Op deze plek worden circa 260 gevarieerde woningen gebouwd in de huur- en koopsector.

6. Vijverberg Zuid (Doetinchem)
Ten noorden van de A18 bij Doetinchem, wordt een nieuwe woonwijk met 160 woningen en twee complexen voor senioren en begeleid wonen ontwikkeld. Vijverberg-Zuid ligt in een groen gebied naast recreatiegebied De Koekendaal. De kern van het plan is de bosrand waaraan het merendeel van de woningen is gelegen.

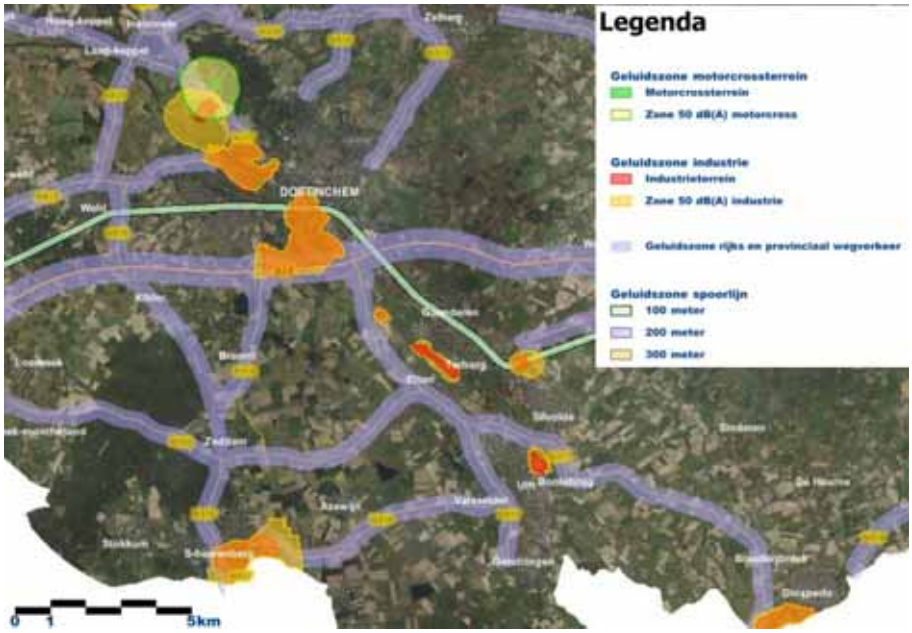
7. Herontwikkeling Oosseld (Doetinchem)
De bloemenbuurt in Oosseld, gemeente Doetinchem, wordt herontwikkeld. Delen van de wijk worden gesloopt en in samenhang met de rest van de wijk herontwikkeld. In totaal bestaat de nieuwbouw van Oosseld uit ongeveer 370 woningen en appartementen.

8. Landgoed Maetland (Doetinchem)
Op het bestaande landgoed Maetland, ten zuiden van de A18 bij Gaanderen, zijn plannen voor het realiseren van zeven landgoederen.

11.2.2 REFERENTIESITUATIE GELUID

In deze paragraaf zijn de belangrijkste geluidsbronnen beschreven die in de huidige situatie en autonome ontwikkeling een rol spelen. De geluidsbelasting in het studiegebied wordt voor een belangrijk deel bepaald door wegverkeer, met name het verkeer op de A18 en de N317, maar ook het verkeer op de overige wegen draagt lokaal bij aan de geluidsbelasting. Nabij de industrieterreinen Langerak, Keppelseweg, Keppelseweg/De Huet, Wijnbergen en Verheulsweide heerst plaatselijk een hogere geluidsbelasting. Daarnaast draagt in een beperkt deel van het onderzoeksgebied de spoorlijn Wehl-Doetinchem-Varsseveld aan de geluidsbelasting bij. In het meer landelijke deel van het studiegebied is de geluidsbelasting over het algemeen relatief laag. Voor een landelijke omgeving geldt een richtwaarde van

40 dB(A) etmaalwaarde. Geluidgezoneerde industrieterreinen kennen over het algemeen een contour met een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). In Figuur 68 is een overzicht gegeven van de geluidszones van het rijks en provinciaal wegverkeer, de industrieterreinen en de spoorlijn in het studiegebied.



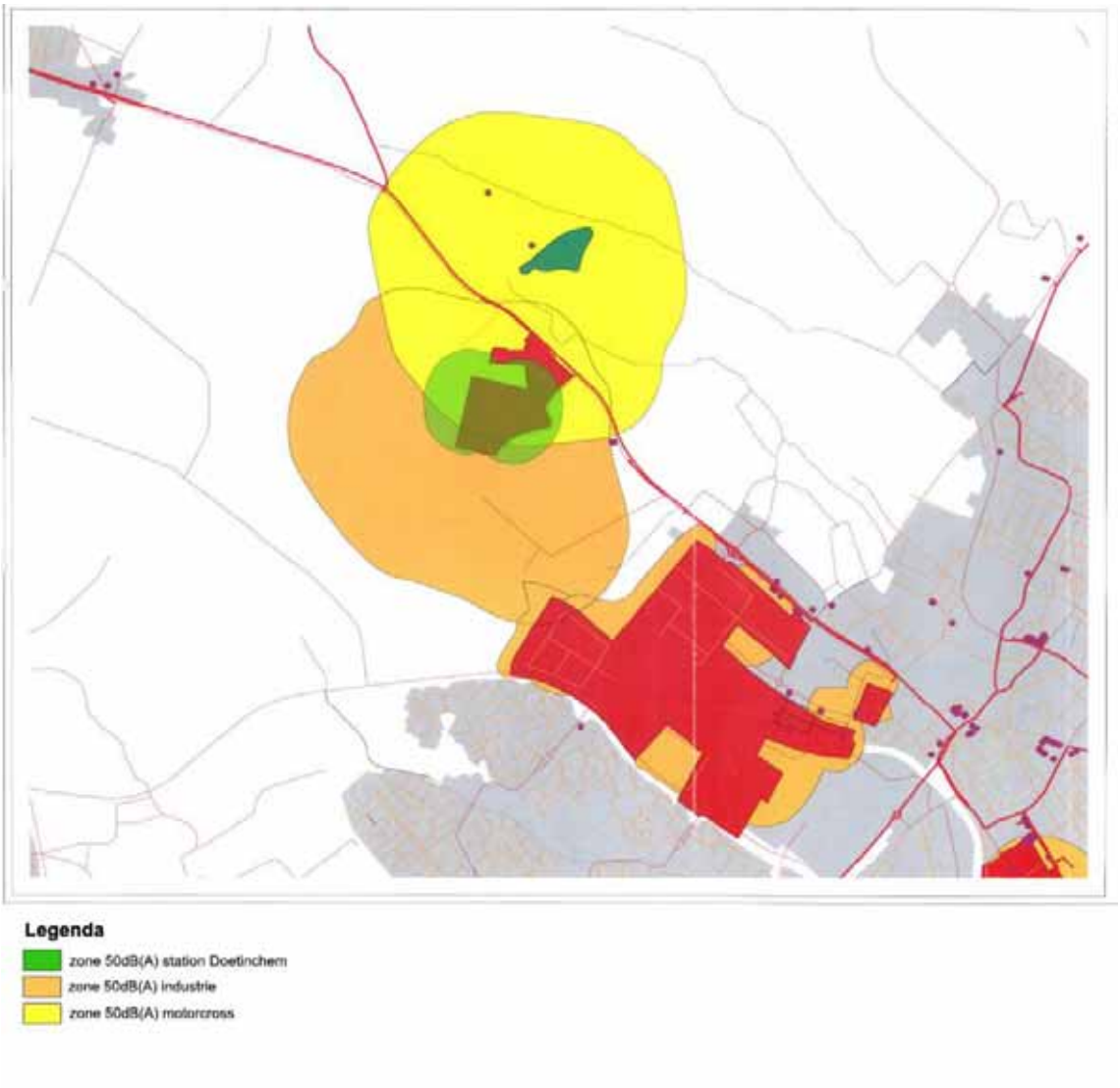
Figuur 68 Wettelijke geluidszone rijks en provinciaal wegverkeer, industrieterreinen en spoorlijn (Bron: Atlas milieusignalering Provincie Gelderland)

Langerak

Op het industrieterrein Langerak in de gemeente Bronckhorst is sinds de jaren tachtig het 380 kV-schakel- en transformatorstation van TenneT gevestigd. Dit is het beginpunt van de nieuw aan te leggen hoogspanningsverbinding. De geluidsbelasting vanwege dit station wordt met name bepaald door de transformatoren met koelers en compensatie-spoelen. Direct ten noorden van het station is sinds 1894 de ijzergieterij Nannoka Vulcanus gevestigd op het industrieterrein Keppelseweg. Dit is ook een geluidsgezoneerd industrieterrein. De ijzergieterij is in zijn soort relatief klein van schaal. Het bedrijf kan echter worden aangemerkt als een “grote lawaaimaker” in de zin van de Wet geluidhinder. Verder naar het noorden bevindt zich het geluidsgezoneerde motorcrossterrein Heksenplas. Voor de beoordeling van het geluid door de uitbreiding van het schakel- en transformatorstation is met name de geluidszone van het industrieterrein Langerak van belang.

Geluidsbelasting in de omgeving van het 380 kV-station

In verband met de cumulatieve geluidsbelasting kunnen ook geluidszones van de andere nabijgelegen terreinen van belang zijn. In Figuur 69 zijn de geluidszones van de industrieterreinen Langerak en Keppelseweg en Motorcrossterrein Heksenplas weergegeven. De relatief kleine groene appelvormige contour betreft de zonegrens van het transformator- en schakelstation. Deze contour valt geheel binnen de geluidszone van het gezoneerde industrieterrein waarop Nannoka Vulcanus is gevestigd en valt grotendeels binnen de geluidszone van het motorcrossterrein. Dit betekent dat de geluidsbelasting in het gebied vooral wordt bepaald door Nannoka Vulcanus en het motorcrossterrein en in mindere mate door het transformator- en schakelstation.



Figuur 69 Geluidszones industrieterreinen Langerak en Keppelseweg en Motorcrossterrein Heksenplas (bron: provincie Gelderland)

In 2010 is het bestemmingsplan Langerak 2008 vastgesteld. Voor een aantal voormalige bedrijfslocaties zijn bouwplannen ontwikkeld. Deze zijn beschreven bij de autonome ontwikkeling wonen. Deze plannen zullen (gedeeltelijk) gerealiseerd worden binnen de vastgestelde geluidscontouren van ijzergieterij Vulcanus en het motorcrossterrein Heksenplas, en blijven buiten de geluidscontour van het transformator- en schakelstation.

Schakel- en transformatorstation

Ten behoeve van de aanvraag voor de revisievergunning in het kader van de Wet milieubeheer, is in 2004 door bureau Peutz een akoestisch onderzoek verricht aan het bestaande transformator- en schakelstation. Dit is vastgelegd in het rapport met kenmerk FB 1015-2 d.d. 30 augustus 2004. Als onderdeel van dit akoestisch onderzoek zijn geluidsmetingen verricht aan alle relevante geluidsbronnen van het transformatorstation. Uit dit onderzoek blijkt dat binnen de inrichting de volgende (relevante) geluidsbronnen aanwezig zijn.

- Transformatoren 402 en 403.
- Koelers van transformatoren 402 en 403.
- Noodstroomaggregaat (in- en uitlaat koellucht en rookgasuitlaat).

- De compensatiespoelen van transformatoren 402 en 403.
- Airco-units.
- Warmtepomp.
- Luchtbehandelingskast.
- Uitblaas- en aanzuigopeningen in gevels van Nozema gebouw.

Daarnaast treden er bij het in- en uitschakelen piekgeluiden op vanwege de vermogenschakelaars van de spoelen, de transformatoren en de velden.

Autonome ontwikkelingen

Vanuit de woonomgeving zijn geluidklachten gemeld. TenneT is daarom voornemens om geluidreducerende maatregelen te treffen om de geluidniveaus in de richting van de dichtstbij gelegen woningen te reduceren. Het betreft hier de woningen ten noordwesten van het industrieterrein.
Om geluidsreductie te realiseren, worden geluidschermen (hoogte circa 8 meter) aan de westzijde van de transformatoren geplaatst (tussen de reeds aanwezige scherfmuren). Daarbij worden de binnenzijden van de reeds aanwezige scherfmuren en het nieuwe geluidscherm voorzien van geluidabsorberende bekleding.

Uit onderzoek blijkt dat middels de maatregelen de geluidsituatie ter plaatse van de woningen over het algemeen significant kan verbeteren. Over het algemeen is de 50 dB(A)-contour ruimschoots kleiner dan de geldende geluidzone uit 1988.

11.3 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING LEEFOMGEVINGSKWALITEIT

Tabel 27 geeft de effectscores voor de verschillende alternatieven weer. De effectbeschrijving voor de alternatieven is gedaan in hoofdstuk 5 van het Achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgeving,

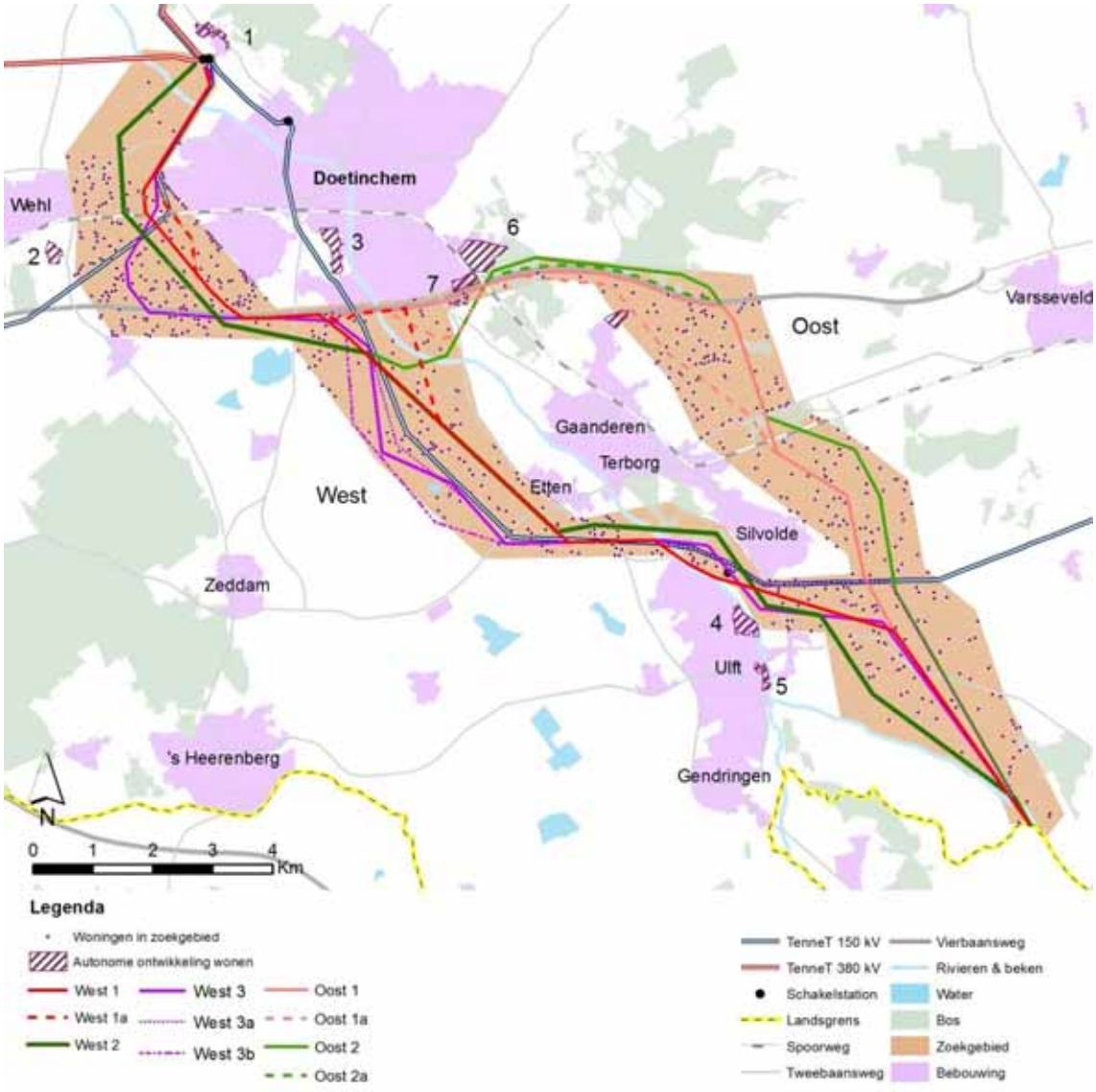
Tabel 27 Effectscores leefomgevingskwaliteit tracéalternatieven

			Alternatieven west						Alternatieven oost			
Aspect	**Beoordelingscriterium**	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Wonen en gezondheid	Gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone (nieuwe situatie)	0	38 - - -	31 - - -	26 - -	36 - - -	46 - - -	35 - - -	48 - - -	41 - - -	28 - -	29 - -
Geluid	Geluidshinder tijdens gebruiksfase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Geluidshinder tijdens aanlegfase	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	0

Tabel 28 Effectscores leefomgevingskwaliteit uitbreiding hoogspanningsstation Doetinchem 380kV

Beoordelingscriterium	**Ref.**	**Uitbreiding station D'chem 380kV**
Gevoelige objecten binnen magneetveldzone	0	0
Geluidshinder tijdens aanlegfase	0	0
Geluidshinder tijdens gebruiksfase	0	0

11.3.1 EFFECTBEOORDELING WOONGEBIEDEN EN ANDERE GEVOELIGE OBJECTEN



Figuur 70 Effecten op wonen rond de alternatieven

Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven West 1 en 1a
Bij alternatief West 1 vallen er 38 woningen met bijbehorende erven binnen de magneetveldzone. Hiervan zijn er 33 nieuwe woningen en 5 welke reeds in de bestaande magneetveldzone van de 150 kV-verbinding liggen. Het totale aantal woningen dat door alternatief West 1a binnen de magneetveldzone komt, bedraagt 31. Beide alternatieven zijn als zeer negatief (- - -) beoordeeld. Het verschil met het alternatief West 1 komt vooral door een tracé dichter bij woonwijk de Huet, te Doetinchem.

Effectbeschrijving en -beoordeling alternatief West 2
Het totale aantal woningen met bijbehorende erven dat door alternatief West 2 binnen de magneetveldzone komt, bedraagt 26. Dit is negatief (- -) beoordeeld.

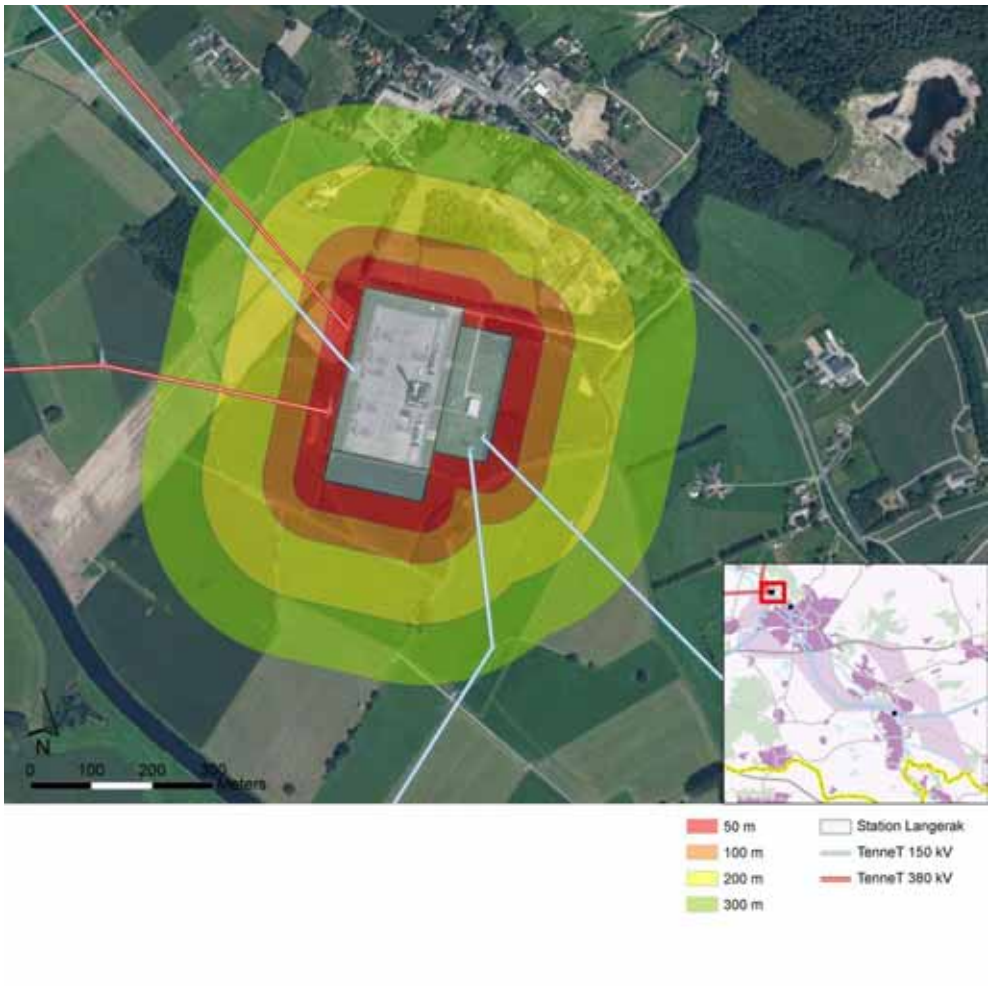
Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven West 3, 3a en 3b
Het totale aantal woningen met bijbehorende erven dat door alternatief West 3 binnen de magneetveldzone komt, bedraagt 36. Alternatief West 3a heeft een toename van 46 woningen met bijbehorende erven binnen de magneetveldzone. De toename van het aantal woningen komt met name door de tracering na station Ulft via de Lichtenberg. Alternatief West 3 gaat hier in zuidelijke richting, terwijl alternatief west 3a het tracé van de bestaande 150 kV-verbinding volgt. In de magneetveldzone van alternatief West 3b liggen in totaal 35 woningen met bijbehorende erven. Voor alle drie de alternatieven geldt een zeer negatieve (- - -) beoordeling.

Effectbeschrijving en- beoordeling alternatieven Oost 1 en 1a
Door alternatief Oost 1 komen 48 woningen met bijbehorende erven binnen de magneetveldzone te liggen. Alternatief Oost 1a heeft 41 woningen met bijbehorende erven binnen de magneetveldzone. Het verschil tussen Oost 1 en 1a komt door de gewijzigde tracering nabij wijk de Huet bij Doetinchem en het vermijden van woningen nabij de A18. Beide alternatieven zijn zeer negatief (- - -) beoordeeld.

Effectbeschrijving en -beoordeling alternatieven Oost 2 en 2a
Alternatief Oost 2 heeft een toename van 28 woningen met bijbehorende erven binnen de magneetveldzone. Bij alternatief Oost 2a komen 29 woningen met bijbehorende erven binnen de magneetveldzone te liggen. Deze alternatieven worden negatief (- -) beoordeeld.

Effectbeoordeling schakel- en transformatorstation

De uitbreiding van het schakel- en transformatorstation Langerak is als apart onderdeel beoordeeld. In Figuur 71 zijn zones van 50, 100, 200 en 300 meter ingetekend. Deze zones zijn gebruikt om te bepalen of er gevoelige objecten binnen de magneetveldzone liggen of er geluidshinder optreedt.



Figuur 71 Zones rondom het station

Toelichting effectscore gevoelige objecten binnen magneetveldzone
De dichtstbijzijnde woningen zijn gelegen langs de Nederbergweg. De afstand van de Nederbergweg tot het huidige transformatorstation is 200 meter. De afstand tot de uitbreiding van het station is veel groter (meer dan 350 meter). De magneetveldzone rondom de uitbreiding van het station zal niet groter zijn dan 100 meter. Er komen dus geen woningen binnen deze zone te liggen. De uitbreiding van het station is daarom neutraal beoordeeld (0).

Luchtkwaliteit
De installaties waarmee het station uitgebreid wordt, hebben geen enkele invloed op de luchtkwaliteit. Ook de effecten tijdens aanlegfase door vrachtwagens en ander materieel zijn beperkt.

Veiligheid
In de huidige situatie is het station afgeschermd door hoge hekken. In de nieuwe situatie zal dit ook het geval zijn. Er treden geen nieuwe veiligheidsrisico's op door de nieuwe installaties.

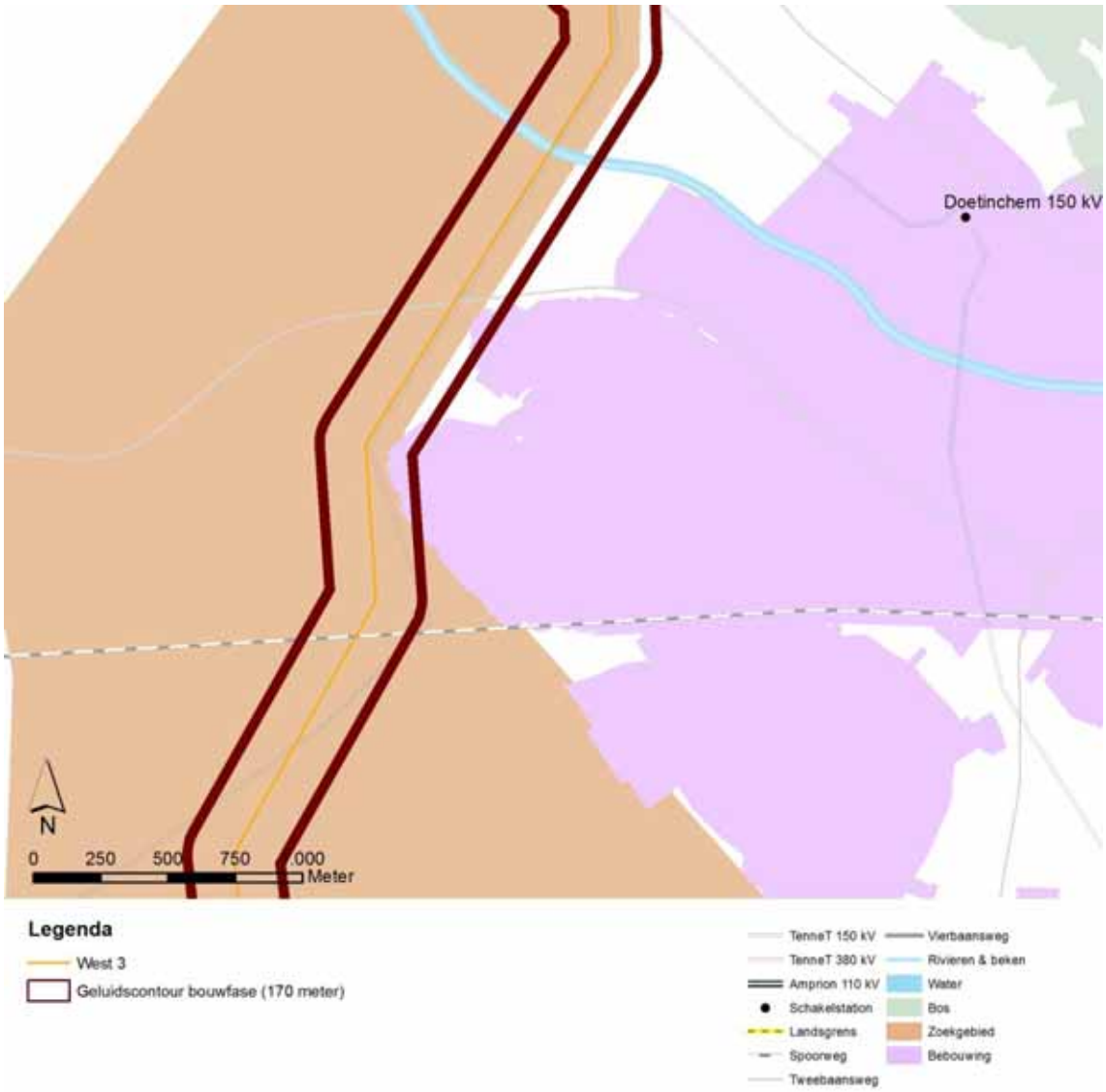
11.3.2 EFFECTBEOORDELING GELUID

Toelichting effectbeoordeling geluidshinder tijdens gebruiksfase
Uit onderzoek blijkt dat de bovengenoemde geluidsbronnen in de praktijk niet tot onderscheidende significante effecten leiden. Het beoordelingscriterium 'hinder tijdens gebruiksfase' is daarom niet

meegenomen in de effectbeoordeling. In het Achtergronddocument Ruimtegebruik en Leefomgeving is per geluidsbron een toelichting gegeven waarom negatieve effecten niet zullen optreden.

Toelichting effectbeoordeling geluidshinder tijdens aanlegfase

Op basis van geluidscontouren van 170 meter (zie Figuur 72) is bepaald of er geluidshinder optreedt op stedelijke bebouwing tijdens de aanlegfase. Van zowel de Oost 1 als West 3 alternatieven valt de geluidscontour van de aanleg over een gedeelte van de woonwijk De Huet. De geluidscontour van de aanleg bij Alternatief West 3 en 3a valt daarnaast ook over een aantal huizen aan de zuidkant van Silvolde. In Figuur 72 is de geluidscontour van het West 3, 3a en 3b bij De Huet ingetekend.



Figuur 72 Voorbeeld 170 meter geluidscontour bij alternatieven west 3, 3a en 3b

Alternatieven West 2 en Oost 2 en Oost 2a zijn verder weggelegen van de stedelijke bebouwing en scoort daarom neutraal (0). De overige alternatieven zijn vanwege de ligging nabij stedelijk gebied licht negatief beoordeeld (-).

Effectbeoordeling Geluid schakeltransformatorstation

Effectbeschrijving en -beoordeling geluidshinder tijdens aanlegfase

Het inslaan van heipalen tijdens de aanlegfase zal circa een maand duren. Voor de uitbreiding van het station is een geluidscontourafstand van 170 meter gehanteerd. Binnen deze 170 meter bevinden zich geen woningen. De dichtstbijzijnde woning bevindt zich op meer dan 300 meter. Het heien is uiteraard wel te horen, maar voldoet daarmee aan de normen van de circulaire bouwlawaai. Geluidshinder tijdens aanlegfase is daarom neutraal beoordeeld (0).

Effectbeschrijving en- beoordeling geluidshinder tijdens gebruiksfase

De uitbreiding van het transformator- en schakelstation bestaat uit 2 velden met schakel- en meetapparatuur. Uit akoestisch onderzoek blijkt dat in de huidige situatie het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau vooral wordt bepaald door de transformatoren, de spoelen en de koelers. De overige geluidsbronnen hebben een ondergeschikte bijdrage aan de geluidsbelasting. De maximale geluidniveaus (piekgeluiden) worden bepaald door de vermogensschakelaars van de spoelen en de transformatoren. Door het plaatsen van extra schakelaars op het nieuwe veld zal het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau niet veranderen. Wel zal het aantal piekgeluiden toenemen. De piekgeluiden treden zo'n 2 keer per maand, per veld op. De daarbij optredende maximale geluidniveaus veranderen niet omdat de schakelaars niet tegelijkertijd in werking treden. De optredende maximale geluidniveaus voldoen overigens ruimschoots aan de hieraan te stellen grenswaarden.
De nieuwe installaties zorgen niet voor een relevante toename van de geluidshinder. Geluidshinder tijdens de gebruiksfase is daarom neutraal beoordeeld (0).

11.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Voor het aspect ruimtegebruik en leefomgevingskwaliteit zijn geen compenserende maatregelen geformuleerd die specifiek samenhangen met de alternatieven. Mogelijkheden voor mitigatie zijn in dit project wel aan de orde

Na afronding van het effectenonderzoek is bekeken of en hoe bepaalde effecten verder gemitigeerd kunnen worden. Een overzicht van maatregelen staat beschreven in Tabel 29.

De beschreven maatregelen zijn aanbevelingen en zijn geformuleerd om bij het samenstellen van het meest milieuvriendelijke alternatief en het voorkeursalternatief eventueel in te zetten wanneer blijkt dat de optredende effecten te omvangrijk zijn.

Tabel 29 Mitigerende maatregelen voor ruimtegebruik en leefomgevingskwaliteit

Maatregel	Locatie	Beoogd effect
Optimaliseren hoogspanningstracé	Hele traject	Minder gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone van 0,4 microtesla.
Overleg met agrariërs, omwonenden en bedrijven over uitvoering (bijvoorbeeld mastpositie, tijdstip van uitvoering, etc.)	Hele traject	Beperken van overlast tijdens aanlegfase en gebruiksfase
Bollen tbv zichtbaarheid hoogspanningsverbinding	Nabij MLA-terrein Stakenborgweg te Voorst	Zichtbaarheid vergroten van hoogspanningsverbindingen in aanvliegroutes van vliegtuigen

11.5 LEEMTEN IN KENNIS

Voor het aspect leefomgevingskwaliteit zijn er geen leemten in kennis geconstateerd die relevant zijn voor de besluitvorming omtrent het inpassingsplan.
Een leemte in kennis is er ten aanzien van geluid en wordt gevormd door de routes die het bouwverkeer zullen volgen. Wanneer de routes bekend zijn, moet per route bekeken worden of zich geluidhinder voor gaat doen en op welke wijze deze hinder voor deze specifieke situatie weggenomen kan worden door het nemen van maatregelen.
Een andere leemte in kennis is er ten aanzien van trillingen in de uitvoering. Omdat pas bij de uitvoering duidelijk is wat de precieze mate en eventuele effecten zijn van trillingen, is dit een leemte in kennis. Dit is afhankelijk van de uitvoeringswijze en de routes van het bouwverkeer wat op dit moment nog niet bekend is.

12 Effecten landschap en cultuurhistorie

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het aspect landschap en cultuurhistorie beschreven. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- 12.1 Beoordelingskader
- 12.2 Beschrijving referentiesituatie
- 12.3 Effectbeoordeling en –beschrijving landschap en cultuurhistorie
- 12.4 Mitigerende en compenserende maatregelen
- 12.5 Leemten in kennis

Meer informatie is te vinden in het achtergronddocument Landschap en cultuurhistorie.

12.1 BEOORDELINGSKADER

Inleiding

Voor het beoordelen van de effecten van de alternatieven is een beoordelingskader opgesteld. Dit beoordelingskader is uitgewerkt op basis van een professionele opvatting over landschap en de relatie tussen landschap en hoogspanningslijnen, zoals beschreven in hoofdstuk 4 van het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie. Voor de volgende drie schaalniveaus wordt het beoordelingskader toegelicht: tracéniveau, lijnniveau en mastniveau. In het Achtergronddocument Landschap en cultuurhistorie wordt ook ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmethodiek en scoringsmethodiek. De methodiek is afgestemd met de Rijksadviseur voor het landschap.

Landschappelijke benadering

Het ontwerpen van hoogspanningslijnen is primair het zoeken naar de juiste plaats en vormgeving van de lijn in het landschap op een wijze die leidt tot een vanzelfsprekende en ontspannen nieuwe verhouding tussen lijn en landschap. Hierbij worden 3 schaalniveaus onderscheiden:

- **Tracéniveau:** de gehele verbinding van begin tot eindpunt (in dit project van Doetinchem naar Wesel, in deze studie het deel tot de Duitse grens).
- **Lijnniveau:** de lijn zoals die vanuit een bepaald standpunt wordt waargenomen. Lijnen zijn herkenbare delen van het tracé, bijvoorbeeld tussen knikpunten.
- **Mastniveau:** de positie van een mast op een locatie, bijvoorbeeld ten opzicht van bebouwing.

Een lijn die een eigen kwaliteit heeft en op logische, vanzelfsprekende wijze, rustig en respectvol door het landschap loopt, verdwijnt al snel naar de achtergrond. Het begrip dat hiermee samenhangt is visuele complexiteit. Visuele complexiteit van de lijn betreft de mate van ruimtelijke eenvoud: hoe minder ingewikkeld, hoe minder iets op zal vallen.

De landschapsanalyse voor het studiegebied sluit aan op de drie benoemde schaalniveaus, waarbij:

- Het tracéniveau is gekoppeld aan het landschappelijke hoofdpatroon. Hierbij wordt aangesloten op het Landschapsontwikkelingsplan Plus (LOP+) van Doetinchem, Montferland en Oude-IJsselstreek.
- Het lijnniveau is gekoppeld aan de gebiedskarakteristiek. Hierbij wordt aangesloten bij landschappelijke en cultuurhistorische waarden benoemd in het Streekplan Gelderland.
- Het mastniveau is gekoppeld aan lokale (specifieke) elementen in hun ruimtelijke context en samenhang. Hierbij wordt aangesloten bij de cultuurhistorische elementen en structuren uit het Streekplan Gelderland en het Rijks- en gemeentelijk beleid betreffende monumenten.

Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen enerzijds de invloed van de hoogspanningsverbinding op de omgeving en anderzijds de verschijningsvorm van de hoogspanningsverbinding zelf.
De verschijningsvorm van de hoogspanningsverbinding zelf zal worden beoordeeld met de gehanteerde ontwerpuitgangspunten en traceringsprincipes. De mate waarin de verschijningsvorm afwijkt van de rechte lijn als gevolg van richtingsverandering, verschillen in veldlengte of masthoogte is hierbij bepalend.

Beoordelingskader

Tabel 30 geeft het relevante beoordelingskader voor de aspecten landschap en cultuurhistorie weer. Hierbij worden voor landschap en cultuurhistorie integraal effecten bepaald.

Tabel 30 Beoordelingskader landschap en cultuurhistorie

Schaalniveau	Criterium
Tracé	Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon
	Kwaliteit tracé
Lijn	Beïnvloeding gebiedskarakteristiek
	Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen
Mast	Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen
	Fysieke aantasting van specifieke elementen

Alle criteria zijn kwalitatief van aard en gebaseerd op een deskundigenoordeel en toetsing aan het beleid. Waar mogelijk en relevant wordt de omvang van het effect aangegeven. In hoofdstuk 4 van het Achtergronddocument Landschap en Cultuur zijn de verschillende beoordelingscriteria nader toegelicht.

12.2 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Deze vormen samen de referentiesituatie voor de effectenstudie.

12.2.1 REFERENTIESITUATIE LANDSCHAPPELIJK HOOFDPATROON

Het landschappelijk hoofdpatroon is een indeling van het landschap op hoog schaalniveau (het tracéniveau). Het gaat hierbij om patronen en elementen die zich ruimtelijk manifesteren en van a-biotische (geomorfologie, water en bodem), biotische (bos en beplanting), maar ook antropogene aard (wegen, steden, bebouwing) kunnen zijn.
De a-biotische basis van het hoofdpatroon wordt gevormd door de geologische en geomorfologische processen. Tekenend voor het gebied is het contrast tussen hogere besloten delen, zoals de van veraf waarneembare stuwwal van Montferland (tot 91m +NAP) en de rug van de Oude IJssel (tot 20m +NAP), en de lager gelegen open gebieden zoals de riviervlakte en het dal van de Nederrijn (ca. 15m +NAP).

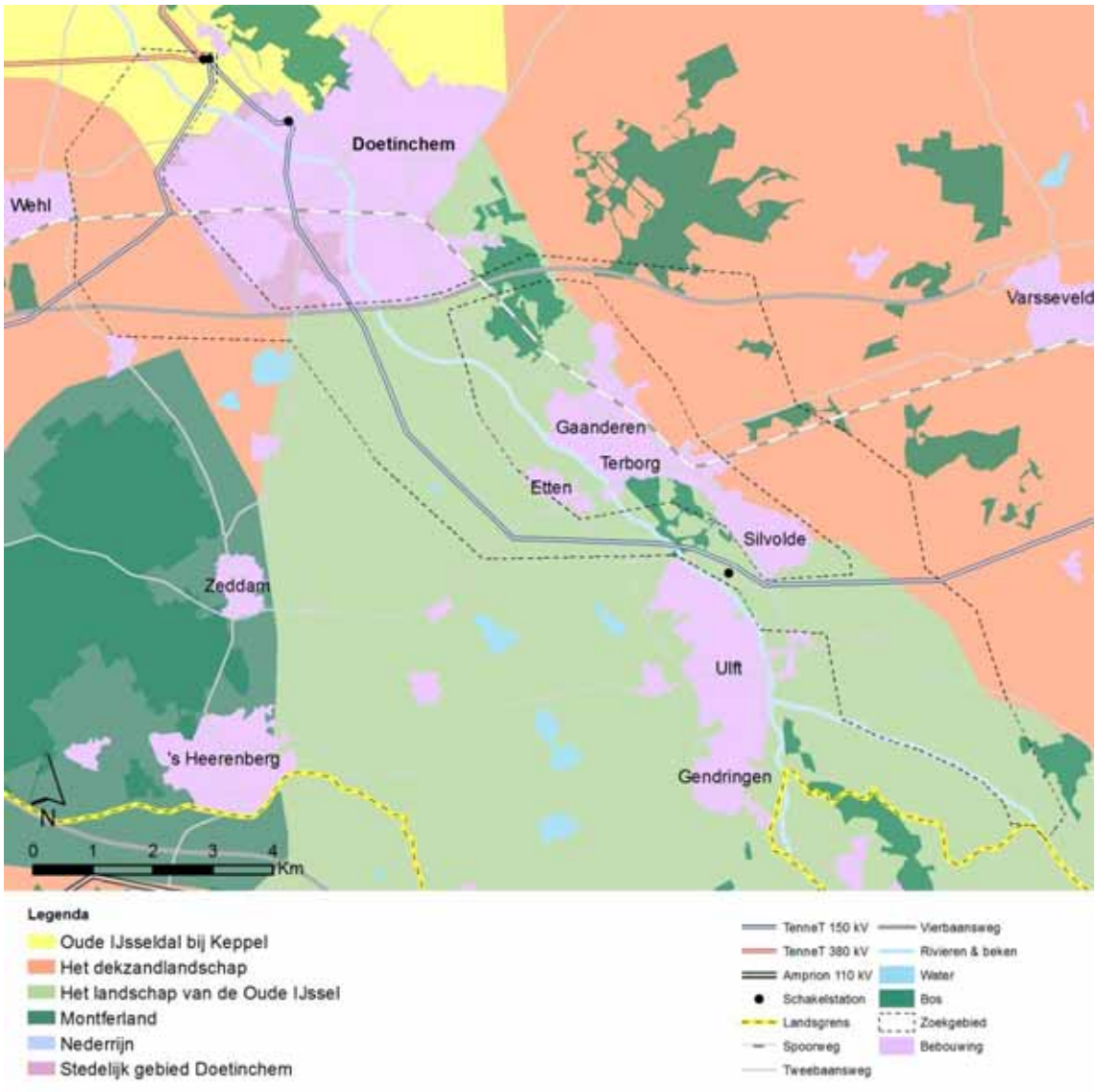
Op de geomorfologische kaart zijn dekzanden, rivierafzettingen, rivierduinen en de stuwwal de belangrijkste eenheden. De a-biotische en biotische ontstaanswijze wordt uitvoerig beschreven in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, paragraaf 5.3.1.

De antropogene laag bestaat uit bebouwing en infrastructuur. Deze laag volgde van oudsher het (a)biotische patroon, maar nieuwe verstedelijking en infrastructuur zijn hiervan onafhankelijk. Dit heeft invloed op de openheid en beslotenheid. Opvallend zijn de dorpen die als een band langs de Oude IJssel liggen, en de stad Doetinchem. Belangrijke infrastructuur bestaat uit de snelwegen A18 en A3 (Duitsland) en het netwerk van N-wegen.

Het landschappelijk hoofdpatroon is opgebouwd uit gebiedstypen die in groepen zijn geclusterd (Figuur 73): het landschap van de Nederrijn, het Montferland, het dekzandlandschap en het landschap van de Oude IJssel. Sommige gebiedstypen vallen (net) buiten het zoekgebied, maar hebben wel een samenhang met de gebiedstypen binnen het zoekgebied.

In het Landschapsontwikkelingsplan Plus (LOP+) van Doetinchem, Montferland en Oude-IJsselstreek worden gebiedstypen geclusterd in zogenaamde ‘ensembles’. Het LOP onderscheidt het stedelijk gebied Doetinchem als een apart cluster. Dit cluster is toegevoegd aan de in dit rapport gehanteerde hoofdindeling.

- Het Oude IJsseldal bij Keppel: vrij open en vlak landschap van de rivier de Oude IJssel, in het noorden begrensd door beboste rivierduinen en in het oosten door de stadsrand van Doetinchem
- Het dekzandlandschap: kleinschalige, vaak contrastrijke hoevenlandschappen met een hoog aantal nederzettingen.
- Het landschap van de Oude IJssel: afwisselend landschap van de rivier de Oude IJssel, die tussen de rivierduinen door slingert. De rivierduinen zijn deels bebost en deels bebouwd door een reeks nederzettingen.
- Montferland: een vrij liggende stuwwalhoogte met het Bergherbos als markant punt in het landschap.
- De riviervlakte van de Nederrijn: een landschap met de rivier de Nederrijn en haar oude lopen en de bijbehorende, overstromingsgebieden en afzettingen (ligt buiten het plangebied).
- Stedelijk gebied Doetinchem: het verstedelijkte gebied van Doetinchem, dat zich aan weerszijden van de Oude IJssel uitstrekt.

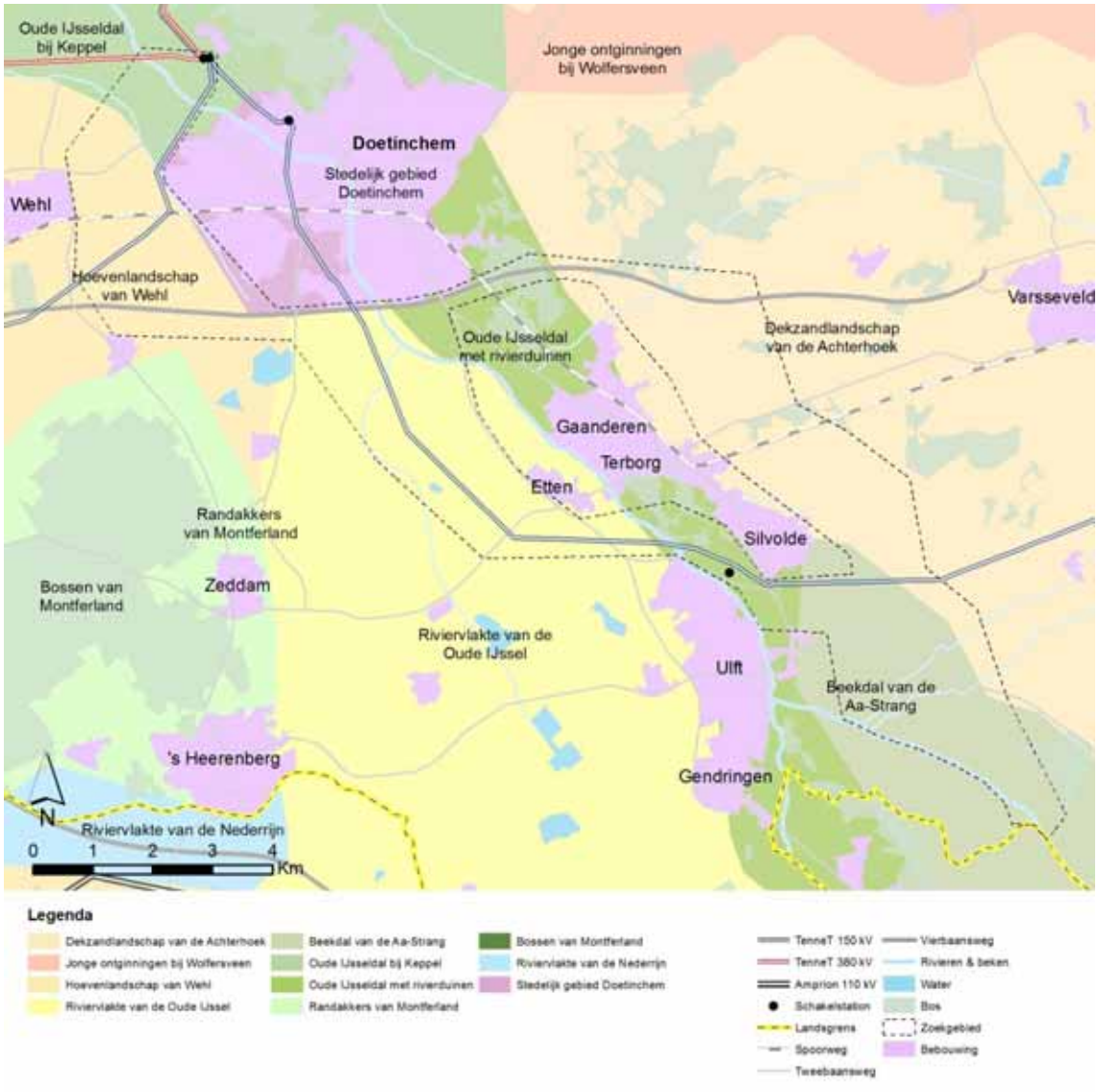


Figuur 73 Kaart landschappelijk hoofdpatroon

12.2.2 GEBIEDSKARAKTERISTIEK

De gebiedstypen waaruit het landschappelijk hoofdpatroon is opgebouwd, hebben elk hun eigen karakteristiek. Sommige gebiedstypen vallen (net) buiten het zoekgebied, maar hangen wel samen met het landschap in het zoekgebied. Deze worden daarom toch kort beschreven in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie in hoofdstuk 5.3.1. De indeling in gebiedstypen is gebaseerd op de BES (TenneT en RWE, 2009).

In Figuur 74 zijn de verschillende gebiedstypen aangegeven. In het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie is in hoofdstuk 5.3.3 per gebiedstype een foto en een representatieve uitsnede van de topografische kaart opgenomen, met daarop beplanting/bos en open ruimte (akkers en velden).
Op Figuur 74 is ook de riviervlakte van de Nederrijn aangegeven. Dit komt binnen de uitsnede van de kaart voor, maar ligt zo ver buiten het zoekgebied dat er geen effecten optreden. De gebiedstypes van de riviervlakte van de Nederrijn worden daarom ook niet verder toegelicht.



Figuur 74 Kaart gebiedstypen (gebiedskarakteristiek)

Waardevolle gebieden benoemd in het streekplan

Een drietal gebieden binnen het studiegebied zijn in het Streekplan Gelderland aangeduid als waardevol landschap, vanwege de bijzondere samenhang van landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Het betreft het Montferland en de randakkers, het dal van de Oude IJssel en de aangrenzende bosgebieden ten noordwesten van Doetinchem en het gebied met landgoederen en bossen ten zuidoosten van Doetinchem.

Grote delen van het studiegebied zijn aangewezen als gebied met een middelhoge of hoge historisch-geografische waarde (Streekplan 2005, provincie Gelderland)[28]. Van hoge waarde zijn onder andere een gedeelte van de riviervlakte ten noorden van Wehl, de riviervlakte tussen Braamt en Gaanderen en de riviervlakte ten oosten van Ulft. De ligging en waarde van deze gebieden is nader toegelicht in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie.

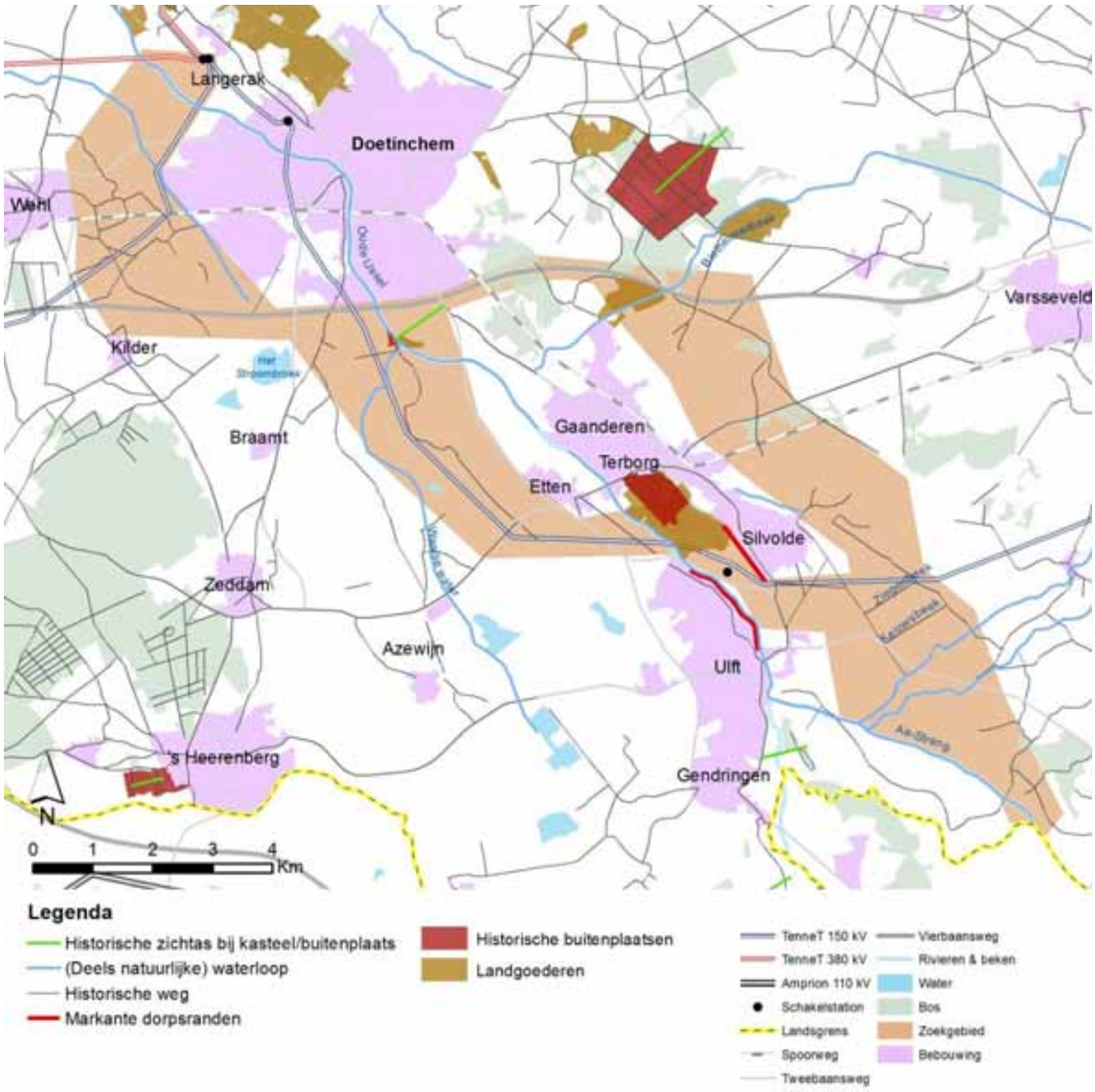
[28] *Historische Geografie*: In Nederland worden er elf landschapsontginningstypen onderscheiden waarvan er drie typen in Gelderland voorkomen. Van deze landschapstypen is aangegeven waar in het Gelderse landschap de ontginningskenmerken te herkennen zijn en hoe gaaf en uniek deze zijn. De historische geografische waardering is gebaseerd op de beschrijving van Gelderland bestaande uit ongeveer 4.000 gewaardeerde vlakken.

Aardkundige waarden

Binnen het studiegebied is een aantal gebieden met aardkundige waarden aangewezen. Hier ligt een analyse aan ten grondslag van gaafheid en zeldzaamheid van de voorkomende geomorfologische verschijnselen, aangevuld met samenhangende bodemkundige verschijnselen (bron: Streekplan 2005, provincie Gelderland). In het Streekplan zijn aardkundige waarden van nationaal belang aangewezen. Dit zijn het Oude IJsseldal ten noordwesten van Doetinchem, de riviervlakte met ruggen en geulen ten oosten van Braamt en de rug met dekzandkopjes en laagtes tussen Doetinchem en Gaanderen. Het patroon van ruggen en laagtes in de riviervlakte is in het veld goed waarneembaar en met de duidelijke hoogteverschillen en “meandervormen” zeer bepalend voor de gebiedskarakteristiek. Van provinciaal belang is het dekzandgebied bij Varsseveld.

12.2.3 SAMENHANG SPECIFIEKE ELEMENTEN (LIJNNIVEAU)

In Figuur 75 zijn landschappelijke en cultuurhistorische elementen en structuren weergegeven, waarvan de samenhang op het schaalniveau van de lijn beïnvloed kan worden. De kaart is gebaseerd op de themakaart historische geografie uit het Streekplan 2005 van de provincie Gelderland. In Figuur 75 zijn (ruimtelijke) elementen opgenomen, die op het schaalniveau van de lijn relevant zijn en mede de gebiedskarakteristiek en de beleving hiervan bepalen. De (historische) zichtas is bij de historische buitenplaatsen aangegeven.



Figuur 75 Samenhang specifieke elementen (lijnniveau)

Landgoederen en buitenplaatsen

Binnen het zoekgebied en de visuele invloedsfeer van het zoekgebied, liggen acht landgoederen, een deel hiervan is historisch, een deel nieuw of in ontwikkeling:

- Kasteel Keppel; de (historische) samenhang tussen het open rivierdal van de Oude IJssel en het kasteel met watermolen, de ligging op een eiland tussen de rivier en een oude rivieraftakking en de zichtlijn vanaf het hoofdgebouw op het rivierdal is waardevol.
- Havezate Hagen (ook wel Kasteel De Kelder genoemd); de (historische) samenhang tussen het kasteel met beplantingen en lanen op de overgang naar het rivierdal van de Oude IJssel is waardevol.
- Buitenplaats Kemnade; de (historisch waardevolle) samenhang tussen de havezate (het huis), het landschapspark, de Oude IJssel, de boscomplexen, de akkers en weiden en boerderij de Bluemerhoeve is hier waardevol. De samenhang met de monumentale Kruisallee is waardevol.
- Landgoed Slangenburg; de (historisch waardevolle) samenhang tussen het kasteel, de boscomplexen met laanstructuren en zichtlijnen, de Bielheimerbeek en de akkers en landerijen rond het landgoed is hier waardevol. Vanuit het hoofdgebouw loopt een lange formele zichtas (bomenlaan) richting noordoosten (Kasteellaan).

- Landgoed het Maetland; een nieuw landgoed. Het landgoed vormt een ecologische verbinding via Slangenburg naar het groene gebied ten zuiden van Doetinchem. De samenhang tussen de bossen van Slangenburg en de Bielheimerbeek is waardevol.
- Landgoed Hommelink; een nieuw landgoed bij Terborg. De samenhang tussen de akkers, lanen en boscomplexen is waardevol.
- Landgoed Wisch; een historisch landgoed ten zuiden van Terborg. Kasteel Wisch – of huize Wisch - is in goede staat. Het voormalig Slot Schuilenburg was nabijgelegen tussen Terborg en Silvolde, aan de Oude IJssel. Tijdens de Tweede Wereldoorlog is het kasteel verwoest. Alleen het toegangshek, muurresten en een klein stenen schuurtje bij het toegangshek zijn overgebleven. De samenhang tussen het kasteel en de Oude IJssel, de boscomplexen en de landbouwgronden is waardevol.
- Landgoed Engbergen; een recent gerealiseerd landgoed (Gemeente Oude IJsselstreek, 2004). Het gebied is ingedeeld in een Oude IJsselzone, het bosgebied van Engbergen-hoog en het landbouwgebied van Engbergen-laag. De samenhang tussen de Oude IJssel, het reliëf met hooggelegen bosgebieden en laaggelegen landbouwgronden is waardevol. De Engbergseweg vormt de hoofdas van het landgoed.

Stroombroek

Het recreatiegebied Stroombroek heeft een belangrijke gebruikswaarde. Het gebied oogt vanuit de omgeving besloten door de beplantingsrand. Intern bestaat het uit een grote open ruimte (ca. 500 meter) van de plas met stranden. Ten zuiden van de plas ligt Landal Stroombroek een bungalowpark met 250 woningen.
De “interne samenhang” tussen de plas, de stranden en de bosranden rondom de plas is waardevol. De recreatieplas Stroombroek vormt een omsloten wereld met een geheel eigen karakter. In werkelijkheid is, net boven de omringende bosbeplanting uit, de bestaande hoogspanningslijn duidelijk maar weinig nadrukkelijk aanwezig.

Waardevolle structuren

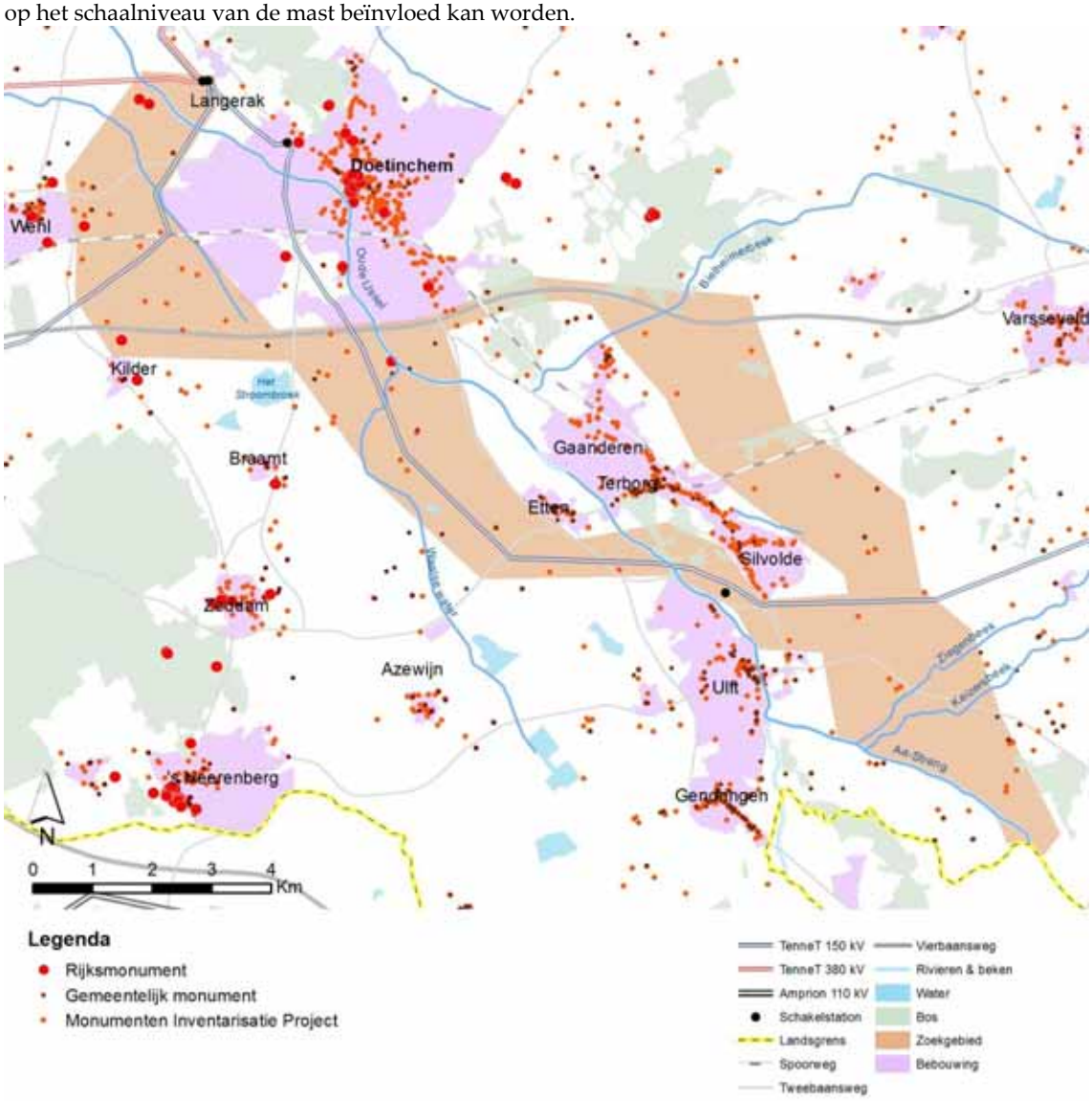
Op lijnniveau zijn de volgende waardevolle structuren te onderscheiden: watergangen, historische wegen- en laanstructuren, dorpsranden.

- De watergangen Wehlse beek, Waalsche Water, Oude IJssel, Bielheimerbeek, Ziegenbeek, Keizersbeek en Aa-strang zijn waardevolle landschappelijke structuren. De samenhang tussen oevers, water en vaak open en laaggelegen landbouwgronden langs de watergangen is waardevol. De continuïteit van de watergang is belangrijk voor de gebiedskarakteristiek.
- Historische wegen- en laanstructuren vertellen iets over de samenhang tussen weg en reliëf, ontginning of status. Naast de genoemde laanstructuren die deel uitmaken van landgoederen, zijn de volgende structuren waardevol. De samenhang tussen de wegen en het reliëf en geomorfologie is duidelijk bij de lange gebogen wegen (‘meanderend wegenpatroon’) in de riviervlakte tussen Braamt en Gaanderen (Warmsche Veld), bij het fijnmazige wegenpatroon van Meerenbroek ten oosten van Wehl en bij de wegen in het dekzandlandschap van de Achterhoek ten oosten van Terborg.
- De wegenstructuren ten oosten en zuiden van Silvolde vertellen de samenhang van de ontginning: orthogonale wegen op regelmatig afstand, met verspreide boerderijen.

Tenslotte zijn de markante dorpsranden Ulft en Silvolde, waarvan het dorpsgezicht beeldbepalend is, waardevol. De samenhang tussen de Oude IJssel, het laaggelegen gebied tussen Ulft en Silvolde en het dorpsgezicht van Silvolde is waardevol. De samenhang tussen de dorpsrand van Ulft, met het DRU-terrein en de watertoren, en de Oude IJssel is waardevol.

12.2.4 SAMENHANG SPECIFIEKE ELEMENTEN (MASTNIVEAU)

In Figuur 76 zijn landschappelijke en cultuurhistorische elementen weergegeven, waarvan de samenhang op het schaalniveau van de mast beïnvloed kan worden.



Figuur 76 Kaart samenhang specifieke elementen (mastniveau)

Concentraties van waardevolle bouwkundige elementen vinden we uiteraard – maar dit is slechts beperkt relevant - in de historische kernen. De samenhang die ze hebben is die van het dorp en de straat. In het landelijk gebied is de samenhang tussen monument en landschap vaak historisch-agrarisch. Boerderijen hebben een duidelijke samenhang met de landbouwgronden, en tevens vaak met de historische wegen waaraan ze gelegen zijn.

Binnen het zoekgebied liggen diverse Rijksmonumenten: boerderij Barlham in het Oude IJsseldal ten noordwesten van Doetinchem, Boerderij "de Pol" ten oosten van Wehl, korenmolen “De Rembrandt” bij Kilder, buitenplaats De Kemnade en een muurfragment van voormalig Slot Schuilenburg ten westen van Etten. Deze monumenten liggen in een open omgeving en zijn daarmee relevant in relatie tot de voorgenomen activiteit. De molen Rembrandt is niet intact en wordt al omgeven door bedrijfsbebouwing. Overige elementen van cultuurhistorische betekenis vinden we verspreid in het zoekgebied.

Het gebied kent vele waardevolle (groen-) elementen, in de vorm van lanen, bossen en erfbeplanting. Deze zijn overwegend zodanig robuust dat e samenhang door een mast niet daadwerkelijk beïnvloed wordt. Een uitzondering is de Kruisallee bij Kemnade. Dit is een monumentale boomstructuur waarvan de continuïteit en zichtbaarheid groot is, en de samenhang met de buitenplaats Kemnade belangrijk is.

12.3 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE

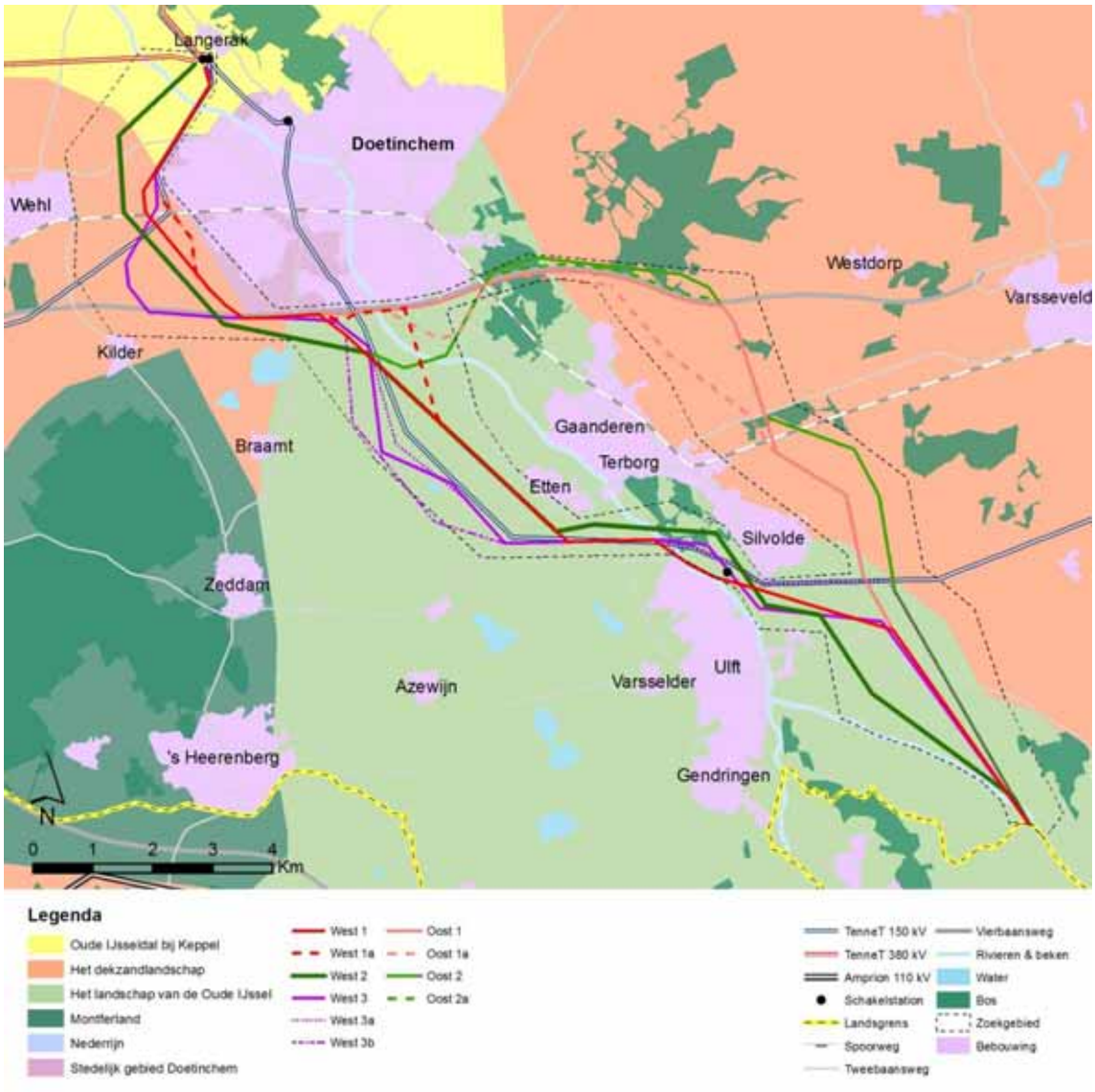
Tabel 31 geeft de effectscores voor de verschillende alternatieven weer. De tabel geeft slechts een overzicht van de scores en er kunnen niet zo maar, zonder de feitelijke effectbeschrijvingen erbij te betrekken, conclusies aan worden verbonden. In de volgende paragrafen zijn deze effectscores toegelicht.

Tabel 31 Overzicht effectscores landschap en cultuurhistorie

		Alternatieven west						Alternatieven oost			
Beoordelingscriterium	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Beïnvloeding landschappelijk hoofdpatroon	0	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-
Kwaliteit tracé	n.v.t.	0	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	- - -	- - -
Beïnvloeding gebiedskarakteristiek	0	-	- -	-	- -	- -	- -	-	- -	- -	- -
Beïnvloeding van samenhang specifieke elementen (lijnniveau)	0	- -	- -	-	- -	-	- -	0	- -	-	-
Beïnvloeding samenhang specifieke elementen (mastniveau)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fysieke aantasting van specifieke elementen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

12.3.1 BEÏNVLOEDING LANDSCHAPPELIJK HOOFDPATROON

Figuur 77 geeft een overzicht van de alternatieven weer ten opzichte van het landschappelijk hoofdpatroon. Na deze figuur zal de beoordeling van de alternatieven beschreven worden.



Figuur 77 Overzicht alternatieven ten opzichte van het landschappelijk hoofdpatroon

WEST 1 en 2

Voor de alternatieven West 1 en 2 geldt dat de samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon duidelijk is. Beide alternatieven volgen in lange rechtstanden de hoofdrichting van het landschap van de Oude IJssel. Beide alternatieven passeren de Oude IJssel in de natuurlijke laagte tussen Ulft en Silvolde. Beide alternatieven zijn duidelijk herkenbaar als infrastructuur van bovenregionaal karakter.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief West 1 en West 2 is neutraal (0).

WEST 1A

Het alternatief West 1a wijkt op drie plaatsen af van het tracé van alternatief West 1. De kleine afwijkingen in de vorm van knikken ten westen van Doetinchem en ten zuiden van Etten maken de lijn minder helder, maar hebben geen invloed op het landschappelijk hoofdpatroon. De ligging om Kemnade heeft wel een negatief effect. De lijn knikt hier heen en weer over de Oude IJssel en bundelt op zeer korte afstand met de A18. De samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon is hier zeer onduidelijk. Het verloop van de lijn is hierdoor minder herkenbaar als bovenregionale infrastructuur.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief West 1a is daarom beoordeeld als licht negatief (-).

WEST 3

De lijn ligt op grote afstand van het stedelijk gebied Doetinchem en de Oude IJssel en verandert steeds van richting. Wel passeert de lijn de Oude IJssel in de natuurlijke laagte tussen Ulft en Silvolde. Alternatief West 3 is over vrijwel het gehele tracé behoorlijk geknikt, slechts het meest zuidelijke deel bij de overgang naar Duitsland zou als autonoom getypeerd kunnen worden. Het verloop van de lijn is hierdoor niet als infrastructuur van bovenregionale betekenis herkenbaar.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief West 3 is licht negatief (-).

WEST 3A

Het effect van het alternatief West 3a komt overeen met het alternatief West 3, met uitzondering van enkele locaties waar het tracé van West 3a iets anders loopt dan West 3. De lijn gaat met een licht gebogen verloop door het tussengebied Ulft - Silvolde, om vervolgens aan te sluiten op de bestaande 150 kV Dale/Winterswijk. De lijn verlaat de bestaande 150 kV bij Kroezenhoek met een helder aftakpunt. Het verloop van de lijn is hierdoor beter herkenbaar als infrastructuur van bovenregionale betekenis.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief West 3a is licht negatief (-).Het afwijkende tracé leidt niet tot een andere beoordeling dan bij West 3.

WEST 3B

Het effect van het alternatief West 3b komt overeen met het alternatief West 3, met één uitzondering. De lijn gaat in de riviervlakte van de Oude IJssel met enkele grote knikken om het gebied Warmsche Veld heen en vormt geen rechte lijn. Het verloop van de lijn als geheel heeft een geknikt karakter, waardoor deze niet als infrastructuur van bovenregionale betekenis herkenbaar is.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief West 3b is licht negatief (-).

OOST 1

De samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon is matig. De lijn volgt het stedelijk gebied van Doetinchem en bundelt met de A18. De lijn doorkruist hier de beboste rug langs de Oude IJssel in plaats van deze te volgen. Het begin en einde van alternatief Oost 1 is identiek en helder conform het alternatief West 3. De lange strakke bundeling aan een zijde van de A18 is helder en begrijpelijk. De lijn gaat geknikt, maar met nog redelijk lange rechtstanden door het kleinschalige zandgebied. Het aantakpunt 150 kV bij Kemnade is in dit alternatief duidelijk meer helder dan in West 3.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief Oost 1 is licht negatief (-).

OOST 1A

Het beginstuk tussen station Langerak en Stoltenberg, en het eindstuk tussen Silvolde en Voorst zijn redelijk helder conform West 1a. Hiertussen is het tracé sterk geknikt. Het voortdurend wisselen tussen wel en niet bundelen met de A18 maakt de samenhang met het hoofdpatroon onduidelijk. Door het volledig knikken is de lijn als bovenregionaal element niet herkenbaar.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief Oost 1a is licht negatief (-).

OOST 2

Het alternatief Oost 1 is tot Kemnade gelijk aan Oost 2. Door de knikken in de lijn is de samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon onduidelijk. De lijn bundelt niet duidelijk met de A18 maar steekt twee keer over. De aantakpunten bij Kemnade en Kroezenhoek zijn helder. Het verband tussen 150 kV en 380 kV is duidelijk. De verbinding is echter slecht herkenbaar als bovenregionale infrastructuur.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon voor alternatief Oost 2 is licht negatief (-).

OOST 2A

Het alternatief Oost 2a is identiek aan Oost 2, met uitzondering van een strak gebundeld gedeelte bij de A18. Dit is echter maar een kort gedeelte, en de A18 wordt tweemaal gekruist voor de bundeling. De verbinding is slecht herkenbaar als element van de bovenregionale infrastructuur.
De beïnvloeding van het landschappelijk hoofdpatroon is voor alternatief Oost 2a licht negatief (-).

12.3.2 KWALITEIT TRACÉ

WEST 1

De kwaliteit van het tracé is nagenoeg optimaal doordat de lijn autonoom is, een heldere eenheid vormt en duidelijk herkenbaar is als bovenregionale infrastructuur. De richtingsveranderingen in het tracé hangen samen met de corridor. Dit geldt ook voor het korte stuk waarover de lijn de A18 volgt: een rechte oversteek is niet mogelijk en op deze wijze is de rechtstand ten zuiden van de A18 zo lang mogelijk en vertonen de noodzakelijke knikken een duidelijke samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon. De score is neutraal (0).

WEST 1A

De kwaliteit van het tracé is beperkt doordat er in het noordelijke deel van het tracé richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies. Ook het volgen van de A18 heeft bij dit alternatief geen logische en herkenbare samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon; dit is een bundeling over korte afstand die niet past bij de schaal van de lijn. Door deze combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap is de lijn geen heldere eenheid en slecht herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. De score is negatief (- -).

WEST 2

De kwaliteit van het tracé is niet optimaal doordat er in het zuidelijke deel van het tracé richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies.
Het noordelijke deel van het tracé is wel autonoom. De kwaliteit van het tracé als geheel is hierdoor niet optimaal; het is een redelijke eenheid die matig herkenbaar is als bovenregionale infrastructuur. De score is licht negatief (-).

WEST 3

De kwaliteit van het tracé is beperkt doordat er over het gehele tracé richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies. Ook het volgen van de A18 heeft bij dit alternatief geen logische en herkenbare samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon; dit is een bundeling over korte afstand die niet past bij de schaal van de lijn. Door deze combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap is de lijn geen heldere eenheid en slecht herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. De score is negatief (- -).

WEST 3A

De wijze waarop de lijn getraceerd, is in wezen gelijk aan alternatief West 3. Voor de kwaliteit van het tracé zijn er nuanceverschillen, maar de hoofdlijn is hetzelfde:
De kwaliteit van het tracé is beperkt doordat er over het gehele tracé richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies. Ook het volgen van de A18 heeft bij dit alternatief geen logische en herkenbare samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon; dit is een bundeling over korte afstand die niet past bij de schaal van de lijn. Door deze combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap is de lijn geen heldere eenheid en slecht herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. West 3a

scoort in het zuidelijk gedeelte iets beter ten opzichte van West 3 door de langere rechtsstand. De score is negatief (- -).

WEST 3B

De wijze waarop de lijn getraceerd, is in wezen gelijk aan alternatief West 3 en West 3a. Voor de kwaliteit van het tracé zijn er nuanceverschillen, maar de hoofdlijn is hetzelfde:
De kwaliteit van het tracé is beperkt doordat er over het gehele tracé richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies. Ook het volgen van de A18 heeft bij dit alternatief geen logische en herkenbare samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon; dit is een bundeling over korte afstand die niet past bij de schaal van de lijn. Door deze combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap is de lijn geen heldere eenheid en slecht herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. De score is negatief (- -).

OOST 1

De kwaliteit van het tracé is niet optimaal doordat er in het deel ten zuiden van de A18 richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies.
Het noordelijke deel van het tracé is deels autonoom en bundelt deels over lange afstand met de A18. Deze bundeling past bij de schaal van de lijn. De kwaliteit van het tracé als geheel is hierdoor niet optimaal; het is een redelijke eenheid die matig herkenbaar is als bovenregionale infrastructuur. De score is licht negatief (-).

OOST 1A

De kwaliteit van het tracé is beperkt door een combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap. In het deel ten zuiden van de A18 zijn er richtingsveranderingen als gevolg van lokale objecten/functies, die afwijken van Oost 1, maar dit zijn nuanceverschillen. Het noordelijke deel van het tracé kent eveneens richtingsveranderingen die het gevolg zijn van lokale objecten/functies, hierdoor valt ook de bundeling met de A18 in meerdere korte bundelingen uiteen die niet begrijpelijk zijn en ook niet passen bij de schaal van de lijn. De kwaliteit van het tracé als geheel is hierdoor beperkt; het is geen heldere eenheid en de lijn is slecht herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. De score is negatief (- -).

OOST 2

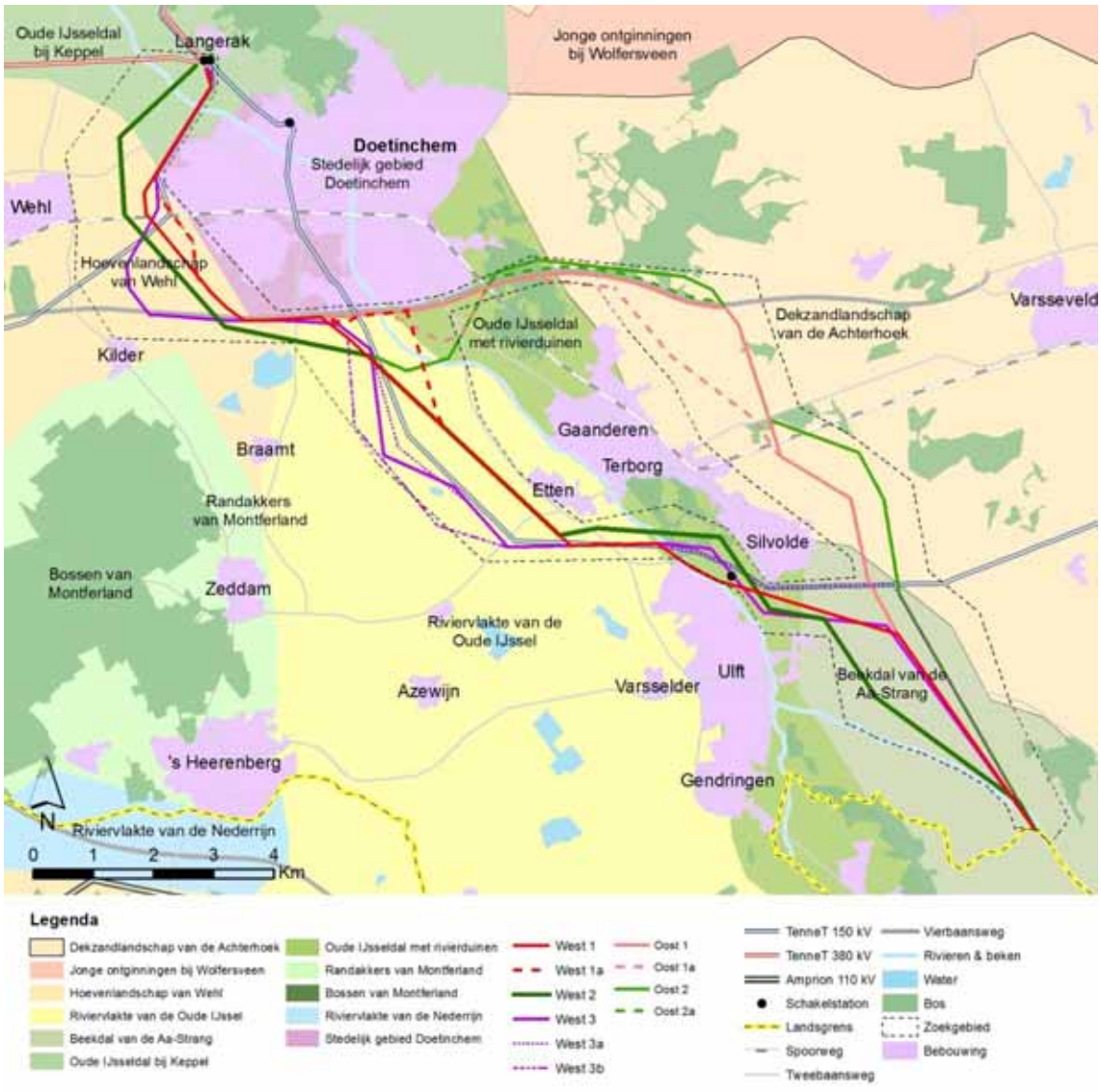
De kwaliteit van het tracé is zeer beperkt doordat er over het gehele tracé zeer veel richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies. De bundeling met de A18 vindt plaats over een te korte afstand en past niet bij de schaal van de lijn. Dit wordt versterkt doordat de afstand tot de A18 (bundelingsafstand) verschilt. Door deze combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap is de kwaliteit van het tracé laag; het is geen eenheid en de lijn is niet herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. De score is zeer negatief (- - -).

OOST 2A

Het onderscheid met alternatief Oost 2 is dat de bundeling de kromming van de A18 volgt. Dit is echter voor de kwaliteit van het tracé een nuanceverschil, de hoofdlijn is hetzelfde:
De kwaliteit van het tracé is zeer beperkt doordat er over het gehele tracé zeer veel richtingsveranderingen zijn, als gevolg van lokale objecten/functies. Het met een kromming volgen van de A18 is een bundeling over te korte afstand, die niet past bij de schaal van de lijn. Door deze combinatie van samenhangen met lokale verschijnselen in het landschap is de kwaliteit van het tracé laag; het is geen eenheid en de lijn is niet herkenbaar als bovenregionale infrastructuur. De score is zeer negatief (- - -).

12.3.3 BEÏNVLOEDING GEBIEDSKARAKTERISTIEK

Alternatieven West 1 en 2, Oost 1, 2 en 2a, die een matig helder verloop hebben waardoor geen visuele complexe situaties ontstaan, scoren licht negatief (-). Alternatieven West 1a, 3, 3a en Oost 2a, die sterk geknikt zijn beïnvloeden de gebiedskarakteristiek negatief (- -). Figuur 78 geeft de alternatieven ten opzichte van de gebiedskarakteristiek weer. Onder de figuur zal een toelichting op de negatieve scores en bijzondere invloeden plaatsvinden. Verder zijn in hoofdstuk 6.3.2. van het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie visualisaties weergegeven van de verschillende situaties.



Figuur 78 Alternatieven ten opzichte van de gebiedskarakteristiek

WEST 1

Alternatief West 1 heeft een helder verloop, waardoor geen visueel complexe situaties ontstaan. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek voor alternatief West 1 als geheel is licht negatief (-) beoordeeld. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. Onderstaand wordt ingegaan op de gebieden waar het tracé door gaat: het stedelijk gebied Doetinchem, de riviervlakte van de Oude IJssel, het Oude IJsseldal met rivierduinen en het beekdal van de Aa-strang.

Stedelijk gebied Doetinchem

Er is een duidelijke beïnvloeding van het zicht vanuit de wijken De Huet en Dichteren. De lijn zal verder van de Huet af komen te liggen dan de bestaande lijn, maar het geknikte verloop maakt de visuele impact groter dan een lijn zonder knikken. Bij Dichteren zal de lijn leiden tot een duidelijke beïnvloeding van de zichten op het aangrenzende Wehlse Broeklanden. Dit is in beeld gebracht in de visualisaties Stadsrand Dichteren.

De riviervlakte van de Oude IJssel

Er is in dit vrij open gebied een duidelijke beïnvloeding. Door het ontbreken van knikken is er echter een minimale visuele complexiteit, en is de eigen kwaliteit als landschapselement van bovenregionale schaal herkenbaar. Vanuit recreatiegebied Stroombroek zal de nieuwe lijn net boven de omzomende beplanting zichtbaar zijn.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

Hier is sprake van duidelijke beïnvloeding. De lijn doorsnijdt het afwisselend open middengebied tussen Ulft en Silvolde. Het bundelen van de lijn met de Slingerparallel heeft bij Ulft een sterk effect op de relatie tussen stad- en landschap. Echter, door het verdwijnen van de bestaande visueel complexe lijn, is het effect per saldo slechts licht negatief (-).

Beekdal van de Aa-strang

In dit open gebied zal de nieuwe verbinding nadrukkelijk aanwezig zijn en de gebiedskarakteristiek duidelijk negatief beïnvloeden. De reden hiervan is dat de lijn als technisch element contrasteert met het natuurlijke en groene karakter van dit gebiedstype.
De beïnvloeding wordt beperkt door het rustige rechtlijnige verloop van de lijn (slechts één flauwe knik). Hierdoor is de visuele complexiteit minimaal en doorkruist de lijn op heldere wijze het gebied. In het zuiden (bij Voorst) wordt de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloed door het aangrenzende Duitse gedeelte van de verbinding. De richtingsveranderingen (knikken) leiden tot een hogere visuele complexiteit in dit gebied.

Samenvattend
Ondanks dat alternatief West 1 in diverse gebieden langs het tracé visueel complexe situaties tot gevolg heeft, blijft de algehele beoordeling van dit alternatief licht negatief (-).

WEST 1A

Het alternatief West 1a kent grotendeels dezelfde effecten als het alternatief West 1, maar heeft op een aantal tracégedeelten een groter negatief effect waardoor de beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek negatief (- -) is. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De effectbeschrijving van het alternatief West 1 geldt in grote lijnen ook voor het alternatief West 1a, met in afwijking van alternatief West 1 beschrijvingen voor de gebieden 'het hoevenlandschap van Wehl' en 'de riviervlakte van de Oude IJssel'.

Het hoevenlandschap van Wehl

Het geknikte verloop van alternatief West 1a ten westen van Doetinchem door het hoevenlandschap van Wehl zorgt voor een hogere visuele complexiteit in dit gebied. Hierdoor is er een groter negatief effect.

De riviervlakte van de Oude IJssel

Alternatief West 1a heeft aan de zuidkant van Doetinchem heeft een lijn die visueel complex is door veel knikken op korte afstand. De lijn bundelt met de A18, wijkt ervan af, gaat net voor de Oude IJssel terug naar de A18 om daarna in het Oude IJsseldal met rivierduinen weer van de A18 af te buigen. De lijn kruist

de Oude IJssel op korte afstand tweemaal. Dit geeft een onrustig en onlogisch beeld, waardoor de gebiedskarakteristiek van de Oude IJssel aangetast wordt.

Samenvattend
Vanwege de grotere visuele complexiteit die in het hoevenlandschap van Wehl en de riviervlakte van de Oude IJssel ontstaat, heeft alternatief West 1a over het geheel genomen een meer negatief effect op de gebiedskarakteristiek dan West 1. Daardoor is het alternatief West 1a negatief (- -) beoordeeld voor gebiedskarakteristiek.

WEST 2

Het alternatief heeft een helder verloop, waardoor geen visueel complexe situaties ontstaan. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door alternatief West 2 als geheel is licht negatief (-). Het tracé van alternatief West 2 gaat door dezelfde gebiedstypen als alternatief West 1. De aanvullende effecten ten opzicht van Alternatief West 1 zijn hieronder beschreven.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

In het Oude IJsseldal met rivierduinen wordt een gedeelte van de bestaande lijn vervangen in een nieuw tracé. De nieuwe lijn heeft door het hogere en andere masttype (twee palen) en de dikkere bundel geleiders meer invloed dan de bestaande lijn. Het deel dat gehandhaafd blijft, zorgt samen met de nieuwe lijn voor een visueel complex beeld. De lijnen lopen niet parallel en er is tevens sprake van meerdere knikpunten op korte afstand van elkaar. Dit zorgt voor een sterke beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek.

Het beekdal van de Aa-strang

In dit open gebied zal de nieuwe verbinding nadrukkelijk aanwezig zijn en de gebiedskarakteristiek duidelijk negatief beïnvloeden. De reden hiervan is dat de lijn als technisch element contrasteert met het natuurlijke en groene karakter van dit gebiedstype. De beïnvloeding wordt beperkt door het overwegend rustige, rechtlijnige verloop van de lijn (slechts enkele flauwe knikken). Hierdoor is de visuele complexiteit minimaal en doorkruist de lijn op heldere wijze het gebied. In het zuiden (bij Voorst) wordt de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloed door het aangrenzende Duitse gedeelte van de verbinding. De richtingsveranderingen (knikken) leiden tot een hogere visuele complexiteit in dit gebied.

Samenvattend
Alternatief West 2 heeft in het gebied van het Oude IJsseldal met rivierduinen een minder visueel complexe situatie tot gevolg en in het gebied beekdal van de Aa-strang een duidelijk negatieve invloed op de gebiedskarakteristiek. De algehele beoordeling van dit alternatief blijft licht negatief (-).

WEST 3

Het alternatief is sterk geknikt wat tot visueel complexe situaties leidt. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door alternatief West 3 is negatief (- -). Onderstaand wordt ingegaan op de randakkers van Montferland, de riviervlakte van de Oude IJssel, het oude IJsseldal met rivierduinen en het beekdal van de Aa-strang omdat alternatief West 3a daar effecten optreden.

De randakkers van het Montferland

De randakkers van Montferland worden dichter genaderd door de lijn. De lijn zal vanuit de randakkers meer aanwezig zijn en als nieuw technisch element de karakteristiek van de open randakkers licht negatief beïnvloeden.

De riviervlakte van de Oude IJssel

In het relatief open landschap zal de nieuwe, forsere, lijn evenals de nieuwe verbinding langs de A18 nadrukkelijk worden ervaren en nagenoeg overal de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloeden. Vanuit bepaalde standpunten heeft de lijn ook invloed op de beleving van de rand van Montferland als de begrenzing van de riviervlakte van de Oude IJssel. Het nadrukkelijk geknikte verloop van de lijn draagt bij aan de negatieve invloed op de gebiedskarakteristiek. De scherpe knikken bij de A18 en in de riviervlakte van de Oude IJssel (bij het Warmsche Veld) leidt tot toename van visuele complexiteit in dit betrekkelijk open gebied. De knikken zorgen voor perspectivische verschillen tussen de diverse lijnsegmenten, waardoor de lijn nadrukkelijk in het beeld aanwezig is.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

De forse nieuwe 380/150kV-verbinding zal veel nadrukkelijker in het open groene middengebied tussen Ulft en Silvolde aanwezig zijn dan de bestaande lijn en ook tot een scherper schaalcontrast met de dorpsranden leiden. Een positief aspect van de nieuwe verbinding is dat hij met minder knikken dan de bestaande lijn het gebied passeert en daarmee tot een lagere visuele complexiteit leidt. Een duidelijk nadeel van dit alternatief is dat vanaf station Ulft de bestaande lijn gehandhaafd blijft, waardoor in het zuidelijke gedeelte van het middengebied twee lijnen op geringe afstand van elkaar in het smalle open gebied aanwezig zijn. In combinatie met het knikken van beide lijnen en het ten opzichte van elkaar geren leidt dit tot een zeer hoge visuele complexiteit en daarmee tot een sterke beïnvloeding van het karakter van dit deel van het gebied.

Het beekdal van de Aa-strang

In dit open gebied zal de nieuwe verbinding nadrukkelijk aanwezig zijn en de gebiedskarakteristiek duidelijk (negatief) beïnvloeden. De reden hiervan is dat de lijn als technisch element contrasteert met het natuurlijke en groene karakter van dit gebiedstype. De visuele complexiteit is echter beperkt door het overwegend rustige, en rechte verloop van de lijn met slechts één knik waardoor de lijn op heldere wijze het gebied doorkruist. Bij Kroezenhoek is een scherpe knik, en de bestaande 150 kV lijn en de nieuwe 380kV lijn lopen op relatief geringe afstand parallel, waardoor beide zichtbaar zijn. In het zuiden (bij Voorst) wordt de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloed door het aangrenzende Duitse gedeelte van de verbinding. De richtingsveranderingen (knikken) leiden tot een hogere visuele complexiteit in dit gebied.

Samenvattend

De algehele beoordeling van alternatief West 3 voor de gebiedskarakteristiek is negatief (- -) vanwege het sterk geknikte karakter van de lijn. Dat leidt tot visueel complexe situaties, zoals hierboven voor enkele gebieden rondom het tracé is beschreven.

WEST 3A

Alternatief West 3a is sterk geknikt wat tot visueel complexe situaties leidt. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door alternatief West 3a is negatief (- -). Het alternatief West 3a heeft grotendeels dezelfde effecten als het alternatief West 3. De effectbeschrijving van het alternatief West 3 geldt daarom ook voor het alternatief West 3a, met in afwijking van alternatief West 3 het effect op het gebied van het Oude IJsseldal met rivierduinen.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

De lijn gaat met een bocht door het gebied tussen Ulft en Silvolde. De lijn komt dichter bij Silvolde, maar blijft verder van Ulft. Dit effect is in beeld gebracht in de visualisaties vanaf de rand van Silvolde. De negatieve invloed op de gebiedskarakteristiek van het Oude IJsseldal met rivierduinen is aanzienlijk kleiner. Het verband tussen de nieuwe 380kV en de bestaande 150 kV is ten opzichte van West 3 veel logischer en visueel minder complex.

Samenvattend

Ondanks dat alternatief West 3a in het gebied van het Oude IJsseldal met rivierduinen een minder visueel complexe situatie tot gevolg heeft, blijft de algehele beoordeling van dit alternatief negatief (- -). De beoordeling blijft hetzelfde omdat dezelfde effecten als alternatief West 3 optreden.

WEST 3B

Het alternatief West 3b is sterk geknikt wat tot visueel complexe situaties leidt. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, per gebiedstype beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door alternatief West 3b is negatief (- -). Het West 3b alternatief heeft grotendeels dezelfde effecten als het alternatief West 3 en West 3a. De effectbeschrijving van het alternatief West 3 geldt daarom ook voor het alternatief West 3b, met in afwijking van alternatief West 3 het effect op het gebied van de riviervlakte van de Oude IJssel:

De riviervlakte van de Oude IJssel

De lijn gaat in de riviervlakte van de Oude IJssel met iets grotere veldlengtes tussen de knikken om het Warmsche Veld heen dan bij West 3 en 3a. Het beeld is daardoor iets minder complex, waardoor het ‘meanderende’ patroon van de historische wegen beter waarneembaar blijft.

Samenvattend

Ondanks dat alternatief West 3b in het gebied van de riviervlakte van de Oude IJssel een minder visueel complexe situatie tot gevolg heeft, blijft de algehele beoordeling van dit alternatief negatief (- -). De beoordeling blijft hetzelfde omdat dezelfde effecten als alternatief West 3 optreden.

OOST 1

Het alternatief Oost 1 is visueel weinig complex. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door Oost 1 is licht negatief (-).De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. Het alternatief is in een aantal gebiedstypen identiek aan het alternatief West 1. Onderstaand wordt ingegaan op de riviervlakte van de Oude IJssel, het Oude IJsseldal met rivierduinen en het dekzandlandschap van de Achterhoek omdat alternatief Oost 1 daar effecten optreden.

De riviervlakte van de Oude IJssel

Er is sprake van een lichte beïnvloeding doordat de lijn slechts in het noorden van het gebied langs de A18 loopt. De lijn volgt hier de hoofdinfrastructuur en er vindt enkel doorsnijding van het gebied in het meest noordelijk gedeelte (tegen de stadsrand) plaats. De belangrijkste - zuidelijk gelegen - kenmerken van het gebied zijn hierdoor gevrijwaard. Het verdwijnen van de visueel weinig complexe bestaande 150 kV lijn tussen Bluemerhoeve en IJsselhunten heeft een licht positief effect op de gebiedskarakteristiek van de riviervlakte van de Oude IJssel.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

Er is een duidelijke beïnvloeding bij de bundeling met de A18, mede door te verwachten ingrepen in de landschappelijke inpassing van A18. Het verwijderen van beplanting in de tracézone zorgt voor een negatief effect op de landschappelijke inpassing van de A18.
Het middengebied tussen Ulft en Silvolde wordt gevrijwaard door het oostelijke tracé. Het verdwijnen van de visueel complexe bestaande 150 kV lijn heeft een positief effect op de gebiedskarakteristiek van het intensief belevingsmiddengebied tussen Ulft en Silvolde.

Het dekzandlandschap van de Achterhoek

In het gebied tussen Varsseveld en Silvolde is er een duidelijke beïnvloeding. Het geknikte verloop geeft een matige visuele complexiteit. De relatieve beslotenheid van het gebied zorgt er echter voor dat het geknikte verloop beperkt waarneembaar is. Dit effect is in beeld gebracht in de visualisaties vanaf de Kapelweg.

Samenvattend
Er is weliswaar sprake van licht positieve effecten vanwege het verdwijnen van de bestaande 150kV lijn tussen Bluemerhoeve en IJsselhunten en tussen Ulft en Silvolde, maar door het effect van alternatief Oost 1 op de landschappelijke inpassing van de A18 en het geknikte verloop in het dekzandlandschap van de Achterhoek heeft het over het geheel genomen een licht negatief (-) effect op de gebiedskarakteristiek.

OOST 1A

Het alternatief is in enkele gebiedstypen sterk geknikt wat tot visueel complexe situaties leidt. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door Oost 1a is negatief (- -). Het alternatief Oost 1a is in een aantal gebiedstypen identiek aan het alternatief Oost 1. De effectbeschrijving van het alternatief Oost 1 in deze gebieden geldt daarom in grote lijnen ook voor het alternatief Oost 1a, met in afwijking van alternatief Oost 1 beschrijvingen voor de gebieden 'het hoevenlandschap van Wehl' en 'de riviervlakte van de Oude IJssel'.

Het hoevenlandschap van Wehl

Het alternatief is in dit gebied meer geknikt wat tot visueel complexe situaties leidt. De lijn loopt dichter langs de stadsrand van De Huet, waardoor de negatieve invloed op beleving en zicht vanuit de woonwijk groter is.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

In het Oude IJsseldal met rivierduinen is er bij Kemnade/A18 sprake van sterk negatieve beïnvloeding. Dit wordt veroorzaakt door het sterk geknikte verloop met voortdurend heen en terug knikken in korte opeenvolging. De afwijkingen zijn nadrukkelijk waarneembaar vanaf de A18. De zichtbaarheid van de afwijkingen op grotere afstand wordt licht getemperd door de beslotenheid van het gebied. Het verdwijnen van de visueel complexe bestaande 150 kV lijn in het intensief belevingsgebied tussen Ulft en Silvolde heeft een duidelijk positief effect op de gebiedskarakteristieken.

Het dekzandlandschap van de Achterhoek

De lijn gaat met een geknikt verloop langs Gaanderen en Terborg. De visuele complexiteit is door de flauwe knikken niet groot. De beslotenheid van het gebied tempert de zichtbaarheid van de lijn. Dit effect is in beeld gebracht in de visualisaties vanaf de Kapelweg.

Samenvattend
Vanwege de grotere visuele complexiteit die in het hoevenlandschap van Wehl en de riviervlakte van de Oude IJssel ontstaat door sterke knikken, heeft alternatief Oost 1a over het geheel genomen een meer

negatief effect op de gebiedskarakteristiek dan alternatief Oost 1. De beoordeling van het alternatief Oost 1a voor gebiedskarakteristiek is negatief (- -).

OOST 2

Het alternatief Oost 2 knikt een aantal keren heen en weer, wat vooral bij de A18 en de kruising van de Oude IJssel visueel complexe situaties oplevert. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door Oost 2 is negatief (- -). Alternatief Oost 2 is tussen Langerak en Bluemerhoeve gelijk aan alternatief West 2. De effectbeschrijving van het alternatief West 2 in deze gebieden geldt daarom ook voor het alternatief Oost 2, met in afwijking van alternatief West 2 beschrijvingen voor de gebieden de riviervlakte van de Oude IJssel, het Oude IJsseldal met rivierduinen, het dekzandlandschap van de Achterhoek en het beekdal van de Aa-strang.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

In het noordelijke deel bij Bluemerhoeve/Oude IJsselweg is er duidelijke negatieve invloed. Het korte opeenvolgende knikken bij het oversteken van de IJssel zorgt voor een behoorlijke visuele complexiteit. Dit effect is in beeld gebracht in de visualisaties vanaf de Oude IJsselweg. Hier staat tegenover dat de bestaande 150 kV lijn tussen Bluemerhoeve en IJsselhunten verdwijnt. Het verdwijnen van de visueel weinig complexe bestaande 150 kV lijn tussen Bluemerhoeve en IJsselhunten heeft een licht positief effect op de gebiedskarakteristiek van de riviervlakte van de Oude IJssel.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen

Het verdwijnen van de visueel complexe bestaande 150 kV lijn heeft een duidelijk positief effect op de gebiedskarakteristiek van het intensief belevingsgebied tussen Ulft en Silvolde. In de zone rond de A18 wordt de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloed. Het voortdurend veranderen van de richting van de lijn ten opzichte van de richting van de weg geeft een visueel complex beeld. Vanaf de belevingsintensieve A18 zijn er enkele scherpe knikken waarneembaar.

Het dekzandlandschap van de Achterhoek

De bundeling met de A18 zorgt voor een visueel complex beeld. In de rest van het deelgebied is het geknikte verloop beperkt zichtbaar door de beslotenheid. Hierdoor is de invloed licht negatief.

Het beekdal van de Aa-strang

In dit open gebied zal de nieuwe verbinding nadrukkelijk aanwezig zijn en de gebiedskarakteristiek duidelijk negatief beïnvloeden. De reden hiervan is dat de lijn als technisch element contrasteert met het natuurlijke en groene karakter van dit gebiedstype. De autonome lijn gaat op zeer heldere wijze door het beekdallandschap. Hierdoor is de visuele complexiteit minimaal en doorkruist de lijn op heldere wijze het gebied. In het zuiden (bij Voorst) wordt de gebiedskarakteristiek negatief beïnvloed door het aangrenzende Duitse gedeelte van de verbinding. De richtingsveranderingen (knikken) leiden tot een hogere visuele complexiteit in dit gebied. Dit effect geldt voor iedere variant.

Samenvattend

Er is weliswaar sprake van (licht) positieve effecten vanwege het verdwijnen van de bestaande 150kV lijn tussen Bluemerhoeve en IJsselhunten en tussen Ulft en Silvolde, maar door het geknikte verloop van alternatief Oost 2 ontstaan visueel complexe situaties bij de A18 en de kruising van de Oude IJssel. Alternatief Oost 2 heeft het over het geheel genomen een negatief (- -) effect op de gebiedskarakteristiek.

OOST 2A

Het alternatief Oost 2a is grotendeels hetzelfde als alternatief Oost 2; het knikt een aantal keren heen en weer, wat vooral bij de A18 en de kruising van de Oude IJssel visueel complexe situaties oplevert. De effecten zijn in het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie, hoofdstuk 6.3.3, voor alle gebiedstypen beschreven. De beïnvloeding van de gebiedskarakteristiek door Oost 2a is negatief (- -). De effectbeschrijving van het alternatief Oost 2 geldt ook voor het alternatief Oost 2a, met in afwijking van alternatief Oost 2 het effect op de gebieden van het Oude IJsseldal met rivierduinen en het dekzandlandschap van de Achterhoek.

Het Oude IJsseldal met rivierduinen & het dekzandlandschap van de Achterhoek

De strakke bundeling met A18 in een gebogen verloop is visueel rustiger. De knikken bij de twee oversteken blijven echter dominant aanwezig. De (negatieve) invloed op de groene inpassing van de A18 zal waarschijnlijk aanzienlijk zijn. De bundeling zorgt ervoor dat de voor inpassing van de A18 belangrijke landschapselementen, zoals houtsingels en bosjes, doorsneden worden.

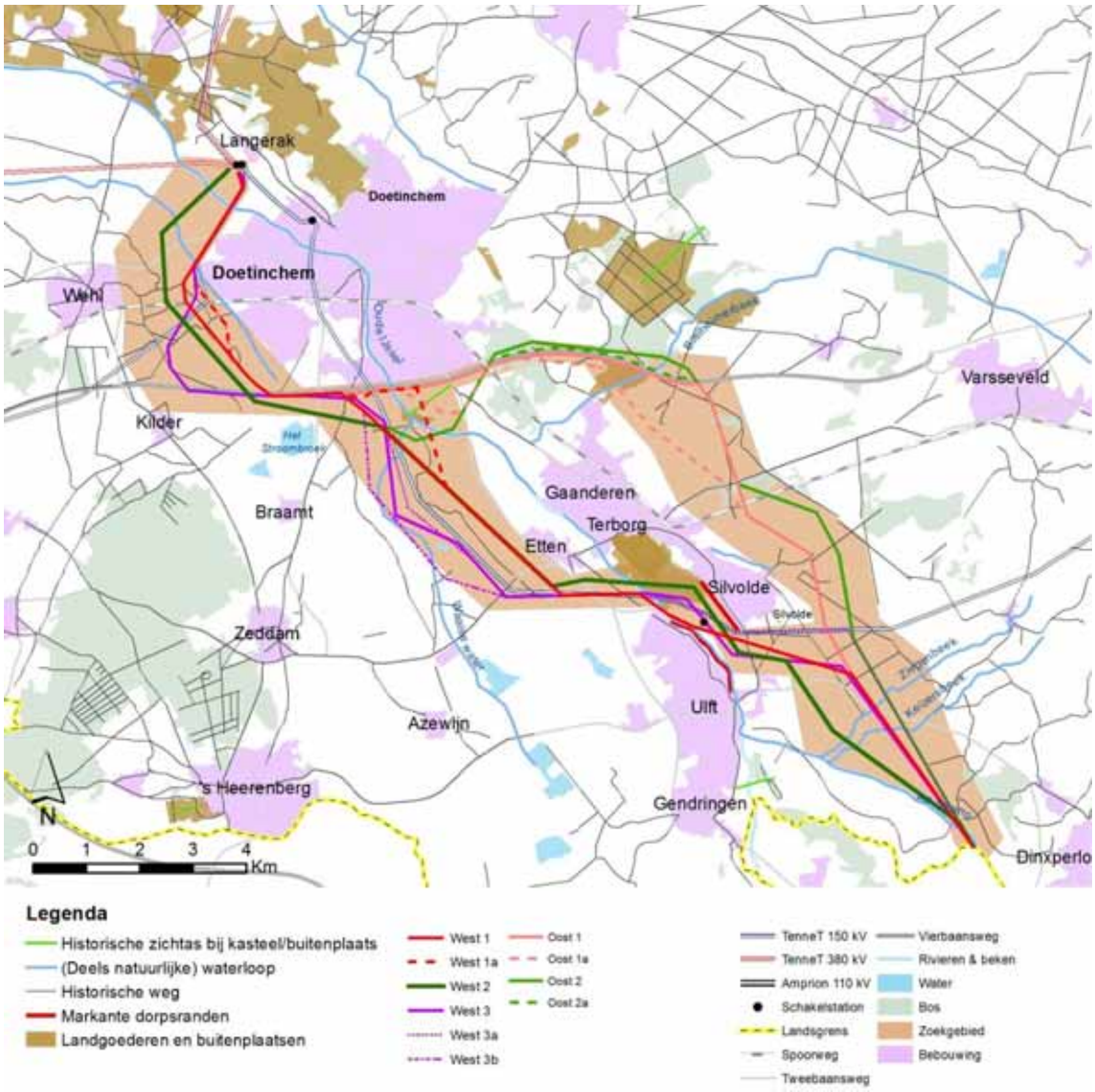
Samenvattend

Ondanks het visueel rustiger verloop van het alternatief langs de A18 ten opzichte van alternatief Oost 2 heeft alternatief Oost 2a over het geheel genomen een negatief (- -) effect op de gebiedskarakteristiek. Dit wordt vooral veroorzaakt door de knikken in het tracé bij de A18.

12.3.4 BEÏNVLOEDING VAN SAMENHANG SPECIFIEKE ELEMENTEN (LIJNNIVEAU)

De Oude IJssel bij Langerak, dat als watergang een waardevolle structuur is, wordt in alle alternatieven gekruist. Dit is in de huidige situatie ook al zo. De nieuwe lijn zal echter groter en hoger worden.

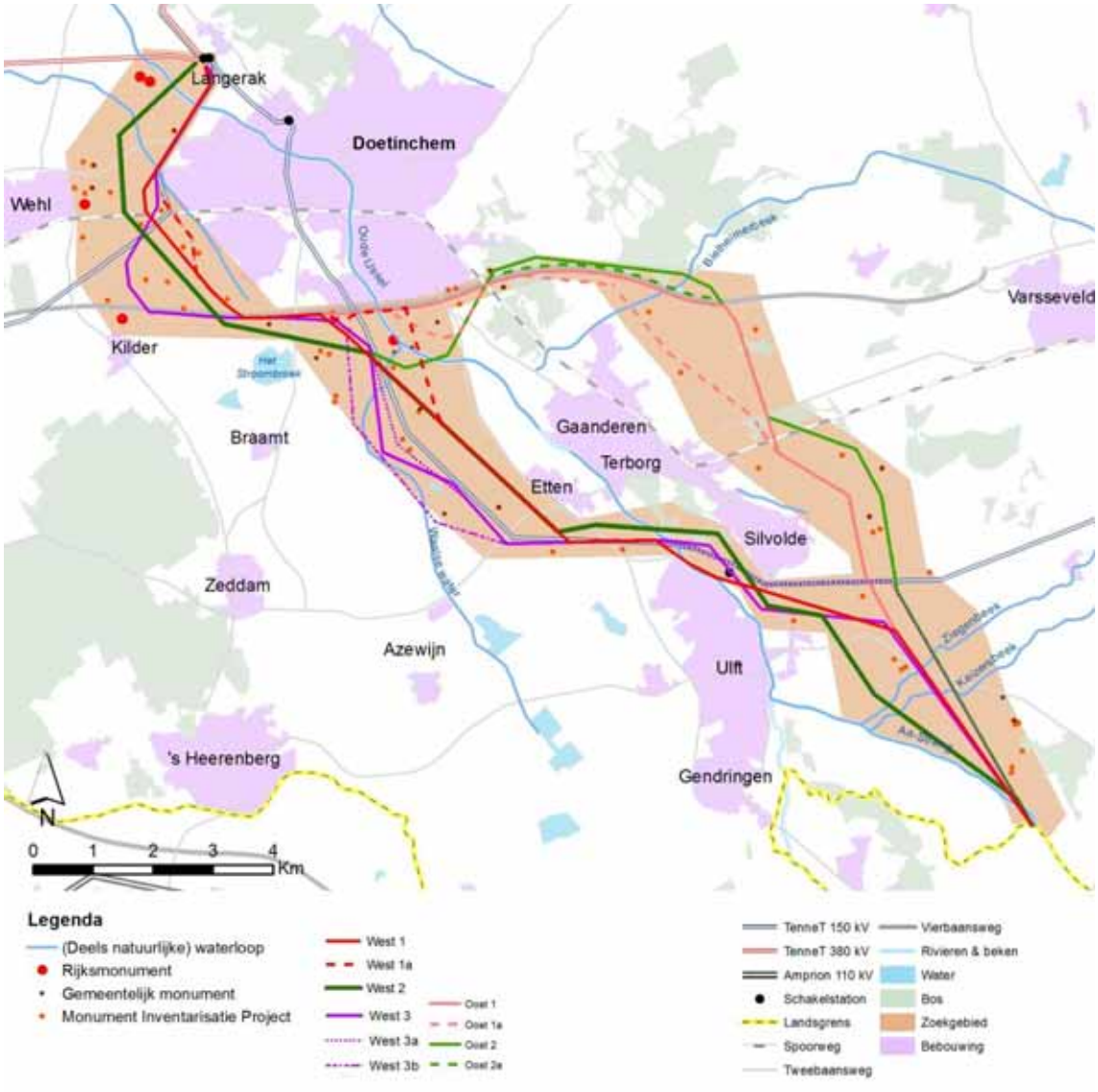
Figuur 79 geeft de alternatieven weer ten opzichte van de landschappelijker en cultuurhistorische gebieden en structuren.



Figuur 79 Kaart alternatieven ten opzichte van landschappelijke en cultuurhistorische gebieden en structuren (lijnniveau)

12.3.5 BEÏNVLOEDING VAN SAMENHANG SPECIFIEKE ELEMENTEN OP MASTNIVEAU

Er bestaat bij alle alternatieven enige kans op beïnvloeding van de samenhang van specifieke elementen (zie Figuur 80). Er is sprake van een risico (mogelijk optreden van een concreet effect) omdat de mastposities bij de alternatieven nog niet zijn bepaald. Het is hierdoor niet mogelijk effecten voor ieder element afzonderlijk te beschrijven. Effecten op mastniveau zijn daarom voor samenhangende elementen beschreven. Elementen waarvan de samenhang beïnvloed kan worden zijn o.a. cultuurhistorisch waardevolle elementen, waardevolle beplanting zoals bomenrijen en oevers van watergangen.
De cultuurhistorisch waardevolle (gebouwde) elementen binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de lijn zijn beschreven in bijlage 4 van het Achtergronddocument Landschap en Cultuurhistorie. Alle alternatieven scoren licht negatief (-) omdat in alle alternatieven het risico bestaat dat deze de samenhang van elementen op mastniveau beïnvloeden.



Figuur 80 Alternatieven ten opzichte van de elementen (mastniveau)

WEST 1

Er bestaat risico op negatieve beïnvloeding van de samenhang van de monumentale bomenlaan Kruisallee op buitenplaats Kemnade en op negatieve beïnvloeding van de volgende waardevolle structuren: de oevers van de Oude IJssel bij Langerak, het Waalsche Water bij Wijnbergen, de Oude IJssel bij Ulft, de Keizersbeek bij de Silvoldse Slagen en de Aa-strang bij Voorst. Er zijn 3 cultuurhistorisch waardevolle (gebouwde) elementen binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de lijn van alternatief 1, waarvan de samenhang beïnvloed kan worden.
De beïnvloeding van de samenhang van elementen van West 1 op mastniveau is licht negatief (-).

WEST 1A

De effecten voor het alternatief West 1a zijn identiek aan die van West 1, behalve de monumentale bomenlaan Kruisallee op buitenplaats Kemnade waar de lijn omheen buigt. Er zijn 4 cultuurhistorisch waardevolle (gebouwde) elementen binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de lijn, waarvan de samenhang negatief beïnvloed kan worden.
De beïnvloeding van de samenhang van elementen op mastniveau van alternatief West 1a is ook licht negatief (-).

WEST 2

Er bestaat risico op negatieve beïnvloeding van de samenhang van de monumentale bomenlaan Kruisallee op buitenplaats Kemnade. Er bestaat een risico op beïnvloeding van de volgende waardevolle structuren: de Oude IJssel bij Langerak, het Waalsche Water bij Wijnbergen, de Oude IJssel bij Ulft, de Keizersbeek bij de Silvoldse Slagen en de Aa-strang bij Voorst. Er is 1 cultuurhistorisch waardevol element binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de lijn, waarvan de samenhang beïnvloed kan worden.
De beïnvloeding van de samenhang van elementen op mastniveau is licht negatief (-).

WEST 3, 3A en 3B

Er bestaat risico op beïnvloeding van de samenhang van de monumentale bomenlaan Kruisallee op buitenplaats Kemnade. Er bestaat een risico op beïnvloeding van de volgende waardevolle structuren: de Oude IJssel bij Langerak, het Waalsche Water bij Wijnbergen, de Oude IJssel bij Ulft, de Keizersbeek bij de Silvoldse Slagen en de Aa-strang bij Voorst. Er zijn 4 cultuurhistorisch waardevolle elementen binnen 100 meter van de lijn, waarvan de samenhang beïnvloed kan worden.
De lijn passeert op korte afstand de rijksmonumentale molenromp “De Rembrandt/’t Voske”. De molen is echter niet intact en wordt al omgeven door (moderne) bedrijfsbebouwing. Er is daardoor geen effect op de samenhang van dit element.
De effecten voor het alternatief West zijn identiek aan die van 3West 3a en 3b, namelijk licht negatief (-).

OOST 1 en 1A

Door Oost 1 en 1a bestaat risico op beïnvloeding van de volgende waardevolle structuren: de Oude IJssel bij Langerak, de Keizersbeek bij de Silvoldse Slagen en de Aa-strang bij Voorst.
Bij Oost 1 zijn 3 cultuurhistorisch waardevolle (gebouwde) elementen binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de lijn, waarvan de samenhang beïnvloed kan worden. Bij Oost 1a zijn 4 cultuurhistorisch waardevolle (gebouwde) elementen binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van de lijn, waarvan de samenhang beïnvloed kan worden.
De beïnvloeding van de samenhang van elementen op mastniveau is licht negatief (-) voor zowel alternatief Oost 1 als Oost 1a.

OOST 2 en 2A

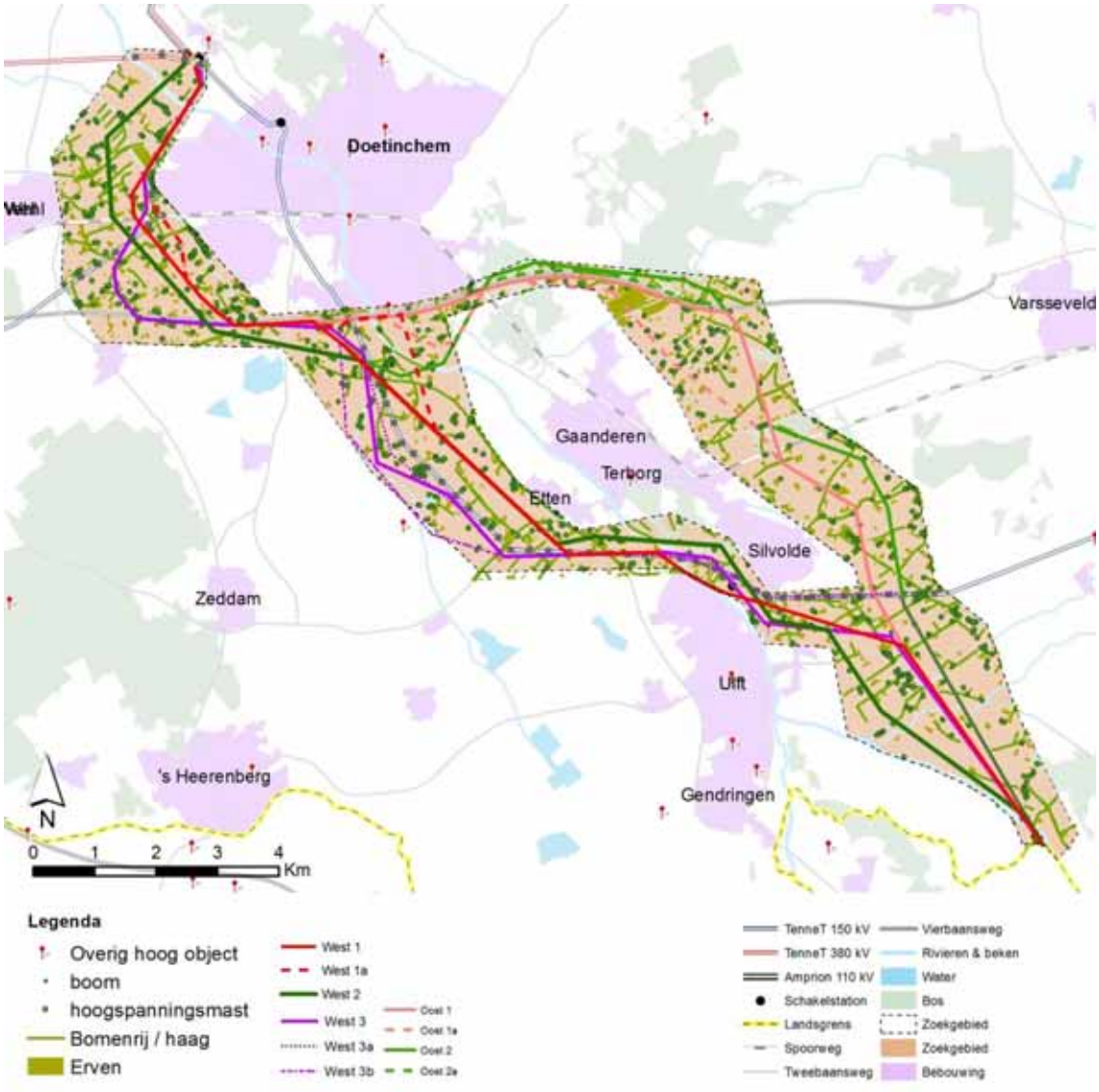
Er bestaat een risico op beïnvloeding van: de Oude IJssel bij Langerak, de Oude IJssel bij de Kemnade, de Bielheimerbeek bij St. Wilibordus, de Keizersbeek bij de Silvoldse Slagen en de Aa-strang bij Voorst. Er zijn 4 cultuurhistorisch waardevolle elementen binnen 100 meter van de lijn, waarvan de samenhang beïnvloed kan worden.
De beïnvloeding van de samenhang van elementen op mastniveau voor alternatief Oost 2 en 2a is beide licht negatief (-).

12.3.6 FYSIEKE AANTASTING VAN SPECIFIEKE ELEMENTEN

In alle alternatieven vindt mogelijk fysieke aantasting van specifieke elementen plaats (zie Figuur 81), zoals bomenlanen en boselementen. Dit kan zijn door de plaatsing van de mast of door de invloedsfeer van de lijn (beperkingen hoogte beplanting). Deze invloedssfeer wordt bepaald door de zakelijk rechtsovereenkomst (ZRO) die veelal aan de orde is bij de plaatsing van masten. In de ZRO zijn de afspraken geregeld tussen de eigenaar/gebruiker van de mast en de eigenaar/gebruiker van de grond waarop de mast staat. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om afspraken over de bereikbaarheid van de mast voor onderhoud en over vergoedingen door belemmering in het grondgebruik.

Er vindt bij geen van de alternatieven en varianten fysieke aantasting van cultuurhistorisch waardevolle (gebouwde) elementen plaats. Het verwijderen van de 150 kV lijn ter hoogte van landgoed Wisch heeft een licht positief effect dat is meegenomen in de effectbeoordeling van de alternatieven.

Onder en in de directe omgeving van de ZRO-strook van de nieuwe hoogspanningsverbinding mag geen hoog opgaande beplanting aanwezig zijn om te voorkomen dat deze in aanraking komt met de hoogspanningsverbinding. Hierdoor kan het plaatsen van de hoogspanningsverbinding tot gevolg hebben dat er plaatselijk bomen gekapt worden. Voorbeelden zijn de bomenlanen van Meerenbroek, de groene inpassing van de A18 en kleine boselementen in het beekdal van de Aa-strang. Hierdoor scoren alle alternatieven licht negatief (-).



Figuur 81 Fysieke aantasting van elementen

12.3.7 UITBREIDING 380KV SCHAKEL- EN TRANSFORMATORSTATION

De uitbreiding van het station is van dien aard dat er geen landschappelijke effecten te verwachten zijn. Het betreft een verhoudingsgewijs kleine uitbreiding ten opzichte van het bestaande volume. Daarbij wordt voor een deel gebruik gemaakt van de bestaande kavel van het transformatorstation Langerak. In

de directe nabijheid bevinden zich geen cultuurhistorisch of landschappelijk waardevolle of kwetsbare elementen. De uitbreiding valt binnen het gebied dat in het Streekplan Gelderland is aangeduid als Waardevol landschap. Het gebied heeft een middelhoge historische waarde en is aardkundig waardevol landschap. Het transformatorstation is destijds landschappelijk ingepast, en de maat en schaal van de inpassing (met opgaande beplanting) is voldoende robuust vormgegeven om uit te breiden. De uitbreiding scoort daarom voor alle criteria van de aspecten landschap en cultuurhistorie neutraal (0).

12.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

In dit deel wordt ingegaan op de mogelijke mitigerende (effectbeperkende) maatregelen met betrekking tot de aspecten landschap en cultuurhistorie. De hier gepresenteerde inrichtingsprincipes voor mitigerende maatregelen kunnen volgen uit wetgeving, beleid of als wens vanuit de omgeving. Voor het aspect landschap en cultuurhistorie zijn geen compenserende maatregelen aan orde.

12.4.1 EFFECTBEPERKENDE MAATREGELEN

Bij het toepassen van effectbeperkende maatregelen ten behoeve van landschappelijke effecten worden enkele algemene inrichtingsprincipes gehanteerd. Belangrijk hierbij is dat er niet primair gestreefd wordt de lijn zoveel mogelijk aan het zicht te onttrekken. Een goede samenhang van lijn en landschap vereist immers een balans tussen begrijpelijkheid (en dus zichtbaarheid) en het behouden van specifieke kenmerken van het landschap (waarvoor soms de zichtbaarheid beter minder kan zijn). Pogingen om zaken aan het zicht te onttrekken, kunnen er ook toe leiden dat er juist extra aandacht op gevestigd wordt.

De inrichtingsprincipes zullen worden toegelicht aan de hand van een aantal representatieve situaties:
1. Zicht op de verbinding;
2. Doorsnijding van laanbeplantingen en houtwallen;
3. Doorsnijding van boselementen;
4. Inpassing van installaties;

De inrichtingsprincipes per situatie zijn hieronder toegelicht.

Zicht op de verbinding
Het “verstoppen” van de 380 kV masten en lijnen door bijvoorbeeld het aanbrengen van beplanting nabij de verbinding is praktisch niet mogelijk. De masten zijn immers aanzienlijk hoger dan de in Nederland voorkomende bomen en zullen er dus altijd bovenuit komen. Beplantingen kunnen echter een zinvolle rol spelen als bij het inpassen van de lijn wordt uitgegaan van een groter gebied rond de lijn en als de mogelijke posities van waarnemers in beschouwing worden genomen. Beplantingen tussen lijn en waarnemer zullen het zicht op de lijn beperken als ze relatief dicht bij de waarnemer staan.

In een aantal situaties zullen bomen volstaan, in andere situaties is het aanbrengen van struweelbeplanting, wel of niet in combinatie met bomen gewenst. Dit inpassingsprincipe kan worden toegepast in situaties waarin bijvoorbeeld een recreatieve fiets-of wandelroute op enige afstand van de verbinding is gesitueerd en het zicht op de lijn als hinderlijk wordt ervaren. Door beplanting van bomen en/of heesters direct langs de recreatieve route te plaatsen wordt de lijn aan het zicht onttrokken en zal de aandacht van de waarnemer zich op een ander deel van het landschap richten.

Voor locaties, waar een specifiek fraai uitzicht op het landschap, een doorzicht naar bijvoorbeeld een dorpssilhouet of een bepaald landmark wordt verstoord is dit inpassingsprincipe ook toepasbaar.

Doorsnijding van laanbeplantingen en houtwallen

Opgaande beplantingen onder een hoogspanningsverbinding zijn vanuit veiligheidsoverwegingen ongewenst. Bij het kruisen van bestaande laanbeplantingen is een onderbreking in een aantal gevallen niet te vermijden. Dit kan landschappelijk maar ook ecologisch negatieve gevolgen hebben. Als beplanting onder de geleiders gewenst is, zal de hoogte ervan moeten worden beperkt. Dat kan met regelmatig onderhoud, door het snoeien van de beplanting, of door het toepassen van soorten struiken of bomen die van nature beperkt in hoogte blijven.

De onderbreking van de continuïteit van een laan kan voor een deel worden opgelost door de bomen onder de geleiders te snoeien tot een veilige hoogte. Het ritme van de stammen blijft dan gehandhaafd. De geleiders van een hoogspanningsverbinding hangen dicht bij de masten hoog en midden tussen twee masten laag. Door bij de tracering en optimalisatie van de verbinding een mast dichtbij een laanbeplanting te situeren hangen de geleiders ter plaatse van de laanbeplanting hoog. Hierdoor wordt de schade aan de kruinen van de bomen als gevolg van de noodzakelijke snoei zoveel mogelijk beperkt.

Beplantingen zoals houtwallen en laanbeplantingen hebben dikwijls ook een ecologische betekenis, bijvoorbeeld als geleiding bij vliegroutes van vleermuizen. Onderbreking van deze beplantingen als gevolg van een hoogspanningsverbinding kan een aantasting van het leefgebied van deze, over het algemeen beschermde dieren betekenen. Deze aantasting kan worden voorkomen of beperkt door onder de geleiders een struweelbeplanting te handhaven of aan te brengen. Hierdoor wordt de ecologische continuïteit in de beplanting hersteld. Om de eenheid in vorm van een dergelijke beplanting te herstellen kan worden overwogen deze struweelbeplanting over grotere lengte aan te brengen.

Doorsnijding van boselementen

Het doorsnijden van bosgebieden is door een zorgvuldige tracering zoveel mogelijk voorkomen. In die gevallen waar dat onvermijdelijk bleek ontstaat, door de hoogtebeperkingen die gelden voor beplantingen onder de geleiders, een coupure in het bos of wordt een rand van het bos “afgesneden”

Dit heeft zowel ecologisch als landschappelijk belangrijke gevolgen. Bij de inpassing van de verbinding in deze situaties wordt er vanuit landschappelijk oogpunt zoveel mogelijk naar gestreefd te voorkomen dat een scherp begrensde, open strook in het bos ontstaat met als gevolg een onnodig groot contrast tussen het gebied naast en onder de hoogspanningsverbinding. Ook ecologisch kan het, afhankelijk van de situatie, van belang zijn scherpe grenzen te voorkomen en randen zoveel mogelijk geleidelijk over te laten gaan van bos via struweel naar open gebied.

Afhankelijk van de locatie van een dergelijke coupure in het boselement kan worden overwogen een deel van het bos om te vormen tot een half open landschap. De nieuwe verbinding zal dan niet meer worden ervaren als doorsnijding van een bos maar als een lijn aan de rand van een bos, op de overgang van een besloten naar een open landschap. De lijn zal daarmee meer “ als vanzelfsprekend” in het landschap worden opgenomen.

Dit type inrichtingsmaatregel kan bovendien worden gebruikt als een vorm van natuurbouw al dan niet ter compensatie van een verlies aan leefgebied van flora en fauna als gevolg van de hoogspanningsverbinding. Vanuit ecologisch opzicht kan het tot stand brengen van een aaneenschakeling van boselementen, als ecologische verbinding, een belangrijke meerwaarde opleveren. Bij de doorsnijding van een bestaand bos kan het zowel ecologisch als landschappelijk zinvol zijn een deel van het bos om te vormen tot agrarisch gebied en aansluitend nieuw bos te creëren waardoor een reeks boselementen ontstaat. Het is van belang dit type maatregelen uit te voeren in combinatie met en/of aansluitend op bestaande plannen in het gebied.

Inpassing van installaties

Het aanbrengen van beplantingen nabij installaties die bij de verbinding horen, met de bedoeling ze aan het zicht te onttrekken kan zinvol zijn. Deze installaties, zoals schakelstations en opstijgpunten hebben immers een veel geringere hoogte dan de masten. Daarbij moet overigens direct worden opgemerkt dat door het aanbrengen van deze beplantingen weliswaar de installaties aan het oog worden onttrokken, maar dat daarmee niet in alle gevallen een betere situatie ontstaat. Een transparant opstijgpunt dat in een open gebied wordt voorzien van beplanting kan een grotere invloed op de openheid tot gevolg hebben dan niet beplante installaties. Met zakelijke, terughoudende vormgeving en materiaalgebruik zullen installaties over het algemeen het beste in het landschap worden opgenomen en het minst storend zijn. Aanvullend hierop kan er in specifieke situaties voor gekozen worden met beplantingen de samenhangen met de omgeving te verbeteren. Dit zal het beste resultaat opleveren in meer (half)besloten gebieden, waar vanuit specifieke locaties het zicht op installaties beperkt kan worden zodat deze minder invloed hebben op de karakteristiek van het gebied. Bij de inpassing van installaties is in een aantal gevallen ook watercompensatie als gevolg van de verharde oppervlakten van de installatie noodzakelijk. Waar mogelijk en zinvol wordt dit gecombineerd met natuurbouw.

12.5 LEEMTEN IN KENNIS

Voor de aspecten landschap en cultuurhistorie zijn er geen leemten in kennis geconstateerd die relevant zijn voor de besluitvorming omtrent het inpassingsplan.

13 Effecten natuur

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het aspect natuur beschreven. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- 13.1 Beoordelingskader
- 13.2 Beschrijving referentiesituatie
- 13.3 Effectbeoordeling –beschrijving natuur
- 13.4 Mitigerende en compenserende maatregelen
- 13.5 Leemten in kennis

Meer informatie is te vinden in het achtergronddocument Natuur.

13.1 BEOORDELINGSKADER

Inleiding

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader voor natuur weergegeven. Dit is een verkorte weergave van het beoordelingskader zoals beschreven in het Achtergronddocument Natuur. Voor de volgende drie (deel)aspecten wordt het beoordelingskader toegelicht: (deel)aspect Natura-2000 gebieden en Beschermde natuurmonumenten (paragraaf 13.1.1), Ecologische Hoofdstructuur (paragraaf 13.1.2) en Flora- en Faunawet en Rode Lijsten (paragraaf 13.1.3). In het Achtergronddocument Natuur wordt ook ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmethodiek en scoringsmethodiek

13.1.1 NATURA 2000 EN BESCHERMDE NATUURMONUMENTEN

De belangrijkste instrumenten voor natuurbescherming op internationaal niveau zijn de Vogel- en de Habitatrichtlijn. De gebieden die volgens deze richtlijnen beschermd worden, worden ook wel aangeduid als Natura 2000-gebieden. De bescherming van deze gebieden is grensoverschrijdend. De essentie van de bescherming van deze gebieden is dat de natuurlijke kenmerken, gedefinieerd door de instandhoudingsdoelen, niet in gevaar mogen worden gebracht.

Naast de Natura 2000-gebieden kent de Natuurbeschermingswet 1998 Beschermde natuurmonumenten. De status Beschermd natuurmonument betekent dat het zonder vergunning verboden is om handelingen te verrichten die schadelijk kunnen zijn voor dat natuurmonument. Het aanwijzingsbesluit van een Beschermd natuurmonument bevat een overzicht van de te behouden natuurwaarden. Het toetsingskader is vergelijkbaar met dat van de Natura 2000-gebieden.

Vanuit zowel Nederlandse als uit Duitse Natura 2000-gebieden kunnen vogels de hoogspanningslijn (regelmatig) kruisen. Bijvoorbeeld tijdens het dagelijkse pendelen tussen slaapplaatsen in de Natura 2000-gebieden en foerageergebieden in of bij het studiegebied. Tijdens dit pendelen bestaat de kans dat vogels in aanvaring komen met de hoogspanningslijn. Sterfte door aanvaringen met de hoogspanningslijnen kan

dan afbreuk doen aan de aantallen vogels in de Natura 2000-gebieden (externe werking). Deze mogelijke afbreuk conflicteert met de bescherming volgens de Natuurbeschermingswet.

Voor het aspect Natura 2000 en Beschermde natuurmonumenten is daarom het criterium 'Vogelsterfte door aanvaringen' relevant voor het project DW380 (Tabel 32). Omdat het plan geen N2000-gebieden doorkruist en alleen beschermde mobiele soorten in conflict/aanvaring kunnen komen met de verbinding.

Tabel 32 Beoordelingskader Natura 2000

Aspect	Effect	Methode	Toetsingseenheid / -norm
Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten	Vogelsterfte door aanvaringen	Kwantitatief	Aantallen / effect op populatie en instandhoudingsdoel Natura 2000-gebieden (1% verhoging van de natuurlijke mortaliteit)

13.1.2 ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader voor aspect 'Ecologische Hoofdstructuur' toegelicht. Binnen dit aspect wordt één criterium onderscheiden: Effecten op wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS Provincie Gelderland via ruimtebeslag en permanente aantasting door de doorsnijding van de EHS (Tabel 33).

Bij de bepaling van effecten op de EHS, waartoe ook de Ecologische Verbindingszones gerekend worden, is gebruik gemaakt van het in de 'Spelregels EHS' (Ministeries van LNV[29] en VROM[30] en de provincies, 2007) opgenomen afwegingskader met beoordelingscriteria. Het gaat om effecten tijdens de aanlegfase en gebruiksfase die direct inwerken op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS ter plaatse van de hoogspanningslijn. Omdat er geen sprake is van externe werking zijn effecten op verder weg gelegen gebieden in de EHS niet relevant.

Effecten zijn mogelijk als gevolg van ruimtebeslag op en/of permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS door de tracéalternatieven. Beschermde soorten die van deze kenmerken en waarden afhankelijk zijn, kunnen negatief worden beïnvloed. De effecten op deze beschermde soorten worden beoordeeld in het onderdeel Flora- en faunawet (paragraaf 13.3.3 en Hoofdstuk 6 van het Achtergronddocument Natuur).

Voor het beoordelen van de alternatieven heeft onderzoek plaatsgevonden op tracéniveau en niet op mastniveau omdat de exacte mastlocaties nog niet bekend zijn. Voor dit MER zijn de potentiële effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS daarom globaal geschat aan de hand van het aantal (kilo)meters doorsnijding van de verschillende alternatieven door EHS-gebied (omgezet naar oppervlakte binnen de ZRO-lijnen), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen Ecologische Verbindingszone (EVZ), EHS Natuur 'bos', EHS Natuur 'overig' en EHS verweven.
Het onderscheid tussen EHS-gebieden met en zonder boselementen is gemaakt omdat in EHS mét boselementen er zeker aantasting zal plaatsvinden, aangezien er geen hoge houtopstanden ter plaatse van de hoogspanningslijnen aanwezig mogen zijn.
Het bepalen van concrete aantasting en/of verlies van bijvoorbeeld bepaalde natuurbeheertypen is in het kader van dit MER niet mogelijk, ook omdat de exacte mastlocaties niet bekend zijn. Verder kan tijdens de aanlegfase verstoring van wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS-gebieden optreden. Doordat de

[29] Thans Ministerie van EZ.

[30] Thans Ministerie van I&M.

hoogspanningslijnen hoog boven de grond hangen is er geen sprake van versnippering of barrièrewerking in het kader van de EHS.

Tabel 33 Beoordelingskader EHS

Aspect	Effect	Methode	Toetsingseenheid / -norm
EHS	Ruimtebeslag op de EHS	Kwantitatief	Toe- of afname van ruimtebeslag op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS

13.1.3 FLORA- EN FAUNAWET EN RODE LIJSTEN

Beschermde soorten (Flora- en faunawet)

Binnen dit aspect is één criterium van belang: ruimtebeslag op leefgebied van beschermde soorten (Tabel 34). De Flora- en faunawet beschermt een groot aantal inheemse soorten planten en dieren. Een deel daarvan valt onder het lichtste beschermingsregime ('Tabel 1-soorten'), waarvoor bij ruimtelijke ontwikkelingen een vrijstelling geldt. Bij latere fasen van het project, met name tijdens de aanleg, dient ook met deze soorten rekening te worden gehouden vanuit de algemene 'zorgplicht'. De 'Tabel 2 en 3-soorten' en vogels zijn strikter beschermd. Op de soorten uit deze groepen worden de effecten bepaald die voor de alternatievenafweging van belang is. Het gaat hier met name om effecten tijdens de aanlegfase. Bij vogels in het algemeen speelt ook het aanvliegrisico met de draden. Met betrekking tot het aanvliegrisico zijn de verschillende alternatieven niet onderscheidend, doordat de alternatieven grofweg door hetzelfde gebied lopen en weinig in lengte verschillen[31]. Niet-broedvogels zijn daarom verder niet in beschouwing genomen in het kader van de Flora- en faunawet. Vogels met jaarrond beschermde nesten worden wel in beschouwing genomen in verband met aantasting van het leefgebied.

Bedreigde soorten (Rode Lijst)

Veel bedreigde soorten zijn wettelijk beschermd, maar voor een aantal groepen geldt dit niet. Bijvoorbeeld voor planten, libellen en dagvlinders geldt dat veel bedreigde soorten geen wettelijke bescherming kennen. Beoordeeld zijn gebieden met bedreigde soorten (Tabel 34). Bij de tracébepaling wordt desondanks wel met dergelijke soorten rekening gehouden.

Tabel 34 Beoordelingskader Beschermde en bedreigde soorten

Aspect	Effect	Methode	Toetsingseenheid / -norm
Beschermde soorten	Ruimtebeslag	Semi-kwantitatief	Ruimtebeslag in gebieden met Tabel 2 of 3 soorten en/of broedvogels met jaarrond beschermde nesten, met aandacht voor kans is op permanent vernietigen van verblijfplaatsen
Bedreigde soorten	Ruimtebeslag	Semi-kwantitatief	Aantallen bedreigde soorten in gebieden met ruimtebeslag.

[31] Het betreft hier algemene vogels die niet zijn gekoppeld aan een instandhoudingsdoel van een bepaald beschermd natuurgebied.

13.2 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE

13.2.1 NATURA 2000-GEBIEDEN EN BESCHERMDE NATUURMONUMENTEN

In deze paragraaf zijn de Natura 2000-gebieden en de daartoe behorende vogelsoorten beschreven. Aangezien het project DW380 geen fysieke aantasting van Natura 2000-gebieden veroorzaakt is enkel sprake van externe effecten. In dit geval betreft het de effecten op de voor de Natura 2000-gebieden aangewezen wintervogels, aangezien de hoogspanningsverbinding te ver van de Natura 2000-gebieden en geschikt foerageergebied af komt te staan om effecten op aangewezen (foeragerende) broedvogels te veroorzaken.

Aanwezige vogelrichtlijnsoorten natura 2000-gebieden

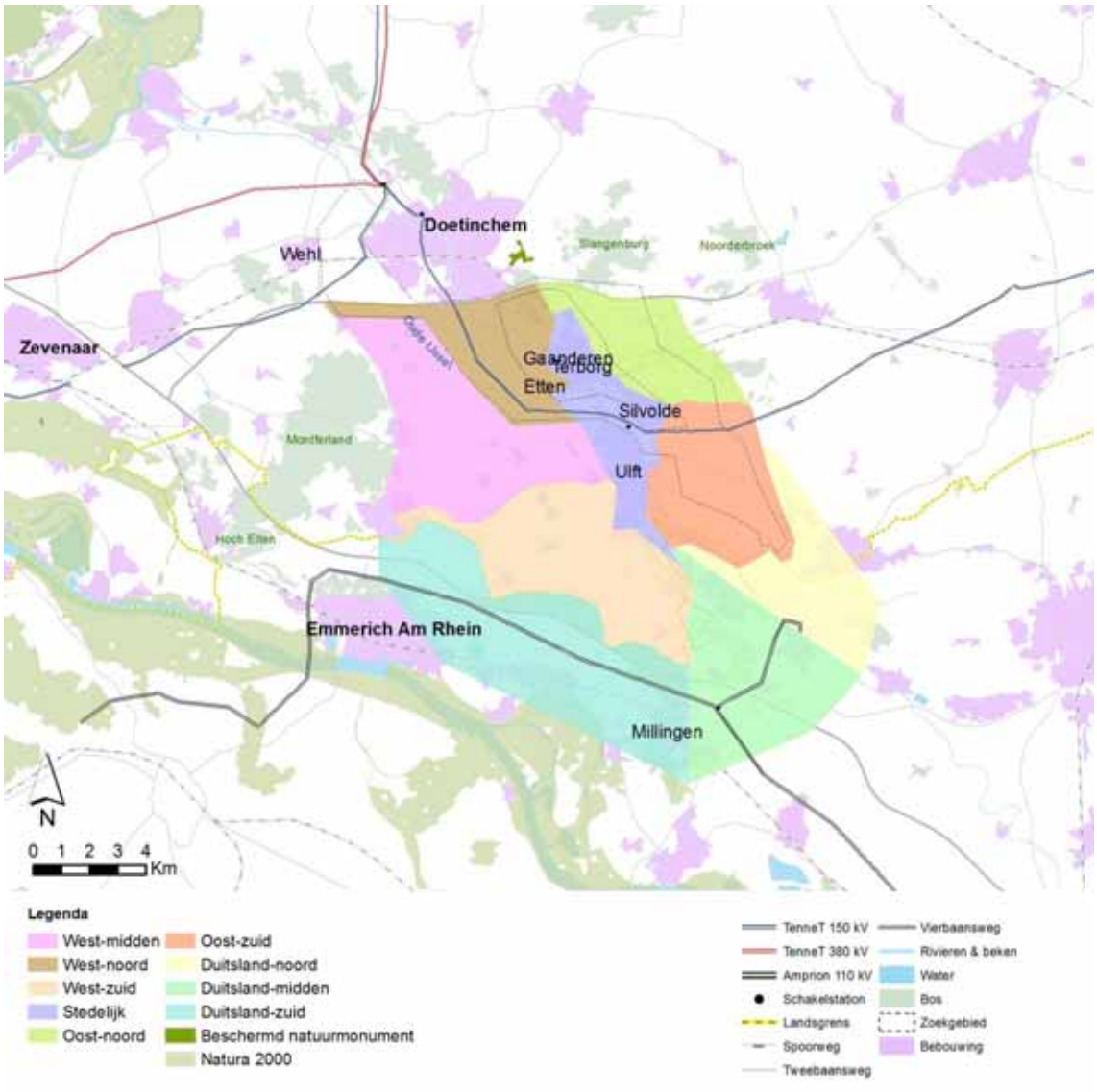
In navolgende paragraaf worden achtereenvolgens beschreven:

- Inventarisatie aanwezig kwalificerende wintervogels in en rondom het studiegebied.
- Vliegbewegingen en herkomst van deze vogels.
- Afstand tussen rustgebied en foerageergebied van deze vogels.
- De verwachte autonome ontwikkeling voor de populatie van de Natura 2000-soorten.

Inventarisatie wintergasten rondom studiegebied

Aan de hand van tellingen zijn de vogels geïnventariseerd. Het gebied waarin de vogeltellingen zijn uitgevoerd is onderverdeeld in negen deelgebieden (zie Figuur 82). De tellingen zijn uitgevoerd door SOVON in december 2008, in januari, februari, maart en december van 2009 en januari, februari en maart 2010. De resultaten worden uitgebreid beschreven in De Boer (2010)[32].

[32] Door SOVON zijn in de periode 2008 - 2010 vogeltellingen uitgevoerd in het Nederlandse deel van het zoekgebied en de omgeving daarvan. In 2008/2009 zijn door Regiokonzept tellingen uitgevoerd in het Duitse deel van de omgeving van het hoogspanningstracé. In 2009/2010 zijn door SOVON tevens bezoeken gebracht aan het aangrenzende Duitse deel van het zoekgebied, omdat ganzen in het deelgebied oost-zuid (zie hierna) in samenhang voorkomen met ganzen in het aangrenzende Duitse deel van deze omgeving (tussen Isselburg en Dinxperlo).



Figuur 82 Deelgebieden vogeltellingen

In dit rapport zijn de resultaten van de tellingen verwerkt. Tabel 35 geeft de resultaten voor de kwalificerende soorten waarvoor uit de tellingen kan worden opgemaakt dat het studiegebied van complementair belang kan zijn voor de Natura 2000-gebieden. De overige kwalificerende soorten komen in zeer lage aantallen of vrijwel niet[33] in het studiegebied voor en worden daarom niet meegenomen in de effectbeschrijving, omdat op voorhand kan worden uitgesloten dat er negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen zullen zijn. De resultaten per deelgebied zijn hierna kort beschreven. De tabel heeft betrekking op tellingen uit 2009 en 2010 en geeft de seizoensgemiddelden. De seizoensgemiddelden zijn op dezelfde manier berekend als het seizoensgemiddelde in het concept-aanwijzingsbesluit van de Gelderse Poort.

[33] De soorten kleine zwaan, wilde zwaan, pijlstaart en nonnetje zijn niet of één keer waargenomen in het studiegebied tijdens de tellingen. De overige kwalificerende soorten komen wel in kleine aantallen voor in het studiegebied, (enkele tot maximaal enkele tientallen per telling), maar zeer onregelmatig: in één tot maximaal de helft van de telrondes werden deze gezien, in tegenstelling tot de negen genoemde soorten die in vrijwel elke telling zaten.

Tabel 35 Seizoensgemiddelden deelgebieden. *Aantallen toendrarietganzen, taigarietganzen in zeer lage aantallen

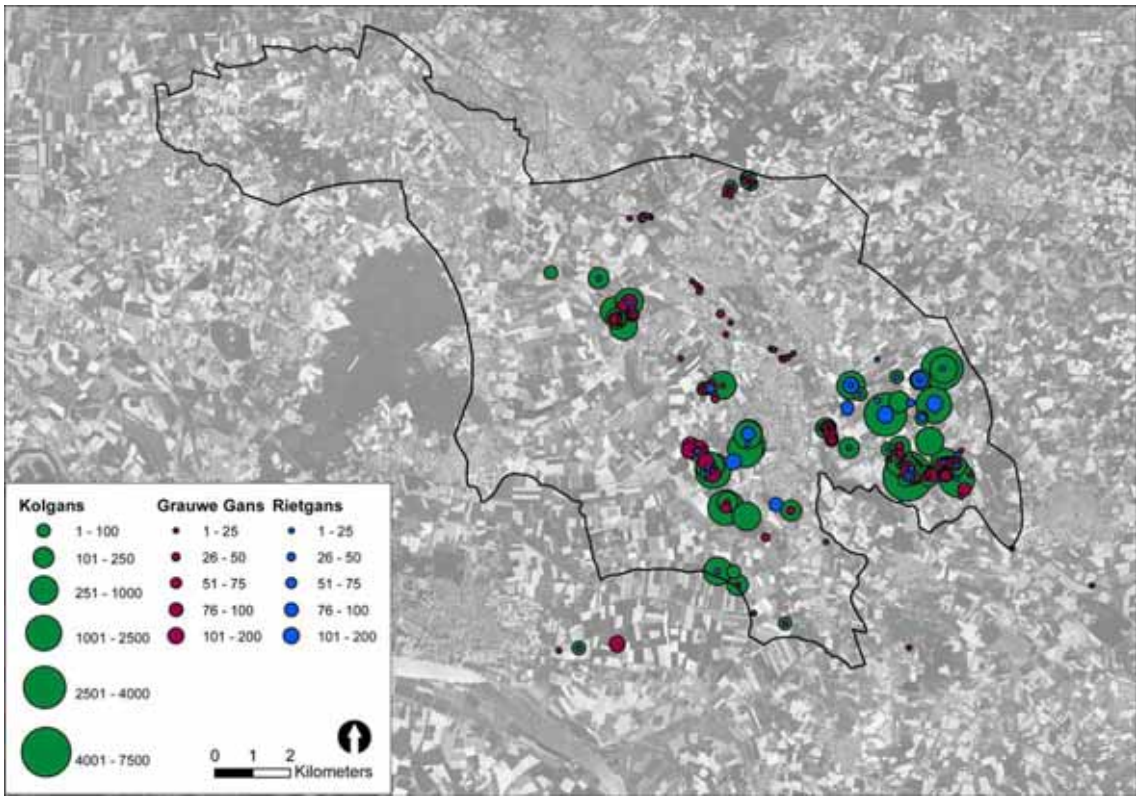
	west-zuid	west-midden	west-noord	stedelijk	oost-noord	oost-zuid
Rietgans*	51,1	24,1	17,8	0,0	56,8	45,8
Kolgans	393,1	477,7	178,7	0,2	146,0	299,9
Grauwe Gans	48,3	19,6	17,5	21,5	17,5	12,8
Brandgans	5,3	4,1	0,8	0,2	0,2	0,6
Smient	237,0	20,5	11,5	0,0	0,0	29,8
Kievit	25,3	18,9	9,2	4,3	0,6	61,2
Meerkoet	35,9	43,5	9,6	12,3	2,0	39,5
Wulp	15,9	14,9	0	0	1,9	8,0
Krakeend	20,8	0,2	8,4	0	0	3,2

- In **deelgebied west-zuid** komen kolgans, rietgans en smient regelmatig voor met hogere aantallen. Ook de meerkoet komt vrij algemeen in dit deelgebied voor. Andere soorten zoals dodaars, fuut, aalscholver, wilde zwaan, brandgans, krakeend, tafeleend, nonnetje en wulp zijn wel waargenomen in het gebied maar in lage aantallen. In het gebied ten westen van Veldhunten ligt een zandwinning, die de komende jaren nog aanzienlijk vergroot wordt. De zandwinning wordt in de huidige situatie al gebruikt door watervogels als slaapplaats. Deze functie zal de komende jaren in belang toenemen. Ten zuiden hiervan bevind zich een plas aan de Omsteg. Beide plassen worden ook gebruikt om te drinken. Er zijn daarom veel vliegbewegingen nabij deze plassen. Dit deelgebied sluit aan op het Hetter-Millingerbruch, onderdeel van het Duitse Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. Vliegbewegingen (slaaptrek) hebben vooral een noord-zuid oriëntatie.
- **Deelgebied west-midden** wordt vooral gebruikt door kolganzen. De meerkoet komt vrij algemeen voor. Smienten komen in relatief lage aantallen voor langs het Waalsche Water, op de grens van dit deelgebied met het deelgebied west-noord. Van de overige soorten zijn de aantallen laag. Bij Kleine Reeven ligt een ontgrondingsplas die door watervogels als slaapplaats wordt gebruikt.
- In **deelgebied west-noord** komen Natura 2000-soorten in geringe mate voor. Het gaat dan om een incidenteel voorkomen van kolganzen en grauwe ganzen. Van de overige soorten zoals kievit, meerkoet, krakeend, smient, brandgans, aalscholver, dodaars, fuut en witgat zijn de aantallen relatief (zeer) laag.
- Het **stedelijk gebied** is van minder belang voor Natura 2000-soorten. Van de soorten die waargenomen zijn, zijn de aantallen laag.
- In **deelgebied oost-noord** komen vrijwel geen vogels voor die een relatie hebben met de Natura 2000-gebieden. Ganzen en zwanen zijn vrijwel afwezig, en de soorten die wel aanwezig zijn komen met uitzondering van rietgans in relatief lage aantallen voor.
- In **deelgebied oost-zuid** komen kolgans, rietgans en smient regelmatig voor in relatief hoge aantallen. Dit in tegenstelling tot voorgaande jaren, waarin deze soorten hier vrijwel ontbraken. Ook meerkoet en kievit komen vrij algemeen voor, met relatief hoge aantallen. Sommige andere soorten worden regelmatig aangetroffen, maar de aantallen zijn laag. Vliegbewegingen van ganzen hebben vooral een oost-west oriëntatie, waarbij ook overdag uitwisseling plaatsvindt met gebieden ten westen van Ulft.

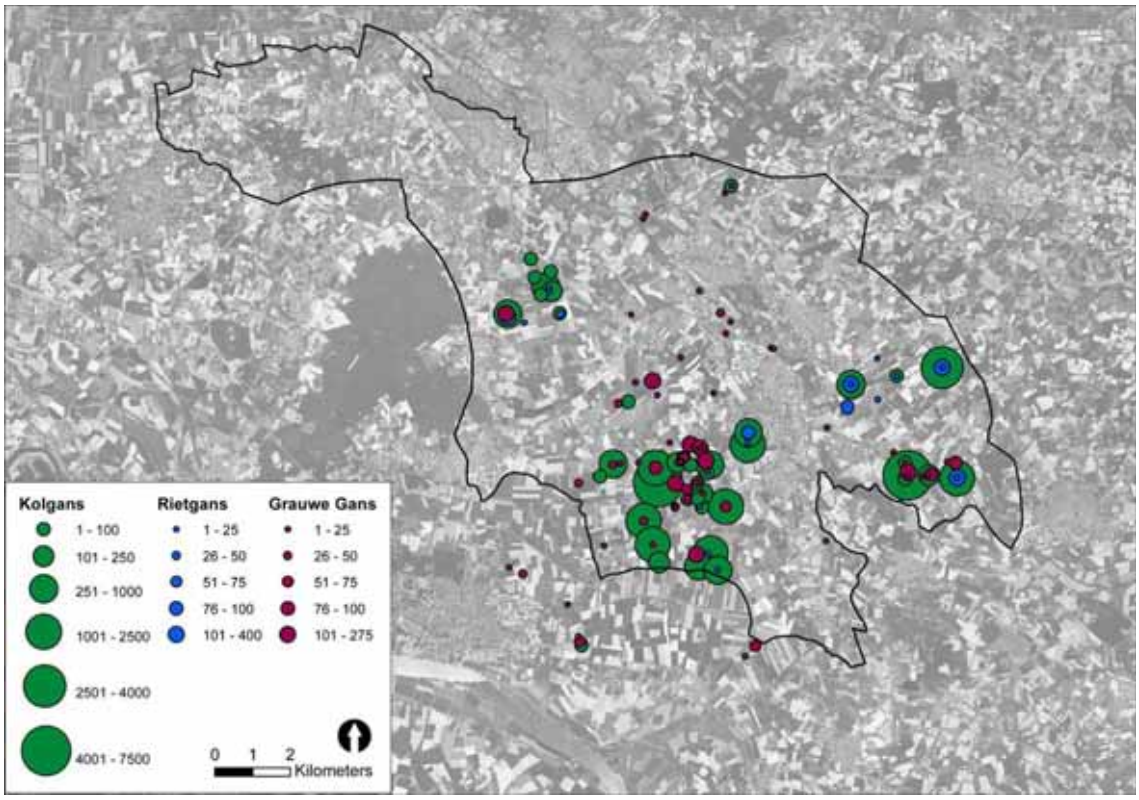
Vliegbewegingen en herkomst vogels

Om de vogelconcentraties in kaart te brengen is het gebied rond de tracés 4 en 5 wekelijks bezocht in de periode december 2008 t/m april 2009 en september t/m december 2009. Iedere maand werd daarnaast het gehele onderzoeksgebied bezocht. Daarnaast zijn een viertal aanvullende bezoeken gebracht aan het hele telgebied (incl. Duitsland) om de ganzen in beeld te brengen in januari-februari 2010. De talrijkste drie soorten waren Kolgans, Taiga/Toendrarietgans en Grauwe Gans, waarbij tijdens de wekelijkse tellingen een voorkeur lijkt te bestaan voor het gebied ten oosten van Ulft. Hier zijn inderdaad enkele grotere

groepen waargenomen, waarbij een voorkeur bestond voor de weilanden bij het gehucht Voorst ten zuiden van de Aa-strang. Tijdens de maandelijkse tellingen ligt het zwaartepunt geheel anders, de grootste aantallen ganzen zijn waargenomen in het meest zuidwestelijk gelegen gebied rondom de twee grote plassen (De Boer, 2010).

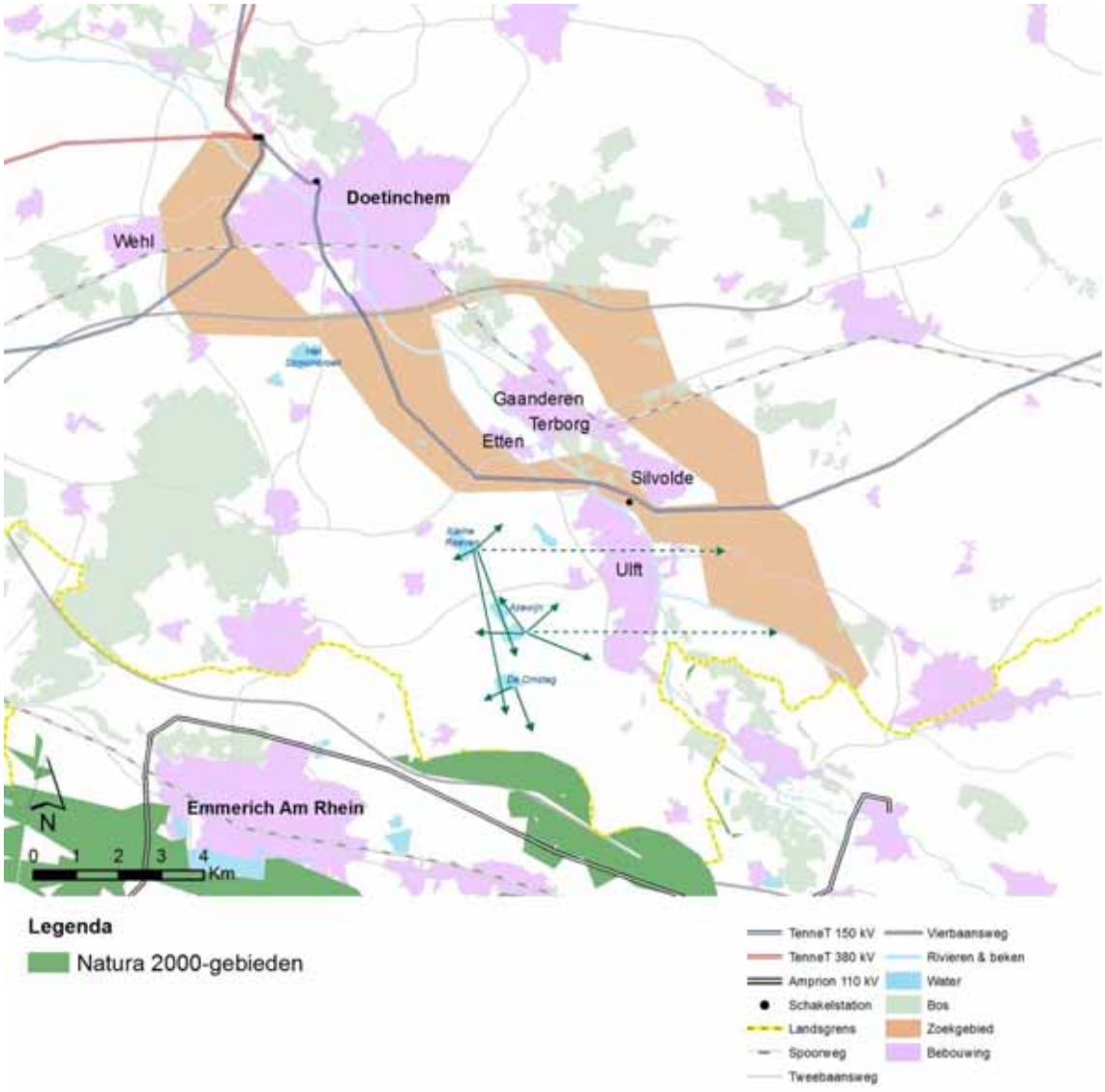


Figuur 83 Voorkomen ganzen (gesommeerd) in het plangebied, tijdens de wekelijkse tellingen in 2009 (De Boer, 2010).



Figuur 84 Voorkomen ganzen (gesommeerd) in het plangebied, tijdens de maandelijkse tellingen in 2009 (De Boer, 2010).

De ganzen gebruikten drie slaapplaatsen in het onderzoeksgebied, allen gelegen aan de westzijde. Dit waren, van noord naar zuid, de Kleine Reeven bij Azewijn, de zandwinplas langs de Azewijnse straat en de plas langs de Omsteg (Figuur 85). Vanuit deze slaapplaatsen vlogen de vogels naar hun foerageergebieden, deze bleken vooral te zijn gelegen in de directe omgeving van deze plassen en verder zuidelijk in het Duitse deel van het onderzoeksgebied.
Ganzen die ten oosten van de Oude IJssel verbleven slapen waarschijnlijk elders, mogelijk in Duitsland. De aantallen Toendrarietganzen welke tijdens de tellingen overdag gevonden werden, konden namelijk nooit worden teruggevonden op de drie Nederlandse slaapplaatsen. Vaak verbleven er ook overdag ook (veel) meer ganzen in het gebied dan er totaal op de drie bekende slaapplaatsen gevonden werden. Het vermoeden bestaat echter dat kleine aantallen ganzen vanaf de drie bekende slaapplaatsen wel naar het oosten van het onderzoeksgebied vliegen (stippellijn in Figuur 85).



Figuur 85 Waargenomen uitvliegroutes ganzen vanuit slaapplaatsen in het studiegebied

Op basis van het onderzoek naar verspreiding en vliegbewegingen wordt vermoed dat de meeste dieren Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein in Duitsland als slaapplaats gebruiken; dit is het dichtst bijgelegen gebied met goede slaapplaatsmogelijkheden. Natura 2000-gebied Gelderse Poort[34] ligt op grotere afstand en het aantal vliegbewegingen in westelijke richting, is zeer gering. Ook de

[34] Sinds april 2014 zijn de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel, samen met Waal en Uiterwaarden Nederrijn, opgenomen als deelgebied in het aanwijzingsbesluit van het overkoepelende Natura 2000-gebied Rijntakken.
Aangezien bij de effectbepaling en -beoordeling alleen de populaties - en dus de instandhoudingsdoelen - van Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel van belang zijn geacht ten aanzien van potentiële draadslachtoffers en de andere deelgebieden niet, is bij een beoordeling van de effecten op het gehele gebied Rijntakken ook alleen de populatie in deze deelgebieden van belang. Wanneer het aantal draadslachtoffers wordt getoetst aan de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Rijntakken wordt relatief gezien een kleiner effect voorzien (hetzelfde effect gerelateerd aan grotere doelaantallen). De toetsing van effecten op de (voormalige) Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Uiterwaarden IJssel betreft daarom een worst case toetsing en daarmee is een nieuwe toetsing met betrekking tot het gehele gebied Rijntakken overbodig.

zandwinplassen ten westen van het zoekgebied (maar binnen het onderzoeksgebied) worden door ganzen als slaapplaats gebruikt. De aanwezigheid van dieren uit het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel kan op grond van deze waarnemingen uitgesloten worden. Dit blijkt uit gegevens van geringde ganzen (sommige dieren zijn uitgerust met halsbanden, die met een kijker of telescoop zijn af te lezen). Wel kan verondersteld worden dat ganzen uitwisseling vertonen tussen de verschillende Natura 2000-gebieden. De uitwisseling vindt voornamelijk plaats tussen Unterer Niederrhein en Gelderse Poort, die weliswaar door landsgrenzen van elkaar gescheiden zijn, maar ecologisch gezien één gebied vormen. Omdat Gelderse Poort en Unterer Niederrhein ecologisch gezien één gebied vormen is het moeilijk om te zeggen hoeveel ganzen uit een bepaald gebied komt. De ganzen kiezen weliswaar vaak vaste routes, maar kunnen bij wisselende weersomstandigheden en foerageermogelijkheden uitwijken naar andere locaties.

Afstand rustgebied foerageergebied

In Lensink et al., 2008 wordt ingegaan op de ecologie van de verschillende Natura 2000-vogels: "Omdat vliegen een energetisch kostbare onderneming is, zijn afstanden tussen foerageergebieden en rustplaats daarom aan maxima gebonden. Daarnaast liggen gemiddelde afstanden in gebieden met een groot aanbod aan potentiële rustplaatsen lager dan in landschappen met een zeer beperkt aanbod. Het rivierengebied behoort in dit licht bezien tot een gebied met een groot aanbod. De maximale afstand die in het rivierengebied wordt overbrugd ligt dan ook onder de maxima die uit de literatuur bekend zijn."
In dit onderzoek is een worst-case gehanteerd door uit te gaan van de maxima zoals die in literatuur genoemd worden. In Tabel 36 zijn de locaties van foerageergebied en de nachtrustgebieden van de meest voorkomende soorten opgenomen. De overige soorten komen in relatief zulke lage aantallen voor (getelde aantallen in zoekgebied in relatie tot de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden, dat deze niet meegenomen zijn in het overzicht.

Tabel 36 Maximale afstand tussen rust en foerageergebied. Bron: Lensink et al., 2008

Soort	Foerageren	Nachtrust	Maximum afstand
Kievit	Graslanden	Oevers/ondiepten	5 km
Meerkoet	Grasland/wateren	Wateren bij grasland	0 km
Brandgans	Grasland	Wateren	10 km
Rietgans	Grasland/bouwland	Wateren	15 km
Kolgans	Grasland/bouwland	Wateren	15 km
Grauwe gans	Grasland/bouwland	Wateren	15 km
Smient	Grasland	Wateren (dagrust)	10 km
Wulp	Grasland	Oevers/ondiepten	10 km
Krakeend	Wateren	Wateren	0 km

Het Natura 2000-gebied Gelderse Poort ligt op circa tien kilometer afstand, het Hetter-Millingerbruch grenst aan deelgebied west-zuid en Unterer Niederrhein en ligt op minimaal vijf kilometer afstand.
Bij de ganzen en de smient is er zeer waarschijnlijk een relatie met de Gelderse Poort, Unterer Niederrhein en Hetter-Millingerbruch. Daarnaast kan worden geconcludeerd dat de waargenomen ganzen en smienten uit de Natura 2000-gebieden Unterer Niederrhein en Gelderse Poort en de zandwinplassen nabij Azewijnsebroek deel uit maken van één populatie. Ganzen uit andere Natura 2000-gebieden zijn vaak kortdurend in het studiegebied en de waarschijnlijkheid dat deze in aanvaring komen met de hoogspanningslijn is kleiner dan die voor ganzen die (vrijwel) continu in het gebied verblijven. Voor deze dieren is de sterftekans verwaarloosbaar, er zullen nooit dusdanig grote aantallen sterven door aanvaring met de hoogspanningslijn, dat dit tot significante effecten op andere Natura 2000-gebieden kan leiden (lage aantallen in relatie tot de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden, zie Bijlagen 4 en 5 van het Achtergronddocument Natuur).

Doordat meerkoeten en krakeend op dezelfde plaats foerageren als dat ze rusten (of in de zeer directe omgeving) bestaat er geen relatie met de Natura 2000-gebieden. Deze worden daarom niet meegenomen bij de effectbeoordeling.
Bij kievit en wulp is geen sprake van regelmatige trekbewegingen. De individuen die aanwezig zijn in het studiegebied zullen daarom geen directe, dagelijkse relatie hebben met de populatie in Unterer Niederrhein en/of de Gelderse Poort.

Conclusie veldinventarisaties
Op basis van de waargenomen (aantallen) gekwalificeerde soorten en de vliegbewegingen wordt geconcludeerd dat ganzen (brandgans, rietgans, grauwe gans, kolgans) en smienten veelvuldig aanwezig zijn in het zoekgebied van de tracéalternatieven.

In Tabel 9 en Tabel 10 van het Achtergronddocument Natuur is aangegeven of (en hoeveel) er voor vogels extra kruisingen met een hoogspanningslijn zijn als gevolg van dit project ten opzichte van de huidige situatie als ze van het foerageergebied naar hun slaapplaats vliegen (of omgekeerd). Uit het verspreidingsonderzoek blijkt dat alleen vogels uit deelgebieden oost-zuid en oost-noord de extra lijn moeten passeren en daardoor straks wel een aanvaringskans hebben. Voor grauwe gans geldt dat ook de dieren binnen het stedelijk gebied (Tabel 35) de lijn kruisen. De aanvaringskans voor vogels die foerageren in deelgebied west-noord blijft op zijn minst gelijk doordat in de huidige situatie hier al de 150 kV-verbinding aanwezig is, die naar aanleiding van dit project wordt geamoveerd. Dit leidt daarom niet tot extra kruisingen van een hoogspanningsverbinding.

- In de effectbeschrijving en -beoordeling wordt voor de oostelijke alternatieven gerekend met de gezamenlijke seizoensgemiddelden van de telgebieden oost-zuid en oost-noord. Aanname is dat deze aantallen vogels twee maal per dag de betreffende (oostelijke) tracéalternatieven passeren (flux). Zie voor aantallen Tabel 10 van het Achtergronddocument Natuur.
- Voor de westelijke alternatieven wordt alleen het seizoengemiddelde van oost-zuid gebruikt, omdat vogels die in oost-noord foerageren naar verwachting al voldoende hoogte hebben voordat ze de lijn kruisen. Vlieghoogtes van ganzen tijdens lokale vliegbewegingen (zowel binnen als buiten het broedseizoen), gaan van 0-50 meter tot 50-150 meter (Everaert *et al*., 2011). Naarmate de vliegafstand groter wordt er meer hoogte gemaakt en wordt de kans dat ze daarbij een draad raken nihil. Aanname is dat deze aantallen vogels twee maal per dag de betreffende (westelijke) tracéalternatieven passeren (flux). Zie voor aantallen Tabel 10 van het Achtergronddocument Natuur.
- Voor grauwe gans is het seizoensgemiddelde van oost-zuid, oost-noord en stedelijk gebied opgeteld voor de oostelijke alternatieven. Voor de westelijke alternatieven zijn voor grauwe gans de gemiddelden van oost-zuid en het stedelijk gebied opgeteld. Aanname is dat deze aantallen vogels twee maal per dag de betreffende (oostelijke of westelijke) tracéalternatieven passeren (flux). Zie voor aantallen Tabel 10 van het Achtergronddocument Natuur.

Toetsingsnorm: 1% van natuurlijke sterfte van relevante kwalificerende soorten
Op basis van de veldinventarisaties kan worden geconcludeerd dat de voor deze studie relevante kwalificerende soorten de ganzen en smienten zijn, welke afkomstig zijn uit een tweetal Natura 2000-gebieden: Unterer Niederrhein en Gelderse Poort (zie voor de selectie van soorten bovenstaande paragraaf). Voor het bepalen van de effecten is het dus van belang de populaties van ganzen en smienten waarvoor in deze Natura 2000-gebieden een instandhoudingsdoel is vastgesteld in beeld te hebben. In Tabel 37 is per soort en per Natura 2000-gebied de populatiegrootte opgenomen. Naast de populatiegrootte is ook de kans op jaarlijkse overleving in de toetsingsnorm opgenomen. De toetsingsnorm voor het aantal slachtoffers dat invloed kan hebben op de totale populatie is gebaseerd op de 1 % mortaliteitsgrens.

Tabel 37 Jaarlijkse mortaliteit van adulten voor relevante Natura 2000-soorten, de huidige populaties en de daaruit volgende toetsingsnorm per soort. Bron mortaliteit: BTO-birdfacts.

Gekwalificeerde soort	Natura 2000-gebied	Huidige populaties / IHD*	Jaarlijkse mortaliteit	Toetsingsnorm** (1% mortaliteit) per N2000-gebied
Kolgans	Unterer Niederrhein	150.000	0,276 ± 0,072	414
	Gelderse poort	10.098		27,9
Grauwe gans	Unterer Niederrhein	Geen	0,170	Geen
	Gelderse poort	3.720		6,3
Rietgans	Unterer Niederrhein	10.000	0,230	23
	Gelderse poort	Geen		Geen
Brandgans	Unterer Niederrhein	2.500	0,090	2,25
	Gelderse poort	Geen		Geen
Smient	Unterer Niederrhein	6.000	0,470	28,2
	Gelderse poort	1.078		5,1

** In Bijlage 5 van het Achtergronddocument Natuur zijn alle instandhoudingsdoelstellingen (IHD) van de Natura 2000-gebieden Unterer Niederrhein en Gelderse Poort opgenomen.*

*** Toetsingsnorm = populatiegrootte (aantal) x (jaarlijkse mortaliteit) x 0,01*

*** Bij beoordeling zonder onderverdeling naar Natura 2000-gebied is de toetsingsnorm voor kolgans 441,9 (414+27,9) en voor smient 33,3 (28,2+5,1).*

Referentiesituatie

Wettelijk gezien is alleen de effectbeoordeling per Natura 2000-gebied relevant: de instandhoudingsdoelstellingen zijn immers per Natura 2000-gebied geformuleerd, er geldt geen gezamenlijke (regio)doelstelling. Voor het bepalen van het aantal vogels per Natura 2000-gebied is daarbij als uitgangspunt gehanteerd dat de verhoudingen tussen instandhoudingsdoelstellingen overeenkomen met de verdeling van de aantallen vogels.

In Tabel 38 zijn de getelde aantallen in het studiegebied evenredig aan de doelen toegedeeld aan Natura 2000-gebieden. De toedeling is gemaakt met behulp van de verhouding tussen de instandhoudingsdoelstellingen van de gebieden.

Bij kolgans is ervoor gekozen om een realistische afspiegeling van de afkomst van in het plangebied aanwezige vogels te gebruiken. Reden hiervoor is dat het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein maar liefst 25.809 hectare beslaat. Het is niet realistisch te veronderstellen dat alle kolganzen uit het hele gebied gebruik zullen maken van foerageergebieden nabij het uiterste noordwesten van het gebied. Er wordt daarom uitgegaan van 8.500 kolganzen. Dit zijn de aantallen in het nabijgelegen deelgebied Hetter-Millingerbruch (Regiokonzept, 2009).

Tabel 38 Aantallen vogels die gebruikt worden voor de aanvaringsberekeningen.
IHD: instandhoudingsdoelstelling (voor kolgans in Unterer Niederrhein is een lager aantal gehanteerd dan de IHD voor het gehele gebied. Zie redenatie in de tekst.
n.v.t.: De soort heeft geen instandhoudingsdoelstelling in het betreffende gebied.

Vogelsoort	Seizoensgemiddelde deelgebied		Verhouding IHD U- Niederrhein: Gelderse Poort	Aantal uit Unterer Niederrhein		Aantal uit Gelderse Poort	
	west	oost		west	oost	west	oost
Kolgans	300	466	8.500:10.600	133,5	208	166,5	257
Rietgans	45,8	103	n.v.t.	45,8	103	n.v.t.	n.v.t.
Brandgans	0,6	0,8	n.v.t.	0,6	0,8	n.v.t.	n.v.t.
Grauwe gans	34,3	52	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	34,3	52
Smient	29,8	29,8	6.000: 2.600	20,8	20,8	9,0	9,0

Plassen in studiegebied

Op de plassen in het studiegebied Azewijn en Stroombroek slapen ook niet-broedvogels die misschien rond de hoogspanningslijn in het deelgebied oost-zuid zijn waargenomen. Dit slaapgedrag rond de plassen is echter veel beweeglijker; de ene keer slaapt de gans op die plas, de andere keer op een andere plas of in een Natura 2000-gebied. Dit gedrag is niet tot in detail bekend, veiligheidshalve gaan wij in dit achtergronddocument uit van de worst case benadering. Dit betekent dat alle ganzen die in deelgebied oost-zuid zijn waargenomen zijn toegewezen aan de Natura 2000-gebieden, waardoor de werkelijke aantallen lager zouden kunnen zijn, maar zeker niet hoger.

Ruimtelijke ontwikkelingen

Met betrekking tot de ruimtelijke verspreiding van ganzen zijn de ontwikkelingen van enkele zandwinplassen relevant en enigszins te voorzien. Sommige zandwinplassen ten zuidwesten van het zoekgebied, in de omgeving van Azewijn – Veldhunten, bieden een slaapplaats voor ganzen. In de winter 2008/2009 werd deze gebruikt door ongeveer 2.500 kolganzen. De plas breidt nog steeds uit (doorgaande zandwinning). Het aantal ganzen op deze plas kan daarom veranderen. Het aantal ganzen ten zuidwesten van het zoekgebied, maar ook foeragerende ganzen ten oosten van Ulft, zou kunnen toenemen. Omdat onduidelijk is of daadwerkelijk sprake is van een verandering van het aantal ganzen, aangezien dit van veel meer factoren afhankelijk is, wordt dit effect niet meegenomen in de effectbeoordeling.

De verder voorgenomen ruimtelijke ontwikkelingen die gevolgen kunnen hebben voor de ruimtelijke verspreiding van ganzen zijn nog onvoldoende concreet om mee te nemen in de beschouwing van de autonome ontwikkeling. Ook de invloed op de ganzenverspreiding van de ontwikkeling van zandwinplassen in Isselburg aan Duitse zijde van de grens bij Dinxperlo (nu 45 ha, op termijn 76 ha groot) is niet duidelijk en wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Populatieontwikkeling ganzen

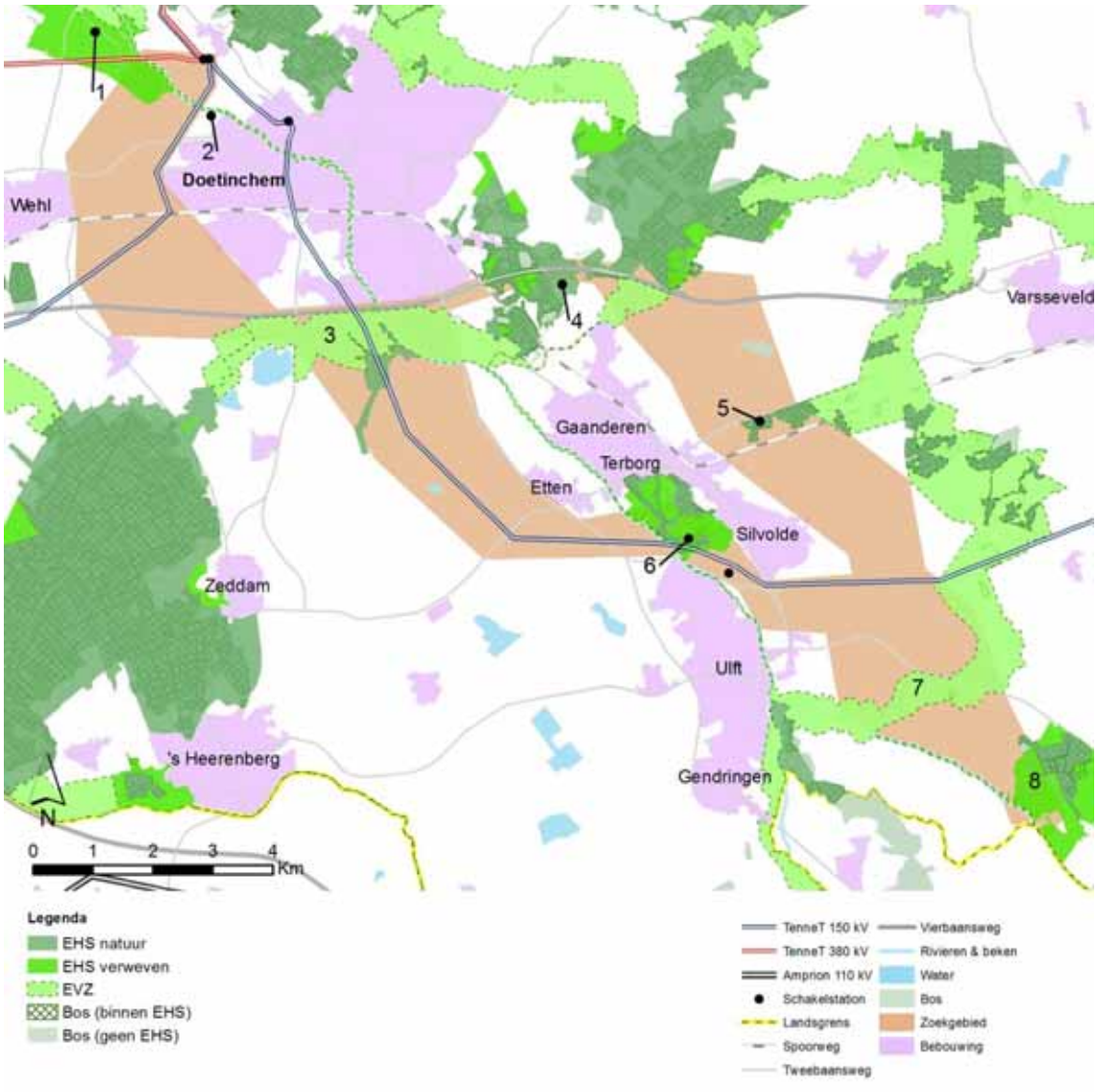
De instandhoudingsdoelen voor natuurwaarden in de Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn vastgesteld op basis van tellingen die grotendeels zijn uitgevoerd in de periode 1999 – 2004. Ten opzichte van die periode zijn de aantallen ganzen gemiddeld genomen toegenomen in Nederland (Koffijberg et al., 2010). Op de website van SOVON is informatie opgenomen over trend van winter- en trekvogels van onder andere Natura 2000-gebied Gelderse Poort. In paragraaf 4.4.4 van het Achtergronddocument Natuur zijn de populatieontwikkelingen in Nederland uitgebreid weergegeven van soorten die relevant zijn voor het plangebied (ganzen en eenden die zijn aangewezen voor Unterer Niederrhein en Gelderse Poort). De smient vertoont in recente jaren landelijk een stabilisatie tot lichte achteruitgang. In de Gelderse Poort is dit zelfs een sterke achteruitgang. Het is onduidelijk wat de oorzaak is van deze achteruitgang. De ganzen

vertoonden eerder een toename in aantallen, nu lijkt het meer op een stabilisatie. Voor Duitse Natura 2000-gebieden is een dergelijk recent overzicht niet voorhanden.

13.2.2 ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR

In en nabij het plangebied liggen verschillende gebieden die begrensd zijn als Ecologische Hoofdstructuur. Alleen de gebieden die directe effecten van het project kunnen ondervinden zijn beschreven. De nummers corresponderen met de nummers in Figuur 86.

9. Graslanden ten noordoosten van Doetinchem, rond de Heggenveldweg, zijn aangewezen als EHS verweven met als beheertype botanisch waardevol grasland.
10. De Oude IJssel vormt een belangrijke verbinding voor watergebonden natuurwaarden en is aangewezen als ecologische verbindingszone (EVZ) met beheertype beek en bron. Een aantal graslanden is ook onderdeel van de EVZ met beheertype botanisch waardevol grasland of vochtig hooiland. Een aantal kleine percelen behoren ook tot de EHS met als beheertype rivierbegeleidend bos of vochtig bos met productie. Daarnaast liggen er nog graslanden die aangewezen zijn voor agrarisch natuurbeheer, maar geen onderdeel van de EHS vormen.
11. Ten zuiden van de A18 ligt eveneens een EVZ. Deze verbindt het Bergherbos met Slangenburg (EVZ Montferland-Slangenburg). De EVZ Oude IJssel loopt hier ook doorheen. De beheertypen voor deze verbinding zijn botanisch waardevol grasland (in agrarische beheer). Daarnaast is langs het Waalsche Water een deel begrensd als EHS Natuur. Beheertypen hier zijn droog schraalland, botanisch waardevol grasland, kruiden- en faunarijk grasland, vochtig hooiland, moeras, hoog- en laagveenbos en droog en vochtig bos met productie.
12. De Wrange en Slangenburg en een deel van het tussenliggende gebied zijn begrensd als EHS Natuur. Beheertypen hier zijn dennen-, eiken- en beukenbos, droog hakhout, haagbeuken- en essenbos, droog bos met productie en kruiden- en faunarijk grasland. Buiten de EHS liggen graslanden die aangewezen zijn voor agrarisch natuurbeheer met beheertype botanisch waardevol grasland.
13. Het bosgebied ten oosten van Terborg, langs de Varsseveldseweg, behoort ook tot EHS Natuur. De beheertypen hier zijn dennen-, eiken- en beukenbos, droog bos met productie en kruiden- en faunarijk grasland.
14. Tussen Ulft, Terborg en Silvolde liggen Kasteel Wisch en de ruïne van voormalig kasteel Schuilenburg. Deze gebieden zijn grotendeels aanwezen als EHS Natuur of EHS verweven. De beheertypen hier zijn park- of stinzenbos, droog en vochtig bos met productie en botanisch waardevol grasland.
15. Langs de Aa-strang en de Keizersbeek loopt een derde EVZ. De beheertypen voor deze verbinding zijn botanisch waardevol grasland (in agrarische beheer), beek en bron en een paar percelen met beekbegeleidend bos.
16. Tegen de Duitse grens aan ligt het Anholtsche Broek, een gebied verweven met natuur uit de EHS. De beheertypen zijn hier rivier- en beekbegeleidend bos of droog bos met productie. Het beheertype voor het verweven gebied is grotendeels botanisch waardevol grasland.



Figuur 86 Ecologische Hoofdstructuur

Autonome Ontwikkelingen

In deze paragraaf worden de autonome ontwikkelingen tot 2022 beschreven die van invloed zijn op de huidige situatie. In de grootste delen van het zoekgebied zullen geen grote veranderingen optreden. De aantallen dieren die gebruik maken van het zoekgebied kunnen autonoom veranderen. Dit soort veranderingen is niet voorspelbaar. De ontwikkeling van de EHS dient in 2025 afgerond te zijn. Binnen het zoekgebied geeft dit echter geen aanleiding tot grootschalige aanpassingen.

Een droge Ecologische Verbindingszone (EVZ) is geprojecteerd vanaf het Bergerbos in de gemeente Montferland naar landgoed Slangenburg in de gemeente Doetinchem. Als inrichtingsvariant en doelsoort is gekozen voor het model Das. De EVZ is gesitueerd als een brede landschapszone vanaf het Bergerbos, langs de noordzijde van recreatiepark Stroombroek, ten zuiden langs de snelweg A18, via een oversteek over de Oude IJssel naar de Slangenburg.

In het inrichtingsmodel Das is een landschapsinrichting voorzien waarbij bosrandsoorten zich kunnen bewegen van het ene kerngebied naar het andere. Landschapselementen als kleine boomgaarden, erfbeplantingen, singels, maar ook bermen, slootkanten en perceelranden spelen hierbij een belangrijke

rol. In het landschap van de toekomstige EVZ zijn al veel landschapselementen aanwezig die bijdragen aan het goed functioneren van de EVZ. Om de EVZ optimaal te laten functioneren, zullen meer landschapselementen worden aangelegd en barrières worden opgeheven. Naast een verbetering van de migratiemogelijkheden voor bosrandsoorten heeft de EVZ ook tot doel dat het gebied aantrekkelijker wordt voor recreanten.

Ontwikkeling landgoed 't Maatje: Aan de noordoostzijde van Gaanderen, langs de Bielheimerbeek, is een nieuw landgoed ontwikkeld, 't Maatje. Deze ontwikkeling is een particulier initiatief. Het bestaat uit 30 hectare nieuw ontwikkelde natuur en 15 hectare natuurlijk beheerde landbouwgrond. Er wordt op de 30 hectare nieuwe natuur vooral 'beekbegeleidend bos' ontwikkeld. Ook is een stuw in de Bielheimerbeek passeerbaar gemaakt voor vissen en wordt het gebied geschikt gemaakt voor retentie van water. Het gebied sluit aan op de inrichtingsplannen van Waterschap Rijn en IJssel voor de Oude IJssel.

De Oude IJssel is aangewezen als natte ecologische verbindingszone (EVZ) en maakt onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. Een EVZ heeft ten doel het onderling verbinden van natuurgebieden om de uitwisseling te bevorderen tussen populaties van planten en dieren. De provincie Gelderland heeft de inrichting van de EVZ's vertaald in diverse inrichtingsmodellen. Voor het deel van de Oude IJssel in het zoekgebied is het model Winde van toepassing. Dit model heeft als doel het bevorderen van verspreiding en leefmogelijkheden van aquatische en oeverfauna. Het model bestaat uit een corridor met stapstenen. Herstel van stromend water staat centraal, waarbij de Oude IJssel de corridor vormt.

Er is een streefbeeld van de EVZ Oude IJssel opgesteld door het waterschap Rijn en IJssel. Dit streefbeeld bestaat onder meer uit het realiseren van:

- Een grote stapsteen voor das en kamsalamander nabij landgoed Kemnade;
- Een moeras- en inundatievlakte voor winde en rietzanger bij het Waalsche water;
- Een corridor van rietoevers voor winde en rietzanger tussen de A18 en de Duitse grens;
- Diverse moeras- en inundatievlaktes voor winde en rietzanger tussen de A18 en de Duitse grens;
- Een fietspad tussen Doesburg en de Duitse grens;
- Aanleg van vispassages.

13.2.3 BESCHERMDE EN BEDREIGDE SOORTEN

Beschermde soorten

In deze paragraaf zijn de wettelijk beschermde soorten op basis van de zogenaamde tabellen 2 en 3 beschreven (zie hoofdstuk 6 van het Achtergronddocument Natuur voor de toelichting van deze tabellen). Natuurbalans heeft in 2009 onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van beschermde soorten, voor een groot zoekgebied (Hoogspanningsleiding Doetinchem – Duitse grens, kenmerk 09-052). Dit onderzoek bestaat uit een bronnenonderzoek aangevuld met veldonderzoeken. Het zoekgebied bestaat uit een ruim gebied, waarbinnen alle aangegeven mogelijke tracés vallen. Stichting Staring Advies heeft in 2010 en 2011 uitgebreid onderzoek gedaan naar het voorkomen van beschermde en bedreigde soorten binnen een beperkter zoekgebied. Dit onderzoek richt zich meer op de mogelijke mastlocaties, omdat hier ook daadwerkelijk fysieke aantasting plaatsvindt. De resultaten van dit onderzoek zijn gerapporteerd in 'Vervolgonderzoek hoogspanningslijn TenneT (2010-2011), kenmerk 1189'.

Er is onderscheid gemaakt in de volgende soort(groep)en:

- Planten
- Vleermuizen
- Dassen
- Vogels

- Reptielen
- Amfibieën
- Vissen
- Dagvlinders en libellen

Beschrijving huidige situatie

Planten

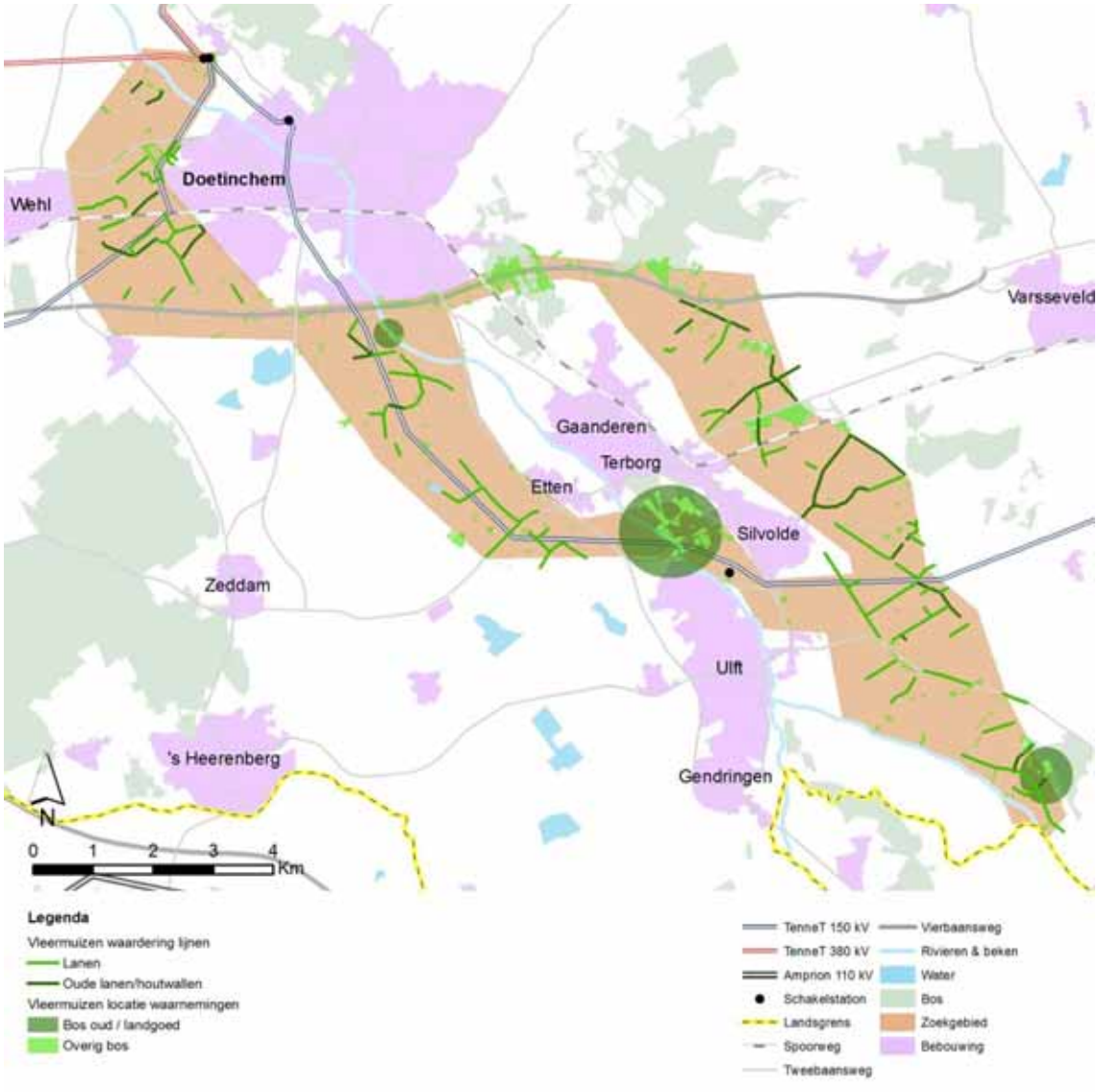
In het algemeen is het zoekgebied floristisch soortenarm, doordat grote delen intensief in gebruik zijn als grasland of akker. Houtsingels en bomenlanen binnen het zoekgebied zijn weliswaar belangrijk voor overige natuurwaarden, maar ook deze zijn floristisch arm. In het zoekgebied zijn groeiplaatsen van steenanjer (Tabel 2) aangetroffen tijdens het veldonderzoek in 2009. Deze komt met een tiental exemplaren voor in een zandige wegberm nabij natuurontwikkelingsterrein 't Maatje. Vanwege de geschiktheid van het biotoop in deze omgeving kunnen steenanjers zich mogelijk uitbreiden in de toekomst. In de onderzoeken in 2011 is deze soort echter niet meer aangetroffen. Kluwenklokje en lange ereprijs (beide Tabel 2) zijn alleen bekend uit archiefgegevens. Natuurlijke standplaatsen van deze twee soorten zijn niet aanwezig in het zoekgebied, vanwege het ontbreken van geschikt natuurlijk biotoop. De waarnemingen uit de archiefgegevens betreffen vermoedelijk geplante exemplaren.

Vleermuizen

Er zijn waarnemingen van vleermuizen (allen Tabel 3) bekend uit eerdere studies in het noordelijk deel van het studiegebied. Aanvullend daaraan heeft een beoordeling voor het zuidelijk deel plaatsgevonden op grond van literatuur en vergelijkbaarheid qua biotopen en landschapsstructuur met het noordelijk deel. Uitgaande van de landschapskenmerken die van belang zijn voor vleermuizen, is een kaart gemaakt van oude (landgoed)bossen, lanen met oude bomen, overige lanen en hagen, en overige bossen. Figuur 87 toont de verspreiding van de voor vleermuizen waardevolle landschapselementen. Op basis hiervan is een aantal lanen en bosjes in detail onderzocht op het voorkomen van verblijfplaatsen middels een inventarisatie volgens het Vleermuisprotocol (voor exacte methode zie Staring, 2011).

In het studiegebied komen de volgende vleermuizensoorten voor: Baardvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Dwergvleermuis, Watervleermuis, Laatvlieger, Meervleermuis en Rosse vleermuis.

Voor watervleermuis, rosse vleermuis en gewone dwergvleermuis zijn oude lanen en oude bossen van belang. Jonge bosopstanden bieden geen geschikte verblijfplaatsen, maar vooral de randen daarvan zijn wel van belang als foerageergebied of vliegroutegeleiding. Vooral de kleinere vleermuissoorten als gewone dwergvleermuis en watervleermuis maken gebruik van landschapsstructuren voor hun oriëntatie; grotere soorten als rosse vleermuis en laatvlieger zijn hiervan niet of minder afhankelijk. De meervleermuis gebruikt vooral bredere watergangen als migratieroute. Voor de geleiding door het landschap zijn lanen, houtsingels, bosranden van belang, voor zover deze verblijfplaatsen en foerageergebieden met elkaar verbinden. Zo zijn houtsingels die eindigen op een akker, niet van speciaal belang voor geleiding door het landschap.



Figuur 87 Verspreiding van de voor vleermuizen waardevolle landschapselementen

Dassen

De das is een soort van Tabel 3 van de Flora- en faunawet. In het zoekgebied zijn geen burchtlocaties bekend. Wel zijn verkeersslachtoffers gevonden in het zoekgebied, waarvan twee uit een ver verleden (1984 en 1996) en één recentere (2006). Deze laatste is gevonden bij Kroezenhoek, in het zuidelijk deel van het zoekgebied. Enkele gebieden binnen het zoekgebied bieden wel potenties voor dassenverblijven.

Vogels

Voor de effectbeoordeling van vogels is in het bijzonder gekeken naar 'bijzondere' vogels in het studiegebied. Bijzonder betekent hier: bedreigd en vermeld op de Rode Lijst, of wettelijk/beleidsmatig een bijzondere status hebbend, bijvoorbeeld vogels met jaarrond beschermde nesten.

Vogels met jaarrond beschermde nesten

De nest- en rustplaatsen van een aantal vogels zijn onder de Flora- en faunawet het gehele jaar beschermd. Uit het onderzoek van 2010 en 2011 blijkt dat buizerd, havik, ransuil, sperwer (allen categorie 4) en steenuil (categorie 1) in het zoekgebied voorkomen. Daarnaast komen soorten voor waarbij de nestplaats niet het hele jaar rond beschermd is, maar inventarisatie van de plaatsen wel gewenst is (categorie 5):

bonte vliegenvanger, boomklever, bosuil, ekster, gekraagde roodstaart, groene specht, grote bonte specht, kraai en torenvalk. Wat betreft kolonievogels gaat het om roek (categorie 2), oeverzwaluw (categorie 5) stormmeeuw en visdief (beide niet vallend in een categorie). Roeken komen verspreid door het gebied voor. In het zoekgebied liggen bezette kolonieplaatsen in het gebied tussen Terborg/Silvolde en Ulft, en aan de oostelijke rand van Ulft.

Reptielen
Slechts enkele terreinen binnen het studiegebied zijn geschikt voor reptielen. Dit blijkt ook uit het geringe aantal waarnemingen van reptielen in het studiegebied. De enige soort die hier is aangetroffen, is de levendbarende hagedis. Deze soort komt voor in de spoorbermen tussen Doetinchem en Gaanderen en meer oostelijk op een locatie langs de A18. Zowel ten oosten als ten westen van het zoekgebied komen levendbarende hagedissen voor, maar ook daar is de verspreiding beperkt. Binnen het zoekgebied kunnen incidenteel, buiten de bekende locaties, levendbarende hagedissen worden aangetroffen, maar het zal nergens gaan om hoge dichtheden.
De hazelworm is bekend uit Gaanderen, net buiten het zoekgebied. Een voorbeeld van een potentieel leefgebied binnen het zoekgebied vormen de bosranden van het Anholtsche Broek in het zuiden van het zoekgebied. Daarbuiten wordt de kans op aanwezigheid van de soort, gezien het ontbreken van geschikte biotopen, klein geacht. Wel is er sprake van enkele losse meldingen in, en in de directe omgeving van, het zoekgebied. Zo is er een melding van zandhagedis in het bosgebied.

Amfibieën
Binnen het zoekgebied hebben algemene amfibiesoorten een ruime verspreiding. Zeldzamere soorten komen slechts zeer beperkt voor. Tijdens de veldonderzoeken zijn binnen de begrenzing van het zoekgebied geen beschermde soorten aangetroffen. Wel zijn uit de omgeving van het zoekgebied populaties bekend van streng beschermde soorten, te weten kamsalamander, boomkikker en knoflookpad. Deze worden verder beschreven in hoofdstuk 6.3.2 van het Achtergronddocument Natuur.

Vissen
In het zoekgebied zijn waarnemingen bekend van de beschermde soorten bittervoorn, rivierdonderpad, kleine modderkruiper en bermpje.

Dagvlinders en libellen
Er zijn geen waarnemingen van beschermde soorten dagvlinders, libellen of andere ongewervelde dieren bekend uit het zoekgebied. Geschikte leefmilieus ontbreken in het zoekgebied.

Bedreigde soorten
Bedreigde soorten die wettelijk beschermd zijn, zijn hiervoor beschreven. In dit hoofdstuk worden enkele bedreigde soorten beschreven die in het zoekgebied voorkomen. Het gaat om planten, dagvlinders en libellen die geen wettelijke bescherming kennen.

Planten
Waargenomen soorten bedreigde planten (archiefgegevens en veldwaarnemingen) zijn weergegeven in Tabel 39.

Tabel 39 Bedreigde soorten planten in het zoekgebied

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst
Akkerandoorn	*Stachys arvensis*	Kwetsbaar
Bleke zegge	*Carex pallescens*	Kwetsbaar
Bochtige klaver	*Trifolium medium*	Kwetsbaar

Soort	Wetenschappelijke naam	Rode Lijst
Brede waterpest	*Elodea canadensis*	Gevoelig
Echte guldenroede	*Solidago virgaurea*	Kwetsbaar
Genaald schapengras	*Festuca ovina*	ernstig bedreigd
Gevlekt hertshooi	*Hypericum maculatum*	Bedreigd
Gewone agrimonie	*Agrimonia eupatoria*	Gevoelig
Goudhaver	*Trisetum flavescens*	Gevoelig
Grote leeuwenklauw	*Aphanes arvensis*	Bedreigd
Hondsviooltje	*Viola canina*	Gevoelig
Kamgras	*Cynosurus cristatus*	Gevoelig
Kluwenklokje	*Campanula glomerata*	Bedreigd
Korenbloem	*Centaurea cyanus*	Gevoelig
Kruipbrem	*Genista pilosa*	Kwetsbaar
Ruig hertshooi	*Hypericum hirsutum*	Kwetsbaar
Steenanjer	*Dianthes deltoides*	Kwetsbaar
Stekelbrem	*Genista anglica*	Gevoelig
Verfbrem	*Genista tinctoria*	Bedreigd
Voszegge	*Carex vulpina*	Kwetsbaar

De soorten uit Tabel 39 die op de Rode lijst staan - en dus als bedreigd gelden - kunnen in categorieën worden onderverdeeld. Deze categorieën zijn hieronder besproken.

- Soorten van droge, voedselarme milieus: Het gaat hier om de soorten hondsviooltje, kruipbrem en stekelbrem. Deze soorten zijn vooral gevonden op de arme zandgronden ter hoogte van de Wrange en verder naar het westen langs de snelweg.
- Soorten van matig voedselrijke graslanden: Het gaat hier om de soorten bleke zegge, bochtige klaver, gevlekt hertshooi, gewone agrimonie, goudhaver, kamgras, ruig hertshooi, verfbrem en voszegge. Het gaat hier om niet te voedselrijke graslanden. Deze kunnen erg soortenrijk en bloemrijk zijn. Binnen het projectgebied zijn dit type graslanden voornamelijk in bermen aanwezig. Deze worden gemaaid en het maaisel wordt afgevoerd, wat de voorwaarden voor een bloemrijk grasland schept. In beweide percelen (over het algemeen zeer voedselrijk) komen deze soorten niet voor. Bochtige klaver, ruig hertshooi en bleke zegge kunnen ook in open bosranden van niet te voedselrijke bossen voorkomen.
- Akkersoorten: Akkerandoorn, korenbloem en grote leeuwenklauw worden voornamelijk gevonden in graanakkers waar niet teveel met herbiciden gespoten wordt. In andere typen akkers (maïs of bieten bijvoorbeeld) komen deze soorten vrijwel niet voor. Korenbloem en grote leeuwenklauw worden ook wel eens in droge zandige bermen aangetroffen. Korenbloem is ook een onderdeel van veel ‘natuurlijke’ zaadmengsels en kan dus ook op andere plaatsen worden aangetroffen. Vaak is dan aan de soortencombinatie of de aanwezigheid van roze korenbloemen wel te zien dat er sprake is van uitzaai.
- Bossoorten: In Tabel 39 staat maar één echte bossoort, dit is echte guldenroede. Ze is in het bos van de Wrange gevonden. Zoals hierboven vermeld kunnen bleke zegge, ruig hertshooi en bochtige klaver ook in lichte bosranden voorkomen.
- Waterplanten: Er staat maar één waterplant op de lijst, dit is de brede waterpest. Brede waterpest komt oorspronkelijk uit Noord-Amerika en was vroeger een plaag in sloten. Tegenwoordig is ze bijna overal verdrongen door smalle waterpest en is daardoor op de Rode lijst gekomen.

- Overige: Dan blijft er nog één onbesproken soort over, genaald schapengras. Dit is een zeer zeldzame soort die nog maar op een enkele plaats in Zuid-Limburg gevonden wordt. Het is zeer onwaarschijnlijk dat de soort in het zoekgebied groeit. Waarschijnlijk heeft de wetenschappelijke naam voor verwarring gezorgd. De naam Festuca ovina werd vroeger gebruikt voor het veel algemenere fijn schapengras, een soort die niet op de Rode lijst staat. Dat is zeer waarschijnlijk de soort die hier bedoeld wordt.

Overige floristische waarden
Enkele delen van het projectgebied herbergen hogere floristische waarden. Ondanks dat hier geen beschermde of bedreigde soorten zijn aangetroffen, zijn deze wel van belang voor de diversiteit in het gebied. Ook kunnen hier soorten voorkomen die landelijk gezien niet bedreigd zijn, maar regionaal wel bijzonder. De gebieden met hogere floristische waarden worden van noord naar zuid hierna besproken.

De Oude IJssel en haar uiterwaarden direct ten zuiden van het transformatorstation zijn floristisch relatief rijk. Rivierbegeleidende soorten worden alleen hier aangetroffen. Ten oosten van de boerderij 'Barlham' is een kolk omzoomd door bos aanwezig met een populatie Waterscheerling. Deze soort is lokaal erg zeldzaam. Ten zuiden van Doetinchem kruist het projectgebied de Oude IJssel nogmaals. Hier komt het Waalsche water uit in de Oude IJssel en bevindt zich het oude landgoed de Kemnade. Het landgoed is niet bezocht tijdens het onderzoek in 2009 aangezien het niet vrij toegankelijk is. Mogelijk zijn de natuurwaarden op het landgoed hoger, maar beschermde plantensoorten worden er niet verwacht. Hetzelfde geldt voor het landgoed rondom Kasteel Wisch en Schuilenburg, beiden ten zuiden van Terborg. Kasteel Wisch is een oud kasteel met een bebost landgoed. Dit privébezit is particulier bewoond en daardoor niet vrij toegankelijk, waardoor ook hier geen veldonderzoek naar aanwezige floristische waarden plaats heeft kunnen vinden, ten behoeve van het alternatievenonderzoek voor het MER. Ten oosten van Gaanderen en Terborg zijn nog enkele bossen en bosjes aanwezig die floristisch interessant zijn. Het boscomplex aan de Varsseveldseweg is gevarieerd en plaatselijk soortenrijk met soorten als bosanemoon en wilde kamperfoelie. Ook is er een natuurontwikkelingsstrook aanwezig langs de Akkermansbeek waar deze de Heidedijk kruist en is er natuurontwikkeling op landgoed 't Maatje. Het bos van de Wrange tussen Gaanderen en Doetinchem aan weerszijden van de A18 kent een gevarieerde begroeiing, maar hier zijn geen beschermde of bedreigde plantensoorten aangetroffen.

Ten zuiden van Silvolde zijn op diverse plaatsen bossen en bosjes aanwezig waarvan enkele een fraaie voorjaarsflora herbergen met onder andere grote hoeveelheden bosanemonen. Het meest waardevol zijn een naamloos bosje bij de Hoonhorst (Amersfoortcoördinaten 228,140–431,820) en het Anholtsche broek. Het Anholtsche broek is rijk aan voorjaarssoorten met naast bosanemoon ook gele dovenetel en bleeksporig bosviooltje. Slechts een klein deel van het Anholtsche broek valt binnen het zoekgebied. Dit is gelegen aan weerszijden van de Tulenstraat. Hier loopt ook een klein, diep ingesleten, licht meanderend natuurlijk beekje met een fraai ontwikkelde levermosvegetatie.

Dagvlinders en libellen
Het voorkomen van bijzondere dagvlinders en libellen in het zoekgebied is beperkt tot waarnemingen van bruin blauwtje en glassnijder. Van beide soorten is één waarneming verricht. Van populaties is geen sprake.

13.3 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING NATUUR

13.3.1 NATURA 2000-GEBIEDEN

In Tabel 40 zijn de effectscores voor de verschillende alternatieven weergegeven. De onderlinge verschillen zijn klein en komen niet tot uitdrukking in de score. Alle alternatieven worden licht negatief (-) beoordeeld. Uit de berekeningen (Tabel 41) blijkt dat de oostelijke alternatieven bij alle criteria iets slechter scoren dan de westelijke criteria. De westelijke varianten, en dan in het bijzonder alternatief West 1 of West 1a krijgen daarom de voorkeur. Onderstaand wordt de beoordeling toegelicht. In paragraaf 4.5.1 en 4.5.2 van het Achtergronddocument Natuur wordt meer gedetailleerd uiteengezet hoe deze beoordeling tot stand is gekomen.

Tabel 40 Overzicht beoordeling effecten vogels Natura 2000-gebieden.

		Alternatieven West						Alternatieven Oost			
Beoordelingscriterium	Ref.	1	1a	2	3	3a	3b	1	1a	2	2a
Vogelsterfte door aanvaringen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Beoordeling en –beschrijving Natura 2000 als één populatie

Het enige relevante effect op Natura 2000-gebieden is het aanvaringsrisico van niet-broedvogels (verder nader gespecificeerd als overwinterende vogels). Broedvogels worden niet meegenomen in de effectbeschrijving en –beoordeling (zie ook paragraaf 4.3.1 van het achtergronddocument Natuur). De reden daarvoor is: op basis van onderzoek is aangenomen dat voor broedvogels een kritieke grens geldt van 500 meter afstand vanaf hun territorium. Het zoekgebied voor DW380 ligt op tenminste vijf kilometer afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied. Beschermd natuurmonument De Zumpe ligt op minimaal 700 meter afstand van het zoekgebied voor DW380.

De effectbeoordeling is uitgevoerd op basis van zowel de totale populatie als de populatie per Natura 2000-gebied. In deze paragraaf wordt de effectbeoordeling voor de totale populatie uitgevoerd.

Voor het bepalen van het aantal slachtoffers wordt gebruik gemaakt van de methode zoals beschreven in paragraaf 4.3.1.2 van het Achtergronddocument Natuur.
De draadmarkeringen zijn onderdeel van het project en betreffen dus geen mitigerende maatregel. In de effectbeschrijving is gekozen om zowel het effect met als zonder draadmarkering weer te geven. TenneT plaatst in alle gebieden waar dit voldoende resultaat geeft draadmarkeringen in de vorm van varkenskrullen. Alleen wanneer dit nodig is zullen andere markeringsvormen worden afgewogen. Voor de berekeningen is uitsluitend gekeken naar aanvaringen met de nieuwe 380 kV-verbinding. Dat binnen het project ook het grootste deel van de bestaande 150 kV-lijn wordt afgebroken wordt in deze fase niet meegenomen in de berekeningen. Het spreekt voor zich dat de afbraak van de bestaande lijn een positief effect heeft met betrekking tot draadslachtofferbeperking.

In Tabel 41 zijn de verwachte vogelslachtoffers gepresenteerd op basis waarvan de effectscores uit Tabel 19 zijn bepaald. Na de tabel volgt per vogelsoort een toelichting. De berekeningen per soort zijn als volgt uitgevoerd:

*gemiddeld aantal soort y in zoekgebied * 308 passages * 0,0002 = jaarlijks aantal draadslachtoffers soort y*

Voor de aantallen slachtoffers inclusief draadmarkering is voor de ganzen een factor 0,4 toegepast en voor smient een factor 0,91. Zie paragraaf 4.3.1 van het Achtergronddocument Natuur voor een nadere uitleg.

Tabel 41 Aantal draadslachtoffers onder kwalificerende soorten nabijgelegen Natura 2000-gebieden met en zonder toepassing draadmarkering met varkenskrullen (DM). Voor het seizoensgemiddelde is het gemiddelde van oost-noord en oost-zuid opgeteld.

Soort	Seizoens-gemiddelde		Toetsingsnorm	Aantal slachtoffers (zonder DM)		Aantal slachtoffers (met DM)	
	west	oost		west	oost	west	oost
Kolgans	300	446	441,9	18,5	27,5	7,4	11,0
Rietgans	45,8	103	23	2,8	6,3	1,1	2,5
Brandgans	0,6	0,8	2,25	0	0	0	0
Grauwe gans	34,3	52	4,3	2,1	3,2	0,8	1,3
Smient	29,8	29,8	33,3	1,8	1,8	1,6	1,6

Kolgans

Het aantal slachtoffers bij toepassing van draadmarkering is 11,0 voor de oostelijke alternatieven en 7,4 voor de westelijke alternatieven. Daarmee blijft het aantal ver onder de toetsingsnorm van 441,9 (1% van de natuurlijke sterfte). Er is geen sprake van effecten op populatieniveau en daarmee is een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor kolgans uitgesloten. De beoordeling is daarom licht negatief (-) voor alle alternatieven.

Rietgans

Het aantal slachtoffers bij toepassing van draadmarkering is 2,5 voor de oostelijke alternatieven en 1,1 voor de westelijke alternatieven. Vermoedelijk is de sterfte echter lager, omdat de ganzen niet het gehele winterseizoen in dit deelgebied aanwezig zijn en ze voor een deel ook de hoogspanningslijn niet passeren (foerageergebieden ten zuiden van de hoogspanningslijn). De verwachte sterfte bij de westelijke en oostelijke alternatieven ligt onder de toetsingsnorm.
De 400 ganzen die geteld zijn door Regiokonzept vormen geen afzonderlijke populatie maar zijn een onderdeel van een veel groter winterpopulatie in de Unterer Niederrhein. De beoordeling is voor de westelijke alternatieven en de oostelijke alternatieven licht negatief (-). Voor de rietgans zijn de westelijke alternatieven iets gunstiger. Er is geen sprake van effecten op populatieniveau en daarmee is een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor rietgans uitgesloten.

Brandgans

Van de brandgans komen maximaal 30 individuen voor in het zoekgebied en omgeving. Alleen de individuen die ten oosten van Ulft foerageren, zullen de hoogspanningslijn regelmatig passeren. Ten oosten van Ulft komen vrijwel geen brandganzen voor. Het seizoengemiddelde voor oost-zuid is 0,6 en voor oost-noord 0,2. In Nederland zijn ze niet aangewezen in de Natura 2000-gebieden, maar wel in het Duitse Unterer Niederrhein. De additionele sterfte door de hoogspanningsverbinding is met 0,05 verwaarloosbaar. Er is hierdoor geen negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor brandgans. De beoordeling is daarom neutraal (0) voor alle alternatieven.

Grauwe gans

Het aantal slachtoffers bij toepassing van draadmarkering is 1,3 voor de oostelijke alternatieven en 0,8 voor de westelijke alternatieven. Daarmee blijft het aantal onder de toetsingsnorm van 6,3 (1% van de natuurlijke sterfte). De beoordeling is daarom licht negatief (-) voor alle alternatieven. Er is geen sprake van effecten op populatieniveau en daarmee is een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor grauwe gans uitgesloten. Zowel de westelijke als de oostelijke alternatieven veroorzaken dus minder dan 1% additionele sterfte. De westelijke alternatieven veroorzaken daarbij minder vogelslachtoffers dan de oostelijke alternatieven.

Smient

Smienten komen voor ten westen van Gaanderen en ten oosten van Ulft. Alleen de smienten die ten oosten van Ulft voorkomen, komen mogelijk in aanraking met de hoogspanningslijn. Het gaat hier voor de winterperiode om gemiddeld 30 individuen. De aanvaringskans is vermoedelijk kleiner dan bij ganzen, maar we gaan hier (worst case) uit van dezelfde aanvaringskansen als bij kolganzen. Er zijn dan gemiddeld 1,8 dode smienten per seizoen te verwachten. Bij gebruik van draadmarkeringen wordt het aantal slachtoffers beperkt tot 1,6. De natuurlijke jaarlijkse sterfte van adulte smienten is circa 47 %. Een additionele sterfte van jaarlijks maximaal 2 individuen is veel minder dan 1% van de natuurlijke sterfte (33,3). Er is geen verschil tussen de westelijke en oostelijke alternatieven. De beoordeling is daarom licht negatief (-) voor alle alternatieven. Er is geen sprake van effecten op populatieniveau en daarmee is een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelen voor smient uitgesloten.

Beoordeling per Natura 2000-gebied

In paragraaf 4.5.2 van het Achtergronddocument natuur is beschreven wat het verwachte aantal slachtoffers is per Natura 2000-gebied. Hier zal alleen ingegaan worden op de conclusie.
Voor Unterer Niederrhein ligt, met gebruik making van draadmarkering, het verwacht aantal slachtoffers onder kolganzen, rietganzen, brandganzen en smienten ruim onder de toetsingsnorm van 1% van de natuurlijke sterfte. Het effect van de hoogspanningsverbinding is daarom voor deze instandhoudingsdoelen niet significant.

Het verwachte aantal slachtoffers voor de Gelderse Poort ligt voor alle soorten ruim onder de toetsingsnorm van 1% van de natuurlijke sterfte. Er zullen draadslachtoffers vallen, maar dit heeft geen effect op de populaties, zodat effecten als gevolg van de alternatieven op de instandhoudingsdoelen uitgesloten zijn.
Ook in cumulatie is er geen sprake van (significant) negatieve effecten. Effecten op de populatie worden uitgesloten, omdat ook in cumulatie de aantallen draadslachtoffers onder de 1%-norm blijft. Er is geen Passende Beoordeling nodig en het project zou doorgang moete kunnen vinden.

13.3.1.1 CUMULATIE

Bij de Provincie Gelderland is navraag gedaan over andere projecten die eveneens van invloed zijn op bovengenoemde soorten in bovengenoemde gebieden. Er is een aantal projecten bekend bij de provincie waar een Natuurbeschermingswetvergunning verleend is of in behandeling is (status: september 2013) en waar permanente effecten op niet-broedvogels optreden (zie paragraaf 4.8 van het achtergronddocument Natuur). Het meest relevante project is Windmolenpark Den Tol bij Netterden. Er zijn 10 windmolens gepland ten oosten van Netterden. Dit windmolenpark is nabij het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein gepland en is relevant in verband met het aanvaringsrisico voor vogels uit dit gebied. Onderzoek dat in het kader van het bestemmingsplan heeft plaatsgevonden, wijst uit dat de kans op slachtoffers onder vogels klein is: voor alle soorten is dit verwaarloosbaar met uitzondering van kolgans en smient waarvoor respectievelijk 91 en 5 slachtoffers per jaar zijn berekend. Dit blijft echter ruim onder de 1%-norm van Unterer Niederrhein (ARCADIS, 2013). Het aantal berekende slachtoffers als gevolg van Windmolenpark Den Tol in combinatie met de berekende slachtoffers als gevolg van DW380 blijft ook ruim onder de 1%-norm van Unterer Niederrhein.

Aanvaringsslachtoffers

Ten aanzien van het aanvaringsrisico blijft het aantal draadslachtoffers na cumulatie onder de 1%-mortaliteitsnorm. Geconcludeerd wordt dat er in cumulatie met andere projecten geen sprake is van significante effecten op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Unterer Niederrhein.

Cumulatie met Duitse deel van DW380

Voor het Nederlandse tracédeel worden significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Unterer Niederrhein uitgesloten. Voor het Duitse tracédeel wordt een verbetering ten aanzien van aantallen draadslachtoffers voorzien (RegioKonzept, 2013). Voor het gehele project (van Doetinchem tot aan Wesel) zijn daarom, ook in cumulatief opzicht, significante effecten op Natura 2000-gebieden uitgesloten.

13.3.2 ECOLOGISCHE HOOFDSTRUCTUUR

In Tabel 42 zijn de effectscores 'aantasting Ecologische Hoofdstructuur' weergegeven. Wat betreft doorsnijding van verbindingszones of EHS gebieden met doelstelling voor lage vegetaties (zoals botanisch waardevol grasland) zijn er geen verschillen tussen de alternatieven. De alternatieven verschillen wel in de mate waarin ze bos doorsnijden.
De oostelijke alternatieven doorsnijden 2 tot 10 ha bos waardoor deze een negatieve (- -) beoordeling krijgen. De westelijke alternatieven 2, 3, 3a en 3b doorsnijden minder bos en zijn daarom licht negatief beoordeeld (-). Hoewel de doorsnijding bij alternatief west 1 en west 1a zeer beperkt is, is er wel een klein effect op de EHS en daarom zijn west 1 en west 1a als neutraal tot licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 42 Effectbeoordeling aantasting EHS

	Alternatieven West							Alternatieven Oost			
Beoordelingscriterium	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Aantasting EHS	0	0/-	0/-	-	-	-	-	- -	- -	- -	- -

Alle alternatieven doorsnijden de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Grotendeels betreft dit doorsnijding van ecologische verbindingszones die onderdeel van de EHS vormen De wezenlijke kenmerken en waarden hiervan zijn laagblijvende vegetatie en diersoorten die daarop zijn aangewezen. Deze gebieden worden beïnvloed door de plaatsing van mastvoeten. Op de laagblijvende vegetatie en de daarop aangewezen diersoorten heeft deze plaatsing van mastvoeten geen significant effect.

Zowel bij de westelijke als oostelijke tracés wordt over korte afstand de EHS doorsneden. Het gaat bij de westelijke alternatieven om 0 tot 1,5 ha bos, met als wezenlijke kenmerken de natuurbeheertypen park- of stinzenbos, droog en vochtig bos met productie.
De oostelijke tracés doorsnijden de EHS bij de Wrange en Slangenburg en het bos aan de Varsseveldseweg. Het gaat bij de oostelijke alternatieven om 4,8 tot 7,5 ha bos. Deze EHS-gebieden zijn bosgebieden met als wezenlijke kenmerken de natuurbeheertypen dennen-, eiken- en beukenbos, droog bos met productie, droog hakhout en haagbeuken- en essenbos.

Waar bos wordt doorsneden, is sprake van directe effecten vanwege de kap van het bos in de zakelijk rechtstrook onder en direct naast de hoogspanningslijn. Daar waar ruimtebeslag is op wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS is sprake van significant negatieve effecten. Met name bij bos is dit het geval en dient er gecompenseerd te worden. In vergelijking met de oostelijke alternatieven is er bij de westelijke tracés minder sprake van doorsnijding van bos en boskap. Daarmee zijn ook de effecten op de wezenlijke kenmerken minder. Bij de alternatieven 1 en 1a hoeft in het geheel geen boskap plaats te vinden.

Bij landgoed Schuilenburg kan bos hersteld worden over een oppervlakte van 0,5 ha doordat de bestaande 150 kV-lijn hier wordt afgebroken. Deze compensatiemogelijkheid geldt voor alle alternatieven.

Stationsuitbreiding
De uitbreiding van het station vindt niet plaats in EHS-gebied. Er is daarom geen sprake van ruimtebeslag. De additionele uitstraling van het station naar de nabijgelegen EHS (Oude IJssel en uiterwaarden daarvan) is minimaal. Ook is er geen sprake van barrièrewerking. De uitbreiding van het station wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

13.3.3 BESCHERMDE EN BEDREIGDE SOORTEN

Beschermde soorten
In Tabel 43 is een overzicht gegeven van de beoordeling van de effecten per soortengroep, en een totaalbeoordeling van de effecten op beschermde soorten.

Tabel 43 Overzicht beoordeling effecten op beschermde soorten

		Alternatieven West						Alternatieven Oost			
Beoordelingscriterium	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Planten	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Vleermuizen	0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -
Broedvogels	0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Dassen	0	0	0	0	0	0	0	- -	- -	- -	- -
Reptielen	0	0	0	0	0	0	0	- -	- -	- -	- -
Amfibieën	0	0	0	0	0	0	0	- -	- -	- -	- -
Vissen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totaal beoordeling	0	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- - -	- - -	- - -	- - -

Voor de westelijke alternatieven zijn de effecten op gebieden waar beschermde soorten voorkomen gering. Voor de alternatieven met een oostelijke ligging zijn de effecten op gebieden met beschermde soorten groter. De uiteindelijke effecten zijn grotendeels afhankelijk van de positionering van de mastvoeten, die in deze fase van de m.e.r. nog niet bekend zijn. Bij de positionering wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met beschermde soorten. Hieronder zullen de aspecten toegelicht worden die negatief worden beoordeeld.

Vaatplanten
Er komt één beschermde plantensoort van nature in het gebied voor, de steenanjer. Er is een standplaats nabij alternatief oost 1a.

Vleermuizen
In 2010 is onderzoek gedaan naar de functie van lanen en bossen voor vleermuizen (zie Figuur 87 voor de ligging van lanen en bossen). Hieruit kwam naar voren dat de laan aan het einde van de Warmseweg (Kruisallee) en landgoed Schuilenburg belangrijke gebieden zijn voor vleermuizen. Overige laanstructuren worden wel door vleermuizen gebruikt maar zijn niet van essentieel belang voor het behoud van de populaties, omdat de laanstructuren niet op zichzelf staan (de vleermuizen gebruiken meerdere laanstructuren in hun leefgebied, als er één wegvalt gaat maar een deel van het leefgebied verloren). De kans dat verblijfplaatsen vernietigd worden is bij de westelijke alternatieven kleiner, doordat daar weinig potentiële verblijfplaatsen aanwezig zijn. Alle alternatieven zullen gevolgen hebben voor vleermuizen doordat lanen doorsneden worden. Hierbij lijkt de aantasting van de laan einde Warmseweg (Kruisallee) nog het meest essentieel omdat hier weinig andere foerageergebieden zijn. Ten westen van Doetinchem is een kleinschalig landschap aanwezig (Wehlse Broeklanden), met een relatief hoge dichtheid aan lanen en hagen. Hier vinden diverse doorsnijdingen plaats maar hier zal ook een 150 kV-lijn worden verwijderd.

Ook bevinden zich hier lanen met oude bomen, waarin mogelijk vleermuisverblijven aanwezig zijn. Alle alternatieven doorsnijden deze laanstructuur. Alternatief West 2 en Oost 2 heeft hier een nieuw westelijker tracé dan de bestaande 150 kV-lijn en heeft daarom grotere effecten. De andere alternatieven volgen in dit gebied deels het tracé van de bestaande hoogspanningslijn; hun effecten zijn gering omdat er weinig tot geen nieuwe doorkruisingen zijn.

Omdat de oostelijke alternatieven gebieden doorsnijden waar de kans op vernietigen van verblijfplaatsen naar verwachting groot is, zijn de oostelijke alternatieven als zeer negatief (- - -) beoordeeld en de westelijk alternatieven als negatief (- -).

Broedvogels
In 2010 en 2011 is onderzoek verricht naar vogels met een jaarrond beschermde nestplaats. Hieruit blijkt dat verschillende soorten voorkomen in het studiegebied. De effecten op de soorten zijn beperkt tot de plaatsen waar werkzaamheden zullen plaatsvinden: mastlocaties, werkterreinen en toegangswegen. Omdat het ontwerp niet is gedetailleerd op het niveau van de exacte plaatsing van de mastvoeten, kan niet in detail beoordeeld worden welke effecten broedvogels zullen ondervinden. Omdat voor geen van de alternatieven vooraf is uit te sluiten dat er jaarrond beschermde nesten wordt aangetast en/of verstoord is het effect voor alle alternatieven beoordeeld als negatief (- -).

Reptielen
Reptielen in het studiegebied zijn levendbarende hagedis en hazelworm. Een potentieel leefgebied dat doorsneden wordt, is De Wrange ten zuidoosten van Doetinchem. De oostelijke alternatieven doorsnijden dit gebied. Tijdens aanleg van de hoogspanningslijn kunnen biotopen van reptielen worden aangetast, en mogelijk ook individuen worden verstoord. De plaatsing van masten zal weinig invloed hebben. Tijdens het plaatsen van de masten kunnen werkterreinen worden afgeschermd, zodat effecten voorkomen worden. Het kappen van bos kan leiden tot vernietiging van actuele verblijfplaatsen, waarbij ook individuele dieren beïnvloed kunnen worden. Het zijn echter geen typische bossoorten, maar soorten van bosranden. Permanente effecten op de instandhouding van populaties zijn niet te verwachten, omdat de aanleg van de hoogspanningslijn leidt tot meer bosrand.
Omdat de oostelijke alternatieven gebieden doorsnijden met leefgebied van reptielen en de westelijke alternatieven niet, zijn de oostelijke alternatieven als zeer negatief (- -) beoordeeld en de westelijk alternatieven als neutraal (0).

Amfibieën
De kamsalamander is te verwachten in het studiegebied. Potentieel geschikte leefgebieden liggen in de zone langs de A18 ter hoogte van De Wrange en Slangenburg. De oostelijke alternatieven doorsnijden de potentiële leefgebieden bij De Wrange en Slangenburg. Hier gaan dus potentieel leefgebieden verloren.
Omdat de oostelijke alternatieven gebieden doorsnijden met leefgebied van amfibieën en de westelijke alternatieven niet, zijn de oostelijke alternatieven als zeer negatief (- -) beoordeeld en de westelijk alternatieven als neutraal (0).

Dassen
Binnen het studiegebied zijn geen vaste verblijfplaatsen van dassen aanwezig, zodat verboden handelingen volgens de Flora- en faunawet niet te verwachten zijn. Wel zijn enkele gebieden binnen het zoekgebied potentieel geschikt voor dassenverblijfplaatsen. Het betreft het bos langs de Terborgse Weg en bosgebieden langs de A18. De oostelijke alternatieven hebben hierop een negatieve invloed.
Omdat de oostelijke alternatieven gebieden doorsnijden met leefgebied van dassen en de westelijke alternatieven niet, zijn de oostelijke alternatieven als zeer negatief (- -) beoordeeld en de westelijk alternatieven als neutraal (0).

Effecten uitbreiding station

Op basis van de veldinventarisaties is geconcludeerd dat in het uitbreidingsgebied geen beschermde soorten voorkomen. In de bosjes aan de zuidzijde is wel bekend dat hier buizerd en sperwer broeden. De nesten van deze soorten zijn het hele jaar beschermd. De nesten zelf worden door de uitbreiding niet aangetast. De nesten worden niet permanent verstoord door de uitbreiding, mogelijk wel door de realisatie van de uitbreiding (tijdelijk effect). Door bijvoorbeeld buiten het broedseizoen te werken kunnen effecten voorkomen worden. De uitbreiding van het station wordt daarom licht negatief (-) beoordeeld.

Bedreigde soorten

In Tabel 44 zijn de effectscores van 'aantasting leefgebied bedreigde soorten' weergegeven. Na de tabel volgt een toelichting.

Tabel 44 Beoordeling van effecten op bedreigde (niet beschermde) soorten

	Alternatieven West							Alternatieven Oost			
Beoordelingscriterium	**Ref**	**1**	**1a**	**2**	**3**	**3a**	**3b**	**1**	**1a**	**2**	**2a**
Beoordeling effecten bedreigde soorten	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-

Onder de flora van het studiegebied bevindt zich een groot aantal bedreigde soorten, die niet wettelijk beschermd zijn. De belangrijkste biotopen voor deze soorten zijn schrale wegbermen, bosranden en arme zandgronden. De belangrijkste gebieden bevinden zich in het noorden van zoekgebied, in en rondom de bossen van de oude landgoederen De Wrange en Slangenburg. Standplaatsen van deze soorten zullen dus vooral beïnvloed worden door de oostelijke alternatieven. Rondom de westelijke alternatieven komen nauwelijks bedreigde soorten voor. Daarom zijn de oostelijke als licht negatief (-) beoordeeld en de westelijke alternatieven als neutraal (0). De daadwerkelijke aantasting is afhankelijk van de positionering van de mastvoeten. Bij latere fasen van het project, met name tijdens de aanleg, dient met deze soorten rekening te worden gehouden vanuit de algemene 'zorgplicht'.

Effecten uitbreiding station

Op het moment van beoordeling zijn er geen aanwijzingen dat in het uitbreidingsgebied bedreigde soorten voorkomen. De uitbreiding van het station wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

13.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Natura 2000

Uit de uitgevoerde Natura 2000 analyse volgt, dat er significante effecten bij de verschillende onderzochte alternatieven (west- en oostvariant) uitgesloten kunnen worden. Volgens de geldende afwegingskaders zijn derhalve geen mitigerende en compenserende maatregelen nodig.

Ecologische Hoofdstructuur

Bij alle alternatieven wordt de EHS doorsneden. De tracering van de alternatieven zal hooguit op details kunnen wijzigen, zodat door middel van tracering weinig mogelijk is om de natuurwaarden in de EHS volledig te ontzien.

Wordt gekozen ten gunste van de alternatieven West 1 of West 1a dan laat de analyse zien dat er geen significante effecten optreden. In deze gevallen bestaat er volgens de afwegingskaders geen noodzaak tot mitigatie en compensatie. Om eventuele restschade te mitigeren kan met de beheerder van de gebieden

binnen de EHS zo nodig bij de herinrichting van de zone in de zakelijk rechtstrook rekening worden gehouden met de wezenlijke kenmerken en waarden in die gebieden.

Wordt gekozen ten gunste van één der andere alternatieven, dan kunnen significante effecten niet uitgesloten worden. Volgens de afwegingskaders zal dan moeten worden overgegaan tot mitigatie en zo nodig compensatie. Er zijn verschillende compenserende maatregelen mogelijk. Voorwaarde daarbij is dat alle kernkwaliteiten en omgevingscondities gecompenseerd moeten worden. Omdat het vooral zal gaan om bos dat deel uitmaakt van de EHS, dient bos van vergelijkbare kwaliteit ontwikkeld te worden, in een oppervlakte groter dan dat verdwijnt. Omdat bos grotendeels behoort tot de EHS geldt als (eigen) richtlijn dat herbeplanting van bos moet plaatsvinden op zodanige wijze dat dit bestaande EHS vergroot en daar mee verbonden is. Bij het bepalen van de compensatieopgave zijn de regels uit de Ruimtelijke Verordening Gelderland (Provincie Gelderland, 2013) van toepassing.

Beschermde en bedreigde soorten

Op diverse plaatsen worden potentieel geschikte biotopen voor beschermde en bedreigde soorten doorsneden. In 2011 is detailonderzoek verricht naar het voorkomen van bedreigde en beschermde soorten. In 2013 heeft nog actualisatie van dit onderzoek plaatsgevonden. Bij de positionering van de mastvoeten dient, afhankelijk van het beschermingsniveau, rekening gehouden te worden met het voorkomen van deze soorten. Als effecten niet via de positionering voorkomen of beperkt kunnen worden, wordt met behulp van mitigerende maatregelen getracht de effecten weg te nemen. Dit kan bijvoorbeeld door middel van herstel, verbetering of compenseren van leefgebied. Het voert te ver om dit hier in detail te benoemen. Voor het uiteindelijke voorkeursalternatief wordt dieper ingegaan op specifieke maatregelen en de inrichting van de werkterreinen in verband met aanwezige streng beschermde soorten. In de DW380 Natuurtoets Flora- en faunawet en het rapport DW380 Mitigatie- en compensatiemaatregelen (beide ARCADIS, 2014) is dit opgenomen.

13.5 LEEMTEN IN KENNIS

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de onderdelen leemten in kennis en evaluatie voor het aspect Natuur. Beide onderdelen zijn standaardonderdelen van het MER, die vooral de relatie aangeven tussen het MER en het vervolg van het project in de aanleg- en gebruiksfase.

- Er is weinig bekend over verschillen in aanvaringskansen voor vogels voor verschillende masttypen (onvoldoende uit literatuur om kwantitatieve ingreep-effectrelaties te kunnen beschrijven en te onderbouwen). De resultaten in dit rapport zijn gebaseerd op beschikbaar onderzoek.
- De effecten op beschermde soorten (Flora- en faunawet) is niet op het detailniveau van masten ondergezocht, omdat mastlocaties voor alle tracéalternatieven niet bekend zijn. Er is daarom alleen op tracéniveau naar potentiële effecten op beschermde soorten gekeken. Bij planvaststelling is het niet relevant om de precieze mastlocaties bekend te hebben. Dit is voor het VKA wel verder uitgewerkt.
- Net als voor beschermde soorten zijn in het kader van EHS effecten niet op het niveau van mastlocaties maar op tracéniveau onderzocht. Daarom zijn effecten niet volledig op het detailniveau van wezenlijke kenmerken bepaald, maar op niveau van permanente effecten op hoge EHS-structuren (die mede de wezenlijke kenmerken vormen). Permanente effecten zullen met name plaats vinden in bosgebieden, omdat hoge houtopstanden op de tracés verwijderd moeten worden. Wezenlijke kenmerken en waarden die uit laagblijvende vegetatie of andere structuren dan bosgebied bestaan zullen alleen te maken hebben met mastlocaties (de lijnen gaan daar overheen). Die mastlocaties zijn niet bekend voor de alternatieven.

Aanzet voor evaluatieprogramma

Op grond van de Wet milieubeheer bestaat binnen de m.e.r.-procedure een verplichting tot de aanzet voor een evaluatieprogramma. In het kader van een evaluatie van de beschreven effecten voor ecologie kan gedacht worden aan:

- Monitoring van draadslachtoffers: vergelijking huidige lijn (T0) met nieuwe lijn (VKA).
- Uitvoering werkzaamheden aan de hand van Gedragscode Flora- en faunawet (TenneT), inclusief monitoring en evaluatie.

14 Effecten bodem en water

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de aspecten bodem en water beschreven. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- 14.1 Beoordelingskader
- 14.2 Beschrijving referentiesituatie
- 14.3 Effectbeoordeling en –beschrijving bodem en water
- 14.4 Mitigerende en compenserende maatregelen
- 14.5 Leemten in kennis

Meer informatie is te vinden in het achtergronddocument Bodem en Water.

14.1 BEOORDELINGSKADER

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader voor bodem en water weergegeven. Dit is een verkorte weergave van het beoordelingskader zoals nader toegelicht in hoofdstuk 4 van het Achtergronddocument Bodem en Water. Voor de drie (deel)aspecten grondwater, oppervlaktewater en bodem wordt het beoordelingskader in onderstaande Tabel 45 weergegeven. In het Achtergronddocument Bodem en Water wordt ook ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmethodiek en scoringsmethodiek

Tabel 45 Beoordelingskader voor het aspect bodem en water

Aspect	Criterium	Methode*	Toetsing/norm
Grondwater	Grondwaterstandverandering als gevolg van opper-vlaktewater aanpassingen	Semi-kwantitatief	Veranderingen in grondwaterstand in cm in combinatie met de grootte van het gebied en het effect op nabijgelegen functies
	Grondwater-beschermingsgebied	Semi-kwantitatief	Oppervlakte aangesneden grondwater-beschermingsgebied met negatieve gevolgen voor grondwaterkwaliteit
	Grondwaterstroming	Kwalitatief	Verwachte invloed op grondwaterstroming
	Doorboring afsluitende bodemlagen	Semi-kwantitatief	Aantal doorboringen, Verwachte verandering in waterdruk
Oppervlakte-water	Beïnvloeding oppervlakte-water met natuurstatus of belangrijke gebruiksfunctie	Semi-kwantitatief	Aantal kruisingen van een oppervlaktewater met natuurfunctie/status
Bodem	Bodemverontreiniging	Semi-kwantitatief	Aantal doorkruiste verontreinigingen
	Bodemsamenstelling	Semi-kwantitatief	Oppervlakte aangesneden waardevolle aardkundige waarden

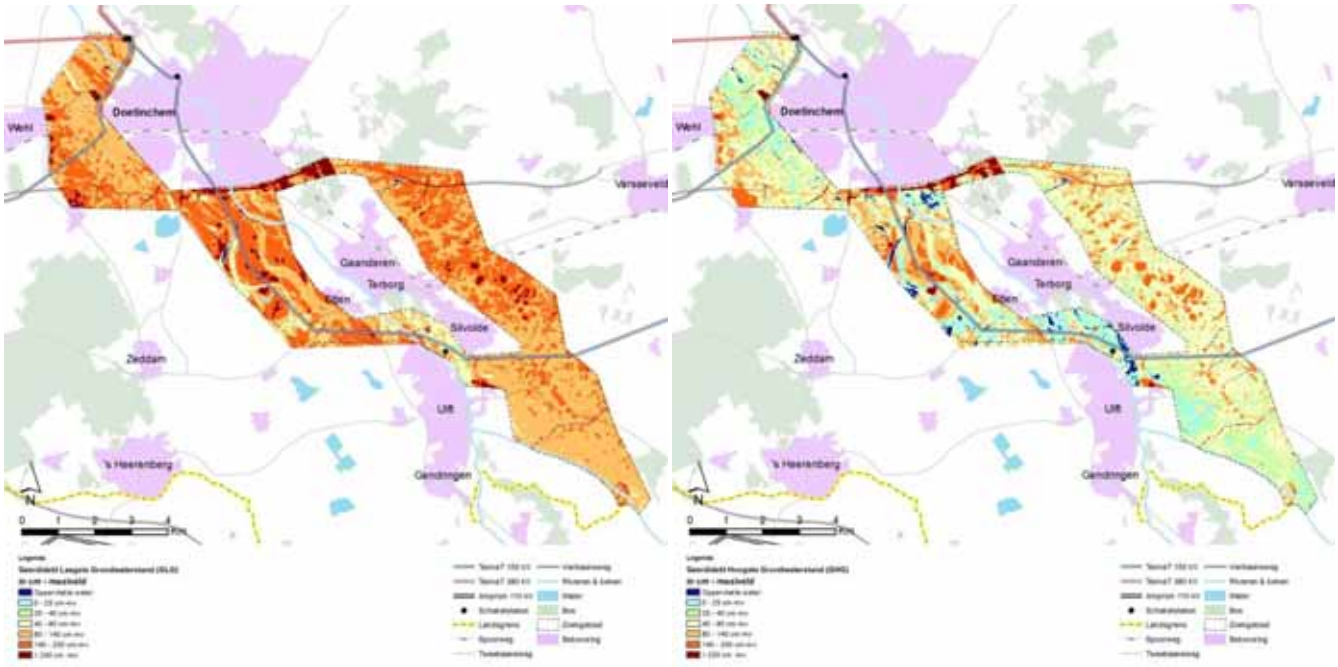
**Kwantitatieve toetsing vindt plaats indien effecten zich lenen voor kwantificering (aantal hectares of doorsnijdingen) en/of er algemeen aanvaarde methodes voor effectbepaling beschikbaar zijn. In alle andere gevallen wordt kwalitatief op basis van deskundigenoordeel een inschatting gemaakt van de effecten op basis van de beschikbare gegevens, bijvoorbeeld over de ondergrond.*

14.2 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Deze vormen samen de referentiesituatie voor de effectenstudie.

Grondwater

In Figuur 88, linkerkant, is te zien dat de hoogst voorkomende grondwaterstanden binnen een jaar (de GHG) over het algemeen relatief laag liggen. Uitzondering hierop is het dal waarin de Oude IJssel stroomt. Hier komen waterstanden tot aan maaiveld voor.



Figuur 88 Linkerkant: Kaart met de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) binnen het studiegebied (in cm onder maaiveld); Rechterkant: Kaart met de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) binnen het studiegebied (in cm onder maaiveld)

Figuur 88, rechterkant, geeft de laagst voorkomende grondwaterstanden binnen een jaar (GLG) weer. Uit analyse blijkt dat voor het gehele studiegebied de dynamiek (verschil tussen GHG en GLG) van het grondwater groter is dan 50 centimeter, (in hogere gebieden oplopend tot 250 cm), met uitzondering van de directe omgeving van de Oude IJssel, want hier is de grond meer verzadigd en staat onder invloed van het waterpeil. Juist het waterpeil van de Oude IJssel zorgt dat de grondwaterstand in zijn directe omgeving stabieler is door de uitwisseling tussen het grondwater en het oppervlaktewater van de Oude IJssel. Tijdens drogere periode vindt er aanvulling vanuit de Oude IJssel naar het grondwater plaats, in een natte periode zorgt de Oude IJssel voor een goede afvoer van overtollig water wat grote stijgingen in de grondwaterstand voorkomt. De grote dynamiek in de rest van het gebied is gerelateerd aan de zandige ondergrond, waarin het grondwater snel kan uitzakken door de hoge doorlatendheid. De kans op grondwateroverlast tijdens de aanlegfase is daarmee beperkt, aangezien tijdelijke veranderingen van de grondwaterstand bij de aanleg voor een groot deel binnen deze natuurlijke bandbreedte valt. De hoge doorlatendheid betekent echter ook dat veranderingen een snel en verder reikend effect hebben vergeleken met gronden waar de doorlatendheid lager is en de verzadiging groter. Bij bemalingen zal er spraken zijn van grotere beïnvloedingsgebieden.

Grondwaterstroming
De grondwaterstroming is in het gebied ten westen van Doetinchem vanuit het zuid(westen) (Montferland) naar het noord(oosten). Zie voor een gedetailleerder beeld het achtergronddocument bodem en water, paragraaf 5.3.1. Het Montferland is een stuwwal die aanzienlijk hoger is dan de rest van de omgeving, waar het grondwater om die reden ook hoger is dan in de omgeving. Om deze reden zijn er in dit gebied ook enkele grote grondwateronttrekkingen te vinden.

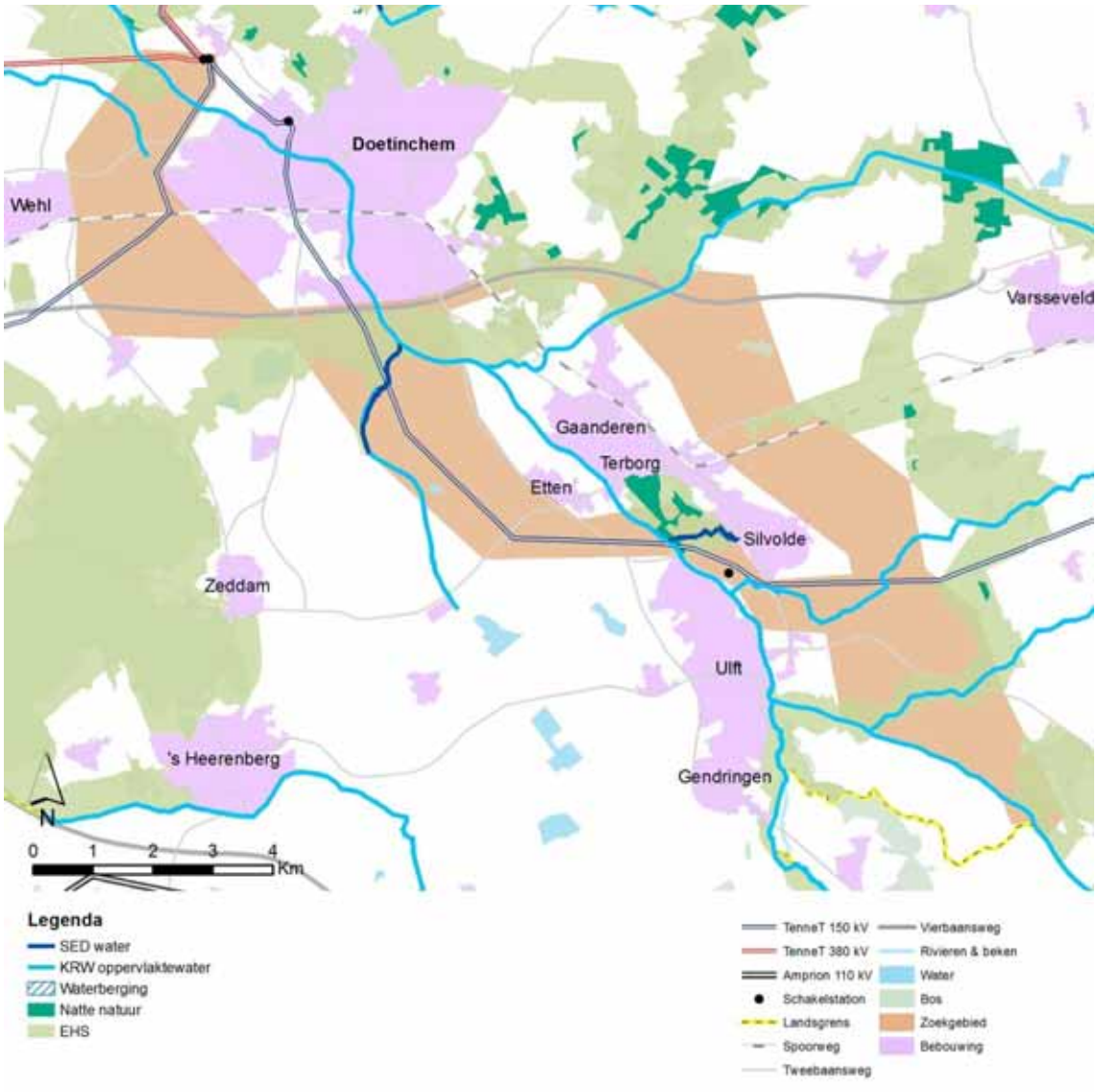
In het gebied rond de snelweg de A18 is de grondwaterstroming van het noorden naar het zuidwesten gericht. Dit is te verklaren door de oude rivierduinen in de ondergrond waarmee ook het natuurgebied ten oosten van Doetinchem (De Zumpe) hydrologisch wordt afgesloten. In het oostelijk en het zuidelijk deel van het studiegebied is de stroming in westelijke richting. In het westelijke deel is de stroming naar het dal van de Oude IJssel gericht. De Oude IJssel stroomt ongeveer over het deel waar de laagste grondwaterstanden voorkomen. Dit is ook de verwachting aangezien de Oude IJssel in dit gebied een belangrijke afwaterende functie heeft.

Slecht doorlatende lagen
Binnen het studiegebied komt geen boringvrije zone voor, zoals nader toegelicht in het achtergronddocument bodem en water. Hier kan uit worden afgeleid dat er geen scheidende lagen bekend zijn, waarvan het doorsteken een direct gevaar voor de kwaliteit van het drinkwater met zich meebrengt. Dit hoeft niet te betekenen dat er geen slecht doorlatende lagen voorkomen in het gebied (ten zuiden van Doetinchem is dit bijvoorbeeld wel het geval). Deze kunnen diep liggen of hebben geen invloed op het intrekgebied van de drinkwaterwinning.

Oppervlaktewater
Watergangen met HEN en SED-status
Vanuit het Waterhuishoudingsplan Gelderland zijn de watergangen met een HEN of SED status van belang. Een HEN status houdt in dat het gaat om een watergang met het Hoogste Ecologische Niveau. Een SED status houdt in dat het gaat om een watergang met een Specifiek Ecologische Doelstelling. Deze wateren zijn aangeduid als wateren met een belangrijke natuurfunctie in het landschap. Figuur 89 geeft de functies natuur binnen het zoekgebied weer. Dit betreffen de natuurgebieden die vanuit de beleidsplannen voorwaarden stellen aan de hydrologische randvoorwaarden. De effecten op Natura 2000, EHS en beschermde planten en dieren komen aan bod in het achtergronddocument Natuur. Op de landbouwgronden is tevens afwatering aanwezig ten behoeve van deze landbouw. Dit is voornamelijk in de vorm van sloten en greppels. In deze gebieden mag geen negatieve invloed ontstaan op de grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit en grondwaterstroming.

EVZ Oude IJssel
Waterschap Rijn en IJssel is trekker van het uitvoeringsprogramma Ecologische Verbindingszone (EVZ) Oude IJssel. Om de HEN-doelen voor de Oude IJssel ten noorden van Doetinchem te realiseren, is een integraal inrichtingsplan opgesteld welke in 2011 volledig is uitgevoerd. De belangrijkste ontwikkeling in dit plan is het creëren van een plas-dras strook, tussen Laag Keppel en Doetinchem. Deze strook is gelegen aan de zuidkant tussen de Oude IJssel en de dijk langs de rivier.

Het Waterschap maakt een uitvoeringsplan voor de HEN-doelen voor de Oude IJssel ten zuiden van Doetinchem. Belangrijkste ontwikkelingen zijn het verbinden van de Oude IJssel met de Bielheimerbeek, creëren van zogeheten stapstenen voor flora en fauna en het realiseren van circa 10 hectare natuur rond Engbergen (bij Gendringen).



Figuur 89 Natuurfuncties en oppervlaktewater met natuurfunctie binnen het studiegebied

Bodem

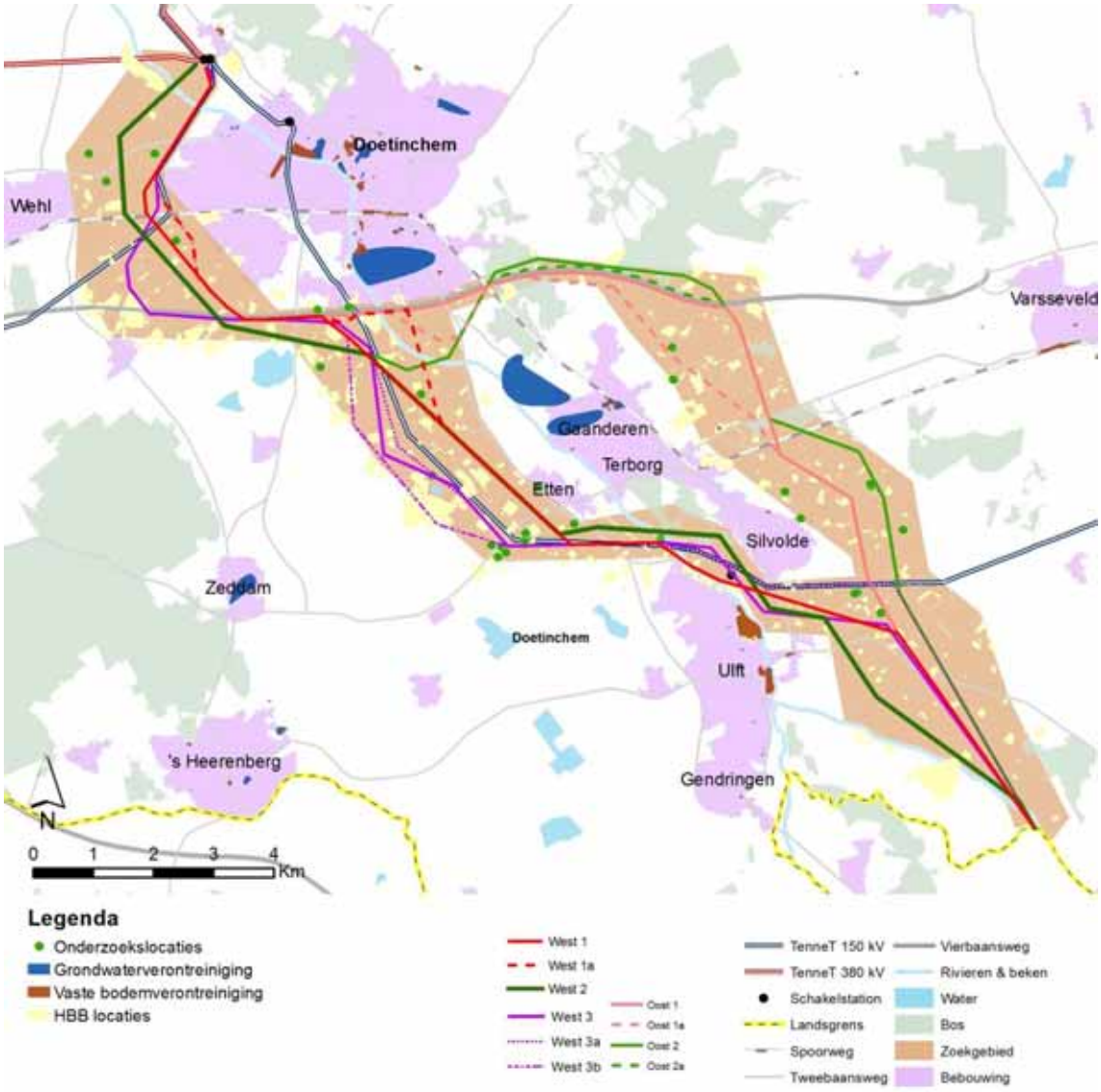
Bodemopbouw

De bodemopbouw van het gebied is weergegeven in het achtergronddocument bodem en water in paragraaf 5.3.1 voor de diepe bodem en paragraaf 5.3.3 voor de bodemopbouw.

Bodemverontreiniging

Figuur 90 geeft de bekende en de potentiële bodemverontreinigingen, geïnventariseerd door de provincie Gelderland, weer. Locaties met vaste bodemverontreiniging liggen voornamelijk in de bebouwde gebieden. Dit geldt ook voor grondwaterverontreinigingen, met uitzondering van het gebied ten westen van Gaanderen.

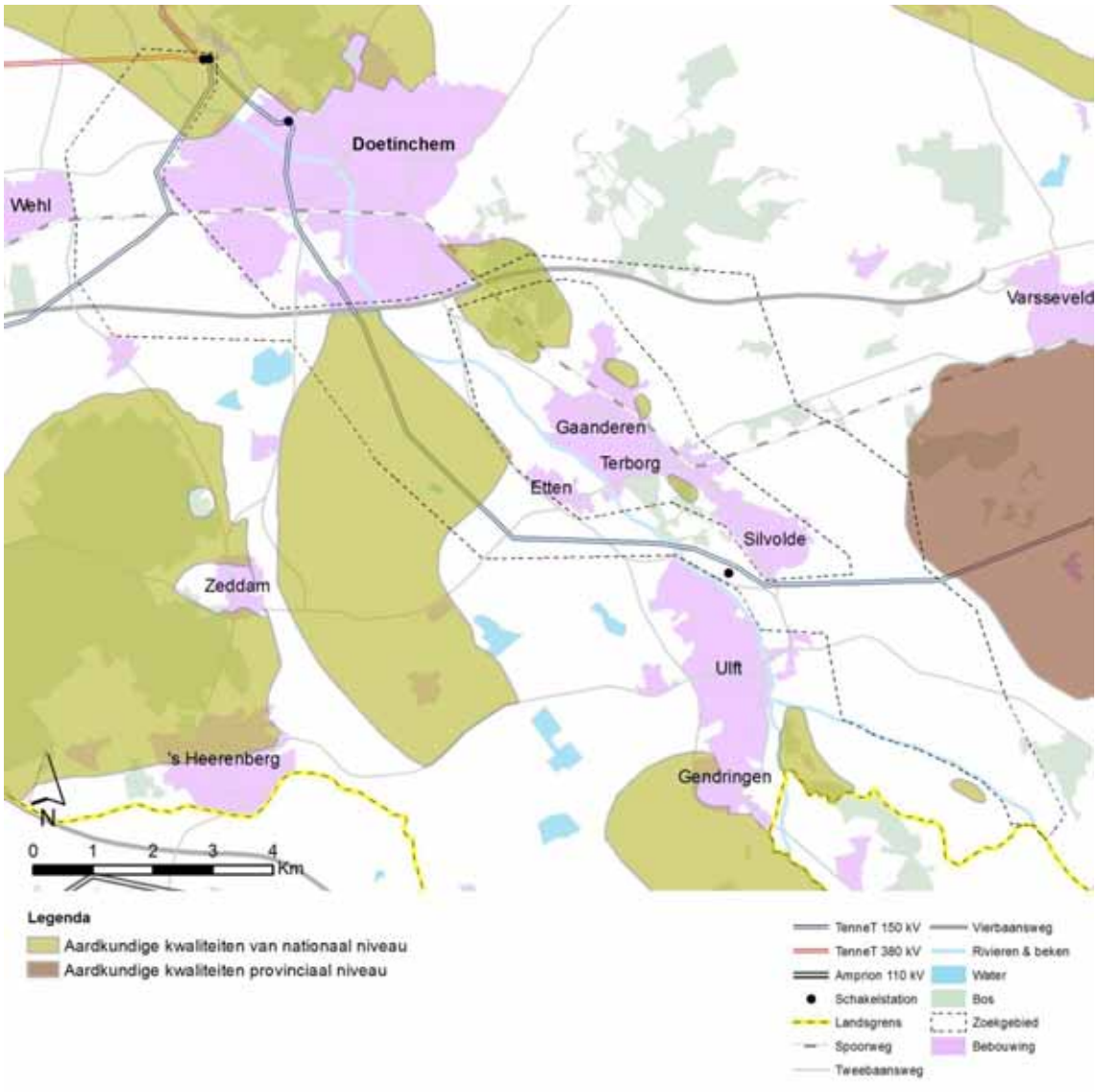
De Hbb-locaties op de kaart komen uit het Historische bodembestand. Dit zijn locaties waar op grond van historische informatie mogelijk sprake is van een bodemverontreiniging. Dat kan bijvoorbeeld vanwege (historische) bedrijfsmatige activiteiten zijn (bijvoorbeeld een oude locatie van een tankstation) of door de mogelijke aanwezigheid van een ondergrondse olietank. Opname in het Hbb-bestand zegt nog niets over de feitelijke verontreinigingssituatie. Deze locaties liggen verspreid door het gebied.



Figuur 90 Bekende verontreinigingslocaties binnen het studiegebied (Bron: Provincie Gelderland)

Bodemsamenstelling

Figuur 91 geeft de gebieden aan die zijn gekenmerkt als aardkundige waarden. In deze gebieden wordt ernaar gestreefd de beroering van de bodem zoveel mogelijk te beperken. De Provincie Gelderland hanteert het uitgangspunt dat bij ruimtelijke keuzes de gebiedsspecifieke bodemkwaliteiten betrokken worden (Streekplan Provincie Gelderland, 2005).



Figuur 91 Gebieden gekenmerkt als aardkundige waarden vanuit het streekplan Gelderland.

14.3 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING BODEM EN WATER

Tabel 46 geeft een overzicht van de effectscores voor de verschillende tracéalternatieven weer. In de volgende paragrafen zijn deze effectscores toegelicht waar een licht negatief effect verwacht kan worden. Een uitgebreide beschrijving van de effecten is weergeven in hoofdstuk 6 van het achtergronddocument bodem en water.

Tabel 46 Overzicht effectbeoordeling bodem en water

		Alternatieven west						Alternatieven oost			
Beoordelingscriterium	Ref	1	1a	2	3	3a	3b	1	1a	2	2a
Grondwaterstand	0	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*	- -*
Grondwaterbeschermingsgebied	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Grondwaterstroming	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afsluitende bodemlagen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beïnvloeding oppervlaktewater met natuurstatus of gebruiksfunctie	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0

Bodemverontreiniging	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Bodemsamenstelling	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* Effecten zijn voornamelijk tijdelijk als gevolg van bemaling in de bouwfase.

Grondwaterstand

De effecten op de grondwaterstand zijn tijdelijk van aard, maar kunnen wel een relatief groot gebied beïnvloeden. Structurele effecten worden niet verwacht. De beoordeling is negatief (- -).

In de directe omgeving van de mastlocaties waar tijdens de aanlegfase een tijdelijke bemaling noodzakelijk is, treedt een tijdelijk effect op de grondwaterstanden op. Ten behoeve van de aanleg wordt de grondwaterstand gemiddeld met 2,5 meter verlaagd gedurende maximaal 6 weken. De invloedstraal zal hierbij in de orde van 700 m tot 1.700 m zijn (beïnvloedingsgrens gebied groter dan 5 centimeter invloed), als gevolg van een goed doorlatende ondergrond. Structurele beïnvloeding van de grondwaterstanden treden naar verwachting niet op, door het herstel van de oorspronkelijke grondwaterstanden na de aanlegfase. In het gebied is sprake van een behoorlijk fluctuerende grondwaterstand gedurende het jaar waarbinnen de veroorzaakte beïnvloeding grotendeels plaatsvindt. De kans is erg gering dat de grondwaterstanden buiten de natuurlijke bandbreedtes komen en daarmee permanente effecten veroorzaken als gevolg van deze grondwaterstandveranderingen (denk aan zetting).

In een later stadium zullen de effecten op de grondwaterstand nader onderzocht worden per mastlocatie. Op basis van dat onderzoek kan per mast worden bepaald of er kans is op permanente schade. Afhankelijk daarvan kan de werkwijze van het bemalen worden aangepast door bijvoorbeeld retourbemalingen en/of tijdelijke damwanden toe te passen.

Grondwaterbeschermingsgebied, Grondwaterstroming en Afsluitende bodemlagen

Voor de drie criteria scoren alle alternatieven neutraal (0), omdat er geen effecten worden verwacht.

Oppervlaktewater

Uit Tabel 46 blijkt dat alleen alternatief West 1 en West1a licht negatief (-) scoren. Duidelijk is dat de westelijke alternatieven meer watergangen met een natuurfunctie kruisen dan bij de oostelijke alternatieven. Dit komt met name door de aanwezigheid van de Oude IJssel. Er is sprake van 0 tot 4 kruisingen van een SED-beek en tussen de 6 en 10 kruisingen van een KRW-lichaam. In alle alternatieven is sprake van een kruising van een watergang met een natuurfunctie. De nadere invulling van de natuurfunctie is in het Waterplan en Waterbeheersplan niet opgenomen.

Met uitzondering van alternatief West 1 en West 1a geldt voor alle alternatieven dat de SED/HEN watergangen en KRW waterlichamen weliswaar gekruist worden, maar geen fysieke hinder zullen ondervinden door plaatsing van een hoogspanningsmast. Naast de waterkundige en ecologische bezwaren is plaatsing van een mast in (de oevers van) oppervlaktewater ook vanuit aanleg, onderhoud en kosten bezien onwenselijk en daarom uit te sluiten.

Het tracé van alternatief West 1 en West 1a wordt tussen Ulft en Silvolde ingeklemd tussen de Oude IJssel (KRW oppervlaktewater) en de N317 (Slingerparallel). Over een afstand van enkele honderden meters is de ruimte tussen de Oude IJssel en provinciale weg ongeveer 50 meter of minder. Aantasting van de oevers van de Oude IJssel door één of twee masten lijkt daarmee onvermijdelijk. Alternatief West 1 en West 1a scoren daarom licht negatief (-).

Bodem

Bodemverontreiniging

Hoewel er een licht onderscheid is tussen de alternatieven, wordt deze niet in een score tot uitdrukking gebracht. Alle alternatieven scoren daarom licht positief (+). Belangrijk gegeven is dat een eenvoudige maatregel in de uitwerking, zoals het niet plannen van een mast in de directe nabijheid van deze verontreinigingen, een neutraal effect oplevert. Tenzij het een grote verontreiniging betreft, is het plaatsen van een mast in een verontreinigd gebied dus niet waarschijnlijk. Indien dat wel gebeurt, zal de locatie gesaneerd worden, hetgeen een positief effect heeft op de bodemkwaliteit.

Voordat de hoogspanningsmasten geplaatst worden dient uitgezocht te worden of er een onbekende verontreinigingslocatie op de mastlocaties aanwezig is. Daarnaast dient voor de te saneren bodemverontreinigingen onderzocht te worden of de verontreiniging ook in het grondwater is terecht gekomen. Aantasting van dergelijke verontreinigde locaties kan namelijk een verspreiding van de verontreiniging tot gevolg hebben.

Bodemsamenstelling

De westelijke alternatieven doorsnijden over een lengte van circa 4,5 km een gebied dat is aangegeven als een gebied met aardkundige waarden. Uitgaande van een onderlinge afstand van 400 meter tussen de masten komen er binnen deze gebieden elf masten te staan, waar voor elke mast geldt dat het ruimtebeslag van de bodemroering ongeveer 900 m^2 is (totaal: ongeveer 9.900 m^2), waarmee de alternatieven worden beoordeeld als licht negatief (-).

De oostelijke alternatieven doorsnijden over een lengte van circa 2,5 km een gebied dat is aangegeven als een gebied met aardkundige waarden. Afhankelijk van de mastafstand en het aantal hoeken is de inschatting dat er ongeveer vijf tot acht masten over deze afstand geplaatst worden. Voor alternatief oost 1a en oost 2 is de inschatting dat er, uitgaande van een onderlinge afstand van 400 meter, binnen deze gebieden ongeveer acht masten geplaatst worden (totaal: ongeveer 7.200 m^2). Deze alternatieven worden daarom licht negatief beoordeeld (-).

De alternatieven oost 1 en oost 2a hebben naar verwachting meer masten nodig door de bundeling met de snelweg. Voor deze masten is de inschatting dat er tussen de negen en elf masten worden gebruikt met een ruimtebeslag voor de bodemroering per mast van 900 m^2 (totaal: ongeveer 9.900 m^2). Alternatief oost 1a en 2a worden ook beoordeeld als licht negatief (-).

Effect station op bodemsamenstelling

De uitbreiding van het hoogspanningsstation vindt plaats in een gebied dat is aangeduid als een gebied met aardkundige waarden. Bij de uitbreiding van het station is een oppervlakte van circa 8.500 m^2 gemoeid dat nog geen onderdeel is van het huidige hoogspanningsstation. Hierdoor is de beoordeling licht negatief (-).

14.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Voor het aspect bodem en water geldt dat compenserende maatregelen niet van toepassing zijn op het project DW380. Compensatie volgt uit het overschrijden van wettelijke normen, hetgeen niet bij de onderzochte alternatieven voor DW380 voorkomt.

14.4.1 MITIGERENDE MAATREGELEN

Na afronding van het effectenonderzoek is op basis van expert judgement bekeken of en hoe bepaalde effecten verder gemitigeerd kunnen worden. Bij het samenstellen van het meest milieuvriendelijke alternatief worden deze maatregelen meegenomen om de optredende effecten te verkleinen.

Tabel 47 Overzicht mitigerende maatregelen bodem en water

Maatregel	Locatie	Beoogd effect
Alternatieve locatie mast	Gehele traject	Vermindering effect op bodemkundige waarden, afsluitende lagen en/of oppervlaktewater met natuurfunctie
Rekening houden met het aanlegseizoen	Gehele traject	Beperken effect op de grondwaterstand.
Plaatsen van tijdelijke damwanden rondom bemalingsputten	Mast aanleg locaties	Beperken uitstraling van grondwaterstandverlaging wanneer deze natuur en/of landbouw te zeer beïnvloed.
Aanpassen methode van heien	Bij slechtdoorlatende lagen in ondergrond	Met alternatieve heimethoden kan lekken door de slechtdoorlatende laag worden voorkomen of beperkt, waarmee effecten op grondwater worden beperkt of voorkomen.

Alternatieve locaties voor de mast

In de effectbeoordeling van de tracéalternatieven is er vanuit gegaan dat de aanleg van de mast altijd het beoordeelde criterium treft (“worst case” benadering, behalve voor bodemverontreiniging). Wanneer een alternatief een gebied met waardevolle bodems kruist, kan echter worden gekozen om mastlocaties af te stemmen op dit criterium. Door het plaatsen van één mast, vlak voor het gebied en één mast net na het gebied, wordt het aantal masten binnen het gebied zoveel mogelijk beperkt. Ook het voorkomen van de plaatsing van een mast in de directe nabijheid van een watergang is hier een voorbeeld van.

Seizoen/ Plaatsing tijdelijke damwanden

De tijdelijke bemalingen hebben een tijdelijke invloed op de grondwaterstanden en zorgen voor een verlaging daarvan. De opbouw van de ondergrond zorgt ervoor dat deze bemalingen een straal van 100 tot 150 meter rondom de locatie beïnvloeden. Wanneer ingeschat wordt dat deze tijdelijke verlagingen zorgen voor een permanent negatief effect dan kunnen er maatregelen genomen worden om deze tijdelijke invloeden te beperken. Zo kan er een keuze worden gemaakt voor het seizoen waarin de werkzaamheden plaatsvinden of kunnen er damwanden rondom de bemalingsput geplaatst worden. De laatste maatregel is relatief kostbaar en zal alleen toegepast worden wanneer er geen andere mogelijkheden voor handen zijn. Wanneer de effecten op het grondwater tijdelijk zijn, en niet leiden tot permanente schade aan natuur of landbouw, zijn dergelijke maatregelen niet noodzakelijk.

Methode van Heien

Wanneer er sprake is van het doorsteken van een slechtdoorlatende laag in de ondergrond als gevolg van heiwerkzaamheden kan dit leiden tot negatieve gevolgen op de grondwaterstanden (en ook grondwaterstroming). Met het doorsteken van de laag kan er stroming ontstaan door de laag wat daling of stijging van grondwaterstanden tot gevolg kan hebben met bijhorende effecten. In grondwaterbeschermingsgebieden kan dit ook een potentieel risico betekenen voor aanwezige drinkwaterwinningen door een toenemende kans op verontreiniging van dieper grondwater.
Door te werken met technieken waarbij geen sprake is van een verbrede voet of andere plaatselijke verbredingen en bij voorkeur gladde paal die grondverdringend worden ingebracht, is het risico op lekstromen het kleinst.

14.5 LEEMTEN IN KENNIS

Voor het aspect bodem en water zijn er geen leemten in kennis geconstateerd die relevant zijn voor de besluitvorming omtrent het inpassingsplan. Voor zowel bodem als water geldt wel dat er beperkt informatie beschikbaar is over bodemopbouw en grondwaterstanden. Op een hoger detailniveau kan het noodzakelijk zijn nader onderzoek te doen door middel van boringen of peilbuizen. Voor de beoordeling van bodemverontreinigingen is uitgegaan van de gegevens van de gemeenten en Provincie Gelderland. Hierin zijn naast bekende verontreinigingen ook de potentiële verontreinigingen aangegeven op basis van historisch gebruik. Tijdens de gedetailleerde uitwerking van het voorkeursalternatief en ten behoeve van diverse vergunningaanvragen zijn de mastlocaties nader beoordeeld of onderzocht.

15 Effecten archeologie

In dit hoofdstuk zijn de effecten van het aspect archeologie beschreven. Dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd:

- 15.1 Beoordelingskader
- 15.2 Beschrijving referentiesituatie
- 15.3 Effectbeoordeling en –beschrijving archeologie
- 15.4 Mitigerende en compenserende maatregelen
- 15.5 Leemten in kennis

Meer informatie is te vinden in het achtergronddocument Archeologie.

15.1 BEOORDELINGSKADER

In deze paragraaf wordt het beoordelingskader voor het aspect archeologie weergegeven. Dit is een verkorte weergave van het beoordelingskader zoals nader toegelicht in paragraaf 4.3 van het Achtergronddocument Archeologie. In Tabel 48 is te zien aan welke norm de criteria zijn getoetst. In het Achtergronddocument Archeologie wordt ook ingegaan op de gehanteerde onderzoeksmethodiek en scoringsmethodiek.

Tabel 48 Beoordelingskader archeologie

Criterium	Methode*	Toetsing/norm
Aantasting bekende archeologische waarden	Semi-kwantitatief	Aantal bekende waarden, inclusief beoordeling waarde
Aantasting van verwachte archeologische waarden.	Semi-kwantitatief	Doorsnijding IKAW (middel) hoge verwachtingswaarden + toets op gemeentelijke verwachtingskaarten

**Kwantitatieve toetsing vindt plaats indien effecten zich lenen voor kwantificering (bijvoorbeeld het aantal hectares of doorsnijdingen) en/of er algemeen aanvaarde andere kwantitatieve methodes voor effectbepaling beschikbaar zijn. In alle andere gevallen wordt kwalitatief op basis van deskundigenoordeel een inschatting gemaakt van de effecten (op basis van de beschikbare gegevens, bijvoorbeeld over de ondergrond). Bij semi-kwantitatief wordt het deskundigenoordeel vertaald naar een kwantitatieve eenheid, zoals het oppervlakte te verwachten beïnvloed gebied.*

15.1.1 AANTASTING BEKENDE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

Bekende archeologische waarden is de verzamelnaam voor alle archeologische vindplaatsen die bekend zijn. Dit betreft:

- Archeologische monumenten (AMK terreinen);
- ARCHIS waarnemingen en –vondstmeldingen;
- Vindplaatsen die op de gemeentelijke verwachtingskaarten staan.

15.1.2 AANTASTING VERWACHTE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

In het MER wordt inzichtelijk gemaakt of DW380 tot aantasting van verwachte archeologische waarden zal leiden. Daarbij dient opgemerkt te worden dat het hier gaat om 'verwachte' archeologische waarden. De kans op verstoring van archeologische waarden in een gebied met een hoge trefkans wordt groter geacht dan verstoring van een gebied met een middelhoge of lage trefkans.

Voor het bepalen van de archeologische verwachtingswaarden is gebruik gemaakt van zowel de zogenoemde Indicatieve kaart archeologische waarden (IKAW) als de archeologische verwachtingskaarten van de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Oude IJsselstreek en Montferland.

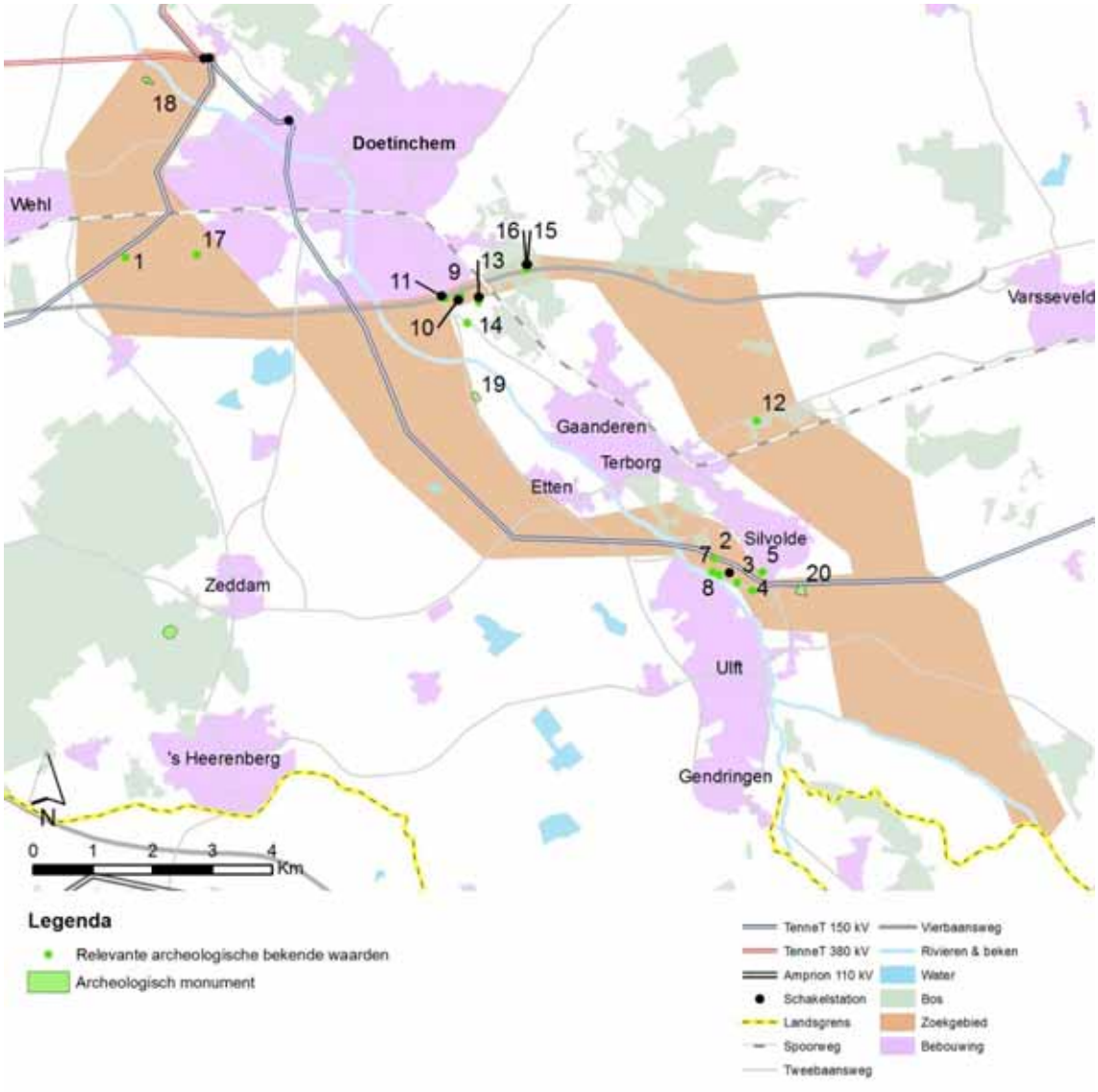
De vier gemeentelijke verwachtingskaarten zijn door verschillende archeologische bureaus gemaakt. Als gevolg hiervan is de achterliggende methodiek niet identiek en kunnen de verwachtingen niet één op één tussen de gemeenten worden vergeleken. De gemeentelijke verwachtingskaarten vormen daarom uitgangspunt voor een integrale kwalitatieve beoordeling.

15.2 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE

In deze paragraaf wordt aan de hand van de beoordelingscriteria een beschrijving gegeven van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling. Deze vormen samen de referentiesituatie voor de effectenstudie.

15.2.1 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE BEKENDE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

In Figuur 92 zijn de locaties van de relevante waarnemingen, monumenten en AMK-terreinen opgenomen. Bijlage 3 van het Achtergronddocument Archeologie geeft per gemeente alle bekende archeologische waarden in het studie gebied weer.



Figuur 92 Relevante locaties archeologische bekende waarden

Gemeente Bronckhorst

In het studiegebied binnen de gemeente Bronckhorst zijn geen bekende archeologisch waarden gelegen die relevant zijn voor dit project.

Gemeente Doetinchem

Een groot deel van de waarnemingen binnen de gemeente Doetinchem heeft betrekking op vondsten uit het neolithicum en de ijzertijd (800-50 v. Chr). In mindere mate zijn vindplaatsen uit de andere periodes aanwezig. Het grootste deel van de waarnemingen zijn in het dekzandlandschap en rivierduinlandschap gelegen. Dit zijn hoger, en dus droger, gelegen gronden die favoriete vestigingsplaatsen waren voor de mens.

In het zoekgebied binnen de gemeente Doetinchem komt één beschermd terrein van zeer hoge archeologische waarde voor (nummer 18 in Figuur 92). Het betreft het terrein van het voormalige kasteel Barlham (AMK-nummer 3507, catalogusnummer 156).

Gemeente Montferland

Vier van de zes waarnemingen in het deel van de gemeente Montferland dat zich binnen het studiegebied bevindt, hebben betrekking op vondsten uit het neolithicum tot en met de ijzertijd. De overige twee waarnemingen zijn vindplaatsen uit de middeleeuwen. De waarden uit de middeleeuwen liggen langs de Oude IJssel terwijl de prehistorische waarden met name in het dekzandgebied liggen.

Gemeente Oude IJsselstreek

Het grootste deel van de waarnemingen in de gemeente Oude IJsselstreek heeft betrekking op vondsten uit de late middeleeuwen. Verder zijn in hoofdzaak waarnemingen uit het mesolithicum en de ijzertijd aanwezig. Het grootste deel van de waarnemingen zijn in het dekzandlandschap en rivierduinlandschap gelegen.

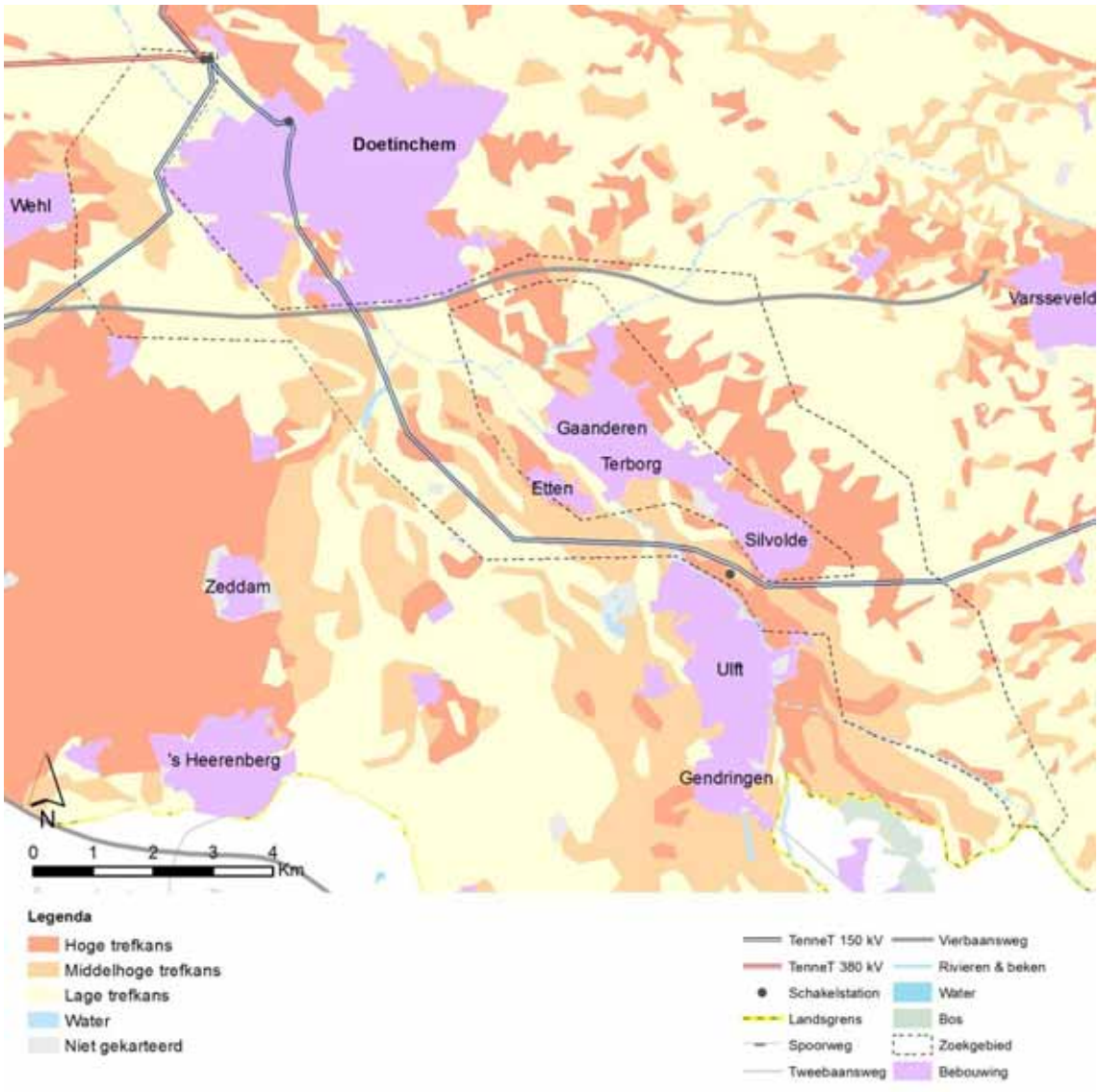
Net buiten het zoekgebied tussen Doetinchem en Etten ligt een beschermd terrein van zeer hoge archeologische waarde (nummer 19 in Figuur 92). Dit is een terrein met overblijfselen van het Laat Middeleeuwse kasteel Wisch (ook wel Oud-Wisch of De Heuven) (AMK-terrein 13.185, monumentnummer 1215).

15.2.2 BESCHRIJVING REFERENTIESITUATIE VERWACHTE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

In deze paragraaf is onderscheid gemaakt in de IKAW en de gemeentelijke verwachtingswaarden.

IKAW

In Figuur 93 is de IKAW opgenomen. Na de figuur volgt een toelichting.



Figuur 93 IKAW

Uit de IKAW blijkt dat het studiegebied uiteenlopende archeologische verwachtingen heeft. Een hoge archeologische verwachting heeft een deel van het gebied ten oosten van de dorpen Gaanderen, Terborg, Silvolde. Ook in het gebied tussen Silvolde en Ulft, is langs de Oude IJssel sprake van een hoge archeologische verwachting. De overige gebieden hebben een lage of middelhoge archeologische verwachting.

Gemeentelijke verwachtingskaarten

Omdat de vier gemeentelijke verwachtingskaarten verschillende auteurs hebben en de ene gemeente in het zoekgebied meer landschappelijke eenheden heeft dan de andere, is de beschrijving van deze eenheden in sommige gemeenten uitgebreider dan in een ander. Om deze reden is in paragraaf 5.3.2 en Bijlage 3 van het Achtergronddocument Archeologie het studiegebied per gemeente aan de hand van de gemeentelijke beschrijvingen toegelicht.

15.3 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING ARCHEOLOGIE

15.3.1 INLEIDING

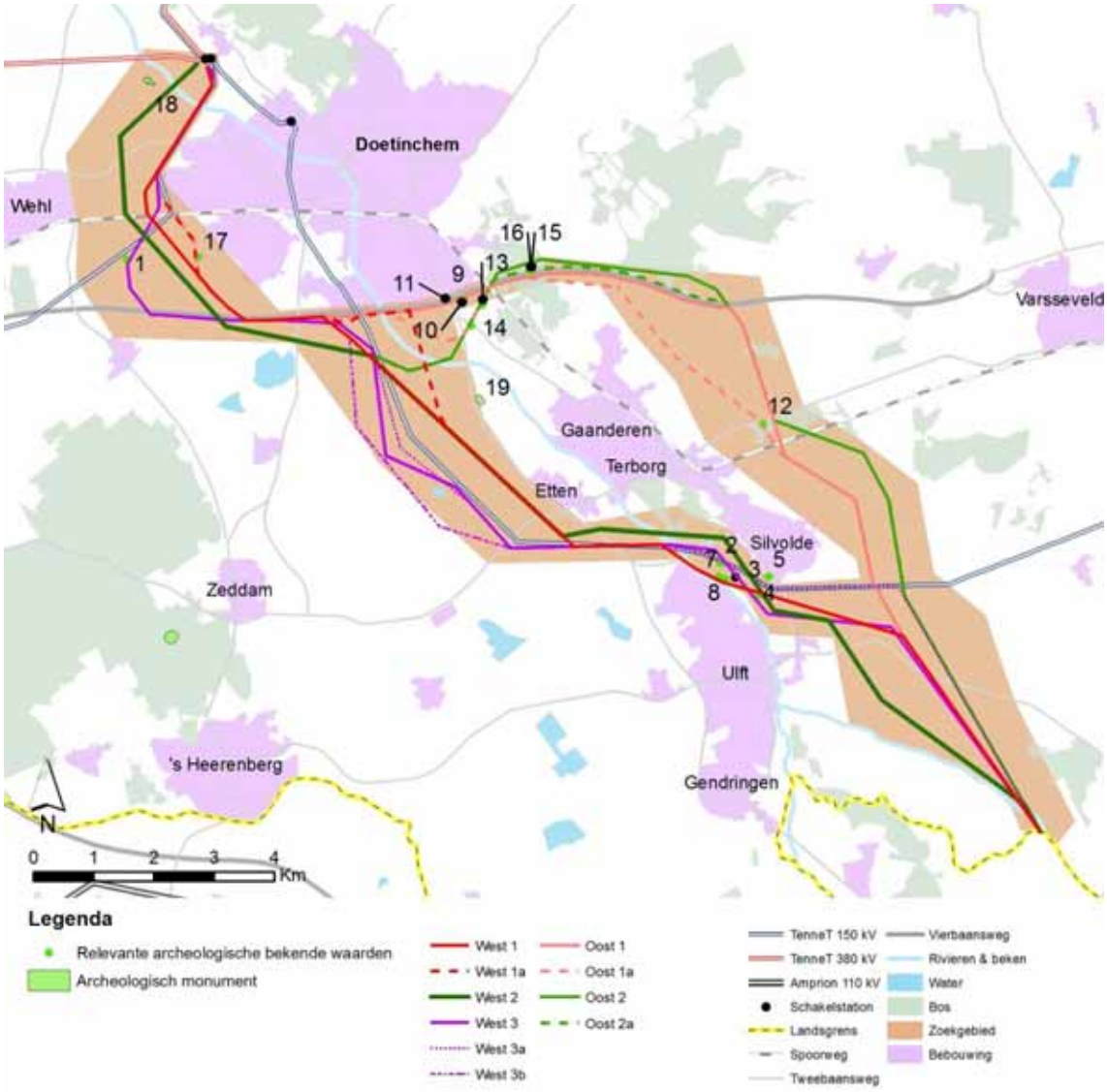
In dit deel zijn, aan de hand van de relevante beoordelingscriteria, de effecten van de verschillende alternatieven in beeld gebracht met betrekking tot het aspect archeologie. Voor het beoordelen van de effecten wordt gebruik gemaakt van het beoordelingskader zoals dat in hoofdstuk 4 in het achtergronddocument archeologie is opgesteld. Daarbij worden de alternatieven getoetst aan de referentiesituatie.
Tabel 49 geeft de effectscores voor de verschillende alternatieven en varianten weer. Er is geen onderscheid tussen de alternatieven.

Tabel 49 Effectscores bekende en verwachte archeologische waarden

		Alternatieven west						Alternatieven oost			
Beoordelingscriterium	**Ref**	1	1a	2	3	3a	3b	1	1a	2	2a
Bekende archeologische waarden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Verwachte archeologische waarden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

15.3.2 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING BEKENDE ARCHEOLOIGSCHE WAARDEN

Figuur 94 geeft de alternatieven weer ten opzichte van de relevante bekende archeologische waarden.



Figuur 94 Effectbeoordeling bekende archeologische waarden

Tabel 50 Aantal doorkruisingen en benaderingen per alternatief

Alternatief	Aantal doorkruisingen/ benaderingen	Referentienummers doorkruiste waarnemingen
Alternatief West 1	3	(7=19276), (8=22298), (3=22290)
Alternatief West 1a	4	(7 = 19267), (3=22290), (17=405205)
Alternatief West 2	1	(4=22295)
Alternatief West 3	4	(1=7783), (2=28715), (3=22290), (4=22295)
Alternatief West 3a	3	(2=28715), (5=17919), (6=6998)
Alternatief West 3b	2	(1=7783), (3=22290)
Alternatief Oost 1	2	(4=22295), (11=3416)
Alternatief Oost 1a	2	(12=22285), (14=3398)
Alternatief Oost 2	1	(14=3398)
Alternatief Oost 2a	3	(15=6899), (16=6900), (14=3398)

In twee smalle corridors van het zoekgebied komt een aantal alternatieven samen. Binnen deze corridors liggen meerdere locaties van bekende archeologische waarden. Deze locaties liggen op de hoger gelegen gronden direct ten westen en oosten van het dal van de Oude IJssel. Dit waren vroeger ideale vestigingslocaties, wat wordt bevestigd door een groot aantal bekende waarden op en nabij de locaties:

- Corridor 1 (oostelijke alternatieven): Tussen Doetinchem en Gaanderen, aan de A18, ligt een cluster van vindplaatsen (zie Figuur 94, nummers 9 t/m 11 en 13 t/m 16). Deze liggen voornamelijk op oude rivierduinen.
- Corridor 2 (westelijke alternatieven): de zone tussen Silvolde en Ulft. Ook hier ligt een cluster van vindplaatsen (op kaart aangeduid met nummers: 2 t/m 8) dat de gehele breedte van de corridor beslaat. De locaties bevinden zich in het dal van de Oude IJssel.

Er is geen wezenlijk verschil tussen de twee corridors. Alternatieven doorkruisen altijd één van de twee corridors. Daarom wordt een afweging gemaakt tussen corridor 1 en 2. In beide corridors liggen 7 bekende archeologische waarden dicht bij elkaar. In

Tabel 50 is per alternatief aangegeven hoeveel archeologische bekende waarden doorkruist of benaderd worden.

Alle alternatieven hebben een licht negatieve (-) beoordeling gekregen. Geen van de alternatieven doorkruist of benadert meer dan vier bekende waarden. Hoewel er tussen de alternatieven wel verschillen zijn, zijn deze verschillen klein en worden ze niet in de scores tot uitdrukking gebracht.

15.3.3 EFFECTBEOORDELING EN –BESCHRIJVING VERWACHTE ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

Op het aspect verwachte archeologische waarden zijn alle alternatieven licht negatief beoordeeld (-). Ten eerste zijn de onderlinge verschillen niet heel erg groot. De oostelijke alternatieven doorsnijden gebieden met hoge verwachting, terwijl de westelijke alternatieven meer gebieden met een middelhoge verwachting doorsnijden. Daarnaast is de daadwerkelijke verstoring maximaal 10% van de doorsnijdingslengte.

Een aanvullende nuancering is dat het hier verwachte archeologische waarden betreft. Dat wil zeggen dat het helemaal niet zeker is dat er ook archeologische waarden op de locaties van de masten te vinden zijn. Of daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn op deze locaties kan alleen door middel van veldonderzoek worden vastgesteld.

Schakel- en Transformatorstation

Er zijn in en in de nabijheid van het transformatorstation geen bekende archeologische waarden gelegen. Vanwege bovengenoemde effecten scoort de stationsuitbreiding neutraal (0). Het station is in een zone met een middelhoge verwachting op archeologische waarden gelegen. Omdat het gaat om een beperkte bodemverstoring (0,5 ha) scoort de uitbreiding licht negatief (-). Voorafgaand aan de bouw van het schakel- en transformatorstation zal archeologisch onderzoek uitgevoerd worden.

15.4 MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

Compenserende maatregelen, in de zin van het creëren of elders aanbrengen van archeologische waarden (zowel grondsporen als artefacten), zijn niet mogelijk. Na afronding van het effectenonderzoek is bekeken of en hoe effecten verder gemitigeerd kunnen worden. De hieronder beschreven maatregelen zijn aanbevelingen en zijn niet meegenomen in de effectbeoordeling. De maatregelen maken dus geen deel uit van de alternatieven.

Archeologische waarden kunnen worden beschermd door de bodem waarin deze waarden zich bevinden onaangetast te laten (behoud in situ). De plaatsing van mastvoeten kan eventueel aanwezige archeologische waarden verstoren. In dit geval is het verplaatsen van de mastvoet en de 150 kV-kabel (planaanpassing) een optie. Indien dit niet mogelijk is, is slechts het documenteren van de te vernietigen waarden een optie (behoud ex situ). Dit kan door middel van een archeologische opgraving.

Indien door planaanpassing kan worden voorkomen dat mastvoeten op archeologische waarden worden geplaatst, is het effect op archeologie neutraal. Dit geldt ook voor de 150 kV kabel.

15.5 LEEMTEN IN KENNIS

Voor dit MER is gebruik gemaakt van vier gemeentelijke verwachtingskaarten, aangevuld met recente onderzoeksresultaten. Een inherent probleem van bureaustudies voor archeologie is dat het gebaseerd wordt op beperkte informatie en aannamen. Er wordt daarom in de bureauonderzoeken slechts gesproken over verwachtingen. Dit geldt zelfs in zekere mate voor bekende waarden: van deze waarden is binnen het onderzoek niet bekend hoe groot de daadwerkelijke vindplaatsen zijn en hoe deze zijn geconserveerd. Totdat de bodem wordt opengelegd is in feite niet te bepalen of archeologische waarden aanwezig zijn, wat de precieze datering, omvang etc. ervan is.

Het Ministerie van EZ heeft in haar richtlijnen voor het MER aangegeven, voor het punt archeologie wel veldonderzoek te wensen. Er zal voor het voorkeursalternatief een inventariserend veldonderzoek worden uitgevoerd op die locaties die volgens het opgestelde en door de regioarcheoloog goedgekeurde plan van aanpak (gebaseerd op de gemeentelijke verwachtingskaarten) moeten worden onderzocht. Wanneer blijkt dat uit het verkennende booronderzoek een intacte bodem of archeologische indicatoren zijn aangetroffen, moet vervolgonderzoek worden uitgevoerd in overleg met het bevoegd gezag. Vervolgonderzoek kan bestaan uit een karterend booronderzoek, proefsleuven of een definitieve opgraving. Ook kan het zijn dat op bepaalde locaties volgens deze verwachtingskaarten geen onderzoek hoeft te worden uitgevoerd.

Aanzet voor evaluatieprogramma

Op grond van de Wet milieubeheer bestaat binnen de m.e.r.-procedure een verplichting tot de aanzet voor een evaluatieprogramma.
Als er archeologische waarden worden aangetroffen, kan er ook vanuit het milieuaspect archeologie nader worden gekeken naar dit element. Daarbij kan worden gekeken of uiteindelijk elke locatie voor de mastvoeten op een juiste manier archeologisch is onderzocht zoals weergegeven op de gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten.

Bijlage 1 Referentielijst

[BDEW, 2011]
BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (2011), Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken, Rapport, Berlin.

[Commissie voor de m.e.r., 2008]
Commissie voor de m.e.r. (2008), 380 kV Verbinding Doetinchem – Wesel. Richtlijnen voor het milieueffectrapport, Den Haag, rapport nr: 2323-37.

[EU, 1999]
Council of the European Union (1999), Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), Official Journal of the European Communities, L199/59 of 30.7.1999

[EZ, 2007]
Ministerie van Economische Zaken (2007), SEV III passende beoordeling, d.d. 20-10-2007.

[EZ, 2008]
Minister van Economische Zaken (2008), Brief van de Minister van Economische Zaken aan de Voorzitter van de Tweede kamer, kenmerk ET/ED/8011708, d.d. 26-02-2008.

[EZ, 2013]
Ministerie van Economische Zaken (2013), Kamerbrief 380kV verbinding Doetichem-Wesel, kenmerk DGETM-EM / 13086021, d.d. 21-05-2013.

[EZ et al., 2009]
Ministeries van Economische Zaken en VROM en TenneT TSO B.V. (2009), Startnotitie voor de milieueffectrapportage Hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel 380kV – Traject Doetinchem – Duitse Grens, rapport, Den Haag, publicatie-nr. 09ET22.

[EZ en VROM, 2008]
Ministers van Economische Zaken en VROM (2008), Brief aan de Tweede Kamer, kenmerk ET/EM/8062663, d.d. 23-05-2008.

[Gemeente Oude IJsselstreek, 2011]
Gemeente Oude IJsselstreek (2011), Gebiedsvisie DRU industriepark Deel 1, vastgesteld op 17-03-2013.

[Gemeente Oude IJsselstreek, 2011]
Gemeente Oude IJsselstreek (2011), Gebiedsvisie DRU industriepark Deel 2, vastgesteld op 17-03-2013.

[Gezondheidsraad, 2000]
Gezondheidsraad. Commissie ELF elektromagnetische velden. Blootstelling aan elektromagnetische velden (0 Hz - 10 MHz). Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr. 2000/6.

[Gezondheidsraad, 2009]
Gezondheidsraad, Hoogspanningslijnen en de ziekte van Alzheimer, 2009, publicatienummer 2009/05;

[Huss, et al., 2008]
Huss, et al,(5 november 2008) Residence near power lines an mortality from neurodegenerative Diseases: Longitutional study of the Swiss population., in opdracht van de Swiss National Cohort Study, gepubliceerd in American Journal of Epidemiology Advance Access, 5 November 2008;

[ICNIRP, 1998]
International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (1998), Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz), Health Physics, vol. 74, pp. 494-522

[KCD, 2011]
TenneT TSO B.V. (2011), Kwaliteits- en Capaciteitsdocument 2011, rapport, Arnhem.

[KEMA, 2007b]
KEMA (2007b) Invloed van hoogspanningsleidingen en hoogspanningsstation op de luchtkwaliteit; rapportnummer 30700154-Consulting 07-0736, 2007

[KEMA, 2012]
KEMA (2012), Antennes voor mobiele telefonie in Wintrackmasten: Elektromagnetische velden, rapport, Arnhem.

[NMa, 2006]
Nederlandse Mededingingsauthoriteit (2006), Visiedocument Concentraties Energiemarkten, Den Haag, blz. 10 en 13.

[RegioKonzept, 2013]
RegioKonzept (2013), 380-kV-Höchstspannungsfreileitungsverbindung Wesel – Bundesgrenze NL (Doetinchem), Bl. 4221/4222. Anhang B FFH-Verträglichkeitsuntersuchung, Wölfersheim.

[TenneT, 2005]
TenneT TSO B.V. (2005), Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2006-2012, rapport, Arnhem.

[TenneT, 2007]
TenneT TSO B.V. (2007), Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2008-2014, rapport, Arnhem.

[TenneT, 2008]
TenneT TSO B.V. (2008), Visie 2030, rapport, Arnhem.

[TenneT, 2012]
TenneT TSO B.V. (2012), Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2011-2027, rapport, Arnhem.

[TenneT, 2013]
TenneT TSO B.V. (2013), MER 380 KV-Hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel: Traject Doetinchem-Duitse Grens, Achtergronddocument Alternatieven, rapport, Den Haag.

[TenneT en Amprion, 2009]
TenneT TSO B.V. en Amprion (2009), Joint investigations for determination of the capacity of the new Doetichem-Niederhein interconnection between the Netherlands and Germany, Rapport, Arnhem.

[TenneT en RWE, 2006]
TenneT TSO B.V. en RWE Transportnetz Strom GmbH (2006), Joint study for a new connection between Germany and the Netherlands, rapport, Arnhem.

[TenneT en RWE, 2009]
TenneT TSO B.V. en RWE Transportnetz Strom GmbH (2009), Basis Effecten Studie / Basiseffektenstudie 380 kV Doetinchem – Wesel, rapport, Arnhem.

[Tractebel, 2013]
Tractebel Engineering GDF Suez (2013), Feasibility of technical alternatives for the 380 kV interconnection Doetichem-Wesel, rapport, Brussels.

[SER, 2013]
Social-Economische Raad (2013), Energieakkoord voor duurzame groei, rapport, Den Haag.

[SEV III, 2008]
Ministeries van EZ en VROM (2008), Planologische kernbeslissing deel 1 Derde Structuurschema Elektriciteitsvoorziening, Den Haag.

[Van der Plas et al, 2001]
Plas, M. van der et al. (2001) Magnetische velden van hoogspanninglijnen en leukemie bij Kinderen, RIVM: Bilthoven, rapport nr. 610050007.

[Van der Sluis en Popov, 2013]
Sluis, prof. ir. L van der en Popov, dr. ir. M (2013), Voortgangsrapport 380 kV kabelonderzoek, TU Delft, maart 2013.

[VROM, 2006]
Ministeries van VROM (2006), Nota Ruimte - Ruimte voor Ontwikkeling, Katern over nieuw ruimtelijk beleid in 2006, Den Haag.

[VROM, 2009]
VROM (2009) brief van de Minister van VROM inzake Nationaal Antennebeleid, 31 augustus 2009, kamerstukken II 2008/09, 27561 nr. 38

Geraadpleegde websites:
www.infomil.nl

Bijlage 2 Verklarende woordenlijst

Aardkundig monument
De status aardkundig monument wordt in Nederland gebruikt voor gebieden of locaties met bijzondere aardkundige waarden. Een aardkundig monument heeft geen wettelijke status zoals een rijks- of gemeentelijk monument.

Aardkundige Waarden
Aardkundige waarden zijn die onderdelen van het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Het kan gaan om een object of een patroon, bestaande uit een combinatie van objecten. Het kan zelfs gaan over een aardkundig proces. Veel aardkundig waardevolle gebieden zijn kwetsbaar voor ingrepen. Wanneer een ingreep plaatsvindt, kan het landschap op natuurlijke wijze niet meer gevormd worden (www.aardkundigewaarden.nl).

AC
Afkorting van wisselstroom (AC=alternating current)

Alternatief
Een alternatief is een mogelijke manier waarop de nieuwe hoogspanningsverbinding kan worden gebouwd. Een alternatief bestaat uit een trace en een beschrijving van de vormgeving (welk type mast wordt gebruikt).

AMK-terrein
Archeologische Monumentenkaart-terrein. De Archeologische Monumentenkaart (AMK) bevat een overzicht van archeologische terreinen in Nederland, waarvan de waarde in principe is vastgesteld. Er wordt van een vastgestelde waarde gesproken als er waarderend archeologisch onderzoek is uitgevoerd.

Amoveren
Verwijderen of slopen.

Amp (ampère)
Een term waarmee de intensiteit van de stroom wordt uitgedrukt.

Aquifer
Zie watervoerend pakket.

Aspecten
Zie milieuaspecten

Autonome ontwikkeling
De (ruimtelijke) situatie zoals die in de toekomst aanwezig zal zijn, als er van wordt uitgegaan dat het nu vastgestelde overheidsbeleid wordt uitgevoerd. Dit houdt onder andere in dat ruimtelijke plannen (zoals over de aanleg van wegen, woonwijken of bedrijventerreinen), waarover nu besluiten zijn genomen, zijn gerealiseerd.

Barrièrewerking

De mate waarin een weg of andere infrastructuur voor dieren een obstakel vormt om zich te verplaatsen. Door barrièrewerking kunnen leefgebieden van dieren van elkaar geïsoleerd raken.

Belasting
Bij hoogspanningsverbindingen wordt hieronder verstaan de vraag naar elektriciteit, die leidt tot de belasting van het hoogspanningsnet.

Belvedèregebied
Gebied met cultuurhistorische waarde, zoals aangewezen in de Nota Belvedère.

Bemaling
Het kunstmatig (tijdelijk) verlagen van de grondwaterstand met behulp van een pomp. Dit is bijvoorbeeld nodig voor het uitvoeren van bouwconstructies onder het grondwaterniveau. Door het wegpompen van water (bemalen) wordt de grondwaterstand plaatselijk verlaagd tot onder het niveau van de bouwput.

Bemalingsadvies
Uit dit onderzoek blijkt hoeveel grondwater er onttrokken wordt ten behoeve van de aanleg van de fundatie van de masten. In het bemalingsadvies wordt aangegeven op welke wijze deze grondwateronttrekking uitgevoerd kan worden ten behoeve van grondwateronttrekkingsvergunning.

Beoordelingscriteria
Beoordelingscriteria zijn de criteria aan de hand waarvan de milieueffecten worden beschreven en beoordeeld.

Bevoegd gezag
Het bevoegd gezag is een bestuursorgaan dat bevoegd is tot het nemen van een formeel besluit. In het geval van het IP en MER zijn de Ministers van Economische Zaken (EZ) en Infrastructuur en & Milieu gezamenlijk het bevoegd gezag. Voor vergunningen zijn dat gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat, waterschappen en een aantal Ministeries.

Bipole-mast
Naam van een masttype met twee palen, en een configuratie van lijnen, waarbij de magneetvelden van die lijnen elkaar deels uitdempen. Op deze manier blijft de magneetveldzone smaller. Dit type mast wordt ook wel aangeduid als “Wintrack”.

Blindstroom
Wisselstroom kent twee vormen van energie: actief (of werkelijk) vermogen (W) en reactief of blindvermogen (var). Bij het gebruik van elektriciteit wordt alleen het werkelijk vermogen omgezet in mechanische energie, zoals warmte en licht. Het blindvermogen is het deel van de elektriciteit dat nodig is om magnetische en elektrische velden op te bouwen en daardoor het elektriciteitsnet op spanning te houden en transformatoren en motoren te laten werken.

Boogstand
Richtingsverandering in hoogspanningsverbinding middels reeks van knikken van maximaal 5 graden per knik.

Bovenregionale infrastructuur
Infrastructuur zoals snelwegen, kanalen en spoorverbindingen die twee of meer regio’s met elkaar verbinden

Broedseizoen
De periode dat vogels broeden. De meeste broedvogelsoorten broeden in Nederland ergens binnen de periode circa 15 maart tot circa 15 augustus, daarbuiten kunnen incidenteel ook vogels broeden.

Bundel
Een circuit bestaat uit drie geleiders. Een geleider bestaat uit meerdere fasedraden. Dit wordt een bundel genoemd.

Bundelen
Het bouwen van een nieuwe hoogspanningsverbinding naast een bestaande hoogspanningsverbinding of naast andere bovenregionale infrastructuur (wegen of spoorwegen).

Circuit
Het hoogspanningsnet werkt met wisselstroom in drie fasen. Drie bundels geleiders tezamen is een circuit: voor elke fase is één bundel. Hoogspanningsverbindingen worden dubbel uitgevoerd. Eén hoogspanningsverbinding bestaat dus uit twee circuits van elk drie bundels geleiders.

Combineren
Het op één mast brengen van verschillende hoogspanningsverbindingen (eventueel met verschillende spanningsniveaus). Het combineren van een nieuwe verbinding met een bestaande verbinding betekent dat een nieuwe gecombineerde verbinding wordt gebouwd, waarna de bestaande verbinding wordt verwijderd. Totaal zijn er dan vier circuits.

Compenserende maatregel
Maatregel die de nadelige invloed van een ingreep / activiteit compenseert door elders een positief effect te genereren. Zoals het verleggen van een watergang of het aanplanten van nieuwe bomen.

Corona-effect
Onder bepaalde omstandigheden (hoge veldsterkte, mist) kunnen elektrostatische ontladingen in de verbinding optreden hetgeen gepaard gaat met een licht knetterend geluid. Door de ontladingen kunnen luchtdeeltjes worden geïoniseerd.

Corridor
De zone uit de startnotitie m.e.r. waarbinnen het tracé voor een nieuwe hoogspanningsverbinding wordt gezocht. Dit gebied wordt ook aangeduid als plangebied in dit MER.

Cultuurhistorie
'De zichtbare sporen van menselijk handelen in het landschap'. Hierbij gaat het om de kenmerken in het landschap die de historische relatie tussen mens en landschap laten zien. Onder cultuurhistorie worden de vakgebieden historische geografie en bouwhistorie verstaan.

Cumulatie
Stapeling van gelijksoortige effecten door verschillende oorzaken of bronnen

DC
Afkorting van gelijkstroom. (Engels: Direct Current)

Deklaag

De bovenste bodemlaag.

Dekzand
Dekzand is het zandpakket dat tijdens het laatste deel van de laatste IJstijd door de wind is afgezet (> 10.000 jaar geleden).

Draadmarkeringen
Objecten die gebruikt worden voor het markeren van de bliksemdraden van een hoogspanningsverbinding om daarmee de zichtbaarheid van de draad voor vogels te vergroten. Zie ook varkenskrul en vogelflap.

Draadslachtoffers
Vogels die gewond of dood zijn als gevolg van een aanvaring met een hoogspanningslijn.

Ecologische hoofdstructuur (EHS)
Samenhangend stelsel van natuurkerngebieden, ontwikkelingsgebieden en verbindingszones. Deels nog niet gerealiseerd.

Elektrisch veld
Een elektrisch veld ontstaat wanneer er een verschil is in spanning tussen een voorwerp en zijn omgeving. Een magnetisch veld ontstaat wanneer er een elektrische stroom loopt.

ENTSO-E
European Network of Transmission System Operators for Electricity

Fasedraden
Eén of meerdere draden waardoor stroom wordt getransporteerd (ook geleiders genoemd).

Foerageergebied
Gebied waar dieren voedsel zoeken.

Fossiel
Fossiel is een ander woord voor geconserveerde overblijfselen. Een fossiel geworden kreekbedding is een niet meer actieve kreek (waar het zeewater in- en uitstroomde met het ritme van het getij). Wel is het bodemprofiel van een kreek nog herkenbaar in de ondergrond.

Freatische bronbemaling
Bronbemaling is de verzamelnaam voor verschillende technieken waarmee grondwater onttrokken kan worden aan de bodem, om daarmee de grondwaterstand te verlagen. Een freatische bemaling is een bemaling in een zandlaag met een normale, vrije waterspiegel. Dergelijke bemalingen nemen vaak enige tijd in beslag: het verlagen van de grondwaterspiegel kan enkele dagen duren.

Frequentie
Aantal richtingswisselingen (cyclus) per seconde van een wisselstroom. Dit wordt uitgedrukt in Hertz (Hz).

Geleider
Een draad waardoor stroom wordt getransporteerd.

Gelijkstroom
Gelijkstroom (ook wel aangeduid als DC) is een elektrische stroom met constante stroomrichting. In meer strikte zin is van een gelijkstroom niet alleen de richting, maar ook de sterkte constant, zoals van de stroom geleverd door een stroombron. Meestal is alleen de spanning (binnen zekere grenzen) constant, zodat men beter van gelijkspanning kan spreken. Batterijen, zonnepanelen, brandstofcellen en accu's zijn voorbeelden van gelijkspanningsbronnen.

Geohydrologie
Geohydrologie is het voorkomen en stromen van grondwater in relatie tot de eigenschappen van de ondergrond.

GHG
Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand. De GHG wordt bepaald door gedurende tenminste acht jaren, per jaar de drie hoogste grondwaterstanden (over de periode van 1 april tot en met 31 maart: het hydrologisch jaar) te middelen.

GLG
Gemiddeld Laagste Grondwaterstand. De GLG wordt bepaald door gedurende tenminste acht jaren, per jaar de drie laagste grondwaterstanden (over de periode van 1 april tot en met 31 maart: het hydrologisch jaar) te middelen.

Grondbalans
Een grondbalans maakt de hoeveelheid af te graven en te deponeren grond inzichtelijk. Hiermee kan worden bepaald of deze hoeveelheden in evenwicht zijn. Er wordt gestreefd naar een gesloten grondbalans waarbij er netto geen grond wordt aan- of afgevoerd.

Grondwaterbeschermingsgebied
Een grondwaterbeschermingsgebied grenst aan een waterwingebied. Vanaf deze zone heeft een druppel water maximaal 25 jaar nodig om naar de grondwaterbronnen te stromen. Voor deze gebieden gelden regels om het grondwater niet te vervuilen. Mocht er iets misgaan (bijvoorbeeld door landbouwbestrijdingsmiddelen die in de grond komen), dan is er voldoende tijd om maatregelen te nemen om de zuivering van het water aan te passen. Binnen deze gebieden zijn woningen, wegen en bedrijven toegestaan, maar gelden wel wettelijke regels om vervuiling van het grondwater te voorkomen (www.wmd.nl).

Grondwaterbeschermingszones
Rondom de pompstations van grondwater ten behoeve van de drinkwaterwinning zijn grondwaterbeschermingszones aangewezen. Binnen deze zones gelden regels voor activiteiten die een risico vormen voor de kwaliteit van het grondwater. De grondwaterbeschermingszones zijn het waterwingebied (direct rondom de onttrekkingsputten), het grondwaterbeschermingsgebied, het intrekgebied en de boringsvrije zone.

Grondwatertrap
Grondwatertrappen duiden de diepte en dynamiek van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld aan. Dit wordt weergegeven door klasses, die bestaan uit het traject tussen de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) en de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG).

Habitatrichtlijn

Richtlijn van de Europese Unie waarin aangegeven wordt welke soorten en natuurgebieden (habitats) beschermd moeten worden door de lidstaten. Zie ook Vogelrichtlijn. In Nederland zijn de gebieden die vallen onder de Vogel- en Habitatrichtlijn beschermd op basis van de Natuurbeschermingswet. Deze gebieden worden aangeduid als Natura 2000-gebieden.

Habitattoets
De beoordeling die dient plaats te vinden in het geval effecten kunnen optreden op een krachtens de Habitatrichtlijn beschermd gebied (Natura 2000-gebied). De Habitattoets wordt ook wel aangeduid als 'passende beoordeling'.

Hoekmasten
Een masttype dat wordt gebruikt zodra het tracé een hoek maakt groter dan 5 graden.

Hoge verwachtingswaarde
De aanwezigheid van archeologische waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek, de verwachting dat waarden worden aangetroffen is hoog op basis van archeologische verwachtingskaart.

Holoceen
Geologisch tijdvak dat circa 10.000 jaar geleden begon en waarin we ons nu bevinden. Jongste periode van het Kwartair.

Hoogspanningsverbinding
Verbinding tussen twee punten waardoor elektriciteit getransporteerd kan worden. Bij hoogspanning kan het gaan om verschillende voltages: 110 kV, 150 kV, 220 kV en 380 kV. De hoogspanningsverbindingen zijn bedoeld om grote hoeveelheden elektriciteit te transporteren van de productielocaties (elektriciteitscentrales) naar de gebieden waar het verbruik plaatsvindt.

Inpassingsplan (IP)
Een ruimtelijk besluit van het Rijk dat in de plaats treedt van een gemeentelijk bestemmingsplan. Een IP is in Nederland in de wet ruimtelijke ordening (Wro) een bestemmingsplan van provincie of Rijk, waarmee de bestemming van een bepaald gebied juridisch wordt vastgelegd. Deze mogelijkheid bestaat sinds de inwerkingtreding van de Wro op 1 juli 2008. Beleid uit inpassingsplannen dient te worden doorgevoerd in bestemmingsplannen van lagere overheden, die hierdoor voor dit deel van hun bestemmingsplan worden uitgesloten van het maken van eigen beleid.

Instandhoudingsdoelstelling
Doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van de leefgebieden, natuurlijke habitats of populaties in het wild levende dier- en plantensoorten. Het kan daarbij gaan om doelstellingen ten aanzien van het behoud, het herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied.

Interconnectiecapaciteit
De capaciteit die op het geheel van de landsgrensoverschrijdende verbindingen voor import en export veilig ter beschikking kan worden gesteld en die is afgestemd met de netbeheerders (TSO's) van de aangrenzende gebieden.

Interconnector
Landsgrensoverschrijdende verbinding

kV
Kilovolt = (1000 Volt).

Kwaliteits- en Capaciteitsplan
Het plan dat door TenneT één keer per twee jaar op grond van wettelijke bepalingen opstelt. Het plan gaat in op de verwachte ontwikkelingen in de behoefte aan transportcapaciteit en de nagestreefde en gerealiseerde kwaliteit van het hoogspanningsnet.

Lage verwachtingswaarde
De aanwezigheid van archeologische waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek, de verwachting dat waarden worden aangetroffen is laag op basis van archeologische verwachtingskaart.

Landelijke ring
Het hoogspanningsnet van TenneT is opgebouwd uit twee ringen. Een kleinere ring in Noord-Oost Nederland en een grotere ring die min of meer de rest van Nederland bedient. De ringstructuur heeft een groot voordeel: bij een storing kan TenneT bijna heel Nederland van stroom blijven voorzien door de elektriciteit de andere kant op te sturen. In de Randstad is TenneT bezig met de aanleg van de derde ring.

L_{den}
(Light Day-Evening-Night) is een maat om de geluidsbelasting door omgevingslawaai uit te drukken

Leveringszekerheid
Het langetermijnevenwicht tussen vraag en aanbod van elektriciteit: is er in de markt op termijn voldoende aanbod mogelijk om aan de geschatte vraag naar stroom te voldoen en is er voldoende capaciteit om de elektriciteit te transporten? Het gaat dus niet om kortetermijnonderbrekingen van de stroomlevering als gevolg van storingen in het net.

Lijnniveau
Lijnniveau: de hoogspanningsverbinding zoals die vanuit een bepaald standpunt (ooghoogte) wordt beleefd.

Magneetveld (ook wel magneetveldzone)
De zone rondom hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla.

Magnetisch veld
Het natuurkundig verschijnsel wanneer er elektrische stroom door leidingen loopt. De veldsterkte wordt uitgedrukt in micoTesla (μT).

Magnetische veldsterkte
De invloed van een magneetveld op zijn omgeving. Een magneetveld ontstaat wanneer een elektrische stroom door leidingen loopt. De magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in Tesla (T) en bij zeer lage sterktes in microTesla (μT).

Mastniveau
De posities van de masten ten opzichte van elementen en objecten in het landschap.

MER
Milieueffectrapport, een van de producten in de m.e.r.-procedure. Het rapport bevat alle wettelijk voorgeschreven onderdelen (samenvatting, nut- en noodzaak activiteit, beleidskader, procedure, alternatieven, effectbeschrijving, effectbeoordeling en –vergelijking, mitigerende- en compenserende maatregelen, een beschrijving van het Meest Milieuvriendelijke Alternatief).

m.e.r.-procedure
Procedure voor de m.e.r..

MicroTesla (µT)
Een miljoenste deel van een Tesla, de eenheid waarmee magnetische velden worden uitgedrukt. Strikt genomen wordt met microtesla de magnetische inductie aangegeven, maar in de praktijk wordt dit vaak magnetische veldsterkte genoemd.

Middelhoge verwachtingswaarde
De aanwezigheid van archeologische waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch onderzoek, de verwachting dat waarden worden aangetroffen is middelhoog op basis van archeologische verwachtingskaart.

Milieuaspecten
De milieuthema's (zie volgende definitie) die in het MER aanbod komen, zijn onderverdeeld in milieuaspecten. Het ruimtebeslag van een verbinding is bijvoorbeeld een milieuaspect dat behoort bij Ruimtegebruik. Aan de hand van de milieuaspecten worden de effecten van de aanleg van de hoogspanningsverbinding onderzocht. Voor ieder aspect zijn gedetailleerde beoordelingscriteria benoemd.

Milieuthema's
Onderdelen van het milieu waarop de effecten van de hoogspanningsverbinding worden onderzocht en de alternatieven met elkaar worden vergeleken. De milieuthema's die in dit MER onderzocht zijn, zijn Ruimtegebruik, Leefomgeving, Natuur, Landschap en cultuurhistorie, Archeologie en Bodem en water.

Mitigerende maatregel
Maatregel die de nadelige gevolgen voor het milieu voorkomt of beperkt. Zoals het ophangen van markeringen in de bliksemdraden, zodat vogels de hoogspanningsverbinding beter kunnen zien.

MMA
Meest milieuvriendelijk alternatief, wettelijk verplicht onderdeel van het MER. Dit is het alternatief waarbij de nadelige gevolgen voor het milieu zo veel mogelijk worden voorkomen, dan wel als dat niet kan, zoveel mogelijk worden beperkt. Het MMA moet een realistisch alternatief zijn, dat wil zeggen voldoen aan de doelstellingen en technisch en financieel haalbaar.

MVA
Staat voor megavoltampère (miljoen voltampère). Dit is de eenheid waarmee wordt uitgedrukt hoeveel elektrische energie door een geleider kan worden getransporteerd.
1 Voltampère (VA) = 1 Watt (W) = 1 Joule per seconde (J/s).

Natura 2000
Natura 2000 is een netwerk van beschermde natuurgebieden in de Europese Unie. Het doel van dit netwerk is om de achteruitgang van de biodiversiteit met alle lidstaten tegen te gaan. Deze gebieden zijn aangewezen omdat ze van internationaal belang zijn, bijvoorbeeld als overwinteringsplaats voor vogels. In Nederland zijn 166 gebieden aangemeld. Natura 2000 komt voort uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen; in Nederland vertaald in de Natuurbeschermingswet.

N-1 criterium
Het N-1 criterium is een regel waarbij het hoogspanningsnet blijft functioneren in de normale bedrijfstoestand wanneer een enkelvoudige storing op het hoogspanningsnet optreedt.

Netbeheerder
De instantie die (op basis van wettelijke regels) verantwoordelijk is voor het beheer van het hoogspanningsnet. In Nederland is TenneT de netbeheerder.

Netconcept
De basisprincipes waarop het Nederlandse elektriciteitsnet is gebaseerd. Belangrijk hierin zijn: aansluiten bij het Europese net, wisselspanning op 50Hz, landelijke hoogspanningsring.

Nettechniek, nettechnische aspecten
De aspecten die verband houden met de capaciteit, het gebruik en het functioneren van het hoogspanningsnet, zowel voor de korte termijn als voor de lange termijn.

Opbarstgevaar
Tijdens het ontgraven van een bouwput kan een verstoring van evenwicht tussen grond en water in de diepere lagen ontstaan. Dit kan welvorming of openbarsten van de bouwputbodem tot gevolg hebben.

Oeverwal
Zandige afzetting langs het stroombed van een rivier. Een oeverwal is een natuurlijke hoogte. Deze hoogte ontstaat doordat tijdens het buiten haar oevers treden van de stroom het grofste materiaal het dichtst bij de rivier wordt afgezet.

Opwaarderen
Het vergroten van de capaciteit van een hoogspanningsverbinding door onder andere verzwaring van de geleiders.

Passende beoordeling
Een beoordeling die uitgevoerd moet worden in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 als negatieve significante effecten van het voornemen (in dit geval: aanleg en gebruik van een hoogspanningsverbinding) op de betreffende natuurgebieden en de daarin voorkomende habitattypen en diersoorten niet kunnen worden uitgesloten.

Plangebied
Het plangebied is het gebied waarbinnen de mogelijke alternatieven voor de nieuwe hoogspanningsverbinding DW380 worden uitgewerkt en worden onderzocht in het MER.

Pleistoceen
Geologisch tijdvak dat 2.500.000 jaar geleden begon en dat 10.000 jaar geleden eindigde. Kenmerkend voor dit tijdvak is dat warme en koude perioden elkaar afwisselden.

PM10
Eenheid waarin fijnstof wordt weergegeven.

Potentiële verontreiniging
Locaties waar mogelijk een bodemverontreiniging zit.

Puntlocatie
Aanduiding van een plaats. Een locatie die gedefinieerd wordt door één x- en één y-coördinaat. In dit onderzoek wordt bijvoorbeeld bedoeld: een zeer klein gebied (bijvoorbeeld een pingo-ruïne of een dobbe).

Redundantie
De aanwezigheid van reservecapaciteit in het systeemontwerp van het elektriciteitsnet (bij wet vastgelegd), zodat het systeem goed blijft functioneren wanneer een gedeelte van het net zou falen.

Referentiealternatief
Dit alternatief geeft de (toekomstige) ruimtelijke situatie weer zoals die zou zijn als de voorgenomen activiteit níet zou worden uitgevoerd.

Relict
Historisch overblijfsel (o.a. gebruikt in de archeologie).

Retourbemaling
Retourbemaling is een bepaalde bemalingstechniek, waarbij het opgepompte grondwater weer in de bodem wordt teruggepompt.

Richtlijnen m.e.r.
Het bevoegd gezag geeft door middel van de richtlijnen aan welke milieu-informatie het MER dient te bevatten om het milieubelang volwaardig mee te kunnen wegen. Het bevoegd gezag kan voor het opstellen van de richtlijnen advies vragen aan de commissie voor de m.e.r..

Rijkscoördinatieregeling (RCR)
De wettelijke mogelijkheid voor het Rijk om alle wettelijke procedures (ruimtelijk plan, vergunningen en ontheffingen) gecoördineerd te laten verlopen. In de praktijk betekent dat ontwerp-besluiten gelijktijdig worden gepubliceerd en dat inspraak- en beroepsprocedures gelijk op lopen.

Rijksmonument
Gebouwen, terreinen met hoge archeologische waarde of stads- en dorpsgezichten kunnen beschermd worden als rijksmonument. Ze moeten wel voldoen aan de criteria van de Monumentenwet 1988.

Rivierduinen
Rivierduinen zijn ontstaan door opstuiving van oude oeverwallen of van droge, zandige rivierbeddingen.

Rode lijst (soorten)
Lijst waarop per land de in hun voortbestaan bedreigde dier- en plantensoorten staan. De bedreigde dier- en plantensoorten zijn niet wettelijk beschermd, tenzij opgenomen in de Flora- en faunawet.

Saneringsplan
Een plan voor het 'schoonmaken' van bodem- en grondwaterverontreinigingen.

SEV III
SEV III is een structuurvisie met als doel het waarborgen van voldoende ruimte voor grootschalige productie en transport van elektriciteit. Onder andere bestaande en nieuwe hoogspanningsverbindingen staan hierin aangegeven.

Spanning
Elektrische spanning is de resultante van het potentiaalverschil tussen de elektrische ladingen. Deze wordt uitgedrukt in volt (V) of in kilovolt (1 kV = 1000 V). De spanning is eigenlijk de drukkracht vanuit een bron die nodig is om de elektrische stroom door een geleider en verbruiker te laten vloeien.

Spanningsbemaling
Door het toepassen van spanningsbemaling wordt de grondwaterdruk onder de bodem van de bouwput zo veel verlaagd dat gevaar voor openbarsten wordt voorkomen. De bodem is in evenwicht als de gronddruk boven het watervoerende laag gelijk is aan de druk van het grondwater tegen de onderkant van de afsluitende laag.

Startnotitie m.e.r.
De startnotitie m.e.r. is het eerste formele document binnen de m.e.r.-procedure, waarin een voorgenomen project wordt aangekondigd. Hierin wordt onder andere vermeld wat de voorgenomen activiteit is en welke alternatieven op welke manier worden onderzocht.

Station
Plaats waar hoogspanningsverbindingen onderling zijn verbonden en waar ook de koppeling mogelijk is met elektriciteitscentrales. Ook wel aangeduid als koppelstation of transformatorstation. Bij koppelingen tussen verbindingen met verschillende voltages zijn transformatoren noodzakelijk.

Steunmast
Mast voor hoogspanningsverbinding ter ondersteuning van de draden op locaties waar de verbinding rechtdoor gaat of een maximale bocht maakt van 5 graden.

Stijghoogte
De stijghoogte is de hoogte tot waar het grondwater opstijgt in een buis die zowel in open verbinding staat met de atmosfeer als met het grondwater in een watervoerend pakket. Afhankelijk van de druk in het watervoerend pakket, kan de stijghoogte hoger of lager zijn dan het daadwerkelijke grondwaterpeil.

Strandwal
Strandwallen zijn langgerekte zandbanken die in het Holoceen vlak voor de kust gevormd zijn. Bij normale getijden staken ze boven het water uit waardoor zich hierop duinen konden ontwikkelen (de oude duinen). Door kustuitbreiding bevinden de strandwallen zich inmiddels in de ondergrond van het vaste land.

Stroom
Elektrische stroom is beweging van elektronen (negatieve elektrische ladingen) in een geleider, bijvoorbeeld een metaaldraad die onder elektrische spanning staat. De intensiteit van de stroom of stroomsterkte wordt uitgedrukt in Ampère (A).

Structuurvisie
Een globaal ruimtelijk plan, waarin overheden hun ruimtelijk beleid kunnen vastleggen. Een structuurvisie is minder concreet dan een bestemmingsplan of IP en bevat geen juridisch bindende bestemmingen.

Studiegebied
Het gebied waarbinnen milieueffecten kunnen optreden. De omvang van dit gebied kan per milieuaspect verschillen. Effecten op vogels reiken bijvoorbeeld verder dan de fysieke ingreep van een mastvoet op het aspect bodem.

Tracé
De lijn door het landschap waar DW380 wordt gesitueerd.

Tracéalternatief
Een alternatief is een mogelijke manier waarop DW380 kan worden gebouwd. Een alternatief bestaat uit een tracé en een beschrijving van de vormgeving (welk type mast wordt gebruikt). In de startnotitie wordt een onderscheid gemaakt tussen verbindingsalternatief (dat op hoofdlijnen de mogelijke verbindingen beschouwt) en tracéalternatieven (de gedetailleerde tracémogelijkheden die in het MER onderzocht worden).

Tracéniveau
De hele verbinding van Doetinchem tot de Duitse grens en verder.

Transportcapaciteit
Transportcapaciteit is de hoeveelheid elektriciteit die (door een circuit van drie geleiders) kan worden getransporteerd (uitgedrukt in MVA).

TSO
Transmission System Operator (netbeheerder)

UCTE
Union for the Co-ordination of Transmission of Electricity

Uitvoeringsbesluiten
De besluiten over de vergunningen en ontheffingen die nodig zijn om de daadwerkelijke aanleg en exploitatie van de verbinding mogelijk te maken.

Uitvoeringsmodule
De uitvoeringsmodule is onderdeel van de RCR en omvat de procedurele coördinatie, afstemming en beroepsmomenten over de uitvoeringsbesluiten

Vakwerkmast
Conventionele (hoogspannings)mast, bestaande uit een raamwerk van ijzer

Variant
Lokaal andere mogelijkheid binnen een tracéalternatief.

Varkenskrullen

Krulvormige objecten die aan de geleiders worden vastgemaakt zodat de zichtbaarheid voor vogels vergroot wordt en de kans dat ze met een geleider in aanraking komen verkleind wordt. Zie ook draadmarkering.

Verbinding
In dit MER wordt onder een verbinding verstaan het geheel van masten en geleiders waarover onder hoge spanning elektriciteit kan worden getransporteerd.
Vergravingsoppervlak
Het te vergraven oppervlak per mastlocatie; deze bedraagt gemiddeld 40 bij 20 meter

Vermogen
Werkelijk door de verbinding getransporteerd elektrisch vermogen (werkvermogen). Vermogen is het product van spanning en stroomsterkte en wordt uitgedrukt in watt (W) of kilowatt (1kW = 1.000 W) of MVA.

Visie2030
Visie van TenneT waarin aan de hand van een aantal toekomstscenario's mogelijke ontwikkelingen ten aanzien van verbruik en productielocaties van elektriciteit zijn bekeken. Op grond van deze scenario's is een netconcept opgesteld waarin bij alle scenario's de leveringszekerheid, ook op langere termijn (2030), gegarandeerd is.

Vogelflappen
Markeringen aan de draden van hoogspanningsverbindingen om aanvaringen van vogels met deze draden te verminderen. Zie ook draadmarkering.

Voorkeursalternatief (VKA)
Het alternatief dat na zorgvuldige afweging van milieueffecten, haalbaarheid, kosten en draagvlak de voorkeur heeft van het bevoegd gezag en uiteindelijk in het ruimtelijke plan (bestemmingsplan/IP) wordt vastgelegd.

Vrijwaringszone
Aan weerszijden van een waterkering zijn vrijwaringszones aangewezen. Hier gelden regels ten aanzien van activiteiten of bouwwerken die de stabiliteit van de waterkering zouden kunnen aantasten (nu of in de toekomst).

Watersysteem
Grond- en oppervlaktewater vormen één systeem. Bij een dergelijk watersysteem horen ook de processen en de relaties met de omgeving, zoals waterbodem, oevers, infrastructuur en de planten en dieren die van het water afhankelijk zijn. Als je water als systeem benadert, kun je rekening houden met de gevolgen van maatregelen die je elders in het watersysteem treft. (www.waterschappen.nl).

Watervoerend pakket (aquifer)
Een bodemlaag die water doorvoert. Deze laag is aan de onderzijde begrensd door een ondoorlatende laag. Ook aan de bovenzijde kan zich een ondoorlatende laag bevinden. Als dat niet zo is, dan is er sprake van een vrije waterspiegel.

Wisselstroom
Een elektrische stroom met periodiek wisselende stroomrichting. In zijn algemeenheid verstaat men onder wisselstroom de vorm van elektriciteit (elektrische energie) zoals die via het elektriciteitsnet geleverd

wordt aan huishoudens en industrie. Het spanningsverschil, uitgedrukt in volt, wisselt volgens een sinusoïdale kromme met een frequentie van meestal 50 keer per seconde, oftewel 50 Hz.

Zakelijk rechtstrook
Een zone onder de hoogspanningsverbinding waarvoor beperkingen gelden ten aanzien van bouwwerken, vanwege veiligheid en bereikbaarheid. In overleg met netbeheerder TenneT wordt bepaald of er daar initiatieven kunnen worden gerealiseerd.

Zeeg
Doorhang van de geleiders tussen de masten. Het diepste punt zit midden tussen de masten in.

Zetting
Bodemdaling die ontstaat door het aanbrengen van een bovenbelasting, waardoor de bodem wordt samengedrukt.

Zoekgebied
Andere naam voor corridor, de zone waarbinnen wordt gezocht naar mogelijke tracés voor de nieuwe hoogspanningsverbinding.

Bijlage 3 Rijkscoördinatieregeling

De Rijkscoördinatieregeling

De rijksoverheid kan bij projecten van nationaal belang de besluitvorming coördineren. Projecten op het gebied van energie-infrastructuur die van nationaal belang zijn, worden gecoördineerd door de Minister van Economische Zaken (EZ).

Besluiten tegelijkertijd en in onderling overleg

In de RCR worden de verschillende besluiten (vergunningen en ontheffingen) die voor een project nodig zijn tegelijkertijd en in onderling overleg genomen. Het gaat naast vergunningen en ontheffingen vaak ook om een IP van het Rijk. Dit is een ruimtelijk besluit van het Rijk, vergelijkbaar met een bestemmingsplan.

Alle besluiten voor een project worden in principe tegelijkertijd in ontwerp ter inzage gelegd. Op dat moment kan iedereen daarop een zienswijze geven. De overheden nemen daarna de definitieve besluiten ook weer tegelijkertijd, rekening houdend met de ontvangen adviezen en zienswijzen. Als een burger of organisatie die belanghebbend is bij het besluit het niet eens is met een of meer van de besluiten, kan hij beroep instellen bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Er is dus geen bezwaarfase.

Verantwoordelijkheden van betrokken partijen

Het Rijk neemt dus bij een project dat onder de RCR valt zelf het ruimtelijke besluit. Veel verantwoordelijkheden blijven bij rijkscoördinatie echter in eerste instantie ongewijzigd:

- de initiatiefnemer blijft verantwoordelijk voor een goede projectvoorbereiding en het aanvragen van alle benodigde vergunningen en ontheffingen;
- de vergunningen en ontheffingen, ook wel 'uitvoeringsbesluiten' genoemd, blijven de verantwoordelijkheid van dezelfde overheden als wanneer het project niet door het Rijk gecoördineerd zou worden. De gemeenten besluiten bijvoorbeeld zélf over de aangevraagde omgevingsvergunningen waarvoor zij bevoegd gezag zijn.

De coördinerende Minister bepaalt echter, in overleg met de betrokken overheden, wanneer alle ontwerp-besluiten en definitieve besluiten genomen worden. Ook verzorgt deze Minister de kennisgeving en terinzagelegging van de (ontwerp-)besluiten. Alle logistieke taken van de coördinerende Minister worden door Bureau Energieprojecten uitgevoerd: coördinatie met de betrokken partijen, kennisgeving en terinzagelegging, ontvangen van inspraak, etcetera.

Als een uitvoeringsbesluit op problemen stuit, heeft de coördinerende Minister de mogelijkheid om, in overleg met de Minister tot wiens vakgebied het besluit behoort, dit besluit zelf te nemen. Hier wordt terughoudend mee omgegaan.

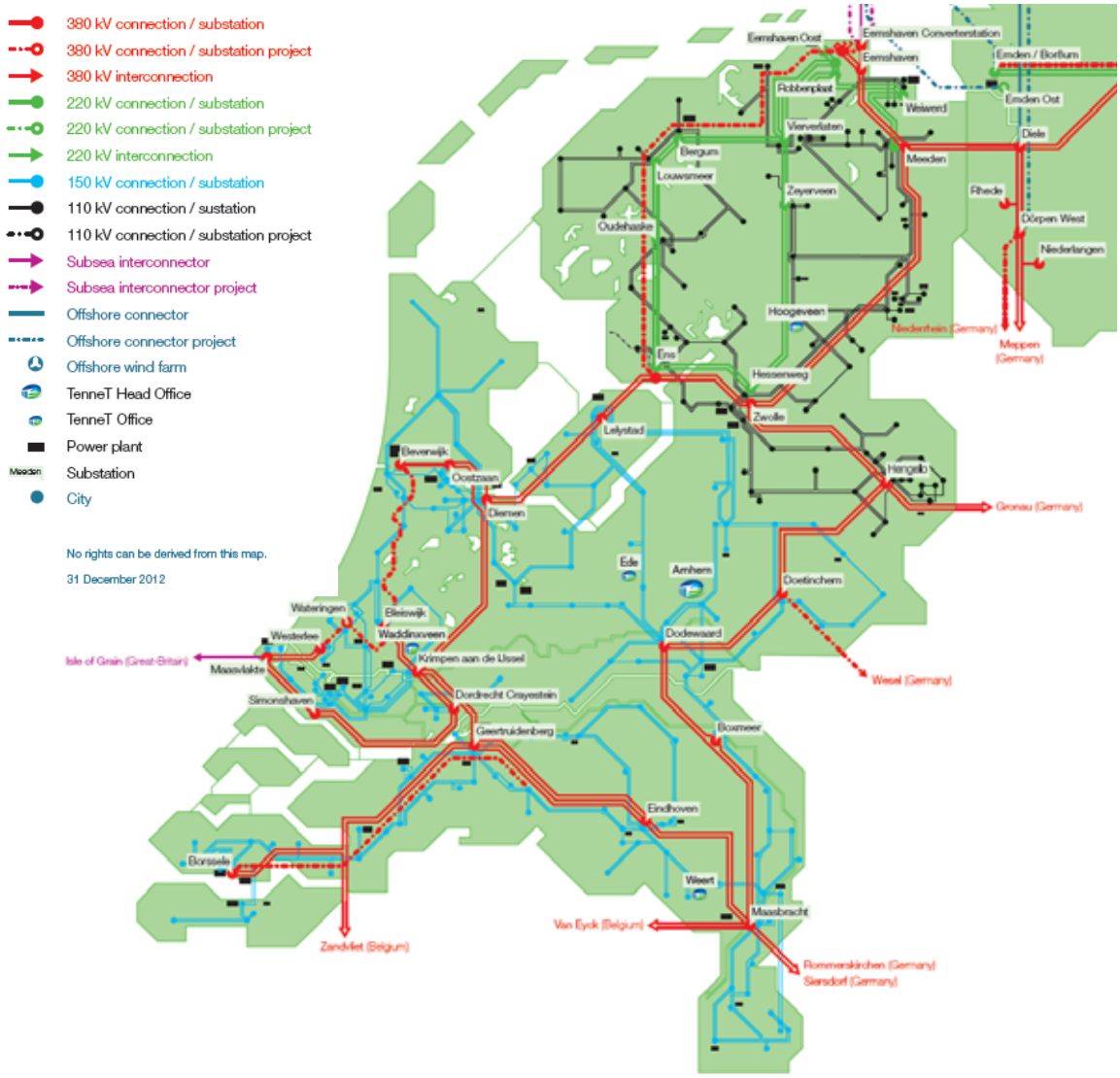
Fasering

De volgende 9 fasen worden bij rijkscoördinatie doorlopen:

Fase	Omschrijving
1	De initiatiefnemer maakt zijn plannen voor een bepaald energieproject vroegtijdig bekend aan de Minister van EZ. In de wet ligt vast welke projecten automatisch onder rijkscoördinatie vallen. Voor deze melding dient de initiatiefnemer gebruik te maken van een standaard meldingsformulier.
2	Indien het project niet past in het geldende bestemmingsplan, bereiden de Ministeries van EZ en I&M een ruimtelijk besluit voor in overleg met de initiatiefnemer en de betrokken overheden. Daarvoor wordt vaak een milieueffectrapport opgesteld.
3	Bureau Energieprojecten onderzoekt samen met de initiatiefnemer en de betrokken overheden welke vergunningen en ontheffingen voor het project nodig zijn.
4	De initiatiefnemer vraagt alle vergunningen en ontheffingen aan bij de bevoegde overheden. De coördinerende Minister spreekt met deze overheden een gezamenlijke planning af.
5	De betrokken overheden maken in onderling overleg hun ontwerp-besluiten. De Ministers van EZ en I&M stellen, indien nodig, ook een ontwerp-IP op.
6	De ontwerp-besluiten liggen gebundeld ter inzage, samen met een eventueel milieueffectrapport. In deze periode kan iedereen schriftelijk inspreken. Vaak worden een of meer informatieavonden georganiseerd, waar ook inspraak gegeven kan worden.
7	De overheden verwerken de adviezen en inspraak en maken hun besluiten definitief.
8	De definitieve besluiten liggen weer gezamenlijk ter inzage. Belanghebbenden kunnen tegen deze besluiten beroep instellen bij de Raad van State.
9	De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State doet uitspraak op de beroepen tegen een of meer van de besluiten. In geval van rijkscoördinatie mét een IP van het Rijk gebeurt dit in één uitspraak, binnen 6 maanden na het einde van de beroepstermijn. Indien het vaststellen van een IP geen onderdeel uitmaakt van de besluitvorming in een project, doet de Raad van State uitspraak binnen zes maanden na ontvangst van het verweerschrift van de betrokken overheden.

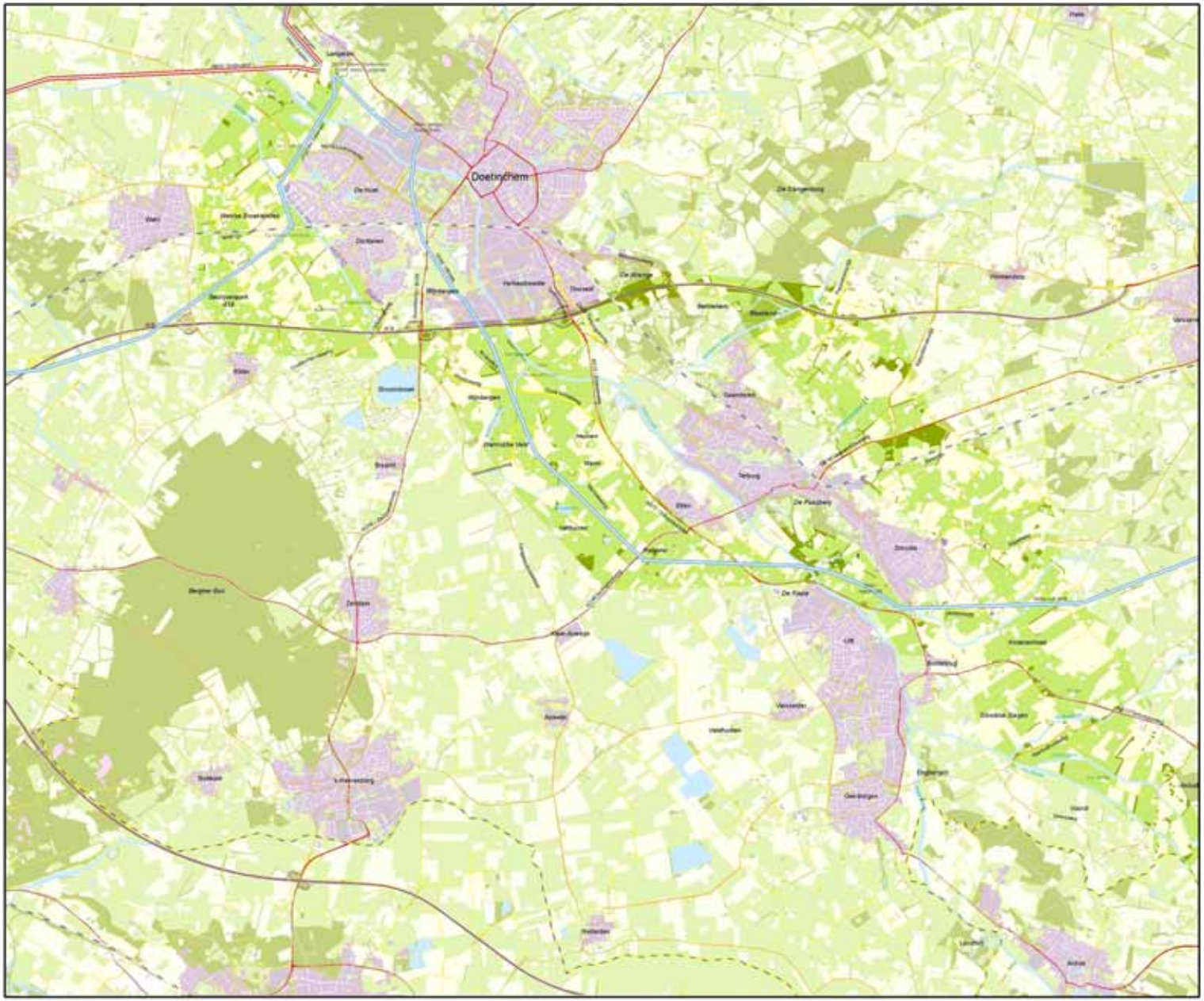
Voor meer informatie over de RCR zie de website van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

Bijlage 4 Netkaart Nederlandse hoogspanningsnet



Bijlage 5 Toponiemenkaart

Doetinchem • Wesel 380kV Toponiemen

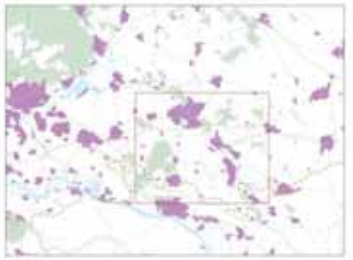


Legenda

Toponiemen

- 380 kV
- 150 kV
- Rijksgrens

Doetinchem • Wesel 380 kV Toponiemen



Versie	Concept	Datum	27-8-2012
Schaal	1:60 000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\overzicht\270812_p_dw380_annotaties_A3.mxd		

0 1 2 Km

N

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 6

Specifieke magneetveldzone-berekeningen bestaande 150kV-verbindingen

Colofon

MILIEUEFFECTRAPPORTAGE DW380

PROJECT: HOOGSPANNINGSVERBINDING DOETINCHEM-WESEL
TRAJECT: HOOGSPANNINGSVERBINDING DOETINCHEM-DUITSE GRENS

OPDRACHTGEVER:

Ministerie van Economische Zaken
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

drs.ing. G.H. Swinkels
dr. R. Argiolu

GECONTROLEERD DOOR:

drs.ing. S. Ebben
drs. K. van der Wel

VRIJGEGEVEN DOOR:

drs. B.P.W. Schalngen

4 september 2014
077494181:G

ARCADIS NEDERLAND BV
Beaulieustraat 22
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Tel 026 3778 911
Fax 026 3515 235
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504

Bijlage 7 Risicoanalyses buisleidingen

Deltares

Enabling Delta Life

Beschouwing van de impact van een vallende hoogspanningsmast op nabijgelegen gasleidingen

Deltares

Beschouwing van de impact van een vallende hoogspanningsmast op nabijgelegen gasleidingen

Hoogspanningsmasten tracé Doetinchem-Wesel 380 kV

ir. D.S. Nugroho

1209196-000

© Deltares, 2014, B

Deltares

Titel
Beschouwing van de impact van een vallende hoogspanningsmast op nabijgelegen gasleidingen

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
TenneT BV	1209196-000	1209196-000-GEO-0012-gbh	40

Trefwoorden
Hoogspanningsmast, gasleiding, impact

Samenvatting
TenneT is van plan om 54 hoogspanningsmasten voor een 380 kV verbinding aan te leggen tussen Doetinchem en Wesel. Een deel van het tracé van de hoogspanningsmasten is parallel gelegen aan of kruist met gastransportleidingen die worden beheerd door de Nederlandse Gasunie.

In het kader van het besluit Externe Veiligheid (EV), dat gaat over het beheersen van risico's die mensen lopen door opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen in hun omgeving, dient de te realiseren situatie met hoogspanningsmasten in de nabijheid van de gastransportleidingen nader te worden beschouwd. Voor aardgastransportleidingen met een werkdruk van 16 bar of meer (de zogenaamde hoge druk aardgasleidingen) is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht geworden. Deze regelgeving bevat normen voor het voorkomen van potentiële risico's. Naast de aan te leggen hoogspanningsmasten tussen Doetinchem en Wesel komen gasleidingen voor met een hogere werkdruk dan 16 bar.

Volgens artikel 11 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen moet bij vaststelling van het plan dat de bouw van de masten mogelijk maakt, aangetoond worden dat het mogelijk omvallen van de masten en daardoor mogelijk optredende gevolgschade aan naastgelegen leidingen niet leidt tot een te hoge kans op letale gevolgen voor mensen.

De masten 7, 8, 29, 30, 31, 36 en 37 kunnen bij omvallen een gasleiding raken. TenneT, als de beheerder van de hoogspanningsmasten, heeft Deltares gevraagd om de impact van vallende hoogspanningsmasten op de nabijgelegen gasleidingen te berekenen. De equivalente plastische rek van het staal van de gasleiding geeft aan of de gasleiding wel of geen ontoelaatbare schade ondergaat bij het omvallen van de mast. Aangehouden wordt dat ontoelaatbare schade zal optreden als de maximale equivalente plastische rek groter is dan 8% (in dat geval is er een kans op letale gevolgen voor mensen). Deze waarde is door Gasunie vastgesteld.

In de berekeningen wordt het omvallen van de mast op een stalen gasleiding op een conservatieve manier gemodelleerd. De in dit rapport beschreven methode om de impact van een vallend voorwerp op een ondergrondse leiding te berekenen is eerder toegepast bij de analyse van neerstortende vliegtuigen op een aan te leggen gasleiding bij Schiphol en bij verschillende gasleiding tracés in de nabijheid van hoogspanning tracés in het westen van het Nederland. Ook is deze methode toegepast bij het project van TenneT Randstad380 (Zuidring) Bij deze studies heeft het RIVM de hier toegepaste methode beoordeeld en goed gekeurd.

De onderstaande tabel laat de resultaten van de berekeningen van de omvallende hoogspanningsmasten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 zien. In de onderstaande tabel is de toelaatbare rekgrens van 8% gebruikt om te beoordelen of er ontoelaatbare schade aan de leiding ontstaat.

Locatie	Gasleiding	Maatgevend masttype	$\varepsilon_{p;eq}$ [%]*
7 en 8 (ondergrondprofiel 1)	48” (gronddekking 1,3m)	W4H(M)450 (staal) W4H(M)450 (beton)	5,9 (toelaatbaar) 50,6 (ontoelaatbaar)
29 en 30 (ondergrondprofiel 2)	12” (gronddekking 1,0m)	W4S450 (staal) W4S450 (beton)	19,6 (ontoelaatbaar) 67,6 (ontoelaatbaar)
36 en 37 (ondergrondprofiel 3)	8” (gronddekking 1,0m)	W4S400+5 (staal) W4H(M)450 (beton)	2,9 (toelaatbaar) 25,1 (ontoelaatbaar)

*equivalente plastische rek

Door de conservatieve modellering kan duidelijk worden gesteld dat indien de optredende plastische rek onder 8% blijft er zeker geen ontoelaatbare schade op zal treden.

Aan de hand van het resultaat in bovenstaande tabel is de impact van het omvallen van hoogspanningsmast 31 op de nabij gelegen gasleiding beoordeeld, op verzoek van Tennet d.d. 30 juli 2014. De impact van het omvallen van hoogspanningsmast 31 W4H(L)450 is kwalitatief beoordeeld aan de hand van de analyse van hoogspanningsmasten 29 en 30. Het omvallen van hoogspanningsmast 31 zal ontoelaatbare schade op de nabijgelegen 4” gasleiding opleveren.

Ook is de invloed geanalyseerd van de door TenneT aangegeven nieuwe afmetingen van hoogspanningsmasten W4H(M)450 en W4S450, op verzoek van Tennet d.d. 15 juli 2014. De door TenneT aangegeven nieuwe afmetingen van hoogspanningsmasten W4H(M)450 en W4S450 leveren een kleinere impactbelasting op dan de impactbelasting van de eerdere berekeningen. Het resultaat van de eerdere berekeningen (zie de bovenstaande tabel) blijft maatgevend.

Het omvallen van de maatgevende betonnen hoogspanningsmasten levert bij alle ondergrondprofielen en alle gasleidingen een ontoelaatbare schade op. Bij de stalen masten blijkt dat alleen bij hoogspanningsmasten 29, 30 en 31 en de daarnaast gelegen gasleiding, het omvallen van de masten tot ontoelaatbare schade aan de leiding kan leiden. Voor deze masten zijn maatregelen noodzakelijk. De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- Toelaten van mogelijke schade aan de leiding door een QRA analyse die aantoont dat ontoelaatbare schade aan de leiding leidt tot toelaatbare consequenties.
- Toepassing van grondverbetering op de locatie waar de mogelijk omvallende mast de grond raakt.
- Verhoging van de gronddekking boven de leiding.
- Toepassen van een beschermingsconstructie boven de leiding.
- Toepassing van een lichtere mast.
- Verplaatsen van de mastlocatie tot een grotere afstand van de gasleiding

Deltares

Titel
Beschouwing van de impact van een vallende hoogspanningsmast op nabijgelegen gasleidingen

Opdrachtgever	Project	Kenmerk	Pagina's
TenneT BV	1209196-000	1209196-000-GEO-0012-gbh	40

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
1	aug 2014	ir. D.S. Nugroho		dr. H.M.G. Kruse		ir. J. van Ruijven	

Status
definitief

Inhoud

1 Inleiding **1**
1.1 Relevante hoogspanningsmasten 3
1.2 Maatgevende impact 4
1.3 Toelaatbare equivalente plastische rek 4
1.4 Goedkeuring methode door het RIVM 4

2 Projectbeschrijving **6**
2.1 Documenten 6
2.2 Indeling van rapport 7

3 Opzet van model en uitgangspunt **9**
3.1 Algemeen 9
3.2 Overzicht van model 9
3.2.1 Omvalcriteria van sommige masten 10
3.3 FEM model in Abaqus 12
3.3.1 Berekeningstype 12
3.3.2 Elementtype 12
3.3.3 Randvoorwaarden 12
3.3.4 Elementgrootte 12
3.3.5 Grond- en gasleidinggedrag 13
3.3.6 Berekeningsstap 13
3.3.7 Berekeningstijd 14
3.4 Ondergrondprofielen 14
3.4.1 Ondergrondprofiel 1 14
3.4.2 Ondergrondprofiel 2 14
3.4.3 Ondergrondprofiel 3 15
3.5 Hoogspanningsmasten 15
3.6 Bestaande gasleidingen 16
3.6.1 Type, afmeting van de leidingen en gasdruk 16
3.6.2 Gewicht van de leiding 17
3.6.3 Elastische eigenschappen van de leidingen 17
3.6.4 Plastische eigenschappen van de leidingen 17
3.6.5 Gronddekking 18
3.7 Berekeningsscenario's en uitgangspunt 18
3.8 Toelaatbare schade in de gasleiding 18
3.9 De impactberekening 18
3.9.1 Conservatisme bij de uitgangspunten van de berekening 18
3.9.2 Uitspraken over berekeningsresultaten i.v.m. maatgevende gasdruk 19

4 Impact op bestaande gasleidingen **21**
4.1 Algemeen 21
4.2 Ter hoogte van hoogspanningsmasten 7 en 8 (ondergrondprofiel 1) 21
4.2.1 Equivalente plastische rek en visualisatie bij de maximale penetratie 21
4.2.2 Vervorming van de grond 22
4.3 Ter hoogte van hoogspanningsmasten 29 en 30 (ondergrondprofiel 2) 23
4.3.1 Equivalente plastische rek en visualisatie bij de maximale penetratie 23
4.3.2 Vervorming van de grond 25

4.4 Ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37 (ondergrondprofiel 3) 26
4.4.1 Equivalente plastische rek en visualisatie bij de maximale penetratie 26
4.4.2 Vervorming van de grond 28
4.5 Conclusies 30

5 Invloed van aangepaste afmetingen van de hoogspanningsmasten op de impactbelasting 31
5.1 Algemeen 31
5.2 Oorspronkelijke en nieuwe mastgegevens 31
5.3 Berekeningen 32
5.4 Beoordeling berekeningsresultaten voor nieuwe afmetingen 33
5.5 Conclusie 34

6 Analyse van hoogspanningsmast 31 35
6.1 Algemeen 35
6.2 Gegevens omtrent hoogspanningsmast 31 35
6.2.1 Gegevens van mast 31 35
6.2.2 Ondergrond nabij mast 31 35
6.2.3 Gegevens van nabij mast 31 gelegen gasleiding 35
6.3 Vergelijken met eerdere berekening 36
6.3.1 Gegevens van eerdere berekening 36
6.3.2 Analyse van mast 31 op basis van gegevens van eerdere berekening 36
6.4 Conclusie 37

7 Samenvatting, conclusie en aanbeveling 39
7.1 Samenvatting 39
7.2 Conclusies 40

Bijlage(n)

A Ondergrondgegevens en ondergrondprofielen A-1
A.1 Nabij de hoogspanningsmasten 7 en 8 A-1
A.1.1 Relevante boringen en peilbuizen A-2
A.1.2 Relevante sonderingen A-3
A.1.3 Maatgevend ondergrondprofiel A-6
A.1.4 Freatische grondwaterstand en stijghoogte A-6
A.2 Nabij de hoogspanningsmasten 29 en 30 A-6
A.2.1 Relevante boringen en peilbuizen A-8
A.2.2 Relevante sonderingen A-9
A.2.3 Maatgevend ondergrondprofiel A-12
A.2.4 Freatische grondwaterstand en stijghoogte A-12
A.3 Nabij de hoogspanningsmasten 36 en 37 A-12
A.3.1 Relevante boringen en peilbuizen A-14
A.3.2 Relevante sonderingen A-15
A.3.3 Maatgevend (relevante) ondergrondprofiel A-17
A.3.4 Freatische grondwaterstand en stijghoogte A-17

B Maatgevende hoogspanningsmast B-1
B.1 Relevante typen van de hoogspanningsmasten B-1
B.2 Invoer- en uitvoergegevens ter bepalen van de maatgevende hoogspanningsmast B-1

B.3 Maatgevende stalen hoogspanningsmast B-1
B.4 Betonnen mast B-2

C Eigenschappen van gasleiding C-1
C.1 Type en afmeting C-1
C.2 Sterkte eigenschappen C-1
C.2.1 Beschrijving plastische vervorming C-1
A waarden (rek bij bezwijkspanning, zie Figuur C.1) van de betreffende gasleidingen zijn bepaald volgens Tabel 5 NEN-EN 10208-2:2009. In Tabel 5 NEN-EN 10208-2:2009 staat voor A aangegeven: C-2
C.3 Vergelijken met de ware spanning-rek kromme van stalenbuis C-2

D Beschrijving van de relevante boringen en peilbuizen D-1
D.1 Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 7 en 8 D-1
D.1.1 Boringen B40F0963 en B40F0880 D-1
D.1.2 Boringen B40F0879 en B40F0893 D-2
D.1.3 Boringen B40F0891 en B40F0980 D-3
D.1.4 Peilbuis B40F0385 (filter op NAP + 10,35 m t/m NAP + 9,85 m, maaiveld op NAP + 11,79 m). D-4
D.1.5 Peilbuis B40F1889 (filter op NAP + 9,14 m t/m NAP + 8,14 m, maaiveld op NAP + 11,81 m) D-4
D.1.6 Peilbuis B40F0375 (filter op NAP + 9.73 m t/m NAP + 9,23 m, maaiveld op NAP + 11,10 m) D-5
D.1.7 Peilbuis B40F1894 (filter op NAP + 8,87 m t/m NAP + 1 m, maaiveld op NAP + 11,74 m) D-5
D.1.8 Peilbuis B40F0294-01 (filter op NAP + 4,30 m t/m NAP + 3,30 m, maaiveld op NAP + 12,51 m) D-6
D.1.9 Peilbuis B40F0294-02 (filter op NAP-10,34 m t/m NAP - 11,34 m, maaiveld op NAP + 12,51 m) D-7
D.1.10 Peilbuis B40F0321 (filter op NAP + 5,88 m t/m NAP - 6,12 m, maaiveld op NAP + 13,88) D-7
D.1.11 Peilbuis B40F1888 (filter op NAP + 10,02 m t/m NAP + 9,02 m, maaiveld op NAP + 12,78 m) D-8
D.2 Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 29 en 30 D-9
D.2.1 Boringen B41C0211 en B40H1323 D-9
D.2.2 Boringen B40H1324 en B40H0058 D-10
D.2.3 Boringen B41C0221 en B41C0220 D-11
D.2.4 Boringen B41C0214 en B41C0222 D-12
D.2.5 Peilbuis B40H0170 (filter op NAP + 11,23 m t/m NAP + 10,73 m, maaiveld op NAP + 13,73 m) D-13
D.3 Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 36 en 37 D-14
D.3.1 Boringen B41C0041 en B41C0227 D-14
D.3.2 Boringen B41C0226 en B41C0033 D-15
D.3.3 Boringen B41C0225 en B41C0223 D-16
D.3.4 Boringen B41C0040 en B41C0043 D-17
D.3.5 Boringen B41C0044 en B41C0039 D-18
D.3.6 Peilbuis B41C0070 (filter op NAP + 3,28 m t/m NAP + 2,72 m, maaiveld op NAP + 16,28 m) D-19

E Grondwaterkaart 34 west en 41 west E-1
E.1 Samenvatting E-1

E.2 Gemiddelde zomerstand van het ondiepe grondwater E-1
E.3 Gemiddelde winterstand van het ondiepe grondwater E-1
E.4 Stijghoogte van het diepe grondwater E-2

F Relevante sondeergrafieken F-1

G Omvalcriteria van de vallende hoogspanningsmasten G-1
G.1 Mast 7 G-1
G.2 Mast 8 G-2
G.3 Mast 29 G-2
G.4 Mast 31 G-3
G.5 Mast 30 G-3
G.6 Mast 36 G-4
G.7 Mast 37 G-4

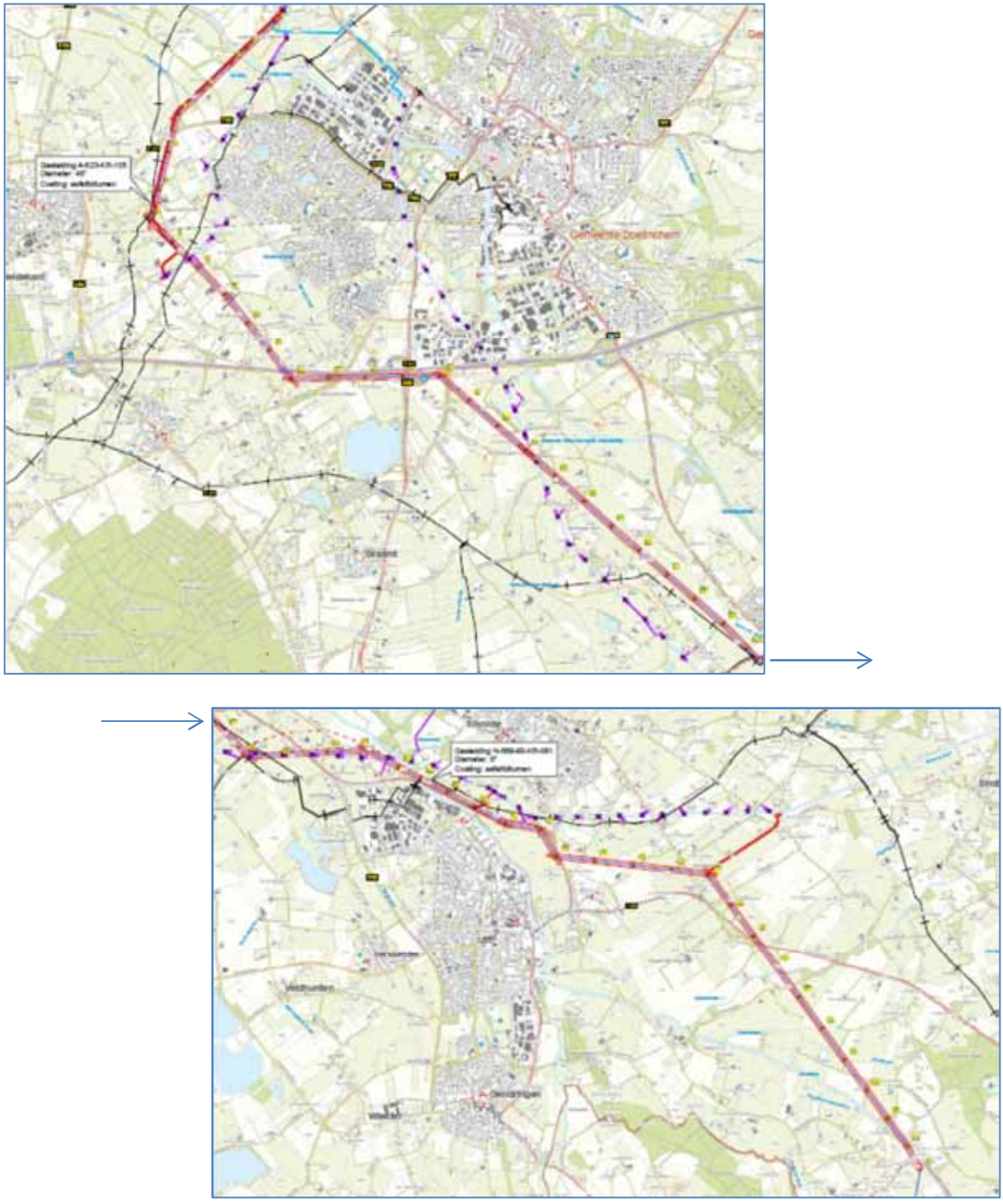
1 Inleiding

TenneT is van plan om 54 hoogspanningsmasten voor een 380 kV verbinding aan te leggen tussen Doetinchem en Wesel. Een deel van het tracé van de hoogspanningsmasten is parallel gelegen aan of kruist met gastransportleidingen die worden beheerd door de Nederlandse Gasunie.

In het kader van het besluit Externe Veiligheid (EV), dat gaat over het beheersen van risico's die mensen lopen door opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen in hun omgeving, dient de te realiseren situatie met hoogspanningsmasten in de nabijheid van de gastransportleidingen nader te worden beschouwd. Voor aardgastransportleidingen met een werkdruk van 16 bar of meer (de zogenaamde hoge druk aardgasleidingen) is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht geworden. Deze regelgeving bevat normen voor het voorkomen van potentiële risico's. Naast de aan te leggen hoogspanningsmasten tussen Doetinchem en Wesel komen gasleidingen voor met een hogere werkdruk dan 16 bar.

Volgens artikel 11 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen moet bij vaststelling van het plan dat de bouw mogelijk maakt, aangetoond worden dat het mogelijk omvallen van de masten en daardoor mogelijk optredende gevolgschade aan naastgelegen leidingen niet leidt tot een te hoge kans op letale gevolgen voor mensen.

De geplande locaties van een aantal van de 54 hoogspanningsmasten bevindt zich naast een van de drie bestaande gasleidingen van Gasunie. Figuur 1.1 laat het bovenaanzicht van het tracé zien.



Figuur 1.1 Bovenaanzicht van 380 kV hoogspanningsmasten tracé [1]

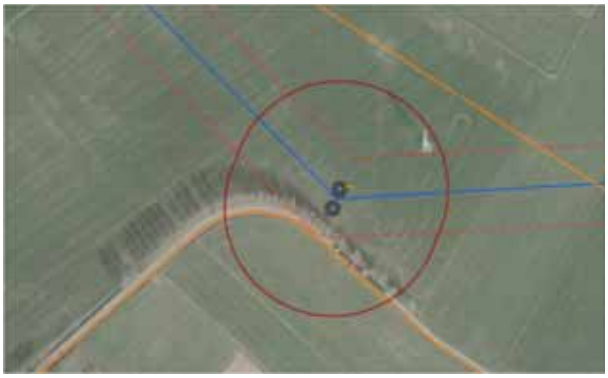
Bij omvallen van de aan te leggen hoogspanningsmasten kunnen de masten mogelijk de gasleiding beschadigen en kunnen er risico's voor mensen ontstaan. TenneT, als de beheerder van de hoogspanningsmasten, heeft Deltares gevraagd om de impact van vallende hoogspanningsmasten op de nabijgelegen gasleidingen te berekenen. Uit de berekeningsresultaten kan worden afgeleid of het omvallen van een hoogspanningsmast op een gasleiding leidt tot ontoelaatbare schade aan de gasleiding.

1.1 Relevante hoogspanningsmasten

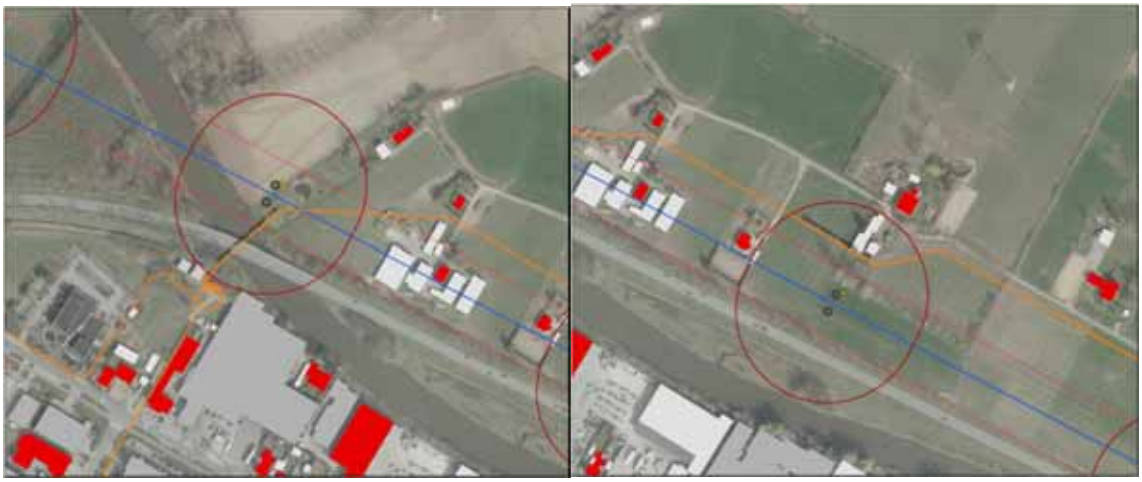
De geplande hoogspanningsmasten zullen in een aantal gevallen naast de tracés van de bestaande gasleidingen worden aangelegd. Uit de analyse van de invloedsgebieden van een omvallende hoogspanningsmast [10] is afgeleid welke masten impact op een gasleiding kunnen hebben. Het betreft de masten 7, 8, 29, 30, 31, 36 en 37. In de volgende Figuren 1.2 t/m 1.5 is te zien dat door de lengte van de masten een mast op de gasleiding kan vallen.

Figuur 1.2 Omvalcriteria van hoogspanningsmasten 7 (links) en 8 (rechts). Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje[2].

Figuur 1.3 Omvalcriteria van hoogspanningsmasten 29 (links) en 30 (rechts). Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje[2].



Figuur 1.4 Omvalcriteria van hoogspanningsmast 31. Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje [2].



Figuur 1.5 Omvalcriteria van hoogspanningsmasten 36 en 37. Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje[2].

1.2 Maatgevende impact

De bestaande gasleidingen bevinden zich in de grond met variërende gronddekkingen. In de berekeningen heeft Deltares een maatgevende dekking afgeleid uit de longitudinale leidingprofielen die door Gasunie ter beschikking zijn gesteld. Ook met betrekking tot de grondopbouw heeft Deltares een maatgevende (meest ongunstige) grondopbouw bepaald uit het beschikbaar gestelde grondonderzoek, dat ter plaatse van de masten is uitgevoerd. Voor vaststelling van de maatgevende masten zijn in overleg met TenneT berekeningen gemaakt voor een aantal masttypen. De maatgevende mast met de meeste kinetische energie is geselecteerd voor de berekeningen.

1.3 Toelaatbare equivalente plastische rek

De equivalente plastische rek van het staal van de gasleiding geeft aan of de gasleiding wel of geen ontoelaatbare schade ondergaat bij het omvallen van de mast. In eerste instantie wordt aangehouden dat ontoelaatbare schade zal optreden als de equivalent plastische rek groter is dan 8%. Deze waarde van 8% is door Gasunie vastgesteld bij het project TenneT Randstad 380 (Zuidring) [15] in 2011.

1.4 Goedkeuring methode door het RIVM

De in dit rapport beschreven methode om de impact van een vallend voorwerp op een ondergrondse leiding te berekenen is eerder toegepast bij de analyse van neerstortende vliegtuigen op een aan te leggen gasleiding bij Schiphol [14] en bij verschillende

gasleidingtracés in de nabijheid van hoogspanning tracés in het westen van het Nederland. Ook is deze methode toegepast bij het project van TenneT Randstad380 (Zuidring) [15]. Bij deze studies heeft het RIVM de hier toegepaste methode beoordeeld en goedgekeurd.

2 Projectbeschrijving

2.1 Documenten

Ten behoeve van het bepalen van de impact van een omvallende hoogspanningsmast van het tracé Doetinchem-Wesel 380 kV op een bestaande gasleiding, is er beschikbare informatie (documenten, tekeningen, kaarten, e.z.v.) gebruikt. De informatie is hieronder beschreven:

De opdrachtgever heeft de volgende informatie verstrekt:

1. 131122_p_dw380_vka2_4_Gasunie_A1-2.pdf: bovenaanzicht van tracé Doetinchem-Wesel 380kV.
2. 000.133.11 0188996 Zones omvalcriteria per m.pdf: omvalcriteria per mastnummer.
3. 000.133.11 0168423 Grondmechanisch onderzoek tracé Doetinchem-Wesel, T208610, d.d. 3 oktober 2012.
4. Rapport (concept) B95-STA-KA-1300165 versie 0.3 d.d. 20 februari 2013 (Movares): Berekening Wintrack betonnen masten (W4S400 en W4H400).
5. Rapport (concept) B95-STA-KA-1300143 versie 0.3 d.d. 20 februari 2013 (Movares): Berekening Wintrack hybride masten (W4S400 en W4H400).
6. Rapport (concept) B95-STA-KA-1300003 versie 0.3 d.d. 20 januari 2013 (Movares): Berekening Wintrack stalen masten (W4S400 en W4H400).
7. Rapport (concept) LC-BB-130001941.docx versie 0.4 d.d. 21 februari 2013 (Movares): Berekening Wintrack fundering (W4S400 en W4H400).
8. Memo (concept) B95-STA-KA-1300193 versie 0.1 d.d. 21 februari 2013 (Movares): Wintrack – Verkenning enkelvoudige paalfundering (W4S400 en W4H400).
9. Rapport ME-EK-130000201 (concept) versie 1.0 d.d. 21 februari 2013 (Movares): Vergunningsaanvraag W4 Wintrack-masten TenneT (W4S400 en W4H400).
10. E-mail d.d. 4 december 2013: een lijst van de hoogspanningsmasten waarvan de omvalcriteria de ligging van de bestaande gasleiding kruisen. In deze e-mail is de hoogte van elke hoogspanningsmast vastgesteld.
11. E-mails d.d. 9, 17 en 18 januari 2014: de typen van de stalen en betonnen hoogspanningsmasten met de bijbehorende gewichten en afmetingen (diameter, wanddikte en hoogte).

Ter bepaling van de ondergrondprofielen heeft Deltares gebruik gemaakt van de geologische en geohydrologische informatie uit de ondergrondgegevens DinoLoket die gekoppeld is met:

12. Grondwaterkaarten in de buurt van Doetinchem-Wesel (34 west, 41 west).

Ter bepaling van de eigenschap van een gasleiding en gronddekking heeft Deltares gebruik gemaakt van relevante tracékaartengegevens van Gasunie.

13. Tracékaarten gasleidingen:
    - A-523-KR-105 (hoogspanningsmasten 7 en 8).
    - N-566-01-KR-030 en N-566-01-KR-031 (hoogspanningsmasten 29 en 30).
    - N-569-80-KR-81(hoogspanningsmasten 36 en 37).

Als projectreferenties refereert Deltares aan de volgende rapporten:

14. Project: neerstortte vliegtuigen op gasleidingen), projectnummer 1205314.
15. Project: van TenneT Randstad380, Zuidring), projectnummer 1205896.

Op 15 juli 2014 heeft TenneT Deltares verzocht berekeningen uit te voeren voor andere afmetingen van de hoogspanningsmasten:

16. Verzoek van TenneT via email d.d. 15 juli 2014 voor de berekeningen met nieuwe afmeting.
17. Memo van Movares d.d. 7 juli 2014 met kenmerk RM-CDJ-140009336.

Op 30 juni 2014 heeft TenneT Deltares verzocht om de impact van het omvallen van mast 31 op de nabij gelegen gasleiding te analyseren. Daarvoor is de volgende informatie aangeleverd:

18. Verzoek van Tennet via email d.d. 30 juli 2014 betreffende de analyse voor mast 31.
19. Email d.d. 30 juli 2014 betreffende gegevens van mast 31.
20. Email d.d. 30 juli 2014 betreffende de gronddekking van mast 31 en tracékaart gasleiding N-565-19-KR-004.

In de rest van dit rapport verwijzing de getallen tussen spekhaken [..] naar bovenstaande documenten.

2.2 Indeling van rapport

De indeling van dit rapport is hieronder gegeven:

- Hoofdstuk 1: inleiding.
  Inleiding van de studie tot het bepalen van de impact van een omvallende hoogspanningsmast op een bestaande gasleiding.
- Hoofdstuk 2: projectbeschrijving.
  Gebruikte documenten en indeling van het rapport.
- Hoofdstuk 3: opzet van model en uitgangspunt
  Opzet van het gebruikte rekenmodel en de gevolgde berekeningswijze. Dit hoofdstuk beschrijft de opzet van het berekeningsmodel en de relevante informatie m.b.t. de berekeningswijze (uitgangspunt, aanname, schematisering, elementtype en tijdstap). In hoofdstuk 3 is het model voor analyse van hoogspanningsmasten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 beschreven. De analyse van hoogspanningsmast 31 is in hoofdstuk 6 beschreven.
- Hoofdstuk 4: impact op bestaande gasleiding.
  Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van impactberekening: penetratie diepte van de top van de hoogspanningsmast, de optredende equivalente plastische rek in de leiding en laat tevens een visualisatie van impact van vallende hoogspanningsmast zien. In hoofdstuk 4 is het resultaat van analyse van hoogspanningsmasten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 beschreven. De analyse van hoogspanningsmast 31 is in hoofdstuk 6 beschreven.
- Hoofdstuk 5: invloed van aangepaste afmetingen van hoogspanningsmasten op impactbelasting.
  Volgens het memo van Movares [17] zijn de afmetingen van bepaalde hoogspanningsmasten aangepast. Deltares heeft in de eerdere analyses de oude afmeting van hoogspanningsmast gebruikt, zoals in [11] aangegeven. Deltares heeft de invloed van de nieuwe afmetingen van hoogspanningsmast beoordeeld. Het resultaat van deze berekening is in dit hoofdstuk beschreven.

- Hoofdstuk 6: analyse van hoogspanningsmast 31.
  Op verzoek van TenneT d.d. 30 juli 2014 [18] heeft Deltares de impact van het omvallen van mast 31 op de nabij gelegen gasleiding bepaald aan de hand van de eerdere analyse van masten 29 en 30. Deltares heeft schade aan de nabij mast 31 gelegen gasleiding kwalitatief beoordeeld. De analyse ten aanzien van deze beoordeling is in dit hoofdstuk beschreven.
- Hoofdstuk 7: samenvatting en conclusie.
  In dit hoofdstuk worden de conclusies beschreven en wordt aangegeven of er ontoelaatbare schade aan de gasleiding kan worden verwacht op basis van de gepresenteerd berekeningsresultaten en het gehanteerde criterium van 8% equivalente plastische rek.

3 Opzet van model en uitgangspunt

3.1 Algemeen

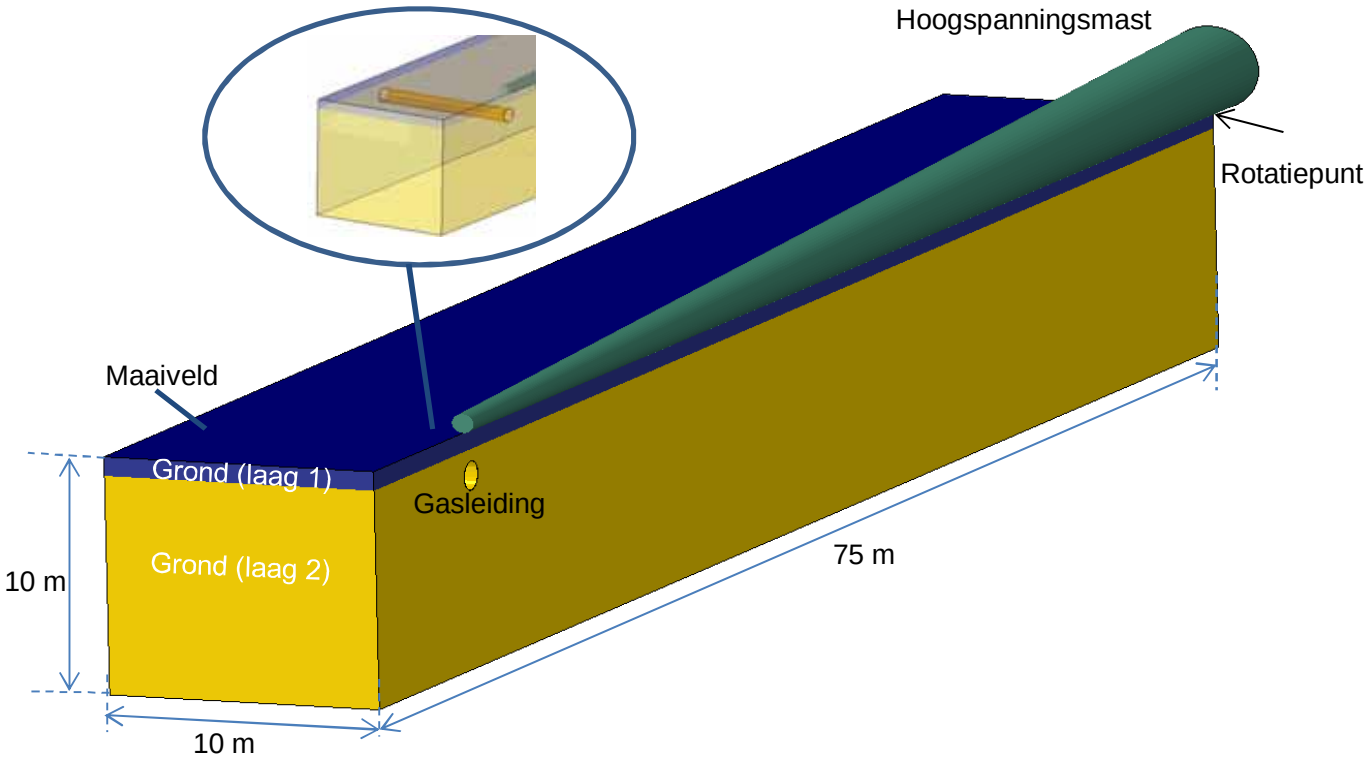
Het ondergrondprofiel nabij hoogspanningsmast 31 is niet in dit hoofdstuk beschreven aangezien het verzoek van TenneT om hoogspanningsmast 31 te analyseren later is ingediend. De analyse voor hoogspanningsmast 31 is in dit rapport apart beschreven en te vinden in hoofdstuk 6.

3.2 Overzicht van model

TenneT gebruikt Wintrack-masten voor het tracé Doetinchem Wesel. Een Wintrack-mast bestaat feitelijk uit twee pylonen. Bij het omvallen van een mast wordt een eigenlijk een omvallende pylon beschouwd. Ter bepaling (kwantificeren) van de impact van de omvallende (aan te leggen) hoogspanningsmast (de term hoogspanningsmast of mast zal verder in dit rapport worden gebruikt in plaats van pylon) op de bestaande gasleiding, zijn er berekeningsmodellen gemaakt. Een berekeningsmodel bestaat uit drie delen:

- Een maatgevend ondergrondprofiel.
- Een maatgevende hoogspanningsmast.
- Een bestaande gasleiding.

Zowel de modellering als de analyse is uitgevoerd met het eindige elementenprogramma Abaqus (versie 6.13). Figuren 3.1 en 3.2 geven een overzicht van een berekeningsmodel weer. Hieronder is een berekeningsmodel met 2 grondlagen getoond.



Figuur 3.1 Berekeningsmodel (algemeen overzicht)

Figuur 3.2 Berekeningsmodel (zijkant)

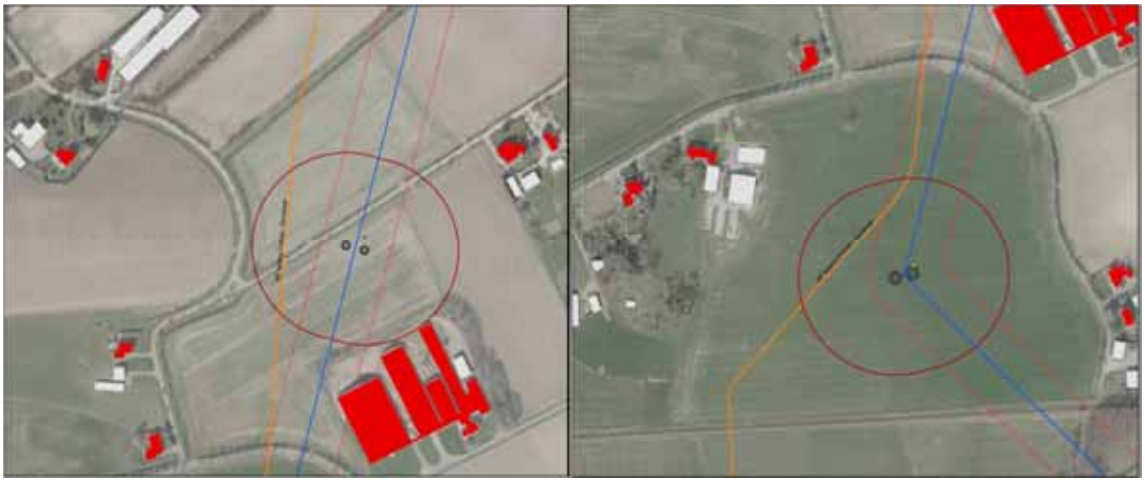
Het berekeningsmodel is een symmetrisch model t.o.v. de as van de hoogspanningsmast De lengte, breedte en diepte van het ondergrondprofiel is 75 m, 10 m en 10 m (zie Figuur 3.1). Uit eerder uitgevoerde berekeningen bleek dat deze afmetingen voldoende ruim zijn om *boundary effecten* te vermijden.

Op het maaiveld is een maatgevende hoogspanningsmast gemodelleerd. De hoogspanningsmast zal vrijvallen (zie Figuur 3.2) met een rotatiepunt. Op deze manier zal de impact maximaal zijn op de grond (en vervolgens op de gasleiding). Voor een vrijvallende mast zijn uitstekende delen niet gemodelleerd. Uitstekende delen van de mast moeten namelijk loodrecht het oppervlak penetreren. Bij niet loodrecht penetreren zullen de uitstekende delen de mast laten roteren om de lengte-as, of zullen afbreken. De kans op een loodrechte penetratie is dusdanig klein dat deze optie niet wordt beschouwd in de berekeningen. Bovendien moet het uitstekende deel zich dan exact boven de gasleiding bevinden.

Onder het maaiveld (afhankelijk van de gronddekking) is een gasleiding loodrecht t.o.v. de hoogspanningsmast gemodelleerd (zie het ingezoomde gebied van Figuur 3.1). Bij een loodrechte belasting van de vallende mast bij het uiteinde van de mast zal de grootste impact optreden. Aan de voet van de hoogspanningsmast is het rotatiepunt gelegen. (zie Figuur 3.2). Per mast is een hoeksnelheid berekend op basis van de dimensies en de verdeling van het gewicht van de mast. Bij een keuze uit meerdere masten is de mast met de grootste kinetische energie per oppervlakte bij impact geselecteerd.

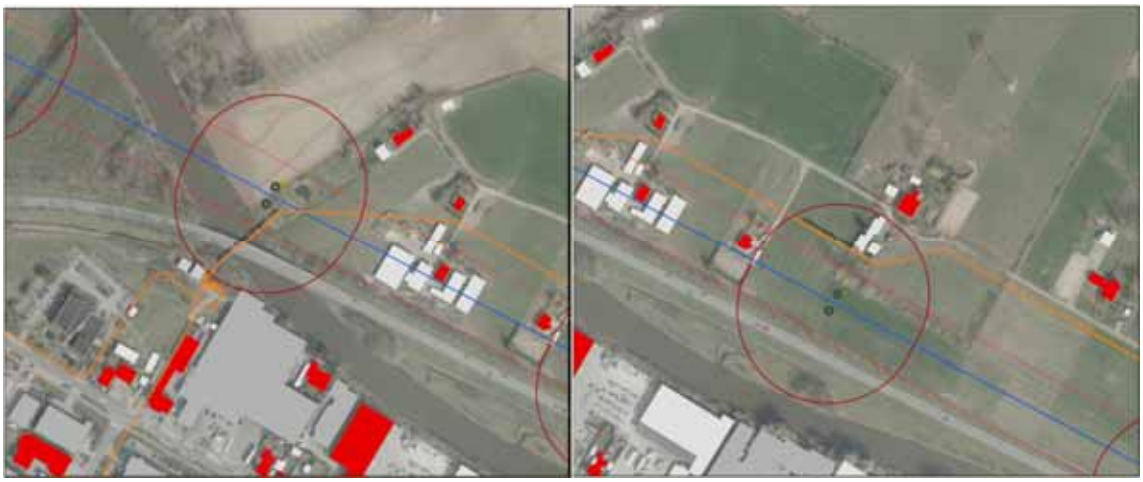
3.2.1 Omvalcriteria van sommige masten

In de berekeningen wordt het omvallen van de mast op een stalen gasleiding op een conservatieve manier gemodelleerd. Zo wordt er in de berekeningen van uitgegaan dat de vallende mast precies met het uiteinde de gasleiding belast (dit is een maatgevende belasting, omdat de impact op de gasleiding het grootste is bij deze omval configuratie). De kans hierop is erg klein. In de praktijk kan een mast op alle kanten binnen het omvalcriterium vallen. Om inzicht te geven in de afstanden tussen de masten en de gasleidingen zijn de omvalcriteria van masten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 in Figuren 3.3 t/m 3.5 weergegeven. De ingezoomde versie van de omvalcirkels is te vinden in Bijlage G.



Figuur 3.3 Omvalcriteria van hoogspanningsmasten 7 (links) en 8 (rechts). Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje [2].

Figuur 3.4 Omvalcriteria van hoogspanningsmasten 29 (links) en 30 (rechts). Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje [2].



Figuur 3.5 Omvalcriteria van hoogspanningsmasten 36 en 37 Per mast zijn twee pylonen aangegeven en is de valcirkel van een mast in rood gemarkeerd. De Gasleiding is oranje [2].

3.3 FEM model in Abaqus

3.3.1 Berekeningstype

Het type van de berekening is dynamisch-explicit.

3.3.2 Elementtype

De volgende elementtypen zijn toegepast voor de verschillende modelonderdelen:

- Grond: *eularian* block element, lineaire, 8 nodes.
  Grond is met *eularian* elementen gemodelleerd om grote vervormingen te kunnen simuleren. Bij de impact is grote beweging van de grond te verwachten en daarom zijn grote vervormingelementen toegepast.
- Hoogspanningsmast: *discrete rigid shell*, lineaire, 4 nodes.
  De hoogspanningsmast is met *discrete rigid shell* elementen gemodelleerd. Het houdt in dat het hoogspanningsmastmodel tijdens simulatie niet kan vervormen (rigide). Dit levert een maximale impact op de leiding op.
- Gasleiding: *shell*, lineaire, 4 nodes.
  De gasleiding is met vervormbare shell elementen gemodelleerd. Anders dan het hoogspanningsmastmodel kunnen deze elementen tijdens simulatie vervormen t.g.v. de omliggende spanningen (uit de grond en/of uit de hoogspanningsmast).

3.3.3 Randvoorwaarden

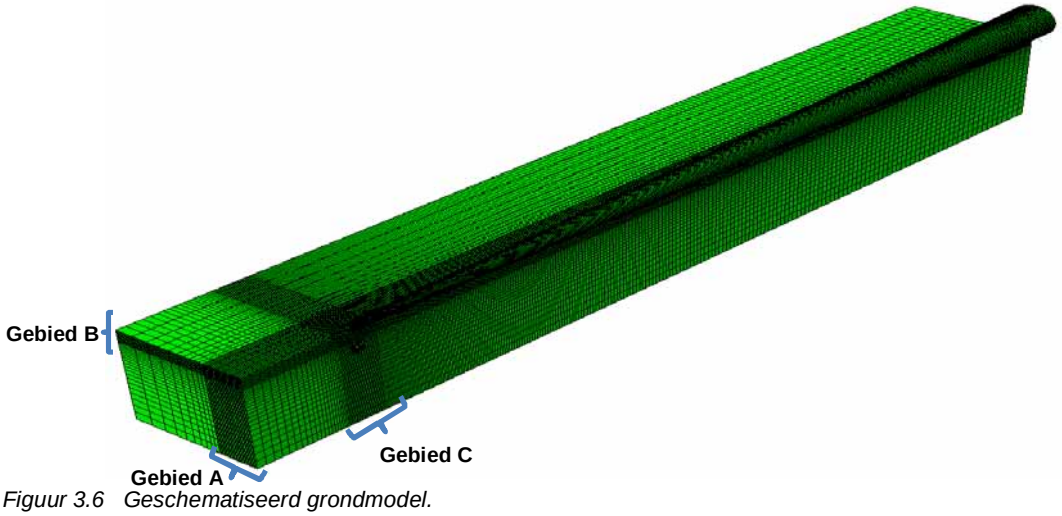
Aan de randen van het model (behalve de symmetrische rand) is een *non-reflecting boundary* toegepast om reflectie van de golf te verminderen.

3.3.4 Elementgrootte

Figuur 3.6 laat het geschematiseerde berekeningsmodel zien. In de schematisering zijn de gebieden A, B en C onderscheiden. Hieronder is de toelichting:

- Gebied A: tot 3 m van de symmetrische lijn.
- Gebied B: in de bovenste grondlaag (de bovenste laag is meestal een laag met minder sterkte).
- Gebied C: De grondlaag waar de gasleiding is aanwezig.

In deze gebieden is het model fijner geschematiseerd en de grootte van het element het kleinst (10 cm x 10 cm).



Figuur 3.6 Geschematiseerd grondmodel.

3.3.5 Grond- en gasleidinggedrag

3.3.5.1 Algemeen

De berekening omvat interactie tussen de mast-grond en grond-leiding en een volledig dynamische berekening met massatraagheid en golfvoortplanting. Het dynamische model neemt de energiebalans op de juiste wijze mee. De initiële kinetische energie van de mast wordt omgezet in het bezwijken van de grond, het versnellen van de grond en propageren van golven door de grond en het vervormen van de leiding.

Diverse modelleeraspecten zijn conservatief genomen ten opzichte van de werkelijkheid om onderschatting van de impact zo goed mogelijk te voorkomen. Er is rekening gehouden met het waterpeil om de massa van de grond goed te beschrijven en de reductie van de effectieve spanning in de grond door aanwezigheid van het water voor een correcte beschrijving van de sterkte van de grond. De sterkte van de grond is conservatief genomen op basis van beschikbare grondgegevens. De mast kan in de berekeningen niet vervormen en zodoende gaat de energie die in werkelijkheid de mast doet vervormen in de berekeningen de grond in.

3.3.5.2 Grondgedrag

De ondergrond is met elasticiteit en plasticiteit gemodelleerd. Elastisch is het gedrag met Youngmodulus (E) en dwarscoëfficiënt (ν) beschreven. Plastisch is het gedrag volgens Mohr-Coulomb gemodelleerd met cohesie (c) en inwendige hoekwrijving (φ) als invoer. De grond beschikt over eigengewicht met volumegewicht als invoer.

De duur van de impact door de hoogspanningsmast tot de maximale equivalente plastische rek in de leiding is vrij kort (tussen 0,1 en 0,5 seconden). Binnen deze korte periode zal de ondergrond zich volledig ongedraineerd gedragen. Er is ook binnen deze korte periode geen dissipatie van wateroverspanning te verwachten. Naar aanleiding daarvan zijn de volgende uitganspunten gehanteerd:

- Berekening met totale spanningen van de grond waarin $\varphi < \varphi'$.
- Consolidatie van de grond treedt niet op tijdens de impact (geen invloed van consolidatie).

3.3.5.3 Gasleidinggedrag

De gasleiding is zowel qua elasticiteit als plasticiteit gemodelleerd. Elastisch is het gedrag met Youngmodulus (E) en dwarscoëfficiënt (ν) beschreven. Plastisch is het gedrag met een spanning-rek curve gemodelleerd. Die spanning-rek curve is op conservatieve wijze bepaald volgens NEN-EN 10208-2:2009. Een gedetailleerde beschrijving van de plasticiteit van de gasleiding is beschreven in Hoofdstuk 3.5. Het eigen gewicht van de gasleiding is tevens gemodelleerd.

3.3.6 Berekeningsstap

Het berekeningsmodel is gemaakt om te rekenen net voor de impact wanneer de vallende mast het maaiveld bijna raakt (zie Figuur 3.2). Voor de impact met de grond is de initiële toestand (spanningen) van de grond gegenereerd. Bij de impact is de rotatiesnelheid geactiveerd, de zwaartekracht geactiveerd en inwendige gasdruk geactiveerd. De impact van de vallende mast door de grond naar de leiding tot de maximale indringing is berekend. In het kort zijn de volgende de berekeningstappen:

- Initiële situatie: mast op het maaiveld (zie Figuur 3.2) en genereren van initiële totale grondspanning.

- Impact: hoeksnelheid bij de rotatiepunt toegepast (zie Figuur 3.2), zwaartekracht en inwendige druk in de gasleiding zijn geactiveerd.

3.3.7 Berekeningstijd

De berekeningstijd (werkelijke tijd) varieert tussen 0,1 t/m 0,5 seconden met tijdstappen van 0,001 seconden.

3.4 Ondergrondprofielen

Het ondergrondprofiel is bepaald aan de hand van het beschikbare grondonderzoek (boringen en sonderingen) en grondwateronderzoek (peilbuizen en stijghoogtemetingen) en data uit ondergrondgegevens (DinoLoket). De ondergrond is tot MV–10 m gemodelleerd. Uit de beschikbare sonderingen zijn de grondeigenschappen (sterkteparameters) afgeleid.

Er zijn 3 maatgevende ondergrondprofielen afgeleid:

- Ondergrondprofiel 1: Het maatgevende ondergrondprofiel nabij de hoogspanningsmasten 7 en 8.
- Ondergrondprofiel 2: Het maatgevende ondergrondprofiel nabij de hoogspanningsmasten 29 en 30.
- Ondergrondprofiel 3: Het maatgevende ondergrondprofiel nabij de hoogspanningsmasten 36 en 37.

Het bepalen van het maatgevende ondergrondprofiel en het bepalen van de grondeigenschappen t.b.v. de berekeningsmodellen is verder beschreven in Bijlage A. Het dient te worden opgemerkt dat de grondopbouw conservatief is gemodelleerd. De meest ongunstige grondopbouw rondom de mast is in de berekening beschouwd.

3.4.1 Ondergrondprofiel 1

Het ondergrondprofiel 1 is hieronder gegeven (zie Tabel 3.1). De freatische grondwaterstand bevindt zich op ca. MV-1,30 m.

Tabel 3.1 Ondergrondprofiel 1

Niveau	Laagnaam	Relevante invoerparameters
MV + 0,0 m t/m MV - 0,8 m	Klei, sterk zandig	γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 18 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 27,5^o, E = 2 MPa
MV - 0,8 m t/m MV - 1,3 m	Zand, schoon, los	γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 30^o, E = 15 MPa
MV - 1,3 m t/m MV - 10,0 m	Zand, schoon, los	γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 20^o, E = 15 MPa

γ = droog volumegewicht (boven water).

γ_{sat} = nat verzadigd volumegewicht (onder water).

c = cohesie (totaal).

φ = inwendige hoekwrijving (totaal).

3.4.2 Ondergrondprofiel 2

Het ondergrondprofiel 2 is hieronder gegeven (zie Tabel 3.2). De freatische grondwaterstand bevindt zich op ca. MV -1,50 m.

Tabel 3.2 Ondergrondprofiel 2

Niveau	Laagnaam	Relevante invoerparameters
MV + 0,0 m t/m MV-1,5 m	Klei, zwak zandig	γ = 15 kN/m^3, γ_{sat} = 15 kN/m^3, c = 0 kPa, φ' = 22,5^o, E = 1,5 MPa
MV - 1,5 m t/m MV-1,6 m	Klei, zwak zandig	γ = 15 kN/m^3, γ_{sat} = 15 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 22,1^o, E = 1,5 MPa
MV - 1,6 m t/m MV -10,0 m	Zand, schoon, los	γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 18,7^o, E = 15 MPa

γ = droog volumegewicht (boven water).

γ_{sat} = nat verzadigd volumegewicht (onder water).

c = cohesie (totaal).

φ = inwendige hoekwrijving (totaal).

3.4.3 Ondergrondprofiel 3

Het ondergrondprofiel 3 is hieronder gegeven (zie Tabel 3.3). De freatische grondwaterstand bevindt zich op ca. MV - 0,60 m.

Tabel 3.3 Ondergrondprofiel 3

Niveau	Laagnaam	Relevante invoerparameters
MV + 0,0 m t/m MV- 0,6 m	Klei, sterk zandig	γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 18 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 27,5^o, E = 2 MPa
MV-0,6 m t/m MV - 3,0 m	Zand, schoon, matig	γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 20 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 22,7^o, E = 45 MPa
MV - 3,0 m t/m MV -10,0 m	Zand, schoon, vast	γ = 19 kN/m^3, γ_{sat} = 21 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 21,2^o, E = 75 MPa

γ = droog volumegewicht (boven water).

γ_{sat} = nat verzadigd volumegewicht (onder water).

c = cohesie (totaal).

φ = inwendige hoekwrijving (totaal).

3.5 Hoogspanningsmasten

TenneT heeft de mogelijk toe te passen hoogspanningsmasttypen voor bepaalde locaties aangeleverd. Deze gegevens zijn in Tabel 3.4 gegeven.

Tabel 3.4 Typen van de hoogspanningsmasten verstrekt door TenneT [10][11].

Locatie	Stalen masten	Betonnen masten
7	W4S450	W4S450
8	W4H(M)450	W4H(M)450
29	W4S450	W4S450
30	W4S450	W4S450
36	W4S400+5	Niet gekozen
37	W4S400+5	Niet gekozen

Voor de impactberekeningen is de maatgevende hoogspanningsmast per maatgevend ondergrondprofiel gekozen. De maatgevende hoogspanningsmast is de hoogspanningsmast met de grootste kinetische energie per oppervlakte bij het omvallen van de mast. In Tabel 3.5 is de maatgevende hoogspanningsmast per ondergrondprofiel weergegeven. De beschrijving van de berekening ter bepaling van de maatgevende hoogspanningsmast is te vinden in Bijlage B.

Tabel 3.5 Maatgevende hoogspanningsmast gebruikt voor impactberekening per maatgevend ondergrondprofiel.

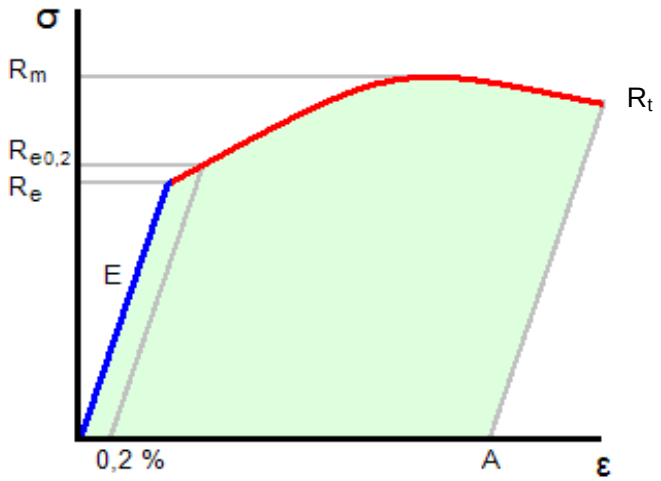
Locatie	Maatgevende stalen mast	Maatgevende betonnen mast
7 en 8 (ondergrondprofiel 1)	W4H(M)450	W4H(M)450
29 en 30 (ondergrondprofiel 2)	W4S450	W4S450
36 en 37 (ondergrondprofiel 3)	W4S400+5	W4H(M)450*

*TenneT heeft geen betonnen mast voor locaties 36 en 37 gekozen (zie Tabel 3.4). Voor de berekening met betonnen mast op locatie 36 en 37, heeft Deltares W4H(M)450 gekozen.

3.6 Bestaande gasleidingen

De te beschouwen gasleidingen hebben de volgende uitwendige diameters: 48”, 12” en 8”. De nabij hoogspanningsmasten 7 en 8 gelegen gasleiding heeft een diameter van 48”. De nabij hoogspanningsmasten 29 en 30 gelegen gasleiding heeft een diameter van diameter 12”. De nabij hoogspanningsmasten 36 en 37 gelegen gasleiding heeft een diameter van diameter van 8”.

De elasticiteit en plasticiteit van het materiaal van deze gasleidingen is in de analyse volgens de spanning-rek curve van een trekproef van een stalen staaf gemodelleerd. Figuur 3.7 geeft de spanning-rek curve van deze trekproef. Het elastische gedrag is met een blauwe lijn aangegeven en het plastische gedrag is met een rode lijn aangegeven.



Figuur 3.7 Spanning-rek curve van de trekproef van een stalenstaaf.

Het plastische deel van de gemodelleerde spanning-rek curve (zie rode lijn in Figuur 3.7) is bepaald aan de hand van NEN-EN 10208-2:2009. Deze plastische spanning-rek curve is echter zeer conservatief ten opzichte van de ware plastische vloeikromme van een stalen buis (dit wordt aangetoond in Bijlage C).

3.6.1 Type, afmeting van de leidingen en gasdruk

De betreffende gasleidingen hebben de volgende typen en afmetingen:

- Gasleiding 48” (1,22 m), type X-60, jaar 1973:
  - Wanddikte: 15,58 mm.
  - Volumegewicht: 78,5 kN/m^3.

  - Gasdruk: 66,2 bar.
- Gasleiding 12” (0,324 m), type grade B, jaar 1969.
  - Wanddikte: 7,14 mm.
  - Volumegewicht: 78,5 kN/m^3.
  - Gasdruk: 40 bar.
- Gasleiding 8” (0,219 m), type grade B, jaar 1968:
  - Wanddikte: 5,56 mm.
  - Volumegewicht: 78,5 kN/m^3.
  - Gasdruk: 40 bar.

Nadat de berekeningen waren uitgevoerd is nog aangegeven dat de minimaal mogelijke gasdruk wellicht lager kan zijn dan de hierboven weergegeven waarden. De minimale drukken bedragen 48 bar voor de 48’’ leiding en 20 bar voor de 12’’ en 8 ‘’ leidingen.

3.6.2 Gewicht van de leiding

Het gewicht van de gasleiding is bepaald aan de hand van het volumegewicht van 78,5 kN/m^3 dat is toegepast voor alle drie gasleidingen.

3.6.3 Elastische eigenschappen van de leidingen

De elastische eigenschappen zijn in Figuur 3.7 met een blauwe lijn weergegeven. Het elastische gedrag van de gasleidingen is met Youngs modulus (E) en dwarscoëfficiënt (ν) berekend:

- Youngs modulus (E) van 208500 MPa
- dwarscoëfficiënt (ν) van 0,3.

3.6.4 Plastische eigenschappen van de leidingen

Het plastische gedrag van de betreffende gasleidingen is volgens de rode lijn van Figuur 3.7 gemodelleerd volgens NEN-EN 10208-2:2009 en met drie punten geschematiseerd:

- 1^e punt: *yield strength* (zie R_e in Figuur 3.9).
- 2^e punt: *tensile strength* (zie R_m in Figuur 3.9).
- 3^e punt: *fracture stress* (zie R_t in Figuur 3.9).

De spanningen bij de plastische rekken die groter zijn dan A (*fracture strain* volgens NEN-EN 10208-2:2009) zijn gelijk aan R_t. Het verloop van dit plastisch gedrag is vergeleken met het ware plastische gedrag van een stalen buis conservatief. De vergelijking met het ware plastisch gedrag is te vinden in Bijlage C.

Hieronder zijn de belangrijke plastische eigenschappen van de bestaande gasleidingen samengevat:

- Gasleiding 48”:
  - Spanning bij R_e: 412 MPa.
  - Plastische rek bij R_e: 0%.
  - Spanning bij R_m: 549 MPa.
  - Plastische rek bij R_m: 12%.
  - Spanning bij R_t: 515 MPa.
  - Plastische rek bij R_t: 18%.
- Gasleiding 12” en 8”:
  - Spanning bij R_e: 235 MPa.

— Plastische rek bij R_e: 0%.
— Spanning bij R_m: 363 MPa.
— Plastische rek bij R_m: 15%.
— Spanning bij R_t: 331 MPa.
— Plastische rek bij R_t: 22%.

3.6.5 Gronddekking
Uit de tracékaarten zijn de volgende gronddekkingen afgeleid:

- Ondergrondprofiel 1 (hoogspanningsmasten 7 en 8): 1,3 m [13].
- Ondergrondprofiel 2 (hoogspanningsmasten 29 en 30): 1,0 m [13].
- Ondergrondprofiel 3 (hoogspanningsmasten 36 en 37): 1,0 m [13].

3.7 Berekeningsscenario's en uitgangspunt

De berekeningsscenario's zijn hieronder gegeven:

- Scenario 1: ondergrondprofiel 1 + 48" gasleiding + stalen mast W4H(M)450.
- Scenario 2: ondergrondprofiel 1 + 48" gasleiding + betonnen mast W4H(M)450.
- Scenario 3: ondergrondprofiel 2 + 12" gasleiding + stalen mast W4S450.
- Scenario 4: ondergrondprofiel 2 + 12" gasleiding + betonnen mast W4S450.
- Scenario 5: ondergrondprofiel 3 + 8" gasleiding + stalen mast W4S400+5.
- Scenario 6: ondergrondprofiel 3 + 8" gasleiding + betonnen mast W4H(M)450.

3.8 Toelaatbare schade in de gasleiding

Het doel van het onderzoek is om eventueel optredende ontoelaatbare schade aan de gasleiding vast te stellen. Dit kan aan de hand van de berekende equivalente plastische rek. Een conservatieve en veilige equivalente plastische rekgrens van 8% is gekozen voor de maximale toelaatbare schade. Wanneer de berekende equivalente plastische rek groter is dan 8% is wordt dit als ontoelaatbaar beschouwd. Deze waarde is door Gasunie in 2011 aangegeven.

3.9 De impactberekening

3.9.1 Conservatisme bij de uitgangspunten van de berekening
De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende conservatieve uitgangspunten:

- Vrijvallen van de hoogspanningsmast met rotatiepunt bij de mastvoet.
  In het berekeningsmodel is een vrijvallende hoogspanningsmast gemodelleerd zonder uitsteekgedeelten en kabels. In werkelijkheid zal de aanwezigheid van de uitsteekgedeelten en kabels de impact reduceren.
- Rigide hoogspanningsmast.
  De mast is als een stijve mast gemodelleerd die niet kan vervormen. In werkelijkheid zal de hoogspanningsmast vervormen. Het betekent dat een gedeelte van de impact energie door de mast opgenomen zal worden. Daardoor wordt de impact op de grond in de praktijk minder dan in de berekeningen.
- Punt van impact is de masttop.
  In de berekeningen wordt er van uitgegaan dat de vallende mast precies met het uiteinde de gasleiding belast. De masttop levert een grotere impact dan de andere delen van de mast. Maar de kans hierop is erg klein. In de praktijk kan een mast alle kanten uit vallen.

- Maatgevend ondergrond per gebied.
  Het dient te worden opgemerkt dat de grondopbouw conservatief is gemodelleerd. De meest ongunstige grondopbouw rondom de mast is in de berekening beschouwd.
- Het plastische deel van de gemodelleerde spanning-rek curve is zeer conservatief ten opzicht van de ware plastische vloeikromme van een stalen buis. Bij de ware plastische vloeikromme nemen de spanningen met toename van de rek nog toe.

3.9.2 Uitspraken over berekeningsresultaten i.v.m. maatgevende gasdruk

In de analyse is de ontwerpgasdruk i.p.v. maatgevende gasdruk meegenomen. Echter de maatgevende gasdruk is de laagst mogelijke gasdruk ten tijde van impact. Omdat de maatgevende gasdruk later is aangeleverd, is deze in de analyse niet meegenomen. De maatgevende gasdruk voor de betreffende leidingen is hieronder gegeven:

- Gasleiding 48”: 48 bar.
- Gasleidingen 12” en 8”: 20 bar.

Aangezien de aannames (zie hoofdstuk 3.9.1) conservatief zijn, zullen de berekeningsresultaten met een hogere gasdruk dan de maatgevende gasdruk ook nog steeds conservatief zijn.

4 Impact op bestaande gasleidingen

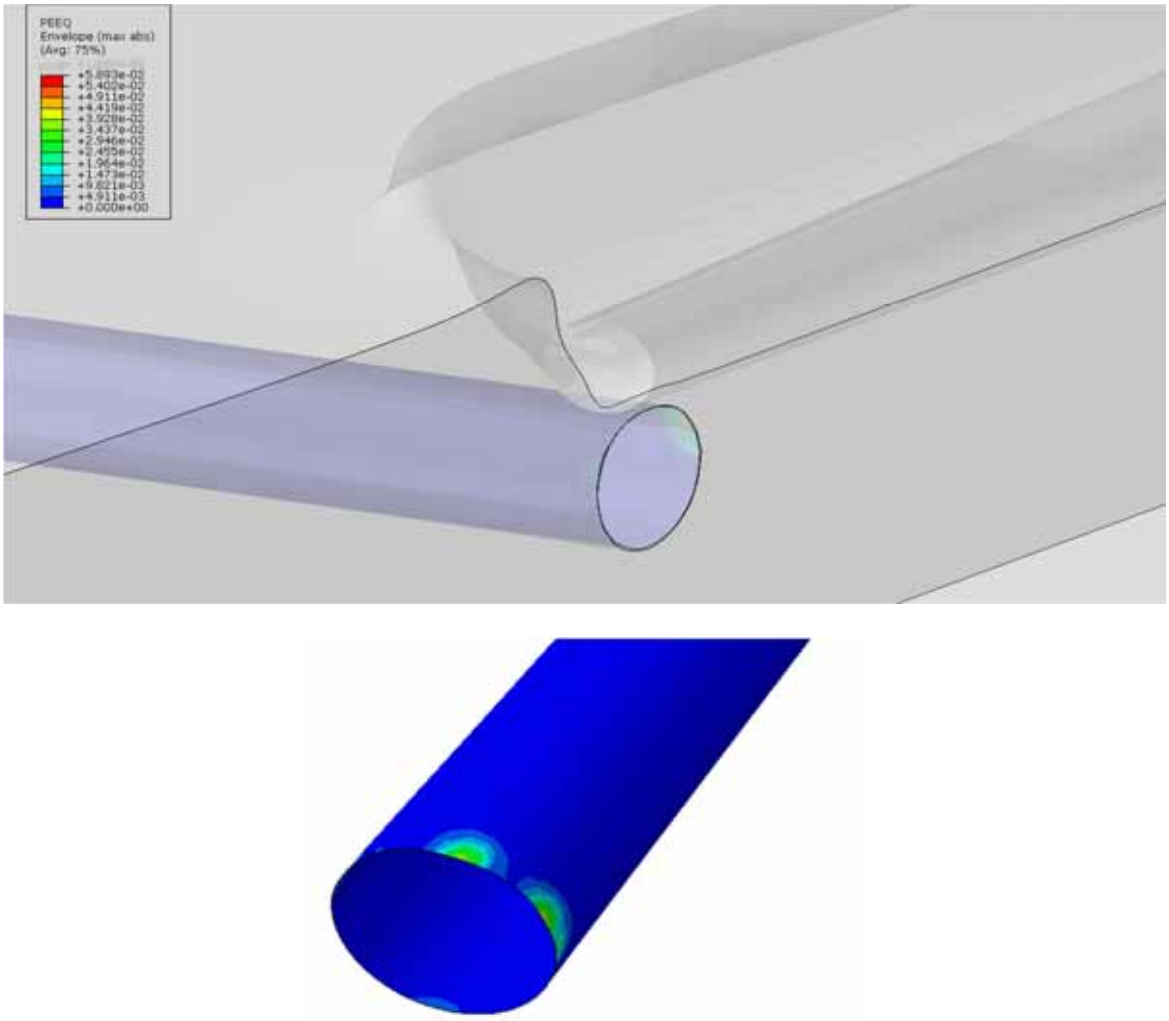
4.1 Algemeen

Het resultaat van de impactanalyse van hoogspanningsmast 31 op de nabij gelegen gasleiding is niet in dit hoofdstuk beschreven aangezien het verzoek van TenneT om hoogspanningsmast 31 te analyseren later is ingediend. De analyse voor hoogspanningsmast 31 is in dit rapport apart beschreven en te vinden in hoofdstuk 6.

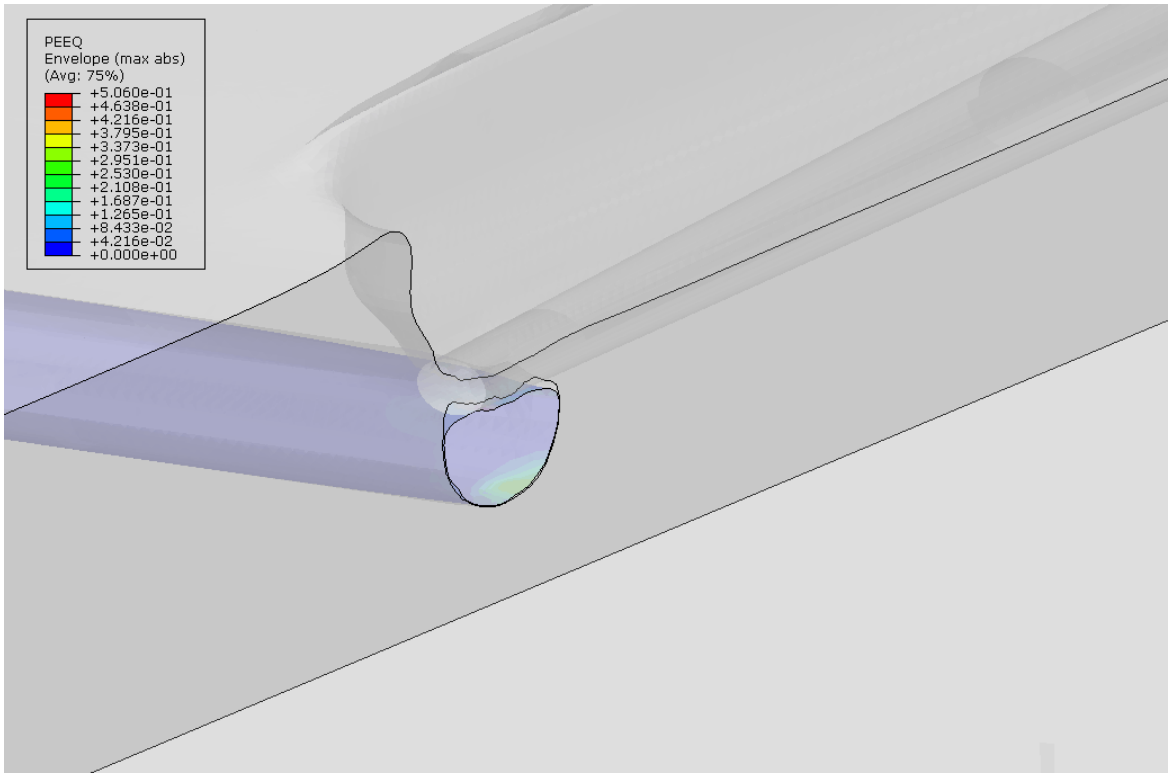
4.2 Ter hoogte van hoogspanningsmasten 7 en 8 (ondergrondprofiel 1)

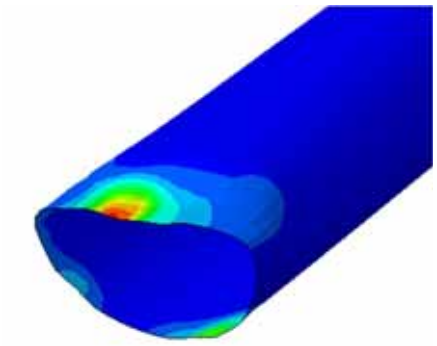
4.2.1 Equivalente plastische rek en visualisatie bij de maximale penetratie

De maximale equivalente plastische rek bedraagt 5,9% door de stalen hoogspanningsmast W4H(M)450 en 50,6% door de betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450. De visualisatie van de hoogspanningsmast boven de gasleiding bij de maximale penetratie is in Figuren 4.1 (impact met stalen hoogspanningsmast W4H(M)450) en 4.2 (impact met betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450) weergegeven.



Figuur 4.1 Visualisatie bij de maximale penetratie door stalen hoogspanningsmast W4H(M)450 (de leiding is apart weergegeven, PEEQ is plastische equivalente rek)

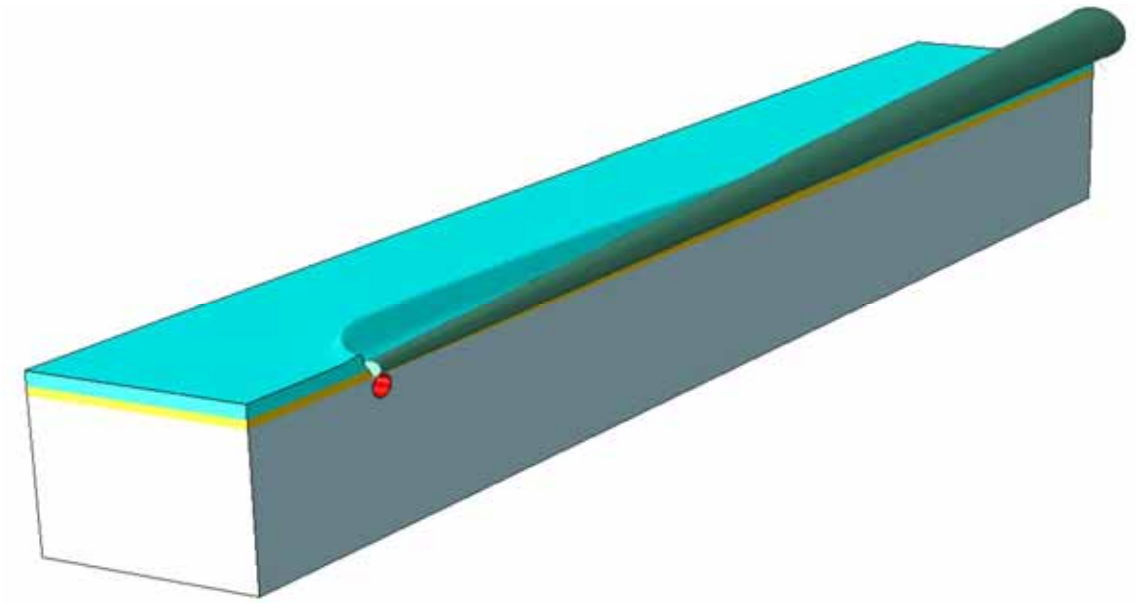




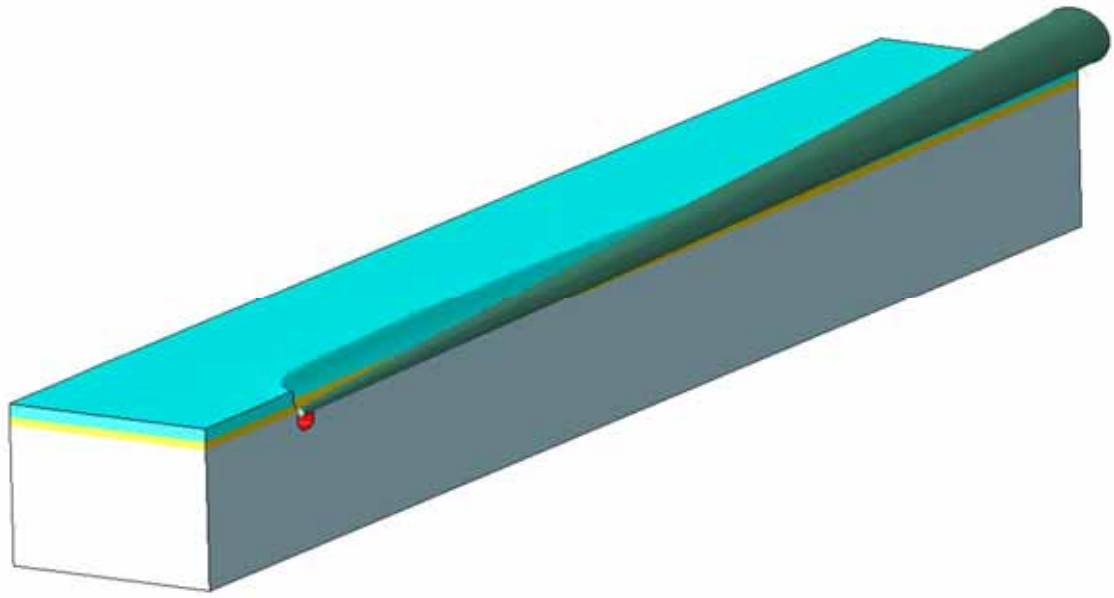
Figuur 4.2 Visualisatie bij de maximale penetratie door betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450 (de leiding is apart weergegeven, PEEQ is plastische equivalente rek)

4.2.2 Vervorming van de grond

De vervorming van de grond rondom de leiding is weergegeven in Figuren 4.3 (met stalen hoogspanningsmast W4H(M)450) en 4.4 (met betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450). Het ondergrondmodel is in drie verschillende kleuren gedrukt en representeren de grondlagen zoals in Tabel 3.1 beschreven (blauw = bovenste laag, geel = middelste laag, grijs = onderste laag).



Figuur 4.3 Grondvervorming t.g.v. de impact met stalen hoogspanningsmast W4H(M)450

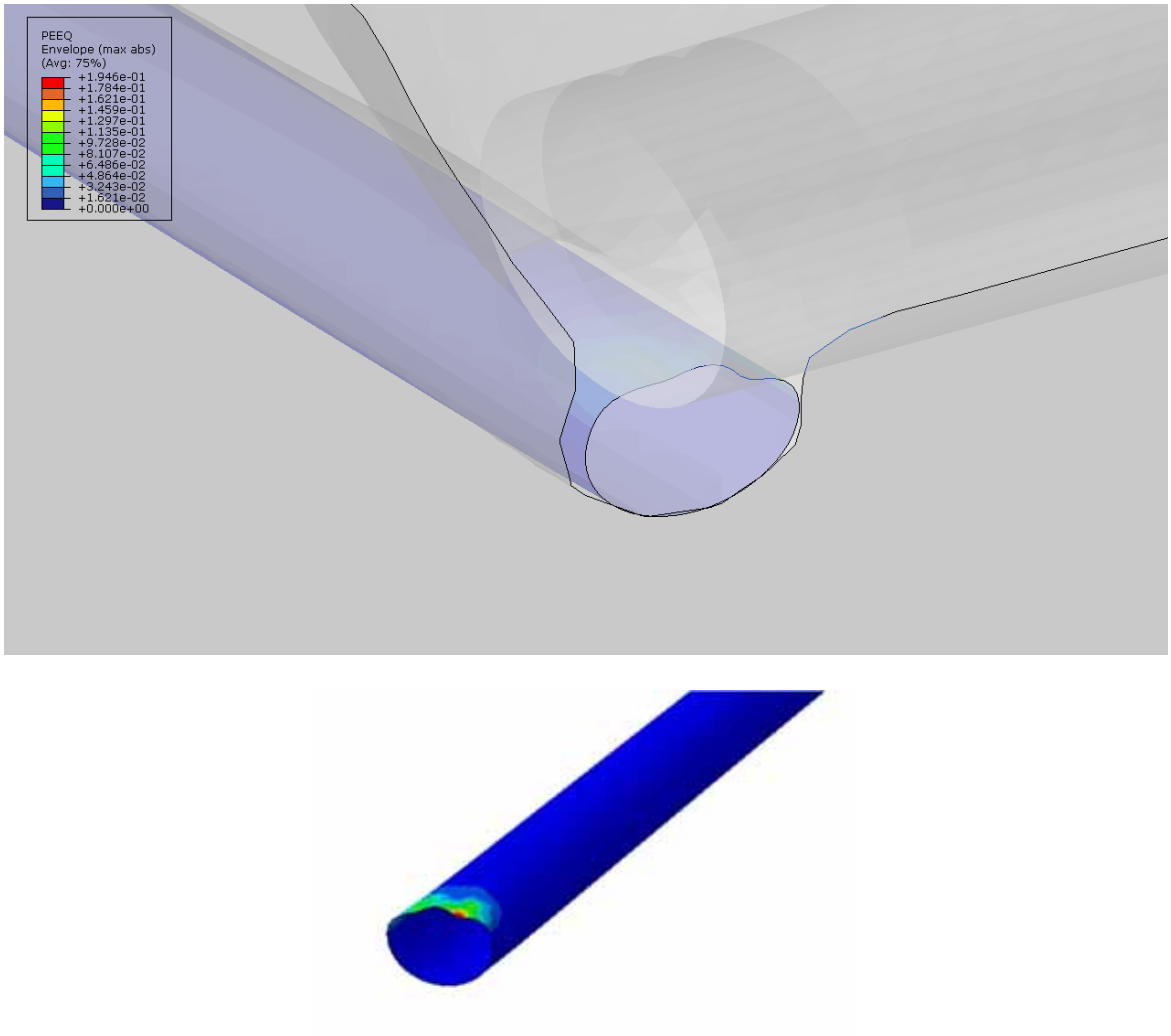


Figuur 4.4 Grondvervorming t.g.v. de impact met betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450

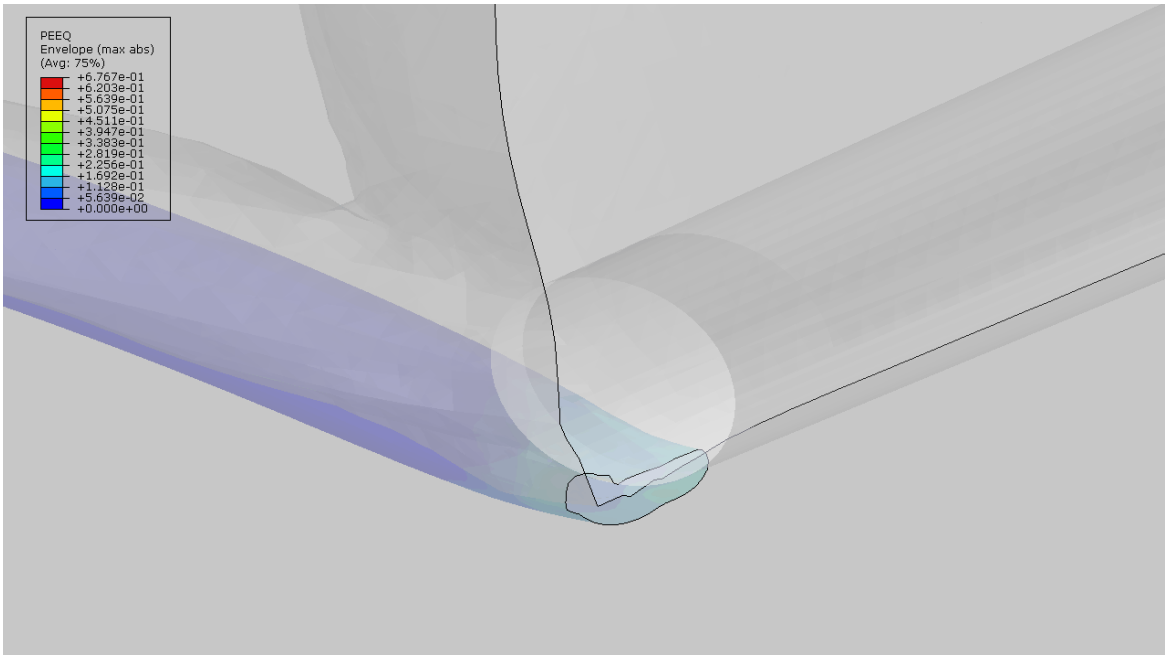
4.3 Ter hoogte van hoogspanningsmasten 29 en 30 (ondergrondprofiel 2)

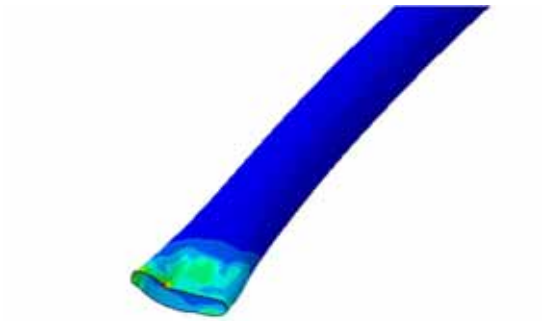
4.3.1 Equivalente plastische rek en visualisatie bij de maximale penetratie

De maximale equivalente plastische rek bedraagt 19,5% door de stalen hoogspanningsmast W4S450 en 67,7% door de betonnen hoogspanningsmast W4S450. De visualisatie van de hoogspanningsmast boven de gasleiding bij de maximale penetratie is in Figuren 4.5 (impact met stalen hoogspanningsmast W4S450) en 4.6 (impact met betonnen hoogspanningsmast W4S450) weergegeven.



Figuur 4.5 Visualisatie bij de maximale penetratie door stalen hoogspanningsmast W4S450 (de leiding is apart weergegeven, PEEQ is plastische equivalente rek)

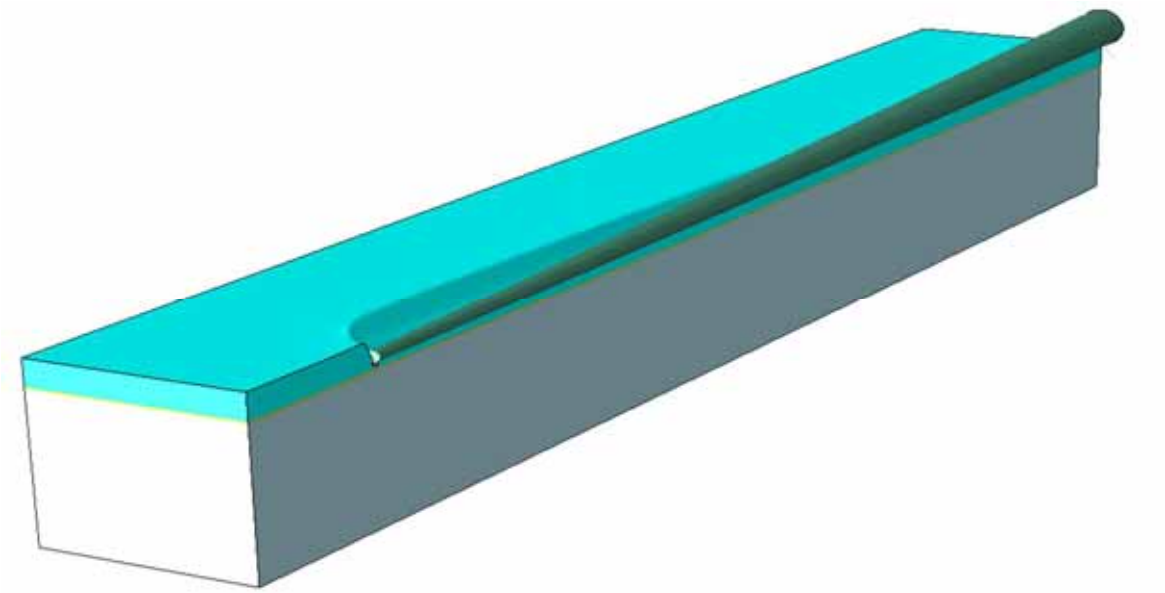




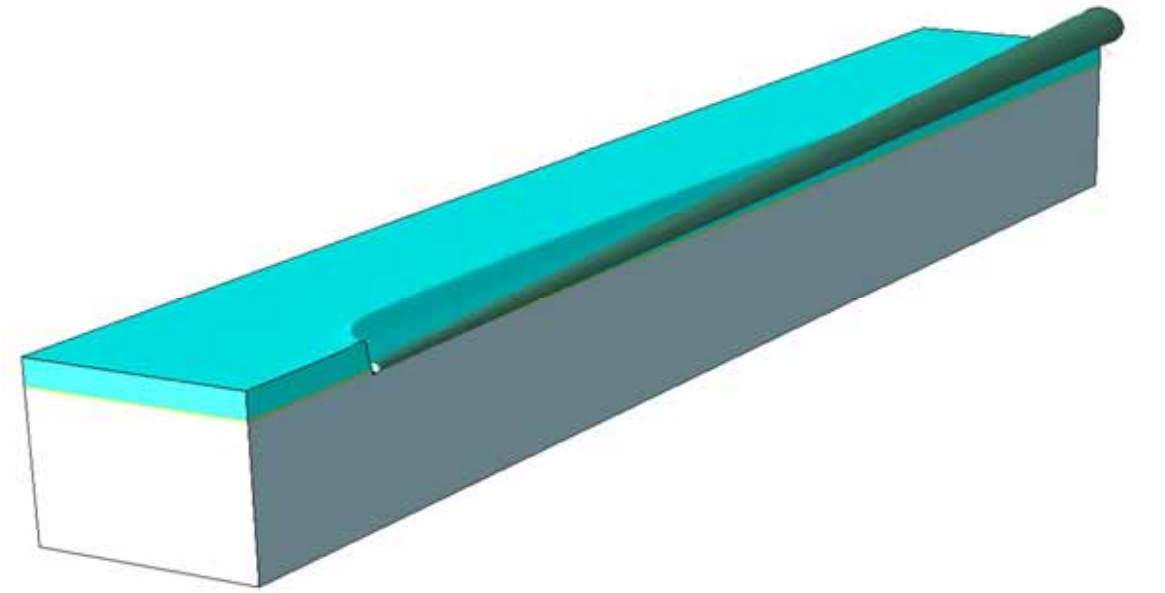
Figuur 4.6 Visualisatie bij de maximale penetratie door betonnen hoogspanningsmast W4S450 (de leiding is apart weergegeven, PEEQ is plastische equivalente rek)

4.3.2 Vervorming van de grond

De vervorming van de grond rondom de gasleiding is weergegeven in Figuren 4.7 (met stalen hoogspanningsmast W4S450) en 4.8 (met betonnen hoogspanningsmast W4S450). Het ondergrondmodel is in drie verschillende kleuren gedrukt en representeren de grondlagen zoals in Tabel 3.2 beschreven (blauw = bovenste laag, geel = middelste laag, grijs = onderste laag).



Figuur 4.7 Grondvervorming t.g.v. de impact met stalen hoogspanningsmast W4S450

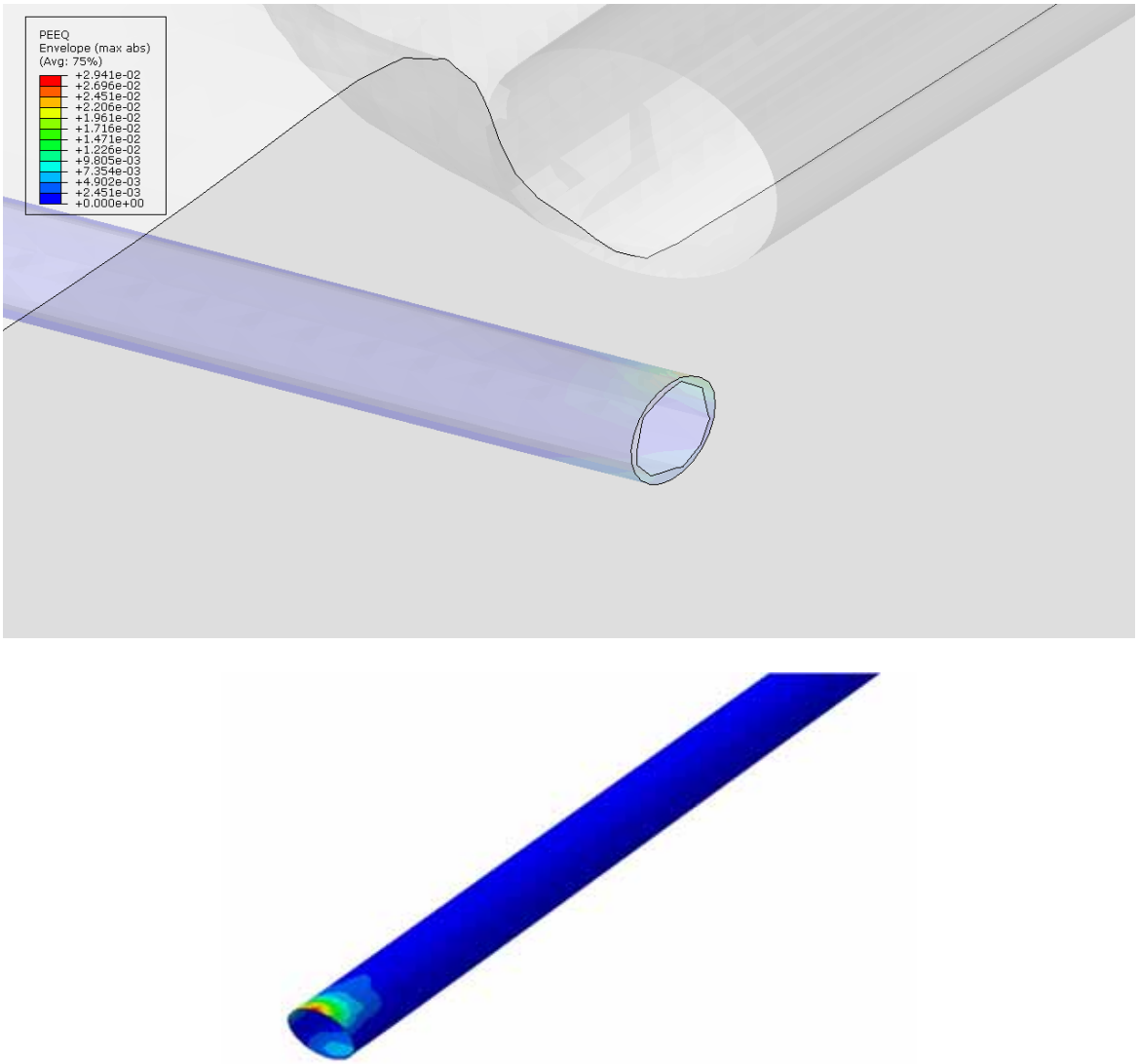


Figuur 4.8 Grondvervorming t.g.v. de impact met betonnen hoogspanningsmast W4S450

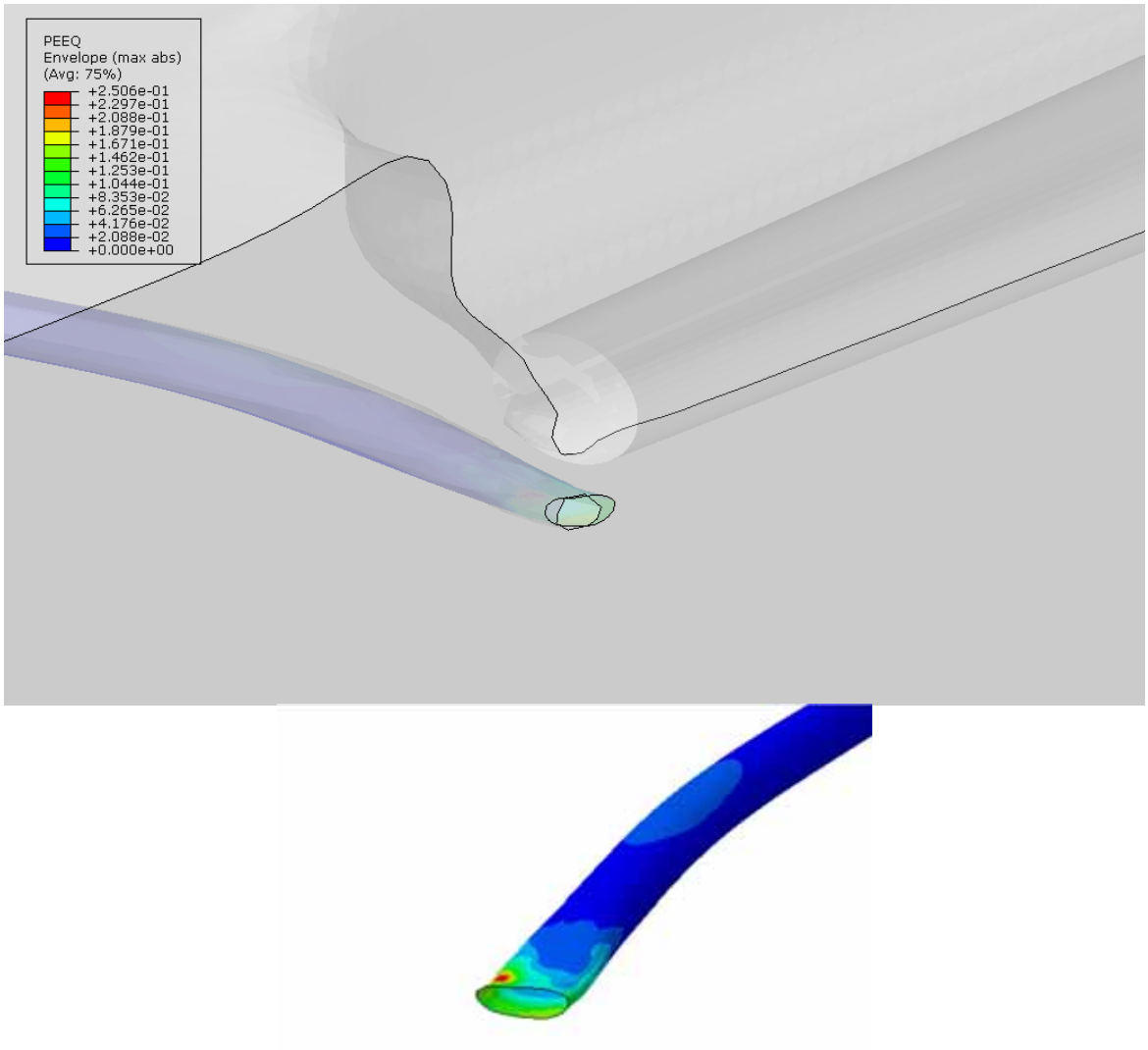
4.4 Ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37 (ondergrondprofiel 3)

4.4.1 Equivalente plastische rek en visualisatie bij de maximale penetratie

De maximale equivalente plastische rek bedraagt 2,9% door de stalen hoogspanningsmast W4S400+5 en 25,1% door de betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450. De visualisatie rondom de gasleiding bij de maximale penetratie is in Figuren 4.9 (impact met stalen hoogspanningsmast W4S400+5) en 4.10 (impact met betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450) weergegeven.



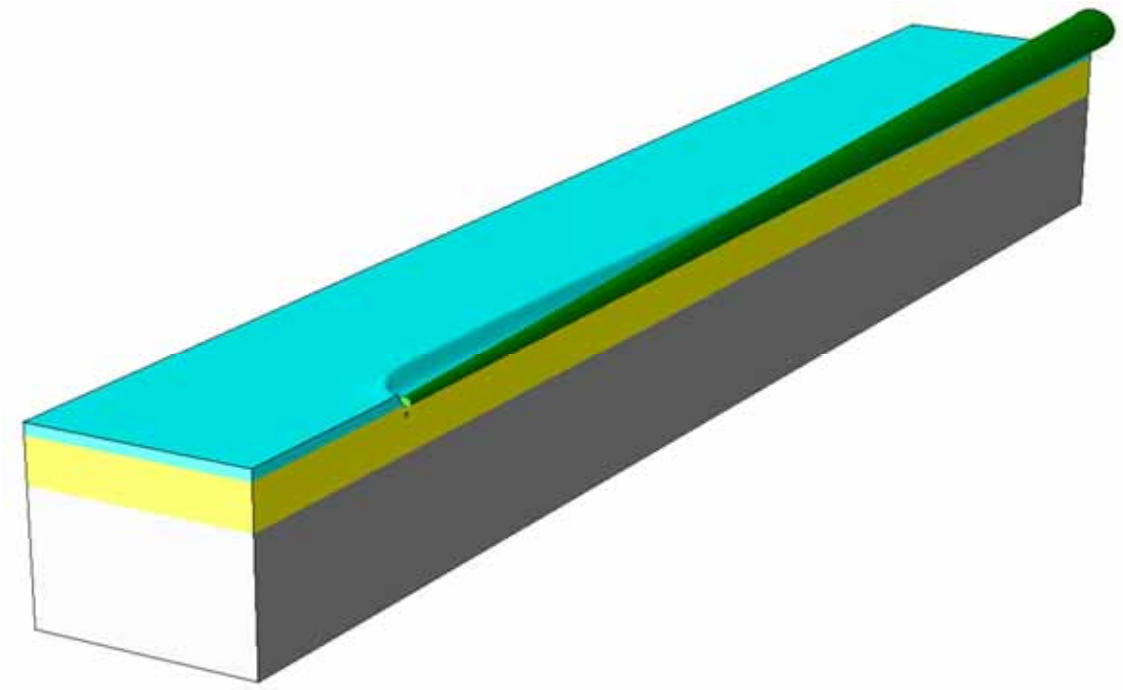
Figuur 4.9 Visualisatie bij de maximale penetratie door stalen hoogspanningsmast W4S400+5 (de leiding is apart weergegeven, PEEQ is plastische equivalente rek)



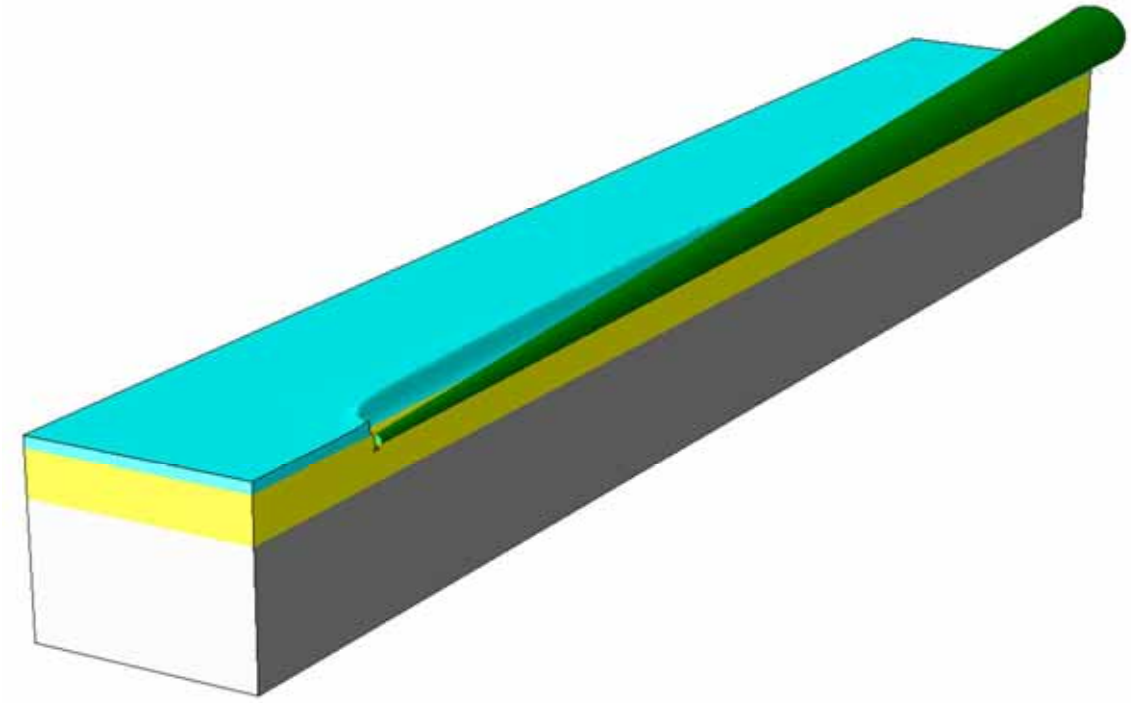
Figuur 4.10 Visualisatie bij de maximale penetratie door betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450 (de leiding is apart weergegeven, PEEQ is plastische equivalente rek)

4.4.2 Vervorming van de grond

De vervorming van de grond rondom de gasleiding is weergegeven in Figuren 4.11 (met stallen hoogspanningsmast W4S400+5) en 4.12 (met betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450). Het ondergrondmodel is in drie verschillende kleuren gedrukt, deze representeren de grondlagen zoals in Tabel 3.3 beschreven (blauw = bovenste laag, geel = middelste laag, grijs = onderste laag).



Figuur 4.11 Grondvervorming t.g.v. de impact met stalen hoogspanningsmast W4S400+5



Figuur 4.12 Grondvervorming t.g.v. de impact met betonnen hoogspanningsmast W4H(M)450

4.5 Conclusies

Tabel 4.1 laat de resultaten van de berekeningen van de omvallende hoogspanningsmasten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 zien. In de onderstaande tabel is de toelaatbare rekgrens van 8% gebruikt om te beoordelen of er ontoelaatbare schade aan de leiding ontstaat.

Tabel 4.1 Resultaten berekeningen van de omvallende maatgevende masten.

Locatie	Gasleiding	Maatgevend masttype	$\varepsilon_{p;eq}$ [%]*
7 en 8 (ondergrondprofiel 1)	48” (gronddekking 1,3m)	W4H(M)450 (staal) W4H(M)450 (beton)	5,9 (toelaatbaar) 50,6 (ontoelaatbaar)
29 en 30 (ondergrondprofiel 2)	12” (gronddekking 1,0m)	W4S450 (staal) W4S450 (beton)	19,6 (ontoelaatbaar) 67,6 (ontoelaatbaar)
36 en 37 (ondergrondprofiel 3)	8” (gronddekking 1,0m)	W4S400+5 (staal) W4H(M)450 (beton)	2,9 (toelaatbaar) 25,1 (ontoelaatbaar)

*equivalente plastische rek

Door de conservatieve modellering kan duidelijk worden gesteld dat indien de optredende plastische rek onder 8% blijft er zeker geen ontoelaatbare schade op zal treden.

Het omvallen van de maatgevende betonnen hoogspanningsmasten levert bij alle ondergrondprofielen en alle gasleidingen een ontoelaatbare schade op. Bij de stalen masten blijkt dat alleen bij hoogspanningsmasten 29 en 30 en de daarnaast gelegen gasleiding, het omvallen van de masten tot ontoelaatbare schade aan de leiding kan leiden. Voor deze masten zijn maatregelen noodzakelijk. De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- Toelaten van mogelijke schade aan de leiding door een QRA analyse die aantoont dat ontoelaatbare schade aan de leiding leidt tot toelaatbare consequenties.
- Toepassing van grondverbetering op de locatie waar de mogelijk omvallende mast de grond raakt.
- Verhoging van de gronddekking boven de leiding.
- Toepassen van een beschermingsconstructie boven de leiding.
- Toepassing van een lichtere mast.
- Verplaatsen van de mastlocatie tot een grotere afstand van de gasleiding.

5 Invloed van aangepaste afmetingen van de hoogspanningsmasten op de impactbelasting

5.1 Algemeen

In de memo van Movares aan TenneT d.d. 7 juli 2014 met kenmerk RM-CDJ-140009336 [17] zijn nieuwe afmetingen opgegeven voor bepaalde stalen hoogspanningsmasten. TenneT heeft Deltares verzocht [16] om de invloed van de aangepaste afmetingen op het resultaat van de eerdere berekeningen (hoofdstuk 4) te onderzoeken, en te bepalen welk resultaat maatgevend is.

Om de invloed te analyseren hanteert Deltares de impactbelasting van de hoogspanningsmast. Uit de kinetische energie van een omvallende hoogspanningsmast kan de impactbelasting worden afgeleid. De impactbelasting bij de oorspronkelijke afmetingen (eerdere berekeningen) wordt met de impactbelasting bij de nieuwe afmetingen vergeleken.

Uit de vergelijking van de impactbelastingen kan worden bepaald of het resultaat van de eerdere berekeningen maatgevend is.

5.2 Oorspronkelijke en nieuwe mastgegevens

De oorspronkelijke mastgegevens (zie hoofdstuk 3.5 en bijlage B) en nieuwe mastgegevens (uit memo van Movares [17]) zijn in Tabel 5.1 weergegeven. De oorspronkelijke gegevens zijn in de kolom “Oorspronkelijke” van Tabel 5.1 gegeven. De nieuwe gegevens zijn in de kolommen: O1uni, O1mjv, O2uni en O2mjv van Tabel 5.1 gegeven.

Ter toelichting op Tabel 5.1 zijn de betekenissen van de gebruikte symbolen hieronder uitgelegd:

- Oorspronkelijke = eerdere berekening [hoofdstuk 3.5 en bijlage B].
- O1uni = optie 1 met een uniforme wanddikte [17].
- O1mjv = optie 1 met een niet-uniforme wanddikte [17].
- O2uni = optie 2 met een uniforme wanddikte [17].
- O2mjv = optie 2 met een niet-uniforme wanddikte [17].
- H = hoogte van hoogspannningsmast.
- wd_{top} = wanddikte bij masttop.
- wd_{mid} = wanddikte bij middelste punt van mast.
- wd_{voet} = wanddikte bij mastvoet.
- D_{voet} = uitwendige diameter van mastvoet.
- D_{top} = uitwendige diameter van masttop.
- m = gewicht van een mast-pylon.

De hoogte van de masten is niet in de memo van Movares aangeleverd. Deltares is hier uitgegaan van de bestaande informatie (zie hoofdstuk 3.5 en bijlage B). Uit de door Tennet aangeven nieuwe mastgegevens is mast W2S450 niet geanalyseerd in de Deltares uitgevoerde analyse (hoofdstukken 3 en 4).

Tabel 5.1 Oorspronkelijke en nieuwe afmetingen van stalen hoogspanningsmasten.

Type	Oorspron-kelijke	O1uni	O1mjv	O2uni	O2mjv
W2S450	niet geanalyseerd	H = 58,2m wd_{top} = 18,1mm wd_{voet} = 18,1mm D_{voet} = 1,7m D_{top} = 0,5m m = 28,107ton	H = 58,2m wd_{top} = 9,1mm wd_{mid} = 13,6mm wd_{voet} = 18,1mm D_{voet} = 1,7m D_{top} = 0,5m m = 24,593ton	H = 58,2m wd_{top} = 15,1mm wd_{voet} = 15,1mm D_{voet} = 2m D_{top} = 0,8m m = 30,408ton	H = 58,2m wd_{top} = 7,6mm wd_{mid} = 11,3mm wd_{voet} = 15,1mm D_{voet} = 2m D_{top} = 0,8m m = 26,184ton
W4S450	H = 67m wd_{top} = 17mm wd_{voet} = 17mm D_{voet} = 2,4m D_{top} = 0,6m m = 38ton	H = 67m wd_{top} = 17mm wd_{voet} = 17mm D_{voet} = 2,2m D_{top} = 0,5m m = 37,443ton	H = 67m wd_{top} = 8,5mm wd_{mid} = 12,8mm wd_{voet} = 17mm D_{voet} = 2,2m D_{top} = 0,5m m = 33,086ton	H = 67m wd_{top} = 15,2mm wd_{voet} = 15,2mm D_{voet} = 2,5m D_{top} = 0,8m m = 41,058ton	H = 67m wd_{top} = 7,6mm wd_{mid} = 11,4mm wd_{voet} = 15,2mm D_{voet} = 2,5m D_{top} = 0,8m m = 35,757ton
W4H(M)450	H = 67m wd_{top} = 26mm wd_{voet} = 26mm D_{voet} = 3,5m D_{top} = 0,8m m = 98ton	<u>Optie a</u>: H = 67m wd_{top} = 26,2mm wd_{voet} = 26,2mm D_{voet} = 3,4m D_{top} = 0,5m m = 83,283ton <u>Optie b</u>: H = 67m wd_{top} = 25,3mm wd_{voet} = 25,3mm D_{voet} = 3,5m D_{top} = 0,5m m = 83,550ton	<u>Optie a:</u> H = 67m wd_{top} = 13,1mm wd_{mid} = 19,7mm wd_{voet} = 26,2mm D_{voet} = 3,4m D_{top} = 0,5m m = 74,657ton <u>Optie b:</u> H = 67m wd_{top} = 12,7mm wd_{mid} = 19,0mm wd_{voet} = 25,3mm D_{voet} = 3,5m D_{top} = 0,5m m = 74,046ton	<u>Optie a</u>: H = 67m wd_{top} = 24mm wd_{voet} = 24mm D_{voet} = 3,7m D_{top} = 0,8m m = 88,274ton <u>Optie b</u>: H = 67m wd_{top} = 23mm wd_{voet} = 23mm D_{voet} = 3,8m D_{top} = 0,8m m = 86,534ton	<u>Optie a:</u> H = 67m wd_{top} = 12mm wd_{mid} = 18mm wd_{voet} = 24mm D_{voet} = 3,7m D_{top} = 0,8m m = 78,116ton <u>Optie b:</u> H = 67m wd_{top} = 11,5mm wd_{mid} = 17,3mm wd_{voet} = 23mm D_{voet} = 3,8m D_{top} = 0,8m m = 76,609ton
W4S400+5	H = 65m wd_{top} = 16mm wd_{voet} = 16mm D_{voet} = 2,4m D_{top} = 0,5m m = 58ton	Niet geanalyseerd	Niet geanalyseerd	Niet geanalyseerd	Niet geanalyseerd

5.3 Berekeningen

Tabel 5.2 laat de berekende kinetische energie en kinetische energie per oppervlakte (de impactbelastingen) van de hoogspanningsmasten zien, voor de oorspronkelijke afmetingen en de nieuwe afmetingen.

Ter toelichting op Tabel 5.2 zijn de betekenissen van de gebruikte symbolen hieronder uitgelegd:

- E_k = kinetische energie wanneer de mast 90^o omvalt.

- E_k/D_{avg} = kinetische energie per gemiddelde oppervlakte (middelen tussen D_{top} en D_{voet}).
- E_k/D_{min} = kinetische energie per minimale oppervlakte (D_{top}).

In Tabel 5.2 is de vergelijking tussen impactbelastingen van de hoogspanningsmasten met de oorspronkelijke afmetingen en de hoogspanningsmasten met nieuwe afmetingen gemaakt.

Tabel 5.2 Kinetische energie en kinetische energie per oppervlakte van hoogspanningsmasten met oorspronkelijke afmetingen en hoogspanningsmasten met nieuwe afmetingen.

Type	Oorspron-kelijke	O1uni	O1mjv	O2uni	O2mjv
W2S450	Niet geanalyseerd	E_k = 6461 kNm E_k/D_{avg} = 5873 kN E_k/D_{min} =12921 kN	E_k = 5011 kNm E_k/D_{avg} = 4555 kN E_k/D_{min} =10022 kN	E_k = 7341 kNm E_k/D_{avg} = 5243 kN E_k/D_{min} =9176 kN	E_k = 5593 kNm E_k/D_{avg} = 3995 kN E_k/D_{min} =6991 kN
W4S450	E_k = 9838 kNm E_k/D_{avg} = 6558 kN E_k/D_{min} =16396 kN	E_k = 9567 kNm E_k/D_{avg} = 7087 kN E_k/D_{min} =19134 kN	E_k = 7495 kNm E_k/D_{avg} = 5552 kN E_k/D_{min} =14989 kN	E_k = 11020 kNm E_k/D_{avg} = 6679 kN E_k/D_{min} =13775 kN	E_k = 8487 kNm E_k/D_{avg} = 5143 kN E_k/D_{min} =10608 kN
W4H(M)450	E_k = 25064 kNm E_k/D_{avg} = 11658 kN E_k/D_{min} =31330 kN	<u>Optie a:</u> E_k = 20222 kNm E_k/D_{avg} = 10370 kN E_k/D_{min} = 40445 kN <u>Optie b:</u> E_k = 20233 kNm E_k/D_{avg} = 10117 kN E_k/D_{min} = 40467 kN	<u>Optie a:</u> E_k = 16129 kNm E_k/D_{avg} = 8271 kN E_k/D_{min} = 32258 kN <u>Optie b:</u> E_k = 15966 kNm E_k/D_{avg} = 7983 kN E_k/D_{min} = 31931 kN	<u>Optie a:</u> E_k = 22424 kNm E_k/D_{avg} = 9966 kN E_k/D_{min} = 28030 kN <u>Optie b:</u> E_k = 21912 kNm E_k/D_{avg} = 9527 kN E_k/D_{min} = 27390 kN	<u>Optie a:</u> E_k = 17592 kNm E_k/D_{avg} = 7819 kN E_k/D_{min} = 21990 kN <u>Optie b:</u> E_k = 17199 kNm E_k/D_{avg} = 7478 kN E_k/D_{min} = 21499 kN
W4S400+5	E_k = 14224 kNm E_k/D_{avg} = 9810 kN E_k/D_{min} =28449 kN	Niet geanalyseerd	Niet geanalyseerd	Niet geanalyseerd	Niet geanalyseerd

E_k/D_{avg} = te gebruiken voor het kiezen van maatgevende masten voor het maken van berekeningen

E_k/D_{min} = te gebruiken voor het vergelijken van impactbelasting bij al gemaakte sommen

5.4 Beoordeling berekeningsresultaten voor nieuwe afmetingen

Aan de hand van de berekende kinetische energie per minimale oppervlakte ($D_{top=}D_{min}$) is een vergelijking gemaakt tussen impactbelastingen de hoogspanningsmasten met de oorspronkelijke afmetingen en de hoogspanningsmasten met nieuwe afmetingen. Het resultaat is in Tabel 5.3 weergegeven.

Tabel 5.3 Beoordeling berekeningsresultaten voor nieuwe afmetingen.

Type	Is eerdere berekening nog maatgevend?			
	O1uni	**O1mjv**	**O2uni**	**O2mjv**
W2S450	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald
W4S450	Nee, herberekening is nodig	Ja	Ja	Ja
W4H(M)450	Optie a: Nee, herberekening is nodig Optie b: Nee, herberekening is nodig	Optie a: Nee, herberekening is nodig Optie b: Nee, herberekening is nodig	Optie a: Ja Optie b: Ja	Optie a: Ja Optie b: Ja
W4S400+5	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald	Niet bepaald

5.5 Conclusie

Aan de hand van de berekende kinetische energie per minimale oppervlakte ($D_{top=}D_{min}$) is een vergelijking gemaakt tussen impactbelastingen van de hoogspanningsmasten met de oorspronkelijke afmetingen en de hoogspanningsmasten met nieuwe afmetingen.

TenneT heeft aangeven dat de aanpassingen in de geometrie van de masten W4S450 en W4H(M)450 volgens optie 2 (O2uni of O2mjv) worden uitgevoerd. Uit de berekeningen in Tabel 5.2 volgt dat de impactbelastingen (energie per minimale oppervlakte) van masten O2uni en O2mjv kleiner zijn dan de impactbelastingen in de eerdere berekeningen. Om deze reden is het niet nodig om herberekening uit te voeren.

6 Analyse van hoogspanningsmast 31

6.1 Algemeen

De omvalcriteria van hoogspanningsmast 31 overlapt met de ligging van de nabij gelegen gasleiding van Gasunie. Deltares heeft de impact van de vallende masten langs dit tracé geanalyseerd voor masten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 (zie hoofdstukken 3 en 4). TenneT heeft Deltares verzocht om de impact van het omvallen van hoogspanningsmast 31 op de nabij gelegen gasleiding te bepalen [18].

Voor de analyse van hoogspanningsmast 31 heeft Deltares de gegevens vergeleken van hoogspanningsmast 31 met de gegevens voor de eerdere berekeningen (hoofdstukken 3 en 4). Deze gegevens betreffen de ondergrond nabij hoogspanningsmast 31 en de impactbelasting van hoogspanningsmast 31 op de nabij gelegen gasleiding.

6.2 Gegevens omtrent hoogspanningsmast 31

6.2.1 Gegevens van hoogspanningsmast 31

TenneT heeft de volgende gegevens van mast 31 aangeleverd [19]:

- Type: W4HL450
- Hoogte = 66,9m.
- Afmeting: gelijk aan W4HM450.
- Gewicht: lichter dan W4HM450.

Naar aanleiding van de aangeleverde informatie hanteert Deltares de bestaande gegevens van masttype W4HM450 voor mast W4HL450. Volgens Tabel 5.2 bedraagt de impactbelasting (kinetische energie per minimale oppervlakte of topdiameter) van masttype W4HM450 31330 kN. De impactbelasting van masttype W4HL450 bedraagt ook 31330 kN.

6.2.2 Ondergrond nabij hoogspanningsmast 31

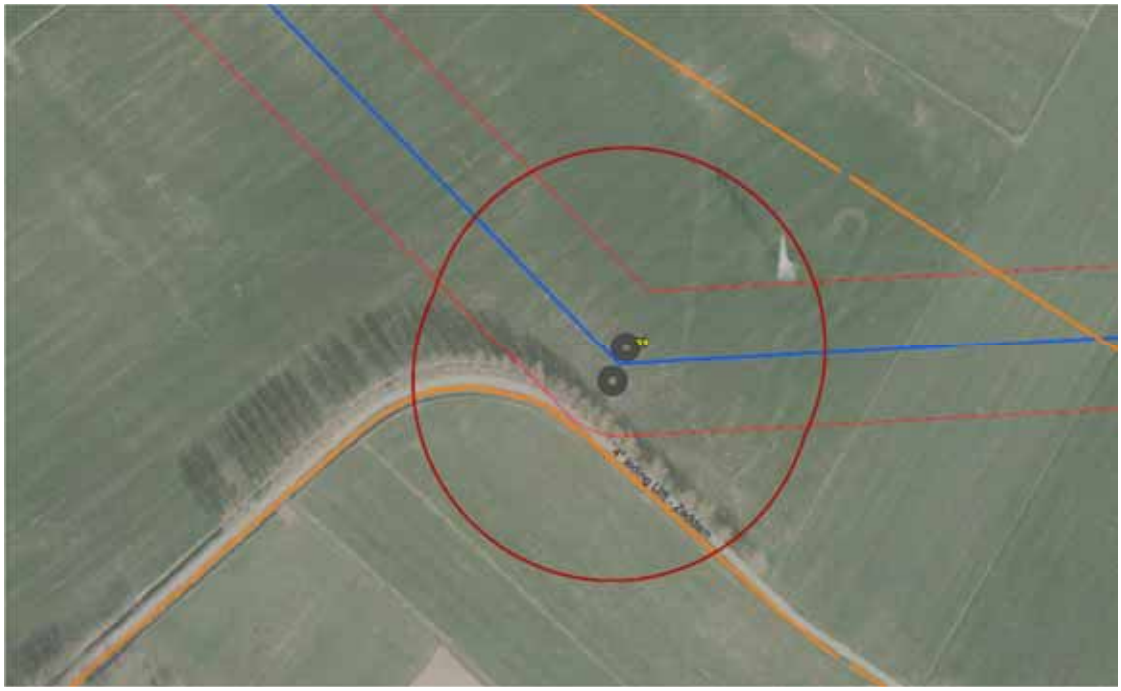
Uit de beschikbare grondonderzoekgegevens nabij hoogspanningsmast 31 (31.S01 t/m 31/S04, zie [3]) is het volgende af te leiden:

- Een slappe kleilaag is aanwezig vlak onder maaiveld. De dikte van deze laag is 3 m.
- Onder de slappe kleilaag is er een zandlaag aanwezig.

6.2.3 Gegevens van nabij hoogspanningsmast 31 gelegen gasleiding

Figuur 6.1 laat de omvalcriteria van hoogspanningsmast 31 zien. In Figuur 6.1 staat de 4” gasleiding getekend. De gegevens van deze gasleiding zijn [20]:

- Diameter: 4” (114,3mm).
- Wanddikte: 4,37mm.
- Ontwerpdruk: 40 bar.
- Gronddekking: 1m.



Figuur 6.1 Omvalcriteria van hoogspanningsmast 31 [2].

6.3 Vergelijken met eerdere berekening

6.3.1 Gegevens van eerdere berekening

Naar aanleiding van de gegevens omtrent hoogspanningsmast 31 (zie hoofdstuk 6.2) hanteert Deltares de gegevens van de eerdere berekeningen voor hoogspanningsmasten 29 en 30. De uitgangspunten van deze berekeningen zijn de volgende:

- Maatgevend masttype: W4S450 (zie hoofdstuk 3.5).
- Impactbelasting: 16396 kN (zie Tabel 5.2).
- Ondergrond (zie hoofdstuk 3.4.2):
  - Vanaf maaiveld (mv) t/m mv-1,6m is een slappe kleilaag aanwezig. Onder deze laag is er een zandlaag aanwezig.
- Nabij gelegen gasleiding (zie hoofdstuk 3.6):
  - Diameter: 12” (324 mm).
  - Wanddikte: 7,14mm.
  - Ontwerpdruk: 40 bar.
  - Gronddekking: 1m.

6.3.2 Analyse van hoogspanningsmast 31 op basis van gegevens van eerdere berekening

De volgende randvoorwaarden van hoogspanningsmast 31 zijn met de randvoorwaarden van de eerdere berekeningen voor hoogspanningsmasten 29 en 30 (hoofdstuk 3) vergeleken:

- Een 3m slappe kleilaag is aanwezig.
  Nabij masten 29 en 30 is een 1,6 m dikke slappe kleilaag aanwezig. Door een dikkere slappe kleilaag nabij mast 31, zal de mast dieper de grond indringen.
- Masttype W4HL450 wordt gebruikt.
  Voor hoogspanningsmasten 29 en 30 is het masttype W4S450 in de berekening gebruikt. De impactenergie van masttype W4HL450 is 31330 kN en de impactenergie van masttype W4S450 is 16396 kN. Het masttype W4HL450 levert hogere impactbelasting op dan W4S450. Vanwege de hogere impactbelasting zal het masttype W4HL450 dieper de grond indringen.

- Gronddekking van 1m.
  De gronddekking van 12” en 4” gasleidingen zijn gelijk.
- Diameter van gasleiding.
  De diameter van de nabij hoogspanningsmasten 29 en 30 gelegen gasleiding is 12”.
  De diameter van de nabij hoogspanningsmast 30 gelegen gasleiding is 4”. 4” gasleiding is flexibelere dan 12” gasleiding. De mast zal met ongunstiger ondergrond en 4” gasleiding dieper de grond indringen.

Uit de analyse van Deltares blijkt dat een vallende stalen en betonnen hoogspanningsmast W4S450 ontoelaatbare schade zal veroorzaken aan de nabij gelegen 12” gasleiding (zie hoofdstuk 4.5, Tabel 4.1). De ondergrond nabij hoogspanningsmast 31 is ongunstiger dan nabij hoogspanningsmasten 29 en 30 door de aanwezigheid van een 3 m dikke slappe kleilaag. Ook een zwaardere mast (W4HL450) met een grotere impactbelasting wordt toegepast voor mast 31. Er is dus een grotere impact op de nabij gelegen 4” gasleiding te verwachten door het omvallen van hoogspanningsmast 31.

6.4 Conclusie

Aan de hand van de analyse beschreven in hoofdstuk 6.3.2 zal het omvallen van hoogspanningsmast 31 een ontoelaatbare schade opleveren aan de nabij gelegen 4” gasleiding. Voor hoogspanningsmast 31 dienen maatregelen te worden genomen. Voor de mogelijke maatregelen verwijzen wij naar hoofdstuk 4.5.

7 Samenvatting, conclusie en aanbeveling

7.1 Samenvatting

TenneT is van plan om 54 hoogspanningsmasten voor een 380 kV verbinding aan te leggen tussen Doetinchem en Wesel. Een deel van het tracé van de hoogspanningsmasten is parallel gelegen aan of kruist met gastransportleidingen die worden beheerd door de Nederlandse Gasunie.

In het kader van het besluit Externe Veiligheid (EV), dat gaat over het beheersen van risico's die mensen lopen door opslag, productie, gebruik en vervoer van gevaarlijke stoffen in hun omgeving, dient de te realiseren situatie met hoogspanningsmasten in de nabijheid van de gastransportleidingen nader te worden beschouwd. Voor aardgastransportleidingen met een werkdruk van 16 bar of meer (de zogenaamde hoge druk aardgasleidingen) is per 1 januari 2011 het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) van kracht geworden. Deze regelgeving bevat normen voor het voorkomen van potentiële risico's. Naast de aan te leggen hoogspanningsmasten tussen Doetinchem en Wesel komen gasleidingen voor met een hogere werkdruk dan 16 bar.

Volgens artikel 11 lid 3 van het Besluit externe veiligheid buisleidingen moet bij vaststelling van het plan dat de bouw van de masten mogelijk maakt, aangetoond worden dat het mogelijk omvallen van de masten en daardoor mogelijk optredende gevolgschade aan naastgelegen leidingen niet leidt tot een te hoge kans op letale gevolgen voor mensen.

De masten 7, 8, 29, 30, 31, 36 en 37 kunnen bij omvallen een gasleiding raken. TenneT, als de beheerder van de hoogspanningsmasten, heeft Deltares gevraagd om de impact van vallende hoogspanningsmasten op de nabijgelegen gasleidingen te berekenen. De equivalente plastische rek van het staal van de gasleiding geeft aan of de gasleiding wel of geen ontoelaatbare schade ondergaat bij het omvallen van de mast. Aangehouden wordt dat ontoelaatbare schade zal optreden als de maximale equivalente plastische rek groter is dan 8% (in dat geval is er een kans op letale gevolgen voor mensen). Deze waarde is door Gasunie vastgesteld.

In de berekeningen wordt het omvallen van de mast op een stalen gasleiding op een conservatieve manier gemodelleerd. De in dit rapport beschreven methode om de impact van een vallend voorwerp op een ondergrondse leiding te berekenen is eerder toegepast bij de analyse van neerstortende vliegtuigen op een aan te leggen gasleiding bij Schiphol en bij verschillende gasleiding tracés in de nabijheid van hoogspanning tracés in het westen van het Nederland. Ook is deze methode toegepast bij het project van TenneT Randstad380 (Zuidring) Bij deze studies heeft het RIVM de hier toegepaste methode beoordeeld en goed gekeurd.

7.2 Conclusies

Tabel 5.1 laat de resultaten van de berekeningen van de omvallende hoogspanningsmasten 7, 8, 29, 30, 36 en 37 zien. In de onderstaande tabel is de toelaatbare rekgrens van 8% gebruikt om te beoordelen of er ontoelaatbare schade aan de leiding ontstaat.

Tabel 7.1 Resultaten berekeningen omvallen masten op gasleidingen

Locatie	Gasleiding	Maatgevend masttype	$\varepsilon_{p;eq}$ [%]*
7 en 8 (ondergrondprofiel 1)	48” (gronddekking 1,3m)	W4H(M)450 (staal) W4H(M)450 (beton)	5,9 (toelaatbaar) 50,6 (ontoelaatbaar)
29 en 30 (ondergrondprofiel 2)	12” (gronddekking 1,0m)	W4S450 (staal) W4S450 (beton)	19,6 (ontoelaatbaar) 67,6 (ontoelaatbaar)
36 en 37 (ondergrondprofiel 3)	8” (gronddekking 1,0m)	W4S400+5 (staal) W4H(M)450 (beton)	2,9 (toelaatbaar) 25,1 (ontoelaatbaar)

*equivalente plastische rek

Door de conservatieve modellering kan duidelijk worden gesteld dat indien de optredende plastische rek onder 8% blijft er zeker geen ontoelaatbare schade op zal treden.

Aan de hand van het resultaat in Tabel 7.1 is de impact van het omvallen van hoogspanningsmast 31 op de nabij gelegen gasleiding beoordeeld, op verzoek van Tennet d.d. 30 juli 2014, zie [18]. De impact van het omvallen van mast 31 van type W4H(L)450 is kwalitatief beoordeeld aan de hand van de analyse van masten 29 en 30. Het omvallen van mast 31 zal een ontoelaatbare schade op de nabij gelegen 4” gasleiding opleveren.

Ook is de invloed geanalyseerd van de door TenneT aangegeven nieuwe afmetingen van hoogspanningsmasten W4H(M)450 en W4S450, op verzoek van Tennet d.d. 15 juli 2014, zie [16]. De door TenneT aangegeven nieuwe afmetingen van hoogspanningsmasten W4H(M)450 en W4S450 leveren een kleinere impactbelasting op dan de impactbelasting van de eerdere berekeningen (zie Tabel 5.2). Het resultaat van de eerdere berekeningen (equivalente plastische rek, zie Tabel 7.1) blijft maatgevend.

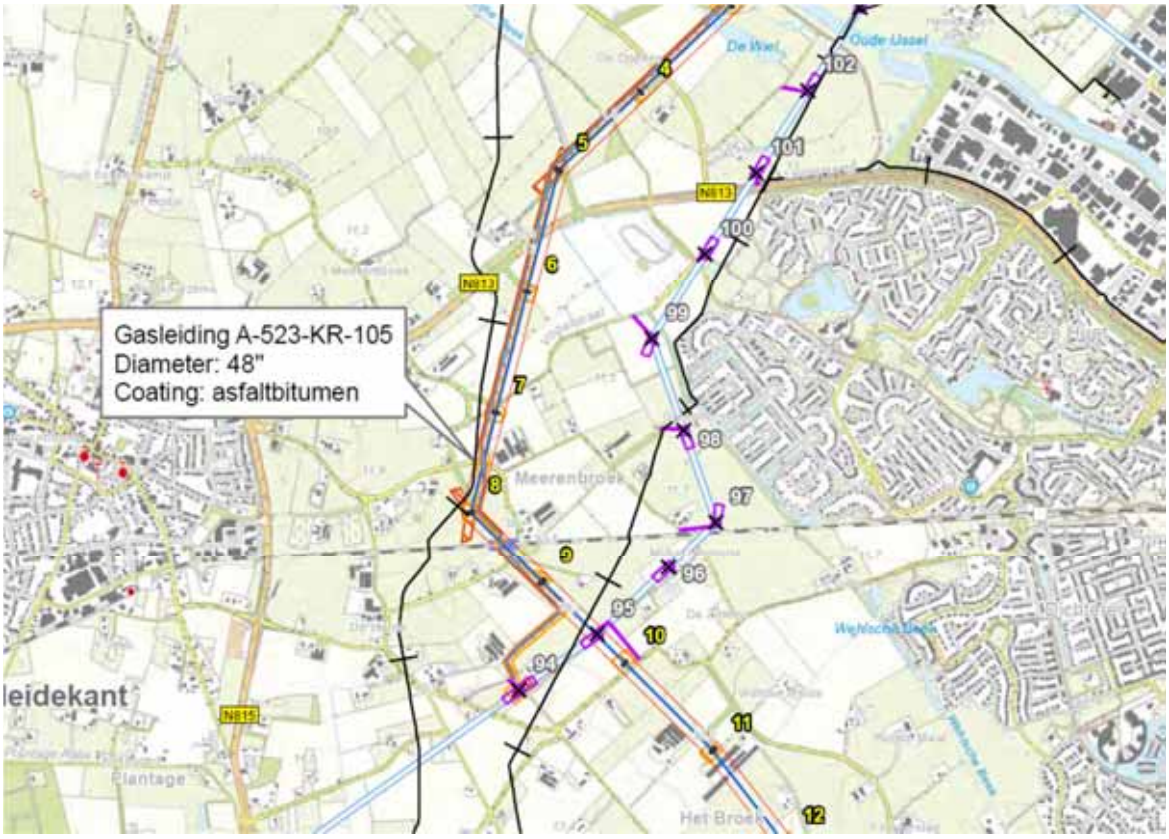
Het omvallen van de maatgevende betonnen hoogspanningsmasten levert bij alle ondergrondprofielen en alle gasleidingen een ontoelaatbare schade op. Bij de stalen masten blijkt dat alleen bij hoogspanningsmasten 29, 30 en 31 en de daarnaast gelegen gasleiding, het omvallen van de masten tot ontoelaatbare schade aan de leiding kan leiden. Voor deze masten zijn maatregelen noodzakelijk. De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- Toelaten van mogelijke schade aan de leiding door een QRA analyse die aantoont dat ontoelaatbare schade aan de leiding leidt tot toelaatbare consequenties.
- Toepassing van grondverbetering op de locatie waar de mogelijk omvallende mast de grond raakt.
- Verhoging van de gronddekking boven de leiding.
- Toepassen van een beschermingsconstructie boven de leiding.
- Toepassing van een lichtere mast.
- Verplaatsen van de mastlocatie tot een grotere afstand van de gasleiding.

A Ondergrondgegevens en ondergrondprofielen

A.1 Nabij de hoogspanningsmasten 7 en 8

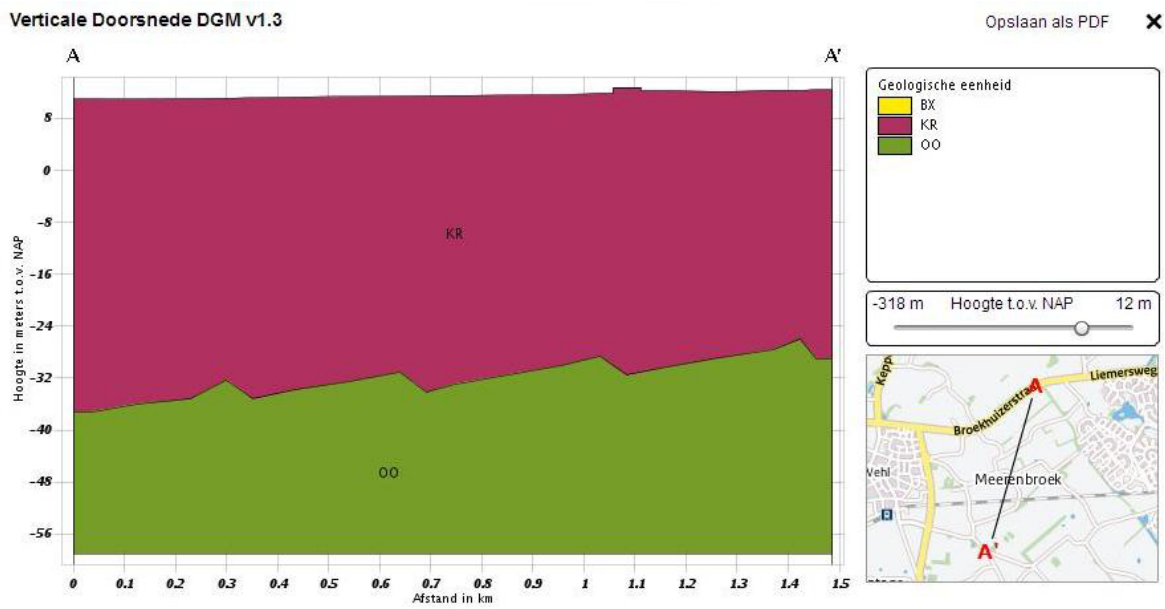
De hoogspanningsmasten 7 en 8 worden ten oosten van Doetinchem ter hoogte van Meerenbroek aangelegd. Figuur A.1 geeft de locaties van de hoogspanningsmasten 7 en 8 weer. Hieronder zijn de ondergrondgegevens kort beschreven. Ter bepaling van het ondergrondprofiel worden de ondergrondgegevens tot een diepte van MV – 10 m beschouwd.



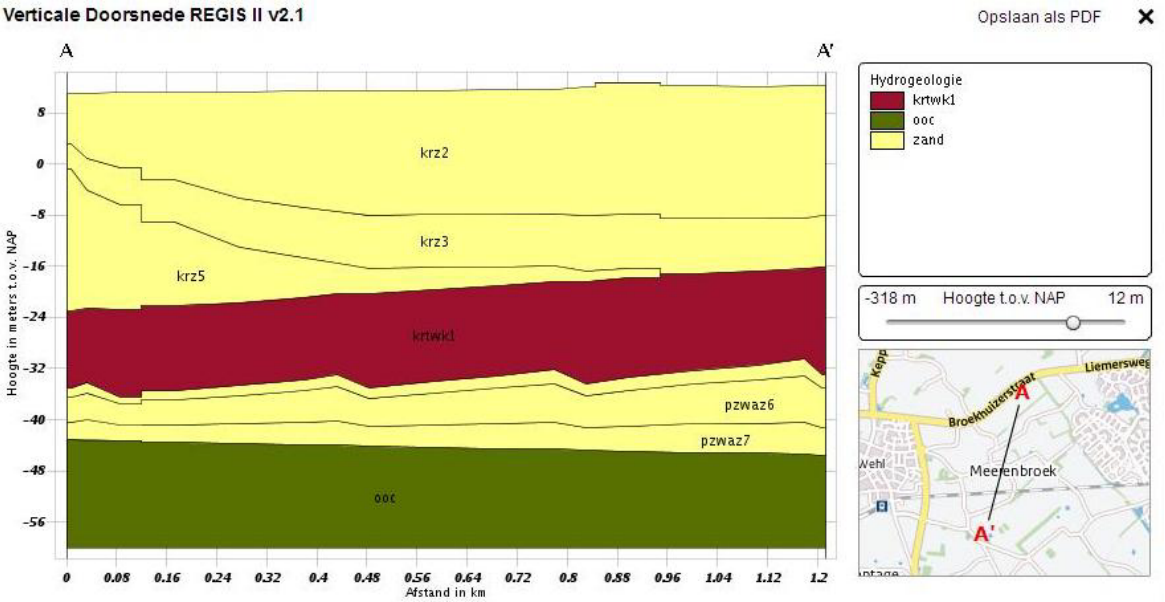
Figuur A.1 Locatie van hoogspanningsmasten 7 en 8 [1]

Het globale geologische profiel van de ondergrond tot NAP-60m ter plaatse van de hoogspanningsmasten 7 en 8 is in Figuur A.2 weergegeven. Tot een diepte van MV - 10 m is de relevante formatie: KR (Kreftenheye). Het dominante kenmerk van deze formatie is zand, matig grof tot uiterst grof (210-2000 µm).

Het globale geohydrologische profiel van de ondergrond tot NAP – 60 m ter plaatse van de hoogspanningsmasten 7 en 8 is in Figuur A.3 weergegeven. Tot een diepte van MV – 10 m is de relevante grondslag is zand uit de formatie van Kreftenheye (krz2 en krz3).



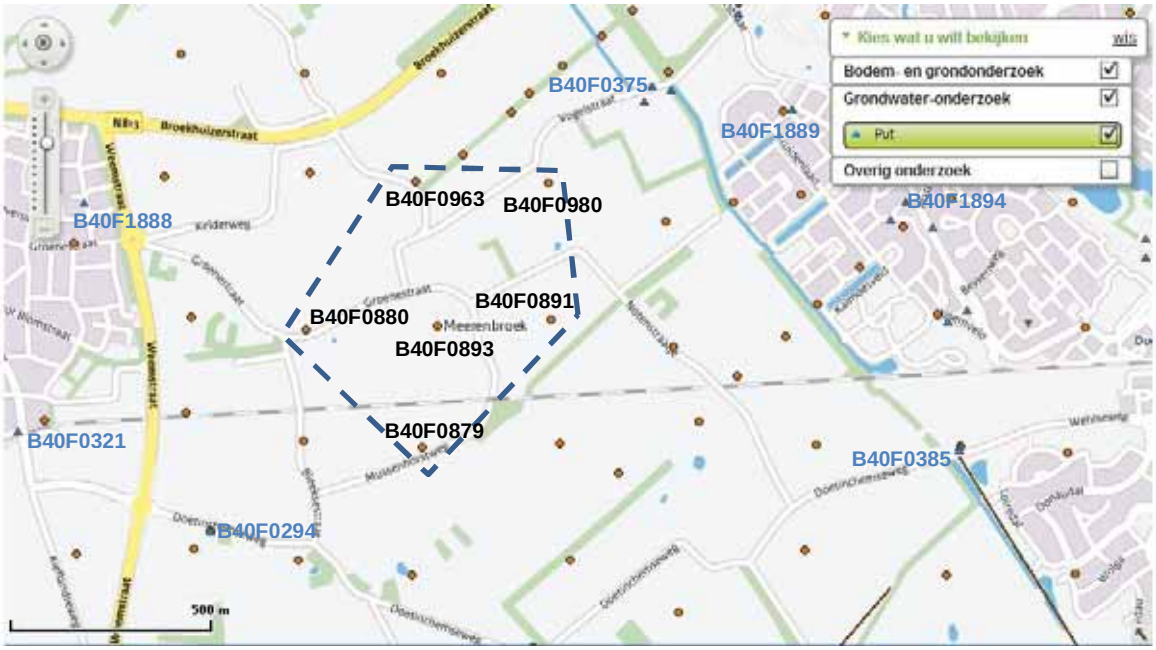
Figuur A.2 Geologisch profiel tot NAP-60m ter hoogte van de hoogspanningsmasten 7 en 8 [DinoLoket].



Figuur A.3 Geohydrologisch profiel tot NAP-60m ter hoogte van de hoogspanningsmasten 7 en 8 [DinoLoket]

A.1.1 Relevante boringen en peilbuizen

De relevante ondergrondgegevens (grondonderzoek en grondwateronderzoek) zijn in Figuur A.4 weergegeven. Er zijn 6 relevante boringen (**B40F0963**, **B40F0880**, **B40F0879**, **B40F0893**, **B40F0891** en **B40F0980**) en 8 relevante peilbuizen (**B40F0385**, **B40F1889**, **B40F0375**, **B40F1894**, **B40F0294**, **B40F0321** en **B40F1888**) geselecteerd. De beschrijving van de geselecteerde boringen en peilbuizen is te vinden in Bijlage D.



Figuur A.4 Relevante ondergrondgegevens nabij hoogspanningsmasten 7 en 8 [DinoLoket].

A.1.1.1 Maatgevende boorbeschrijving

De maatgevende boorbeschrijving ter hoogte van de hoogspanningsmasten 7 en 8 is B40F0980. De beschrijving van deze boring is de volgende:

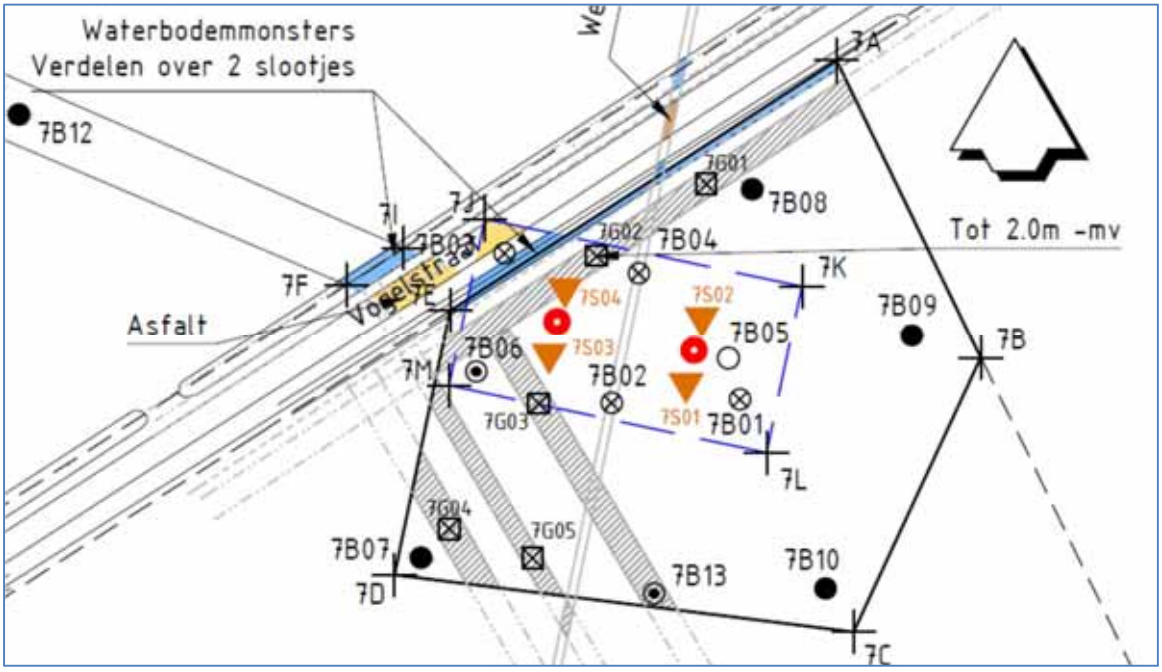
- MV + 0,0 m t/m MV - 0,5 m: klei, sterk zandig, siltig.
- MV - 0,5 m t/m MV - 0,6 m: klei, zandig, sterk siltig.
- MV – 0,6 m t/m MV - 0,8 m: klei.
- MV - 0,8 m t/m MV - 0,9 m: klei, zandig.
- MV - 0,9 m t/m MV - 1,3 m: zand, uiterst grof, siltig.
- MV - 1,3 m t/m MV - 3,4 m: zand matig grof, zwak siltig.
- MV - 3,4 m t/m MV - 3,8 m (einddiepte): zand, zeer grof.

De bovenstaande lagen zijn verder met drie grondlagen geschematiseerd:

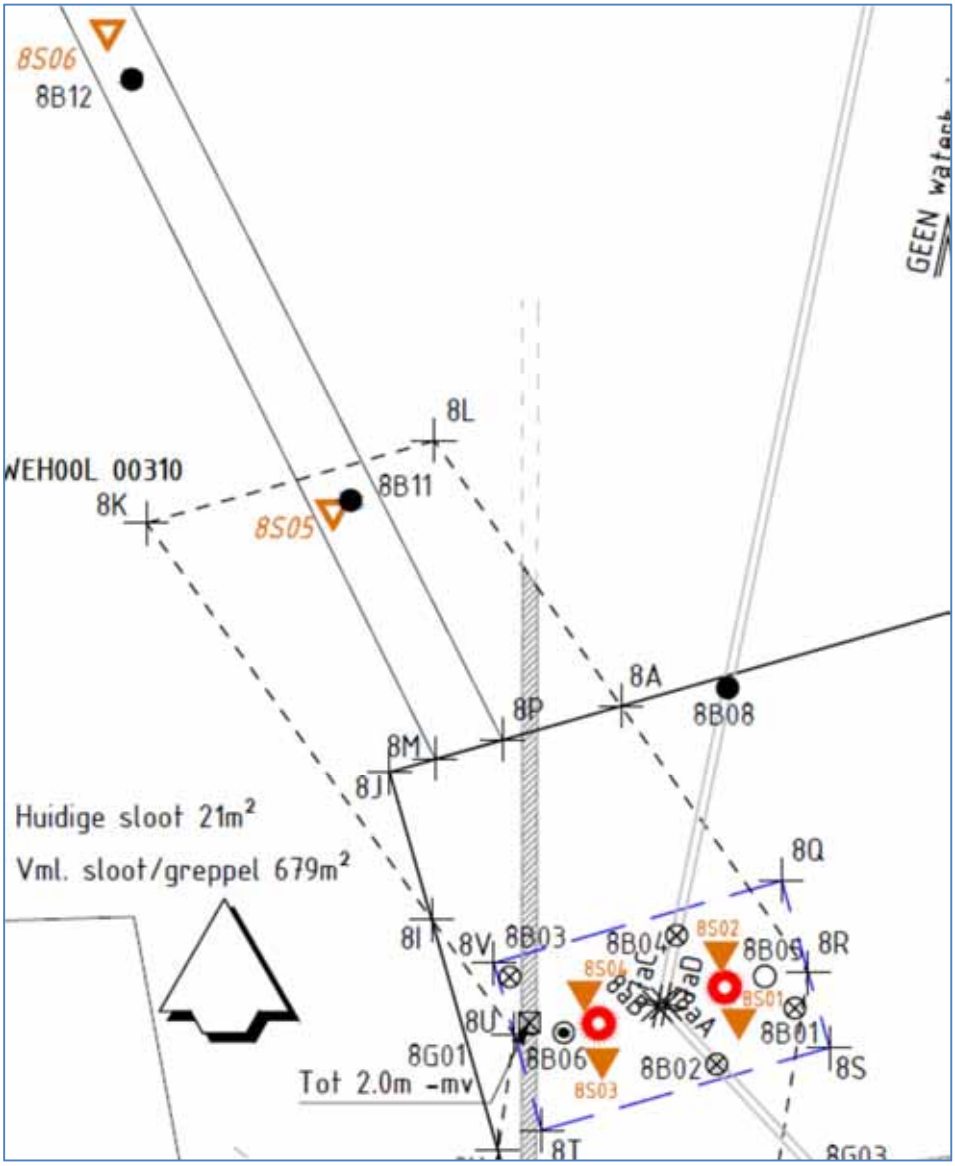
- MV + 0,0 m t/m MV - 0,9 m: klei, zandig, siltig.
- MV - 0,9 m t/m MV - 3,4 m: zand, matig grof, siltig.
- MV - 3,4 t/m einddiepte van grondmodel (aangenomen MV – 10 m): zand, zeer grof.

A.1.2 Relevante sonderingen

Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 7 en 8 zijn sonderingen uitgevoerd t.b.v. het ontwerpen van de paalfundering. De locatie van de relevante sonderingen zijn in Figuur A.5 (voor hoogspanningsmast 7: 7S01, 7S02, 7S03 en 7S04) en in Figuur A.6 (voor hoogspanningsmast 8: 8S01, 8S02, 8S03, 8S04, 8S05 en 8S06) weergegeven. De sondeergrafieken zijn te vinden in Bijlage F.



Figuur A.5 Locatie van relevante sonderingen ter hoogte van hoogspanningsmast 7 [3]



Figuur A.6 Locatie van relevante sonderingen ter hoogte van hoogspanningsmast 8 [3]

Ter controle van de maatgevende boorbeschrijving zijn de relevante sondeergrafieken bekeken. Uit de sondeergrafiek worden de relevante karakteristieke eigenschappen afgeleid uit tabel 2b van NEN_9997_1_NL_2012 met correctie aan de conusweerstand.

A.1.2.1 Maatgevende sondering

De maatgevende boorbeschrijving komt overeen met de sondeerbeschrijving van 7.S01. De sondeerbeschrijving van Sondering 7.S01 tot MV - 10,0 m is de volgende:

- MV + 0,00 m t/m MV - 0,37 m: klei, sterk zandig.
- MV - 0,37 m t/m MV - 0,77 m: klei, sterk zandig.
- MV-0,77 m t/m MV - 9,77 m: zand, schoon, los.

De relevante karakteristieke eigenschappen zijn de volgende:

- Klei, sterk zandig:
- γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 18 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 27,5^o, E = 2 MPa, c_u = 0 kPa.
- Zand, schoon, los:
  γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 30^o, E = 15 MPa.

A.1.3 Maatgevend ondergrondprofiel

Het maatgevende ondergrondprofiel wordt aan de hand van de maatgevende boring en sondering bepaald. Aangezien de totale spanning met ongedraineerd gedrag in de berekening worden gebruikt, zijn de gedraineerde parameters (c' en φ') naar de ongedraineerde parameters (c en φ) omgezet:

- Doordat c' meestal gelijk aan 0 is, is c gelijk aan c' aangehouden.
- φ is kleiner dan φ' afhankelijke van de verhouding van effectieve grond spanning en totale grond spanning (σ'/σ). volgens $tan\varphi = tan\varphi' \frac{\sigma'}{\sigma}$.

Tabel A.1 toont het maatgevende ondergrondprofiel voor het gebruik in het grondmodel ter hoogte van hoogspanningsmasten 7 en 8.

Niveau	Laagnaam	Relevante invoerparameters
MV + 0,0 m t/m MV -0,8 m	Klei, sterk zandig	γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 18 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 27,5^o, E = 2 MPa
MV - 0,8 m t/m MV - 1,3 m	Zand, schoon, los	γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 30^o, E = 15 MPa
MV - 1,3 m t/m MV - 10,0 m	Zand, schoon, los	γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 20^o, E = 15 MPa

Tabel A.1 Grondlagen en grondmechanische parameters ter hoogte van hoogspanningsmasten 7 en 8 voor het gebruik in de simulatie

γ = droog volumegewicht.
γ_{sat} = nat verzadig volumegewicht.
c = cohesie (totaal).
φ = inwendige hoekwrijving (totaal).

A.1.4 Freatische grondwaterstand en stijghoogte

Het freatische waterstandniveau ligt ca. 1,3 m onder maaiveld en het maaiveld ligt op ca. NAP + 11,70 m. Uit de meting van de peilbuis B40F0294 (zie Bijlage D, hoofdstukken D.1.8 en D.1.9) hebben de grondwaterstand in ondiepe zandlaag (ca. NAP + 3,8 m) en in diepe zandlaag (ca. NAP - 10,84 m) dezelfde fluctuatie. Het kan worden aangenomen dat er geen verschil is tussen het freatische grondwaterstandniveau en de stijghoogte van het eerste watervoerend pakket. Deze komt ook overeen met de beschrijving van geohydrologische toestand uit de grondwaterkaart [11] in de Bijlage E.

A.2 Nabij de hoogspanningsmasten 29 en 30

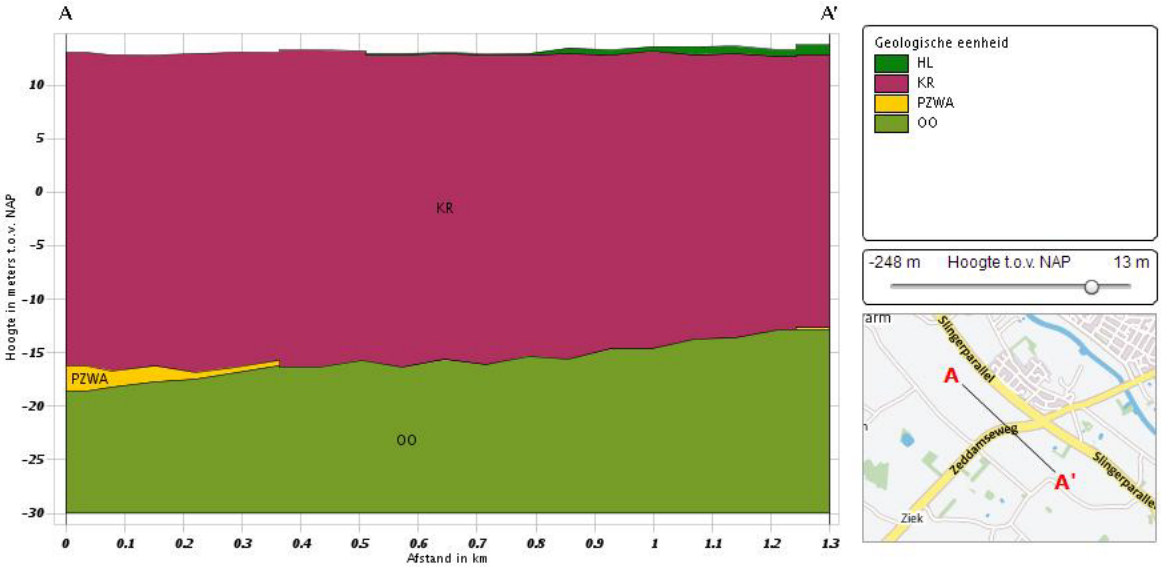
De hoogspanningsmasten 29 en 30 worden ten oosten van de Gemeente Oude IJsselstreek en ten zuiden van Etten aangelegd. Figuur A.7 geeft de locaties van de hoogspanningsmasten 29 en 30 weer. Hieronder zijn de ondergrondgegevens kort beschreven. Ter bepaling van het ondergrondprofiel worden de ondergrondgegevens tot een diepte van MV – 10 m beschouwd.

Figuur A.7 Locatie van hoogspanningsmasten 29 en 30 [1].

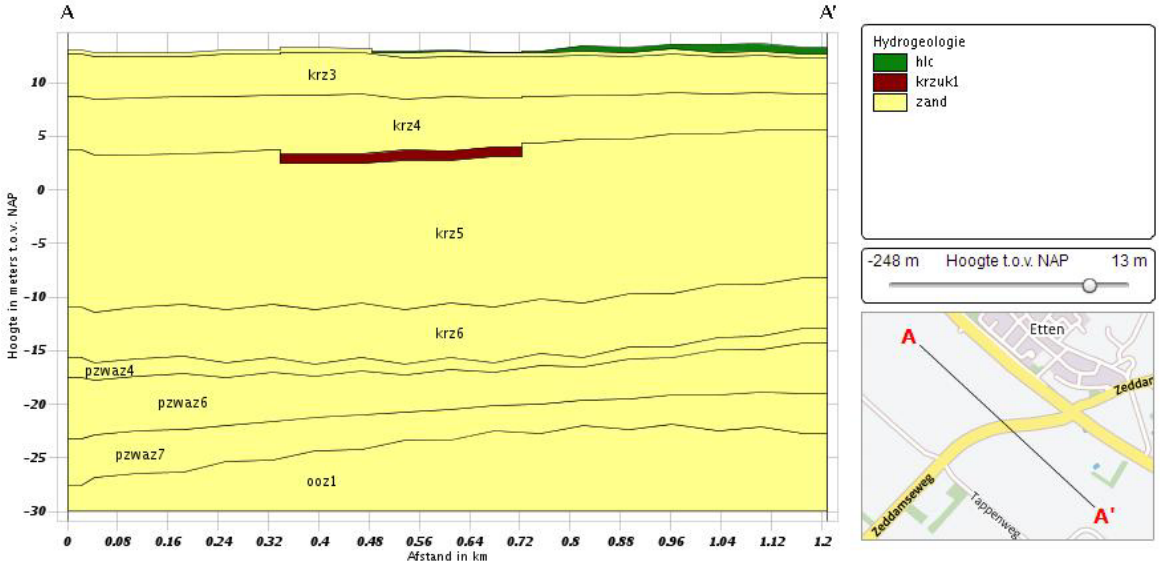
Het globale geologische profiel van de ondergrond tot NAP-30m ter plaatse van de hoogspanningsmasten 29 en 30 is in Figuur A.8 weergegeven. Tot een diepte van MV – 10 m zijn de relevante lagen: holocene laag (HL) en formatie van Kreftenheye (KR). De holocene laag (HL) bestaat uit een complexe eenheid met klei als de hoofdgrondsoort. Het dominante kenmerk van de formatie van Kreftenheye (KR) is zand, matig grof tot uiterst grof (210-2000 µm).

Het globale geohydrologische profiel van de ondergrond tot NAP – 30 m ter plaatse van de hoogspanningsmasten 29 en 30 is in Figuur A.9 weergegeven. Tot een diepte van MV – 10 m zijn de relevante grondslagen:

- Klei: hoofdgrondsoort van de holocene laag (hlc).
- Veen, klei, en zand: in de formatie van Kreftenheye laagpakker van Zutphen (krzuk1).
- Zand: in de formatie van Kreftenheye (krz3, krz4, krz5 en krz6).



Figuur A.8 Geologisch profiel tot NAP-30m ter hoogte van de hoogspanningsmasten 29 en 30 [DinoLoket].



Figuur A.9 Geohydrologisch profiel tot NAP-30m ter hoogte van de hoogspanningsmasten 29 en 30 [DinoLoket].

A.2.1 Relevante boringen en peilbuizen

De relevante ondergrondgegevens (grondonderzoek en grondwateronderzoek) zijn in Figuur A.10 weergegeven. Er zijn 8 relevante boringen (**B41C0211**, **B40H1323**, **B40H1324**, **B40H0058**, **B41C0221**, **B41C0220**, **B41C0214** en **B41C0222**) en 1 relevante peilbuis (**B40H0170**) geselecteerd. De beschrijving van de geselecteerde boringen en peilbuis is te vinden in Bijlage D.

Figuur A.10 Relevante ondergrondgegevens nabij hoogspanningsmasten 29 en 30 [DinoLoket].

A.2.1.1 Maatgevende boorbeschrijving

De maatgevende boorbeschrijving ter hoogte van de hoogspanningsmasten 29 en 30 kan uit B41C0214 worden aangenomen. De beschrijving van deze boring is de volgende:

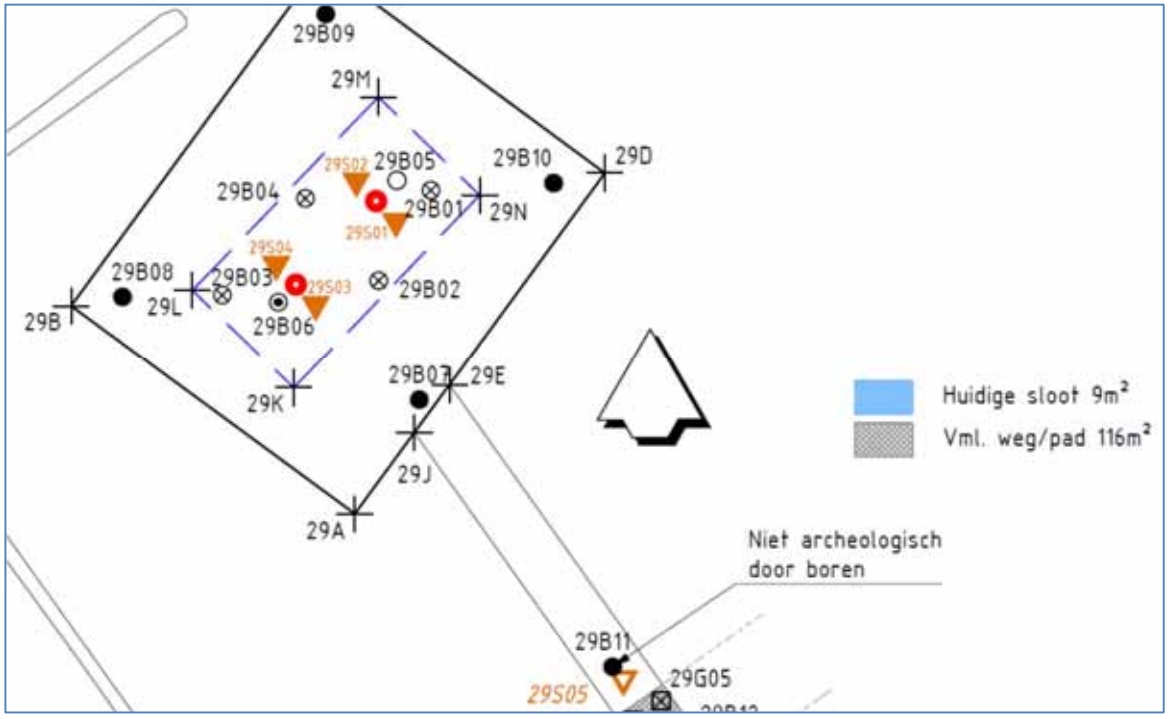
- MV + 0,0 m t/m MV - 0,4 m: klei, matig siltig.
- MV - 0,4 m t/m MV - 1,0 m: klei, zwak siltig.
- MV- 1,0 m t/m MV - 1,4 m: klei, matig siltig.
- MV - 1,4 m t/m MV -1,6 m: klei.
- MV - 1,6 m t/m MV - 3,6 m: zand, matig grof.
- MV - 3,6 m t/m MV - 4,0 m (einddiepte): zand, zeer grof, grindig.

De bovenstaande beschrijving kan verder als drie grondlagen worden geschematiseerd:

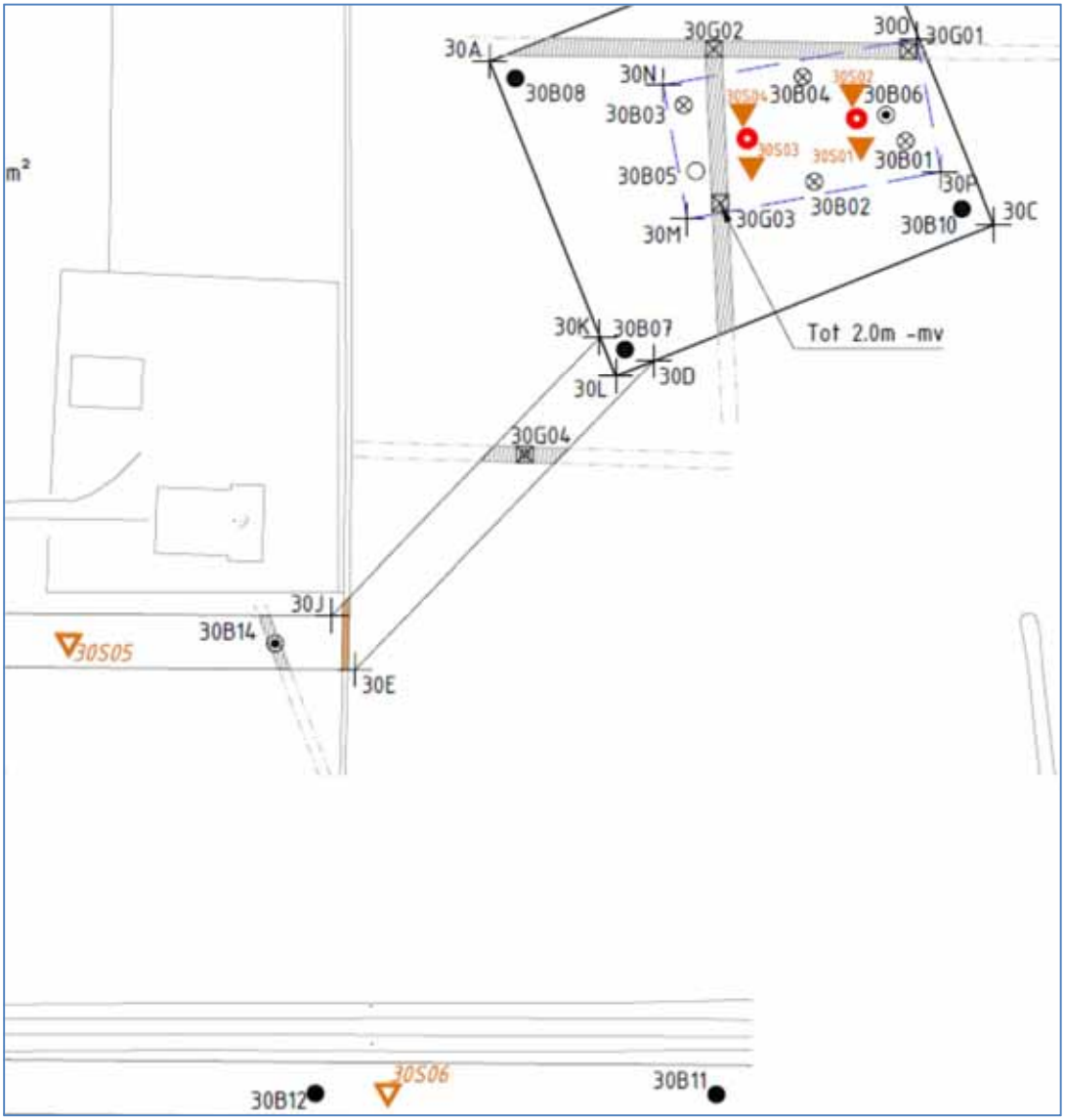
- MV + 0,0 m t/m MV - 1,6 m: klei, matig siltig.
- MV - 1,6 m t/m MV -3,6 m: zand, matig grof.
- MV - 3,6 t/m einddiepte van grondmodel (aangenomen MV -10 m): zand, zeer grof, grindig.

A.2.2 Relevante sonderingen

Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 29 en 30 zijn sonderingen uitgevoerd t.b.v. het ontwerpen van de paalfundering. De locatie van de relevante sonderingen zijn in Figuur A.11 (voor hoogspanningsmast 29: 29S01, 29S02, 29S03, 29S04 en 29S05) en in Figuur A.12 (voor hoogspanningsmast 30: 30S01, 30S02, 30S03, 30S04, 30S05 en 30S06) weergegeven. De sondeergrafieken zijn te vinden in Bijlage F.



Figuur A.11 Locatie van relevante sonderingen ter hoogte van hoogspanningsmast 29 [3]



Figuur A.12 Locatie van relevante sonderingen ter hoogte van hoogspanningsmast 30 [3]

Ter controle van de maatgevende boorbeschrijving zijn de relevante sondeergrafieken bekeken. Uit de sondeergrafiek worden de relevante karakteristieke eigenschappen afgeleid uit tabel 2b van NEN_9997_1_NL_2012 met correctie aan de conusweerstand.

A.2.2.1 Maatgevende sondering

De maatgevende boorbeschrijving komt overeen met de sondeerbeschrijving van 29.S05. De sondeerbeschrijving van Sondering 29.S05 tot MV - 10,0 m is de volgende:

- MV + 0,00 m t/m MV - 1,50 m: klei, zwak zandig.
- MV - 1,50 m t/m MV - 6,50 m: zand, schoon, los.

De relevante karakteristieke eigenschappen zijn de volgende:

- Klei, zwak zandig, slap:
- γ = 15 kN/m^3, γ_{sat} = 15 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 22,5^o, E = 1,5 MPa, c_u = 40 kPa.

- Zand, schoon, los:
  γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 30^o, E = 15 MPa.

A.2.3 Maatgevend ondergrondprofiel

Het maatgevende ondergrondprofiel wordt aan de hand van de maatgevende boring en sondering bepaald. Aangezien de totale spanning met ongedraineerd gedrag in de berekening worden gebruikt, zijn de gedraineerde parameters (c' en φ') naar de ongedraineerde parameters (c en φ) omgezet:

- Doordat c' meestal gelijk aan 0 is, is c gelijk aan c' aangehouden.
- φ is kleiner dan φ' afhankelijke van de verhouding van effectieve grond spanning en totale grond spanning (σ'/σ). Het volgt dat $tan\varphi = tan\varphi' \frac{\sigma'}{\sigma}$.

Tabel A.2 toont het maatgevende ondergrondprofiel voor het gebruik in het grondmodel ter hoogte van hoogspanningsmasten 29 en 30.

Niveau	Laagnaam	Relevante invoerparameters
MV + 0,0 m t/m MV - 1,5 m	Klei, zwak zandig	γ = 15 kN/m^3, γ_{sat} = 15 kN/m^3, c = 0 kPa, φ' = 22,5^o, E = 1,5 MPa
MV - 1,5 m t/m MV - 1,6 m	Klei, zwak zandig	γ = 15 kN/m^3, γ_{sat} = 15 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 22,1^o, E = 1,5 MPa
MV - 1,6 m t/m MV - 10,0 m	Zand, schoon, los	γ = 17 kN/m^3, γ_{sat} = 19 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 18,7^o, E = 15 MPa

Tabel A.2 Grondlagen en grondmechanische parameters ter hoogte van hoogspanningsmasten 7 en 8 voor het gebruik in de simulatie

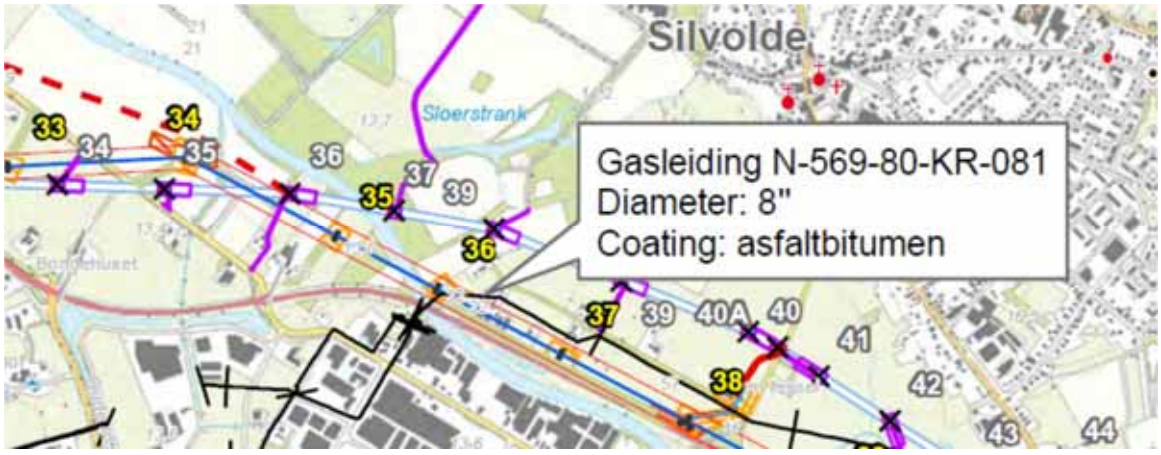
γ = droog volumegewicht.
γ_{sat} = nat verzadig volumegewicht.
c = cohesie (totaal).
φ = inwendige hoekwrijving (totaal).

A.2.4 Freatische grondwaterstand en stijghoogte

Het niveau van de freatische grondwaterstand (uit peilbuis B40H0170) ligt ca. 1,5 m onder maaiveld en het maaiveld ligt op ca. NAP+13,50m. Uit de beschrijving van de geohydrologische toestand uit grondwaterkaart (zie Bijlage E) blijkt dat er geen verschil ontstaat tussen het niveau van de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket.

A.3 Nabij de hoogspanningsmasten 36 en 37

De hoogspanningsmasten 36 en 37 worden aangelegd ten zuidwesten van Silvolde aangelegd. Figuur A13 geeft de locaties van de hoogspanningsmasten 36 en 37 weer. Hieronder zijn de ondergrondgegevens kort beschreven. Ter bepaling van het ondergrondprofiel wordt de ondergrondgegevens tot een diepte van mv-10m beschouwd.

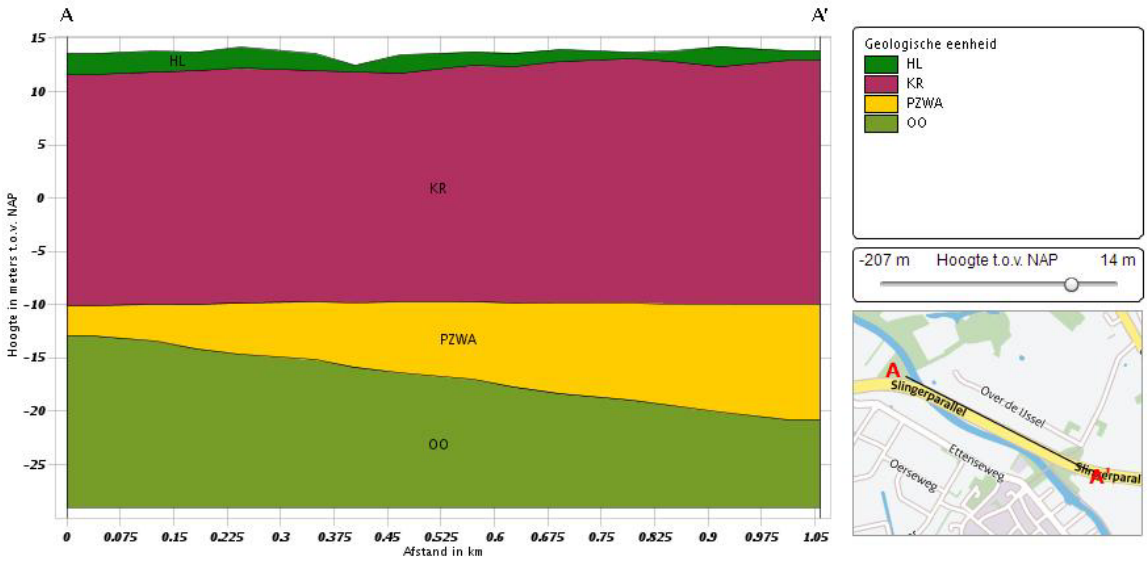


Figuur A.13 Locatie van hoogspanningsmasten 36 en 37 [1]

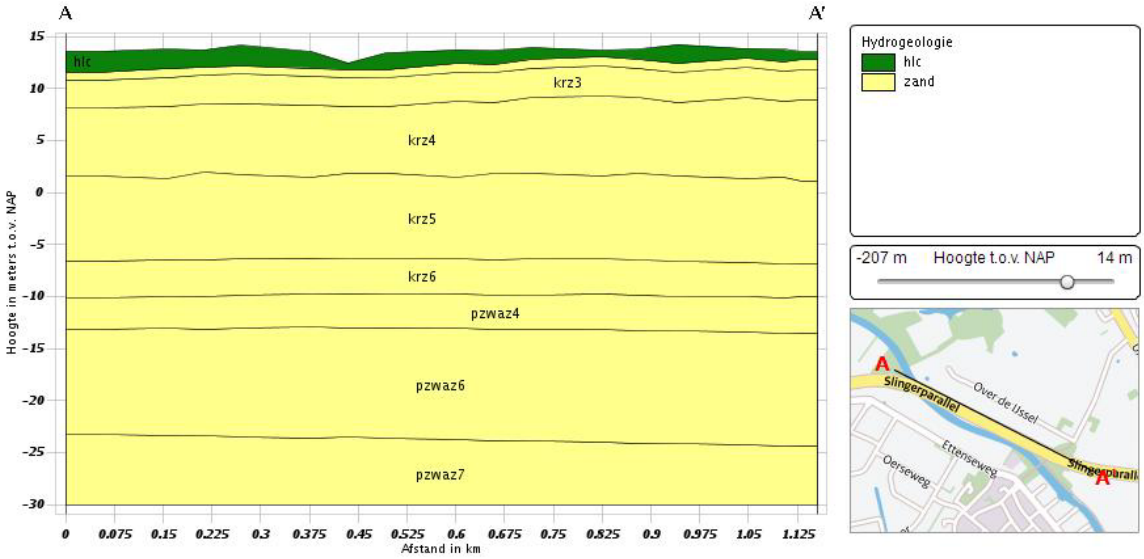
Het globale geologische profiel van de ondergrond tot NAP-30m ter plaatse van de hoogspanningsmasten 36 en 37 is in Figuur A.14 weergegeven. Tot een diepte van mv-10m zijn de relevante lagen: holocene laag (HL) en formatie van Kreftenheye (KR). De holocene laag (HL) bestaat uit een complexe eenheid met klei als hoofdsoort. Het dominante kenmerk van de formatie van Kreftenheye (KR) is zand, matig grof tot uiterst grof (210-2000 µm).

Het globale geohydrologische profiel van de ondergrond tot NAP-30m ter plaatse van de hoogspanningsmasten 36 en 37 is in Figuur A.15 weergegeven. Tot een diepte van mv-10m zijn de relevante grondslagen:

- Klei: hoofdsoort van de holocene laag (hlc).
- Zand: in de formatie van Kreftenheye (krz3 en krz4).



Figuur A.14 Geologisch profiel tot NAP-30m ter hoogte van de hoogspanningsmasten 36 en 37 [DinoLoket]



Figuur A.15 Geohydrologisch profiel tot NAP – 30 m ter hoogte van de hoogspanningsmasten 36 en 37 [DinoLoket]

A.3.1 Relevante boringen en peilbuizen

De relevante ondergrondgegevens (grondonderzoek en grondwateronderzoek) zijn in Figuur A.16 weergegeven. Er zijn 10 relevante boring (**B41C0041**, **B41C0227**, **B41C0226**, **B41C0033**, **B41C0225**, **B41C0223**, **B41C0040**, **B41C0043**, **B41C0044** en **B41C0039**), 3 relevante sonderingen (**S41C00008**, **S41C00026** en **S41C00024**) en 1 relevante peilbuis (**B41C0070**) geselecteerd. De beschrijving van de geselecteerde boringen, sonderingen en peilbuis is te vinden in Bijlage D.

Figuur A.16 Relevante ondergrondgegevens nabij hoogspanningsmasten 36 en 37 [DinoLoket]

A.3.1.1 *Maatgevende boring*

Het maatgevende ondergrondprofiel ter hoogte van de hoogspanningsmasten 36 en 37 kan uit B41C0227 worden aangenomen. De beschrijving van deze boring is de volgende:

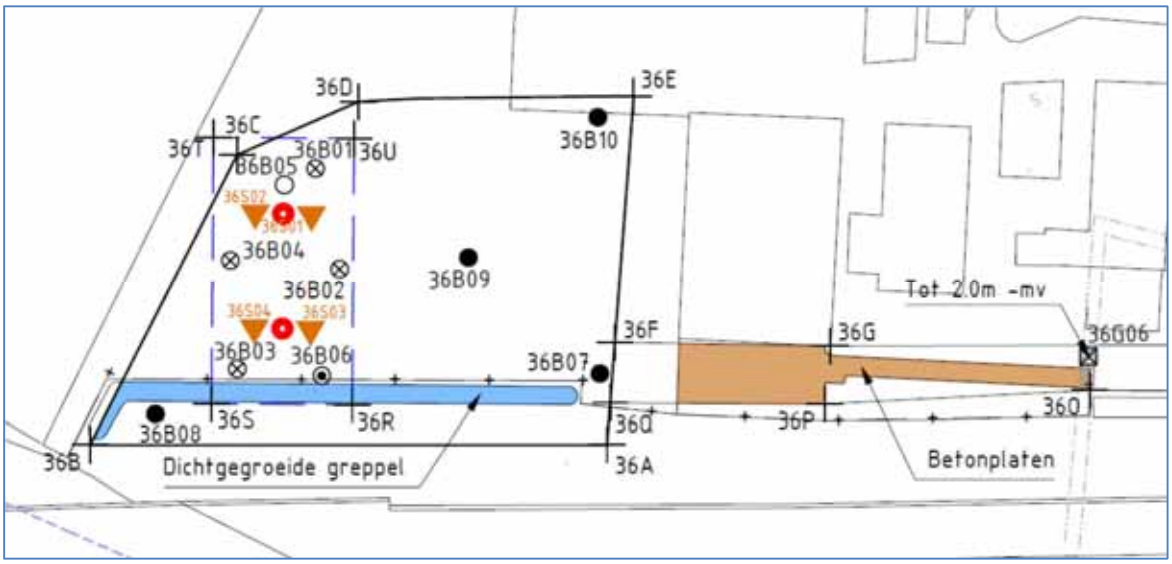
- MV + 0,0 m t/m MV - 0,6 m: klei, sterk zandig en sterk siltig.
- MV - 0,6 m t/m MV - 1,0 m: zand, uiterst grof, sterk siltig.
- MV - 1,0 m t/m MV - 1,2 m: zand, uiterst grof.
- MV - 1,2 m t/m MV - 2,0 m (einddiepte): zand, uiterst grof, grindig.

De bovenstaande beschrijving kan verder als drie grondlagen worden geschematiseerd:

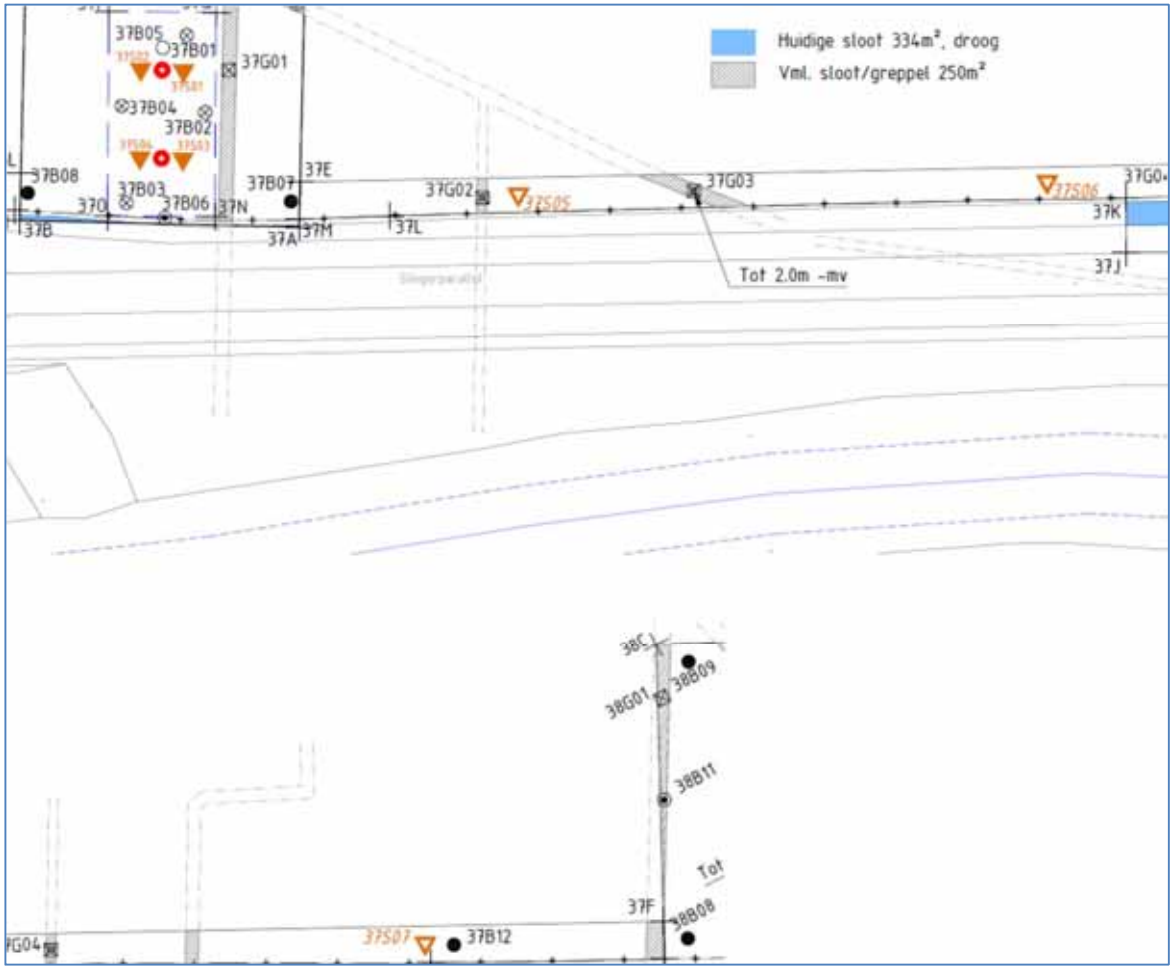
- MV + 0,0 m t/m MV - 0,6 m: klei, sterk siltig.
- MV - 0,6 m t/m MV - 1,2 m: zand, uiterst grof, sterk siltig.
- MV - 1,2 m t/m einddiepte van grondmodel (aangenomen MV -10 m): zand, uiterst grof, grindig.

A.3.2 Relevante sonderingen

Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 36 en 37 zijn sonderingen uitgevoerd t.b.v. het ontwerpen van de paalfundering. De locatie van de relevante sonderingen zijn in Figuur A.17 (voor hoogspanningsmast 36: 36S01, 36S02, 36S03 en 36S04) en in Figuur A.18 (voor hoogspanningsmast 37: 37S01, 37S02, 37S03, 37S04, 37S05, 37S06 en 37S07) weergegeven. De sondeergrafieken zijn te vinden in Bijlage F.



Figuur A.17 Locatie van relevante sonderingen ter hoogte van hoogspanningsmast 36 [3]



Figuur A.18 Locatie van relevante sonderingen ter hoogte van hoogspanningsmast 37 [3]

Ter controle van de maatgevende boorbeschrijving zijn de relevante sondeergrafieken bekeken. Uit de sondeergrafiek wordt de relevante karakteristieke eigenschappen afgeleid uit tabel 2b van NEN_9997_1_NL_2012 met correctie aan de conusweerstand.

A.3.2.1 Maatgevende sondering

De maatgevende boorbeschrijving komt overeen met de sondeerbeschrijving van 37.S03. De sondeerbeschrijving van Sondering 37.S03 tot MV - 10,0 m is de volgende:

- MV + 0,00 m t/m MV - 0,62 m: klei, sterk zandig.
- MV - 0,62 m t/m MV - 6,12 m: zand, schoon matig.
- MV - 6,12 m t/m MV - 10,0 m: zand, schoon, vast.

De relevante karakteristieke eigenschappen zijn de volgende:

- Klei, sterk zandig:
- γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 18 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 27,5^o, E = 2 MPa, c_u = 0 kPa.
- Zand, schoon, matig:
  γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 20 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 32,5^o, E = 45 MPa.
- Zand, schoon, vast:
  γ = 19 kN/m^3, γ_{sat} = 21 kN/m^3, c' = 0 kPa, φ' = 35^o, E = 75 MPa.

A.3.3 Maatgevend (relevante) ondergrondprofiel

Het maatgevende (relevante) ondergrondprofiel wordt aan de hand van de overeenkomst tussen de maatgevende boring en sondering bepaald. Daarbij wordt een nabijgelegen boring gekozen (B41C0041). Aangezien de totale spanning met ongedraineerd gedrag in de berekening wordt gebruikt, zijn de gedraineerde parameters (c' en φ') naar de ongedraineerde parameters (c en φ) omgezet:

- Doordat c' meestal gelijk aan 0 is, is c gelijk aan c' aangehouden.
- φ is kleiner dan φ' afhankelijke van de verhouding van effectieve grond spanning en totale grond spanning (σ'/σ). Het volgt dat $tan\varphi = tan\varphi' \frac{\sigma'}{\sigma}$.

Tabel A.3 toont het maatgevende ondergrondprofiel voor het gebruik in het grondmodel ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37.

Niveau	Laagnaam	Relevante invoerparameters
MV + 0,0 m t/m MV - 0,6 m	Klei, sterk zandig	γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 18 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 27,5^o, E = 2 MPa
MV - 0,6 m t/m MV - 3,0 m	Zand, schoon, matig	γ = 18 kN/m^3, γ_{sat} = 20 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 22,7^o, E = 45 MPa
MV - 3,0 m t/m MV - 10,0 m	Zand, schoon, vast	γ = 19 kN/m^3, γ_{sat} = 21 kN/m^3, c = 0 kPa, φ = 21,2^o, E = 75 MPa

Tabel A.3 Grondlagen en grondmechanische parameters ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37 voor het gebruik in de simulatie

γ = droog volumegewicht.
γ_{sat} = nat verzadig volumegewicht.
c = cohesie (totaal).
φ = inwendige hoekwrijving (totaal).

A.3.4 Freatische grondwaterstand en stijghoogte

De freatische grondwaterstand bevindt zicht op ca. NAP + 13 m (uit peilbuis B41C0070). Dit is ook door de informatie uit de grondwaterkaart (zie Bijlage E) bevestigd. Uit de beschrijving van de geohydrologische toestand uit grondwaterkaart (zie Bijlage E) blijkt dat er geen verschil is tussen het niveau van de freatische grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket. Het maaiveld ligt ca. op NAP + 13,6 m

B Maatgevende hoogspanningsmast

B.1 Relevante typen van de hoogspanningsmasten

De relevante hoogspanningsmasten uit de aangeleverde gegevens zijn: de hoogspanningsmasten 7, 8, 29, 30, 36, en 37 [9]. Daarvan zijn de relevante typen van de hoogspanningsmasten:

- W4S450.
- W4H(M)450.
- W4S400+5.

B.2 Invoer- en uitvoergegevens ter bepalen van de maatgevende hoogspanningsmast

De benodigde gegevens van de hoogspanningsmasten voor het bepalen van de hoeveelheid impact-energie zijn de volgende (met de gebruikte symbolen):

- Diameter van mastvoet ($\mathbf{D_{voet}}$).
- Diameter van masttop ($\mathbf{D_{top}}$).
- Wanddikte van mastvoet ($\mathbf{w_{voet}}$).
- Wanddikte van masttop ($\mathbf{w_{top}}$).
- Lengte van de mast (**L**).
- Gewicht van de mast (**M**): gewicht van één pylon.

Op basis van de twee mogelijke typen materiaal (staal of beton) voor de hoogspanningsmasten zijn de volgende grootheden voor ieder type berekend (met de gebruikte symbolen):

- Maximale snelheid bij de masttop bij 90^o ($\mathbf{v_{90}}$).
- Kinetische energie ($\mathbf{E_k}$).
- Impact per oppervlakte berekend als kinetische energie / gemiddelde diameter ($\mathbf{E_k/D_{avg}}$). $\mathbf{D_{avg}}$ is de gemiddelde diameter van de mastvoet en de masttop.
- Hoeksnelheid ($\boldsymbol{\omega}$) bij de mastvoet berekend als maximale snelheid / lengte.

Aan de hand van de kinetische energie per oppervlakte is de maatgevende hoogspanningsmast bepaald.

B.3 Maatgevende stalen hoogspanningsmast

De gegevens van de relevante stalen hoogspanningsmasten zijn in Tabel B.1 weergegeven. De analyse ter bepaling van de invoerdata (in abaqus) voor de hoogspanningsmast is in Tabel B.2 weergegeven.

Type	D_{voet} [m]	D_{top} [m]	w_{voet} [m]	w_{top} [m]	L [m]	M [ton]
W4S450	2,4	0,6	0,017	0,017	67	38
W4H(M)450	3,5	0,8	0,026	0,026	67	98
W4S400+5	2,4	0,5	0,016	0,016	65	58

Tabel B.1 Gegevens van de stalen hoogspanningsmasten

Type	V_{90} [m/sec]	ρ_{eq} [kg/m^3]**	E_k [kNm]	E_k/D_{avg} [kN]	ω_{90} [rad/sec]
W4S450	47,63	7160,92	9837,69	6558,46	0,711
W4H(M)450	47,84	8430,89	25063,80	11657,58	0,714
W4S400+5	47,32	12379,29	14442,49	9809,99	0,728

Tabel B.2 Analyse ter bepaling van de invoerdata voor stalen hoogspanningsmast

ρ_{eq} staat voor equivalente dichtheid. Het is afgeleid uit **M/**V** (**V** = het berekende volume van de hoogspanningsmast). Deze wordt gebruikt voor als een van de invoergegevens voor de impact berekening.

Wanneer de masttop het maaiveld raakt (net voor 90 graden, net voor de impact), zijn de volgende maximale hoeksnelheden (ω_{max}) voor de stalen masten van toepassing:

- W4S450: 0,716 rad/sec.
- W4H(M)450: 0,721 rad/sec.
- W4S400+5: 0,733 rad/sec.

B.4 Betonnen mast

De gegevens van de relevante betonnen hoogspanningsmasten zijn in Tabel B.3 weergegeven. De analyse ter bepaling van de invoerdata (in abaqus) is in Tabel B.4 weergegeven.

Type	D_{voet} [m]	D_{top} [m]	w_{voet} [m]	w_{top} [m]	w_{avg} [m]*	L [m]	M [ton]
W4S450	2,5	0,5	0,250	0,150	0,2015	67	113
W4H(M)450	3,5	0,5	0,500	0,250	0,3993	67	289

Tabel B.3 Gegevens van de betonnen hoogspanningsmasten

*Gemiddelde wanddikte afgeleid uit alle segmenten.

Type	V_{90} [m/sec]	ρ_{eq} [kg/m^3]**	E_k [kNm]	E_k/D_{avg} [kN]	ω_{90} [rad/sec]
W4S450	48,93	2051,81	27233,74	18155,83	0,730
W4H(M)450	50,63	2148,15	64368,46	32184,23	0,756

Tabel B.4 Analyse ter bepaling van de invoerdata voor de betonnen hoogspanningsmast

ρ_{eq} staat voor equivalente dichtheid. Het is afgeleid uit **M/**V** (**V** = het berekende volume van de hoogspanningsmast). Deze wordt gebruikt voor als een van de invoergegevens voor de impact berekening.

Wanneer de masttop het maaiveld raakt (net voorbij 90 graden), zijn de volgende maximale hoeksnelheden (ω_{max}) voor de betonnen masten van toepassing:

- W4S450: 0,736 rad/sec.
- W4H(M)450: 0,763 rad/sec.

C Eigenschappen van gasleiding

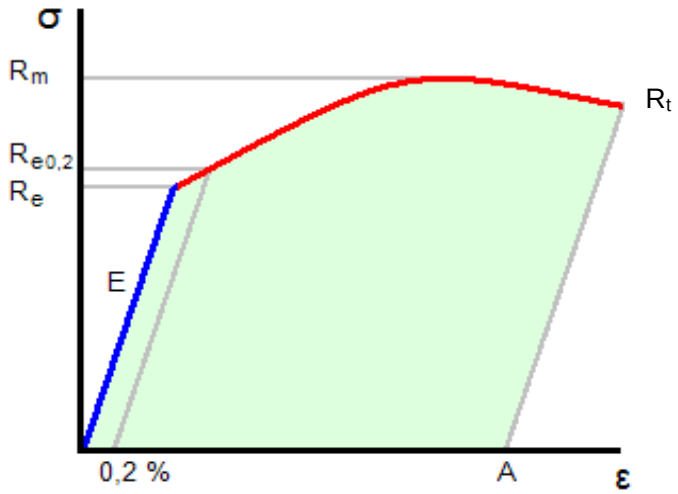
C.1 Type en afmeting

De eigenschappen van de gasleidingen zijn de volgende:

- Gasleiding 48”:
  - Diameter: 48” of 1,22 m.
  - Wanddikte: 15,58 mm.
- Gasleiding 12”:
  - Diameter: 12” of 0,324 m.
  - Wanddikte: 7,14 mm.
- Gasleiding 8”:
  - Diameter: 8” of 0,219 m.
  - Wanddikte: 5,56 mm.

C.2 Sterkte eigenschappen

Het gedrag van het materiaal van de gasleiding is op basis van spanning-rek curve uit de trekproef van een stalenstaf zoals in Figuur C.1 weergegeven. Deze spanning-rek curve is conservatief aangezien de spanning-rek curve van een stalen buis anders verloopt dan de spanning-rek curve van een stalen staaf. De spanning-rek curve van een stalenbuis wordt de ware spanning-rek curve genoemd. In de berekeningen die in dit rapport worden beschreven is de spanning-rek curve van een stalenstaaf meegenomen (niet de ware spanning-rek curve). Daardoor leveren de berekeningen een conservatief berekeningsresultaat op.



Figuur C.1 Spanning-rek curve uit een trekproef van een stalle staaf

C.2.1 Beschrijving plastische vervorming

Het plastische deel van de spanning-rek curve (zie Figuur C.1) is gemodelleerd volgens NEN-EN 10208-2:2009. De plasticiteit begint met R_e of yield spanning (zie Figuur C.1). De plastische spanning zal tot de uiterste grens of R_m (maximal tensile strength) oplopen voordat het staal bezwijkt bij spanning van R_t. De spanningen bij de rekken die groter dan A zijn, zijn

gelijk aan R_t aangenomen. De invoer voor de plastische-rek kromme van de gasleiding is derhalve met drie punten geschematiseerd; R_e, R_m en R_t.
Gasunie heeft de materiaalbeschrijving en de waarden van R_e en R_m aangeleverd:

- Gasleiding 48" (X60, 1973): R_e = 412 MPa en R_m = 549 MPa.
- Gasleiding 12" (grade B, 1969): R_e = 235 MPa en R_m = 363 MPa.
- Gasleiding 8" (grade B, 1968): R_e = 235 MPa en R_m = 363 MPa.

A waarden (rek bij bezwijkspanning, zie Figuur C.1) van de betreffende gasleidingen zijn bepaald volgens Tabel 5 NEN-EN 10208-2:2009. In Tabel 5 NEN-EN 10208-2:2009 staat voor A aangegeven:

- 18% voor gasleiding 48" (uit staalnaam L485MB van Tabel 5).
- 22% voor gasleidingen 12" en 8" (uit staalnaam L245MB van Tabel 5).

Ter bepaling van de plastische rek bij R_m en de bezwijkspanning R_t zijn de volgende aannames gedaan: de plastische rek bij R_m = 2/3 x A en de bezwijkspanning $R_t = R_m - 1/4*(R_m - R_e)$. Dit leidt tot het volgende:

- De plastische rekken bij R_m: 12% (gasleiding 48") en 15% (gasleidingen 12" en 8").
- De bezwijkspanning R_t: 515MPa (gasleiding 48") en 331MPa (gasleiding 12" en 8").

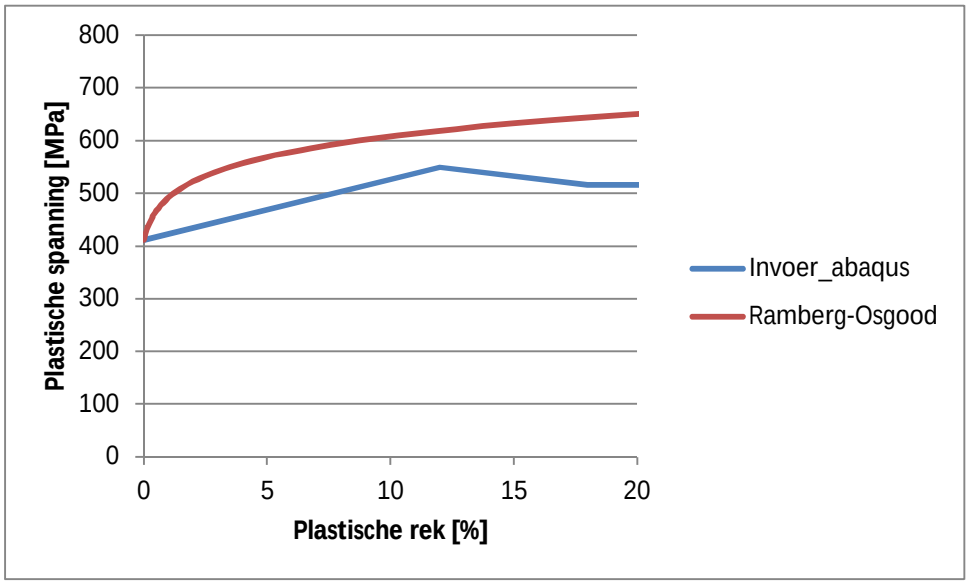
De in berekeningen gebruikte plastische krommen zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Gasleiding	**Begin plasticiteit (bij R_e)**	**Maximale treksterkte (bij R_m)**	**Bezwijkspanning (bij R_t)**
48"	Spanning: 412MPa Rek: 0%	Spanning: 235MPa Rek: 0%	Spanning: 235MPa Rek: 0%
12"	Spanning: 515MPa Rek: 12%	Spanning: 331MPa Rek: 15%	Spanning: 331MPa Rek: 15%
8"	Spanning: 412MPa Rek: 18%	Spanning: 412MPa Rek: 22%	Spanning: 412MPa Rek: 22%

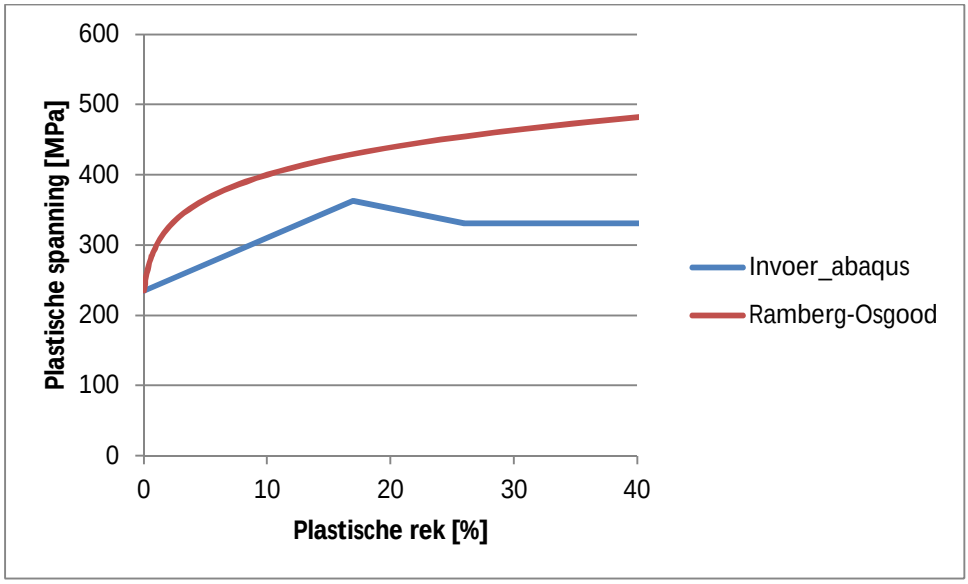
Tabel C.1 Geschematiseerde plastische krommen van de gasleidingen voor berekeningsinvoer

C.3 Vergelijken met de ware spanning-rek kromme van stalenbuis

Het plastische gedeelte van de gekozen spanning-rek curve voor de analyse is conservatief zoals genoemd in hoofdstuk C.2. De ware plastische spanning-rek curve kan namelijk worden beschreven met de Ramberg-Osgood relatie. De vergelijking van de plastische spanning-rek curve in het berekeningsmodel en de door Ramberg-Osgood beschreven is weergegeven in Figuren C.2 (voor gasleiding 48") en C.3 (voor gasleidingen 12" en 8").



Figuur C.2 Geschematiseerde plastische spanning-rek curve van gasleiding 48" (ingevoerd in abaqus) vs. de ware plastische spanning-rek curve van gasleiding 48" volgens Ramberg-Osgood

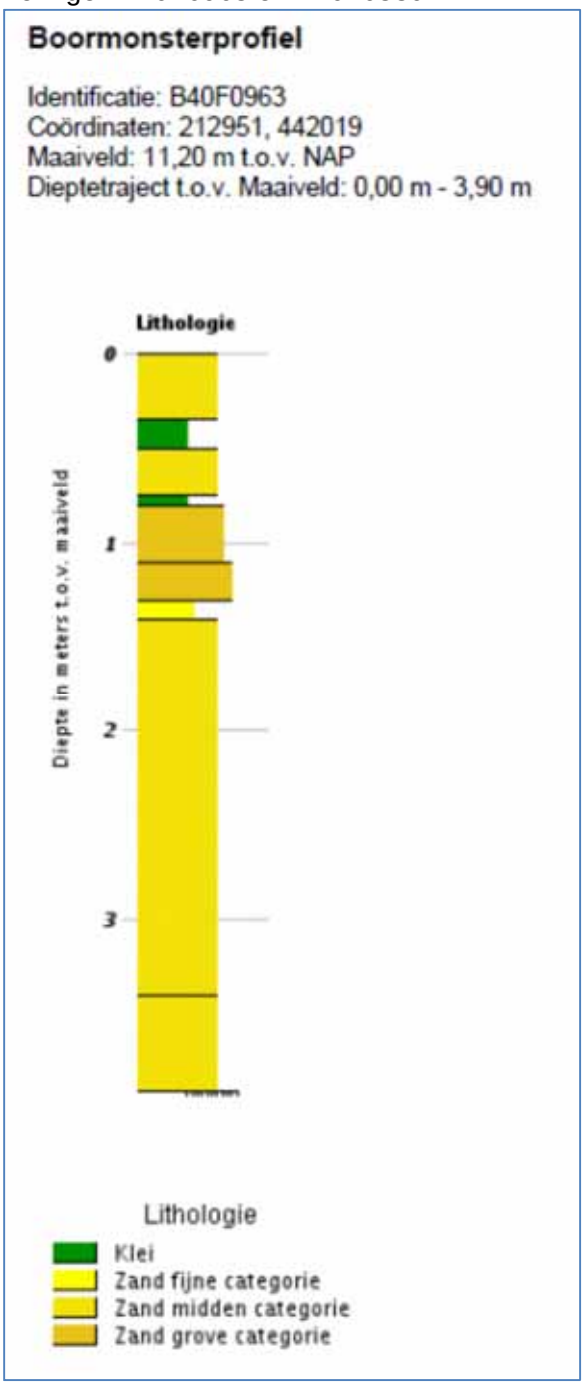


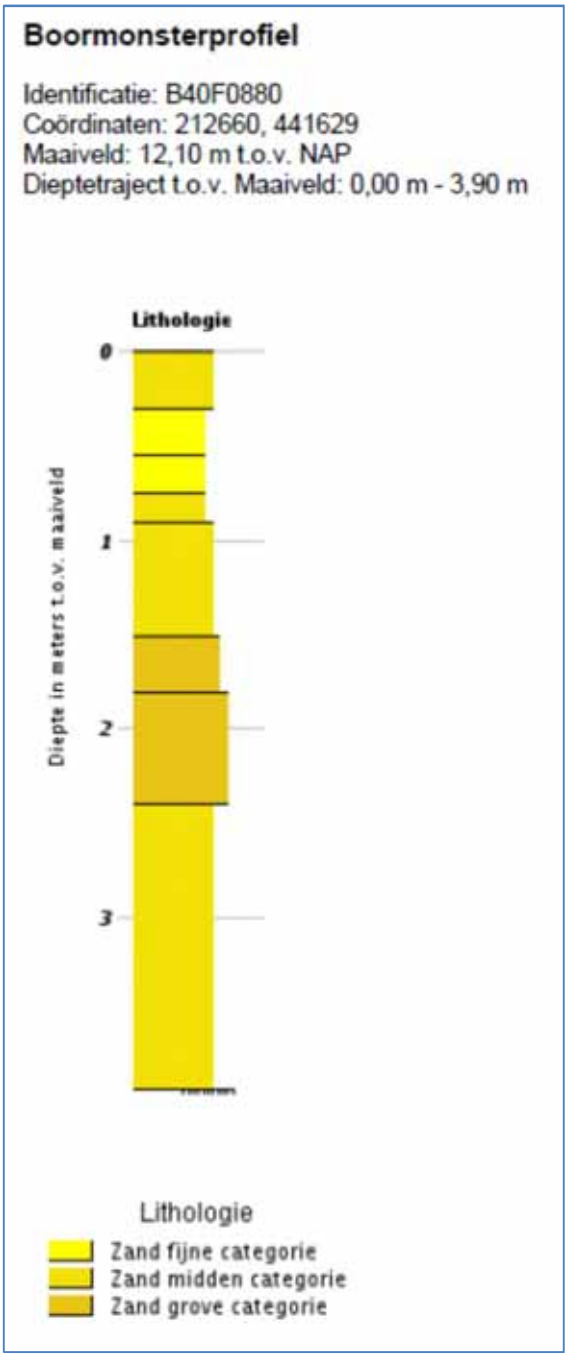
Figuur C.3 Geschematiseerde plastische spanning-rek curve van gasleidingen 12" en 8" (ingevoerd in abaqus) vs. de ware plastische spanning-rek curve van gasleidingen 12" en 8" volgens Ramberg-Osgood

D Beschrijving van de relevante boringen en peilbuizen

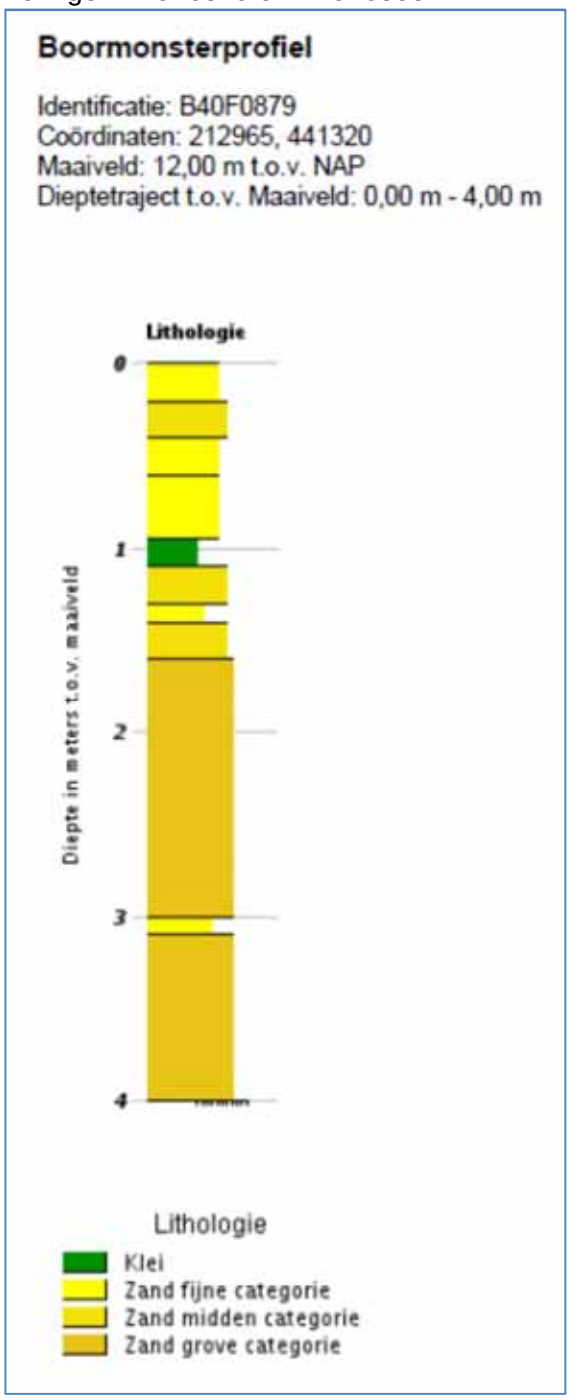
D.1 Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 7 en 8

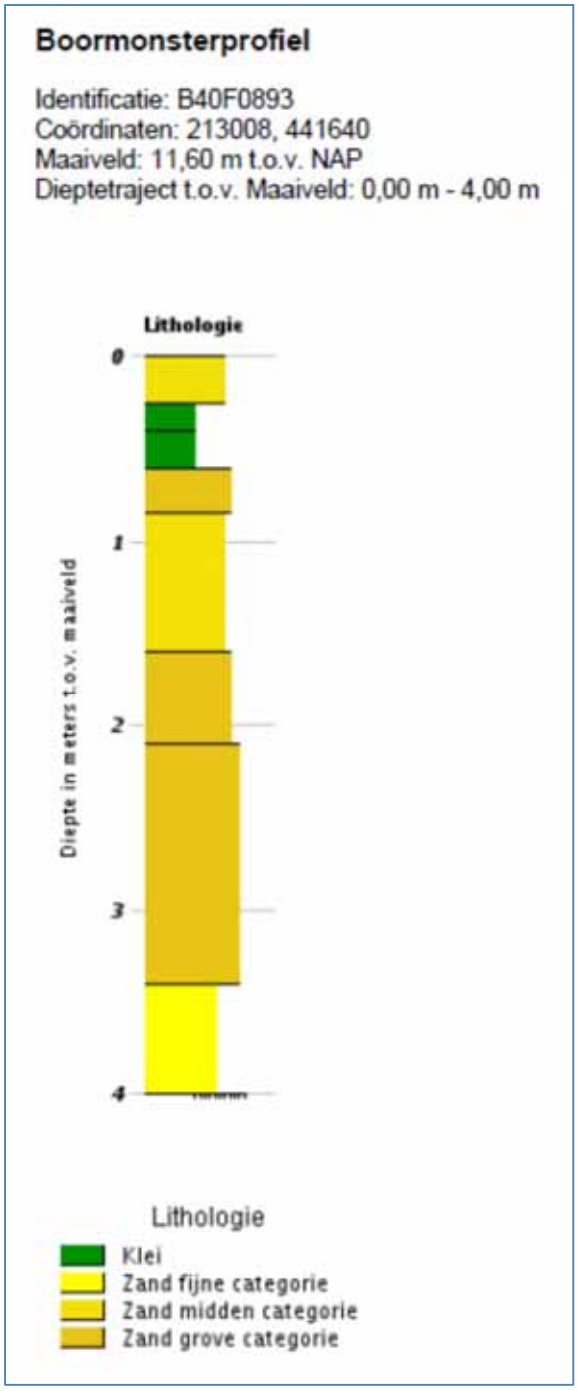
D.1.1 Boringen B40F0963 en B40F0880



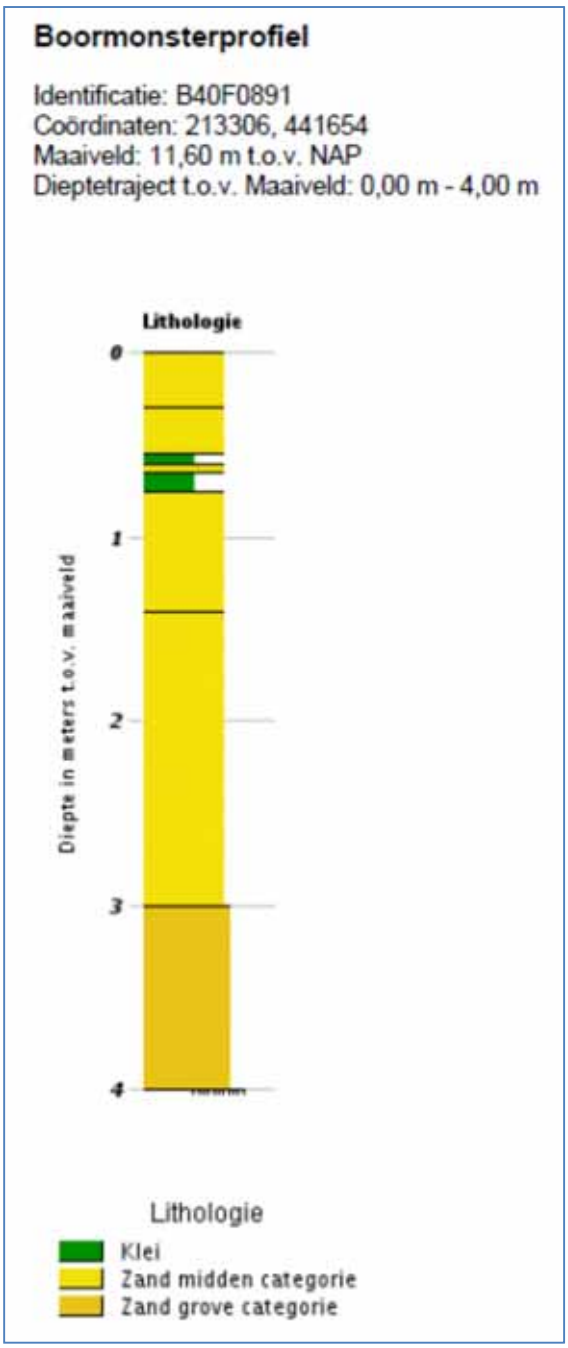


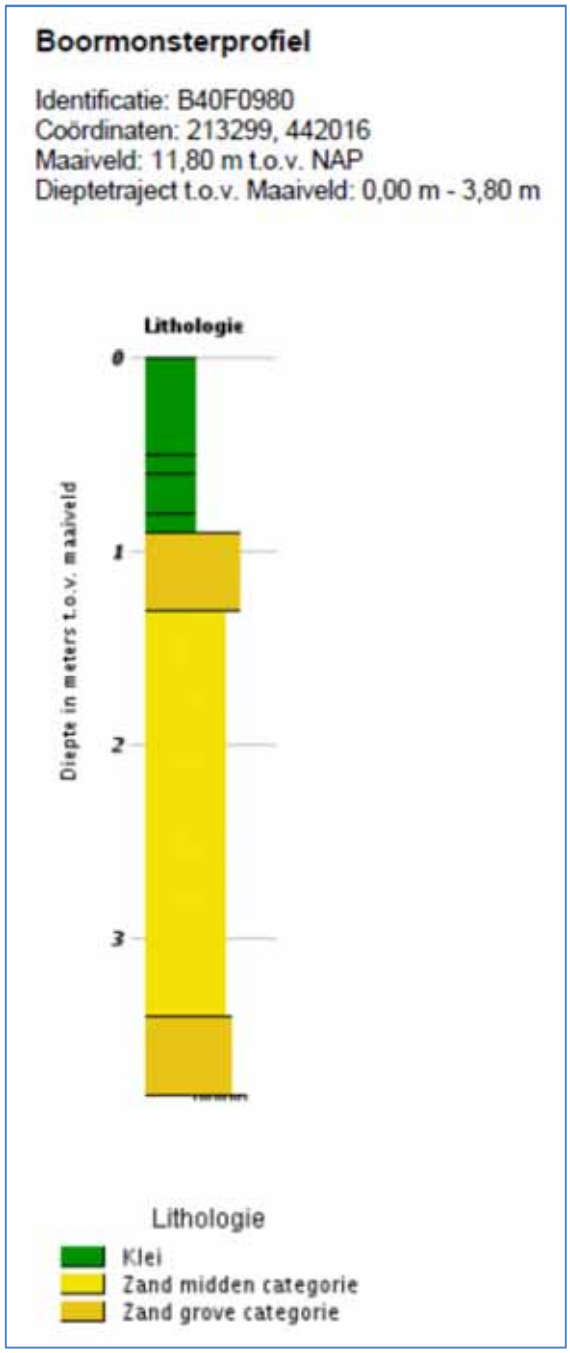
D.1.2 Boringen B40F0879 en B40F0893



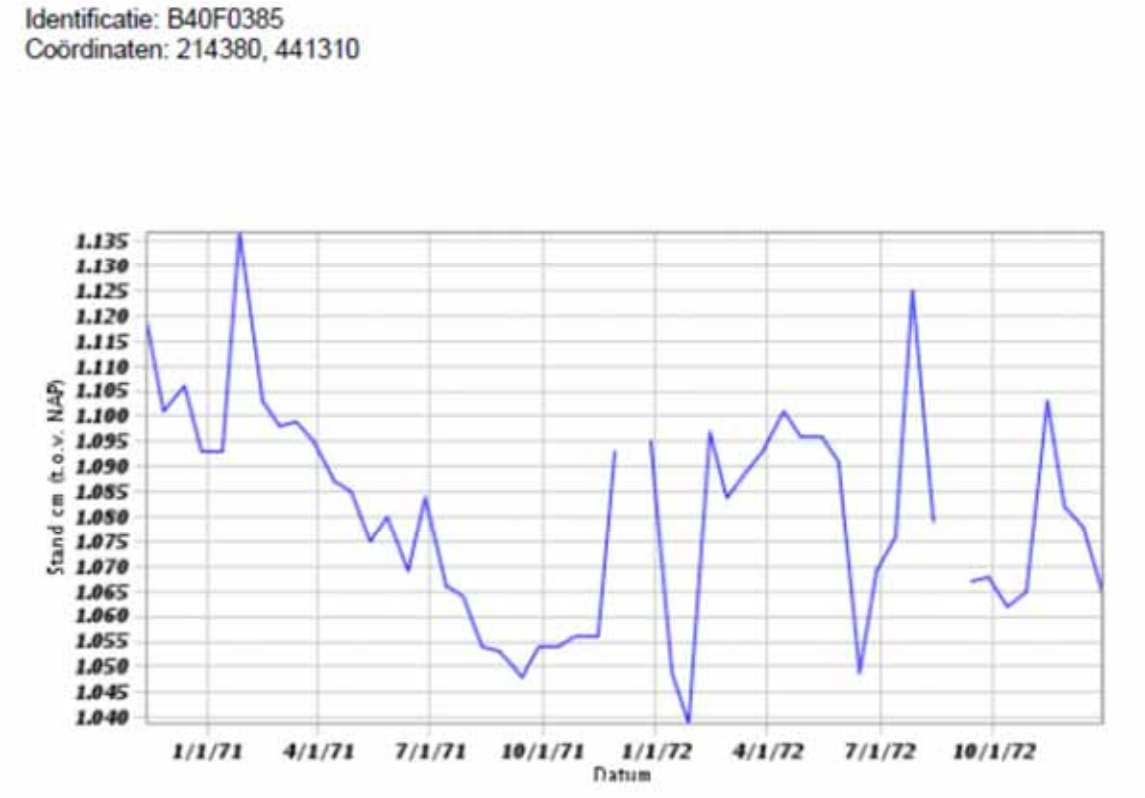


D.1.3 Boringen B40F0891 en B40F0980





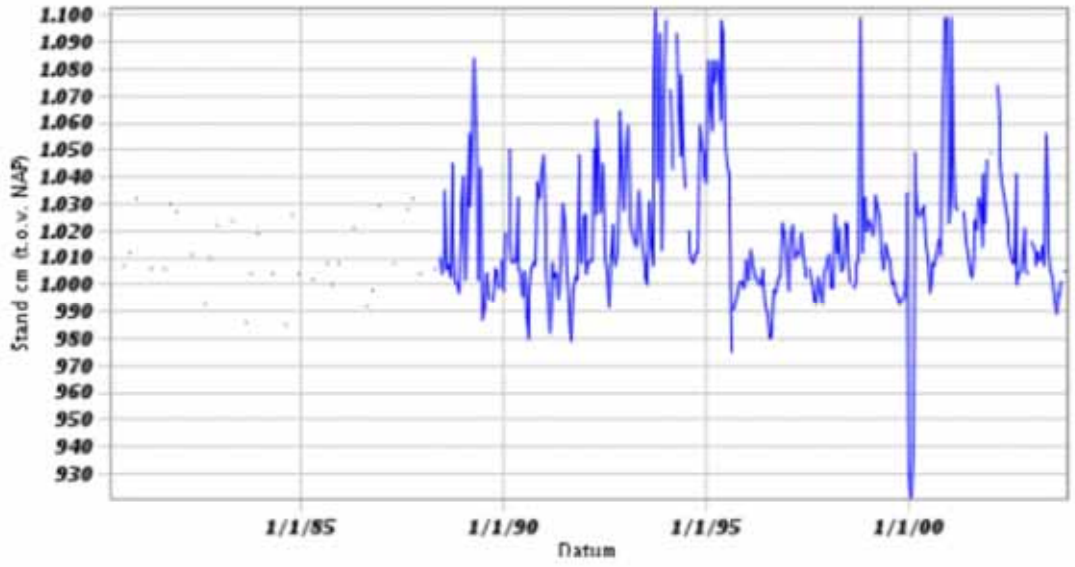
D.1.4 Peilbuis B40F0385 (filter op NAP + 10,35 m t/m NAP + 9,85 m, maaiveld op NAP + 11,79 m).



D.1.5 Peilbuis B40F1889 (filter op NAP + 9,14 m t/m NAP + 8,14 m, maaiveld op NAP + 11,81 m)

D.1.6 Peilbuis B40F0375 (filter op NAP + 9.73 m t/m NAP + 9,23 m, maaiveld op NAP + 11,10 m)

Identificatie: B40F0375
Coördinaten: 213570, 442270

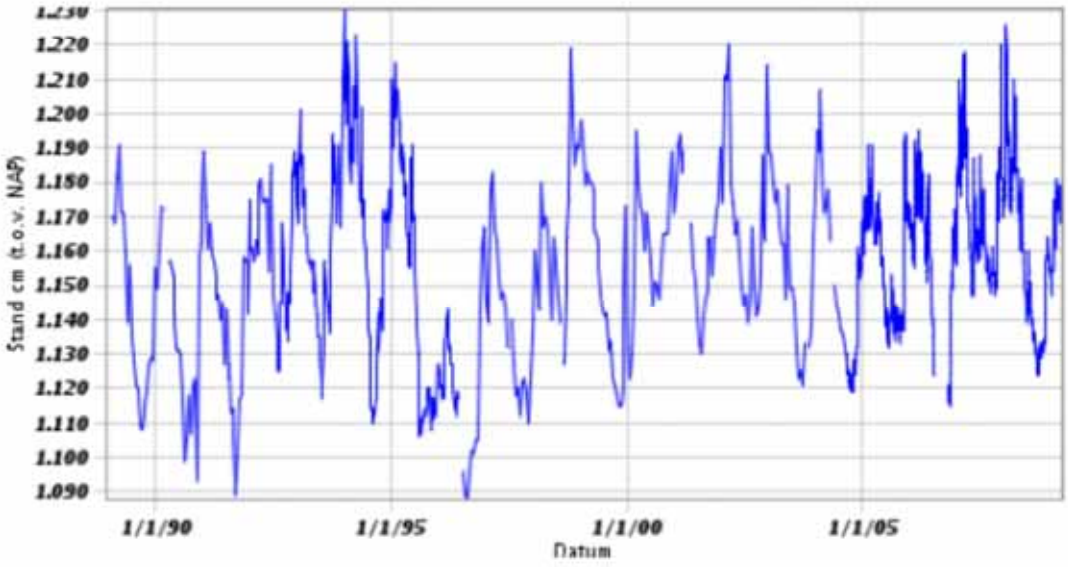


D.1.7 Peilbuis B40F1894 (filter op NAP + 8,87 m t/m NAP + 1 m, maaiveld op NAP + 11,74 m)

Identificatie: B40F1894
Coördinaten: 214239, 441966

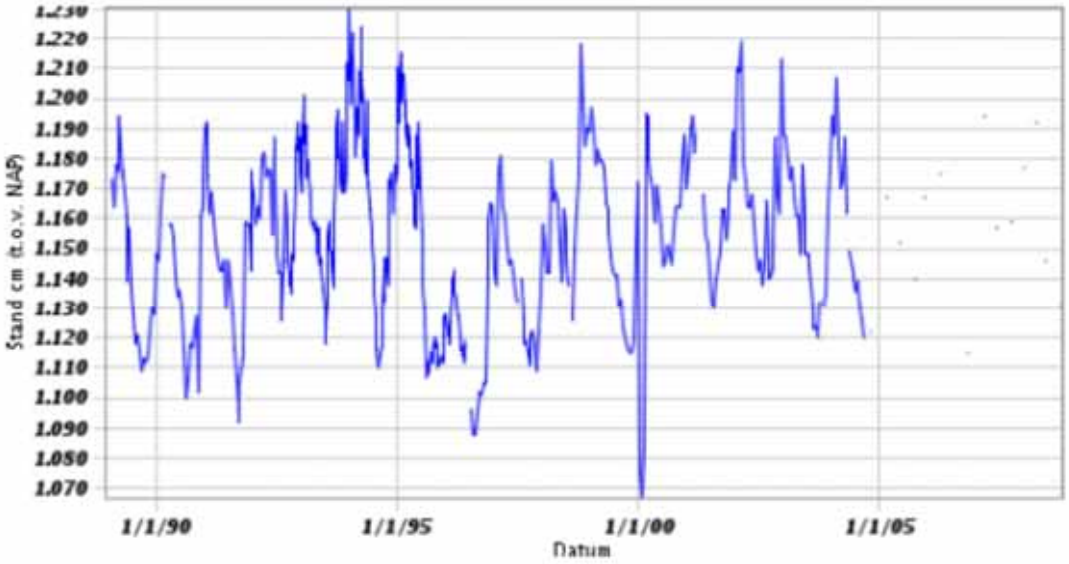
D.1.8 Peilbuis B40F0294-01 (filter op NAP + 4,30 m t/m NAP + 3,30 m, maaiveld op NAP + 12,51 m)

Identificatie: B40F0294
Coördinaten: 212410, 441100



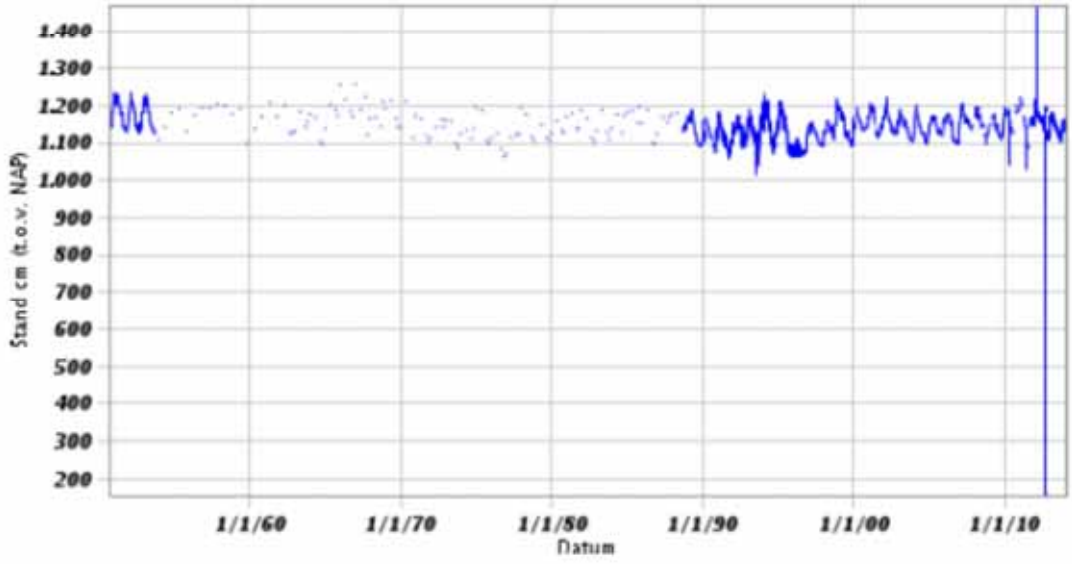
D.1.9 Peilbuis B40F0294-02 (filter op NAP-10,34 m t/m NAP - 11,34 m, maaiveld op NAP + 12,51 m)

Identificatie: B40F0294
Coördinaten: 212410, 441100



D.1.10 Peilbuis B40F0321 (filter op NAP + 5,88 m t/m NAP - 6,12 m, maaiveld op NAP + 13,88)

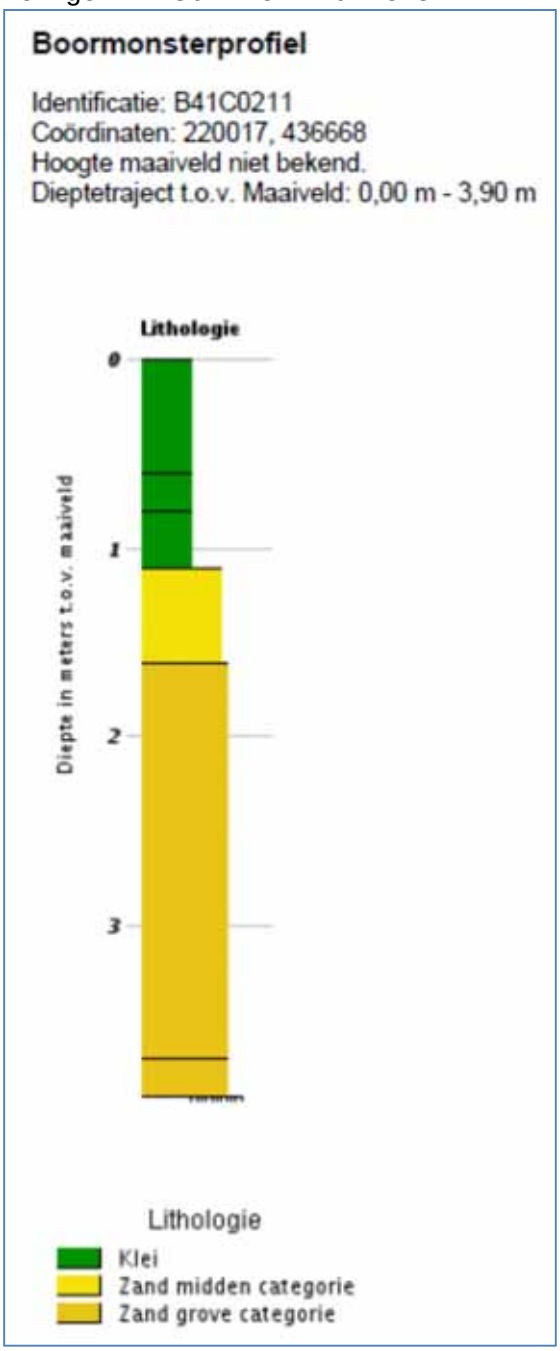
Identificatie: B40F0321
Coördinaten: 211900, 441360

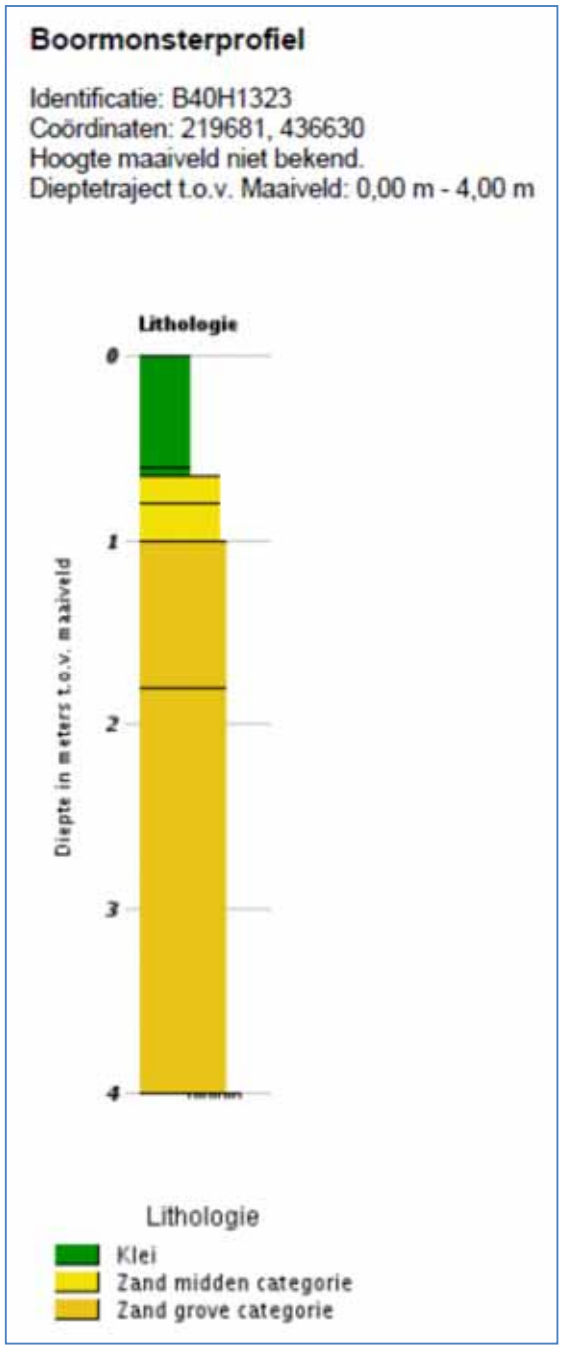


D.1.11 Peilbuis B40F1888 (filter op NAP + 10,02 m t/m NAP + 9,02 m, maaiveld op NAP + 12,78 m)

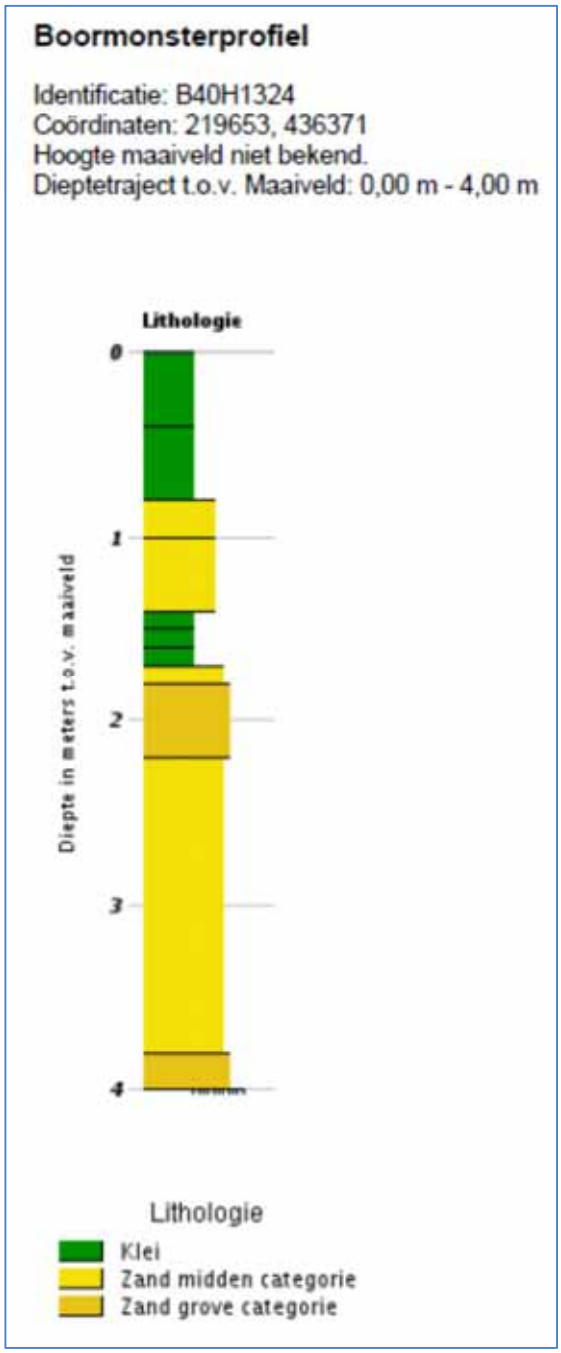
D.2 Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 29 en 30

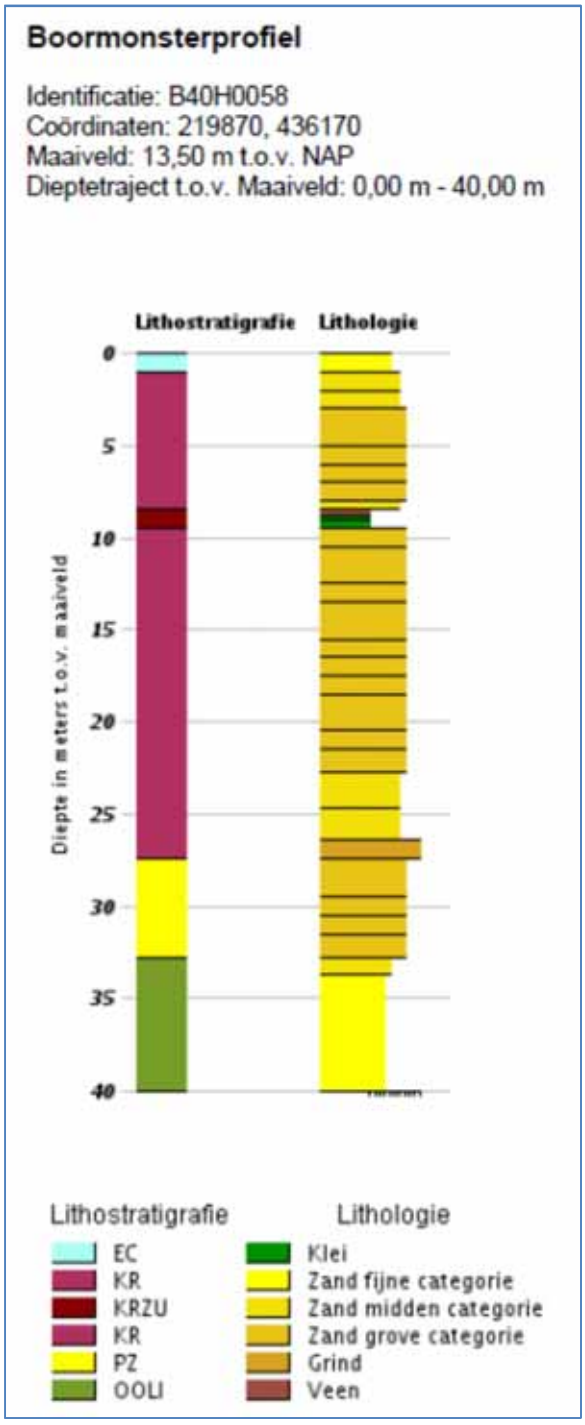
D.2.1 Boringen B41C0211 en B40H1323



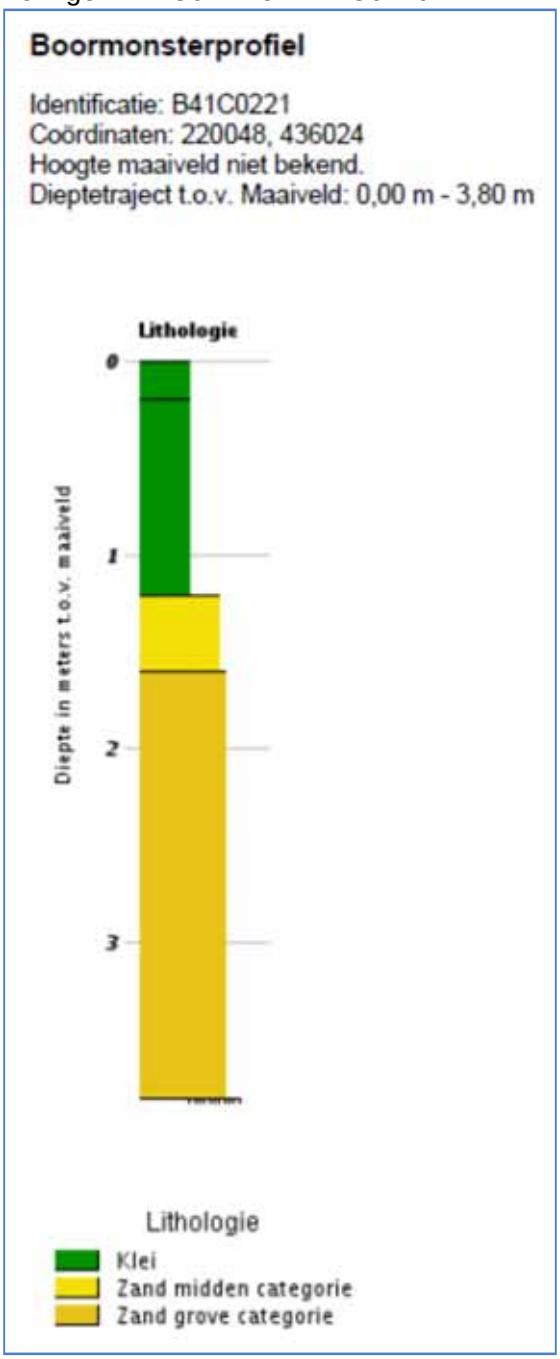


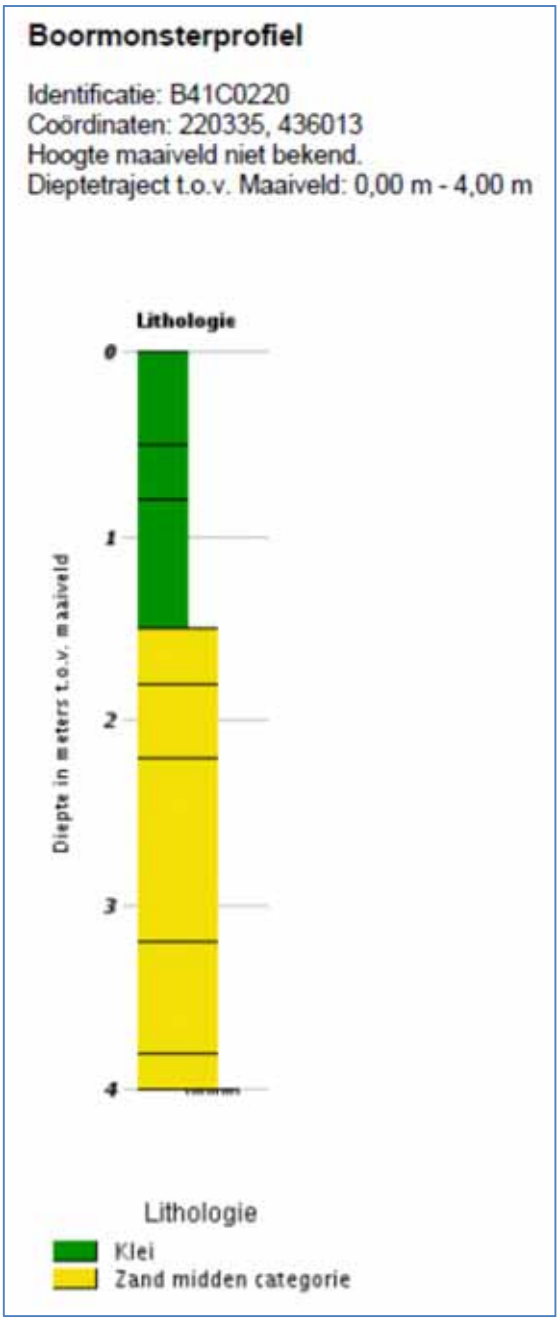
D.2.2 Boringen B40H1324 en B40H0058



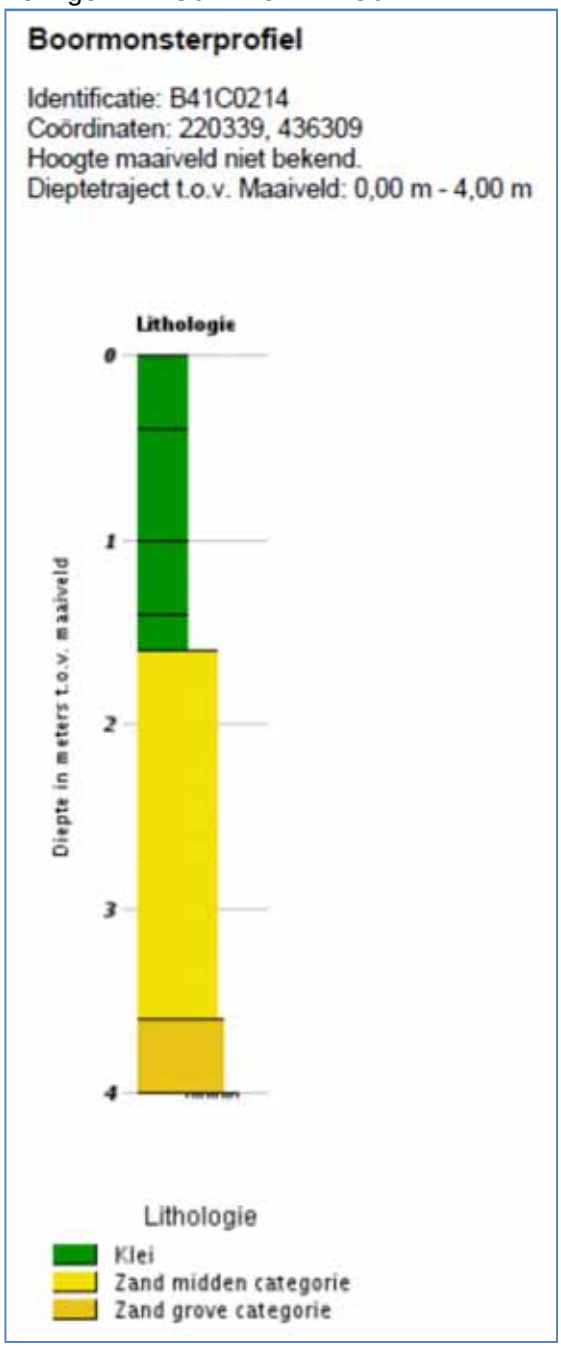


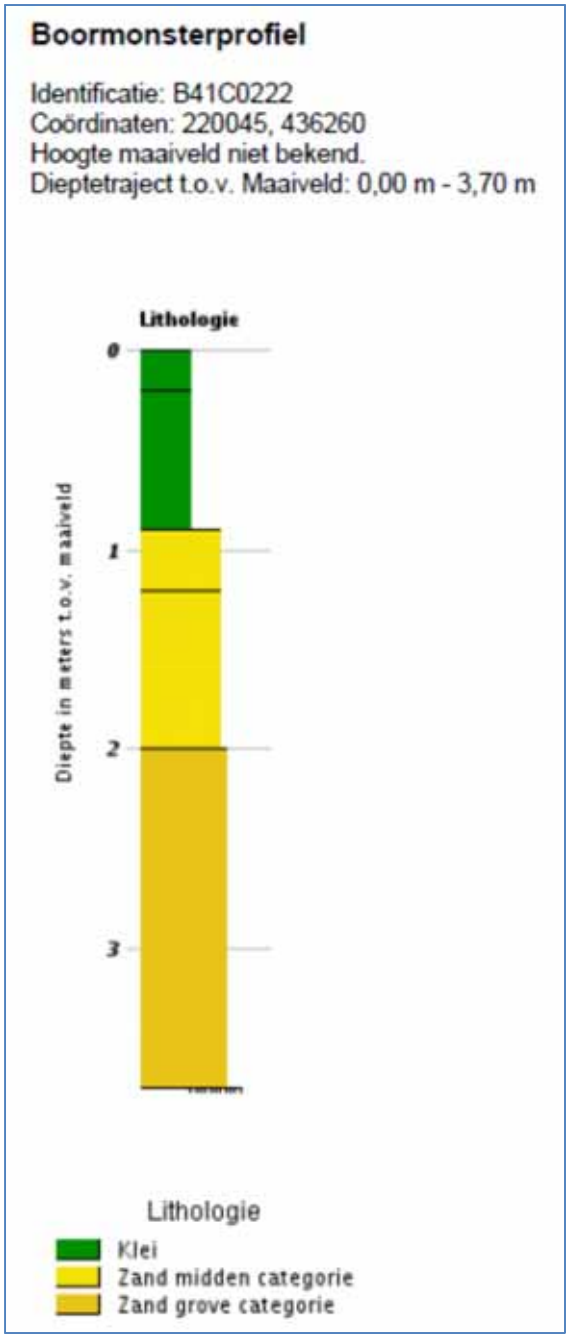
D.2.3 Boringen B41C0221 en B41C0220





D.2.4 Boringen B41C0214 en B41C0222



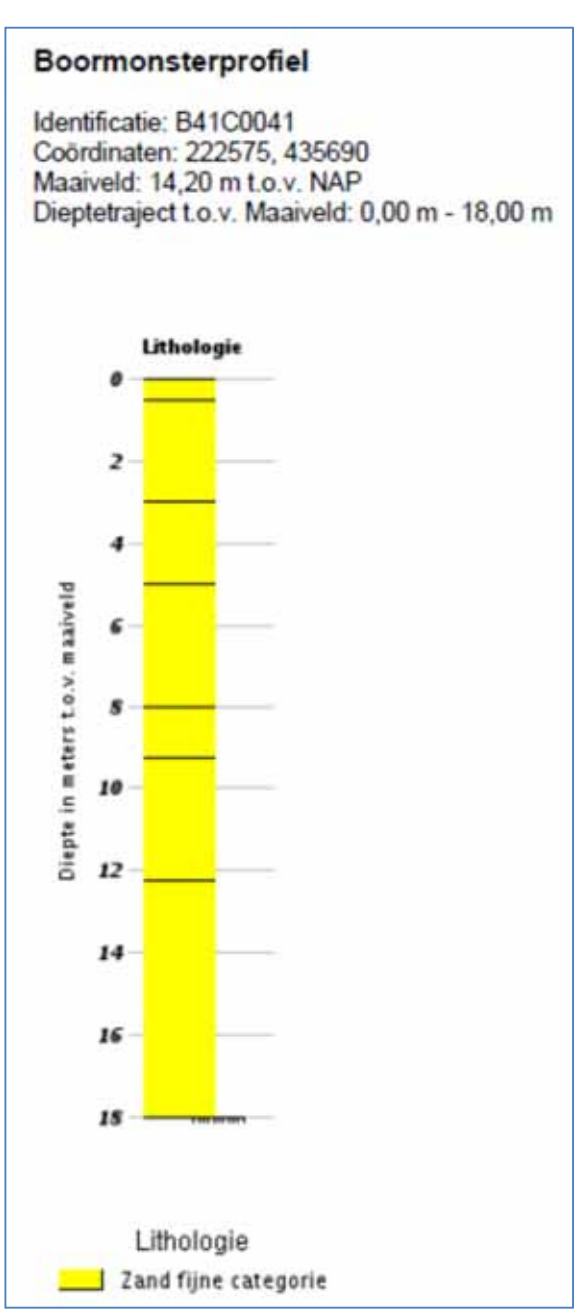


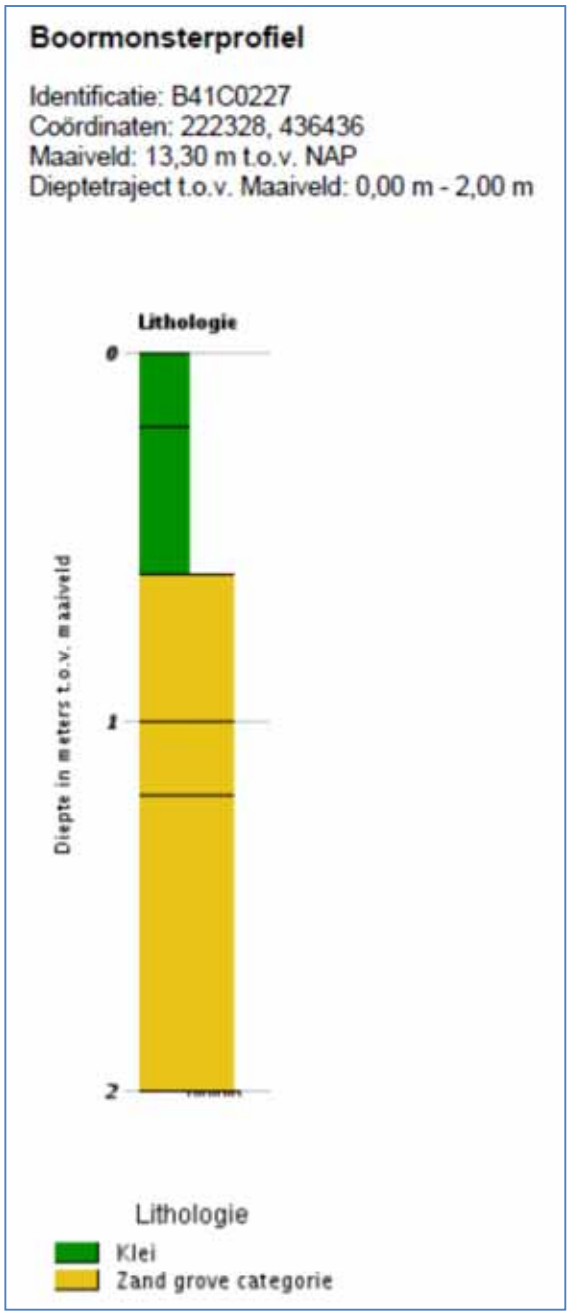
D.2.5 Peilbuis B40H0170 (filter op NAP + 11,23 m t/m NAP + 10,73 m, maaiveld op NAP + 13,73 m)

Identificatie: B40H0170
Coördinaten: 219840, 436190

D.3 Ter hoogte van de hoogspanningsmasten 36 en 37

D.3.1 Boringen B41C0041 en B41C0227

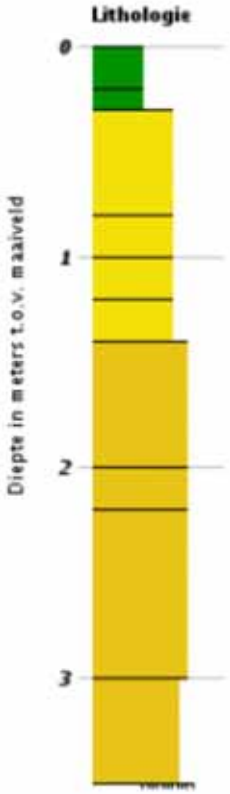




D.3.2 Boringen B41C0226 en B41C0033

Boormonsterprofiel

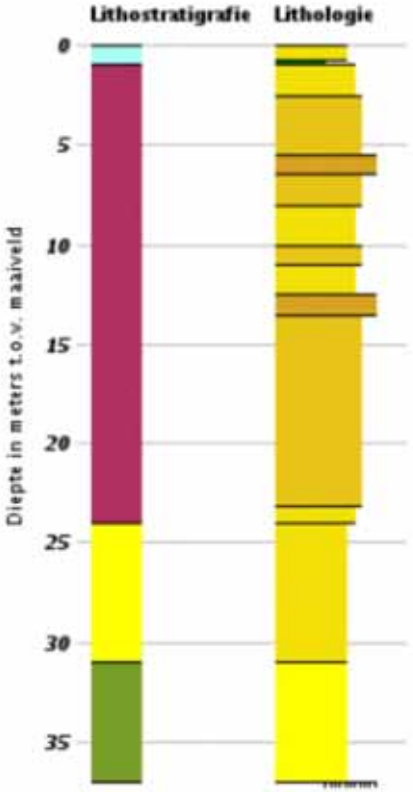
Identificatie: B41C0226
Coördinaten: 222191, 436314
Maaiveld: 12,93 m t.o.v. NAP
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 3,50 m



Lithologie
Klei
Zand midden categorie
Zand grove categorie

Boormonsterprofiel

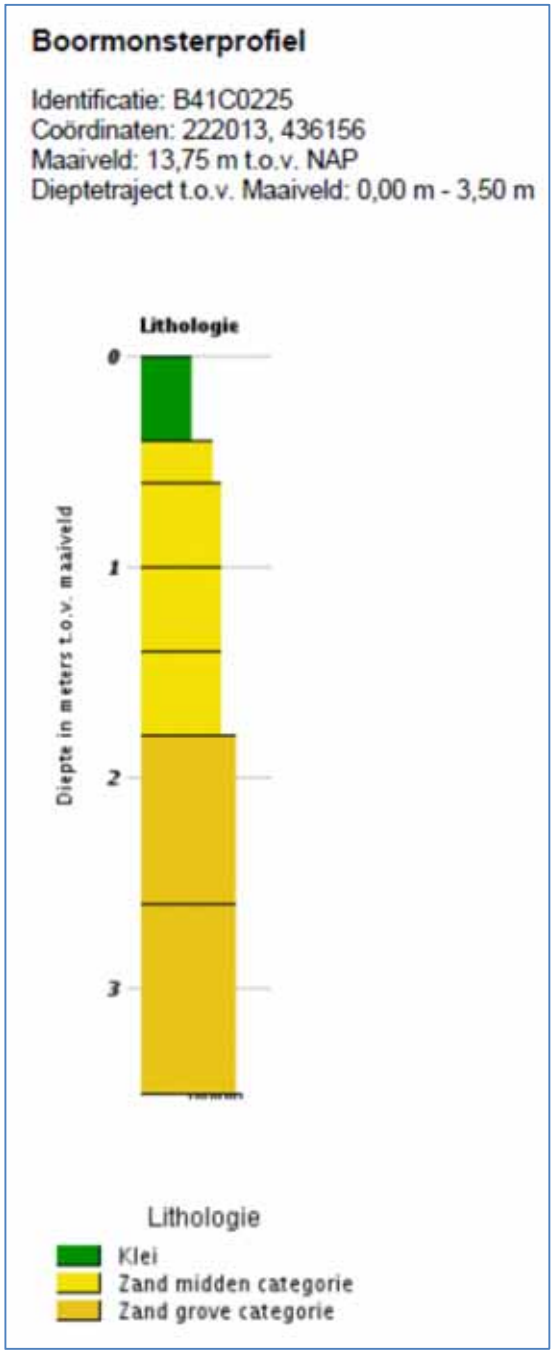
Identificatie: B41C0033
Coördinaten: 222150, 436275
Maaiveld: 13,50 m t.o.v. NAP
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 37,00 m

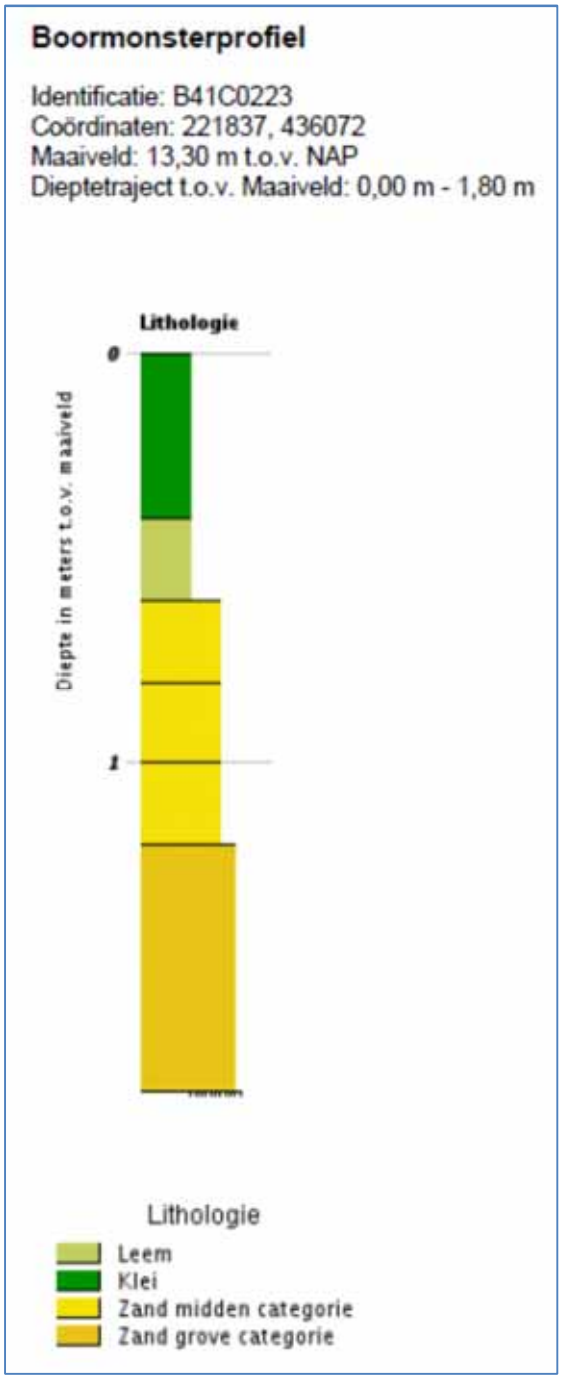


Lithostratigrafie
EC
KR
PZ
OOLI

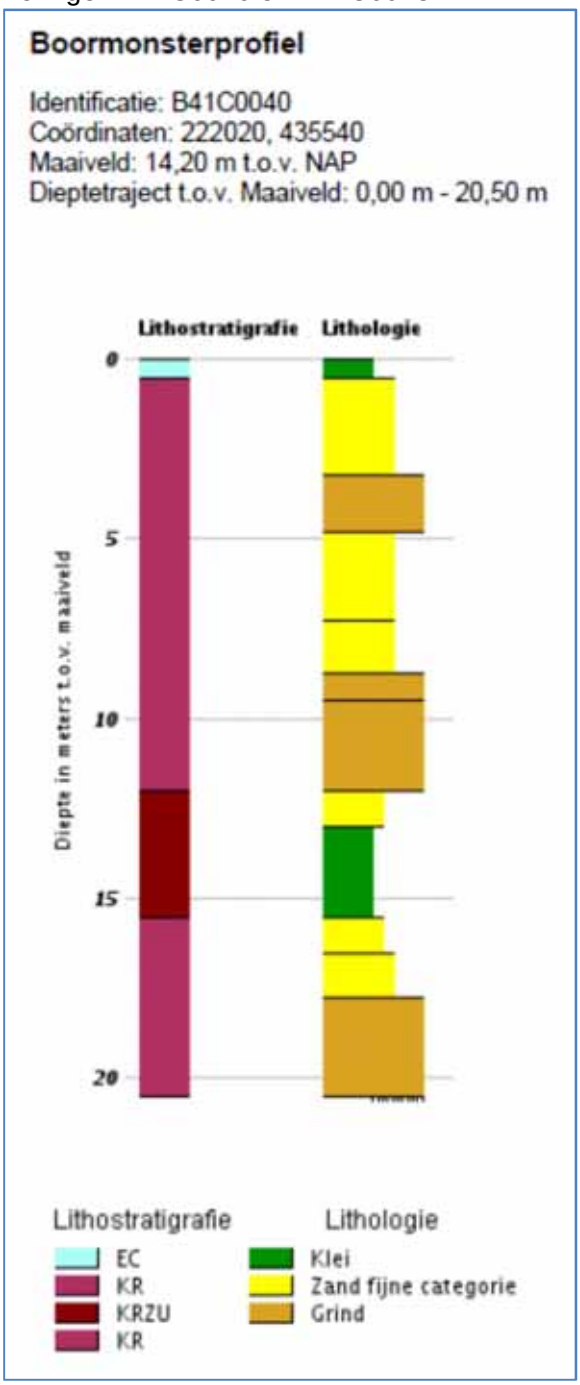
Lithologie
Klei
Zand fijne categorie
Zand midden categorie
Zand grove categorie
Grind

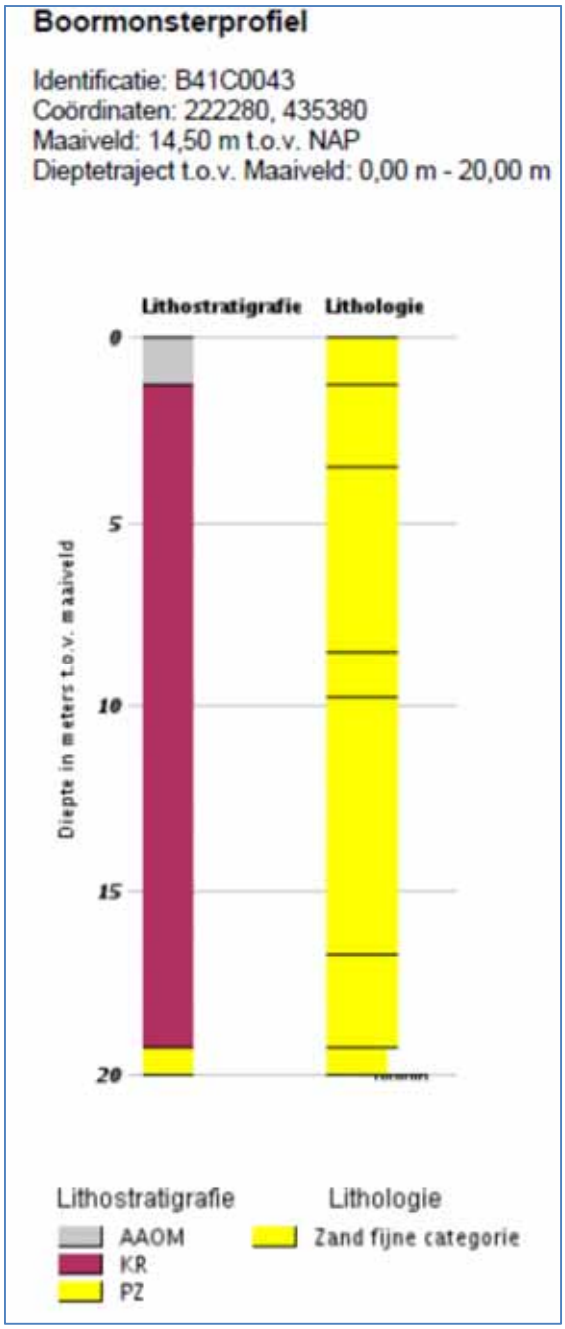
D.3.3 Boringen B41C0225 en B41C0223



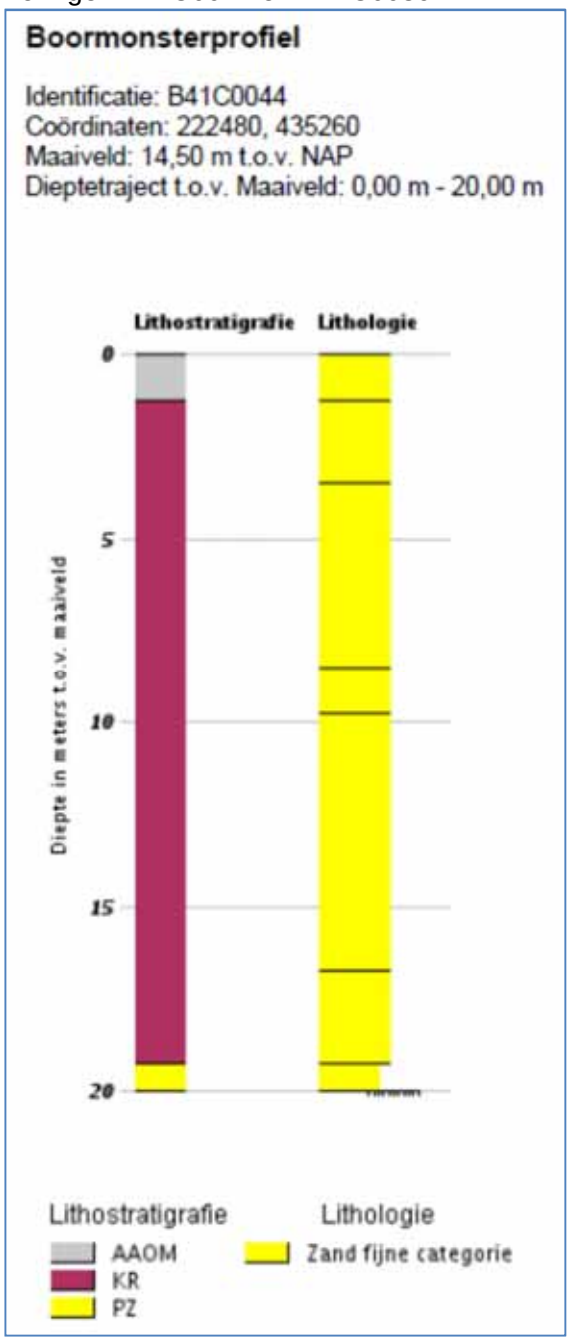


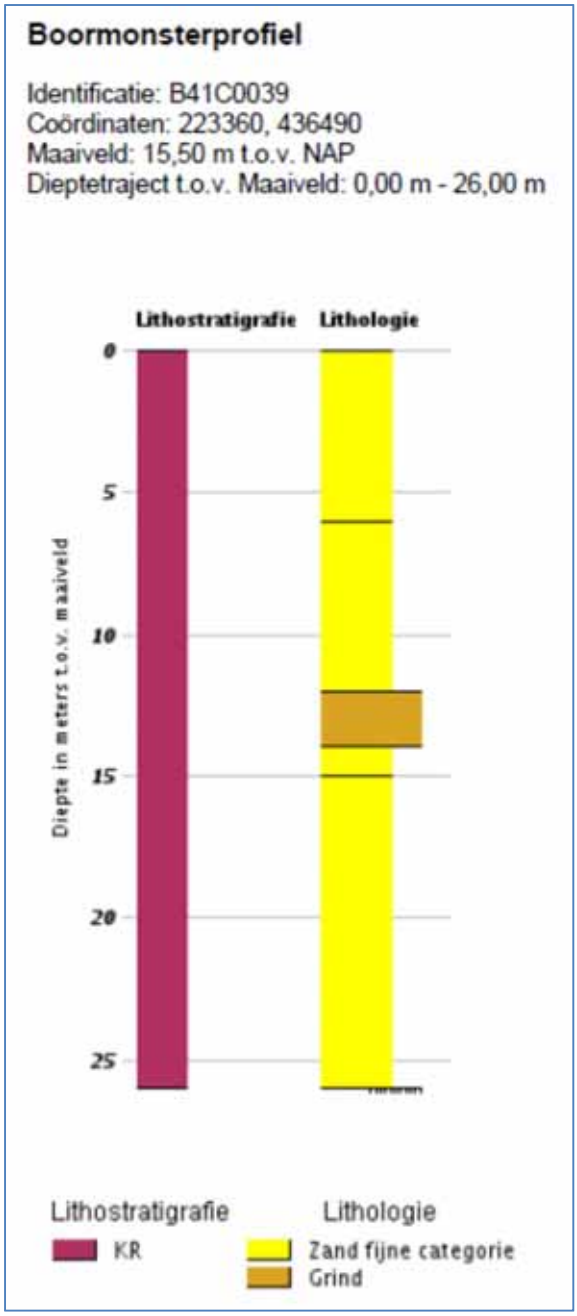
D.3.4 Boringen B41C0040 en B41C0043





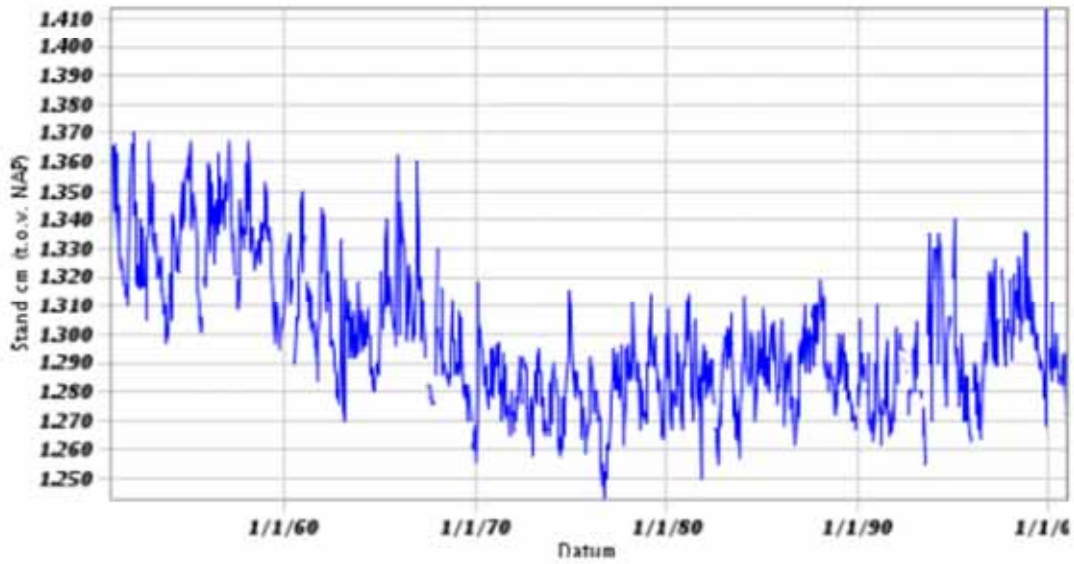
D.3.5 Boringen B41C0044 en B41C0039





D.3.6 Peilbuis B41C0070 (filter op NAP + 3,28 m t/m NAP + 2,72 m, maaiveld op NAP + 16,28 m)

Identificatie: B41C0070
Coördinaten: 223300, 436200



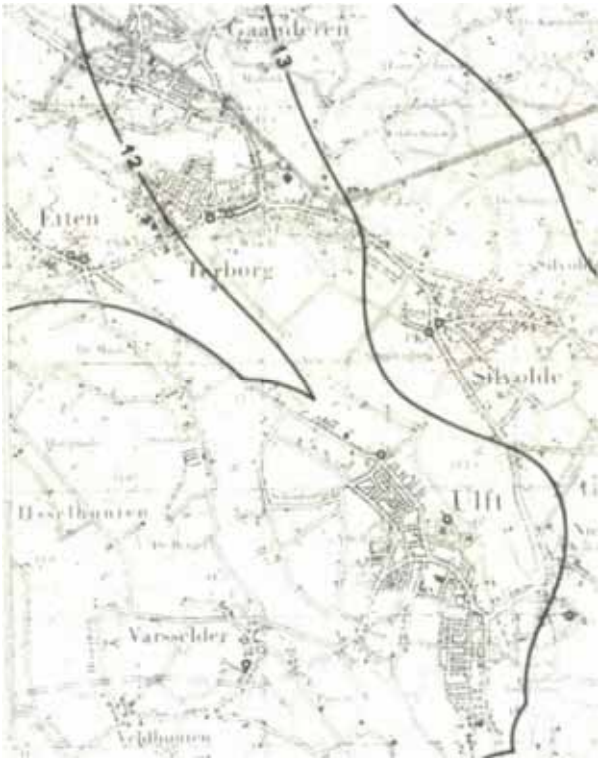
E Grondwaterkaart 34 west en 41 west

E.1 Samenvatting

De stijghoogte en het freatisch grondwater (ondiepe grondwater) hebben nauwelijks verschil (zie de beschrijving hieronder). Het kan worden geconcludeerd uit de grondwaterkaart [11] dat de stijghoogte en het freatisch grondwater dezelfde fluctuatie van waterstanden hebben in dit gebied.

E.2 Gemiddelde zomerstand van het ondiepe grondwater

De gemiddelde zomerstand van het ondiepe grondwater ter hoogte van Doetinchem-Wesel is in Figuur E.1 weergegeven.



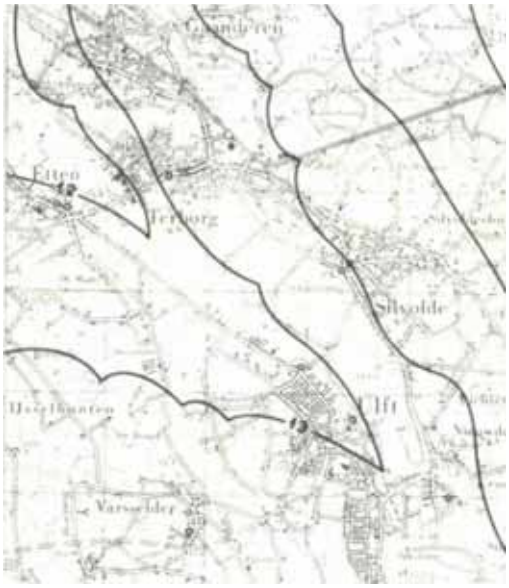
Figuur E.1 Gemiddelde zomerstand van het ondiepe grondwater in meters t.o.v. NAP [11].

De volgende zomerstanden van het ondiepe grondwater zijn uit Figuur E.1 afgeleid:

- Ter hoogte van hoogspanningsmasten 29 en 30: NAP + 12,00 m.
- Ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37: NAP + 12,75 m.

E.3 Gemiddelde winterstand van het ondiepe grondwater

De gemiddelde winterstand van het ondiepe grondwater ter hoogte van Doetinchem-Wesel is in Figuur E.2 weergegeven.



Figuur E.2 Gemiddelde winterstand van het ondiepe grondwater in meters t.o.v. NAP [11].

De volgende winterstanden van het ondiepe grondwater zijn uit Figuur E.2 afgeleid:

- Ter hoogte van hoogspanningsmasten 29 en 30: NAP + 12,25 m.
- Ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37: NAP + 13,00 m.

E.4 Stijghoogte van het diepe grondwater

De stijghoogte van het diepe grondwater ter hoogte van Doetinchem-Wesel is in Figuur E.3 weergegeven.

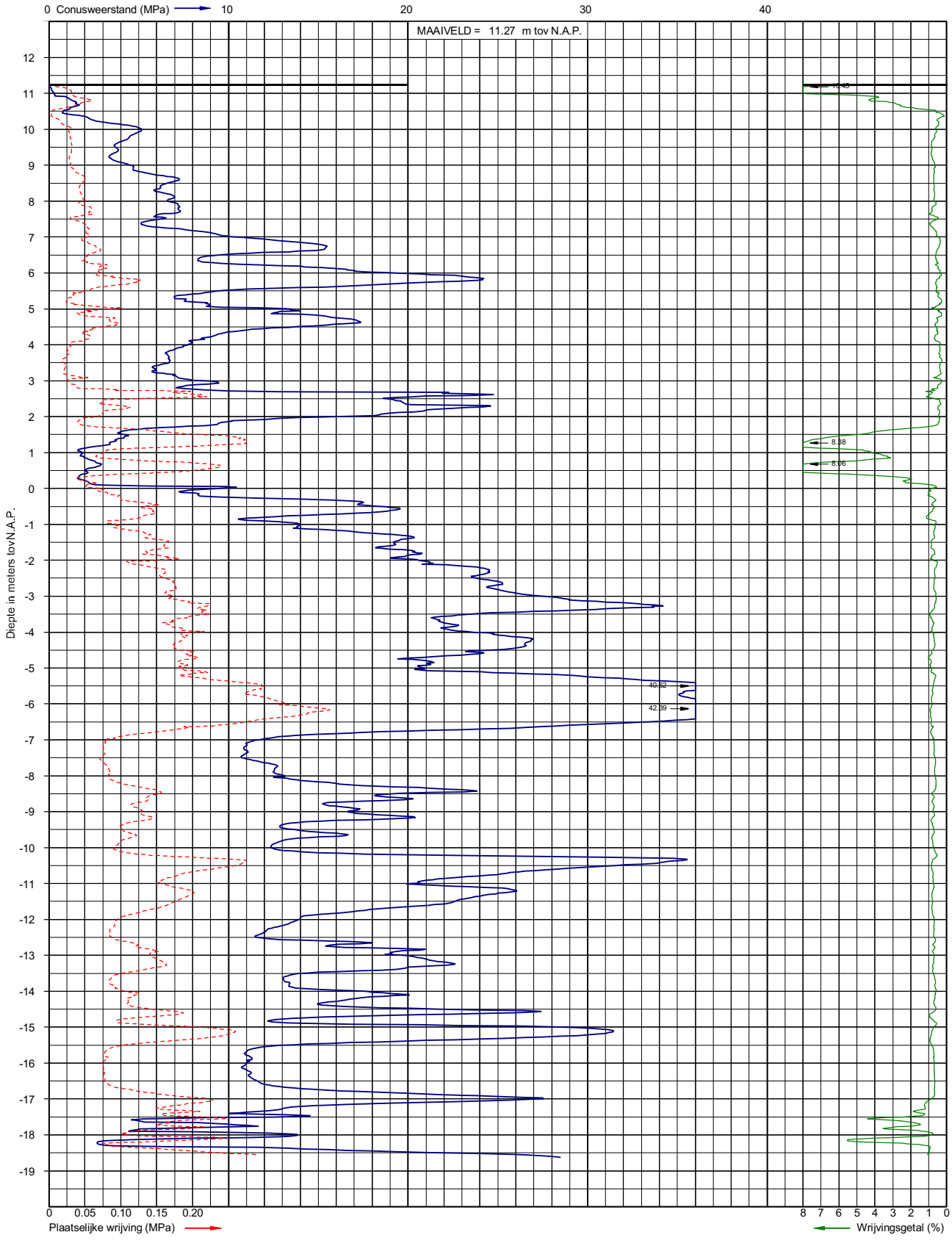
Figuur E.3 Stijghoogte van het diepe grondwater in meters t.o.v. NAP gemeten op 28 april 1970 [11].

De volgende stijghoogten zijn uit Figuur E.3 afgeleid:

- Ter hoogte van hoogspanningsmasten 29 en 30: NAP + 12,00 m.
- Ter hoogte van hoogspanningsmasten 36 en 37: NAP + 12,75 m.

F Relevante sondeergrafieken

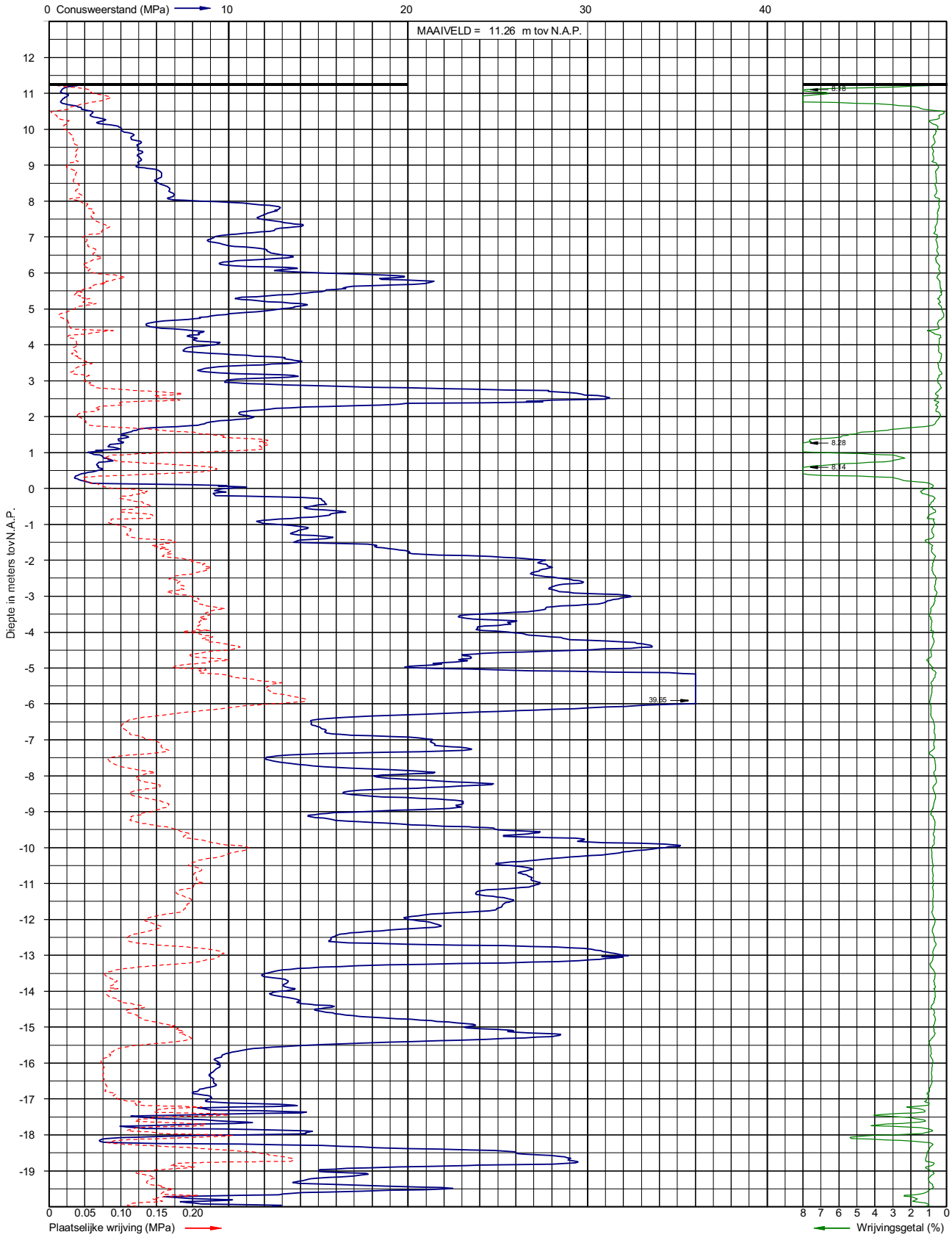
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 14-12-2012
X: 213095
Y: 441923
Pagina: 1/1

Sondering DKM-7.S01

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

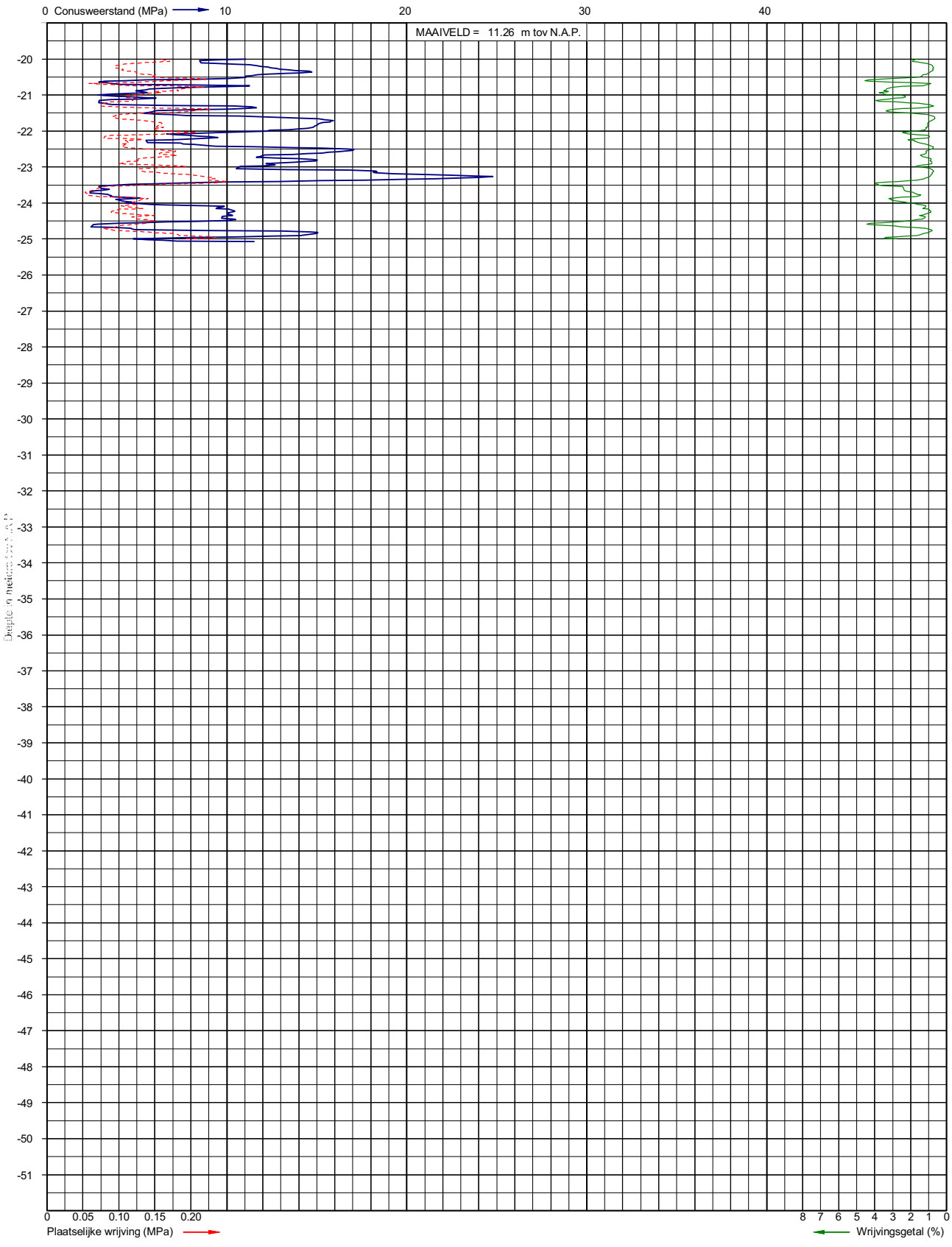
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 13-12-2012

X: 213097
Y: 441931

Pagina: 1/2

Sondering DKM-7.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

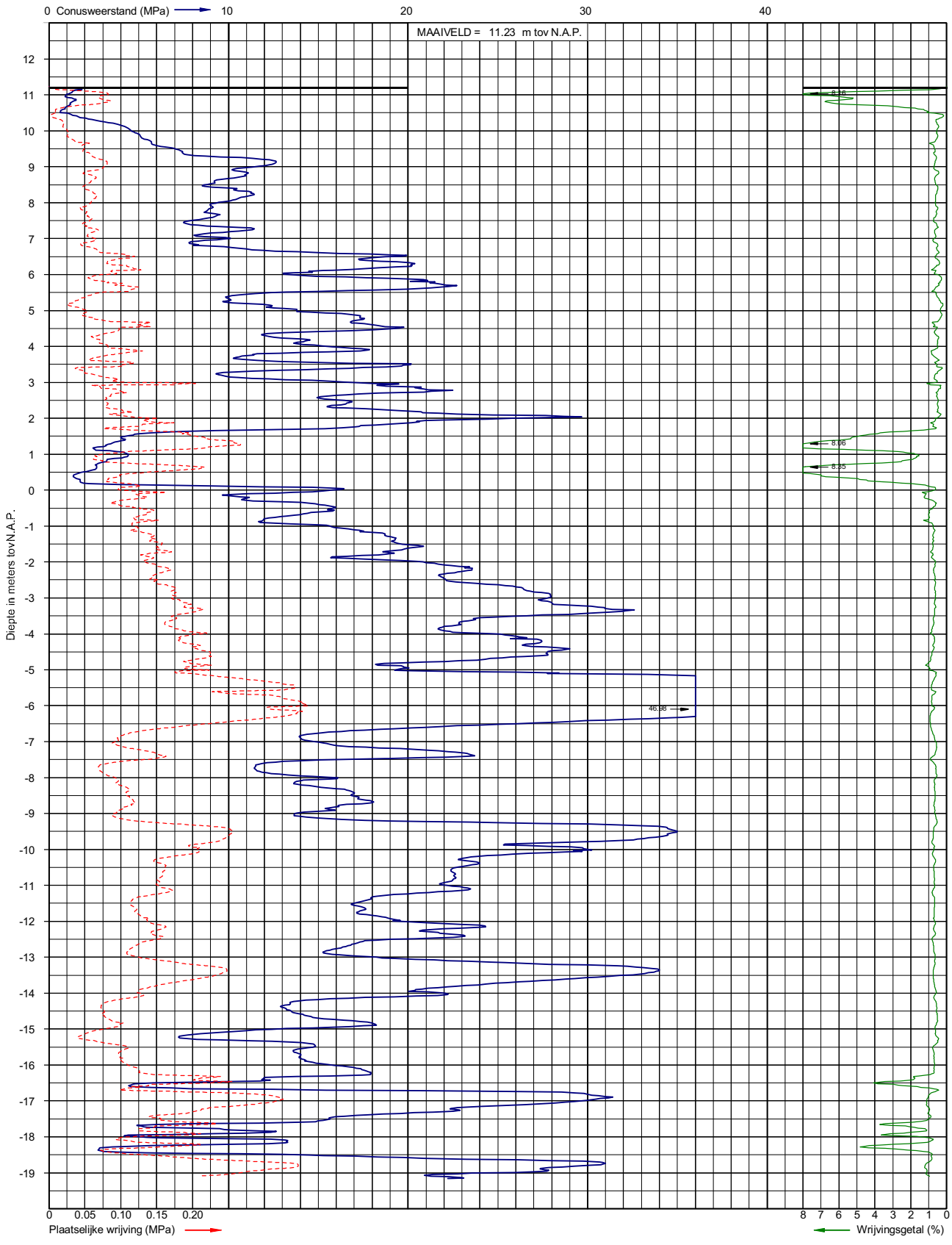
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 13-12-2012

X: 213097
Y: 441931

Pagina: 2/2

Sondering DKM-7.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

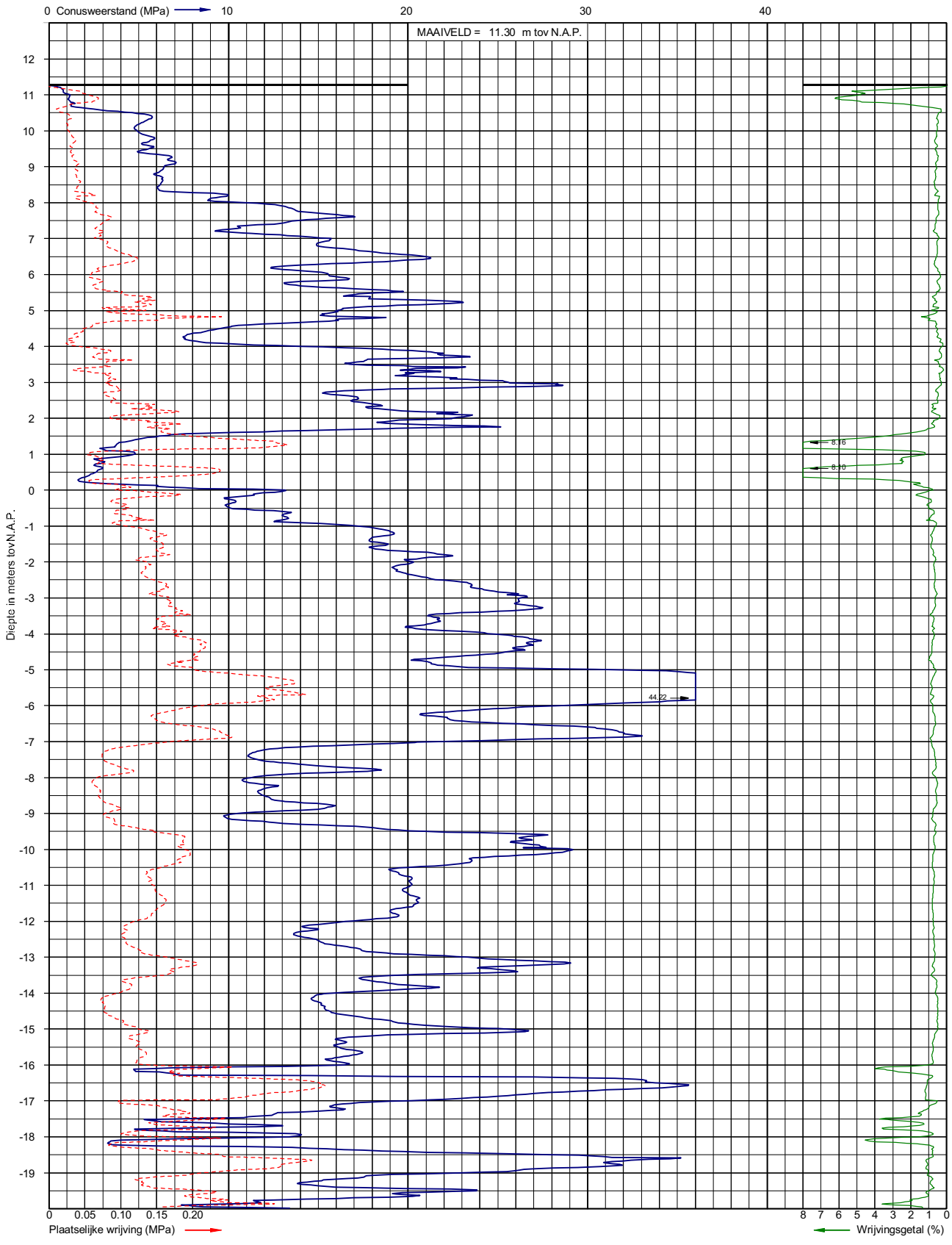
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 14-12-2012

X: 213079
Y: 441927

Pagina: 1/1

Sondering DKM-7.S03

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

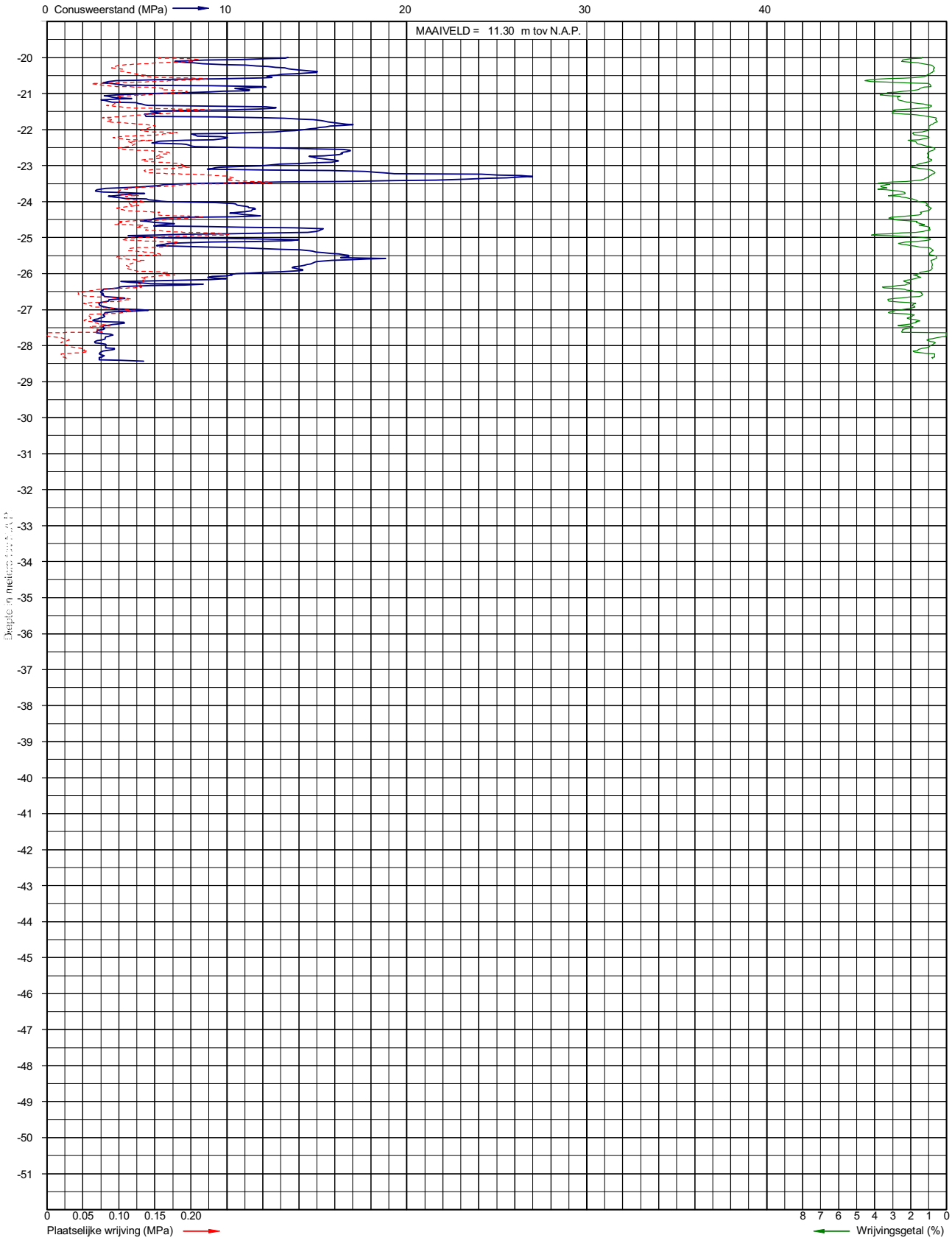
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 13-12-2012

X: 213081
Y: 441935

Pagina: 1/2

Sondering DKM-7.S04

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

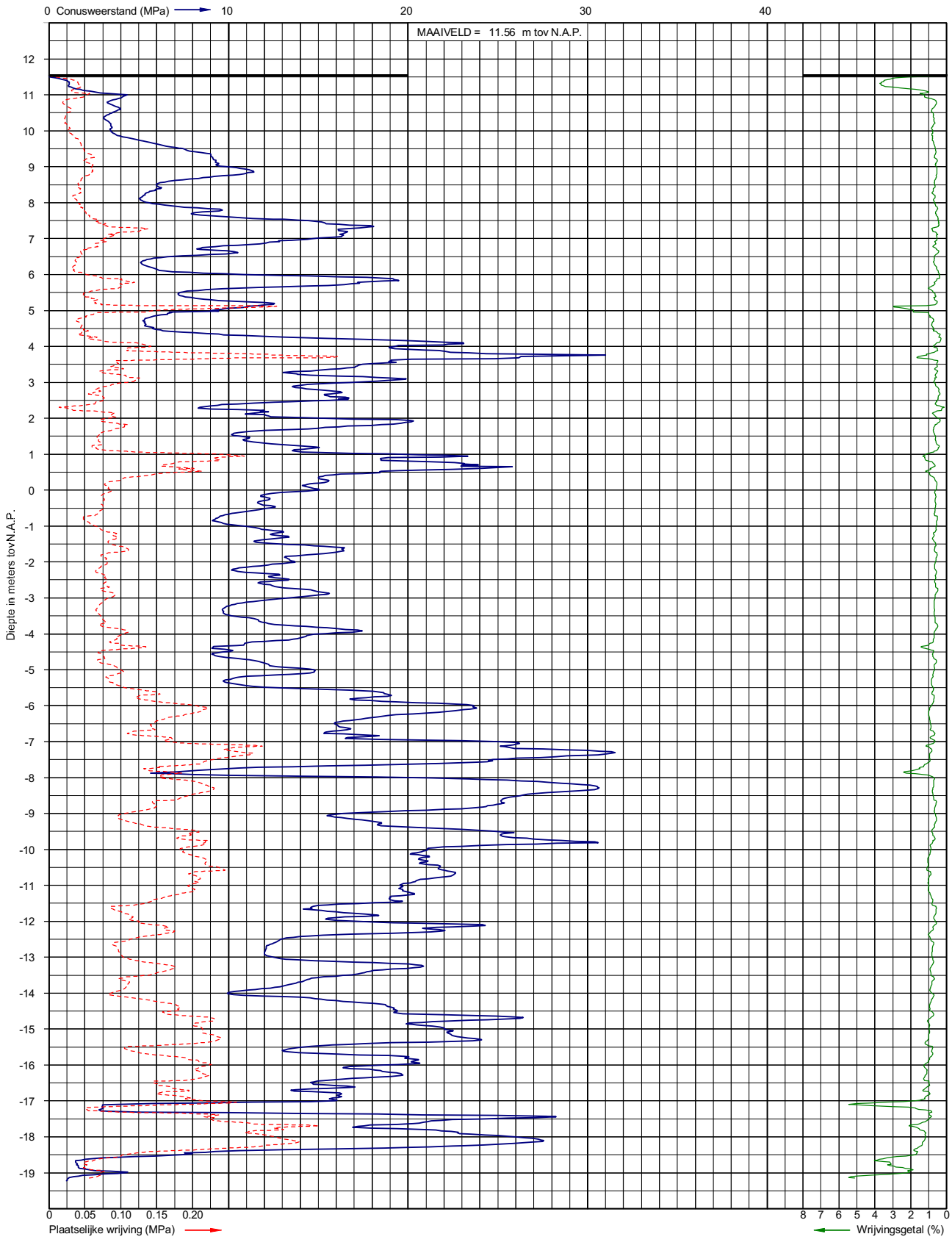
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 13-12-2012

X: 213081
Y: 441935

Pagina: 2/2

Sondering DKM-7.S04

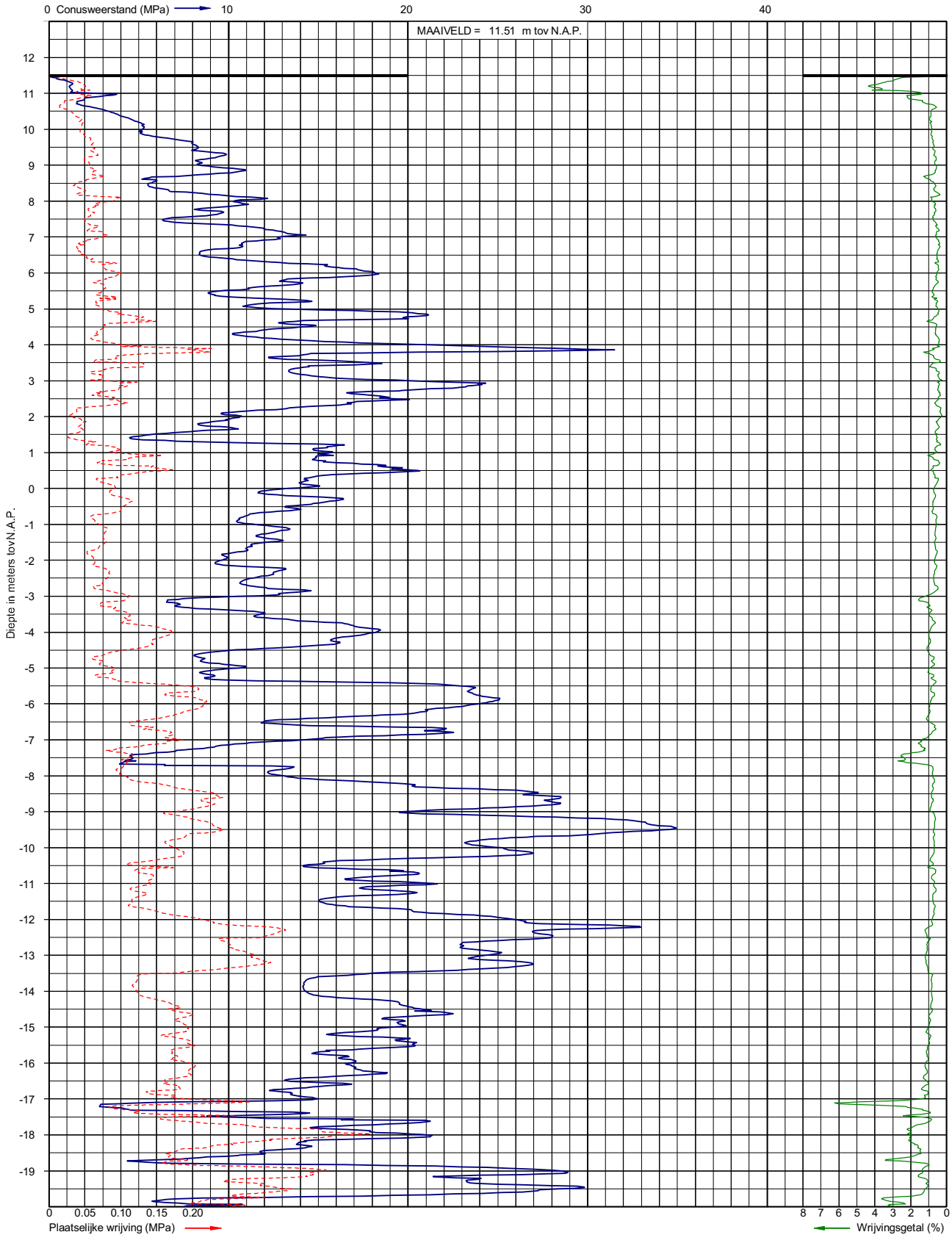
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 17-12-2012
X: 213025
Y: 441580
Pagina: 1/1

Sondering DKM-8.S01

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

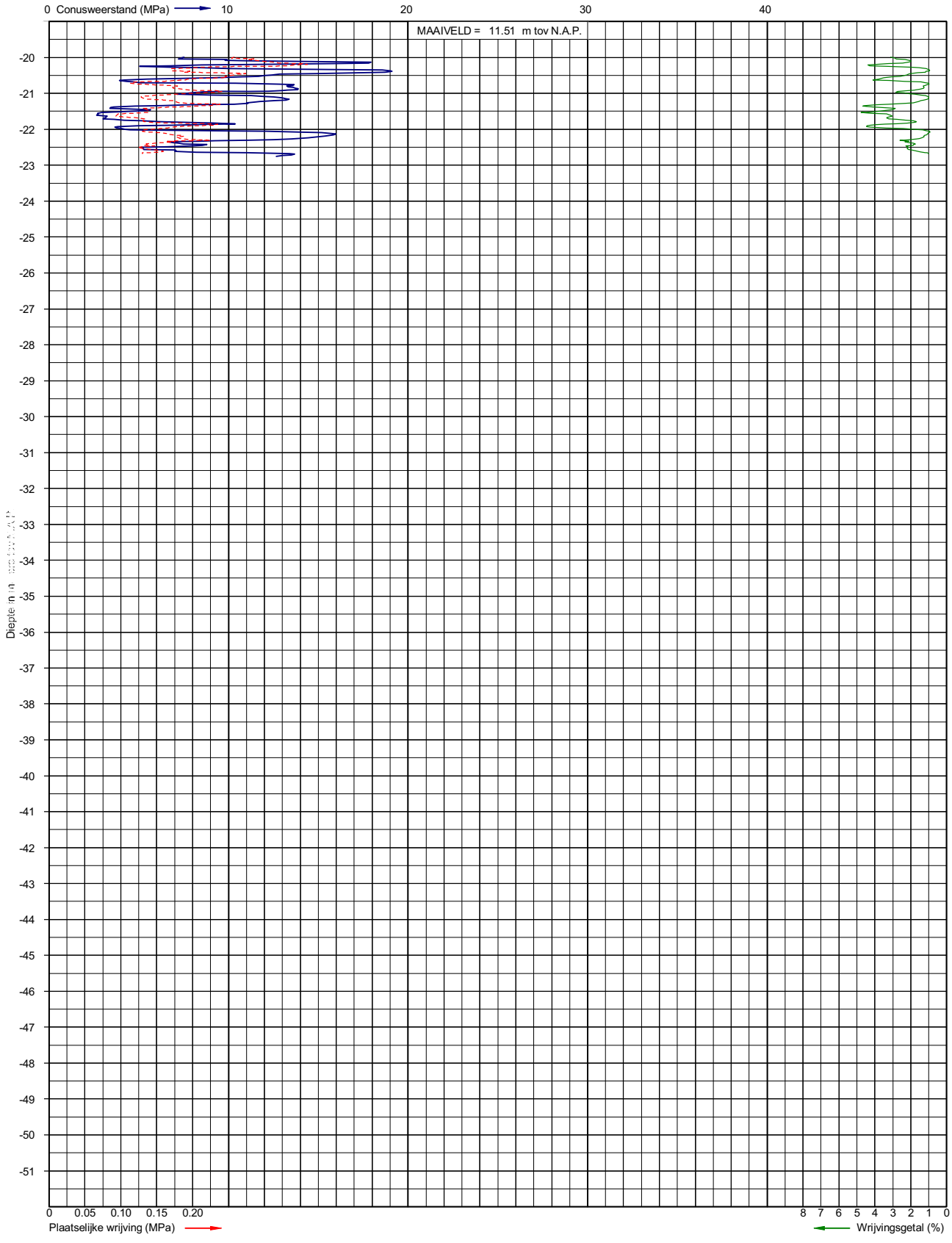
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 17-12-2012

X: 213023
Y: 441587

Pagina: 1/2

Sondering DKM-8.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

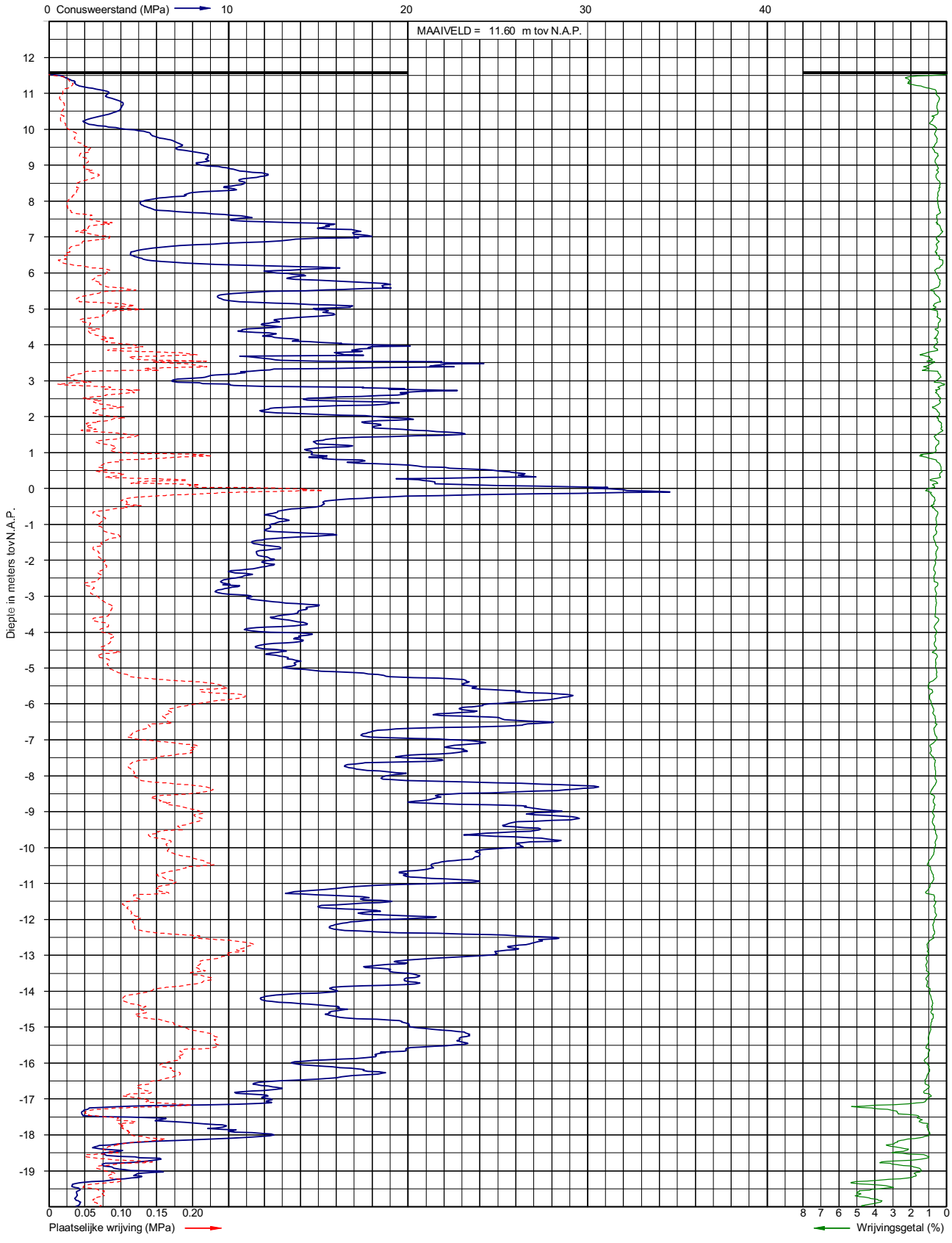
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 17-12-2012

X: 213023
Y: 441587

Pagina: 2/2

Sondering DKM-8.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



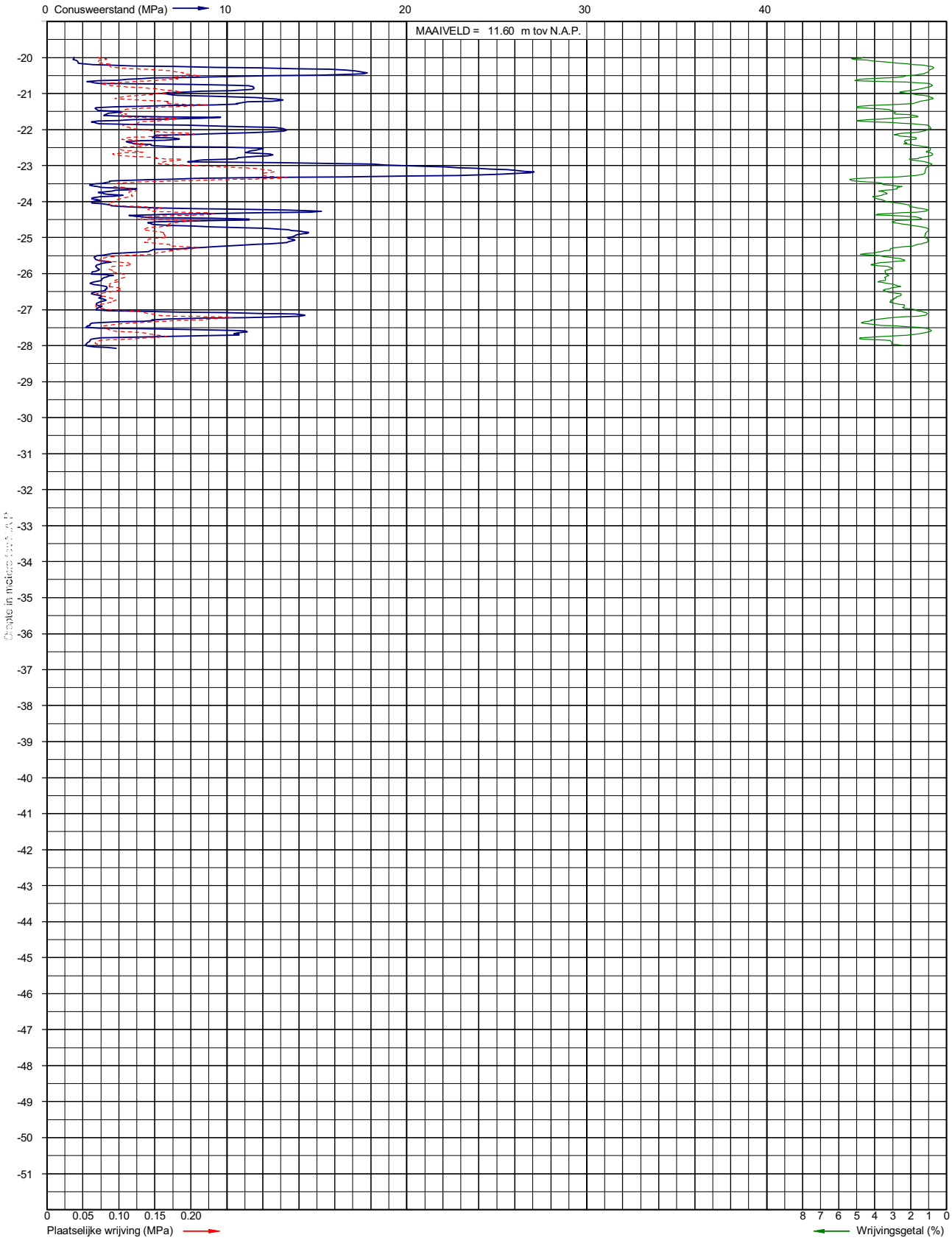
Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 14-12-2012

X: 213009
Y: 441575

Sondering DKM-8.S03

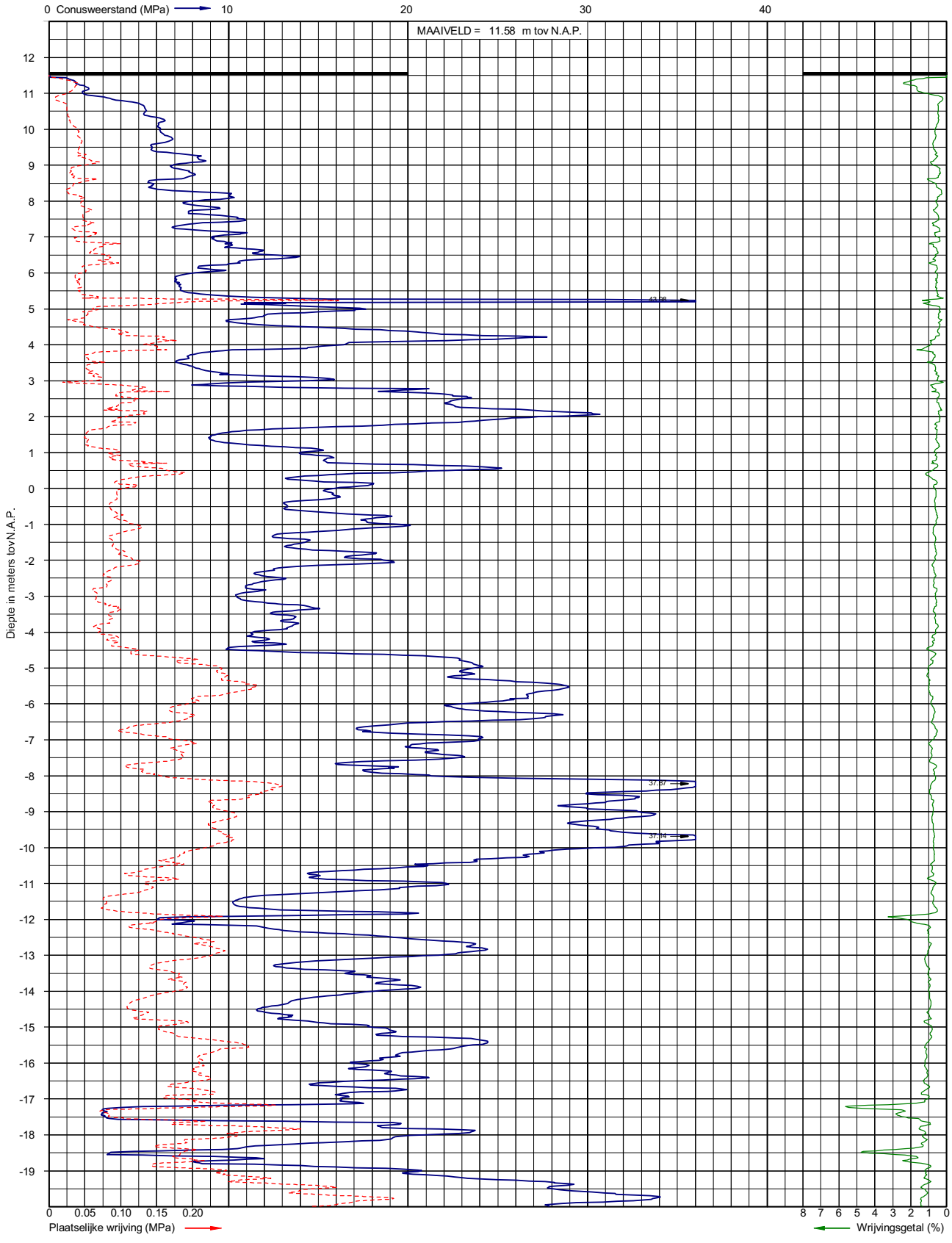
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinding Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 14-12-2012
X: 213009
Y: 441575
Pagina: 2/2

Sondering DKM-8.S03

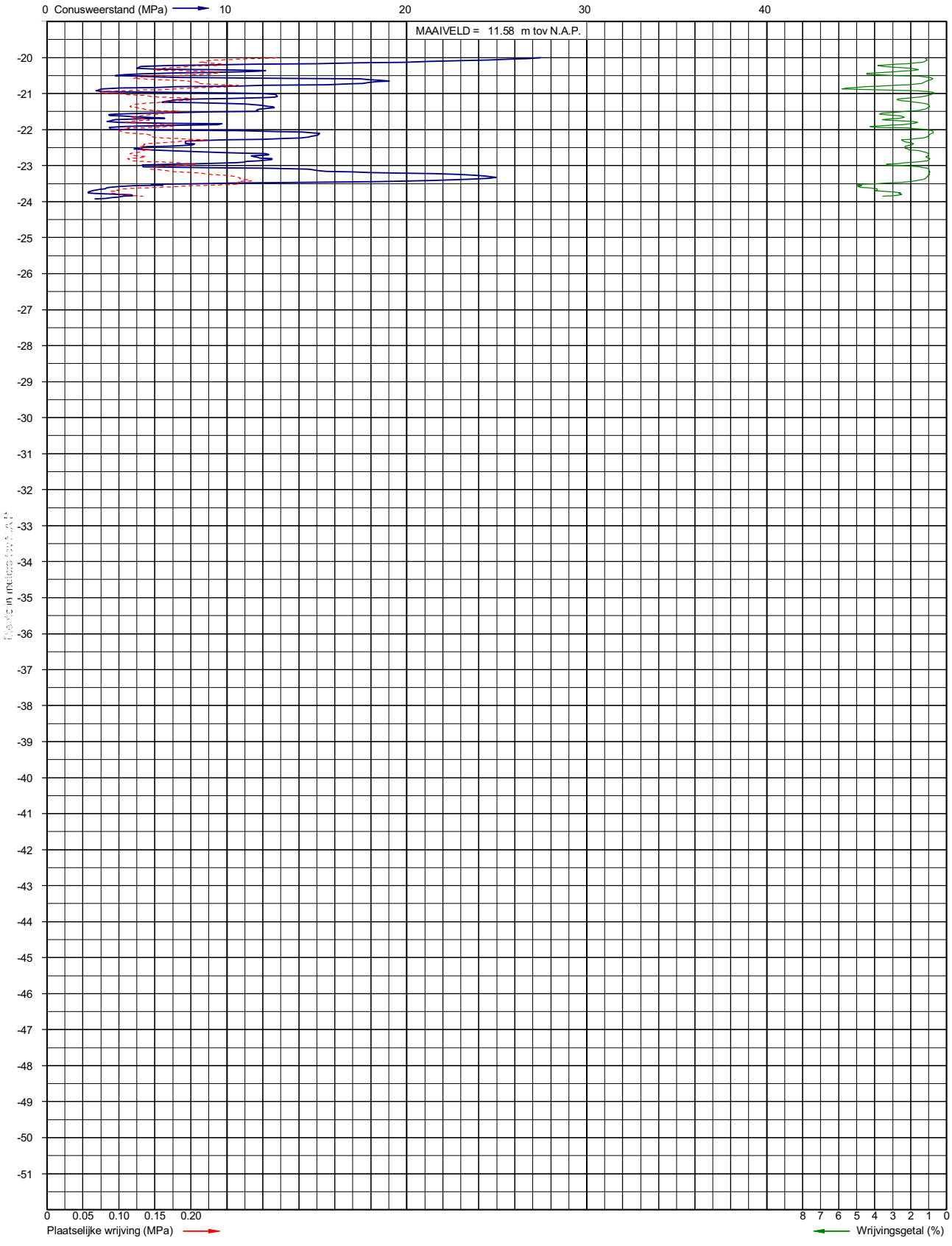
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 17-12-2012
X: 213007
Y: 441583
Pagina: 1/2

Sondering DKM-8.S04

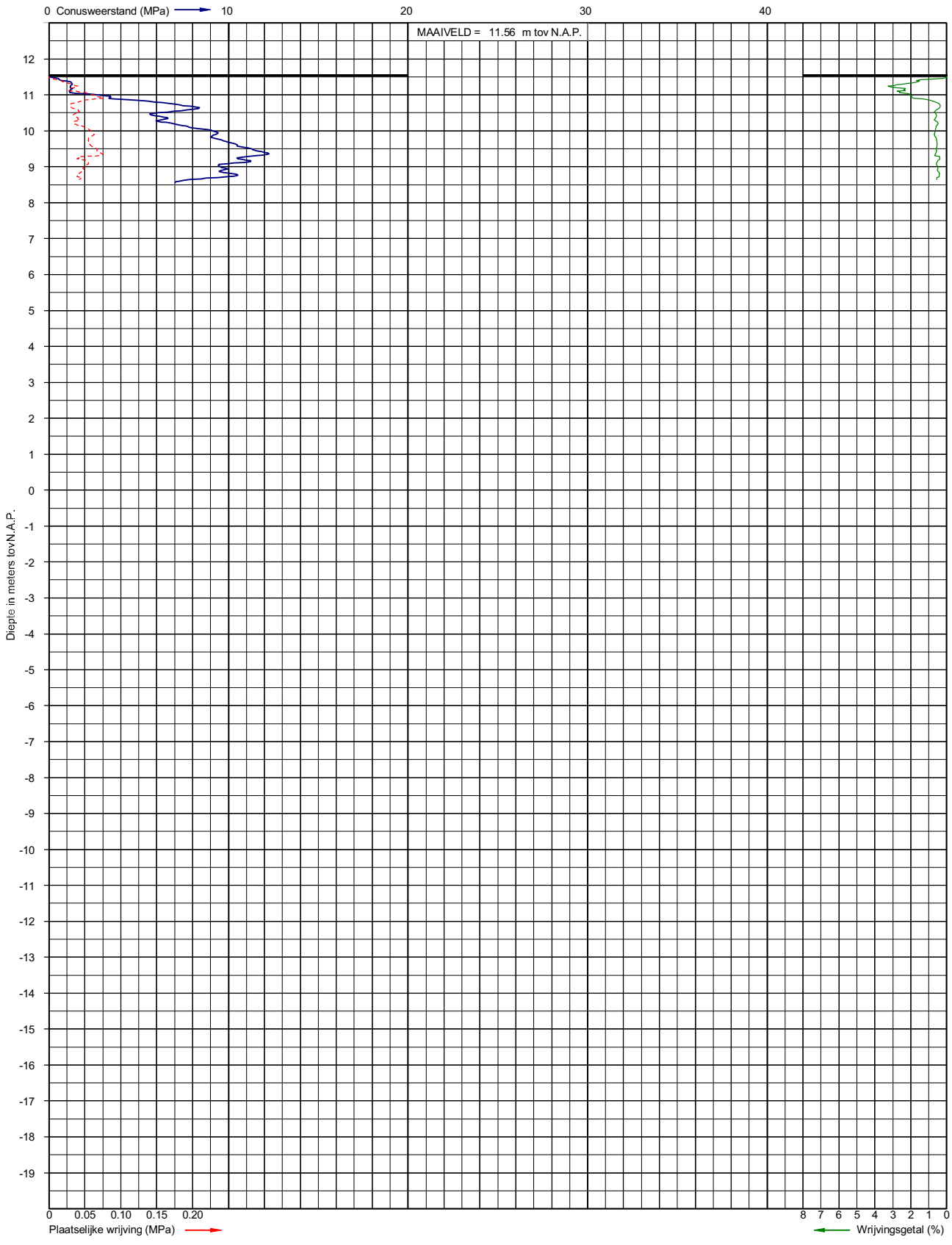
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinding Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 17-12-2012
X: 213007
Y: 441583
Pagina: 2/2

Sondering DKM-8.S04

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

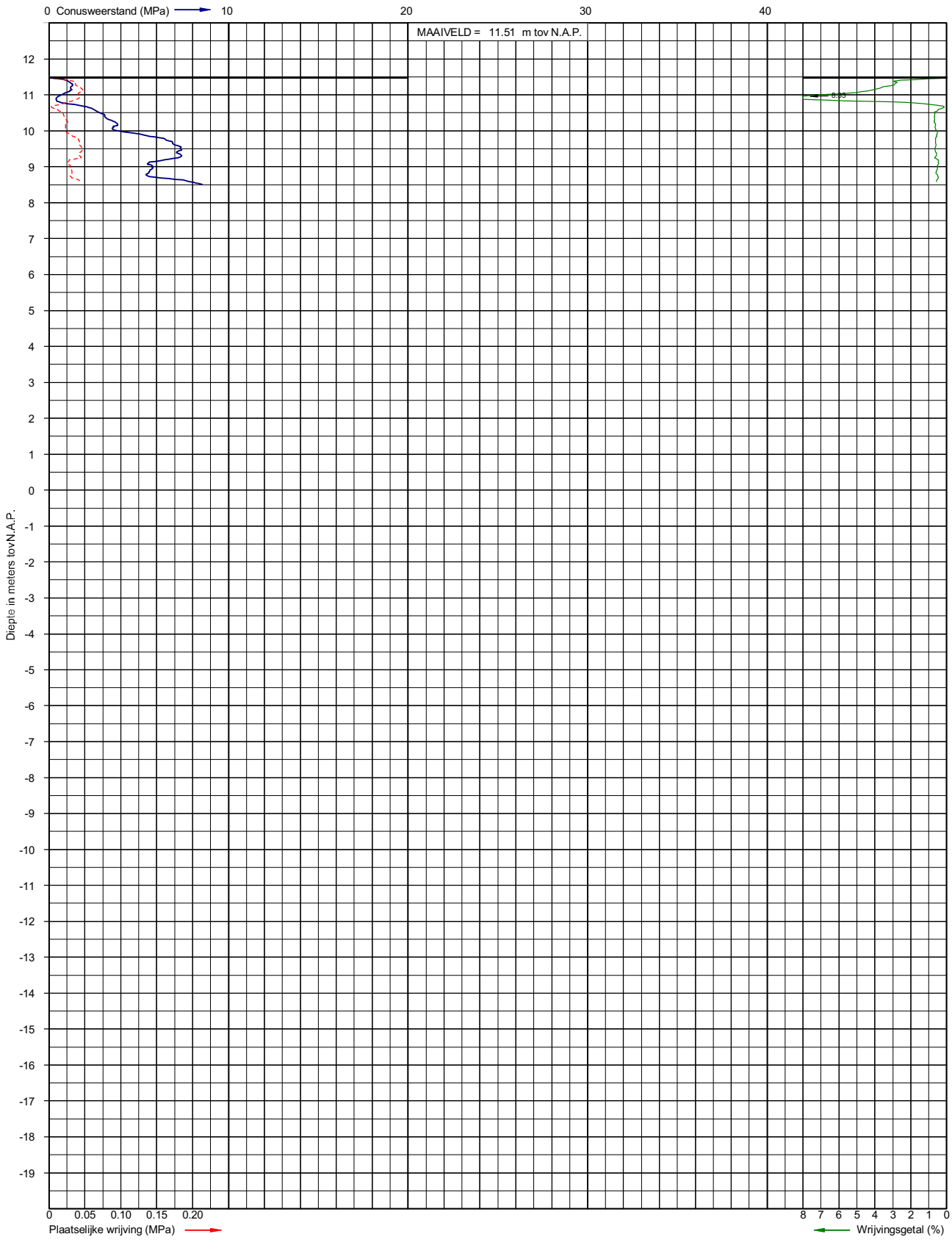
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 14-12-2012

X: 212978
Y: 441638

Pagina: 1/1

Sondering DKM-8.S05

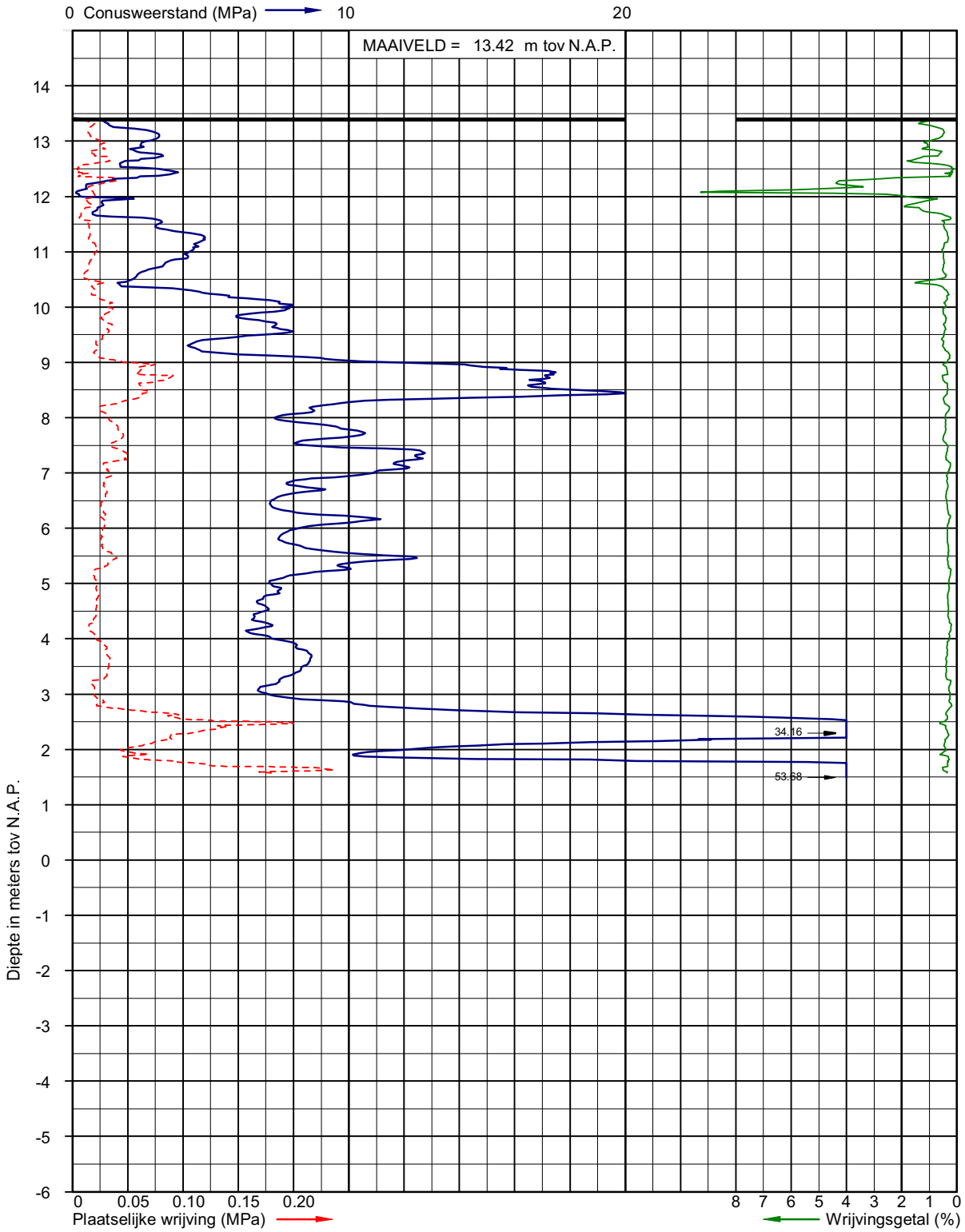
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 14-12-2012
X: 212952
Y: 441694
Pagina: 1/1

Sondering DKM-8.S06

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

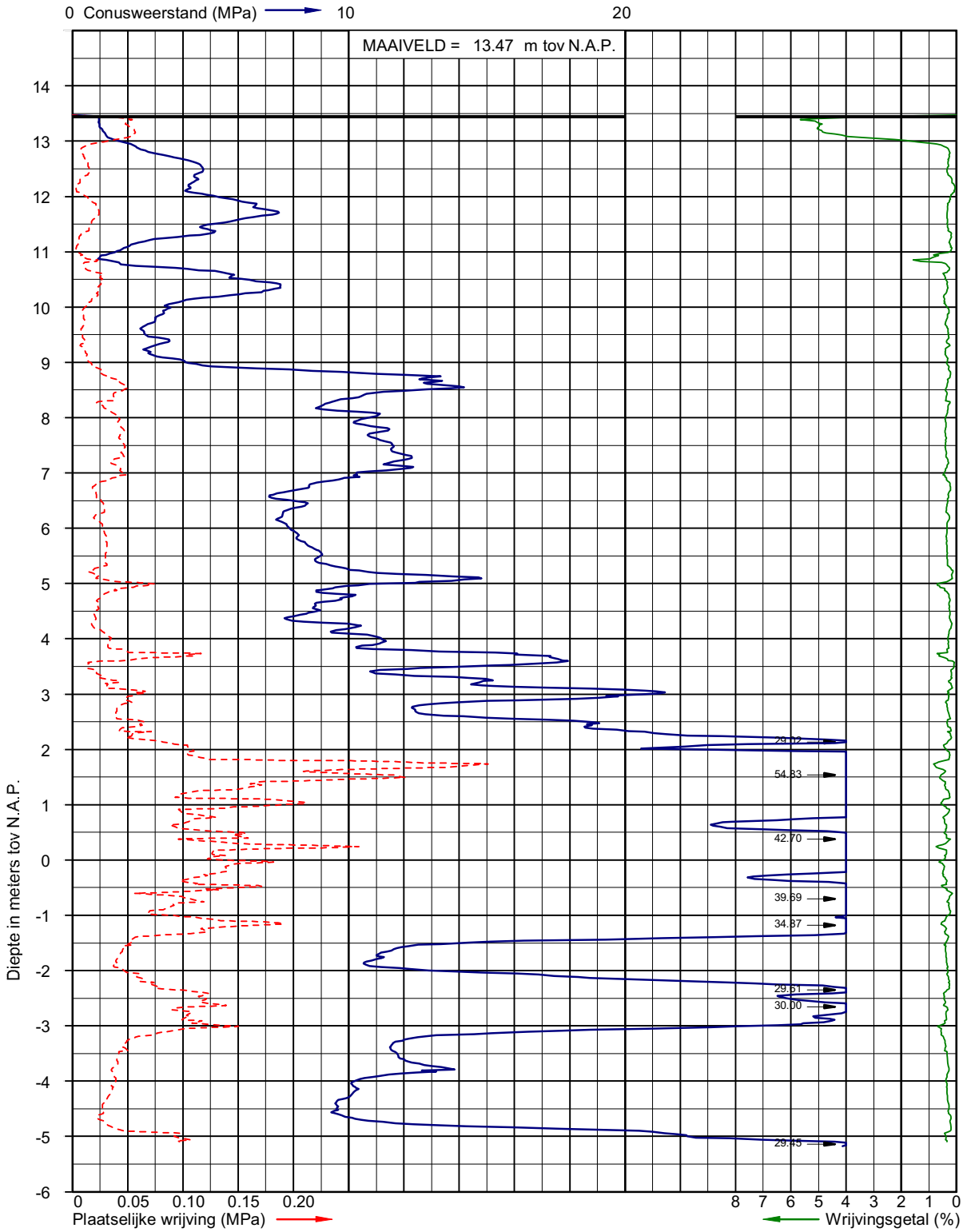
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 219869
Y: 436626

Pagina: 1/1

Sondering DKM-29.S01

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

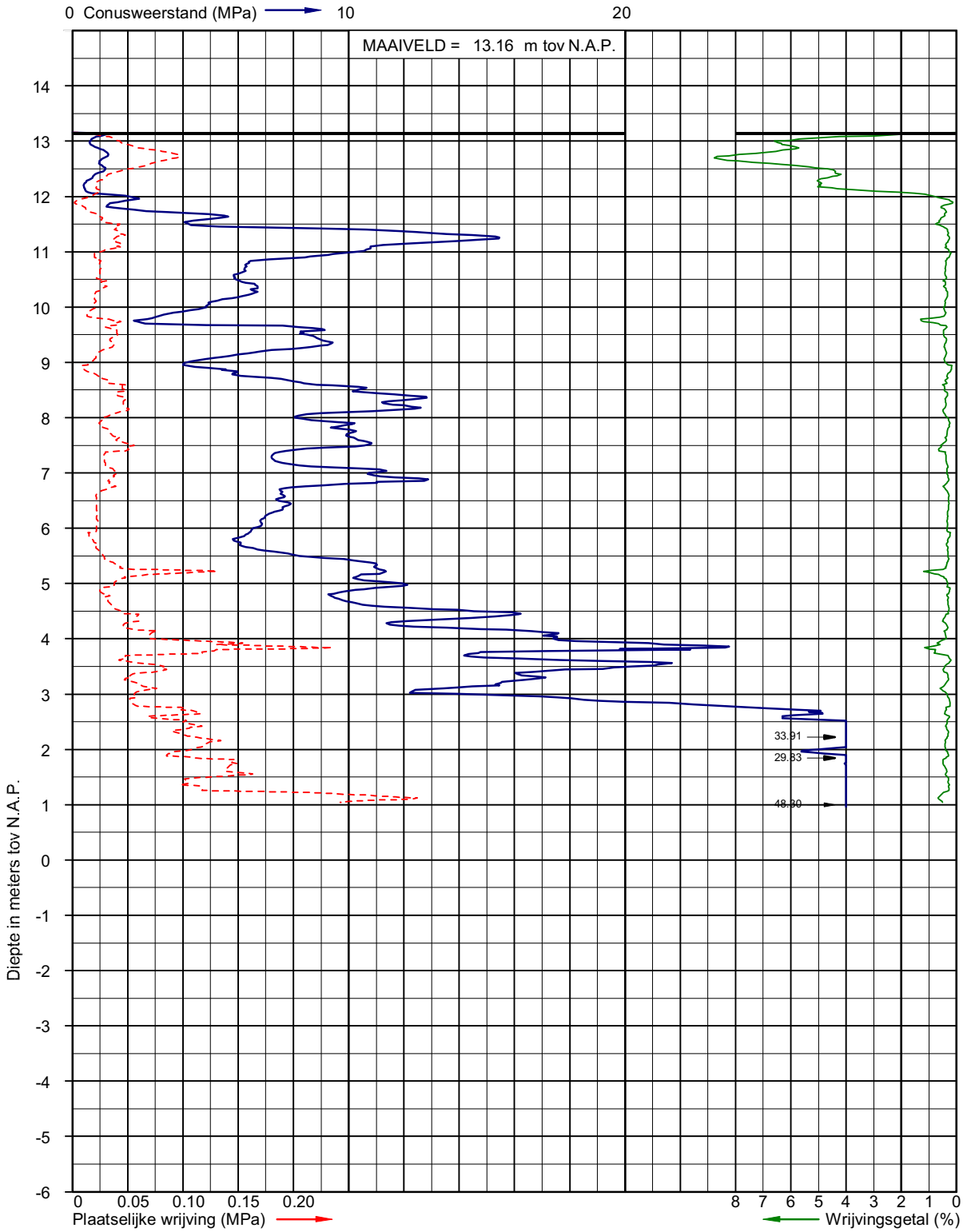
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 219863
Y: 436632

Pagina: 1/1

Sondering DKM-29.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

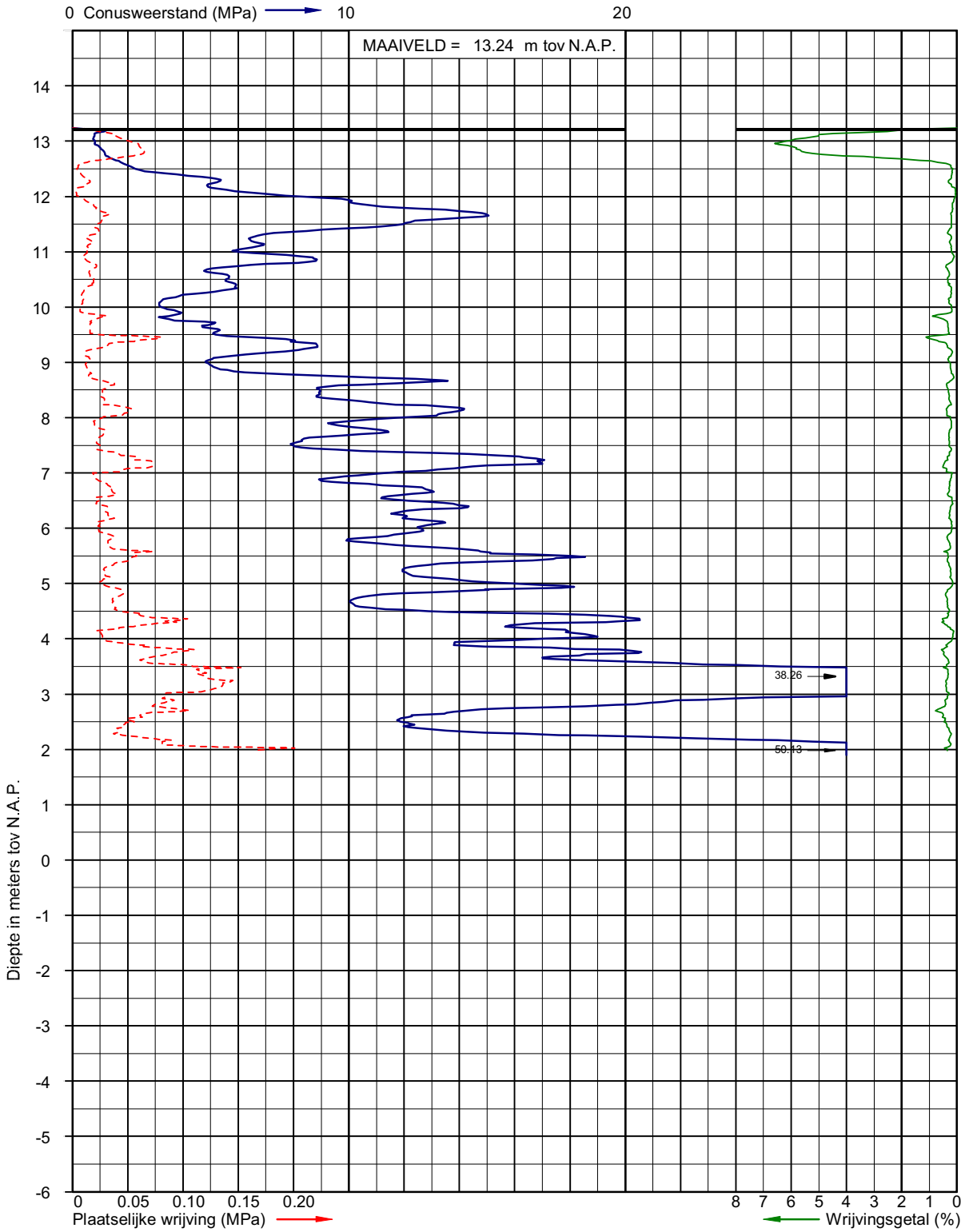
X: 219857
Y: 436614

Pagina: 1/1

Sondering DKM-29.S03

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

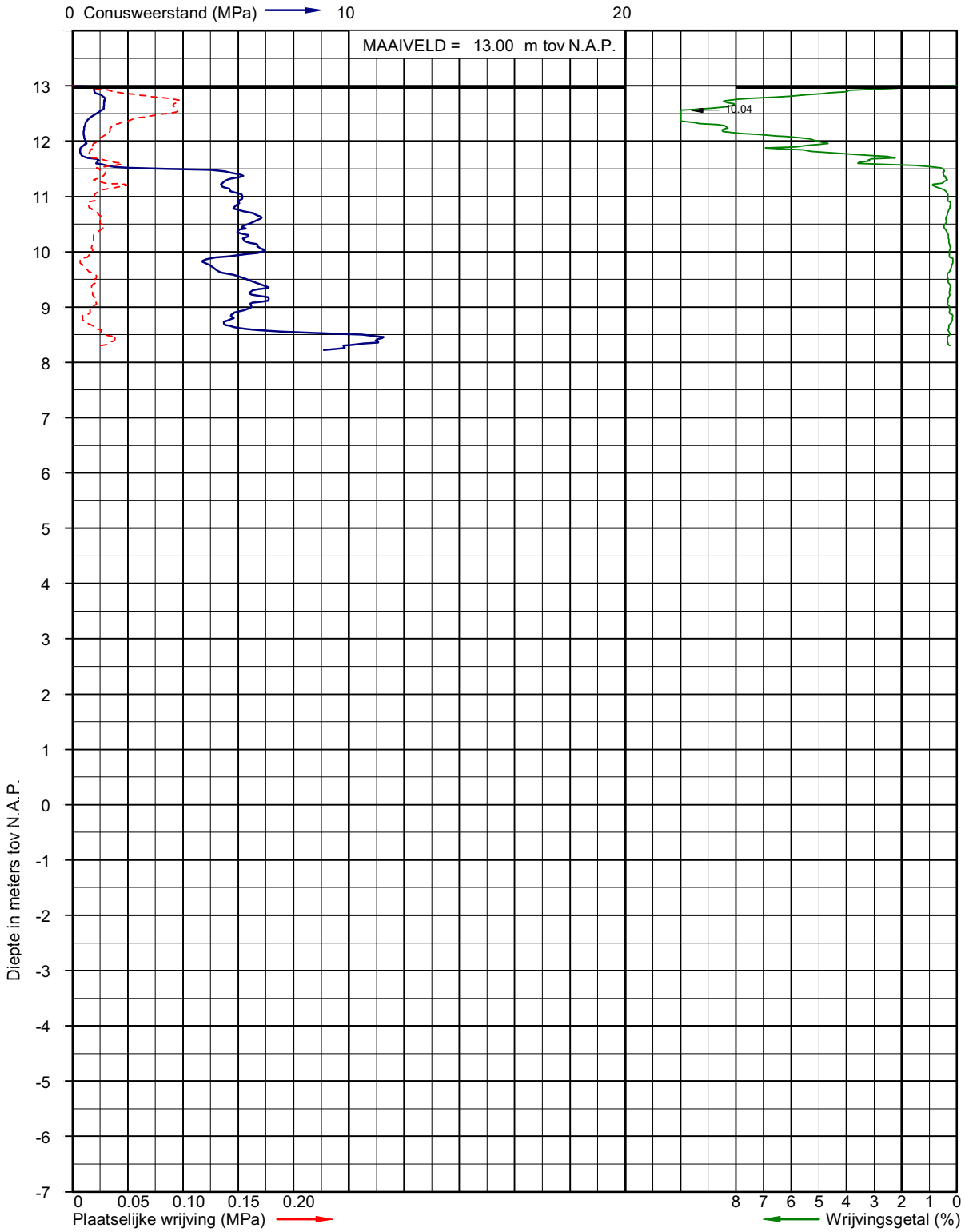
X: 219851
Y: 436620

Pagina: 1/1

Sondering DKM-29.S04

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

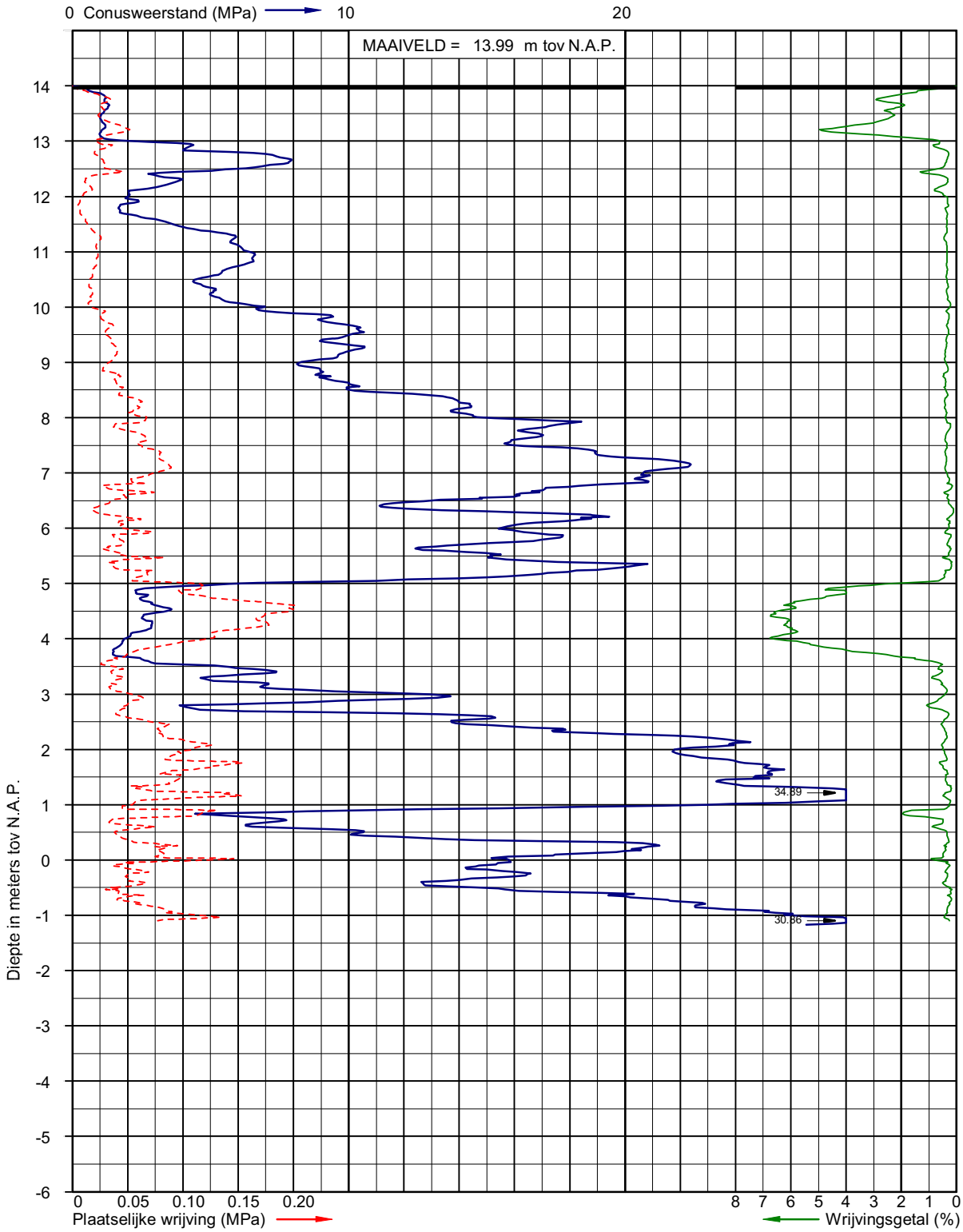
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 219901
Y: 436561

Pagina: 1/1

Sondering DKM-29.S05

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

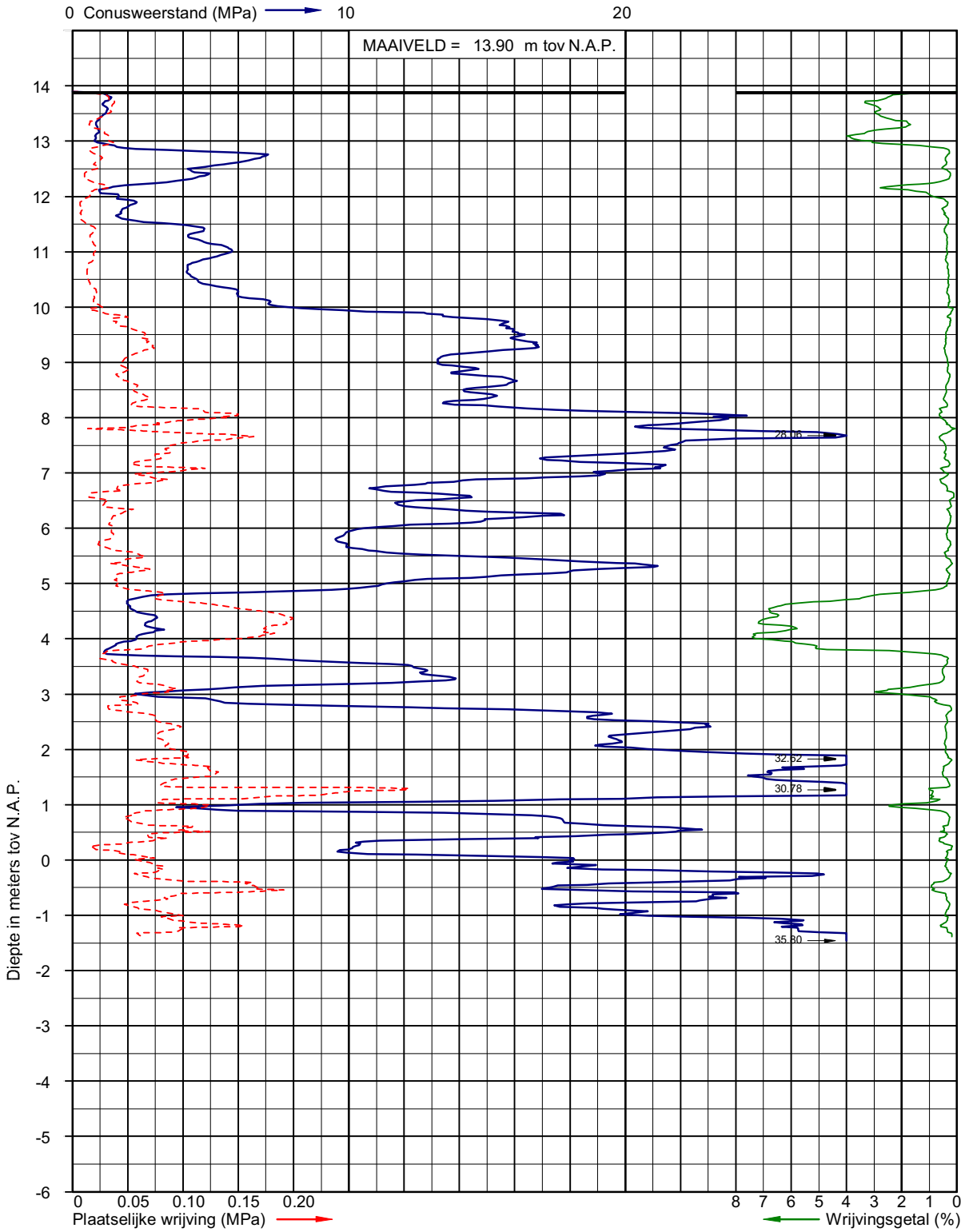
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 220187
Y: 436309

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30.S01

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinding Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

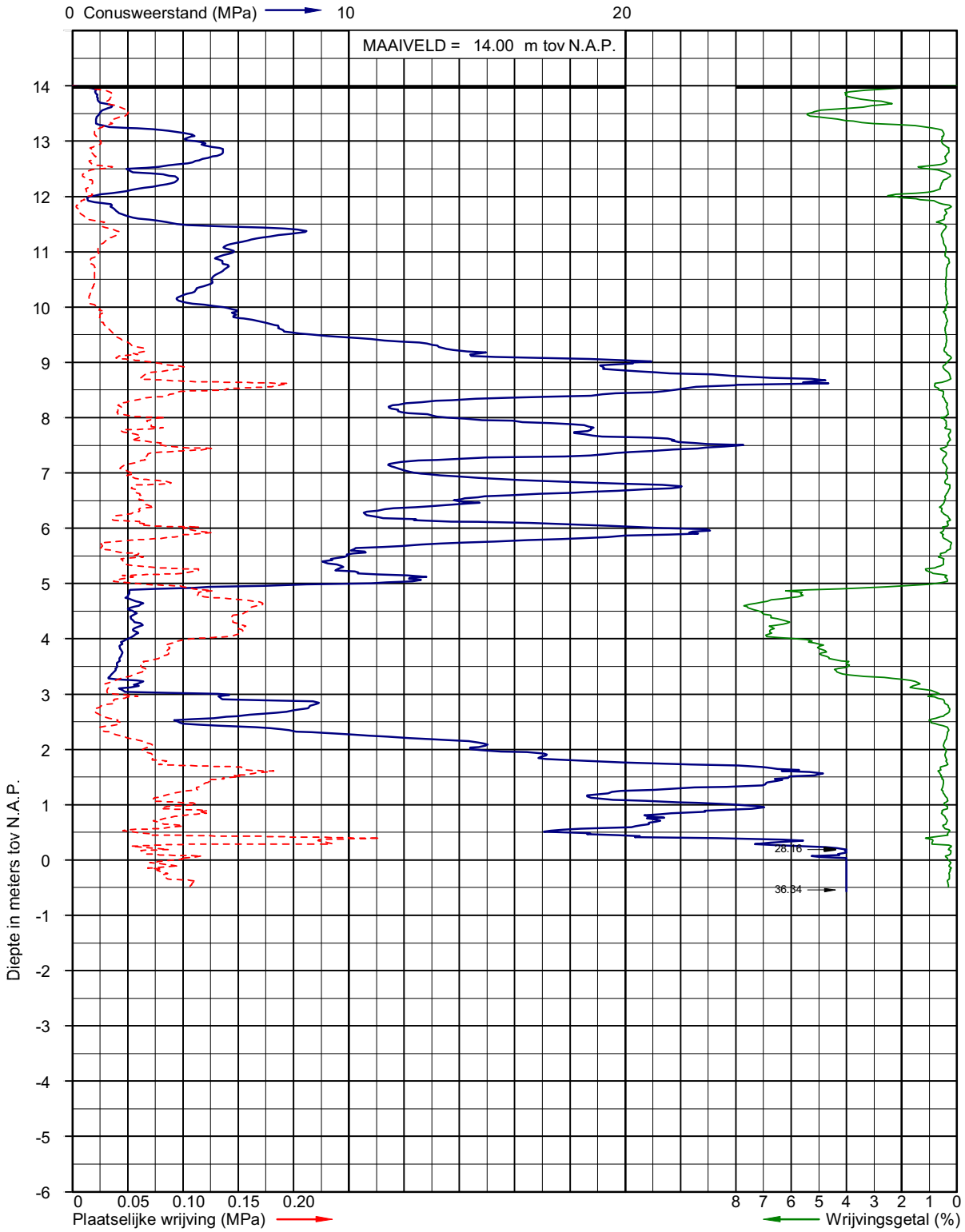
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 220181
Y: 436315

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

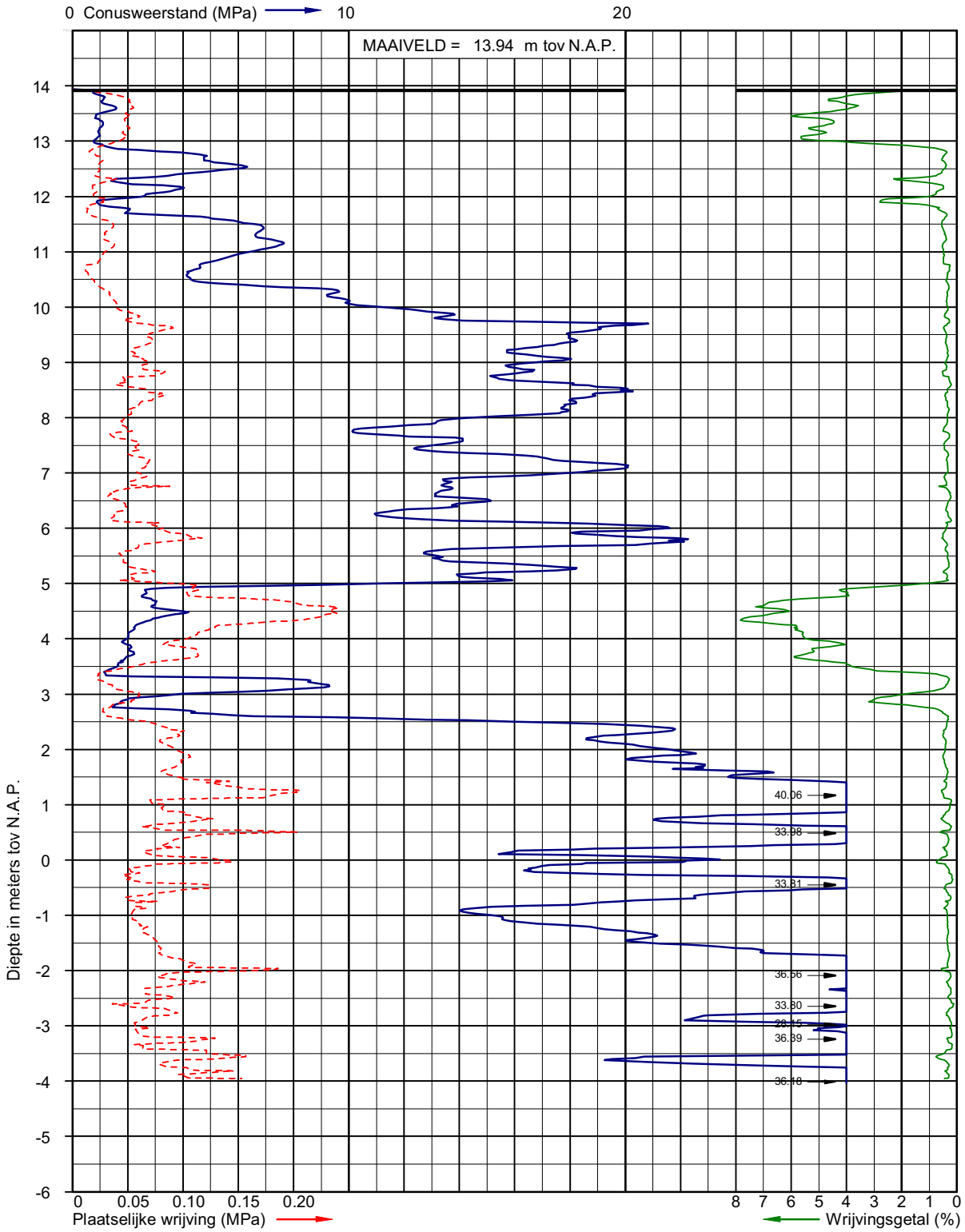
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 220175
Y: 436297

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30.S03

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

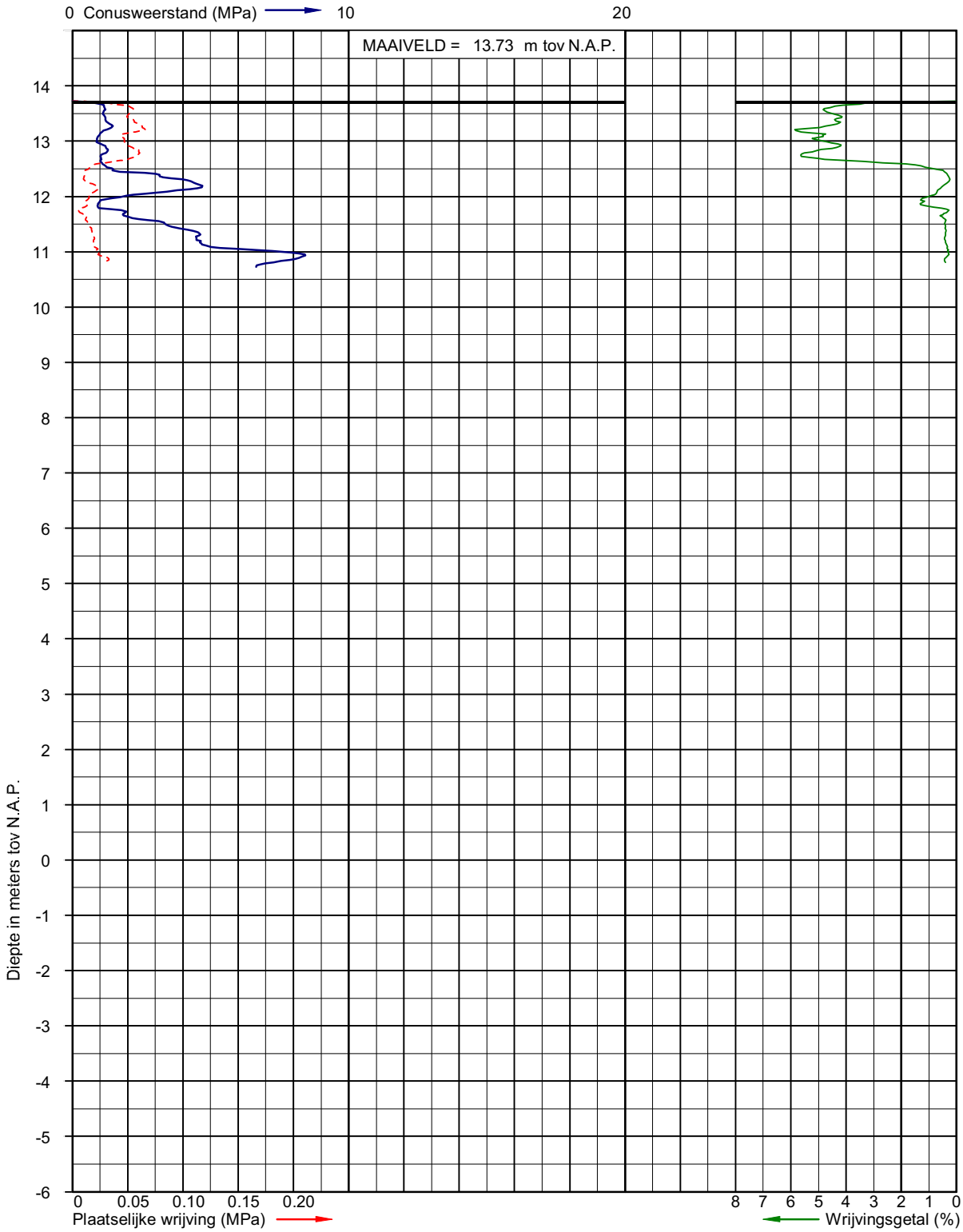
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 220169
Y: 436303

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30.S04

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

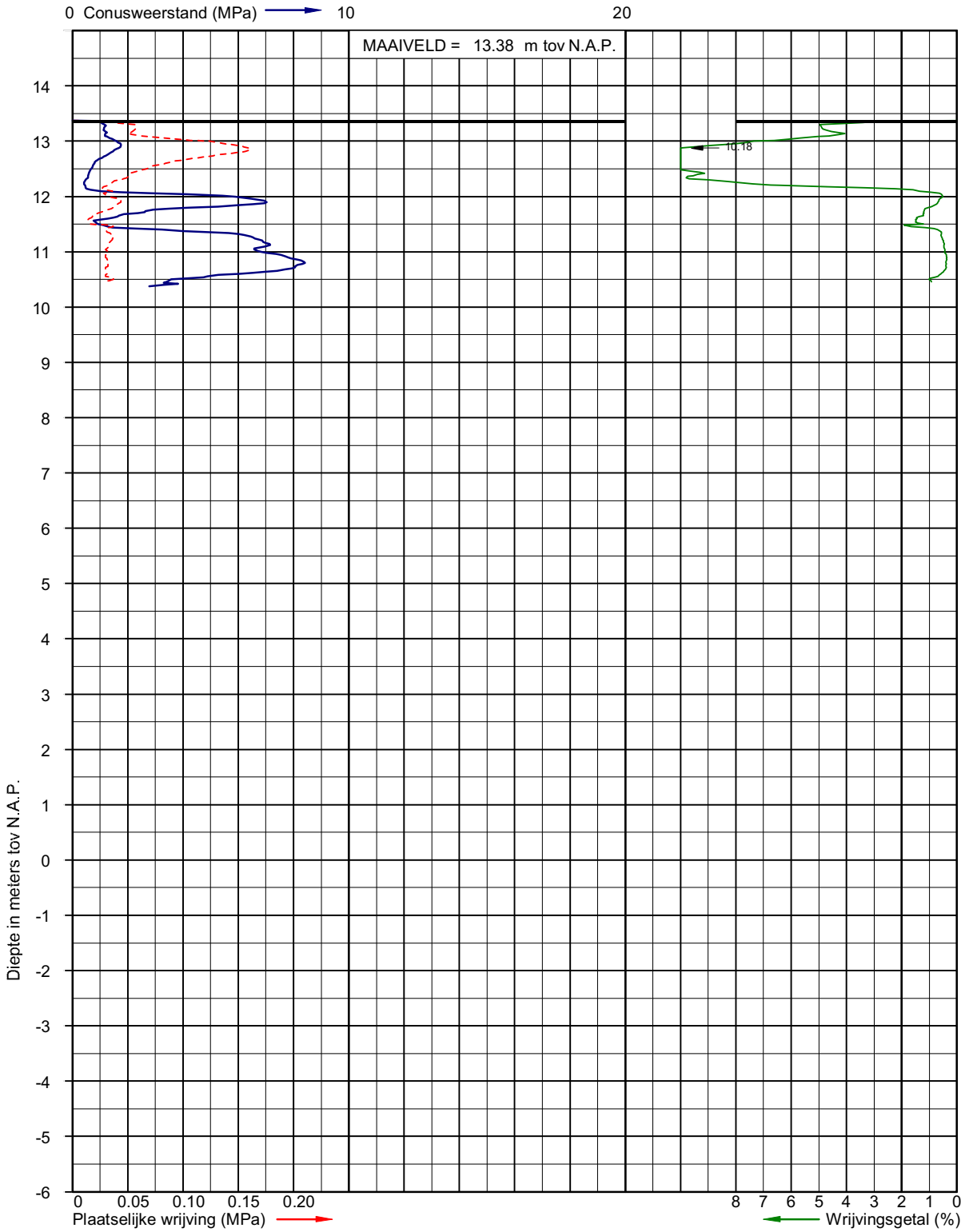
Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

X: 220134
Y: 436182

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30.S05

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 klasse 2
Conusoppervlak 10 cm^2

Uitvoerder: MVO-S21
Datum: 28-3-2013

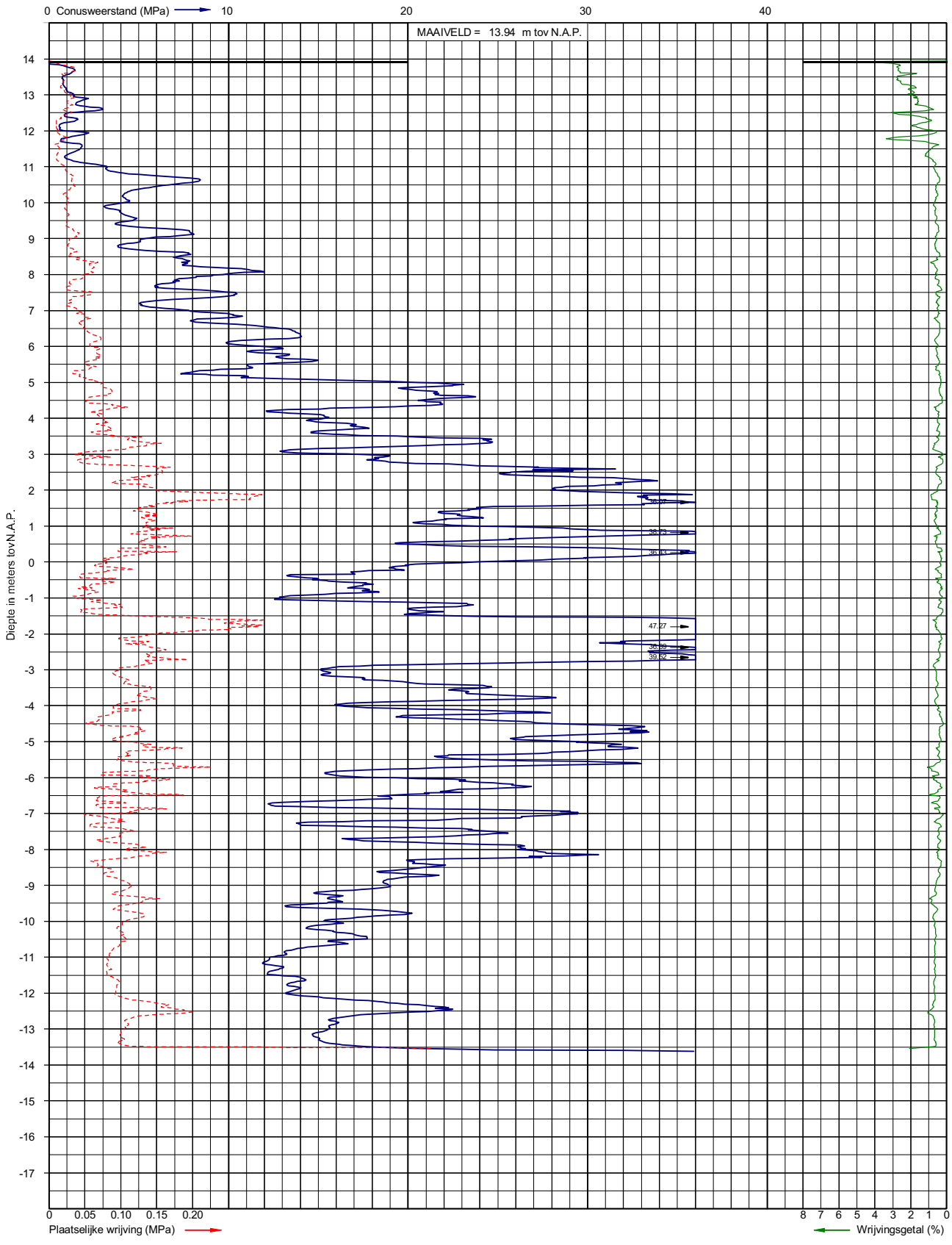
X: 220053
Y: 436124

Pagina: 1/1

Sondering DKM-30.S06

INPIJN-BLOKPOEL Ingenieursbureau

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

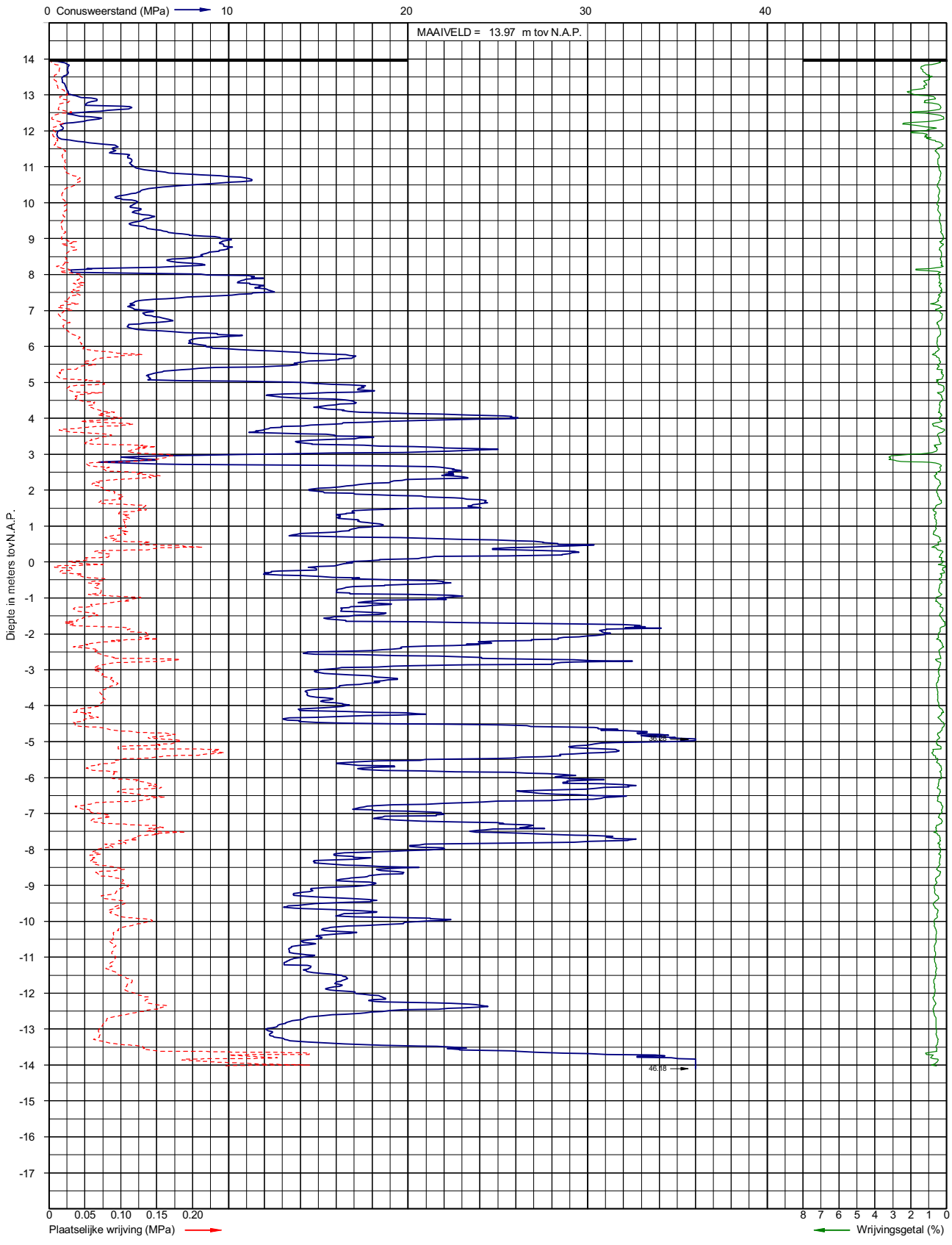
Uitvoerder: Jan
Datum: 10-12-2012

X: 220518
Y: 436011

Pagina: 1/1

Sondering DKM-31.S01

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

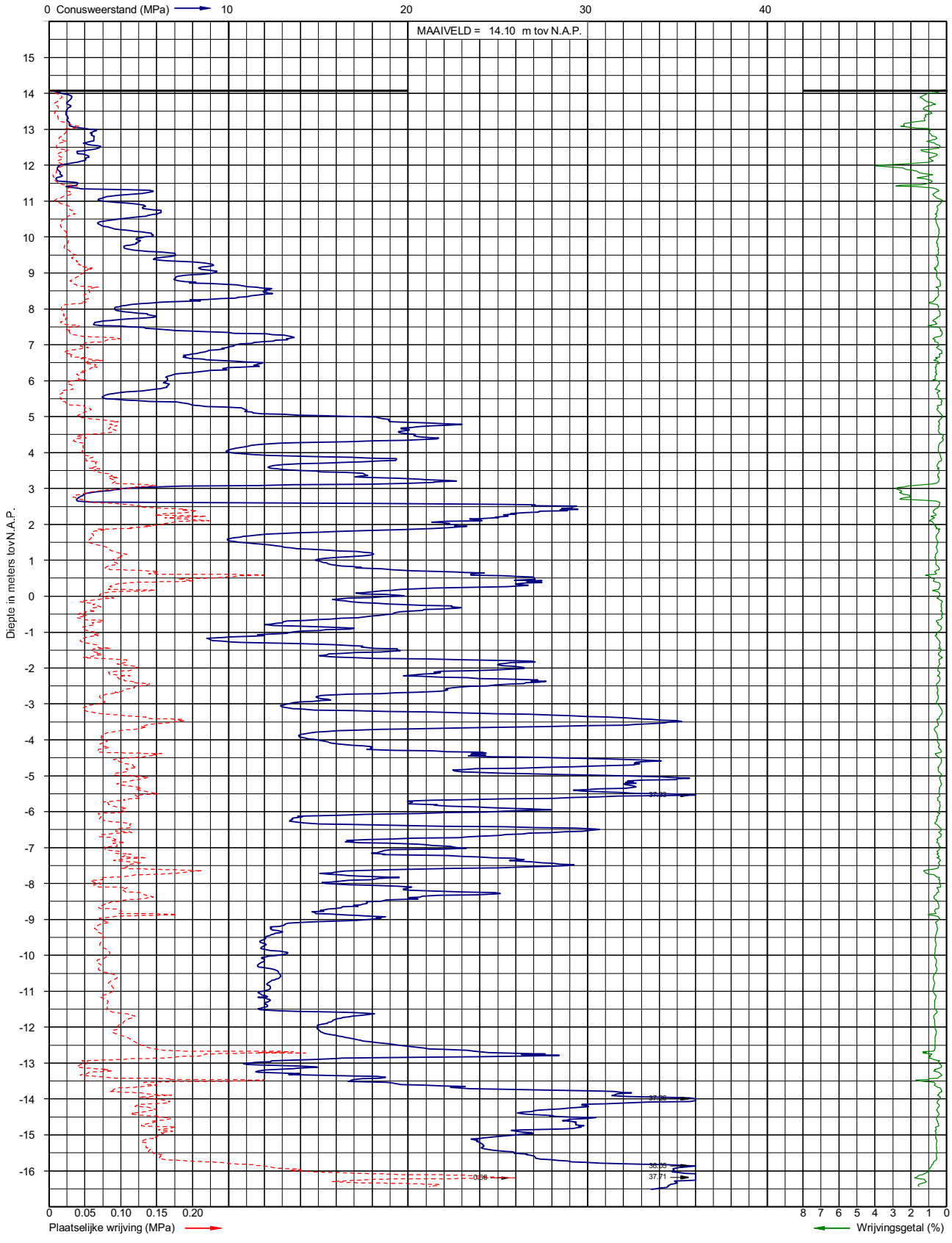
Uitvoerder: Jan
Datum: 10-12-2012

X: 220511
Y: 436014

Pagina: 1/1

Sondering DKM-31.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

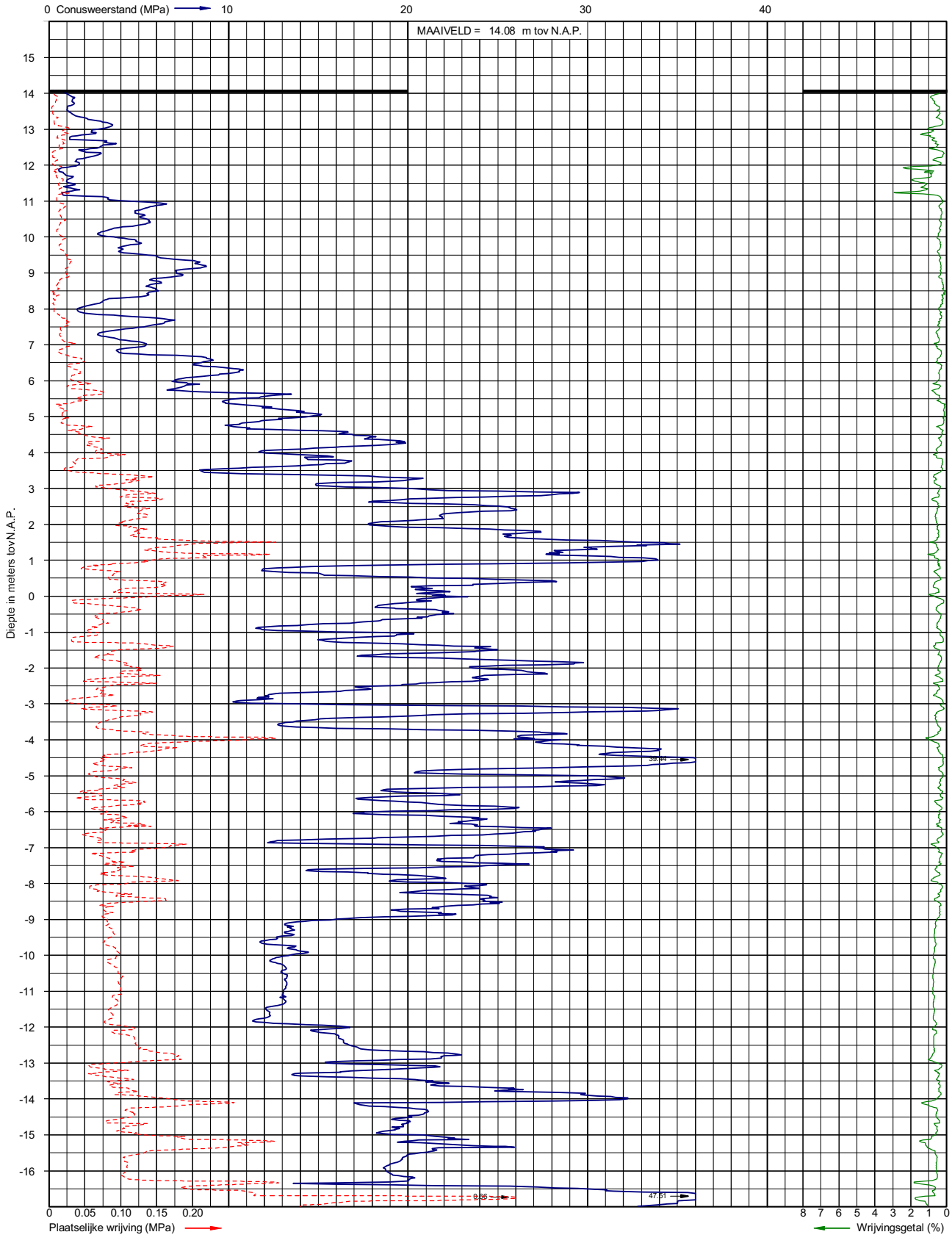
Uitvoerder: Jan
Datum: 10-12-2012

X: 220513
Y: 435996

Pagina: 1/1

Sondering DKM-31.S03

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

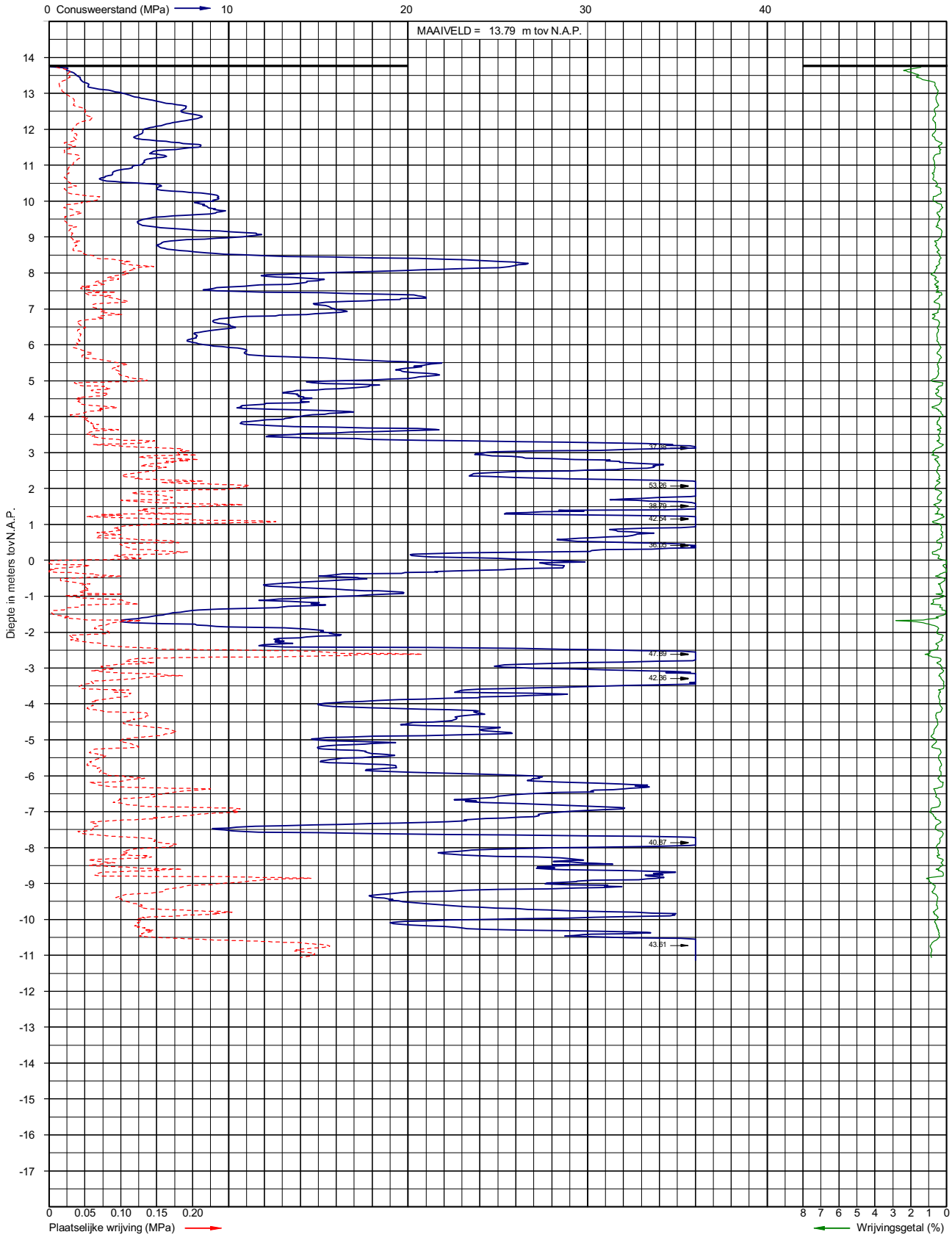
Uitvoerder: Jan
Datum: 10-12-2012

X: 220505
Y: 435999

Pagina: 1/2

Sondering DKM-31.S04

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

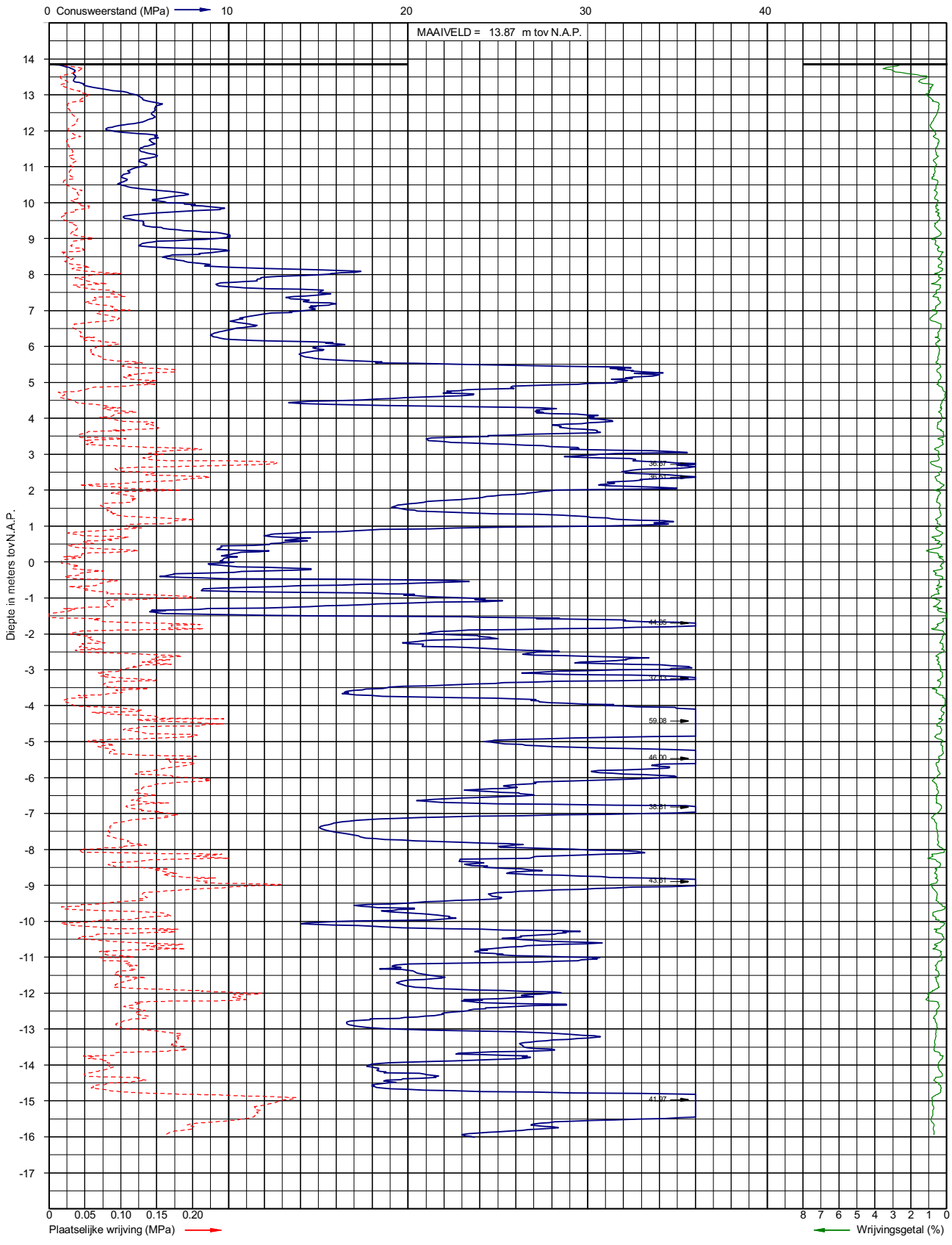
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012

X: 222498
Y: 435715

Pagina: 1/1

Sondering DKM-36.S01

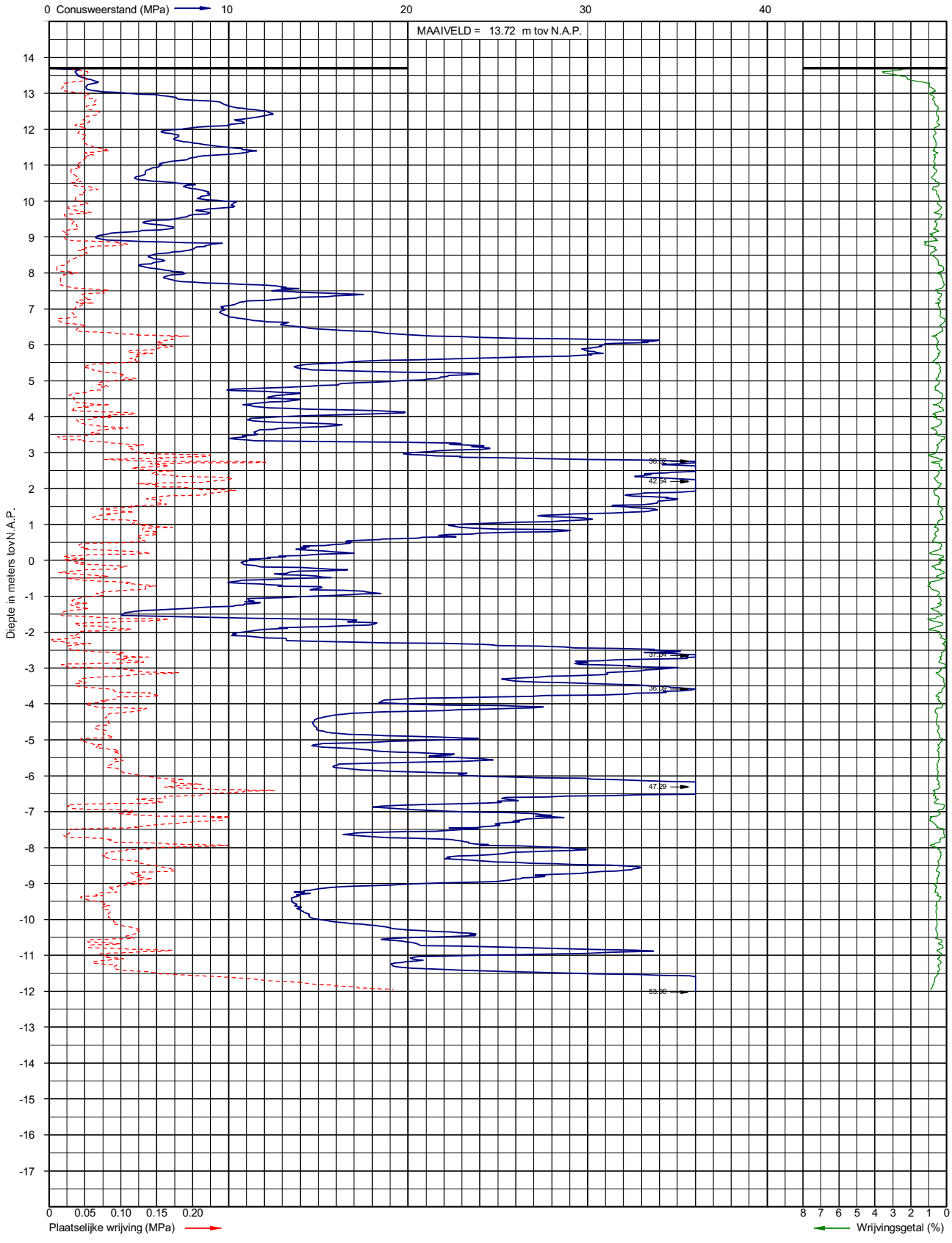
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012
X: 222491
Y: 435719
Pagina: 1/1

Sondering DKM-36.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

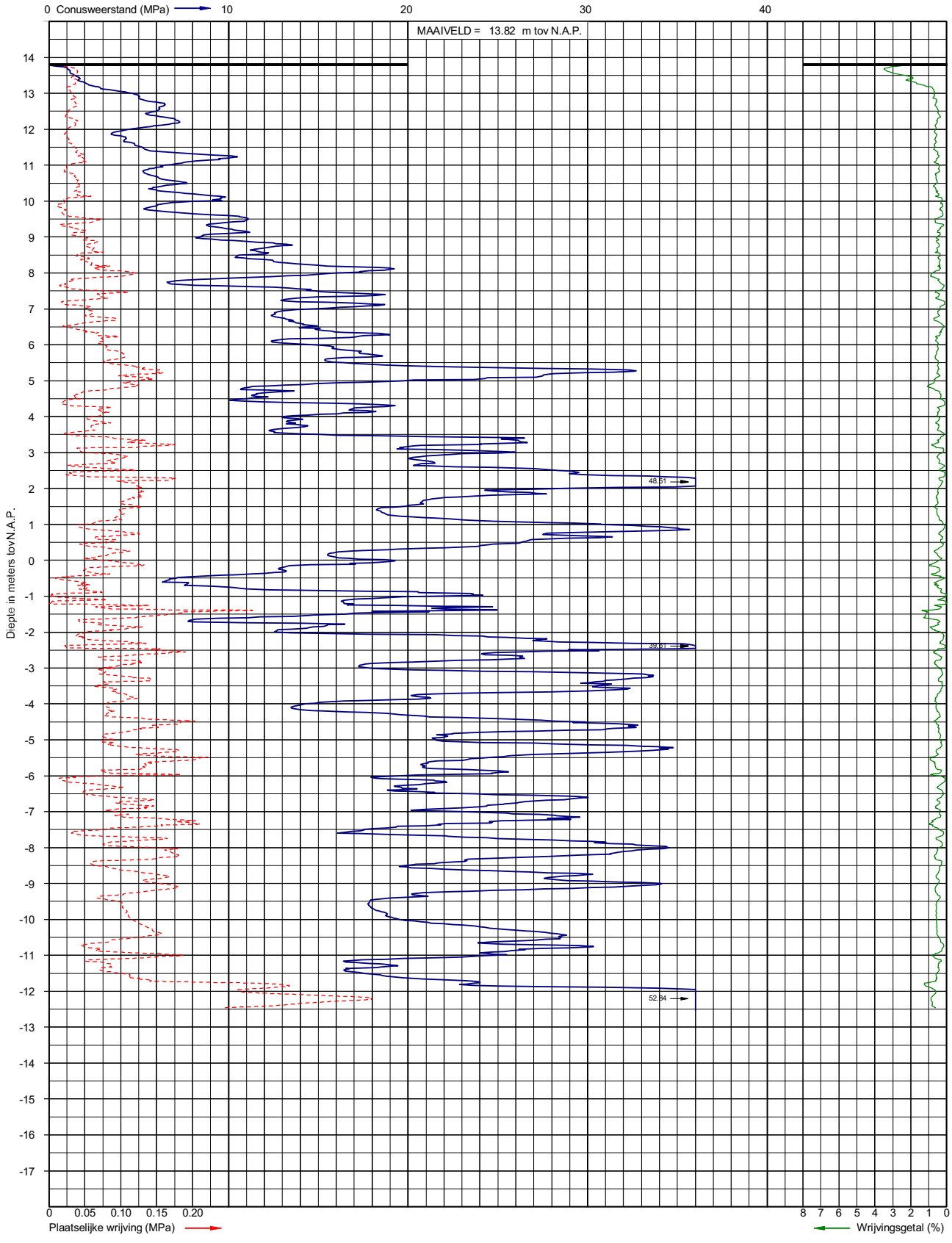
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 27-11-2012

X: 222490
Y: 435700

Pagina: 1/1

Sondering DKM-36.S03

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

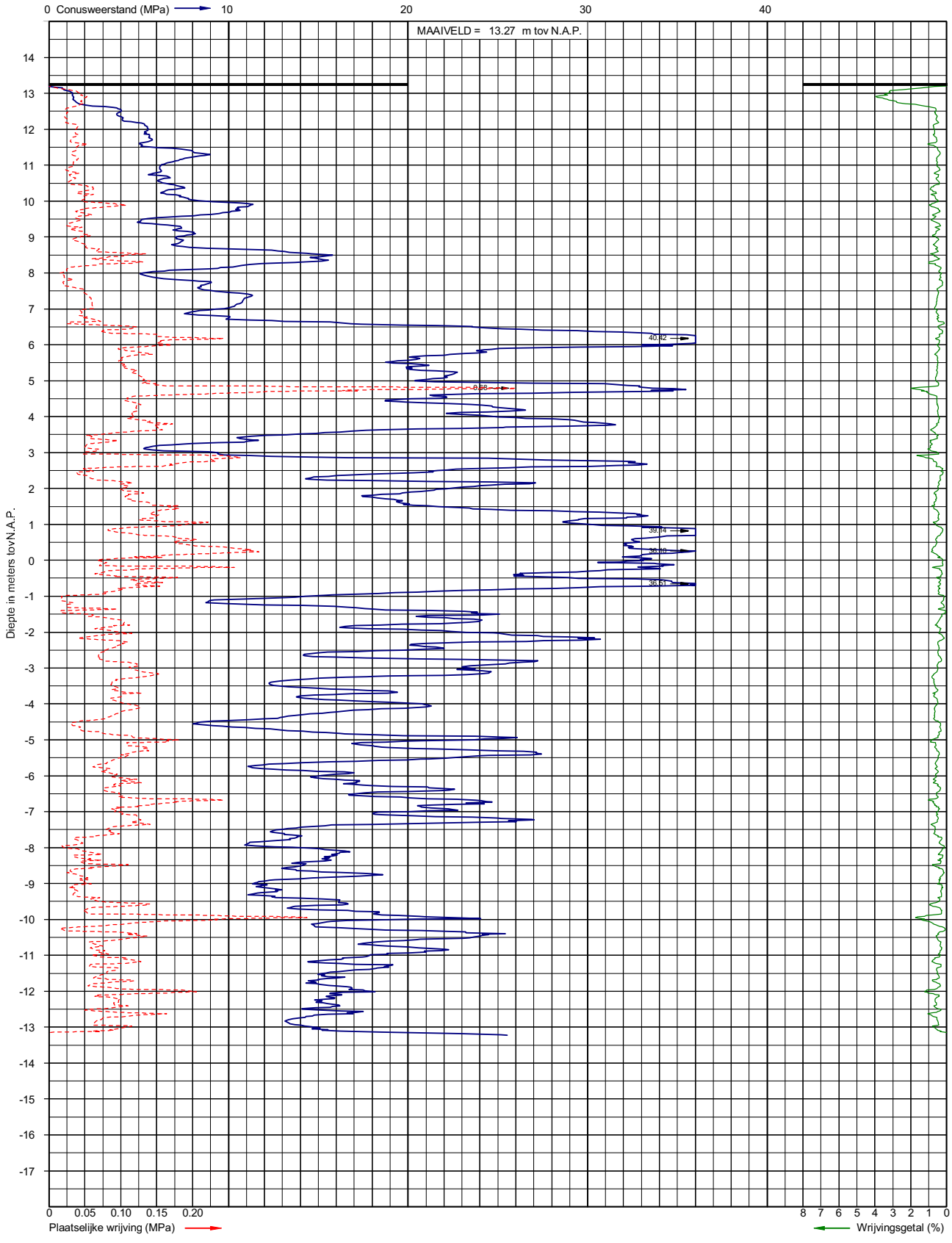
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 27-11-2012

X: 222483
Y: 435704

Pagina: 1/1

Sondering DKM-36.S04

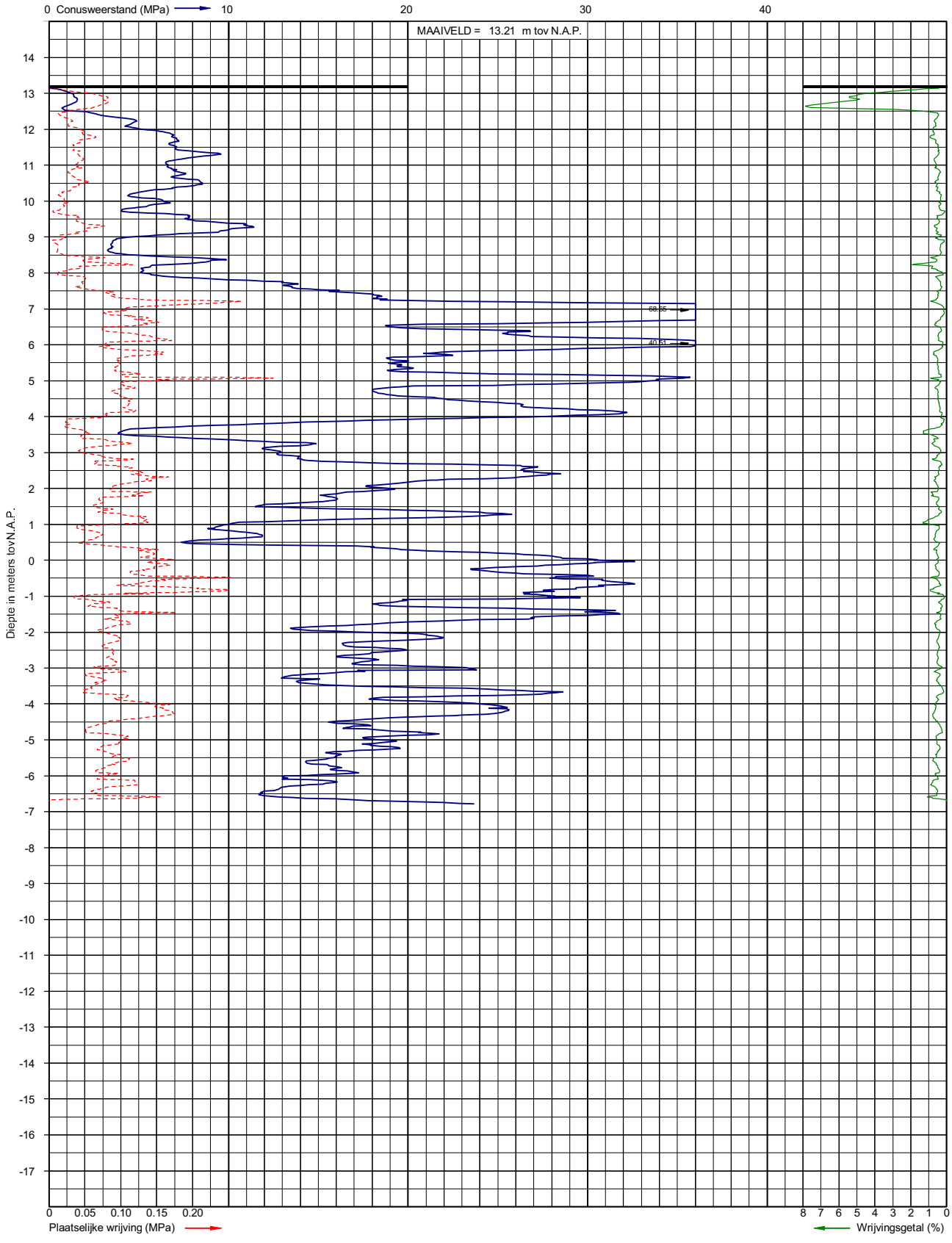
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012
X: 222798
Y: 435558
Pagina: 1/1

Sondering DKM-37.S01

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

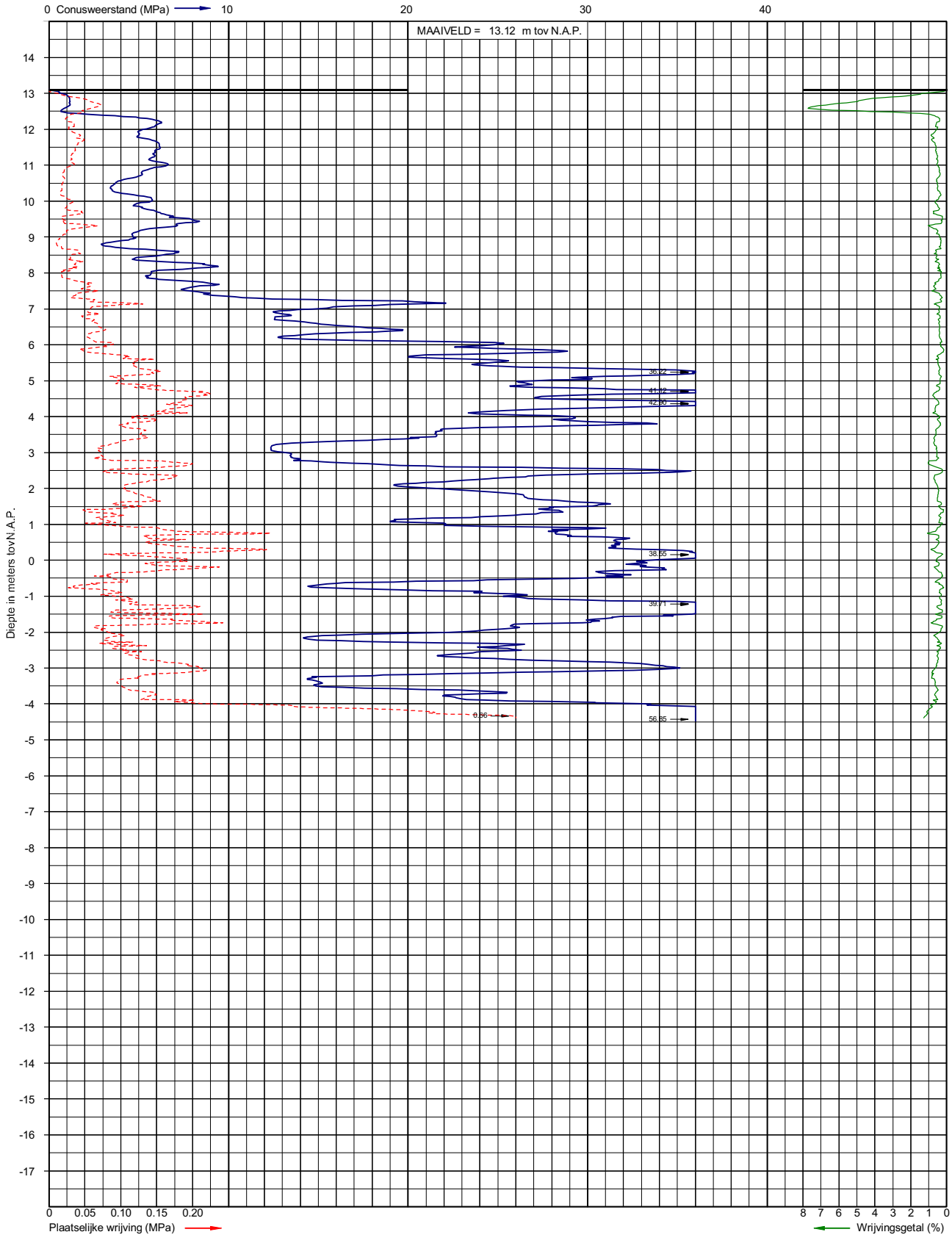
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012

X: 222791
Y: 435562

Pagina: 1/1

Sondering DKM-37.S02

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

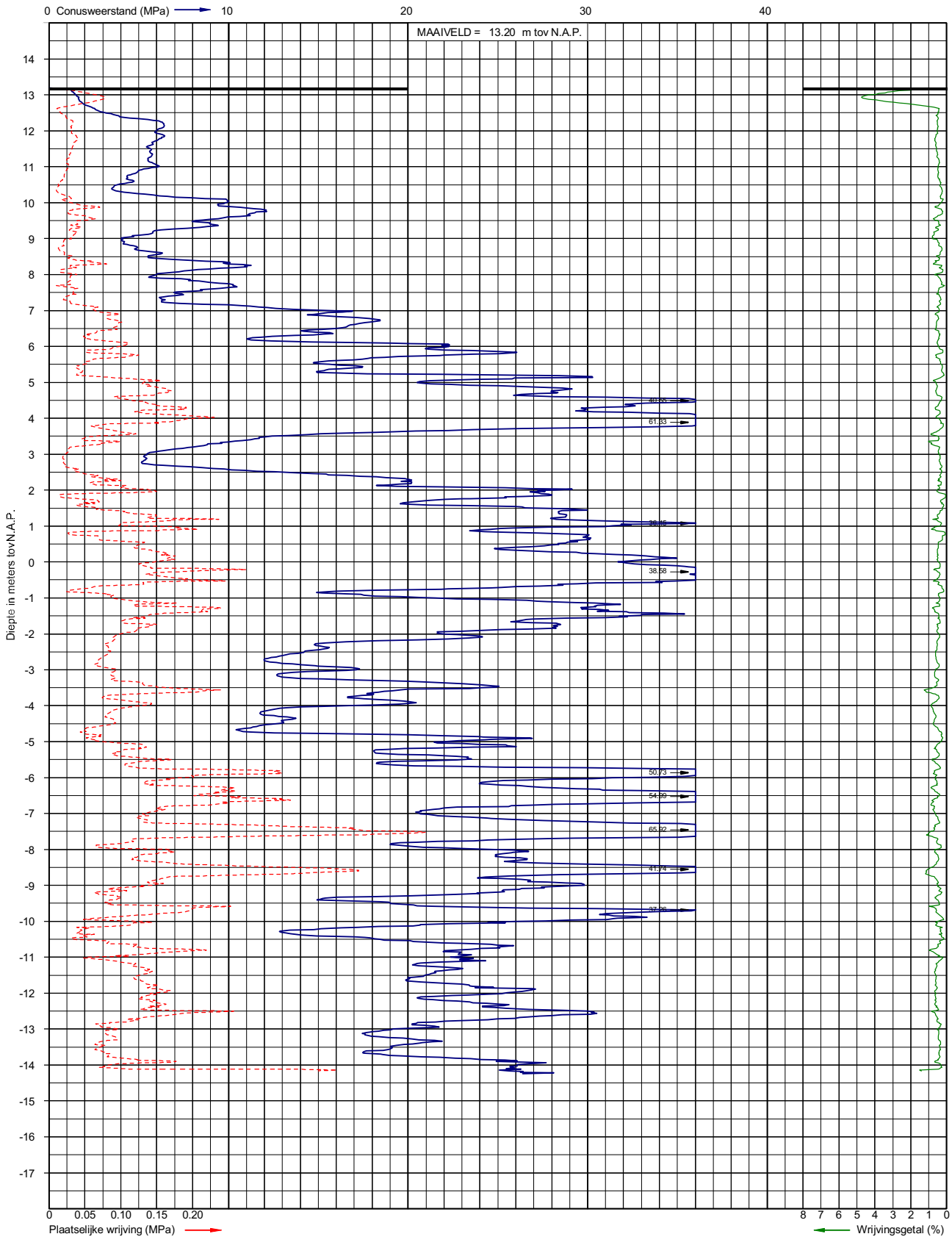
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012

X: 222791
Y: 435544

Pagina: 1/1

Sondering DKM-37.S03

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²

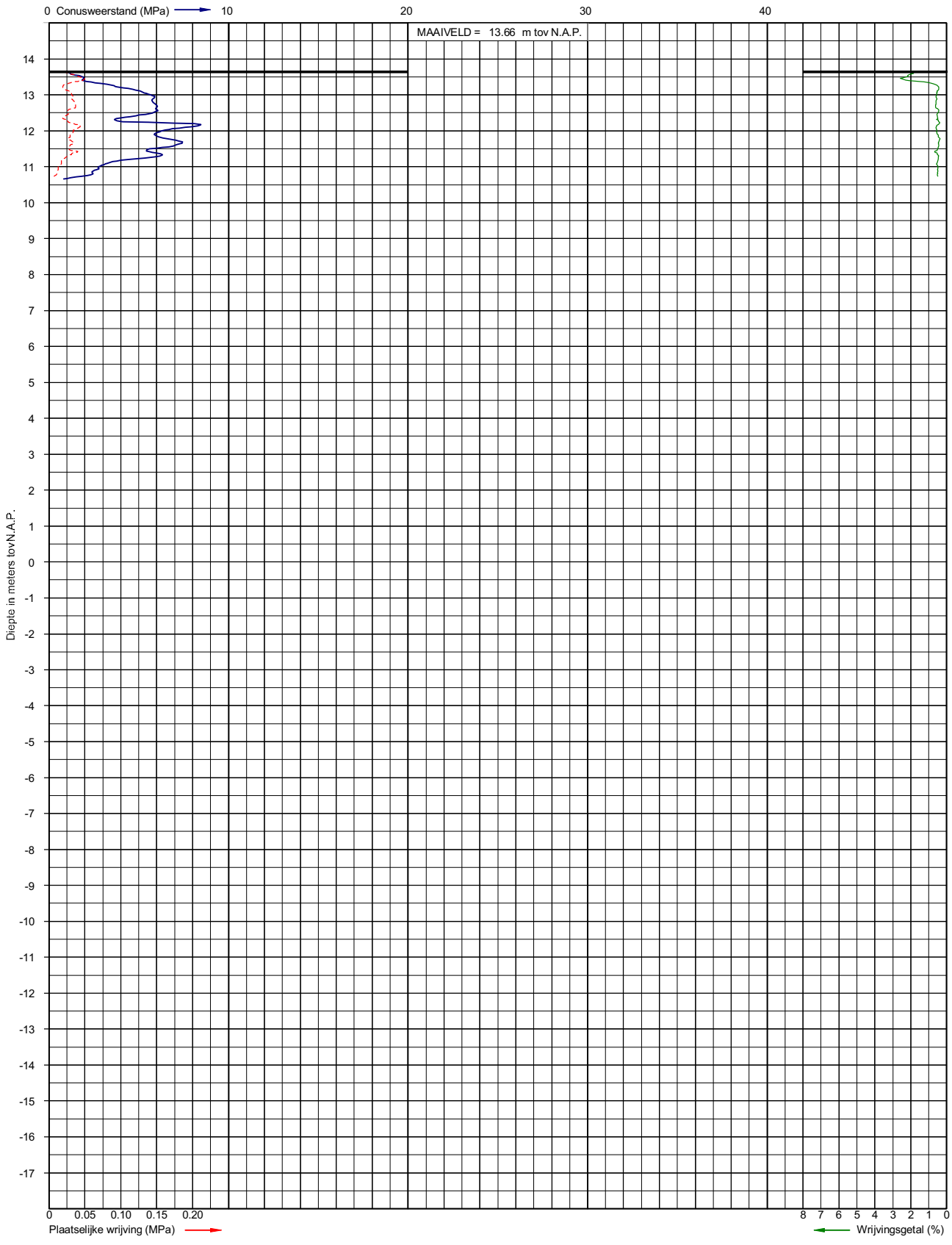
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012

X: 222784
Y: 435548

Pagina: 1/1

Sondering DKM-37.S04

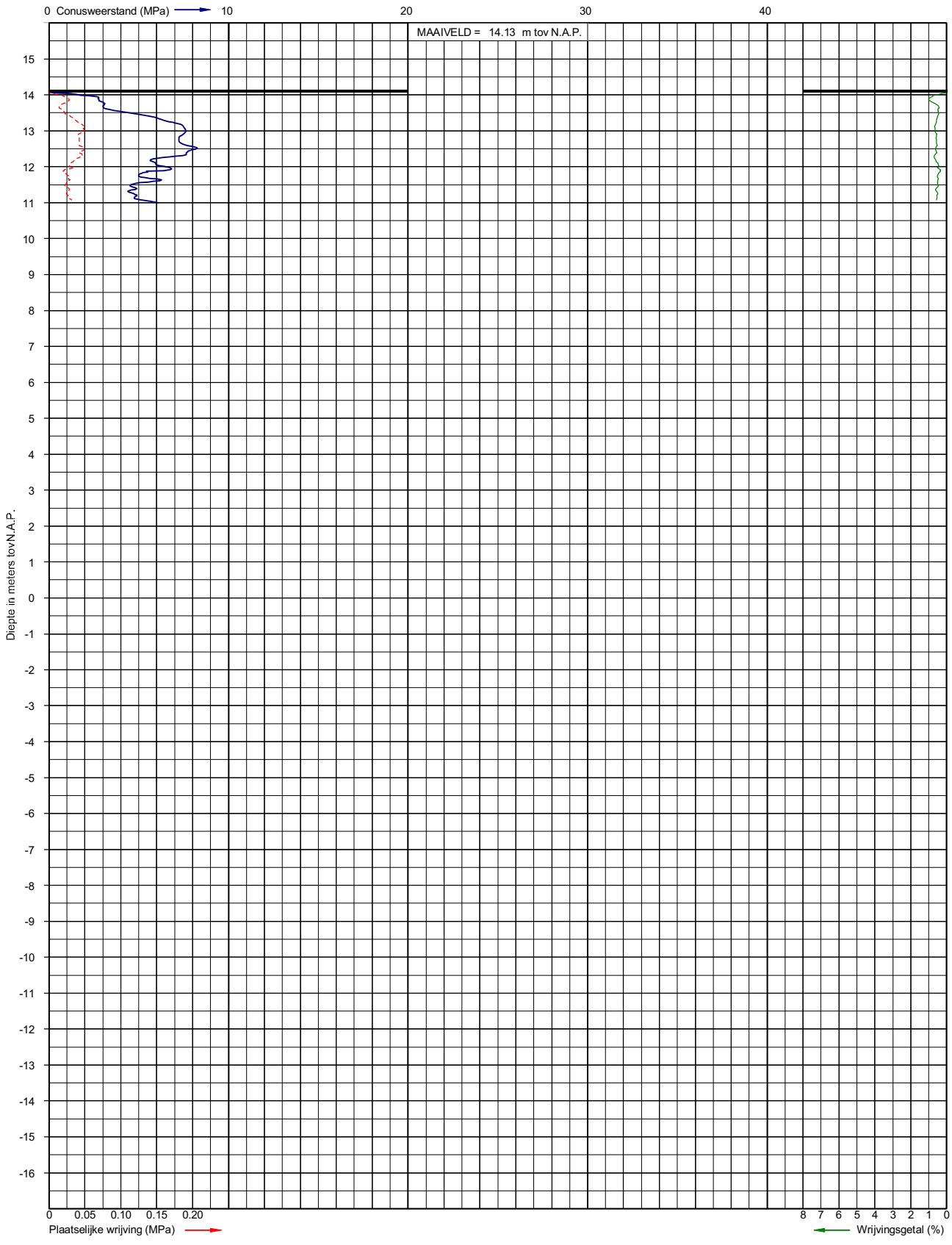
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012
X: 222843
Y: 435509
Pagina: 1/1

Sondering DKM-37.S05

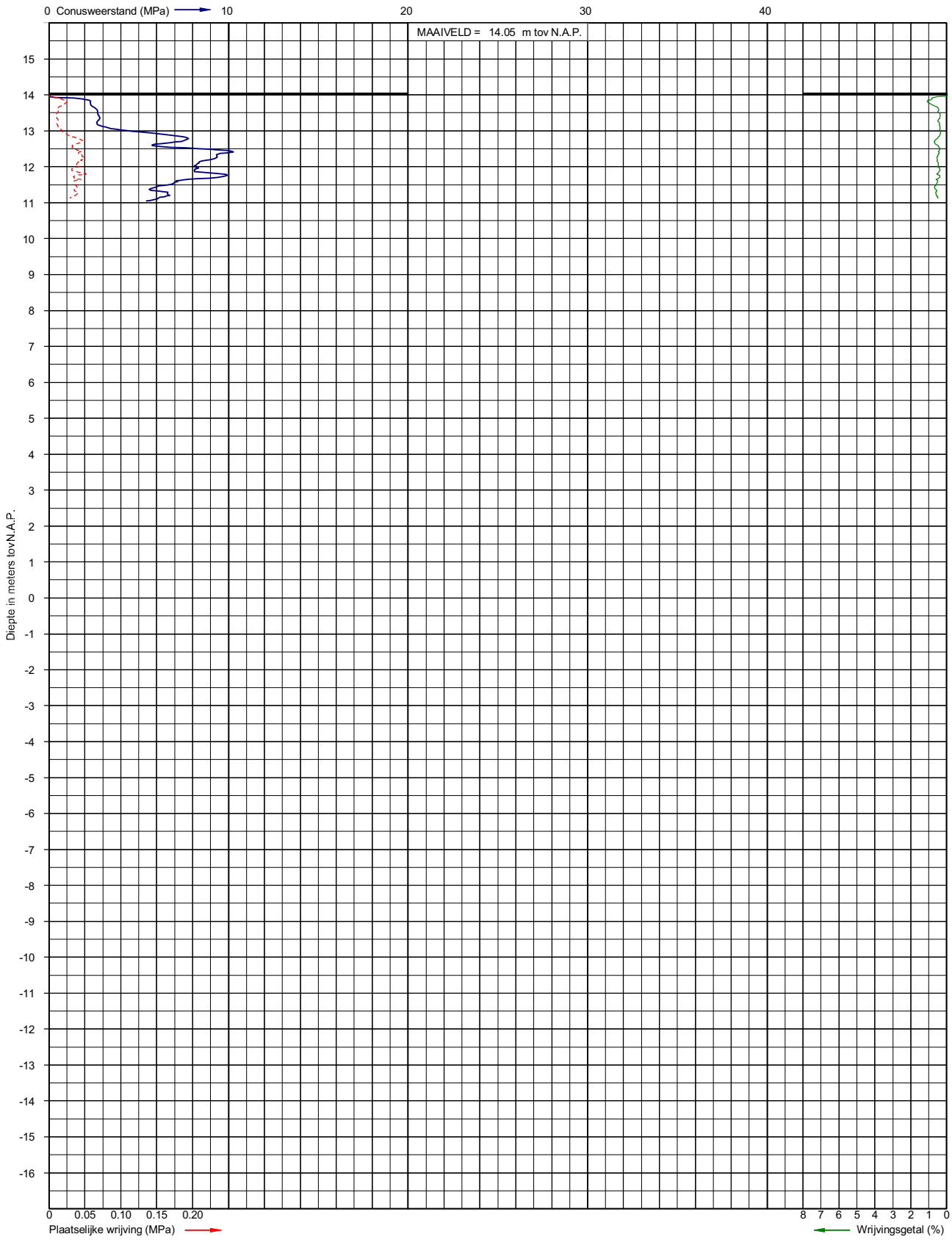
Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel



Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012
X: 222932
Y: 435465
Pagina: 1/1

Sondering DKM-37.S06

Opdracht: 02P002842
Project: Hoogspanningsverbinging Tennet Doetinchem - Wesel

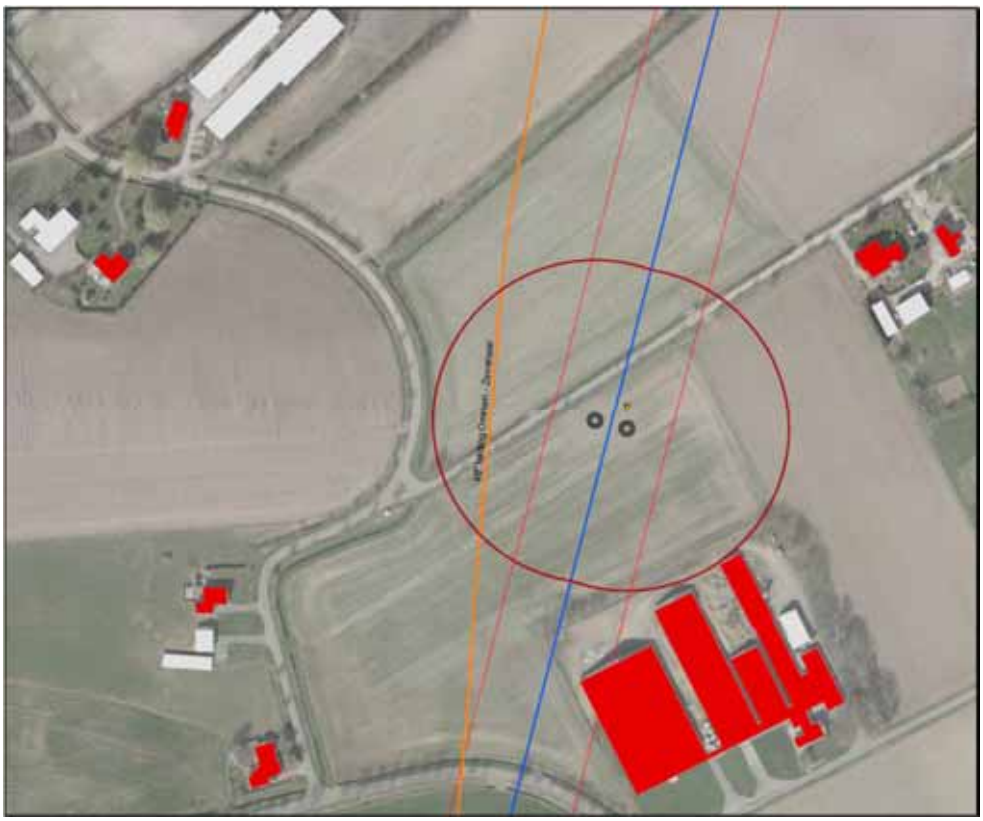


Sondering volgens NEN 5140 Klasse 2
Conusoppervlak 10 cm²
Uitvoerder: S22-RHL
Datum: 28-11-2012
X: 223016
Y: 435423
Pagina: 1/1

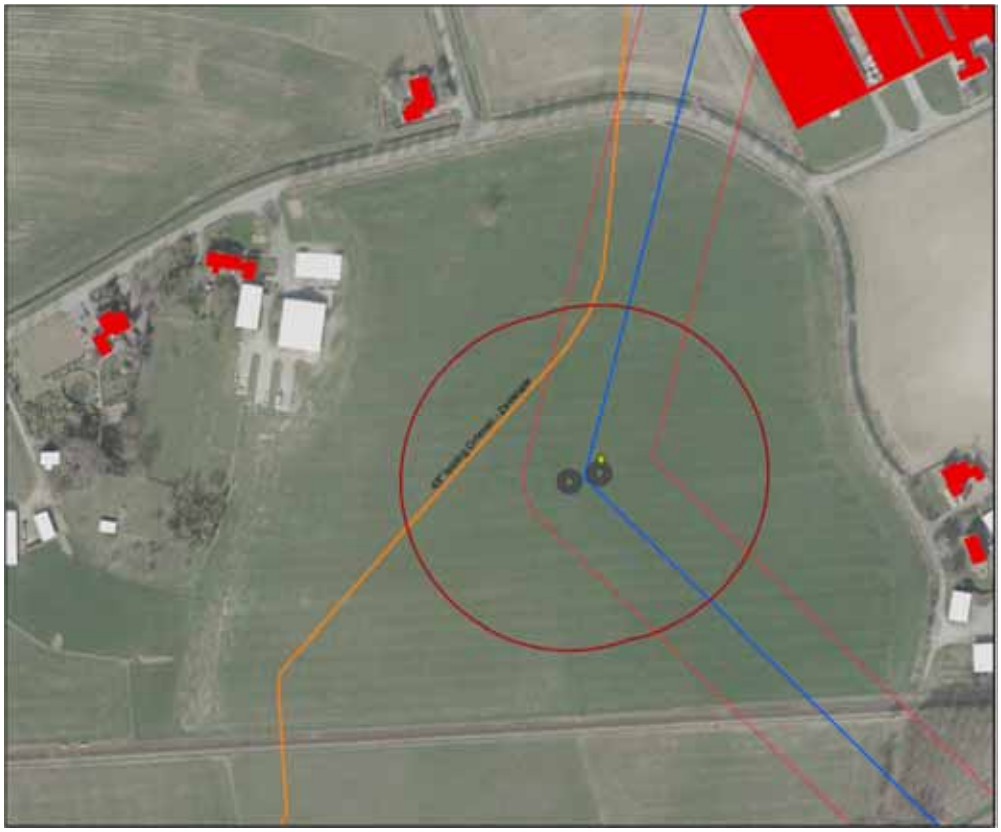
Sondering DKM-37.S07

G Omvalcriteria van de vallende hoogspanningsmasten

G.1 Mast 7

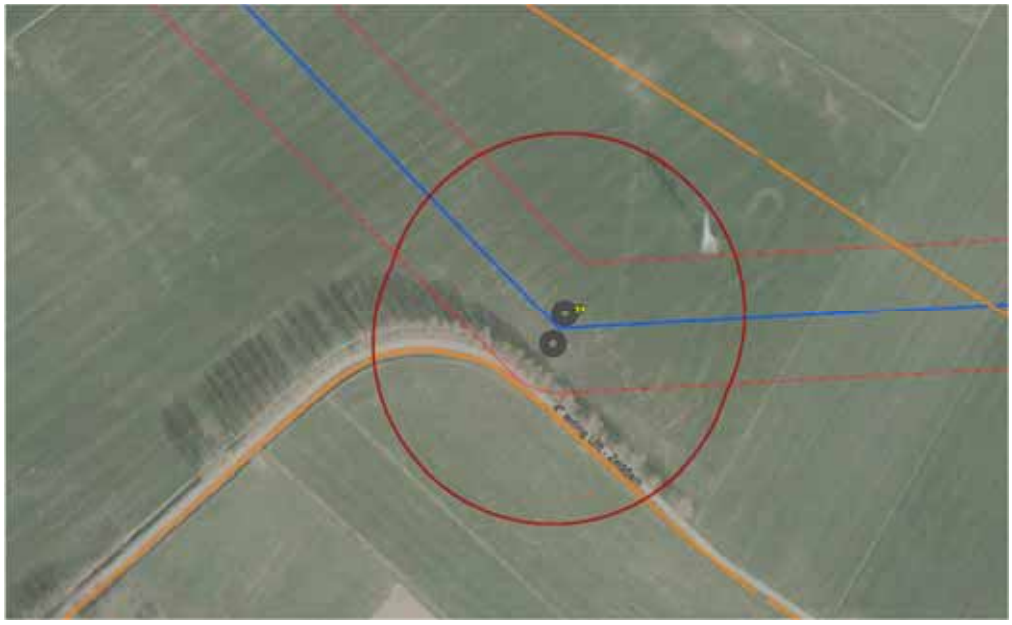


G.2 Mast 8

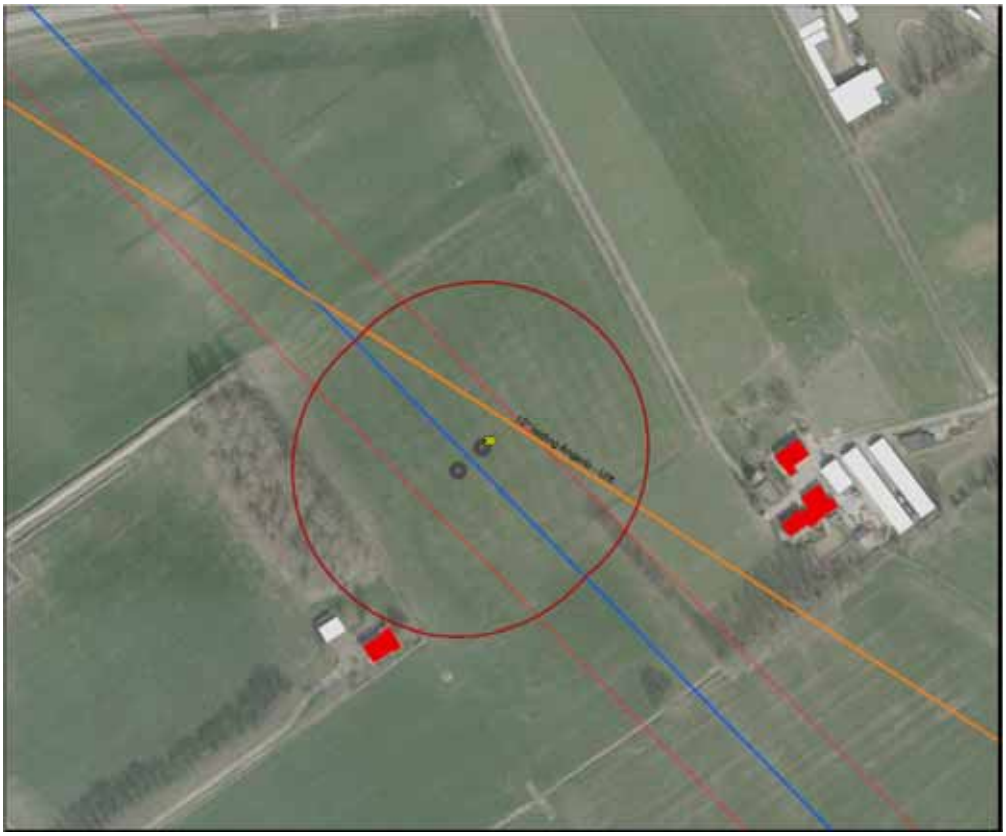


G.3 Mast 29

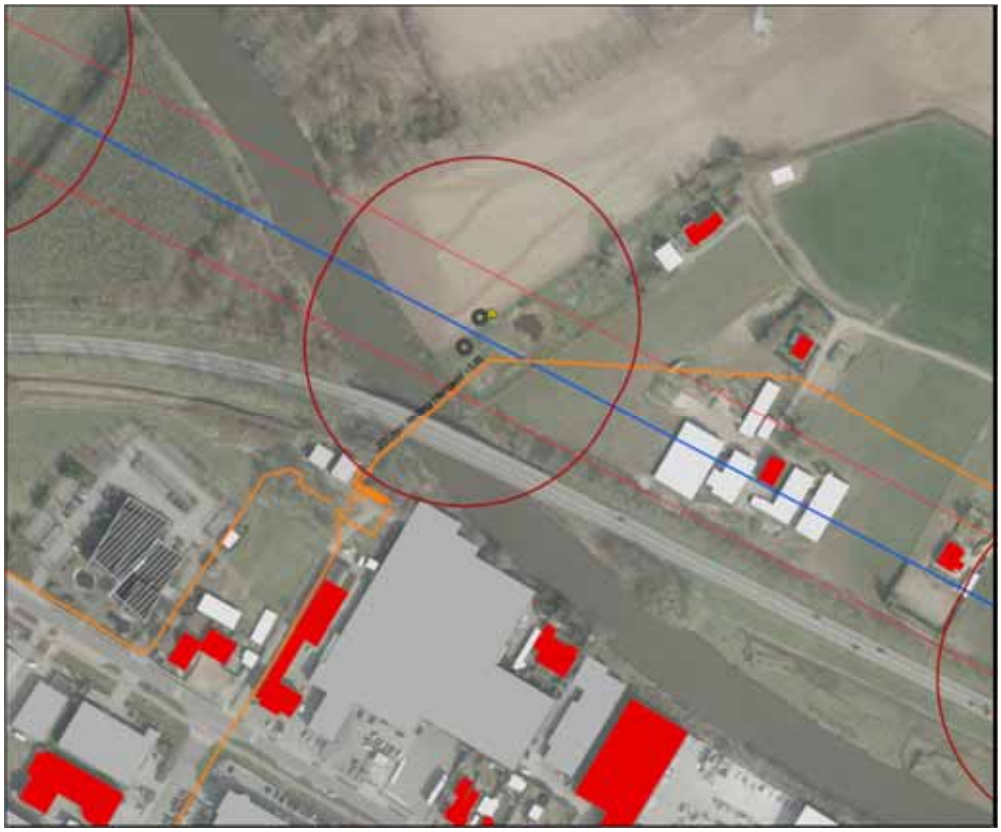
G.4 Mast 31



G.5 Mast 30



G.6 Mast 36



G.7 Mast 37

Rapport M.2014.0486.00.R001
Hoogspanning tracé Doetinchem-Wesel

Kwantitatieve risicoanalyse

Status: DEFINITIEF

Van Pallandtstraat 9-11
Postbus 153
6800 AD Arnhem
T +31 (0)26 351 21 41

Casuariestraat 5
Postbus 370
2501 CJ Den Haag
T +31 (0)70 350 39 99

Lavendelheide 2
Postbus 671
9200 AR Drachten
T +31 (0)512 52 23 24

Geerweg 11
Postbus 640
6130 AP Sittard
T +31 (0)46 411 39 30

info@dgmr.nl
www.dgmr.nl

Colofon

Rapportnummer:	M.2014.0486.00.R001	
Plaats en datum:	Den Haag, 10 september 2014	
Versie:	007	Status: DEFINITIEF
Opdrachtgever:	TenneT TSO B.V. Postbus 718 6800 AS ARNHEM	
Contactpersoon: Telefoon: Fax: E-mail:	de heer R. Van Essen 026 373 31 02 - Roelof.van.Essen@tennet.eu	
Uitgevoerd door: Informatie: E-mail: Telefoon: Fax:	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. ing. R.W. (Raymond) Kockx rkc@dgmr.nl 088 346 75 00 026 443 58 36	
Auteur(s):	ir. R.J. (Robert) Bos ir. J.C. (Johan) de Knijff	
Eindverantwoordelijke:	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans	p.o.
Verwerkt door:	RKC|OZU/BRA|IKL	

©DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Alle rechten voorbehouden. Wilt u (delen van) dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Disclaimer: de resultaten van dit onderzoek geven een beeld Externe veiligheid volgens bij wet vastgestelde modelleringen, zoals de 'Handleiding Risicoberekening Bevb' deel B versie 1 en daarmee samenhangende onderbouwingen en rekenwijzes. Waar sprake is van modellering onder verantwoordelijkheid van DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. is dat expliciet in het rapport aangegeven.

Inhoudsopgave Pagina

1. INLEIDING 4

2. KADERS 5

2.1 Situatie 5
2.2 Omgeving 7
2.3 Wet- en regelgeving 9

3. WERKWIJZE EN UITGANGSPUNTEN 11

3.1 Modellering hogedruk aardgasleidingen 11
3.2 Faalkansen 11
3.3 Risicobepaling 15
3.4 Groepsrisico 18

4. KWANTITATIEVE RESULTATEN 20

4.1 Autonome situatie 20
4.2 Planontwikkeling 23
4.3 Nadere analyse 23

5. CONCLUSIE 25

Bijlage 1: referentielijst
Bijlage 2: valrichtingsverdeling Wintrackmasten
Bijlage 3: invloed mastgebied
Bijlage 4: plaatsgebonden risico autonoom CAROLA
Bijlage 5: groepsrisico autonoom CAROLA
Bijlage 6: gevoeligheid PR-contouren
Bijlage 7: PR-contouren inclusief masten
Bijlage 8: groepsrisico autonoom en plan

1. Inleiding

TenneT wil 54 hoogspanningsmastlocaties voor een 380 kV-verbinding tussen Doetinchem en Wesel plaatsen tot aan de Duitse grens. Het tracé van de hoogspanningsverbinding ligt op een aantal locaties op korte afstand van hogedruk aardgastransportleidingen. Het is niet uitgesloten dat een hoogspanningsmast de kans op ongewenste effecten in de omgeving door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen uit de buisleiding significant verhoogt.

Dit rapport gaat over de invloed van een hoogspanningsmast op een buisleiding, en wel in de opeenvolgende gebeurtenissen[1]:
… ➔ falen mast (mastbreuk) ➔ impact op grond en leiding ➔ leidingbreuk ➔ vrijkomen gevaarlijke stof (➔ ontsteking gevaarlijke stof) ➔ warmtestraling en druk ➔ kans op slachtoffers en/of materiële schade ➔ plaatsgebonden en groepsrisico

Op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) is een onderbouwing van de aanvaardbaarheid van deze situaties in het ruimtelijk besluit dat het tracé toelaat noodzakelijk.
De kwantitatieve analyse in dit rapport geeft een indicatie[2] van de aanvaardbaarheid van het tracé vanuit het perspectief van externe veiligheid van hogedruk aardgastransportleidingen.

De twee vragen die de kwantitatieve risicoanalyse indicatief beantwoordt, zijn gekoppeld aan de risicomaten uit het Bevb en luiden als volgt:

1. Wat is het plaatsgebonden risico met en zonder planontwikkeling?
2. Wat is de verandering van het groepsrisico, als gevolg van de ontwikkelingen die het ruimtelijk besluit mogelijk maken?

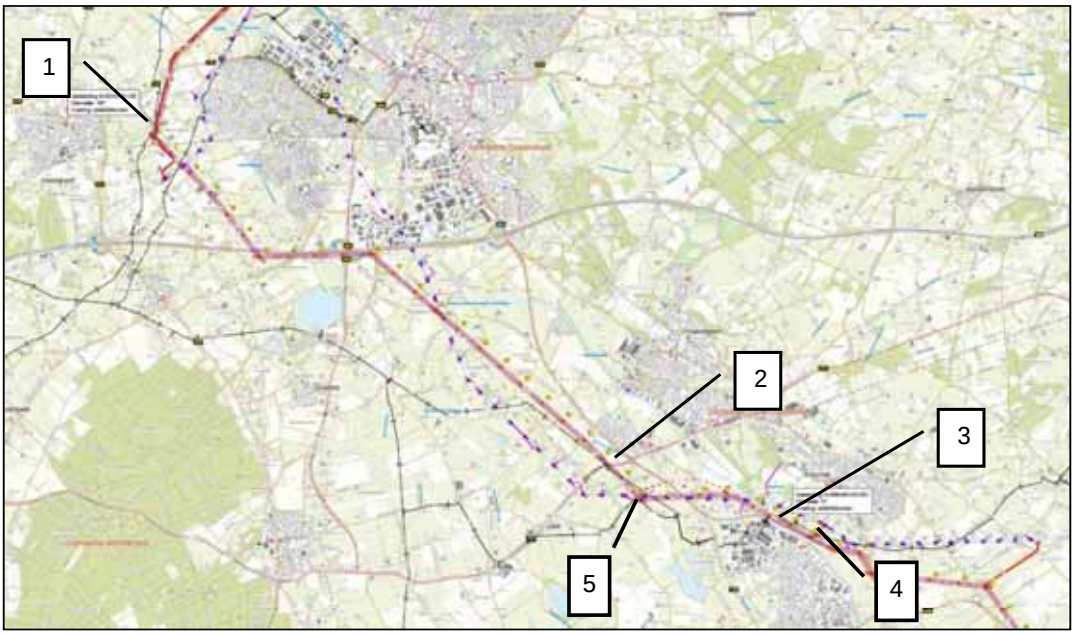
[1]De buisleiding en de hoogspanningmast hebben los van elkaar ook een risico voor de omgeving. Een afgebroken mastdeel van een hoogspanningmast kan immers slachtoffers maken. En een buisleiding kan bijvoorbeeld door corrosie falen. In dit rapport gaat het om het risico van een vervolgongeval met een buisleiding als gevolg van het falen van een hoogspanningmast (het zogenoemde domino-effect).
[2]Het betreft een indicatie omdat de voorgeschreven rekenmethodiek op dit moment niet voorziet in het betrekken van risicoverhogende objecten én de relevante parameters van de leiding en rekenmethodiek (nog) niet volledig reproduceerbaar blijkbaar. Dit terwijl het Bevb het betrekken van risicoverhogende objecten in de risicoanalyse verplicht stelt. Dit aspect komt aan de orde in hoofdstuk 4.

2. Kaders

2.1 Situatie

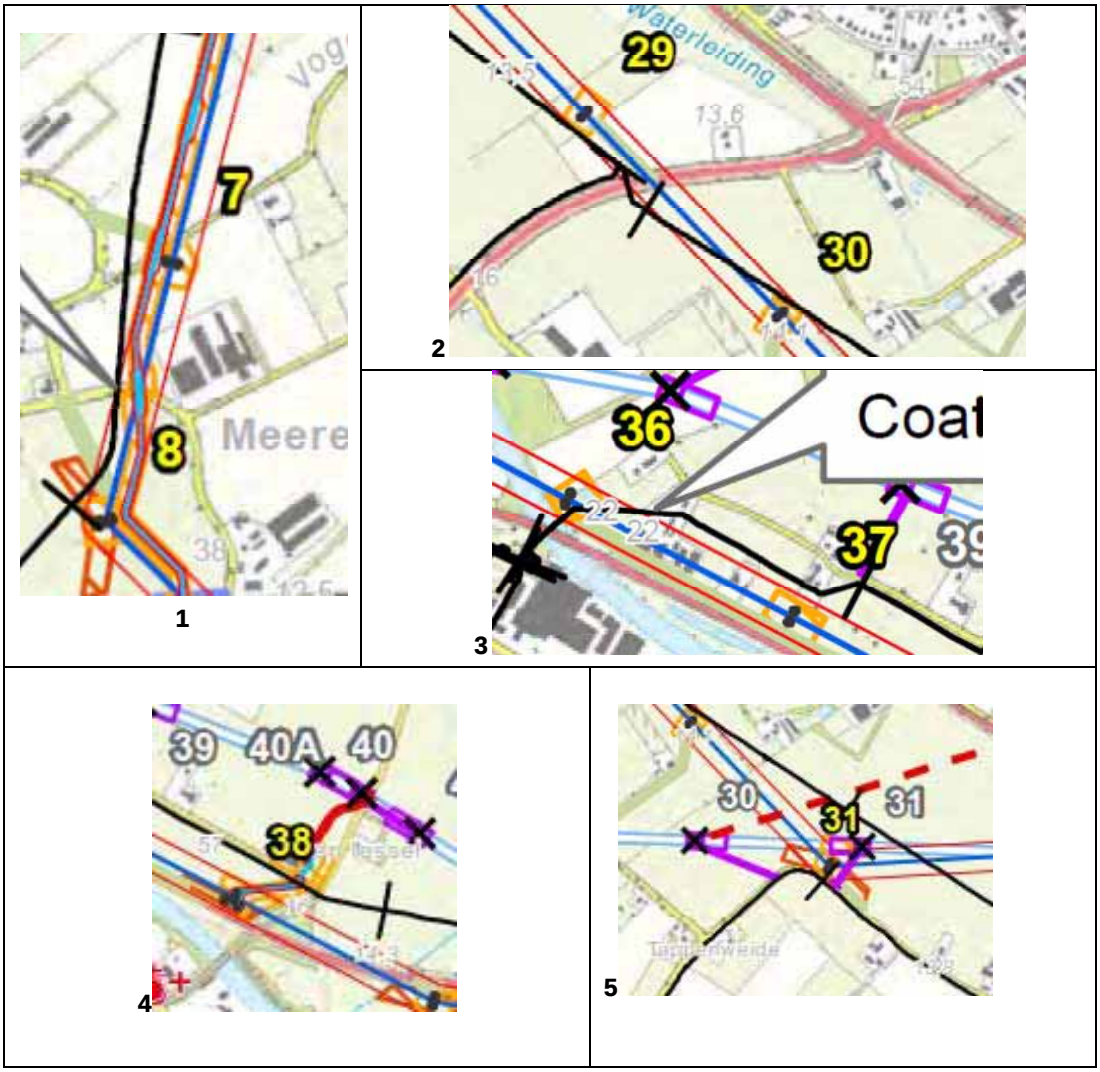
Het deel van het tracé Doetinchem-Wesel waar buisleidingen op korte afstand van een hoogspanningmast liggen, is weergegeven in figuur 1. In deze figuur staan eveneens globaal de vijf locaties aangegeven waar een buisleiding binnen de valafstand (= masthoogte) van hoogspanningmasten ligt.

De valafstand is gelijk[3] aan de masthoogte. Voor vijf locaties in het tracé doet zich de situatie voor dat een leiding binnen de valafstand van een mast ligt. Hierbij is uitgegaan van de maximaal 67 m hoge masten die zijn opgenomen in de omgevingsvergunningaanvraag die in het kader van de rijkscoördinatieregeling tegelijk met dit inpassingsplan in procedure is gebracht. Deze locaties zijn weergegeven in figuur 1. Omdat in het inpassingsplan de mastlocaties niet zijn vastlegd en daarnaast voor de masten een maximale bouwhoogte van 80 m is opgenomen, is daarnaast voor de delen van de verbinding die zijn gelegen binnen een valafstand van 80 m vanaf een gasleiding, een regeling opgenomen. Deze regeling regelt dat een mast (met een hoogte van meer dan 67 m) enkel is toegestaan wanneer wordt aangetoond dat aan de normen voor externe veiligheid wordt voldaan. Er zijn daarmee acht (geprojecteerde) masten op in totaal vijf locaties waar een leiding binnen de valafstand ligt. Het betreft de vijf locaties uit figuur 1, waarvan in figuur 2 een uitsnede met meer detail toont.



Figuur 1: ligging tracé (rode lijn) met globale ligging locaties buisleiding binnen valafstand mast

[3] Voor een inschatting van een 'invloedsgebied' op kaart, wordt ook wel de masthoogte plus 10 meter aangehouden, zoals ondermeer getoond in bijlage 3. Voor het bepalen van de 'trefkans', zoals in de analyse in het volgende hoofdstuk, is uitgegaan van de werkelijke masthoogte. Daarmee wordt impliciet ook aangehouden dat, áls de mast faalt, de breuk direct boven de fundering, dus vrijwel op maaiveldhoogte, plaatsvindt.



Figuur 2: ligging masten (dubbele grijs-zwarte stip) ten opzichte van de buisleidingen (zwarte lijn)

Uit figuur 2 blijkt dat op drie locaties een (ander) deel van dezelfde leiding binnen de valafstand van twee opeenvolgende masten ligt. De grootste toename van de kans op een ongeval met een leiding is dus op deze drie delen van de leidingen. Voor locaties 4 en 5 betreft dit het deel van de leiding binnen de valfstand van een enkele mastlocatie. Dit rapport beschouwt daarom van het hele tracé deze vijf locaties en acht masten.

In tabel 1 staan de hoogspanningsmasten en buisleidingen op de vijf locaties opgesomd. Omdat de ongevalskans van elke leiding zonder externe verstoringen door risicoverhogende objecten min of meer constant is over het tracé, ontstaat op deze vijf locaties de grootste verhoging van het risico van de buisleiding voor de omgeving door de hoogspanningslijn.

Tabel 1

Locaties waar een hogedruk aardgastransportleiding binnen de valafstand van masten ligt

locatie	mastnr.	buisleidingnr.	diameter buisleiding [inch]	druk [bar]	invloedsgebied[4] [m]
1	7 en 8	A523-KR-105	48	66,2	540
2	29 en 30	N-566-01	12	40	140
3	36 en 37	N-569-80-KR-081	8	40	70
4	38	N-569-80-KR-081	8	40	70
5	31	N-365-19	4	40	50

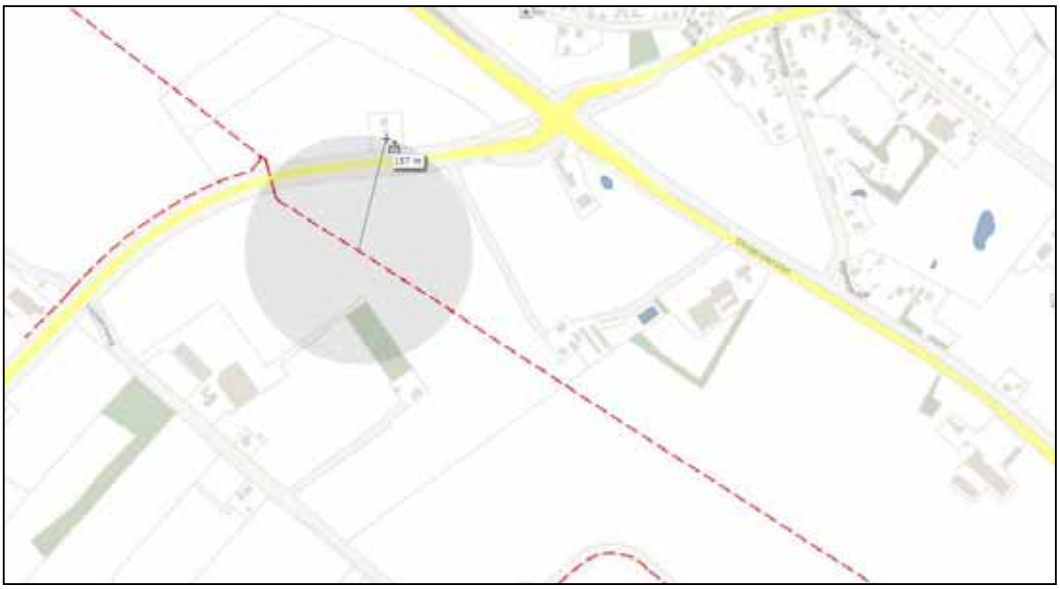
Uit de rapportage 'Beschouwing van de impact van een vallende hoogspanningsmast op nabijgelegen gasleidingen: Hoogspanningsmasten tracé Doetinchem-Wesel 380 kV' van Deltares blijkt dat de 48 inch en de 8 inch leiding niet falen als gevolg van de impact van een stalen mast. Voor de 8 inch leiding geldt dit enkel voor het deeltracé nabij de masten 36 en 37 (locatie 3). Tennet heeft er daarom voor gekozen om de masten 7, 8, 36 en 37 als genoemd in tabel 1 in staal uit te voeren. Ook de masten 29 en 30 (locatie 2) worden in staal uitgevoerd, maar uit het rapport van Deltares (bijlage bij Rapport) is naar voren gekomen dat bij het omvallen van deze stalen masten er desondanks een ontoelaatbare schade van de leiding (12 inch) zal ontstaan. Voor mast 31 (locatie 5) heeft Deltares bepaald dat leiding N-365-19 faalt als gevolg van de impact van de mast. Leiding N-569-80-KR-081 ligt net buiten van de valafstand van mast 38 (locatie 4). Zekerheidshalve is het risico van mast 38 voor deze leiding beoordeeld alsof leidingbreuk optreedt bij mastbreuk van mast 38.

Uit het voorgaande blijkt dat op de locaties 2, 4 en 5 een verhoging van het risico van de buisleiding kan optreden. Het risico van de locaties 2, 4 en 5 is daarom nader beschouwd.

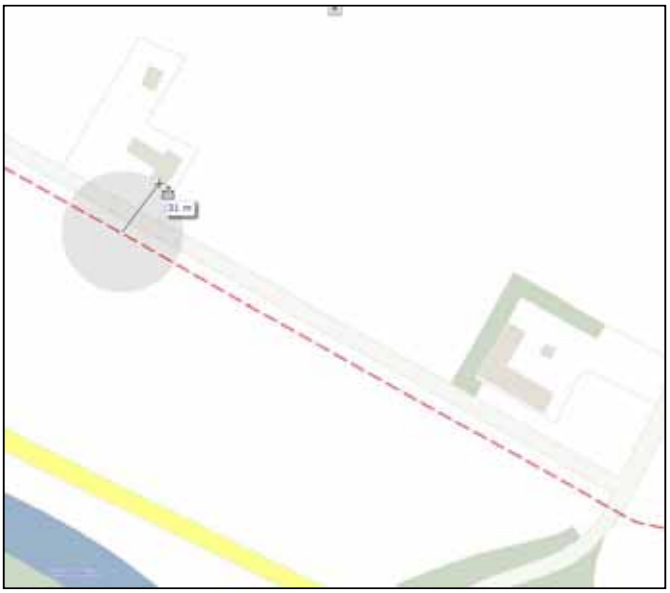
2.2 Omgeving

De drie locaties liggen in het buitengebied waar de bevolkingsdichtheid zeer laag is. In figuur 3 is locatie 2 met de directe omgeving weergegeven. De kortste afstand tot een woongebied vanaf deze locatie is circa 350 m. De dichtstbijzijnde woning ligt op circa 155 meter afstand van de leiding. Voor locatie 4 en 5 betreft deze afstand respectievelijk 30 en 20 m. Dit is weergegeven in figuur 4 en 5.

[4] Grens 1% letaliteit voor personen buiten rechtstreeks volgend uit het rekenpakket.



Figuur 3: buisleiding locatie 2 met kortste afstand tot een woonfunctie (circa 155 meter)



Figuur 4: buisleiding locatie 4 met kortste afstand tot een woonfunctie (circa 30 meter)

Figuur 5: buisleiding locatie 5 met kortste afstand tot een woonfunctie (circa 20 meter)

2.3 Wet- en regelgeving

Transport van gevaarlijke stoffen beïnvloeden de veiligheid in de omgeving van de transportas. In het externe veiligheidsbeleid wordt een risicobenadering gehanteerd om de mate van verstoring te kwantificeren. Aan deze verstoring worden grenzen gesteld via maxima voor de risico's, gelet op de kwetsbaarheid van de omgeving.

2.3.1 Normstelling

De verstoring van de externe veiligheid wordt in beeld gebracht door middel van twee begrippen: het *plaatsgebonden risico*[5] (PR) en het *groepsrisico*[6] (GR). Voor buisleidingen zijn de regels voor externe veiligheid vastgelegd in het Besluit externe veiligheid Buisleidingen (Bevb).

Voor het plaatsgebonden risico geldt een grens- en een richtwaarde. Voor kwetsbare objecten is de grenswaarde 10^{-6} per jaar. Het huidige beleid bevat geen grenswaarde voor het groepsrisico, maar een oriëntatiewaarde. Het bevoegd gezag mag van deze oriëntatiewaarde afwijken, mits het daarvoor een motivatie geeft. In het Besluit externe veiligheid buisleidingen is deze motiveringseis opgenomen. Dit wordt de verantwoordingsplicht groepsrisico genoemd. Het bevoegd gezag beoordeelt hierbij de aanvaardbaarheid van het risico op basis van de criteria uit het Bevb.

[5]De kans per jaar dat één (fictief) persoon, die zich permanent en onbeschermd op dezelfde plaats bevindt, komt te overlijden ten gevolge van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Gelijke waarden van het plaatsgebonden risico kunnen rond een inrichting of een vervoersas als lijnen op een kaart worden weergegeven, de zogenaamde risicocontouren.

[6]De cumulatieve kans per jaar, dat ten minste tien of meer personen komen te overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting of transportroute bij een ongeval waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Aangezien er meerdere groepsgroottes kunnen bestaan, is het groepsrisico een verzameling van meerdere kansen die meestal worden uitgezet in een zogenaamde groepsrisicografiek (fN-curve).

Het betreft kort samengevat:

1. De aanwezige dichtheid van personen in het invloedsgebied.
2. De hoogte van het groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde, voor en na het ruimtelijk besluit.
3. Voor- en nadelen van ruimtelijke alternatieven met een lager groepsrisico (nut en noodzaak van de ontwikkeling).
4. Mogelijkheden tot beperking groepsrisico (nu en in de toekomst).
5. Mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen).
6. Mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezigen.

Het bevoegd gezag heeft bij het invullen van de verantwoordingsplicht groepsrisico een grote mate van beoordelingsvrijheid. Ten aanzien van de criteria 5 en 6 heeft de Veiligheidsregio een adviesrecht. Criteria 3 en 4 hoeven niet aan de orde hoeven te komen als de waarde niet hoger is dan 0.1 maal (10% van) de oriëntatiewaarde en het GR minder dan 10% toeneemt, voor zover de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden.

2.3.2 Methode risicobepaling

Bij het bepalen van het plaatsgebonden- en groepsrisico van een buisleiding, moet de invloed van risicoverhogende objecten (zoals hoogspanningmasten) op de faalkans worden betrokken (artikel 11, derde lid Bevb). Het is niet wettelijk vastgelegd op welke afstand van de leiding een relevante risicoverhoging verwacht kan worden. In aansluiting bij de Handleiding risicozonering windturbines van 2013 kan een zogenoemde ‘high impact zone’ rondom de mast worden aangehouden, waarbuiten geen negatieve invloed van een mast te verwachten is. Deze ‘high impact zone’ (HIZ) heeft een straal gelijk aan de masthoogte.

De regelgeving (artikel 13 Bevb/artikel 6 Regeling externe veiligheid buisleidingen) schrijft eveneens gebruik van de Rekenmethodiek Bevb voor. De rekenmethodiek bestaat uit een handleiding en een rekenpakket waarmee de risico's moeten worden bepaald. Het voorgeschreven rekenpakket is CAROLA. Dit pakket is in opdracht van de Nederlandse overheid uit PIPESAFE ontwikkeld, met vaste tabellen voor de Nederlandse modellering (zoals kansen en brontermen, specifiek voor hogedruk aardgasleidingen). Door het ontbreken van een functionele specificatie of een rekenhandleiding is het sowieso erg moeilijk om zonder dit pakket de Nederlandse risico-inschatting te verkrijgen.

Voor het gebruik van CAROLA dient bij de Gasunie het benodigde gebiedsbestand te worden opgevraagd. In dit bestand worden parameters per locatie gecodeerd aan de hand van leidinggegevens, beheerder, PIPESAFE-tabellen, en dergelijke. De gebruiker kan vervolgens de populatie toevoegen en voor het gewenste deel van de leiding het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van ondergrondse hogedruk aardgastransportleidingen berekenen en exporteren. De gebruiker kan niet de invloed van een risicoverhogend object invoeren in het rekenpakket. De vastgestelde Handleiding Risicoberekeningen Bevb verplicht het betrekken van risicoverhogende objecten in de risicoanalyse tegelijkertijd wel. Even veronderstellend dat de ongevalsmodellering voor het overige ongewijzigd kan blijven (een vallende mast is tenslotte iets anders dan een graafmachine of een verzakte onderdoorvoering), is het doorvoeren in CAROLA van deze kansen een deels onopgelost probleem.

3. Werkwijze en uitgangspunten

3.1 Modellering hogedruk aardgasleidingen

De modellering van hogedruk aardgasleidingen is sterk geformaliseerd: de leidingkansen staan getabelleerd in een Gasuniedocument, de vervolgkansen en de hoofdlijnen van de effectmodellering in het Bevb (deel B van de zogenoemde Handleiding Risicoberekeningen Bevb).

Aan de ongevalskans per leidinglengte moet nu een additionele kans worden gekoppeld als gevolg van een extra mogelijkheid van externe impact, in dit geval door de mogelijkheid dat een omvallende mast de grond boven de leiding met voldoende impuls treft. Deze additionele kans(en) zijn door TenneT verkregen.

3.2 Faalkansen

3.2.1 Basisfaalkans - exclusief risicoverhogende objecten

In tabel 2 zijn de initiële faalfrequenties van de leidingen opgenomen (exclusief risicoverhogende objecten).

Tabel 2

Faalfrequentie van leidingen

leidingnr.	locatie	faalfrequentie leiding [$km^{-1}/jaar^{-1}$]
N-566-01	2	$5.0*10^{-6}$
N-569-80	4	$8.6*10^{-6}$
N-565-19	5	$1.6*10^{-5}$

Voor de Gasunie geldt de afspraak dat vanwege getroffen maatregelen de invloed van corrosie buiten beschouwing mag worden gelaten. Anders gezegd, volgens de berekeningsmethodiek treedt een breuk ten gevolge van corrosie niet op bij leidingen van (onder andere) de Gasunie. De in tabel 2 weergegeven faalfrequenties betreft de faalkans van het ontstaan van een breuk in de leidingen vanwege externe invloeden. Hieronder worden bijvoorbeeld graafwerkzaamheden verstaan.

3.2.2 Additionele faalkans – aanwezigheid hoogspanningsmasten

Uit de NEN EN 50341-1:2013 volgt bij een veiligheidsklasse 1 en een referentieperiode van 50 jaar een bezwijkkans (Pf_mast) van $1*10^{-5}$ per mast per jaar. Uit casuïstiek van vakwerkmasten blijkt dat in één op de zes gevallen het gefaalde mastdeel op het maaiveld terecht komt zonder remmende werking van de geleiders. Er is vooralsnog geen aanleiding om voor Wintrackmasten een andere factor aan te houden. Dit leidt tot de volgende faalfrequentie voor masten in vrije val (Pf_mast_vrije val): $1/6 \times 1*10^{-5} = 1.67 \times 10^{-6}$ per mast per jaar.

In het protocol[7] wordt gesteld dat de faalfrequenties gebaseerd dienen te zijn op de 95% betrouwbaarheidsgrens. Volgens het Protocol dient de 95% waarde bepaald te worden met een Poisson-verdeling. Bij de uit de casuïstiek volgende verwachtingswaarde van één (mast te Beek) wordt de 95% betrouwbaarheidswaarde, gebaseerd op de Poisson-verdeling, gelijk aan 3. De rekenwaarde voor de beginkans (f_mast_vrije val-rekenwaarde) wordt daarmee 3 x 1.67 x 10^{-6} = 5 x 10^{-6} per mast per jaar.

De valrichting van een Wintrack-mast is niet willekeurig. Een steunmast zal een voorkeur hebben voor een valbeweging loodrecht op de lijnrichting en een hoekmast zal bij voorkeur vallen in de richting van de binnenbissectrice (korte hoek) of in de richting van één van de geleiderafspanningen bij afwezigheid van geleiders aan één van de zijden. In bijlage 2 is de kansverdeling per segment voor dit type mast opgenomen.

Verder is uiteraard de overlap tussen leiding en zo'n segment (een kwartcirkel) van belang: de leidingfaalfrequentie is per (kilo)meter, de toevoeging door impact begint per mast.

Door vermenigvuldiging ontstaat een resultaat per segment voor locatie 1 (48"-leiding). Dit geeft voor in totaal drie segmenten de volgende kansen:

- 1.87 * 10^{-6}/jaar voor segment I
- 9.33 * 10^{-7}/jaar voor segment II
- 8.33 * 10^{-8}/jaar voor segment III

De 48"-leiding en daarmee deze gegevens zijn gehanteerd voor de ijking van het rekenmodel. Zoals onderbouwd in paragraaf 2.1 is de 48"-leiding niet verder beoordeeld.

Gehanteerd conservatief (worst-case) uitgangspunt is dat elke val van een mast een gelijke impact heeft en dat elk leidingdeel dat zich op een afstand kleiner of gelijk aan de masthoogte bevindt faalt ten gevolge van een vallende mast.

3.2.3 Nadere bepaling additionele kans

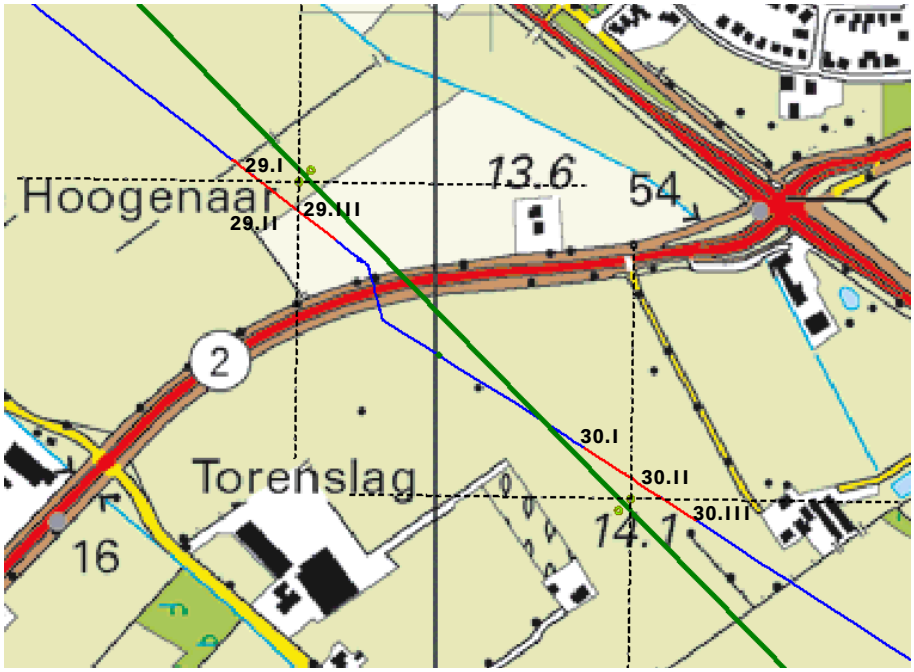
Op basis van de resultaten voor de 48”-leiding (paragraaf 3.2.2) is voor de 12”-leiding, 8”-leiding en 4”-leiding ook een scherpere afschatting van de additionele faalkans voor de leidingen bepaald.

Voor locatie 2 (12"-leiding) zijn dit in totaal zes segmenten met verschillende kansen:

- 4.17 * 10^{-8}/jaar voor segment 29.I
- 2.25 * 10^{-6}/jaar voor segment 29.II
- 1.53 * 10^{-7}/jaar voor segment 29.III
- 1.25 * 10^{-7}/jaar voor segment 30.I
- 2.25 * 10^{-6}/jaar voor segment 30.II
- 4.17 * 10^{-8}/jaar voor segment 30.III

[7] Protocol aanpassing rekenmethodiek(en) kwantitatieve risicoanalyse Externe veiligheid, Dora 10-04, 15 februari 2011, RIVM

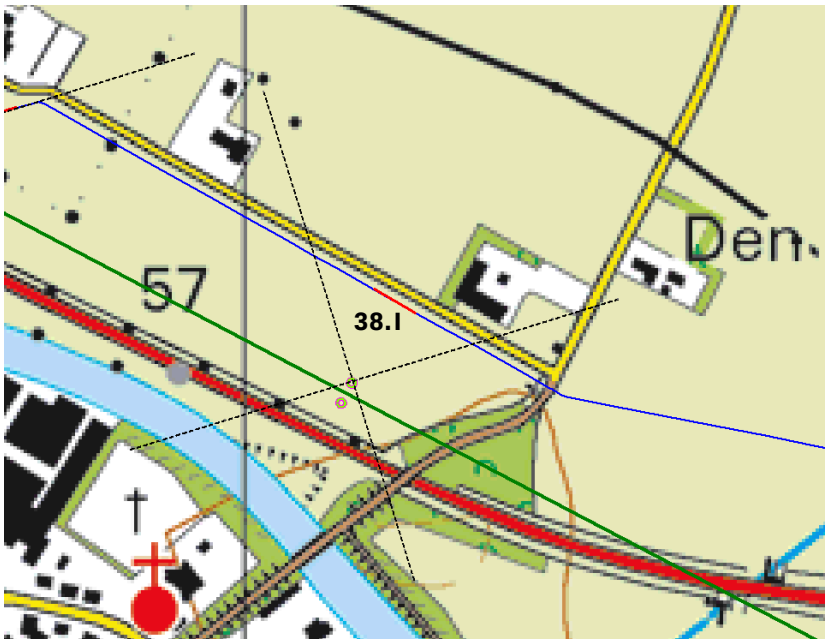
In figuur 6 is de ligging van deze segmenten met zwarte stippellijnen weergegeven. In de figuur is met een blauw/rode lijn de ligging van de buisleiding weergegeven en met een groene lijn de ligging van het hoogspanningstracé.



Figuur 6: leidingsegmenten (rode lijnen) 12 inch-leiding met additionele faalkans

Voor locatie 4 (8 inch) betreft het één segment met kans:

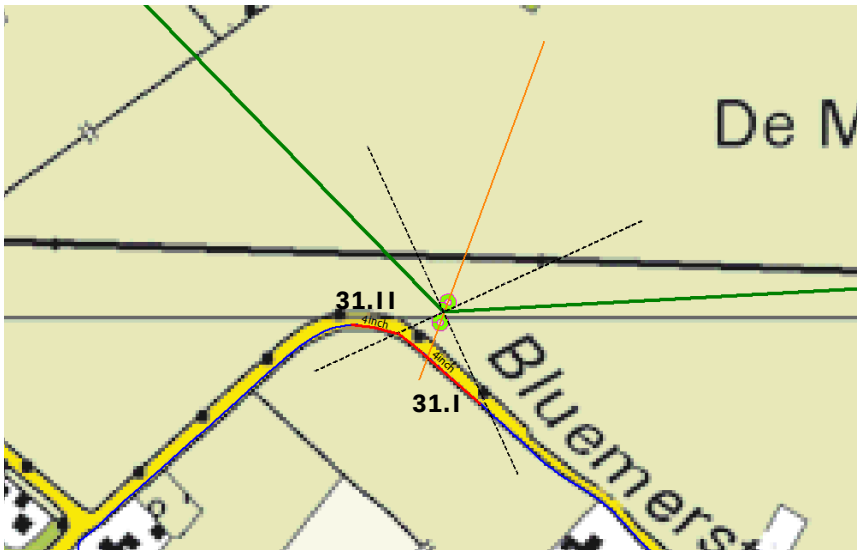
- $7.5 * 10^{-7}$/jaar voor segment 38.I



Figuur 7: leidingsegment (rode lijn) 8"-leiding met additionele faalkans

Voor locatie 5 (4") betreft het twee segmenten met kansen:

- 2.36 * 10^{-7}/jaar voor segment 31.I
- 2.5 * 10^{-7}/jaar voor segment 31.II



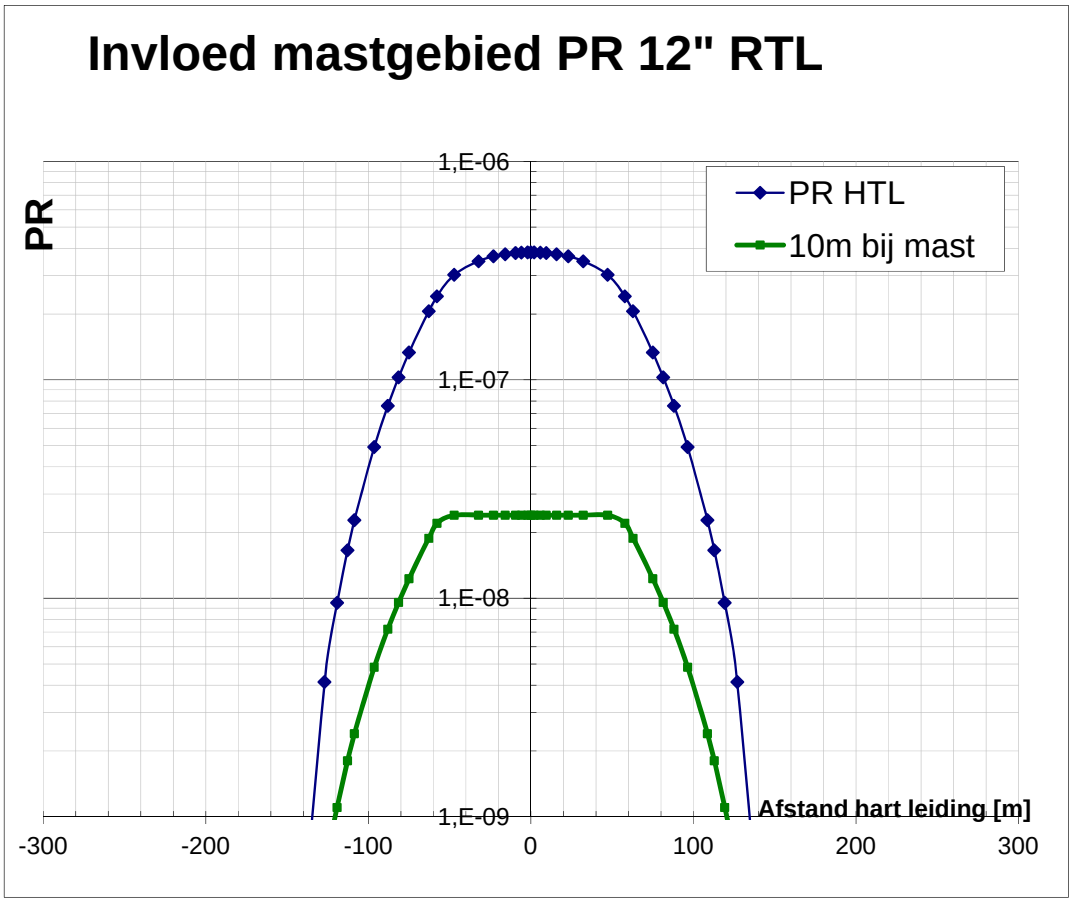
Figuur 8: leidingsegmenten (rode lijnen) 12"-leiding met additionele faalkans

3.3 Risicobepaling

3.3.1 Plaatsgebonden risico

Wettelijk is niet de faalfrequentie bij de leiding van belang, maar het daaruit volgende plaatsgebonden risico (PR). Op elk punt van de leiding ligt een bepaalde PR-waarde, die vanaf of nabij het hart van de leiding afneemt. In figuur 5 is dit grafisch weergegeven: de blauwe lijn is een voorstelling van het PR van de 12"-leiding (locatie 2), met een waarde van circa $0.5*10^{-6}$/jr op hart en minder dan 10^{-8} op circa 140 meter. Deze hoogste waarde heeft geen simpel verband met de eerder vermelde faalfrequentie per kilometer leiding (10^{-5}/j).
Ten behoeve van het berekenen van het plaatsgebonden risico wordt de leiding verdeeld in (vele) ongevalspunten, met een bepaalde tussenafstand (in CAROLA typisch 25 meter). Het risico wordt bepaald door de bijdrage van deze afzonderlijke ongevalspunten bij elkaar op te tellen. Hierbij is de bijdrage van ongevalspunten over de gehele effectafstand in beide richtingen vanaf een bepaalde locatie nog relevant. Als effectafstand wordt de afstand aangehouden waarop de effecten tot 1% (van de oorspronkelijke letaliteit) zijn afgenomen. Dat kan oplopen tot meer dan een kilometer leiding (deze effectafstand van een 48"-leiding is rond 540 meter).

Het bovenstaande houdt in dat elke ongevalslocatie weliswaar een PR-profiel heeft, maar dat dit profiel mede wordt bepaald door een aanzienlijk aantal bijdragen vóór en na het beschouwde punt. De onderste lijn in figuur 9 illustreert dit, met in groen het PR van een leiding van tien meter lengte (benaderd profiel op basis van 100% en 1%-letaliteit).



Figuur 9: kans op de leiding en bijdrage enkel ongevalspunt

De beide curves schelen ongeveer een factor 20. Zelfs als bijdragen op enige afstand volledig zouden meetellen (onderste curve), zijn dus minimaal 20 ongevalspunten nodig (200 meter leiding in dit voorbeeld) om het totale PR (bovenste curve) op te bouwen. De mast geeft ongeveer deze factor (ruim 10 ongevalspunten en maximaal een factor 4 in kans).
Uit deze kwantificering volgt dat dit net de waarde is waarbij het PR-profiel (nogmaals: opgebouwd uit ongevalsbijdragen van een leidingdeel dat grotendeels níet door een mast getroffen kan worden) verandert.

Ook is voor deze leiding duidelijk dat er 'ruimte' is voor meer dan een verdubbeling van het PR voordat de waarde 10^{-6}/jr wordt overschreden (en dus een contour 10^{-6} buiten de leiding kan ontstaan). De invloed van een mast met faalkans 5.10^{-6}/jr zal naar verwachting net niet leiden tot het ontstaan van een 10^{-6}-contour (PR/jr).

Resumerend zal bij de 12"-leiding (net) geen plaatsgebonden risico 10^{-6}/jaar ontstaan.

Het groepsrisico op de locaties blijft vanwege de lage bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied van de leidingen naar verwachting nihil en dus eveneens ongewijzigd onder 0.1 maal de oriëntatiewaarde.

In bijlage 3 is een soortgelijk profiel opgenomen voor de 48"-leiding. In dat geval toont de afstand tussen beide curves dat de afgeleide mastkans eveneens aanzienlijk zal doorwerken in het PR-profiel; de kansverhoging is zodanig dat een 10^{-6}-contour is te verwachten. Dit is verklaarbaar door de relatief lage kans ($3*10^{-10}$ per meter per jaar) op leidingbreuk in de situatie waarin géén risicoverhogende objecten zoals de masten voorkomen. Deze lage faalkans is het gevolg van de relatief dikke leidingwand ten opzichte van de 12"-leiding, die meer bescherming geeft tegen de dominante faaloorzaken, zoals graafwerkzaamheden. Het resulterende hogere risico wordt mede veroorzaakt door het grotere effect van ongeval met een 48"-leiding (zie tabel effectafstanden 1). Zoals onderbouwd in paragraaf 2.1 is de 48"-leiding niet verder beoordeeld.

De hoogte van het PR op de leiding (bij een mast) en het profiel (voor de 10^{-6}-contour) kunnen in deze situatie niet indicatief worden berekend door vermenigvuldiging van een (constante) bijdrage van één profiel. Voor de leidingen is een preciezere berekening nodig, waarin:

- De invloed van de masten wordt meegenomen.
- Bij de masten leidingstukken met de toegevoegde ongevalsfrequentie als afgeleid in § 3.2.3 worden meegenomen.
- Met een kilometer leiding in beide richtingen, met ongevalsfrequentie als vermeld in § 3.2.1.
- Waarbij correct wordt gesommeerd over (afnemende) bijdragen over de hele leidinglengte.

Voor de leidingen is daartoe een rekenpakket voor kwantitatieve risicoanalyse ingezet. Daarbij is gebruik gemaakt van een eerder in het kader van een TopTech-studie afgeleide bronmodellering voor hogedruk aardgasleidingen [EVA2011]. Validering heeft plaatsgevonden door het resultaat (voor de nulsituatie) te vergelijken met de PR-profielen zoals ze voor de 48"-leiding op de betreffende locaties door CAROLA worden berekend.

3.4 Groepsrisico

3.4.1 Berekeningsdoel

Voor de locaties geldt een lage bevolkingsdichtheid binnen het invloedsgebied van de leidingen en dus een groepsrisico ongewijzigd onder 0.1 maal de oriëntatiewaarde (OW). Er zijn echter enkele redenen om het groepsrisico tóch indicatief mee te nemen in de kwantitatieve berekening.

Rekening is gehouden met de volgende wensen:

- meer dan 1 kilometer leiding beïnvloed door (beide) masten;
- bedrijventerrein aan zuidkant binnen invloedsgebied;
- doorwerking in CAROLA alleen in de nulsituatie mogelijk.

Het aldus verkregen groepsrisico is niet geschikt voor toetsing aan de OW (gezien de verwachte hoogte ook niet nodig), maar wel voor het vergelijken van de autonome situatie (zonder masten) en plansituatie (met verhoogde ongevalskansen).

3.4.2 Populatie

Voor wat betreft de aanwezige personen in het invloedsgebied van de betreffende leidingen is uitgegaan van kentallen uit de Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico [HVG2007]. In het invloedsgebied van de leidingen zijn met name woningen (lintbebouwing) en agrarische bedrijven gelegen. Hiervoor is een aanwezigheid van 2.4 personen per adres gehanteerd.

Voor een aantal kleine individuele bedrijven is voor de dagperiode uitgegaan van een aanwezigheid van 10 personen per hectare. In figuur 10 en 11 is een luchtfoto van de locaties 2, 4 en 5 opgenomen.

Figuur 10: luchtfoto locatie 2 en 5 (bron: www.gelderland.nl)

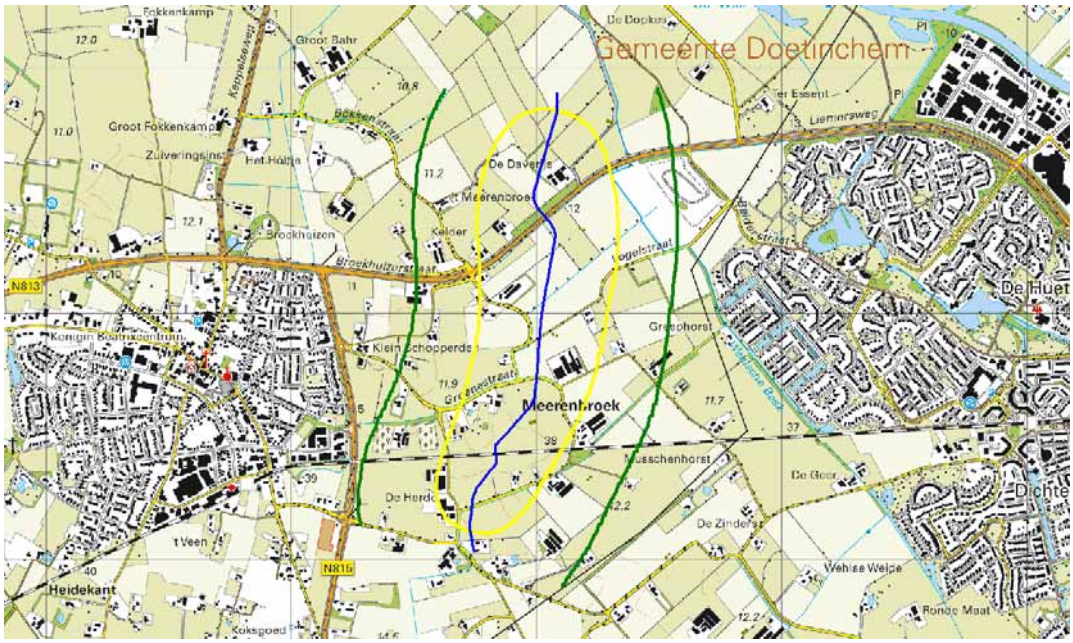
Figuur 11: luchtfoto locatie 4 (bron: www.gelderland.nl)

4. Kwantitatieve resultaten

4.1 Autonome situatie

4.1.1 Plaatsgebonden risico

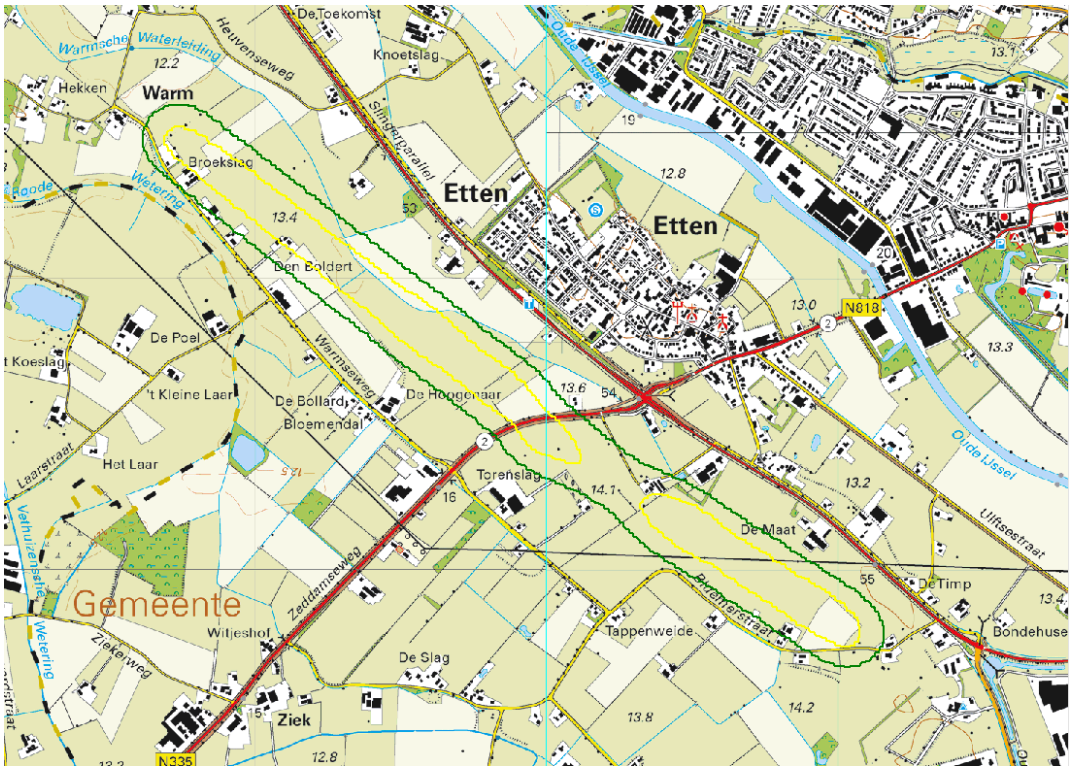
In figuur 12 is ter illustratie (de berekeningen zijn in eerste instantie gevalideerd voor de 48”-leiding) de ligging van het plaatsgebonden risico weergegeven voor de 48"-leiding in de autonome situatie. Ter plaatse van de relevante kilometer wordt geen 10^{-6}/jaar contour berekend. Het risico op de leiding bedraagt circa 1.3 * 10^{-7}/jaar.



Figuur 12: ligging PR-contouren 48"-leiding (blauw): 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)

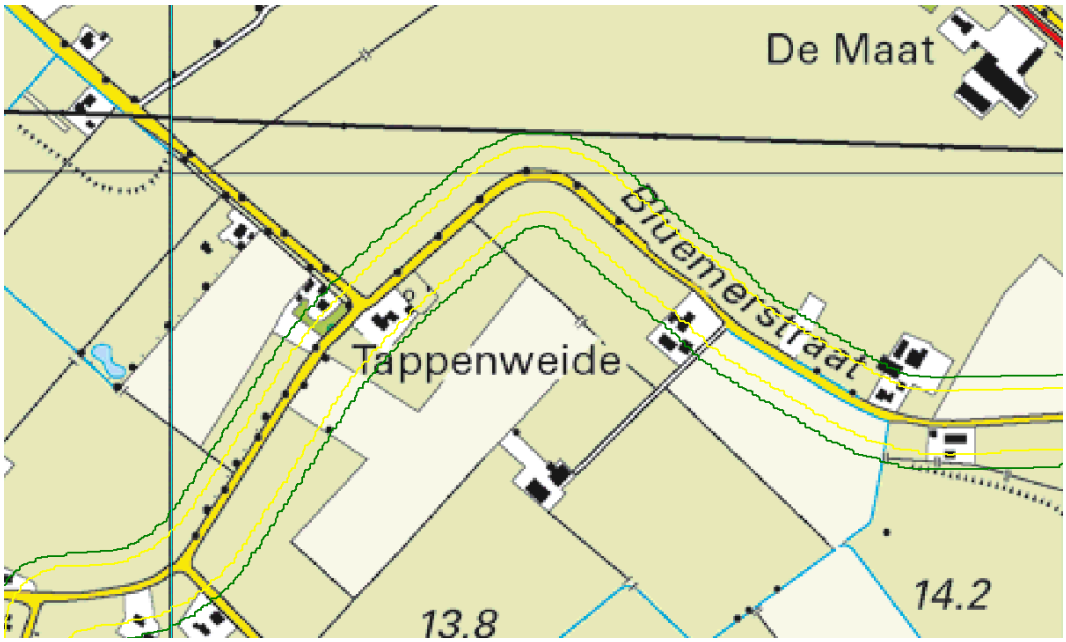
In figuur 13 is de ligging van het plaatsgebonden risico weergegeven voor de 12"-leiding in de autonome situatie (locatie 2). Ter plaatse van de relevante kilometer wordt geen 10^{-6}/jaar contour berekend. Het risico op de leiding bedraagt circa 3 * 10^{-7}/jaar.

In figuur 14 en 15 is de ligging van het plaatsgebonden risico weergegeven voor respectievelijk de 8"-leiding en de 4"-leiding in de autonome situatie (locatie 4 en 5). Ter plaatse van de relevante kilometer wordt eveneens geen 10^{-6}/jaar contour berekend.



Figuur 13: ligging PR-contouren 12"-leiding: 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)

Figuur 14: ligging PR-contouren 8"-leiding: 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)



Figuur 15: ligging PR-contouren 4"-leiding: 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)

Opgemerkt wordt dat deze contouren enigszins afwijken (licht overschattend) van de contouren zoals deze voor de autonome situatie berekend worden door CAROLA. Aangezien voor de situatie met planontwikkeling geen CAROLA-berekeningen mogelijk zijn, is hier enkel een vergelijking gemaakt tussen de zelf uitgevoerde berekeningen. Voor de volledigheid zijn de met CAROLA berekende contouren wel in bijlage 4 opgenomen.

4.1.2 Groepsrisico

Gezien het indicatieve karakter van de groepsrisicoberekeningen is gekozen om de resultaten enkel te presenteren in de bijlage 8. Het betreft het totale groepsrisico over de beschouwde leidingen (meer dan 1 km lengte). De hieruit af te leiden groepsrisicocurves per kilometer, die te vergelijken zijn met de oriëntatiewaarde, zijn altijd lager dan het getoonde resultaat. Daarmee staat vast dat ook in de gewijzigde situatie het groepsrisico kleiner dan 0.1 oriëntatiewaarde is.

Behalve door bovenvermelde omstandigheden, treedt ook door de op dit moment beschikbare gegevens/modellering bij de berekening van het groepsrisico een overschatting op. Indien het berekende groepsrisico voldoet aan de oriëntatiewaarde zal dit zeker ook het geval zijn indien de berekening met CAROLA (met voor het overige gelijke invoer) wordt uitgevoerd.

4.2 Planontwikkeling

In bijlage 7 zijn de berekende contouren weergegeven inclusief de invloed van de masten. Met de gehanteerde modellering wordt voor de locaties 2, 4 en 5 geen 10^{-6}/jaar-contour berekend.

Zoals eerder vermeld is sprake van een hoge gevoeligheid voor deze contouren, een kleine wijziging in kans leidt tot een relatief grote wijziging in de berekende contour. Gegeven de conservatieve berekeningsresultaten op grotere afstand van de leiding én bij de uitgangspunten voor de additionele faalkans wordt verwacht dat voornoemde resultaat een voldoende zeker beeld geeft dat geen 10^{-6}/jaar-contour zal ontstaan.

4.2.1 Groepsrisico

Zoals aangegeven in 3.4.1 staat vast dat ook in de gewijzigde situatie het groepsrisico kleiner dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde is. Het groepsrisico wijzigt niet significant vanwege de planontwikkeling.

4.3 Nadere analyse

4.3.1 Gevoeligheid risicocontour

Zowel het ontstaan als de afstand tot een 10^{-6}-contour zijn buitengewoon gevoelig voor de gebruikte kansen. De oorzaak ligt in het zeer vlakke effectprofiel bij een ongeval met een gasleiding. De warmtestraling in het gebied direct rondom de leiding is dermate hoog dat personen die hier aanwezig zouden zijn ten tijde van een ongeval, komen te overlijden. Dit betekent dat een vlak risicoprofiel (gelijke kans) nabij de leiding optreedt. In bijlage 6 is een nadere uitleg en illustratie opgenomen.

4.3.2 Verplichting CAROLA

Zoals benoemd in paragraaf 2.3.2 ontbreekt formeel een noodzakelijk gegeven waarop de besluitvorming wordt gebaseerd als met een niet met CAROLA bepaalde set PR-contouren wordt volstaan. Nu kán CAROLA geen toevoegde impact van een risicoverhogend object berekenen, wat vanwege bijvoorbeeld windturbines ook een prangend probleem is. Dat probleem heeft het ministerie van I&M echter tot op heden niet kunnen oplossen. De aangeboden oplossing (telefonisch, 21 mei 2014) is dat de initiatiefnemer de verhoogde kansen aan de Gasunie aanbiedt. Deze zal dan via een aangepaste parameter (vermoedelijk een fictieve diepteligging) zorgen dat de betreffende leiding(segment) en de gewenste ongevalsfrequentie tonen.
Met een dergelijk gebiedsbestand kan dan uiteraard geheel volgens de wet het PR (en GR) voor de specifieke situatie worden bepaald.

Het RIVM is, als beheerder namens I&M van rekenpakket en aanspreekpunt voor de methodiek, is over deze kwestie gesproken. De laatste stand van zaken (Helpdesk CAROLA, e-mail 5 juni 2014) is een tekst met de volgende strekking. De wijze waarop de invloed van risicoverhogende objecten berekend moet worden is niet formeel is vastgelegd. Een mogelijkheid is om via de leidingexploitant de leidingdata te laten aanpassen zodat rekening wordt gehouden met risicoverhogende objecten. Zij geeft hierbij aan dat dit voor leidingen met sterk variërende diepteligging een grote inspanning kan vergen. Daarbij wordt gesteld dat de leidingexploitant medeverantwoordelijk wordt voor de correcte verwerking van de risicoverhogende objecten en dat

zij mede hierom hiertoe niet verplicht gesteld kan worden. Sinds 3 juni jl. heeft DGMR expliciet de vraag bij de Gasunie uitstaan of het mogelijk is om aangepaste leidinggegevens aangeleverd te krijgen. Van de Gasunie is hierover op dit moment geen uitsluitsel gegeven.

Door de Helpdesk CAROLA wordt een alternatieve aanpak genoemd, waarbij op basis van het berekende plaatsgebonden risico uit CAROLA een analyse wordt uitgevoerd op basis van een percentuele inschatting de invloed van risicoverhogende objecten op het PR in te schatten. Zoals in § 3.3.1 is uiteengezet, is dat laatste geen sinecure: niet het PR moet worden aangepast, maar de bijdragen van enkele ongevalspunten, en met het resultaat kan eigenlijk alleen worden aangetoond wanneer géén significante verandering optreedt. Bovendien gaat het RIVM voorbij aan het feit dat dit instituut en niet de Gasunie, namens het ministerie I&M er voor moet zorgen dat een wettelijk vereiste berekening kán worden geleverd.

Gezien de afgeschermde leidinggegevens van het wettelijke voorgeschreven rekenpakket CAROLA voor hogedruk aardgasleidingen en gesprekken met het RIVM lijkt het aanvragen van aangepaste leidingdata voor de hand liggend. Momenteel is nog geen gevolg gegeven aan een verzoek namens Tennet om aangepaste leidinggegevens door de Gasunie. Ook heeft het RIVM nog niet duidelijk gemaakt óf en op welke wijze zij de uiteindelijke berekening via het verplichte rekenpakket CAROLA gaat faciliteren.

Vanwege het bovenstaande is gekozen om (vooralsnog) de uit CAROLA afkomstige risicoprofielen (haaks op de leiding) te reconstrueren en middels berekeningen te onderzoeken wat de verhoogde kans zal zijn vanwege de hoogspanningsmasten. Met deze analyse is bepaald of sprake is van knelpunten voor het plaatsgebonden risico en groepsrisico. Dat resultaat is gepresenteerd in dit hoofdstuk.

5. Conclusie

Op grond van de Wet ruimtelijke ordening in samenhang met het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) is een onderbouwing van de aanvaardbaarheid van het hoogspanningstracé in de directe omgeving van hogedruk aardgastransportleidingen noodzakelijk. Om de aanvaardbaarheid te bepalen, wordt getoetst aan de richt- en grenswaarde voor het plaatsgebonden risico en de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Mede op advies van de Helpdesk CAROLA (RIVM) is een alternatieve aanpak voor het bepalen van het risico gevolgd. Op basis van de voorgeschreven modellering voor hogedruk gasleidingen is bepaald wat de ruimte is bij de gegeven leidingen en in hoeverre de additionele kans van een mast een significant ander risico zal veroorzaken. De uitgevoerde berekeningen zijn gevalideerd voor de autonome situatie door deze met de resultaten uit CAROLA te vergelijken.

Voor de 12"-leiding geldt dat de geprojecteerde mastlocaties op enkele plaatsen leiden tot een verhoogde kans, waarbij met de gehanteerde modellering geen 10^{-6}/jaar contour voor het plaatsgebonden risico ontstaat. Voor de 8”-leiding en de 4”-leiding geldt eveneens dat geen 10^{-6}/jaar contour voor het plaatsgebonden risico ontstaat. Het plan voldoet daarmee aan de grenswaarden voor het plaatsgebonden risico.

Voor wat betreft het groepsrisico volgt uit de berekeningen dat de situatie inclusief planontwikkeling niet significant verschilt van de autonome situatie. Het is duidelijk dat het groepsrisico zelfs met een overschatting ten minste een factor tien onder de oriëntatiewaarde blijft.

Het plan voldoet aan de grens- en richtwaarde voor het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico is minder dan 0.1 maal de oriëntatiewaarde en stijgt minder dan 10% als gevolg van het plan. Op grond van het Bevb moeten enkel de volgende criteria aan de orde komen bij het invullen van de verantwoordingsplicht groepsrisico:

5. Mogelijkheden tot voorbereiding en bestrijding van een ramp (veiligheidsketen).
6. Mogelijkheden voor zelfredzaamheid en vluchtmogelijkheden aanwezigen.

Deze twee criteria behoren reeds afdoende aan de orde te komen in het bestaande rampenbestrijdingsplan voor de leidingen (als onderdeel van een integraal rampenbestrijdingsplan). Daar het groepsrisico niet significant wijzigt is aanpassing van dat plan niet noodzakelijk.

Den Haag, 10 september 2014
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

Bijlage 1

Referenties

BEVB10
Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen).

EVA2011
Evaluatie Besluit externe veiligheid buisleidingen – Het afscheid van veilige afstanden. M.F.J. van der Aart, definitieve versie, 12 mei 2011.

HVG2007
Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico. VROM, versie 1.0, november 2007.

RA2008
Risicoanalyse aardgastransportleidingen. N.V. Nederlandse Gasunie, Groningen, rapportnummer DEI 2008.R.0939, 18 december 2008.

RHA2013
Risicoberekening hogedruk aardgasleidingen - Bestemmingsplan Buitengebied Doetinchem. Omgevingsdienst Achterhoek, rapportnummer 2013u000107/FG, versie 01, 20 april 2013.

Bijlage 2

Valrichtingsverdeling Wintrackmasten

Tabel 6 – Valrichtingsverdeling bij falen steunmast (0° is in lijnrichting) naar sector

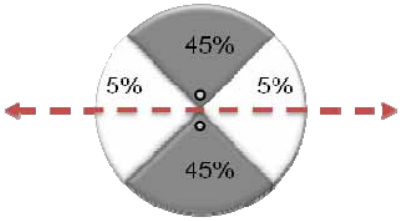
Wintrack steunmast (0° is lijnrichting)	
Richtingsverdeling bij omvallen mast	Omschrijving van de sector
5%	-45° tot +45° t.o.v. lijnrichting
45%	+45° tot +135° t.o.v. lijnrichting
5%	+135° tot +225° t.o.v. lijnrichting
45%	+225° tot +315° (=-45°) t.o.v. lijnrichting

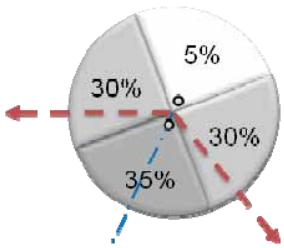
Tabel 7 – Valrichtingsverdeling bij falen hoekmast (0° is in richting binnenbissectrice) naar sector

Wintrack steunmast (0° is richting binnenbissectrice)	
Kansverdeling	Omschrijving van de sector
35%	-45° tot +45° t.o.v. binnenbissectrice
30%	+45° tot +135° t.o.v. binnenbissectrice (in afspanrichting)
5%	+135° tot +225° t.o.v. binnenbissectrice (richting lange hoek))
30%	+225° tot +315° (=-45°) t.o.v. binnenbissectrice (in afspanrichting)

Bron: afleiding faalfrequentieverdeling Wintrack masten, 22 maart 2012, Kema

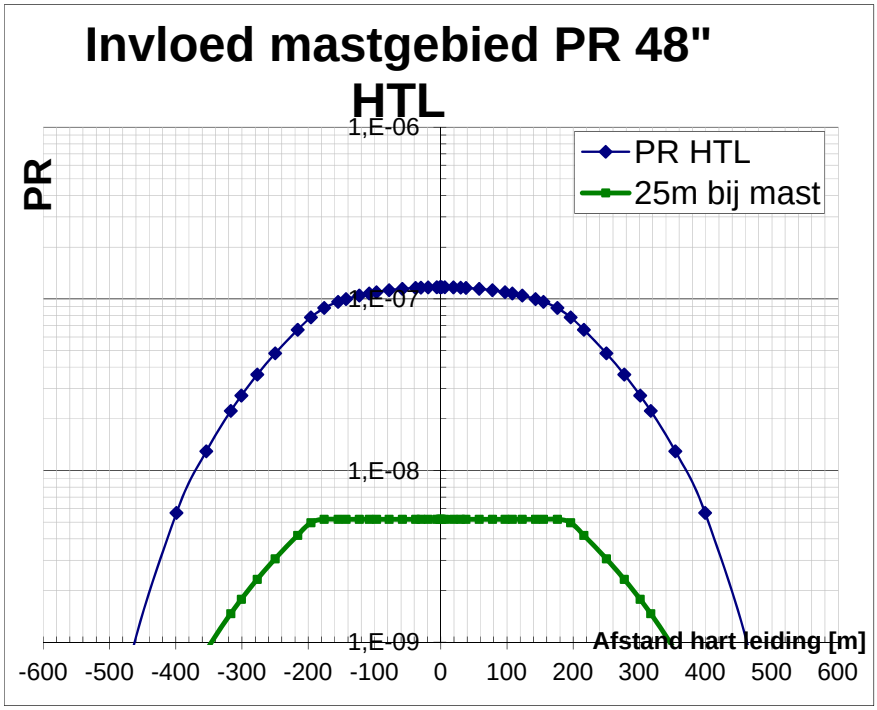
Bovenstaande visueel weergegeven:



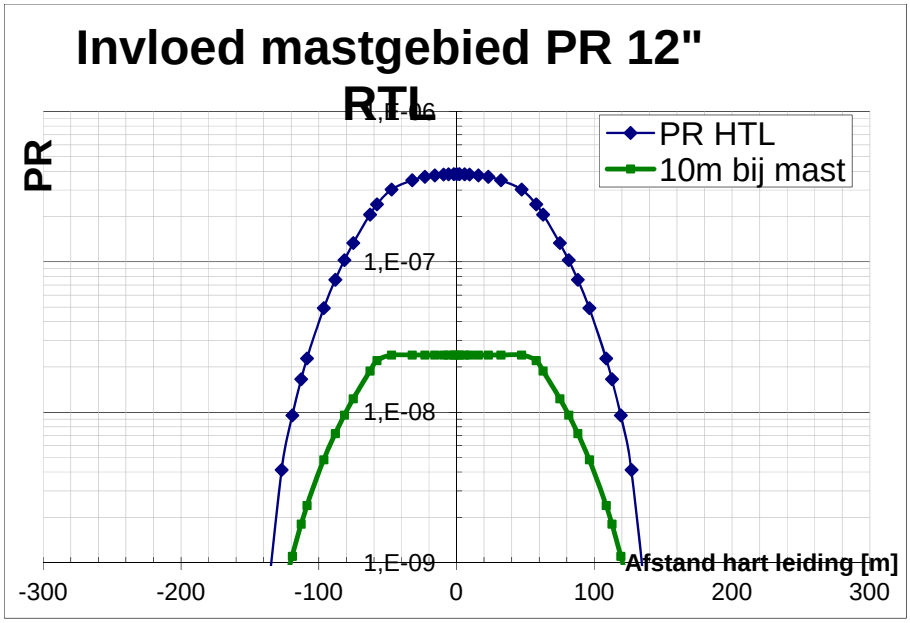


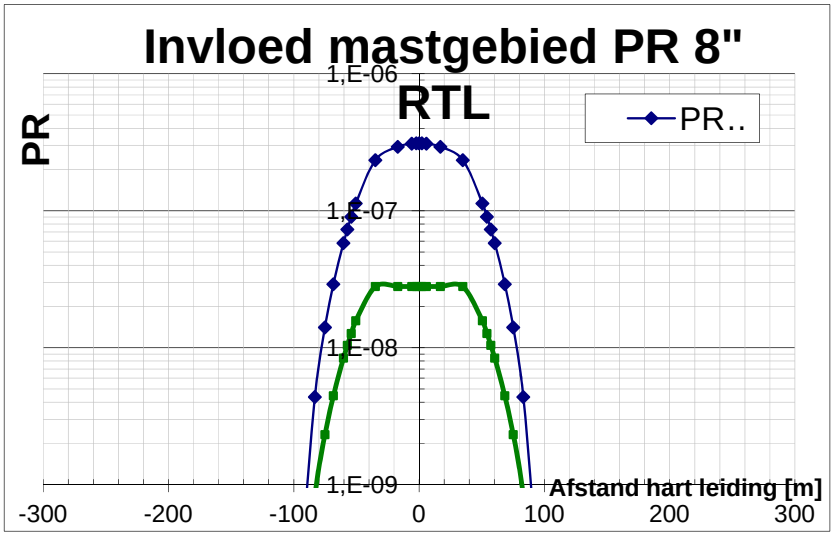
Bijlage 3

Invloed mastgebied



(per 20m buisleiding)




Invloed mastgebied PR 8"
RTL
PR..
PR
1,E-06
1,E-07
1,E-08
1,E-09
-300
-200
-100
0
100
200
300
Afstand hart leiding [m]

Bijlage 4

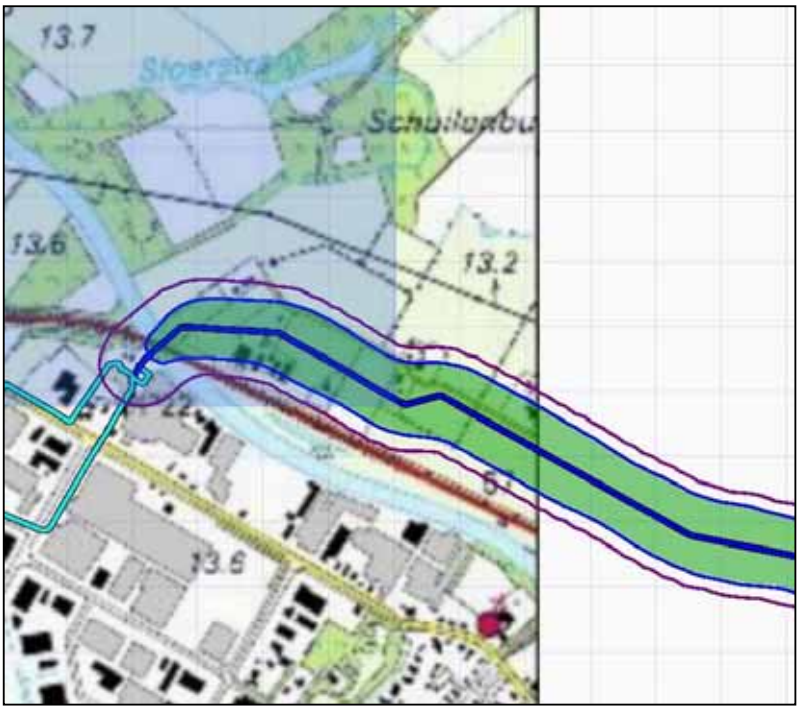
Plaatsgebonden risico autonoom CAROLA

Ligging PR-contouren 48"-leiding: 10^{-7}/jaar (blauw) en 10^{-8}/jaar (paars)

Ligging PR-contouren 12"-leiding: 10^{-7}/jaar (blauw) en 10^{-8}/jaar (paars).

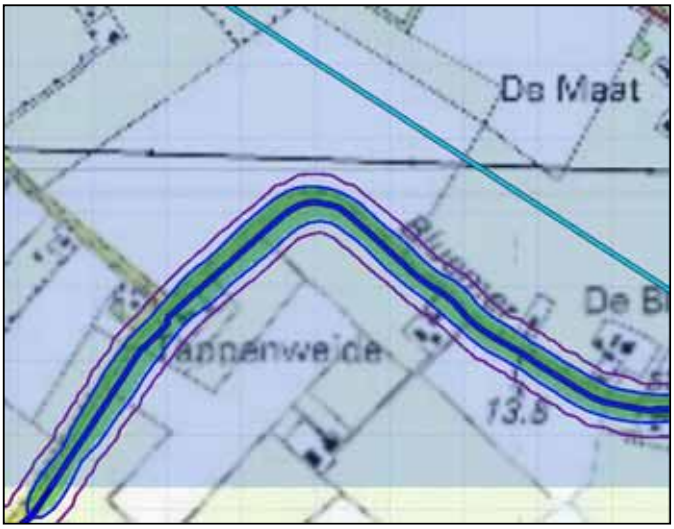
Voor de 48"-leiding wordt geen 10^{-6}/jaar contour berekend. Het risico op de leiding (ter plaatse van de mastlocaties) bedraagt circa 1.2 x 10^{-7}/jaar.

Voor de 12"-leiding bedraagt het risico op de leiding ter plaatse van de mastlocatie circa 2.8 x 10^{-7}/jaar.



Ligging PR-contouren 8"-leiding: 10^{-7}/jaar (blauw) en 10^{-8}/jaar (paars).

Voor de 8"-leiding bedraagt het risico op de leiding ter plaatse van de mastlocatie circa 3.3 x 10^{-7}/jaar.

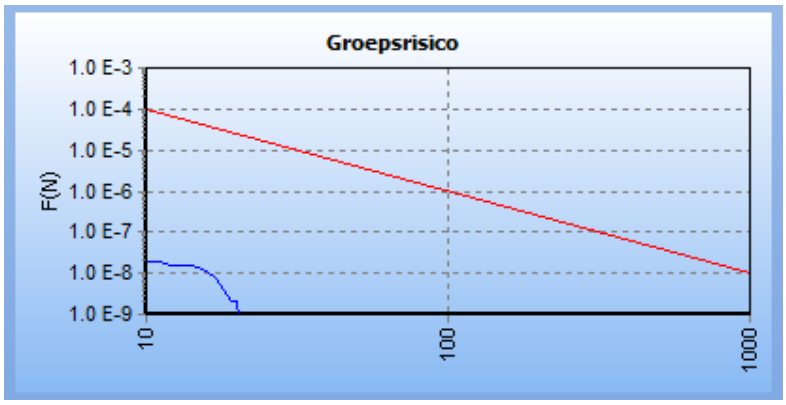


Ligging PR-contouren 4"-leiding: 10^{-7}/jaar (blauw) en 10^{-8}/jaar (paars).

Voor de 4"-leiding bedraagt het risico op de leiding ter plaatse van de mastlocatie circa 2.0 x 10^{-7}/jaar.

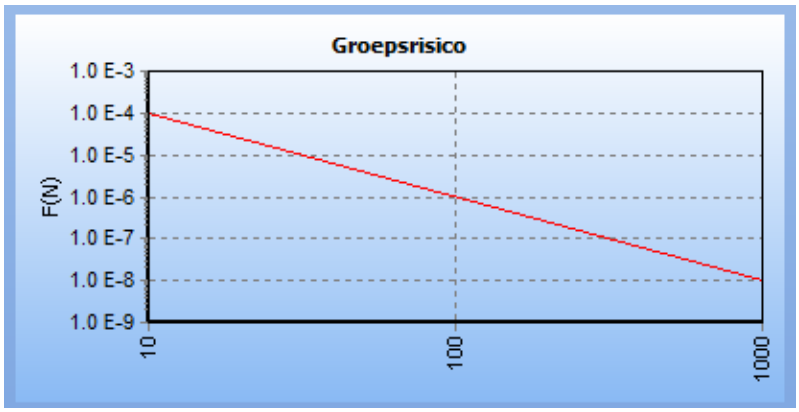
Bijlage 5

Groepsrisico autonoom CAROLA



Groepsrisico 48"-leiding ter plaatse van maatgevende kilometer nabij masten.

Opgemerkt wordt dat voor het bovenstaande groepsrisico geen rekening is gehouden met het bedrijventerrein A18 Bedrijvenpark.



Groepsrisico 12, 8 en 4"-leiding ter plaatse van maatgevende kilometer nabij masten.

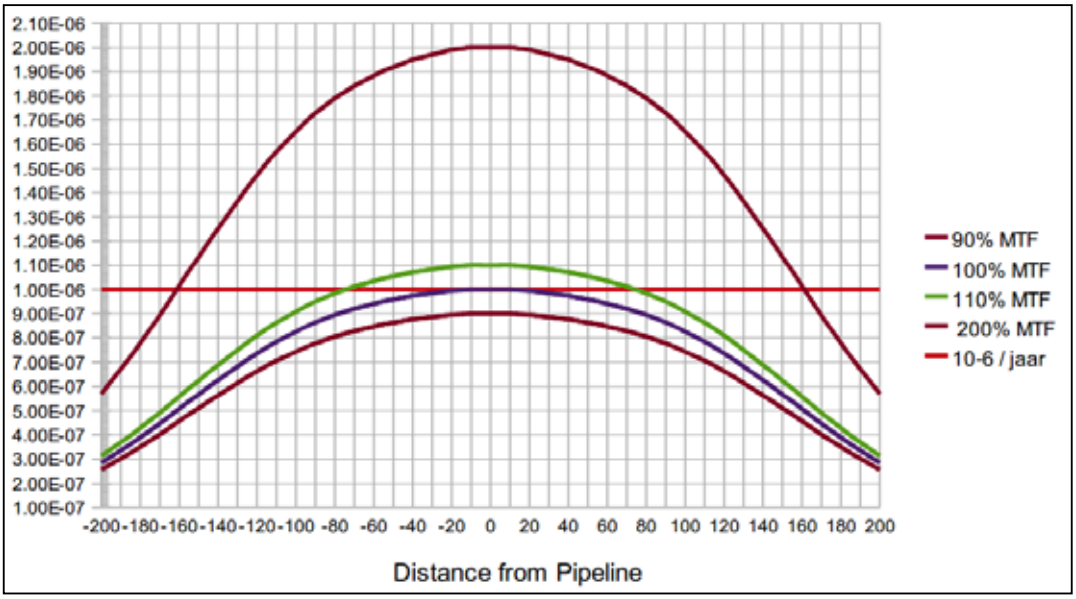
Voor de 12, 8 en 4"-leiding wordt in de autonome situatie geen groepsrisico berekend.

Bijlage 6

Gevoeligheid PR-contouren

In deze bijlage wordt nader toegelicht waardoor een contour plaatsgebondenrisico langs een gasleiding buitengewoon gevoelig is voor de aangehouden faalfrequentie(s).

Tengevolge van een ongeval met een gasleiding zal de warmtestraling in het gebied direct rondom de leiding dermate hoog zijn dat personen die hier aanwezig zouden zijn, komen te overlijden. Dit betekent dat een vlak risicoprofiel (gelijke kans) nabij de leiding optreedt. In het geval dat de 10^{-6}/jaar contour op de leiding is gelegen, betekent dit dat een relatief gezien kleine kansverhoging tot resultaat kan hebben dat de contour op een veel grotere afstand van de leidingen komt te liggen. Dit effect wordt geïllustreerd in de onderstaande figuur, afkomstig uit [EVA2011]. Daarin heeft een relatief geringe verhoging van 10% op het hart van de leiding, als gevolg dat ineens een 10^{-6}-contour ontstaat die meteen op 70 meter uit het hart ligt (groene lijn). Dit is van groot belang bij het bepalen van additionele faalkansen in het geval van een kritische situatie. Het onderschatten van de additionele faalkans kan leiden tot een forse onderschatting van het PR. Anderzijds, indien een PR 10^{-6}/jaar contour wordt berekend, kan naar verwachting met een kleine kansreductie de PR-afstand aanzienlijk worden gereduceerd.



Figuur B(8): gevoeligheid PR-contour bij 10^{-6}/jaar op de leiding, bron [EVA2011]

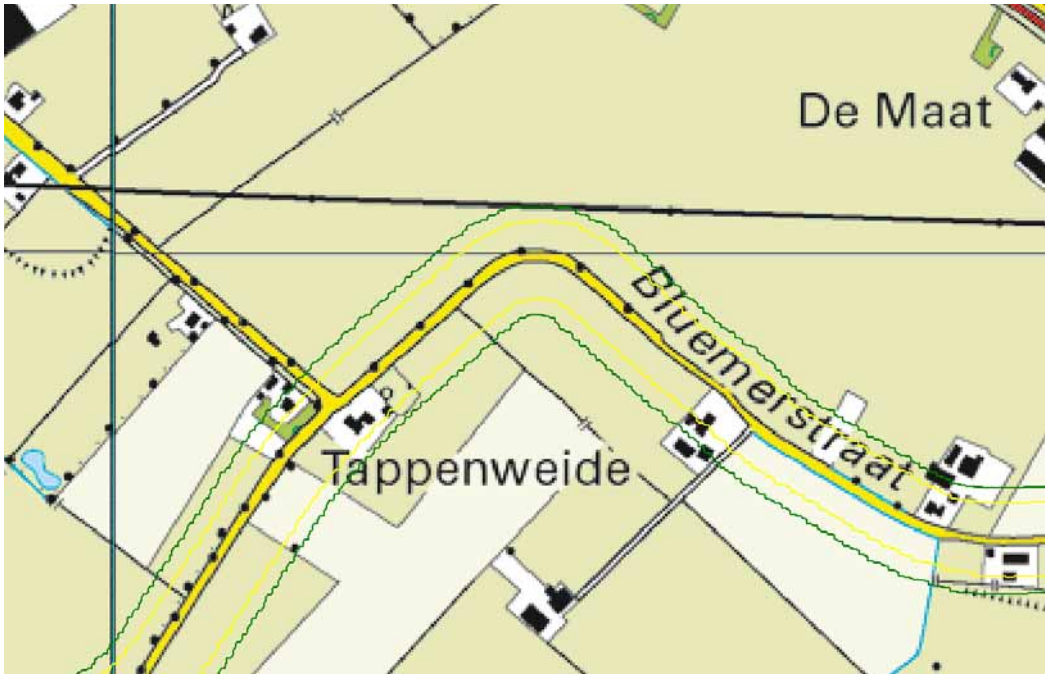
In de bovenstaande figuur is te zien dat een kleine onzekerheid in kans (de verticale richting) leidt tot een grote verschuiving in afstand (horizontale richting). Dit is goed te zien voor bijvoorbeeld de blauwe en groene lijn, waarvoor geldt dat 10% verschil in kans het verschil maakt tussen net geen 10^{-6}/jaar en een 10^{-6}/jaar van 80 meter.

Bijlage 7

PR-contouren inclusief masten

PR-contouren 12”-leiding inclusief effect masten, 10^{-6}/jaar (rood), 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)

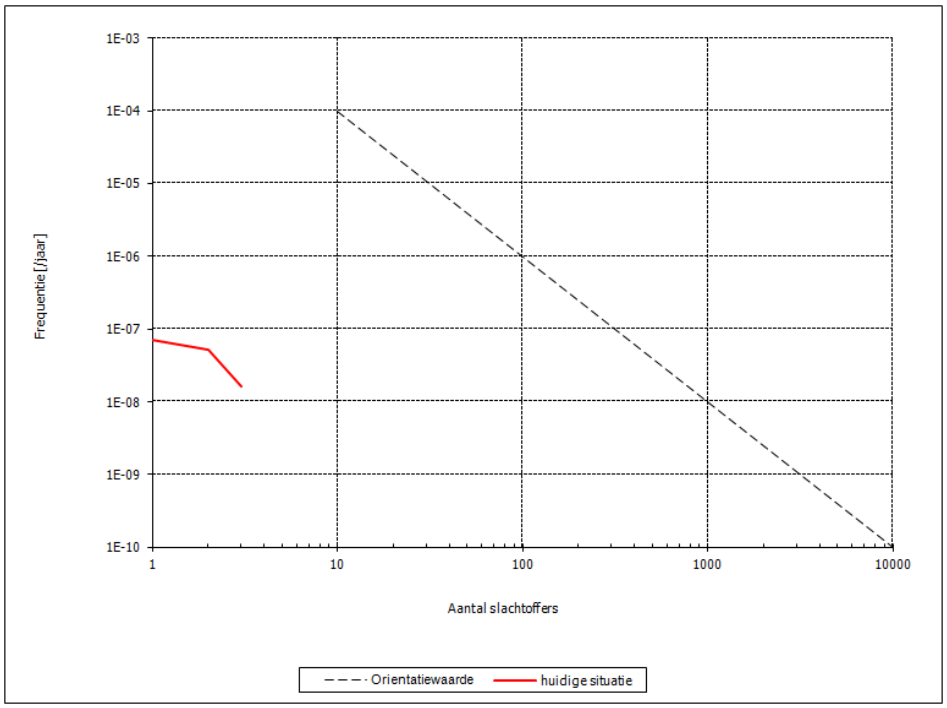
PR-contouren 8”-leiding inclusief effect mast 38, 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)



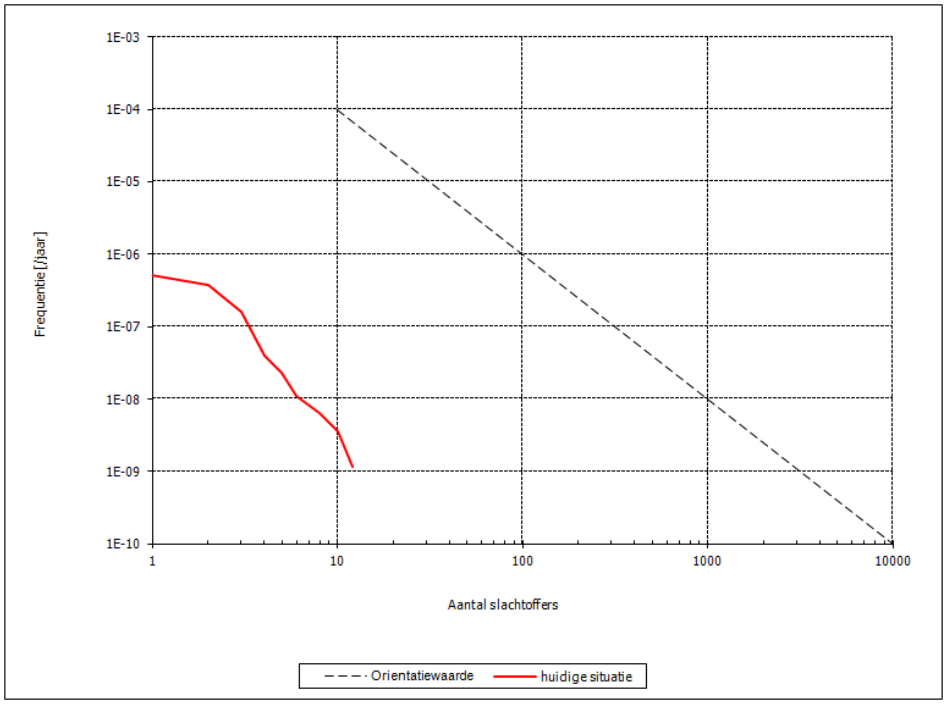
PR-contouren 4”-leiding inclusief effect mast 31, 10^{-7}/jaar (geel) en 10^{-8}/jaar (groen)

Bijlage 8

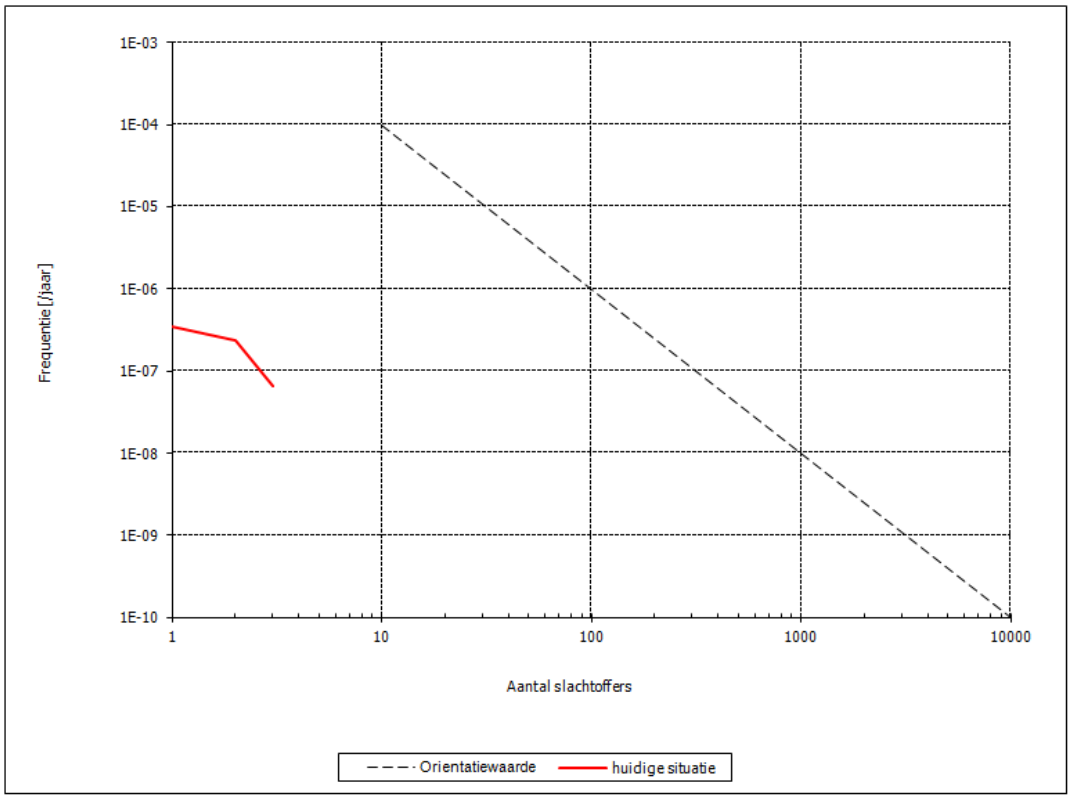
Groepsrisico autonome- en planontwikkeling



Indicatie groepsrisico autonome situatie en situatie planontwikkeling 12”-leiding



Indicatie groepsrisico autonome situatie en situatie planontwikkeling 8”-leiding



Indicatie groepsrisico autonome situatie en situatie planontwikkeling 4”-leiding

Bijlage 8 Explosievenonderzoek

ECG
EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "380kV Doetinchem - Wesel".

februari 2013

ONDERZOEKSGEBIED:	380kV Doetinchem - Wesel
OPDRACHTGEVER:	Grontmij Nederland BV
DATUM:	18 februari 2013
TER ACCORDERING MANAGEMENT:	Ing. F.G. Pas - directeur
	.....
DOCUMENTCODE:	326-012-VO-01

DISTRIBUTIELIJST:

- Grontmij Nederland BV
- TenneT
- Explosive Clearance Group B.V. (ECG)

Inhoudsopgave

1 INLEIDING 5
1.1 ALGEMEEN 5
1.2 AANLEIDING 6
1.3 DOEL VAN HET VOORONDERZOEK 6
1.4 BRONNEN 6
1.5 REEDS UITGEVOERDE RAPPORTAGES 7
1.6 WERKWIJZE 7
1.7 ONDERZOEKSGEBIED 8
2 HISTORISCH ONDERZOEK 10
2.1 GEGEVENS OMTRENT OORLOGSHANDELINGEN IN DE PERIODE 1940-1945 10
2.1.1 DE DUITSE INVAL TUSSEN 10 EN 15 MEI 1940 10
2.1.2 DE BEZETTINGSTIJD TUSSEN 15 MEI 1940 EN 1 APRIL 1945 11
2.1.3 DE BEVRIJDING OP 1 EN 2 APRIL 1945 14
2.2 GEMELDE EN GERUIMDE EXPLOSIEVEN EODD 15
2.2.1 GEMEENTE DINXPERLO 15
2.2.2 GEMEENTE DOETINCHEM 16
2.2.3 GEMEENTE OUDE IJSSELSTREEK 17
2.2.4 GEMEENTE WEHL 20
2.3 MIJNENVELDEN 21
3 LUCHTFOTO INTERPRETATIE 25
3.1 DOEL VAN DE LUCHTFOTO INTERPRETATIE 25
3.2 MOGELIJKHEDEN VAN LUCHTFOTO INTERPRETATIE 25
3.3 GRENZEN AAN LUCHTFOTO INTERPRETATIE 25
3.4 RESULTATEN LUCHTFOTO INTERPRETATIE 25
3.5 NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN/ACHTERHAALDE CONTRA-INDICATIES 27
4 UITGANGSPUNTEN AFBAKENING VERDACHT(E) GEBIED(EN) 29
4.1 INLEIDING 29
4.2 SAMENVATTING AANGETROFFEN INDICATIES 29
4.3 SAMENVATTING AANGETROFFEN CONTRA-INDICATIES 29
4.4 HORIZONTALE AFBAKENING 29
4.5 TE VERWACHTEN MUNITIE EN VERTICALE AFBAKENING 30
5 CONCLUSIES EN ADVIEZEN PER MASTLOCATIE 32
6 CE BODEMBELASTINGKAARTEN 145
7 OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN 148
8 BIJLAGEN 149
BIJLAGE 1: LEEMTEN IN KENNIS 149
BIJLAGE 2: RISICOBESCHRIJVING 150

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitie uit de Tweede Wereldoorlog. Tot op heden worden bij grond-, water- en wegwerkzaamheden nog dagelijks conventionele explosieven aangetroffen.

Volgens mondiale, militaire inschatting is van al het materieel dat gedurende de Tweede Wereldoorlog is verschoten of afgeworpen, tussen tien en vijftien procent niet tot ontploffing gekomen. Wanneer deze explosieven bij werkzaamheden worden aangetroffen, kunnen deze gevaar opleveren voor de publieke veiligheid. Daarnaast kunnen deze vondsten een zware belasting voor het milieu vormen.[1]

Om het risico op het aantreffen van achtergebleven conventionele explosieven inzichtelijk te krijgen, wordt aangeraden om voorafgaand aan bodemingrepen een explosievenonderzoek uit te laten voeren. Dit onderzoek kan bestaan uit maximaal 3 fases, te weten:

- Het vooronderzoek:
  Bij deze bureaustudie wordt op basis van bronnenonderzoek een inventarisatie uitgevoerd van indicaties (gebeurtenissen c.q. informatie die een aanwijzing vormen dat het onderzoeksgebied – of een gedeelte daarvan – verdacht is op het aantreffen van conventionele explosieven). Deze indicaties dienen in een vooronderzoek enkel op basis van feitelijke en verifieerbare gegevens vastgesteld te worden. Onduidelijke informatie of gegevens die niet naar een specifieke locatie herleidbaar zijn, worden buiten de onderzoeksresultaten gehouden.

  Naast het achterhalen van feitelijke en verifieerbare gegevens voor de aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied, vindt tevens onderzoek plaats naar contra-indicaties (gebeurtenissen c.q. informatie die een aanwijzing vormen dat het verdacht gebied – of een gedeelte daarvan – als onverdacht kan worden aangemerkt).

  Aan de hand van het voorgaande wordt het risico bepaald op het aantreffen van de vastgestelde typen en kalibers conventionele explosieven bij de geplande werkzaamheden in het onderzoeksgebied;

- Het detectieonderzoek:
  De verdachte gebieden die in het vooronderzoek zijn vastgesteld worden bij het detectieonderzoek nader onderzocht. Bij het detectieonderzoek wordt het te bewerken gebied met behulp van geavanceerde metaaldetectoren onderzocht op de aanwezigheid van metaalhoudende objecten in de bodem. Mogelijk aanwezige verdachte objecten worden bij digitale detectie van een coördinaat voorzien;

[1] Voor nadere info betreffende regelgeving etc. zie: www.explosievenopsporing.nl.

- Het benaderonderzoek:
  De gelokaliseerde verdachte objecten worden door gecertificeerd personeel en speciaal beveiligd materieel benaderd en geïdentificeerd. Mocht het object daadwerkelijk een explosief betreffen, dan wordt het (indien mogelijk) veiliggesteld in een speciale opslagunit. De vernietiging geschiedt vervolgens door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie.

Dit verslag beschrijft de resultaten van de eerste fase van het explosievenonderzoek: het vooronderzoek.

1.2 AANLEIDING

In oktober 2012 heeft Grontmij Nederland BV aan ECG opdracht verstrekt om voor het project "380Kv Doetinchem-Wesel" een vooronderzoek uit te voeren naar het risico op het aantreffen van niet gesprongen explosieven. Doetinchem-Wesel 380 kV is de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Doetinchem en Wesel (Duitsland). Aanleiding voor de aanleg is het toenemen van de import en export van elektriciteit tussen Nederland en Duitsland.[2]

1.3 DOEL VAN HET VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek heeft tot doel, conform het gestelde in het "Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE),[3] om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen de onderzoeksgebieden conventionele explosieven aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied in horizontale en verticale dimensie af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende conventionele explosieven (CE) bodembelastingkaart.

1.4 BRONNEN

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of er binnen het onderzoeksgebied sprake is van een verdacht gebied, dienen een aantal essentiële bronnen te worden geraadpleegd. Voor dit onderzoek is met name gebruik gemaakt van landelijke en regionale literatuur, de archieven van het Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers te Doetinchem, het Gelders Archief te Arnhem en de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) te Soesterberg en Rijswijk. Voor de luchtfoto interpretatie zijn de luchtfotocollecties van de Universiteit Wageningen, de Topografische dienst te Zwolle en *The Aerial Reconnaissance Archives* (TARA) te Edinburgh geraadpleegd.

[2] http://www.doetinchem-wesel380kv.nl/

[3] Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE: 2012, versie 1), *Staatscourant 2012 nr. 4230* (Den Haag 2012) 106-144. Het WSCS-OCE heeft per 1 juli 2012 de Beoordelingsrichtlijn voor het Opsporen van Conventionele Explosieven (BRL-OCE) vervangen.

1.5 REEDS UITGEVOERDE RAPPORTAGES

Conform de proceseisen vooronderzoek zoals opgenomen in het WSCS-OCE, heeft ECG een inventarisatie gemaakt van reeds uitgevoerde rapportages door zowel ECG als derden. De onderstaande rapportages zijn bij het opstellen van deze bureaustudie geraadpleegd. Indien er in deze bureaustudie gebruik wordt gemaakt van gegevens uit deze rapportages dan wordt er met een voetnoot naar de betreffende rapportage verwezen.

Rapportages ECG

- Probleeminventarisatie naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "EVZ Oude IJssel Engbergen" (2012)
- Probleemanalyse naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "EVZ Oude IJssel Engbergen" (2012)
- Probleeminventarisatie naar de aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied 'Voormalig Intermeco-terrein te Doetinchem' (januari 2008)

1.6 WERKWIJZE

De gebruikte bronnen voldoen aan de *proceseisen vooronderzoek* uit bijlage 6 van het WSCS-OCE, waarin is vastgesteld dat er een aantal verplichte en optionele bronnen zijn die in een vooronderzoek geraadpleegd dienen te worden.[4] In het navolgende overzicht (*tabel 1*) staat weergegeven welke typen bronnen dit zijn en hoe hieraan bij dit onderzoek gehoor is gegeven:

BRON	RAADPLEGEN		GERAADPLEEGD
	Verplicht	*Optioneel*	
Literatuur	Y		Ja
Gemeente- en provinciaal archief	Y		Ja
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		Y	Nee
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie		Y	Nee
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	Y		Ja
Luchtfotocollectie Universiteit Wageningen	Y		Ja
Luchtfotocollectie Topografische Dienst Zwolle	Y		Ja
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives (Edinburgh)		Y	Ja
The National Archives (Londen)		Y	Nee
Bundesarchiv-Militararchiv (Freiburg)		Y	Nee
The National Archives (Washington)		Y	Nee
Getuigen		Y	Nee

Tabel 1: Overzicht van geraadpleegde bronnen.

Op basis van de onderzoeksresultaten uit bovenstaande bronnen, zal worden bepaald of er aanwijzingen zijn dat het onderzoeksgebied – of een gedeelte daarvan – verdacht is op het aantreffen van conventionele explosieven.

[4] Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven, 126.

Wanneer uit het bronnenmateriaal belangrijke feiten of conclusies naar voren komen, wordt met behulp van voetnoten een verwijzing gegeven naar de vindplaats van de betreffende passages, afbeeldingen of documenten, zodat alle gegevens desgewenst verifieerbaar zijn.

1.7 ONDERZOEKSGEBIED

Ter plaatse van het in *figuur 1* weergegeven onderzoeksgebied zijn verschillende werkzaamheden gepland. Voor de nieuwe Doetinchem - Wesel380 kV worden onder andere meerdere hoogspanningsmasten geplaatst. Deze masten bestaan uit twee pilaarvormige palen en hebben als groot voordeel dat de draden er zó in gehangen kunnen worden dat de verbinding landschappelijk een rustiger beeld geeft. Daarnaast is het magneetveld bij de masten met een enkele 380 kV verbinding en bij masten waarbij een 380 kV en een 150 kV verbinding worden gecombineerd kleiner dan bij de bestaande verbindingen.

De masten staan gemiddeld zo'n 350 tot 400 meter uit elkaar en zijn gemiddeld ongeveer 55 tot 65 meter hoog. Hoe hoog masten precies zijn en hoe ver ze uit elkaar staan, hangt ook van de omgeving af.

Het onderzoeksgebied voor dit explosievenonderzoek heeft een totale lengte van ca. 22 kilometer. Op de volgende pagina treft u een overzicht van het te onderzoeken tracé.

Figuur 1: Overzicht van het onderzoeksgebied “380Kv Doetinchem - Wesel"

2 HISTORISCH ONDERZOEK

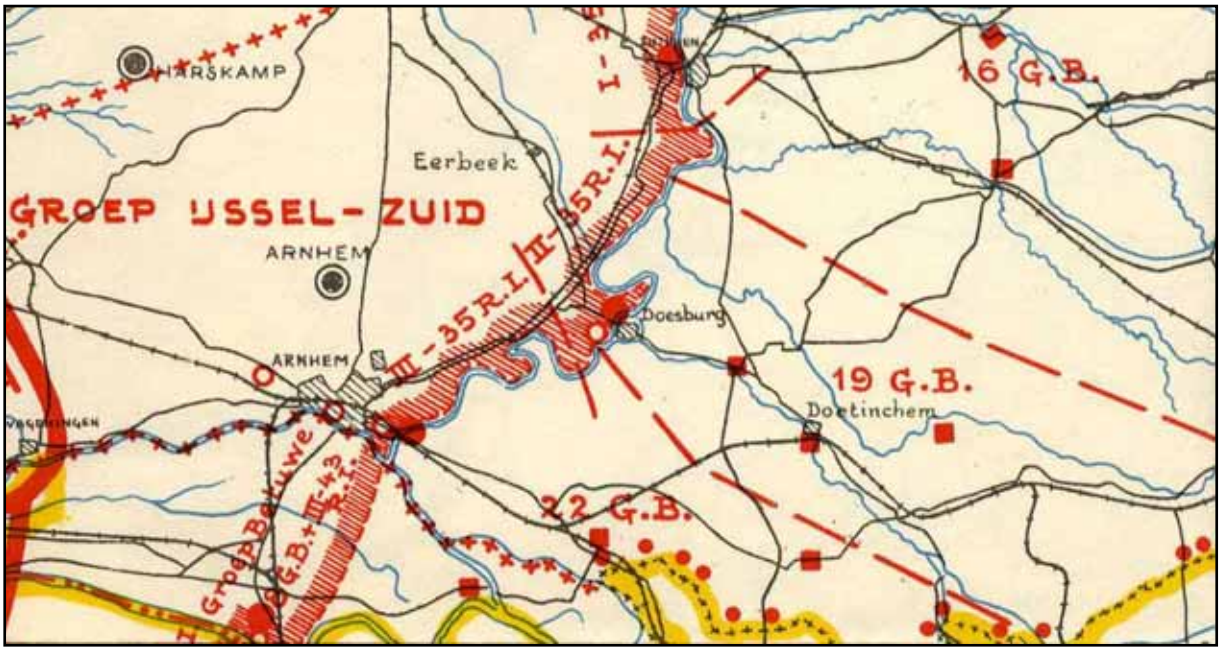
Om een helder en overzichtelijk beeld te krijgen of er binnen het onderzoeksgebied indicaties zijn voor de aanwezigheid van conventionele explosieven, heeft ECG een archief- en literatuuronderzoek uitgevoerd naar oorlogshandelingen in en nabij het onderzoeksgebied. Hierbij is gekozen voor een chronologische beschrijving van de gebeurtenissen tijdens de Tweede Wereldoorlog. Deze beschrijving wordt in dit hoofdstuk gevolgd door meldingen en ruimingen van conventionele explosieven door de EODD en zijn voorgangers uit de periode 1971-2010 en gegevens betreffende mogelijk aanwezige mijnenvelden. In *hoofdstuk 3* volgen de resultaten van de luchtfoto interpretatie.

2.1 GEGEVENS OMTRENT OORLOGSHANDELINGEN IN DE PERIODE 1940-1945

2.1.1 DE DUITSE INVAL TUSSEN 10 EN 15 MEI 1940

Bij de Nederlandse verdediging tegen de dreigende Duitse invasie, rekende het Nederlandse opperbevel niet op een eventuele overwinning op de oosterbuur. De Nederlandse tactiek werd uitgevoerd met het doel om de Nederlandse Regering niet in handen van de Duitsers te laten vallen en naar het veilig geachte Londen te sturen. Om dit te bewerkstelligen werden de meeste Nederlandse troepen rondom Den Haag, Rotterdam en Utrecht (de Vesting Holland) gestationeerd. Om de dreigende opmars te kunnen vertragen, werden onder andere de Peel-Raamstelling, de Maaslinie en de IJssellinie opgeworpen. Deze linies werden bewapend met zogenaamde kazematten (lichtbewapende bunkers) en wegversperringen. Wanneer de Duitse opmars niet langer weerstand geboden kon worden, hadden de Nederlandse strijdkrachten de opdracht om de bruggen over de rivieren en kanalen op te blazen en zich richting het westen terug te trekken.

Doetinchem en omgeving lag ten oosten van de voorgenoemde IJssellinie. Voor de stad Doetinchem betekende dit dat het in feite zonder noemenswaardige defensiemiddelen overgeleverd zou worden aan de Duitse indringing. Doetinchem is dan ook zonder noemenswaardige gevechtshandelingen in handen van de Duitsers gekomen.



Figuur 2: Kaart van het Nederlandse leger uit 1947 met daarop de IJssellinie en het oostelijk gelegen Doetinchem

2.1.2 DE BEZETTINGSTIJD TUSSEN 15 MEI 1940 EN 1 APRIL 1945

Om na te gaan in hoeverre Doetinchem en omgeving aan oorlogshandelingen bloot heeft gestaan, wordt in deze paragraaf een schematisch overzicht gegeven van de feitelijk achterhaalbare feiten van oorlogshandelingen.

1940

24 juni	Bombardement met brandbommen op Doetinchem. Getroffen wordt het terrein langs de spoorlijn naar Wehl te Dichteren, de boerderij van Becking op de hoek Vijverlaan/Zuivelweg en de fabriek van de Fam. Agterhof.[5]
14 augustus	Bombardement met vijf bommen op Doetinchem. Getroffen werd Dichteren, Langerak en de boerderij 'Telberg' te Oosseld.[6]
30 augustus	Bombardement met vijf bommen op Doetinchem. Getroffen werd de RK. Kerk te Gaanderen.[7]
11 november	Bombardment op Doetinchem. Getroffen werden barakken aan de Rozengaardseweg.[8]
17 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd het Kattenest, de weg naar Zelhem en woningen aan de Rijksweg naar Gaanderen.[9]

[5] Eversteijn, 'Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945'
[6] Ibidem
[7] Ibidem
[8] Ibidem
[9] Ibidem

1941

28/29 augustus	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Kruisberg.[10]
6/7 september	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de woning van de Fam. Nieuwenhuis op de Kruisberg.[11]
7 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de boerderij van Dhr. Bruil te Gaanderen.[12]

1942

Geen feitelijkheden bekend van oorlogshandelingen in/rond het onderzoeksgebied

1943

26 maart	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werden te Oud-Gaanderen woningen in de Kerkstraat en de boerderij Wiemelink, Etten en Terborg.[13]
22 juni	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd IJzevoorde.[14]
30 juli	Een Messerschmitt Bf 109 met Werknummer 15778 van het 8./JG 54 stort bij Doetinchem neer in een weide aan de weg naar Slangenburg. [15]
september	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werden de loodsen van de G.T.M.[16]
oktober	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Kweekschool in het Frielinkstraatje.[17]
13 oktober	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Hofstraat en Groenendaal.[18]
10 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd fabriek van de Fam. Agterhof en de tuin van de Fam. Holtslag.[19]
30 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de fabriek van Beccon.[20]

1944

21 maart	Bombardement op Doetinchem.[21]
23 september	Een Focke Wulf FW 190-A8 van het 13./JG 54 stort neer bij Gaanderen, Doetinchem. Een Focke Wulf FW 190-A8 van het 14./JG 54 stort neer bij Doetinchem op de Pinnedijk.[22]
24 september	Een Lancaster Mk I ML212 VN- van het No. 50 squadron stort om 22.30 te Doetinchem neer in de bossen van kasteel Slangenburg. Een Lancaster Mk I Lm223 JO- van het No. 463 squadron stort neer te Doetinchem.[23]
5 oktober	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd het emplacementvan de G.T.M.,

[10] Ibidem
[11] Ibidem
[12] Ibidem
[13] Ibidem
[14] Ibidem
[15] Ibidem
[16] Ibidem
[17] Ibidem
[18] Ibidem
[19] Ibidem
[20] Ibidem
[21] Ibidem
[22] Ibidem
[23] Ibidem

	Groenendaal en de Hofstraat.[24]
13 oktober	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd het emplacement van de G.T.M.[25]
8 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd Langerak.[26]
10 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Wijnbergseweg en de tuin van Dhr. Holtslag.[27]
29 november	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd Beccon.[28]
30 november	Bombardement met 6 bommen op Doetinchem. Getroffen werd een spoorlijn.[29]
12 december	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd Gaanderen.[30]
25 december	Een Focke Wulf Fw 190 stort neer in of nabij Westendorp, Doetinchem.[31]

1945

1 januari	Op deze dag wordt melding gemaakt van het feit dat in de omgeving van Doetinchem circa 50 Duitse luchtdoelstellingen (FLAK) stonden opgesteld, die door communicatiefouten circa 12 van hun eigen toestellen neerhaalden.[32]
5 februari	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd het station.[33]
6 februari	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd het spoorwegemplacement.[34]
8 februari	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd het spoorwegemplacement, een houtbedrijf aan de Terborgseweg, de Rekkensewegen de omgeving van het café 't Vijfje.[35]
9 februari	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Rekkenseweg en het Houtbedrijf.[36]
10 februari	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Coöp, landbouwvereniging Neerlandia te Gaanderen, de fabriek van Pelgrim aan de houtwal door vier bommen en een R.K. pastorie te Doetinchem.[37]
13 februari	Bombardement met vier bommen op Doetinchem. Getroffen werd de spoorlijn.[38]
14 februari	Bombardement omstreeks 11.00 met 4 bommen op Doetinchem. Getroffen werd de boerderij van Dhr. Marten te Dichteren en omstreeks 19.00 de boerderij van Dhr. Martens en de spoorlijn Doetinchem-Zevenaar. Raketbeschieting op Doetinchem. Getroffen werd de N.V. W.O.G. en het huis van de Fam. De Jong aan de Terborgseweg.[39]
22 februari	Raketbeschieting op Doetinchem. Getroffen werd de Neerlandia te Gaanderen.[40]
24 februari	Bombardement met vier bommenop Doetinchem. Getroffen werd te Gaanderen enkele

[24] Ibidem
[25] Ibidem
[26] Ibidem
[27] Ibidem
[28] Ibidem
[29] Ibidem
[30] Ibidem
[31] Ibidem
[32] Zwanenburg, Gerrit J; En nooit was het stil... kroniek van een luchtoorlog (z.p/z.j), p.505
[33] Onbekend, 'Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945'
[34] Ibidem
[35] Ibidem
[36] Ibidem
[37] Ibidem
[38] Ibidem
[39] Ibidem
[40] Ibidem

	woningen en de spoorlijn.[41]
28 februari	Bombardement met 6 bommen op Doetinchem. Getroffen werd de spoorlijn.[42]
18 maart	Bombardement op Doetinchem. Getroffen werd de Terborgseweg/Broekweg. Een Spitfire Mk XVI RM812 XV- van het No. 2 squadron stort neer te Doetinchem bij het viaduct naar Dichteren.[43]
19 maart	Bombardement omstreeks 08.40 door 26 vliegtuigen met 14,2 ton brisantbommen op Doetinchem. Getroffen werd het Vijverberg-kwartier, in de Waterstraat de woningen van Overling en Diepenbroek en de fabriek Nemaho.[44] In een andere bron wordt voor deze dag melding gemaakt van een aanval op ´een vijandelijk bataljonshoofdkwartier ten oosten van Dordrecht´ met raketten.[45]
21 maart	Bombardement omstreeks 09.30 uur door 5 of 6 op Doetinchem. Getroffen werd het centrum en het emplacement van de G.T.M. bij een tweede bombardement omstreeks 17.00 uur werd getroffen de Hamburgerstraat, Boliestraat, IJsselkade, Waterstraat, Terborgseweg ter hoogte van de Thorbeckestraat, Wilhelminastraat, het noodziekenhuis, de Groen van Pinksterenschool, de R.K. Kerk, Verheulstraat, de gemeentewerken en de brandweerkazerne aan de Verheulstraat (Stationstraat), de Markt, de IJssel nabij de brug, Vinkenborg, de papierfabriek, een munitieopslagplaats bij de Coöperatie te IJzervoorde. Bij een derde bombardement werd de Wijnbergseweg getroffen.[46]
23 maart	Bombardement omstreeks 17.30 op Doetinchem. Getroffen werd o.a. het noodziekenhuis, Hotel Boogman, de grote kerk, de Markt met het Gemeentehuis, Hamburgerstraat, Waterstraat, Boliestraat, Terborgseweg, het eerste gedeelte van Wilhelminastraat, de vleesfabriek van Zadelhof in de Grutstraat, IJsselkade, de werkplaatsen van de G.T.M., de ULO school aan de Hovenstraat, Van Nispenstraat, het pakhuis van de Fam. Sachtleven aan de IJsselkade, een Rode Kruispost van de Duitsers aan de Ds. Van Dijkweg bij een Hovenstraatje, stadskant van de IJsselbrug, de ruïne van de Hervormde kerk en de hoek van de Omdraai en de Grutstraat.[47]
26 maart	Bombardement op Doetinchem.[48]

2.1.3 DE BEVRIJDING OP 1 EN 2 APRIL 1945

Op zondag 1 april 1945 startte de bevrijdingsacties van de Canadese Calgary Highlanders. Deze troepen bevonden zich in de buurt van Ulft en bewogen zich via Terborg en Gaanderen richting Doetinchem. Aanvankelijk ging de opmars zeer voorspoedig, totdat de Canadezen het stadscentrum hadden bereikt. Hier ondervonden de troepen hinder door achtergebleven Duitse troepen en artilleriebeschietingen. Ondanks deze belemmeringen in de opmars, werd Doetinchem in de nacht van 1 en 2 april bevrijd en kon de opmars richting het noorden worden voortgezet.[49]

[41] Ibidem
[42] Ibidem
[43] Ibidem
[44] Ibidem
[45] Zwanenburg, Gerrit J; En nooit was het stil… kroniek van een luchtoorlog (z.p/z.j), p.589
[46] Onbekend, 'Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945'
[47] Ibidem
[48] Ibidem
[49] Bollen, H.; Canadezen in actie (1995)

2.2 GEMELDE EN GERUIMDE EXPLOSIEVEN EODD

Een bruikbare bron bij het beantwoorden van de vraag of er in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied vanaf de jaren '70 mogelijk al conventionele explosieven zijn aangetroffen, is het meldings-/ruimingsarchief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie in Rijswijk. In dit archief vindt men de meldingen van vermoede explosieven uit de omgeving van het onderzoeksgebied, zoals die bij de EODD tot op heden bekend zijn.[50]

Van de bij de EODD aanwezige meldingen en ruimingen van vermoede explosieven zijn de rapportages die betrekking hebben op (de omgeving van) het onderzoeksgebied geselecteerd. In het navolgende overzichten treft u samenvattingen van de geselecteerde rapportages aan, zoals die momenteel bij de EODD bekend zijn. Een aandachtspunt bij de locatieverwijzingen is dat de opgegeven locaties van het aangetroffen explosief over het algemeen gebaseerd zijn op het dichtstbijzijnde adres. Dit kan betekenen dat het gemelde of geruimde object op een locatie (bijvoorbeeld in akkerland achter het vermelde adres) is gevonden, die naderhand slechts bij benadering kan worden aangegeven.

De rapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie tonen aan wat er ter plaatse door de EODD is aangetroffen, bijvoorbeeld: explosieven uit de Tweede Wereldoorlog, IED 's (Improvised Explosive Device; zelfgemaakte explosieven) of helemaal geen conventionele explosieven (schroot, etc.). De bevindingen van de EODD bij de meldingen uit de omgeving van het onderzoeksgebied zijn nader geanalyseerd en eveneens in bijgaand overzicht opgenomen. De beschrijvingen van aangetroffen objecten / explosieven en de locatiebeschrijvingen zijn letterlijk overgenomen uit de EODD-rapporten. Toevoegingen door ECG staan aangegeven tussen vierkante haken.

2.2.1 GEMEENTE DINXPERLO

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
19712636	07-12-1971	Aangetroffen bij graafwerkzaamheden	1 lege rookgranaat 25ponder.
19721033	08-05-1972	Politiebureau	1 brisantgranaat van 25ponder.
19722256	27-09-1972		Rapport niet aangeleverd.
19740127	16-01-1974	Midden in weiland	1 rookgranaat 25ponder, leeg.
19760287	14-02-1976	Terborgseweg ter hoogte van Christelijke School	1 rookgranaat 25ponder leeg.
19762333	26-07-1976	Terborgseweg tegenover 36 in bouwland	1 brisantgranaat 25ponder met schokbuis 117.
19763406	11-10-1976	Terborgseweg 19, in weiland	1 rookgranaat van 25ponder, leeg (verschoten).
19792229	14-08-1979	Nabij nieuwe waterzuivering	Reeds geruimd in andere melding.
19801709	23-05-1980	ZA	Rapport niet aangeleverd.
19820585	12-03-1982	Terborgseweg 36, achter een	1 rookgranaat van 25ponder met

[50] Om een zo nauwkeurig mogelijk beeld te kunnen schetsen of een gebied bloot heeft gestaan aan een bepaald soort oorlogshandelingen (beschietingen, bombardementen etc.), hanteert ECG een ruimere afbakening rondom het onderzoeksgebied bij het aanvragen van de meldings- en ruimrapporten.

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
		schuur	restant tijdschokbuis 221-serie leeg (verschoten).
19820739	24-03-1982	Hoonhorstweg in het veld	1 rookgranaat van 25ponder (leeg).
19832310	01-08-1983	Hoornhoutweg 5	1 rookgranaat van 25ponder (leeg).
19833933	02-12-1983	Terborgseweg 36	1 rookgranaat 25ponder (leeg).
19840497	05-03-1984	Hoonhorstweg, in het weiland	1 brisantgranaat van 5,5 inch met schokbuis.
19841762	18-05-1984	De Hogenhurnseweg	1 brisantgranaat van 25ponder zonder schokuis.
19921297	06-06-1992	Terborgseweg 39A	1 rookgranaat van 25ponder, verschoten, leeg.
20000900	09-05-2000	Zoekactie in het Herunsebos in De Heurne	5 brisantpantsergranaatpatronen van 3,7 cm; 57 brisantgranaatpatronen van 3,7 cm; 4 brisantgranaten van 20 mm; 6 brisantpantsergranaten van 20 mm; 1 brisantpantsergranaat van 3,7 cm; 1 rookgranaat van 25ponder (leeg); 32 hulzen (diverse).

2.2.2 GEMEENTE DOETINCHEM

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
19720733	11-04-1972	Uitbreidingsplan te Doetinchem	1 brisantgranaatpatroon van 8,8 cm.
19721871	17-08-1972	Politiebureau Doetinchem	1 brisantgranaat van 3,7 inch.
19732063	03-09-1973	Bouwterrein	1 HE bom 100lbs met tijdbuis AN-M 100 A2 in gewapende toestand.
19760790	01-04-1976	akker, via buro GP	1 brisantgranaatraketkop 60lbs SAP met bodembuis.
19810061	12-01-1981	VZA	Rapport niet aangeleverd.
19823752	09-11-1982	VZA	Rapport niet aangeleverd.
19831915	28-06-1983	VZA, Varsseveldseweg 303	Verkenning uitgevoerd.
19832042	07-07-1983	Nieuwe weg RW 15	1 brisantgranaat van 8,8 cm met schokbuis (niet verschoten).
19832327	03-08-1983	ZA	Geen explosieven aangetroffen.
19883281	08-11-1988	VZA, Bruggenweg 2	Zoekactie uitschrijven.
19891507	18-05-1989	Keppelseweg	8 handgranaten Mills 36; 5 magazijnen 9 mm gevuld; ca. 30 KKM; ca. 5 kg schroot afkomstig uit put.
19901723	26-06-1990	Kempelseweg 419	1 brisantgranaatschot van 2 inch mortier.
19911219	21-05-1991	Liemersweg	1 handgranaat Mills 36.
19940636	12-04-1994	Europaweg/Dichterweg	1 schroot.
19952488	09-11-1995	Bouwplaats	3 springstofblokken á 1 kg (Duits).
19971936	10-09-1997	Aan de oude Doetinchemseweg	1 brisantgranaatpatroon van 8,8 cm met ontsteker; ca. 208 hulzen van 8,8 cm, leeg; ca. 80 kg schroot.
19990704	27-04-1999	Ysselstraat (einde)	2 brisantgranaten van 8,8 cm met AZ 23-serie, niet verschoten; 1

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
			brisatngranaatpatroon van 8,8 cm met AZ 23-serie; 1 brisantpantsergranaatpatroon van 8,8 cm met B2; 4 hulzen van 8,8 cm.
19990885	18-05-1999	Oude Ijsel t.o. Hm paal 1.8	1 huls van 8,8 cm met vermoedelijk kruit.
19990906	19-05-1999	Oude IJssel	1 brisantgranaatpatroon van 8,8 cm, met rest AZ 23.
19990990	03-06-1999	IJsselstraat	Vooronderzoek EOD.
19992137	15-11-1999	De oude Ijssel, t.h. van de jachthaven.	Aangetroffen explosieven tijdens ZA in de Oude IJssel in de gemeente Doetinchem door Leemans Speciaalwerken: 1 AT-mijn Tellermine 42; 15 brisantgranaatpatronen van 8,8 cm; 8 brisantpantsergranaatpatronen van 8,8 cm; 2 brisantgranaten van 8,8 cm, met schokbuis AZ23, niet verschoten; 1 brisantpantsergranaat van 8,8 cm, met restant patroonhuis en kruit; 7 patroonhulzen van 8,8 cm, gevuld met kruit.
20020739	15-05-2002	Slingerparallel, Etten	2 brisantgranaten van 8,8 cm, met schokbuis AZ 23.
20060589	24-04-2006	Oude doetinchemseweg t.h.v nr 21	1 brisantgranaat van 2 cm, met AZ 1501, verschoten.
20091804	01-12-2009	Groenestraat	1 brisantgranaat van 10,5 cm (Frans), zonder ontsteker, niet verschoten.
20100462	07-04-2010	Barlhammerweg Doetinchem, in struiken bij recreatieplas	1 scherfhandgranaat nr. 36 Mills (leeg); ca. 50 KKM diversen; 1 schokbuis nr. 254 compleet.

2.2.3 GEMEENTE OUDE IJSSELSTREEK

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
19711943	13-09-1971	Terborgseweg 8	[onleesbaar]
19723008	27-12-1972	Ulfteweg	2 flessen à 5 liter met iso-propyl-ether.
19732512	23-10-1973	Steenfabriek aan de oude Ijsel	Ca. 100 patronen klein kaliber munitie 303; 1 x brisantgranaat van 8cm mortier.
19752472	29-09-1975	Brokkenstraat 4, Breedenbroek	1 stuk van betonnen paal.
19761861	18-06-1976	Kersenpas, Silvolde	1 pantsergranaat 17ponder.
19771966	13-06-1977	Den Dam, kant van de sloot, Breedenbroek	1 rookpot van 25ponder.
19772062	20-06-1977	Den Dam, kant van de sloot, Breedenbroek	1 rookgranaat 25ponder, leeg.
19772551	01-08-1977	Ulft	1 rookgranaatlichaam van 25ponder; 50 KKM.
19773350	10-10-1977	Blunerstraat 3, Etten	1 brisantgranaat van 10,5 cm met schokbuis AZ 23 verschoten (Duits).
19790097	10-02-1979	Ulftsestraat 20, Etten	1 brisantpantsergranaat van 8,8 cm met

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
			bodembuis.
19790828	17-04-1979	Smiedersweg 3, Voorst	1 brisantgranaat van 25ponder met schokbuis nr. 117, verschoten.
19792949	15-10-1979	Stakenborgseweg 4, Voorst, in weiland	1 rookgranaat van 25-ponder (leeg).
19811263	29-04-1981	Bouwland nabij perceel Terborgseweg 8 te Breedenbroek	1 brisantgranaat 15 cm met AZ 1 (Duits).
19812837	17-09-1981	Beggelderdijk 24, Dinxperlo	2 rookpotten afkomstig uit rookgranaat 25ponder.
19812893	22-09-1981	Terborgseweg 36, te Breedenbroek	1 brisantgranaat van 10,5 cm (Dtuis) met ontsteker.
19820073	18-01-1982	In bosje aan de Oude IJsselweg, Etten	1 brisantgranaat 3,7 inch met mechanische tijdbuis.
19822755	23-08-1982	Grensweg 10, Voorst	14 brisantgranaat van 8cm mortier met wurfgranatzunder 38.
19823161	24-09-1982	ZA, op hoek Leegte en 't veld	Ca. 150 KKM diversen.
19823569	26-10-1982	Camping Iding	18 KKM diversen; 1 rookgranaat van 2 inch mortier.
19823656	01-11-1982	Brokkenstraat 10, Breedenbroek	1 schroot.
19832056	08-07-1983	Grensweg 17, Voorst	1 rookgranaat van 25-ponder (leeg).
19841397	27-04-1984	Plantenweg 11, Voorst, Landbouwgebied	1 rookgranaat van 25-ponder (leeg).
19841432	30-04-1984	Beggelderdijk t.o. 32, Dinxperlo	1 rookgranaat van 25ponder (leeg).
19843259	04-10-1984	Brokkenstraat 12, Breedenbroek	1 rookgranaat van 25ponder (leeg).
19851728	01-06-1985	Silvolde	Rapport niet aangeleverd.
19852007	25-06-1985	Ulft	1 bom 20lbs met staart zonder ontsteker.
19861068	24-04-1986	Beggelerveldweg 30-32, Dinxperlo	1 rookgranaat van 25ponder, verschoten.
19862642	07-08-1986	Stakenborgweg 3, Voorst. Gevonden bij bewerking bouwland	1 rookgranaat van 25-ponder met ontsteker, zonder rookpotten; 1 traangashandgranaat nr. 20 zonder ontsteker.
19863930	20-11-1986	perceel Oude Ijsselweg 26-28	1 brisantgranaat van 75 mm, Frans, met tijdbuis [onleesbaar], verschoten.
19872355	01-09-1987	Oude IJsselweg 19a, Etten	1 brisantgranaat van 15 cm, verschoten.
19872664	29-09-1987	Bredenbroekseweg,weiland	2 rookgranaten 25ponder (leeg).
19872802	10-10-1987	Ulftseweg 128, Silvolde, erf van boerderij	1 SD 1 (Duits) compleet.
19880888	12-04-1988	Voorst Sniedersweg 3	1 brisantgranaat van 25ponder, met schokbuis nr. 117.
19880928	13-04-1988	Breedenbroekweg te Gendringen	1 handgranaat Oudhollands.
19881238	29-04-1988	Breedenbroek	1 rookgranaat van 25ponder (verschoten).
19881347	04-05-1988	Terborgseweg 36, Dinxperloo	1 brisantgranaat van 25ponder met schokbuis 117 (verschoten).

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
19882390	11-08-1988	Voorst, Bredenbroekseweg 9	Geen explosieven aangetroffen.
19882516	22-08-1988	Voorst, Plantenweg t.o. nr. 6	2 rookgranaten van 25ponder, verschoten; 30 KKM.
19890627	13-03-1989	Grensweg 17, Voorst	1 rookgranaat 25-ponder met restant ontsteker, verschoten (leeg).
19891411	10-05-1989	Langs oude Ijsel	1 brisantgranaat van 7,5 cm met AZ 23 niet verschoten.
19892042	03-07-1989	Grensweg 12, Voorst	1 rookgranaat van 25-ponder (leeg).
19892118	10-07-1989	Grensweg te Voorst	1 rookgranaat van 25-ponder (leeg).
19910901	17-04-1991	Engbergsebrug	1 brisantpantsergranaat van 10,5 cm (niet verschoten).
19911031	29-04-1991	Hoonhorstweg in Voorst	2 rookgranaten van 25ponder (Verschoten).
19920814	10-04-1992	Terborgseweg, Breedenbroek	2 schakelbanden met ca. 100 KKM (ieder); 1 patroonmagazijn met ca. 100 KKM.
19941062	19-05-1994	Zeddamseweg, Etten	2 brandbommen 30lbs met neusbuis nr. 846; 1 restant van brandbom 30lbs.
19941218	06-06-1994	Zeddamseweg 43, Etten	1 30lbs brandbom met ontsteker nr. 846 of 879.
19941341	22-06-1994	Grensweg, Voorst	1 rookgranaat van 25-ponder, verschoten, zonder rookpotten, met restant tijdschokbuis nr. 221-serie.
19941829	31-08-1994	Bredenbroekseweg 2, Voorst	1 rookgranaat van 25ponder.
19952396	30-10-1995	Plantenweg 2, Voorst	1 rookgranaat van 25-ponder met restant ontsteker, verschoten (leeg).
19960627	09-04-1996	Brokkenstraat, ligt op akker, Breedenbroek	1 rookgranaat van 25ponder, met tijdschokbuis nr. 221, verschoten, leeg.
19961954	19-09-1996	Terborgse t.h.v. 17A te Gendringen	1 rookgranaat van 25ponder met restant tijdschokbuis nr. 221 (verschoten leeg); 3 brisantgranaten van 20 mm met schokbuis (verschoten); 9 brisantpantsergranaten van 20 mm.
19972348	06-11-1997	Hoonhorstweg 8, Voorst	1 rookgranaat van 25-ponder, met schokbuis nr. 221, verschoten.
19981487	17-07-1998	Hoonhorstweg 6, Breedenbroek.	1 rookgranaat van 75mm, bodem uitstotend, verschoten.
19982377	29-12-1998	zedamseweg 14	1 vermoedelijke gietmal (schroot).
19991915	14-10-1999	Oude ysselweg 21	1 rookgranaat van 25ponder met tijdschokbuis nr. 221, verschoten.
20001108	06-06-2000	Zeddamseweg 11	Ca. 500 KKM.
20020140	07-02-2002	Oude ijsselweg, poort op oprit naar waterschap	1 Panzerfaust (enkel gevechtskop 60).
20020724	13-05-2002	Oudeijsselweg, Etten	1 brisantpantsergranaat van 8,8 cm met bodembuis AZ 5127, verschoten; ca. 40 KKM, diversen.
20021157	23-07-2002	Terrein waterschap (waterzuivering)	1 brisantpantsergranaat van 8,8 cm, verschoten, met bodembuis 5127.
20021302	22-08-2002	Oude Ijsselweg Zuiveringsschap.	1 rookgranaat van 25ponder met restant tijdschokbuis verschoten; 1 brisantpantsergranaat van 8,8 cm met bodembuis, verschoten.

MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
20021385	05-09-2002	Ulftsestraat 30, erf	1 brisantpantsergranaat van 8,8 cm met B2 5127, verschoten.
20041684	10-11-2004	Ulftsestr 23, fietspad	1 rookgranaat van 25ponder, met tijdschokbuis nr. 221.
20061975	18-12-2006	Hoonhorstweg te Breedenbroek, weiland, achter de derde recht opstaande spoorbiels aan de rechter zijde van de weg	1 rookgranaat van 25ponder met tijdschokbuis 221.

2.2.4 GEMEENTE WEHL

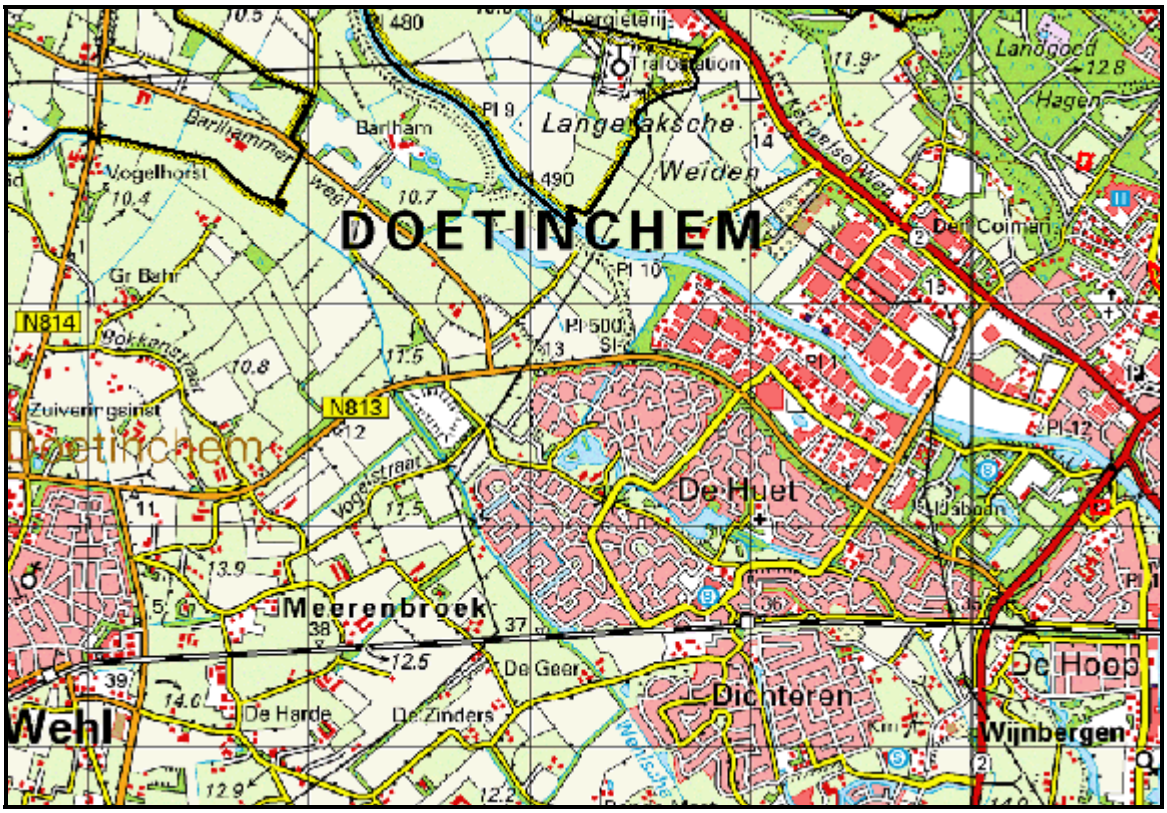
MELDING NR.	DATUM	LOCATIE	AANGETROFFEN
19710720	13-04-1971	Doetinchemseweg 25	1 handgranaat Mills 36.
19721128	18-05-1972	Kildersweg 58	1 brisantgranaat patroon 75 mm.
19721162	24-05-1972	Gemeentehuis Wehl	2 brisantgranaten 20 mm.
19732258	25-09-1973	Boksestraat 6	3 brisantgranaten van 7,5 cm (Duits).
19752333	15-09-1975	ZA, nabij de hoek van de Kruithofseweg	Geen explosieven aangetroffen.
19762371	28-07-1976	Wehl, Keppelseweg ter gemeente werken zoutkelders	2 brisantgranaten van 3 inch mortier met schokbuis, niet verschoten, doch weggeslingerd door een detonatie.
19763934	24-11-1976	VZA, Parallelweg 8	Zoekactie utischrijven.
19770145	21-01-1977	ZA, Parallelweg 8	Geen explosieven aangetroffen.
19770179	26-01-1977	Kilderseweg, ligt in weiland	1 seinrookgranaat fosfor van 3 inch mortier met schokbuis nr. 1.52.
19790518	02-04-1979	VZA, Bokkenstraat 10	Verkenning uitgevoerd.
19830831	28-03-1983	Heislagseweg 18	1 brisantpantsergranaat 7,5 cm (Duits) lichaam (leeg).
19850866	10-04-1985	Groenstraat 23	Rapport niet aangeleverd.
19850983	18-04-1985	Groenstraat 23	Rapport niet aangeleverd.
19851046	22-04-1985	Keppelseweg	Rapport niet aangeleverd.
19852010	26-06-1985	Nieuwstraat	Rapport niet aangeleverd.
19870750	08-04-1987	VZA, sloot nabij de Grindstraat te Wehl	Zoekactie uitschrijven.
19930971	30-04-1993	Keppelseweg	1 brisantgranaat van 10,5 cm met schokbuis AZ1.
19990778	04-05-1999	afgesloten bak in schuur	Ca. 30 KKM.
20070165	05-02-2007	Doetinchemseweg 14 a, Wehl	1 schroot.

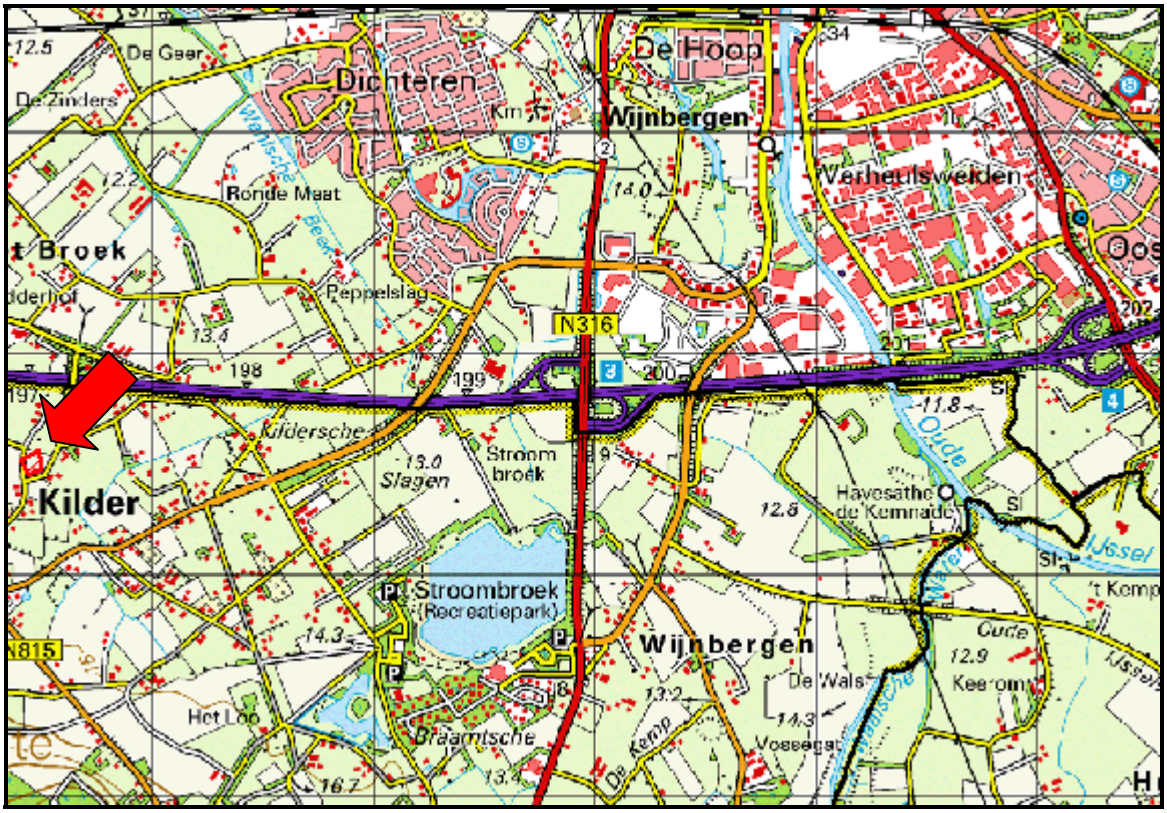
Aangezien de specifiek te bewerken locaties zeer compact zijn en in landelijk gebied gesituationeerd zijn, is er van bovenstaande ruimingen geen achterhaalde gebeurtenis feitelijk naar de mastlocaties te herleiden. De achterhaalde gegevens kunnen dus enkel als indicatief voor de regio beschouwd worden.

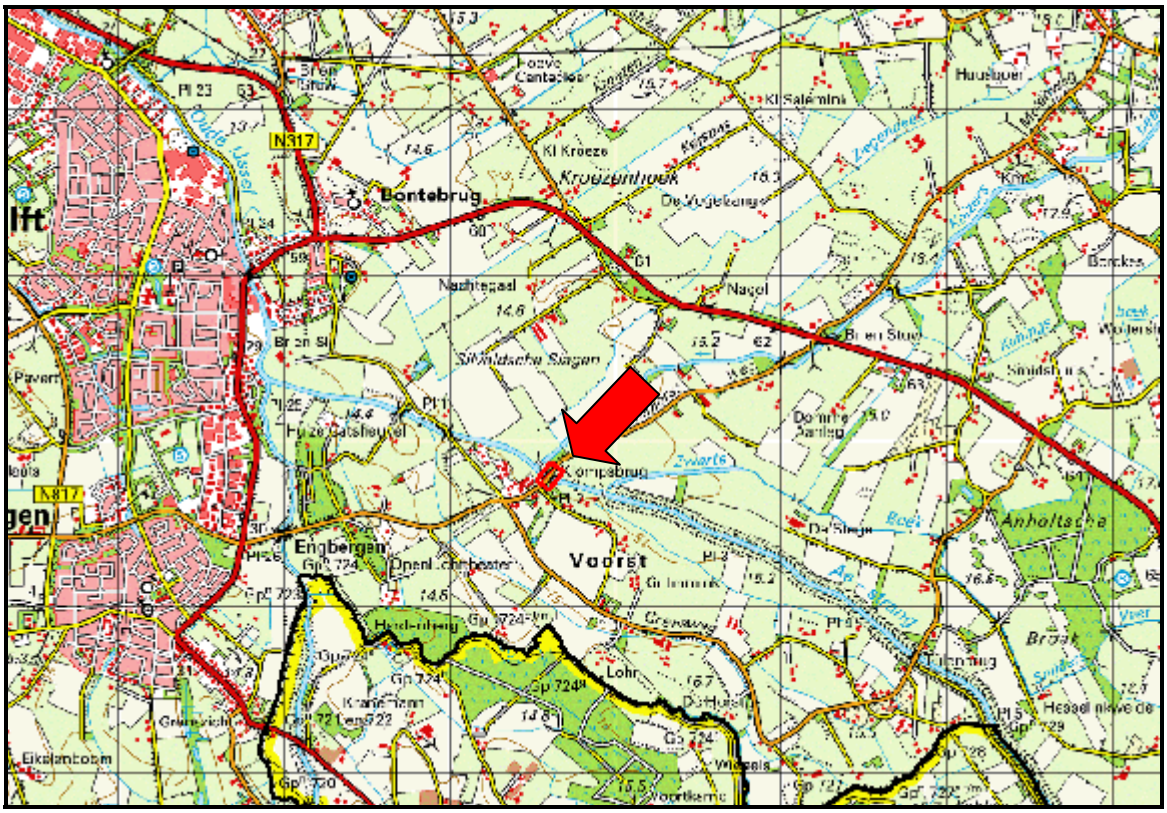
2.3 MIJNENVELDEN

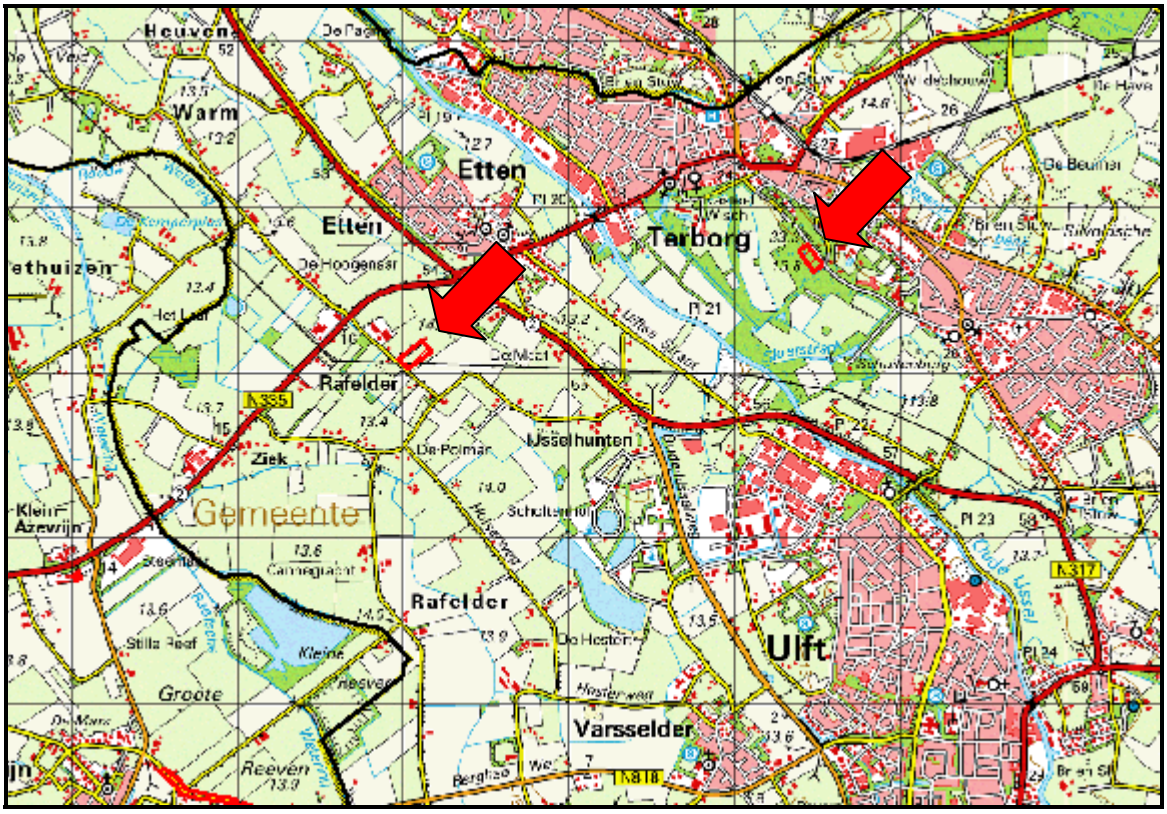
Gedurende de oorlog zijn door de strijdende partijen mijnenvelden ingericht. Deze velden werden voor verschillende doeleinden aangelegd: bescherming, verdediging, het stoppen of desorganiseren van de vijandelijke opmars. Daarnaast werden zogenaamde 'schijnmijnenvelden' aangelegd. Een dergelijk veld bevatte geen explosieven en had ten doel de vijandelijke opmars te vertragen. Het soort (antitank- of antipersoneelmijnen) en aantal gelegde mijnen binnen een mijnenveld was afhankelijk van de functie van het veld.

Na de oorlog zijn de mijnenvelden in Nederland (voor zover bekend) in kaart gebracht in zogenaamde "mijnenboeken". Door de EODD zijn de navolgende mijnenkaarten aangeleverd:


DOETINCHEM
Barlham
Langelaksche Weiden
Vogelhorst
Gr Bahr
N814
N813
Meerenbroek
De Huet
De Hoop
Dichteren
Wijnbergen
Wehl
De Harde
De Zinders
De Geer
Hagen
Landgoed


Kilder
Stroombroek
(Recreatiepark)
Wijnbergen
Dichteren
De Hoop
Verhetsweiden
Ronde Maat
Peppelslag
N316
Stroombroek
Havesathe de Kemnade
Braamsche
De Wals
Keerom
IJssel
Oude
Cude
Het Loo


Bontebrug
Engbergen
Voorst
Lohr
N317
N317


Heuven
Warm
Etten
Etten
Terborg
Rafelder
Rafelder
IJsselhunten
Gemeente
Ulft
Varsselder
N335
N317
N818

Uit de aangeleverde gegevens blijkt dat er geen mijnenvelden binnen het tracé van de geplande hoogspanningsmasten gelegen hebben. Het dichtst bij komt het mijnenveld ten zuiden van de plaats Etten. De berekende afstand van dit mijnenveld tot het mastentracé bedraagt echter 80 meter.

3 LUCHTFOTO INTERPRETATIE

3.1 DOEL VAN DE LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Het primaire doel van de luchtfoto interpretatie is het vaststellen of een gebied zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Met andere woorden: zijn er sporen waarneembaar van kraters, stellingen en andere oorlogsgerelateerde handelingen? Ten gevolge van deze constatering kan worden vastgesteld of er indicaties bestaan op het aantreffen van achtergebleven conventionele explosieven.

3.2 MOGELIJKHEDEN VAN LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog kunnen in een aantal gevallen een zeer bruikbare bron vormen bij het vergaren van informatie voor het opsporen van conventionele explosieven.
Met behulp van luchtfoto interpretatie kan vastgestelde worden of het onderzoeksgebied zichtbaar betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Door de foto op de huidige topografie te plaatsen, wordt bovendien duidelijk welke locaties het betreft.

3.3 GRENZEN AAN LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Het hanteren van luchtfoto's bij explosievenonderzoek wordt sterk beïnvloed door een aantal kwaliteits- en randvoorwaarden:

- Beschikbaarheid van luchtfoto's van het gebied;
- Opnamedata;
- Beeldkwaliteit;
- Opnamehoogte (schaal);
- Beschikbare neveninformatie (bijv. bombardements- en aanvalsdata);
- Ondersteunende technische mogelijkheden (bijv. analoge of digitale interpretatiesystemen);
- Ervaring van het uitvoerende personeel met interpreteren/analyseren.

Daarnaast blijft een luchtfoto een momentopname van een situatie die bijvoorbeeld een week, een maand of een jaar later totaal anders zou kunnen zijn. Het is goed denkbaar dat een bomkrater of een loopgraaf op de ene foto wel, maar op een eerdere of latere luchtfoto niet meer zichtbaar is. Tussentijdse herstel- en/of dempwerkzaamheden kunnen een vertekend beeld geven. Bovendien kunnen bijv. jaargetijden, schaduwwerking, wolken, puin, begroeiing en water een belemmerend effect hebben op het ontlenen van gegevens aan luchtfotografie.

3.4 RESULTATEN LUCHTFOTO INTERPRETATIE

Voor dit onderzoek is een inventarisatie uitgevoerd van beschikbare luchtopnamen in de luchtfotocollecties van Universiteit Wageningen en de Topografische Dienst te Zwolle. Hieruit is gebleken dat in Nederland nauwelijks luchtfoto's van het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Inventarisatie van buitenlandse archieven leert dat voor het onderzoeksgebied wel een groot aantal foto's aanwezig zijn. ECG heeft een selectie van de meest relevante luchtopnamen gemaakt (*tabel 2*) en deze naar de huidige topografie georefereerd (*figuur 4*). Hierbij dient aangetekend te worden dat er voor het tracé tussen X: 213690 / Y: 440859 en X: 214715 / Y: 436763 geen luchtfoto's beschikbaar bleken.

DATUM	SORTIE NR.	SCHAAL	BEELDNUMMERS
14-02-1945	4-1744	1:10.800	3181, 3182, 4166, 4167
05-01-1945	16-1576	1:25.000	3003-3005, 3106-3109
17-07-1945	16-2207	1:8.000	3044-3050, 4018, 4034-4043
23-03-1945	33-2578	1:11.000	1060-1063, 2056-2062
24-03-1945	33-2585	1:11.000	1169
23-03-1945	106G-5036	1:10.000	3107-3109
24-12-1944	106G-F10	1:7900	4260-4262

Tabel 2: Overzicht van gehanteerde opnamen bij de luchtfoto interpretatie.

Figuur 3: Overzicht van de luchtfoto-dekking voor het project "380Kv Doetinchem - Wesel".

Uit de luchtfoto-interpretatie is gebleken dat delen van het onderzoeksgebied zichtbaar betrokken zijn geweest bij oorlogshandelingen. Zo zijn er enkele bominslagen, militaire stellingen en loopgraven waargenomen die in (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied gelokaliseerd kunnen worden. In hoofdstuk 4 van deze rapportage zullen deze indicaties worden voorzien van een bijpassende straal, waarmee een horizontale afbakening van de risicogebieden gerealiseerd wordt.

Figuur 4: Voorbeeld van waargenomen munitiegerelateerde bodemverstoringen voor het project "380Kv Doetinchem - Wesel".

3.5 NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN / ACHTERHAALDE CONTRA-INDICATIES

Naast het achterhalen van indicaties voor de aanwezigheid van conventionele explosieven is het mogelijk om op basis van de geraadpleegde luchtopnamen zogenaamde “contra-indicaties” te

duiden. Contra-indicaties zijn aanwijzingen dat eventueel in de bodem geraakte conventionele explosieven in de naoorlogse periode reeds verwijderd zijn. Bij luchtfoto interpretatie wordt vooral gelet op (grootschalige) veranderingen in het (cultuur)landschap die wijzen op werkzaamheden. Het uitgangspunt hierbij is dat bij dergelijke werkzaamheden eventueel aanwezige explosieven reeds zijn aangetroffen en geruimd.

Uit een vergelijking van luchtopnamen uit de Tweede Wereldoorlog met recente satellietbeelden is op te maken dat het tracé van de mastlocaties hoofdzakelijk door landelijk gebied loopt. Van grootschalige of intensieve bodemingrepen zal geen sprake zijn geweest, waardoor er binnen het onderzoeksgebied geen sprake zal zijn van contra-indicaties die het risico op het aantreffen van mogelijk aanwezige conventionele explosieven zal verminderen.

4 UITGANGSPUNTEN AFBAKENING VERDACHT(E) GEBIED(EN)

4.1 INLEIDING

Op basis van de gegevens uit de voorgaande hoofdstukken worden in dit hoofdstuk de gebieden afgebakend waarvoor mogelijkerwijs een verhoogd risico op het aantreffen van conventionele explosieven bestaat. Daartoe wordt eerst een overzicht gegeven van de aangetroffen indicaties en contra-indicaties betreffende de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven. Indien er verdachte gebieden afgebakend dienen te worden, dan wordt in de hierop volgende paragraaf op basis van de aangetroffen indicaties een horizontale afbakening van de gebieden gemaakt. In de laatste paragraaf wordt vervolgens de soort, verschijningsvorm en nationaliteit van de mogelijk aan te treffen munitieartikelen en de verticale afbakening besproken.

4.2 SAMENVATTING AANGETROFFEN INDICATIES

In de voor deze bureaustudie geraadpleegde bronnen zijn de navolgende indicaties aangetroffen voor de aanwezigheid van conventionele explosieven in en nabij het onderzoeksgebied:

1 Uit bestudering van historisch bronnenmateriaal is gebleken dat delen van het onderzoeksgebied betrokken zijn geweest bij bombardementen;
2 Uit bestudering van historisch bronnenmateriaal is gebleken dat er zich in delen van het onderzoeksgebied loopgraven hebben bevonden;
3 Uit bestudering van historisch bronnenmateriaal is gebleken dat er zich in delen van het onderzoeksgebied militaire stellingen hebben bevonden.

4.3 SAMENVATTING AANGETROFFEN CONTRA-INDICATIES

In de voor deze bureaustudie geraadpleegde bronnen zijn geen contra-indicaties voor de aanwezigheid van conventionele explosieven aangetroffen.

4.4 HORIZONTALE AFBAKENING

Op basis van bronstudie is vast komen te staan dat (de directe omgeving van) het onderzoeksgebied bij oorlogshandelingen betrokken is geweest.

- Indicatie: Loopgraaf
  Uit de luchtfoto interpretatie is gebleken dat er nabij het onderzoeksgebied enkele loopgraven zijn aangelegd. In het WSCS-OCE is met betrekking tot deze indicatie het volgende uitgangspunt opgenomen:

  Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georefereerde luchtfoto's.

ECG hanteert voor deze indicatie een buffer van 5 meter ten opzichte van de waargenomen loopgraven. In deze buffer is de maximale afwijking van de gegeorefereerde luchtopnamen ten opzichte van de werkelijke ligging opgenomen.

- Indicatie: inslagkraters van afwerpmunitie
  Uit luchtfoto interpretatie is gebleken dat er inslagkraters van afwerpmunitie zichtbaar zijn. In het WSCS-OCE zijn met betrekking tot de afbakening van afwerpmunitie verschillende uitgangspunten opgenomen. Geen van deze uitgangpunten heeft echter betrekking op het aantreffen van een enkele geïsoleerde inslagkrater. Omdat er met betrekking tot de waargenomen bominslagen geen aanvullende gegevens zijn achterhaald, is het niet uit te sluiten dat er bij één of beide afworpen meerdere bommen zijn gegooid die niet tot ontploffing zijn gekomen. Uit veiligheidsoverwegingen wordt daarom een verdacht gebied met een straal van 181 meter plus een buffer van 5 meter (in verband met de maximale afwijking bij de georeferentie) rondom de waargenomen inslagkrater gehanteerd. De gekozen straal komt overeen met de in bijlage 3 van het WSCS-OCE gehanteerde maximale straal voor het afbakenen van afwerpmunitie.

- Indicatie: militaire stellingen
  Uit luchtfoto interpretatie gebleken dat er binnen en grenzend aan het onderzoeksgebied miliat9ire stellingen hebben gelegen. In het WSCS-OCE is met betrekking tot deze indicatie het volgende uitgangspunt opgenomen:

  25 meter rondom het hart van de geschutsopstelling is verdacht, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang.

  ECG hanteert voor deze indicatie een buffer van 5 meter ten opzichte van de waargenomen stellingen. In deze buffer is de maximale afwijking van de gegeorefereerde luchtopnamen ten opzichte van de werkelijke ligging opgenomen.

4.5 TE VERWACHTEN MUNITIE EN VERTICALE AFBAKENING

Aan de hand van de achterhaalde indicaties is hieronder bepaald welke soorten conventionele explosieven in en nabij het onderzoeksgebied aangetroffen kunnen worden (*tabel 4*):

BESCHRIJVING	TYPE	NATIONALITEIT	VERSCHIJNINGSVORM	HOEVEELHEID
Vliegtuigbommen	Onbekend	Geallieerd	Afgeworpen	Niet feitelijk vast te stellen
Geschutsgranaten	Onbekend	Duits	Gedumpt	Niet feitelijk vast te stellen
Handgranaten		Duits	Gedumpt	Niet feitelijk vast te stellen

Uit het voorgaande overzicht blijkt dat de te verwachten munitieartikelen in verschillende verschijningsvormen voor kunnen komen. Hierna wordt per verschijningssoort uitgewerkt tot welke diepte de bijbehorende explosieven in de grond aangetroffen kunnen worden. De opgegeven hoogtes zijn berekend op basis van de hoogte van het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

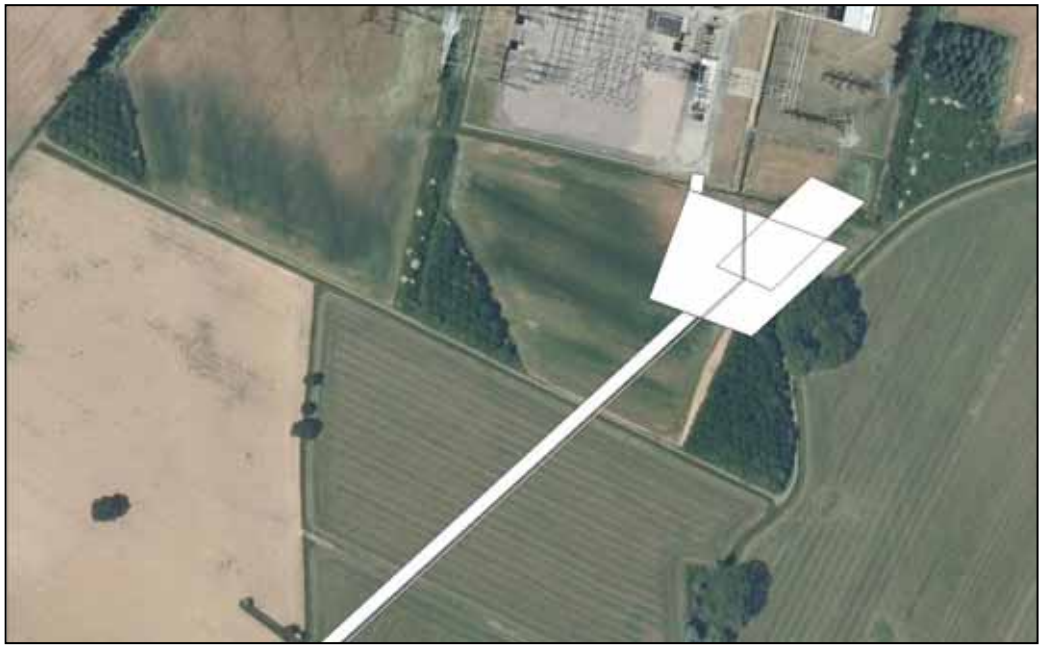
- Afgeworpen
  De diepte waarop afgeworpen munitie aangetroffen kan worden wordt bepaald door verschillende factoren waaronder (maar niet uitsluitend): de hoogte waarop de explosieven worden afgeworpen, het type van het explosief en de bodemgesteldheid. Voor de indicatie “afwerpmunitie” geldt een te verwachten diepte variërend van de in de naoorlogs ongeroerde bodemlagen tot maximaal de harde zandlaag.

- Gedumpt
  Munitieartikelen die ten gevolge van dumping achterblijven, worden aangetroffen op het maaiveld of op de bodem van een (voormalige) waterpartij waarin de explosieven zijn gedumpt. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat de munitieartikelen zijn achtergelaten in stellingen. Indien deze na de oorlog zijn geëgaliseerd, bestaat er een kans dat er op de diepte van de bodem van een dergelijke stelling nog munitie aangetroffen kan worden.

5 CONCLUSIES EN ADVIEZEN PER MASTLOCATIE

Mastnummer 1

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y

Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 1 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 2

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

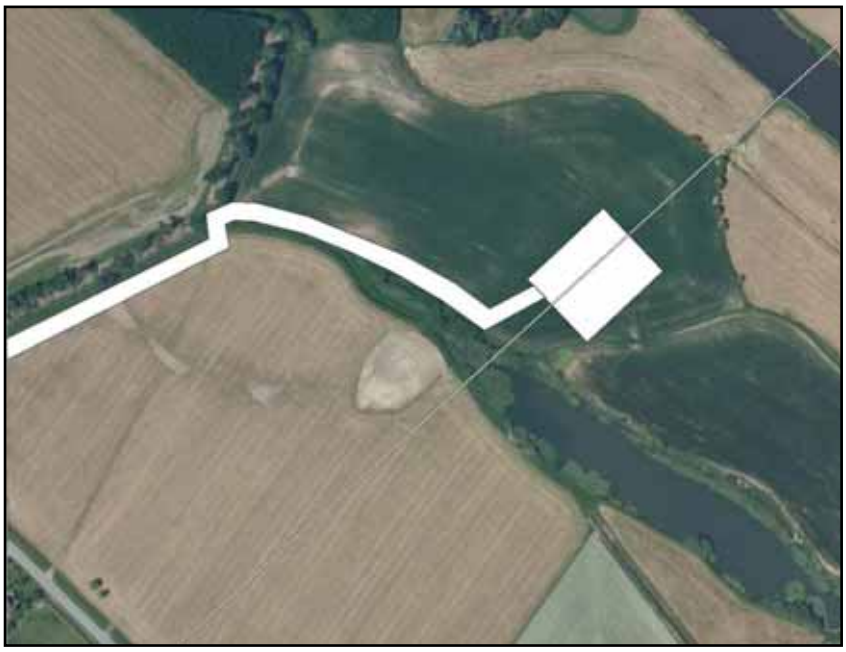
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 2 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 3

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 3 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 4

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

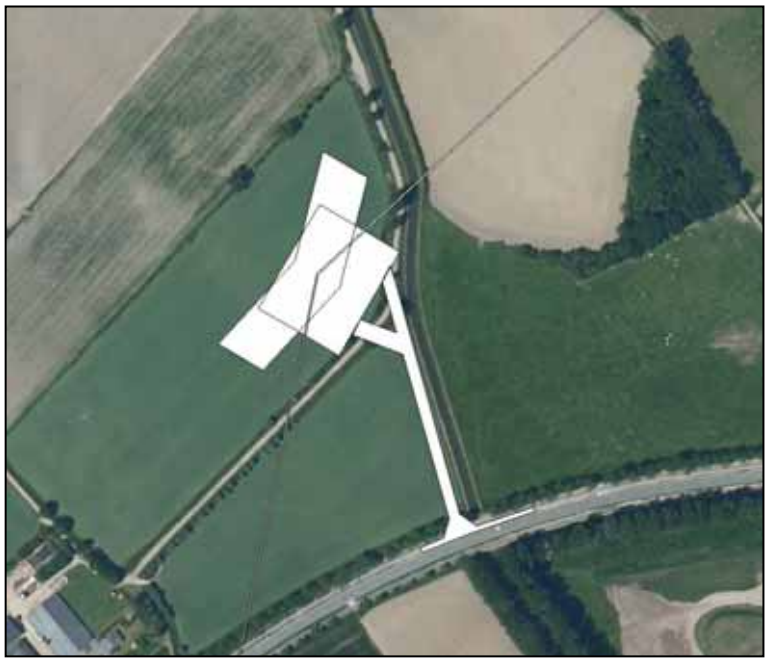
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y

Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 4 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 5

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 5 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 6

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

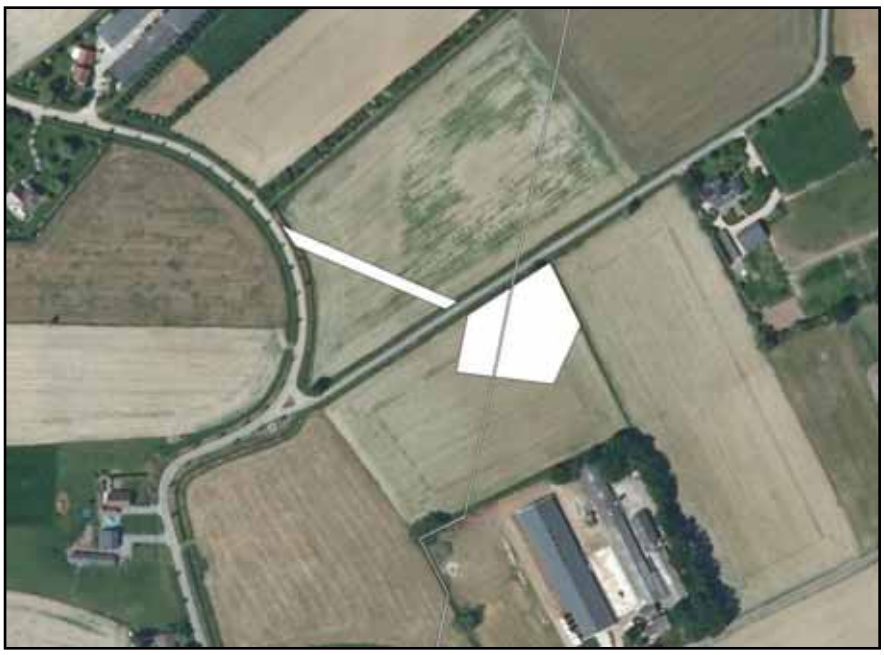
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 6 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 7

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

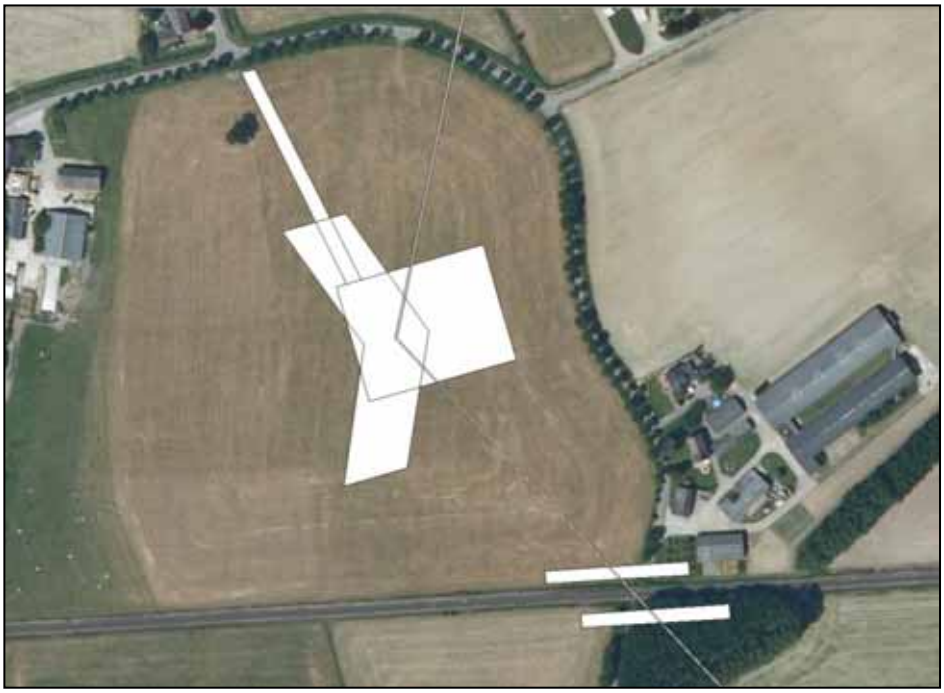
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 7 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 8

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 8 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 9

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y

Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 9 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 10

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 10 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 11

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y

Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 11 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 12

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 12 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 13

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

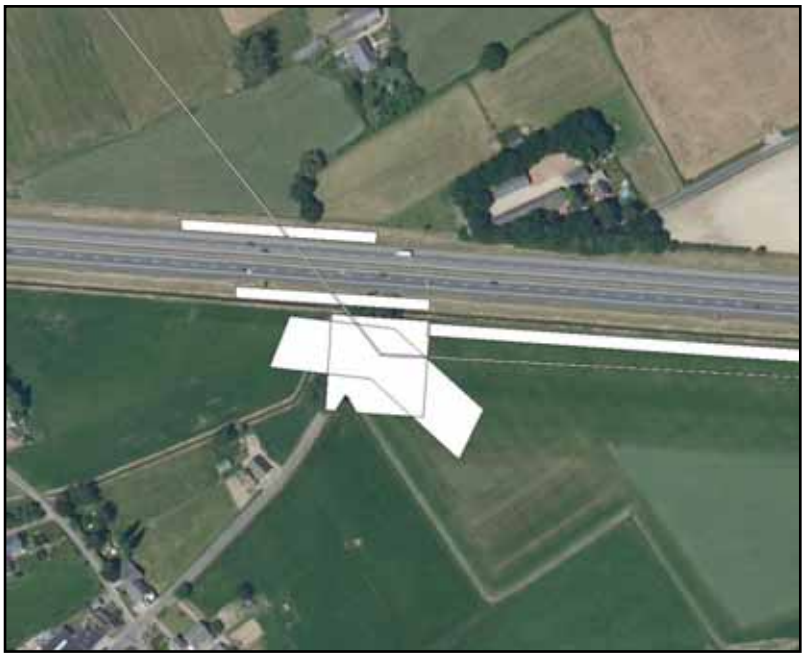
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 13 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 14

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 14 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 15

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

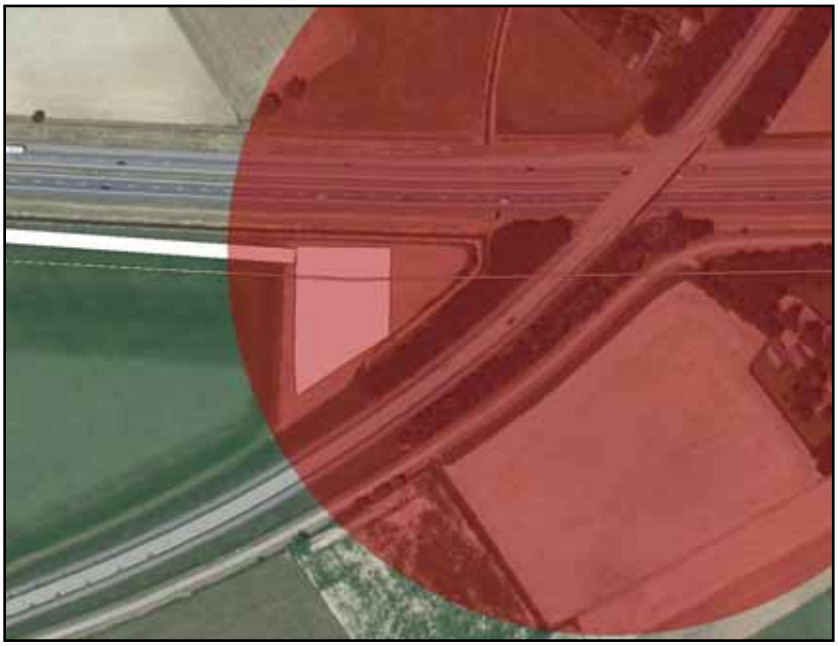
Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen	V	
Verschoten		V
Gegooid		V
Gelegd		V
Weggeslingerd		V
Opgeslagen		V
Gedumpt		V
Begraven (incl. redepositie)		V
Restant van springput		V
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		V

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)	V	
Werkterrein	V	
Lierplek	n.v.t.	n.v.t.
Juklocatie	V	

Toegangsweg	V	
Kabelgoot	V	

Overzicht van risicolocaties



U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek geadviseerd om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden ter plaatse van de hiervoor weergegeven locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden, het proces van explosievenonderzoek voort te zetten.

Mastnummer 16

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

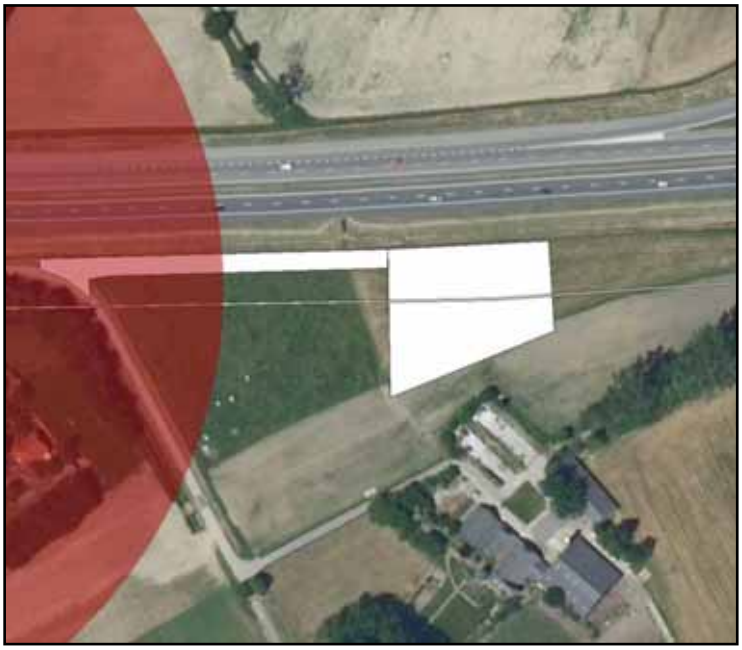
Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen	Y	
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y

Juklocatie		Y
Toegangsweg	Y	
Kabelgoot	Y	

Overzicht van risicolocaties



U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek geadviseerd om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden ter plaatse van de hiervoor weergegeven locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden, het proces van explosievenonderzoek voort te zetten.

Mastnummer 17

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y

Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 17 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 18

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

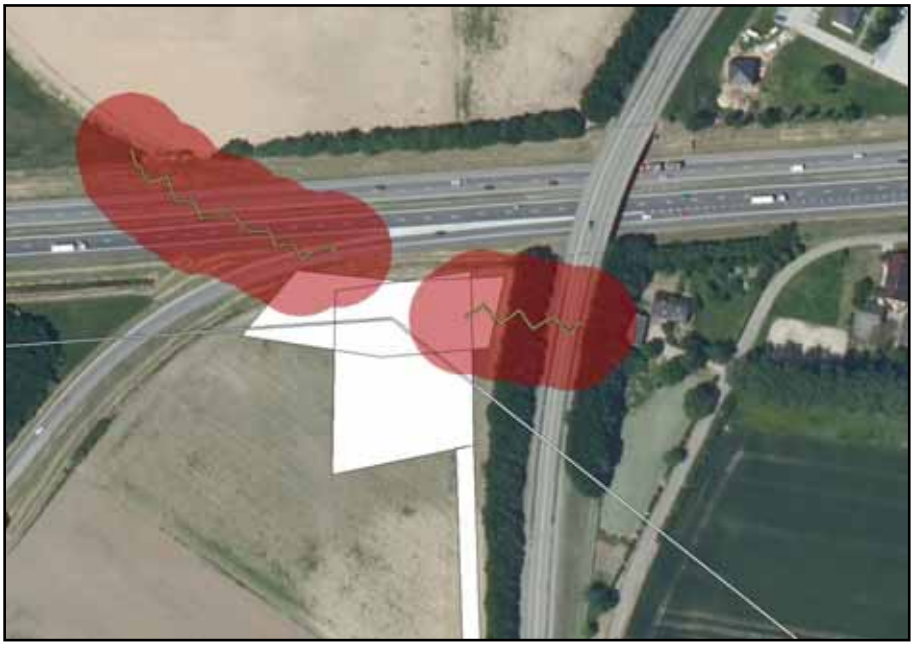
Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		V
Verschoten		V
Gegooid		V
Gelegd		V
Weggeslingerd		V
Opgeslagen		V
Gedumpt	V	
Begraven (incl. redepositie)		V
Restant van springput		V
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		V

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		V
Werkterrein	V	
Lierplek	V	

Juklocatie		Y
Toegangsweg		
Kabelgoot	Y	Y

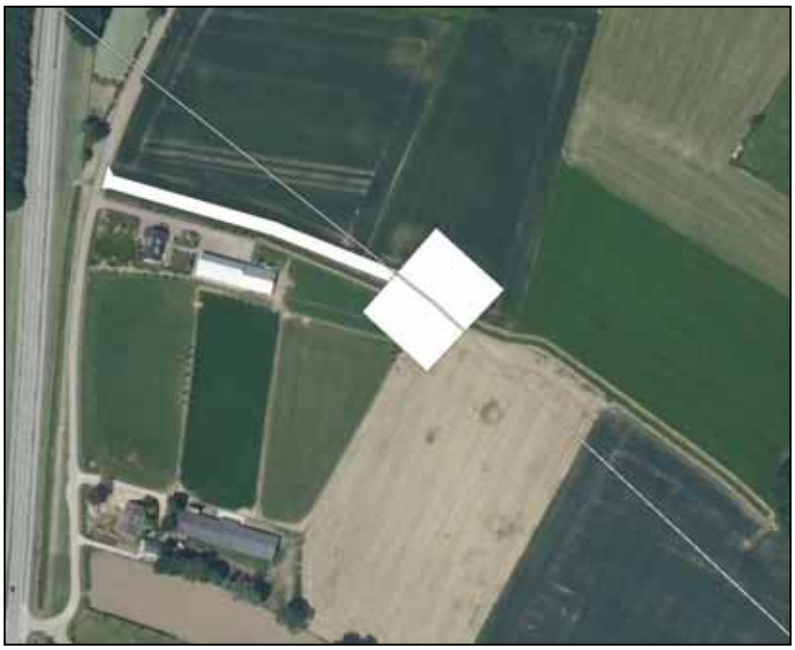
Overzicht van risicolocaties



U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek geadviseerd om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden ter plaatse van de hiervoor weergegeven locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden, het proces van explosievenonderzoek voort te zetten.

Mastnummer 19

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 19 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 20

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

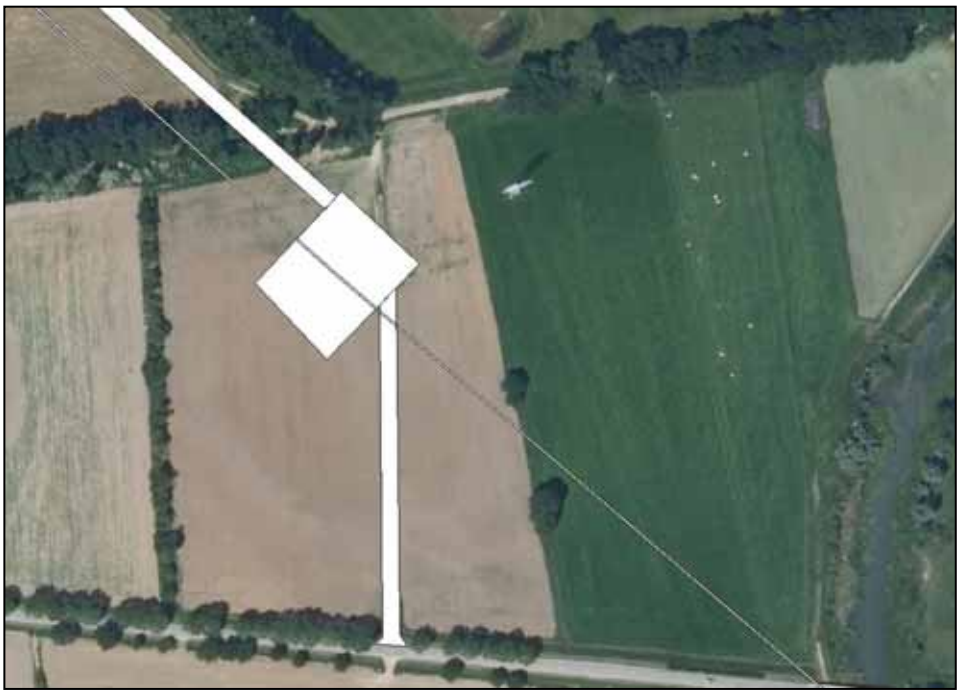
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 20 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 21

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y

Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 21 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 22

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 22 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 23

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 23 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 24

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y

Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 24 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 25

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 25 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 26

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 26 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 27

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y

Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 27 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 28

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 28 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 29

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 29 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 30

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 30 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 31

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 31 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 32

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y
Toegangsweg		Y

Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 32 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 33

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 33 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 34

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

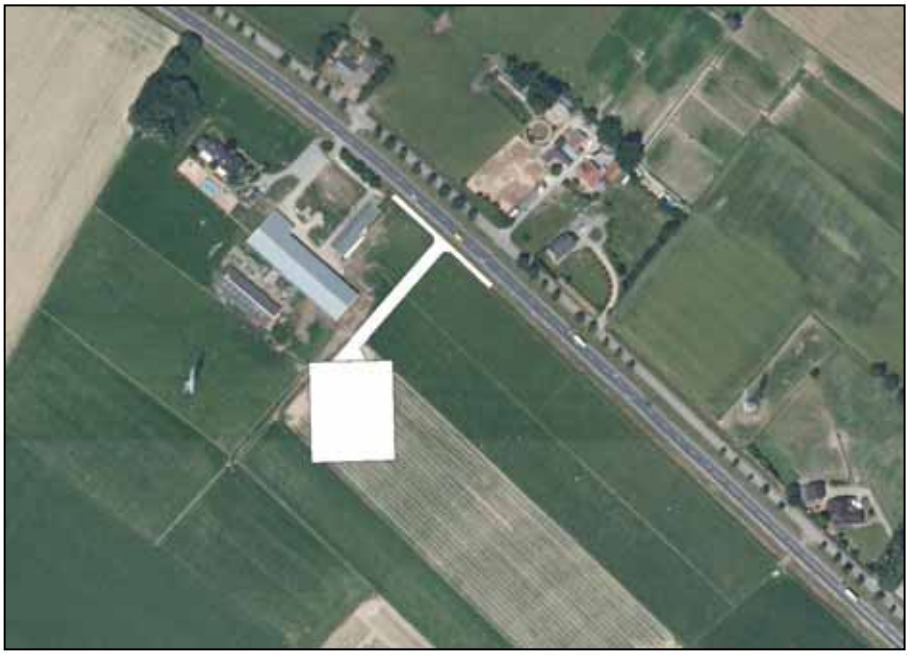
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 34 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 35

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 35 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 36

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 36 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 37

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen	V	
Verschoten		V
Gegooid		V
Gelegd		V
Weggeslingerd		V
Opgeslagen		V
Gedumpt		V
Begraven (incl. redepositie)		V
Restant van springput		V
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		V

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		V
Werkterrein	deels	
Lierplek	V	
Juklocatie		V

Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

Overzicht van risicolocaties

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek geadviseerd om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden ter plaatse van de hiervoor weergegeven locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden, het proces van explosievenonderzoek voort te zetten.

Mastnummer 38

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 38 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 39

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen	V	
Verschoten		V
Gegooid		V
Gelegd		V
Weggeslingerd		V
Opgeslagen		V
Gedumpt		V
Begraven (incl. redepositie)		V
Restant van springput		V
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		V

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)	V	
Werkterrein	V	
Lierplek		V
Juklocatie		V

Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

Overzicht van risicolocaties

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek geadviseerd om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden ter plaatse van de hiervoor weergegeven locaties waar bodemingrepen plaats gaan vinden, het proces van explosievenonderzoek voort te zetten.

Mastnummer 40

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

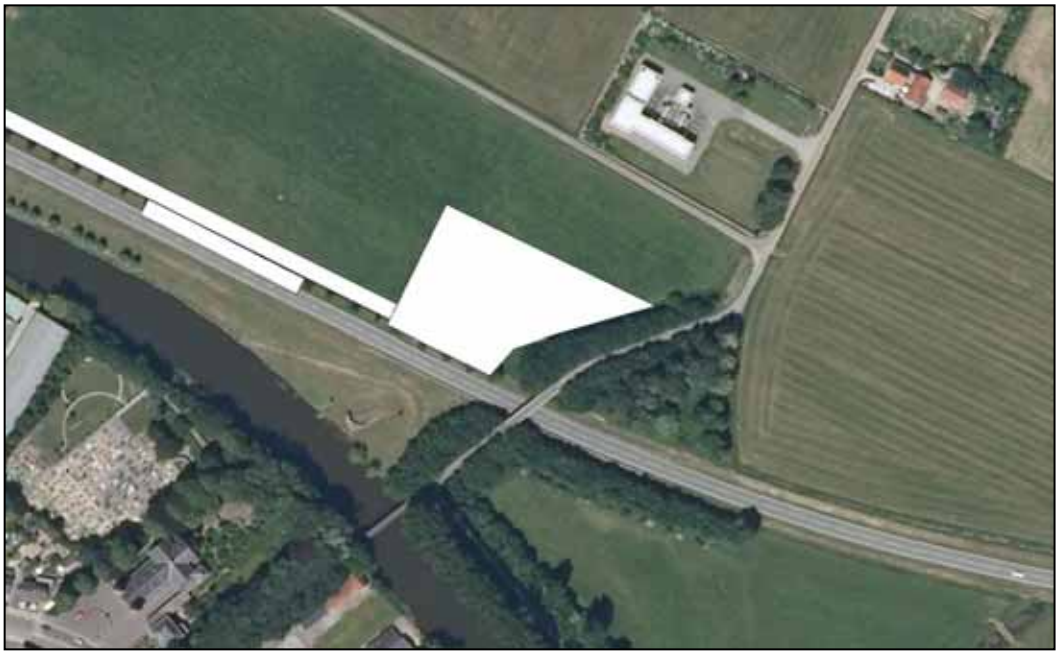
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 40 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 41

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 41 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 42

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 42 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 43

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 43 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 44

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 44 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 45

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 45 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 46

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

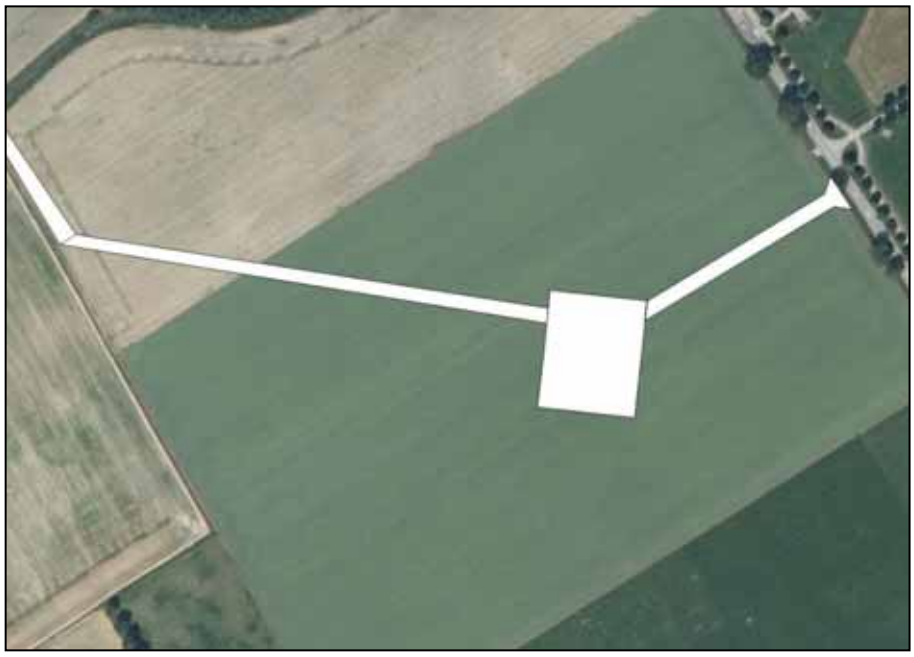
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 46 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 47

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 47 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 48

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 48 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 49

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		Y
Kabelgoot		Y

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 49 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 50

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 50 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 51

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

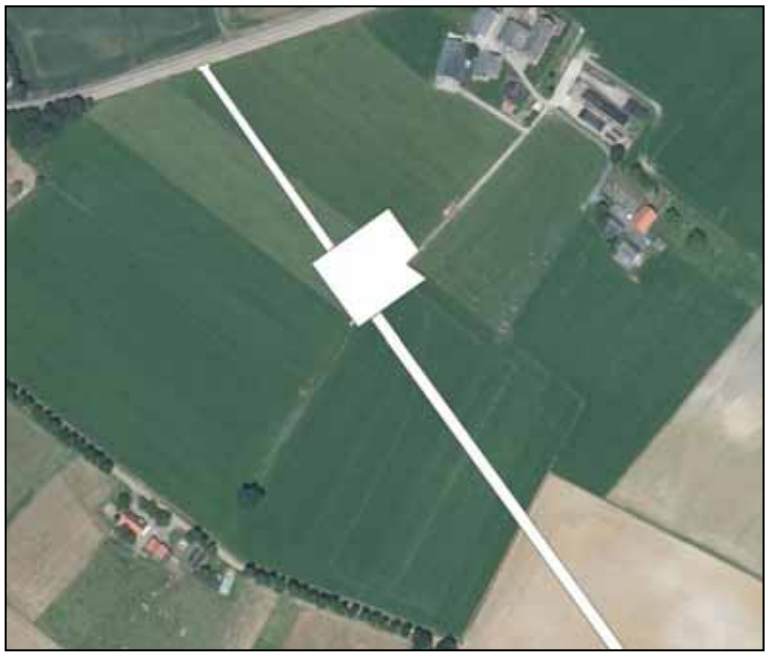
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 51 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 52

Onderzoekslocatie



Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 52 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 53

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 53 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 54

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 54 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 55

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 55 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 56

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 56 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

Mastnummer 57

Onderzoekslocatie

Verschijningsvormen

Verschijningsvorm	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Afgeworpen		Y
Verschoten		Y
Gegooid		Y
Gelegd		Y
Weggeslingerd		Y
Opgeslagen		Y
Gedumpt		Y
Begraven (incl. redepositie)		Y
Restant van springput		Y
Onderdeel van vliegtuigwrak of gezonken vaartuig		Y

Verdachte locaties

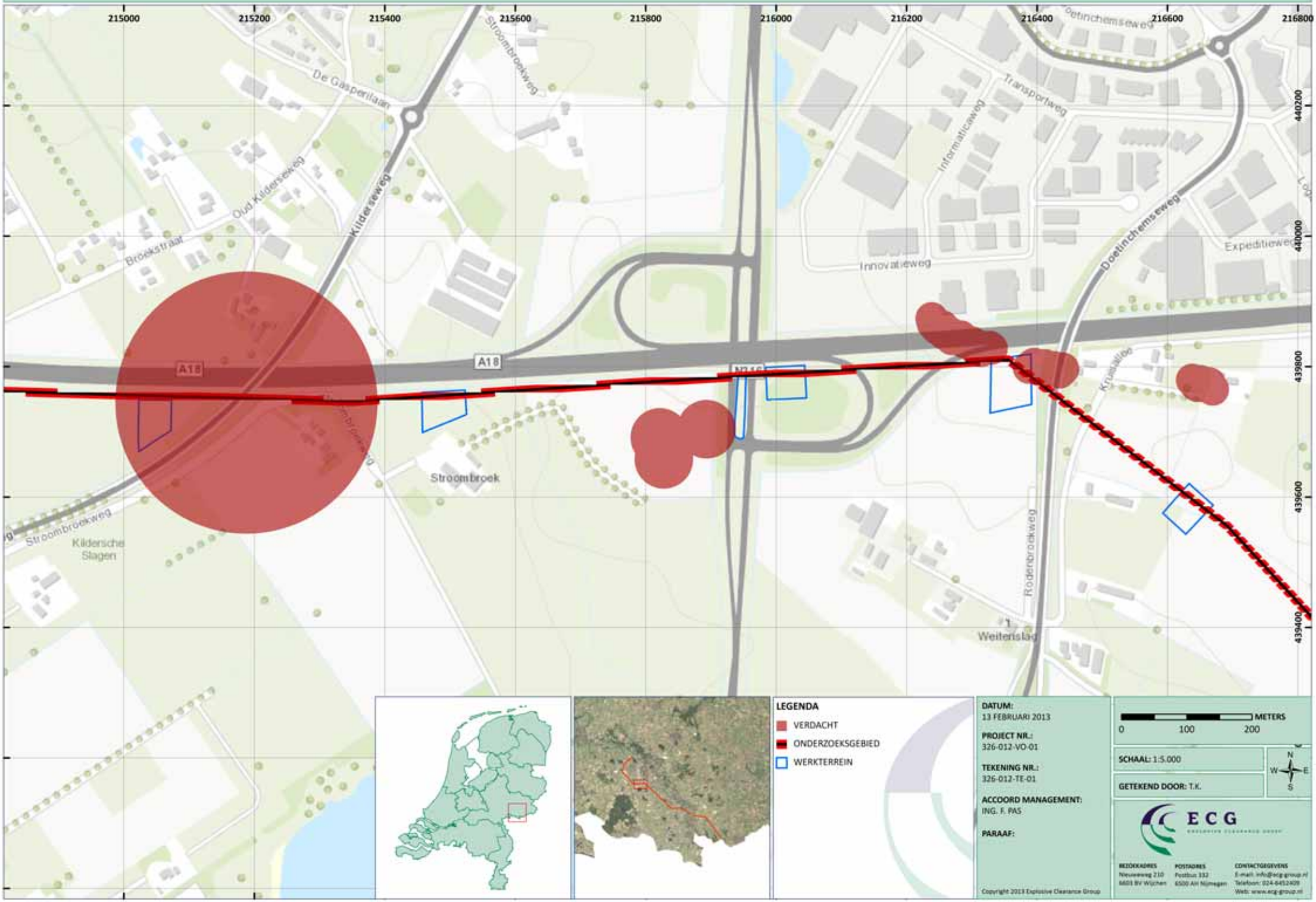
Type locatie	Risico aangetoond	Risico niet aangetoond
Mast(voet)		Y
Werkterrein		Y
Lierplek		Y
Juklocatie		Y

Toegangsweg		V
Kabelgoot		V

U wordt op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek om de geplande werkzaamheden ter plaatse van mastlocatie 57 regulier uit te laten voeren en het proces van explosievenonderzoek ter plaatse te staken.

6 CE BODEMBELASTINGKAARTEN

CE BODEMBELASTINGKAART VOORONDERZOEK 380KV DOETINCHEM-WESEL



LEGENDA

- VERDACHT
- ONDERZOEKSGEBIED
- WERKTERREIN

DATUM:
13 FEBRUARI 2013

PROJECT NR.:
326-012-VO-01

TEKENING NR.:
326-012-TE-01

ACCOORD MANAGEMENT:
ING. F. PAS

PARAAF:

Copyright 2013 Explosive Clearance Group

METERS
0 100 200

SCHAAL: 1:5.000

N W E S

GETEKEND DOOR: T.K.

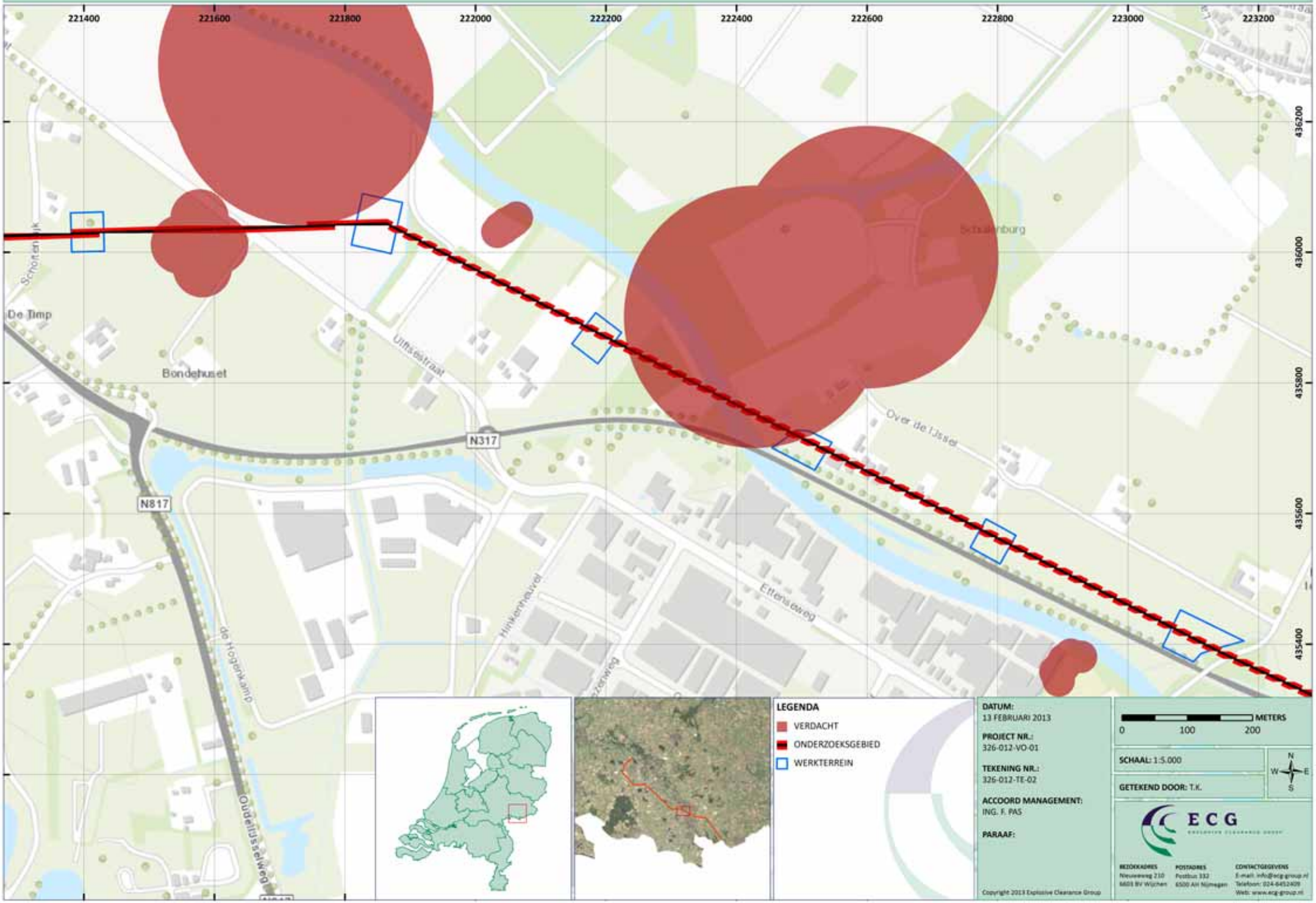
ECG
EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP

BEZOEKADRES
Nieuweweg 210
6603 BV Wijchen

POSTADRES
Postbus 332
6500 AH Nijmegen

CONTACTGEGEVENS
E-mail: info@ecg-group.nl
Telefoon: 024-6452409
Web: www.ecg-group.nl

CE BODEMBELASTINGKAART VOORONDERZOEK 380KV DOETINCHEM-WESEL



Copyright 2013 Explosive Clearance Group

7 OVERZICHT VAN GEHANTEERDE BRONNEN

Archieven

- Explosieven Opruimingsdienst Defensie te Rijswijk en Soesterberg
- Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers
- Gelders Archief te Arnhem
- Nationaal Archief te Den Haag
- National Archives te London (UK)
- The Aerial Reconnaissance Archives te Edinburgh (UK)

Literatuur

- Amersfoort, H. en P. Kamphuis, eds., *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* (2e druk; Den Haag 2005)
- Bollen H., *Canadezen in Actie. Nederland najaar '44 – voorjaar '46* (Warnsveld 1994)
- Peters, C., *Gelderland Bevrijd* (Hulst 1994)
- Sectie Krijgsgeschiedenis van den Generalen Staf, Beknopt overzicht van de krijgsverrichtingen *der Koninklijke Landmacht 10-19 mei 1940* (Leiden 1947)
- Volker, Inge - Doetinchem in oorlogstijd. Vijf jaar Duitse bezetting in Doetinchem en Gaanderen (1996)
- Woensel, J. van, *Vrij van explosieven. De geschiedenis van het EOCKL en zijn voorgangers, 1944-2004* (Meppel 2004)
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil…: kroniek van een luchtoorlog, deel 1* (Den Haag 1990)
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil…: kroniek van een luchtoorlog, deel 2* (Den Haag 1993)

Overige documenten

- Eversteijn, T., Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945 (niet gepubliceerd)
- Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE: 2012, versie 1), *Staatscourant 2012 nr. 4230* (Den Haag 2012) 106-144
- Probleeminventarisatie naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "EVZ Oude IJssel Engbergen" (2012)
- Probleemanalyse naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "EVZ Oude IJssel Engbergen" (2012)
- Probleeminventarisatie naar de aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied 'Voormalig Intermeco-terrein te Doetinchem' (januari 2008)

Internet

- http://www.doetinchem-wesel380kv.nl/
- http://www.explosievenopruiming.nl
- http://maps.google.nl

8 BIJLAGEN

BIJLAGE 1: LEEMTEN IN KENNIS

- Van eventuele meldingen of ruimingen van (vermoede) explosieven in of direct grenzend aan het onderzoeksgebied zijn over de periode 1947 – 1971 geen gegevens meer bekend bij de EODD.
- In binnenlandse luchtfotoarchieven zijn nauwelijks foto's van het onderzoeksgebied uit de Tweede Wereldoorlog beschikbaar.
- Voor het tracé tussen X: 213690 / Y: 440859 en X: 214715 / Y: 436763 zijn geen luchtfoto's beschikbaar bleken.
- Van mastlocaties 22 en 28 is de exacte locatie niet bekend

BIJLAGE 2: RISICOBESCHRIJVING

Voor het plangebied zijn feitelijkheden achterhaald die aanwijzen dat er tijdens bodemingrepen conventionele explosieven kunnen worden aangetroffen. Bij het uitvoeren van graafwerkzaamheden binnen als VERDACHT geclassificeerd gebied is sprake van een verhoogd risico waarbij het onbedoeld in werking treden van explosieven kan leiden tot enorme schade aan personen, levende have, milieu, materiaal en infrastructuur. In het onderstaande overzicht zijn de specifieke risico's omschreven per verwachtte hoofdsoort munitie en voor explosieve stoffen.

HOOFDGROEP	DEFINITIE	SPECIFIEK RISICO
Geschutmunitie	Munitie voor vuurmonden (kanon, Howitser, terugstootloze vuurmond en mortier) met een kaliber van 20mm of groter.	Voorgespannen slagpinveer en springrook en brisante projectielen.
Handgranaten	Een lichaam al of niet voorzien van een explosieve stof en voorzien van een ontsteker bedoeld om met de hand te werpen.	Alzijdige ontstekers, springrook, voorgespannen slagpinveer en brisante projectielen.
Afwerpmunitie	Munitieartikelen bedoeld om van een vliegtuig te worden losgelaten, uitgestoten of geworpen en brisante projectielen.	Grote uitwerking, lange vertragers en antidemonteer- en antistoring-inrichtingen.

De gevolgen die optreden bij de (onbedoelde) detonatie van conventionele explosieven worden in het navolgende overzicht beschreven. Hierbij dient opgemerkt dat, afhankelijk van het soort explosief, het gevolg van een detonatie kan bestaan uit één of meerdere van de omschreven gevolgen.

RISICO:	GEVOLG:
Luchtdrukwerking	Dit is een direct gevolg van de snelle uitzetting van de hete, gasvormige reactiepunten die worden gevormd tijdens een explosie. Luchtdruk kan dakpannen van daken blazen, ruiten laten springen en lichte constructies omverblazen.
Scherfwerking	Dit is de verplaatsende werking door luchtdruk op de materie direct rondom het explosiepunt, dat door de schokgolf en de luchtdruk wordt vernietigd tijdens de explosie. Scherfwerking (fragmentatie) wordt onderscheiden in primaire scherven (afkomstig van het lichaam van het explosief zelf) en secondaire scherven (afkomstig van het omringende medium zoals puin, glasscherven etc.). De straal van dit gevaar wordt uitgedrukt in een 'schervengevarenzone'
Schokgolfwerking	Dit is een heftige trilling die ontstaat bij de explosie en zich voortplant door de omringende materie. Hoe dichter de omringende materie, hoe verder de schokgolf zich kan voortplanten en daardoor op grotere afstand leidingen, fundamenten enz. kan vernielen of beschadigen.
Spontane ontbranding	Wanneer er tijdens benaderingswerkzaamheden fosforhoudende explosieven worden aangetroffen, is het noodzakelijk dat voor het tijdelijk veiligstellen van deze fosforhoudende explosieven een aparte opslag aanwezig is. In deze aparte opslag dienen de fosforhoudende explosieven zuurstofvrij opgeslagen te worden. In de praktijk betekent dit veelal de aanwezigheid van waterbakken waar de explosieven (apart van niet-fosforgranaten) in worden

RISICO:	GEVOLG:
	bewaard. Reden hiervoor is het feit dat sommige munitieartikelen fosfor bevatten die, wanneer deze in contact komen met zuurstof, tot een spontane ontbranding kunnen leiden.
Temperatuur	Tijdens de detonatie van een explosief komen in de directe omgeving van de explosie zeer hoge temperaturen vrij die tot brand kunnen leiden.

Rapportage detectieonderzoek
'380kV Tracé Doetinchem –Wesel' te Wijnbergen
en Ulft, gemeente Montferland
en Oude IJsselstreek.

Opdrachtgever : Grontmij Nederland
Opdrachtnemer : Explosive Clearance Group BV
Projectnaam ECG : 380kV Tracé Doetinchem -Wesel
Projectnummer ECG : 326-012
Datum rapport : 05-05-2014
Documentcode : 326-012-DE-01
Status : definitief

Auteur	Ter verificatie	Ter vrijgave
Dhr. H.van Driel (Werkvoorbereider ECG)	Dhr. J.S. Jonkers (Senior OCE-deskundige ECG)	Dhr. ing. F.G. Pas (Directeur ECG)

Copyright 2014. Niets uit dit eindrapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 3

1.1 Omschrijving en doelstelling van de opdracht 3

1.2 Historisch onderzoek 3

1.3 Projectplan 4

2 BASISGEGEVENS EN BENODIGDE UITVOERINGSBESCHEIDEN 5

2.1 Locatiegegevens 5

2.2 Vergunningen en vergunningverleners 9

2.3 Arbeidshygiëne en veiligheid 9

2.4 Registratie gegevens 9

3 UITGANGSPUNTEN 10

3.1 Werkwijze 10

3.2 Afwijkingen en afspraken tijdens het onderzoek 10

4 DETECTIEONDERZOEK 11

4.1 Uitvoeringsfase 11

4.2 Uitvoeringsperiode 11

4.3 Detectie 11

4.4 Beschrijving gebruikte apparatuur 12

4.5 Interpretatie van verkregen gegevens 13

4.6 Onderzoeksresultaten 14

4.7 Arbeidshygiëne en veiligheid 14

5 CONCLUSIE & ADVIES 15

5.1 Conclusie 15

5.2 Advies 16

6 BIJLAGEN 17

1 INLEIDING

1.1 Omschrijving en doelstelling van de opdracht

In opdracht van Grontmij Nederland BV heeft de Explosive Clearance Group B.V. (hierna ECG) een detectieonderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven uitgevoerd voor het project '380kV Tracé Doetinchem-Wesel' te Wijnbergen en Ulft.

Een onderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven is noodzakelijk geacht om geplande bodempenetrerende werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.
Om deze reden heeft Grontmij Nederland opdracht verstrekt voor het uitvoeren van het detectieonderzoek naar de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven.

Het doel van de opdracht is het middels geofysische meetmethoden, in kaart brengen van het gedefinieerde gebied, teneinde de belasting van het, met mogelijk op conventionele explosieven duidende verstoringen, gebied vast te stellen. Op basis van de resultaten wordt een advies afgegeven voor mogelijke vervolgstappen.

1.2 Historisch onderzoek

Aanleiding voor het laten uitvoeren van een detectieonderzoek is de conclusie en daaruit resulterend advies van het, door ECG uitgevoerde bureauonderzoek.

Dit onderzoek (Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied "380 kV tracé Doetinchem-Wesel",documentcode 326-012-VO-02,26-09-2013) is conform het Werkveld Specifiek Certificatie Schema Opsporing Conventionele Explosieven (hierna WSCS-OCE) uitgevoerd.

De conclusie van dit onderzoek is dat het gebied gedeeltelijk 'verdacht' is, d.w.z. er bestaat een verhoogd risico bestaat op het aantreffen van conventionele explosieven.

De maximale diepte waarop zich deze conventionele explosieven kunnen bevinden is niet bekend. Afwerpmunitie wordt afgeremd door de harde zandlaag met een weerstand van 10Mpa. De bevindingen van het onderzoek zijn vertaald naar de onderstaande tabellen.

1.3 Projectplan

Voor het begin van de detectiewerkzaamheden zijn twee projectplannen opgesteld.[1] In deze projectplannen zijn alle relevante aspecten voor het veilig en correct uitvoeren van het onderzoek beschreven; locatie, veiligheids-, gezondheids- en milieuaspecten, werkwijze, projectorganisatie, verantwoordelijkheden, communicatie, projectgebonden risico-evaluatie en benodigde certificaten en verzekeringen.

Afb.1: Onderzoeksgebied bij mast 18 tijdens de eerste detectiefase

[1] **Projectplan voor het detecteren van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied 380Kv tracé Doetinchem-Wesel, gemeente Oude IJsselstreek, documentnummer 326-012-PP-01, 10-10-2013**
Projectplan voor het detecteren van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied 380Kv tracé Doetinchem-Wesel, gemeente Montferland, documentnummer 326-012-PP-02, 10-10-2013

2 BASISGEGEVENS EN BENODIGDE UITVOERINGSBESCHEIDEN

2.1 Locatiegegevens

Het opsporingsgebied betreft de mastlocaties 15, 16, 18, 34 en 36 van het project 380kV tracé Doetinchem-Wesel, gemeente Montferland en Oude IJsselstreek.

De locaties bevinden zich aan de zuidzijde van de A18 ter hoogte van de Stroombroekweg (15, 16) en de Rodebroekweg (18).

De onderstaande coördinaten geven de globale ligging van het onderzoeksgebied aan, waarbij de GBKN als bron is gebruikt.

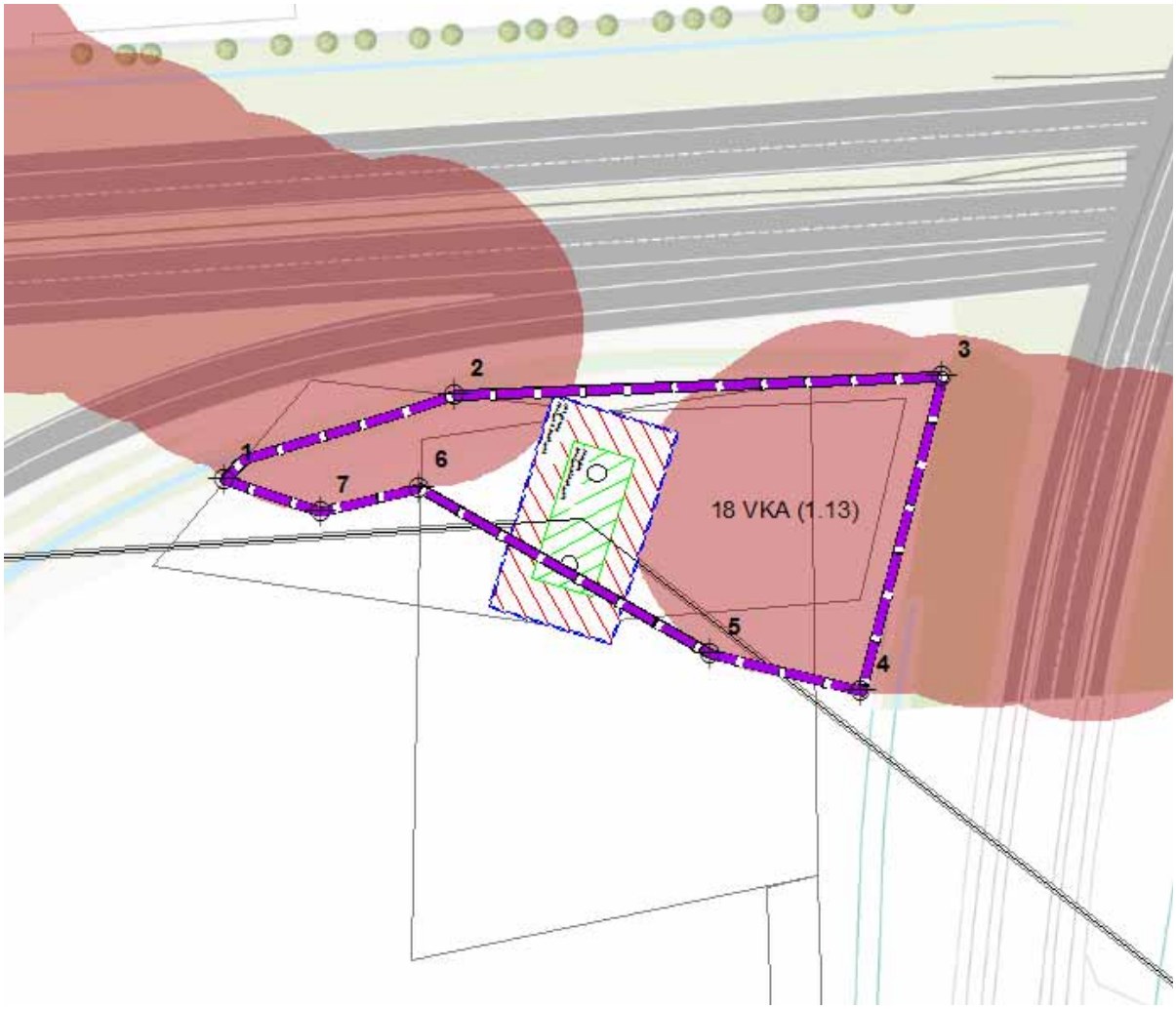
Nr	X – coördinaat	Y- coördinaat
1	214986,820	439750,313
2	215109,432	439747,909
3	215099,378	439724,097
4	215072,328	439722,531
5	215072,055	439701,752
6	215022,788	439669,443
7	215022,351	439724,608
8	214987,645	439725,627
9	215312,953	439756,338
10	215388,271	439758,398
11	215388,659	439750,405
12	215333,378	439747,834
13	215333,753	439739,946
14	215313,088	439751,421

Tabel 1: Locatie opsporingsgebied mast 15 en 16 in Rijksdriehoekstelsel (globaal)

Figuur 1: Overzichtkaart projectgebied mast 15 en 16 (paars omrand)

Nr	X – coördinaat	Y- coördinaat
1	216299,212	439803,922
2	216335,161	439817,048
3	216411,317	439820,075
4	216398,695	439770,773
5	216375,197	439776,553
6	216329,581	439802,723
7	216314,275	439798,868

Tabel 2: Locatie opsporingsgebied mast 18 in Rijksdriehoekstelsel (globaal)



Figuur 2: Overzichtkaart projectgebied mast 18 (paars omrand)

Nr	X – coördinaat	Y- coördinaat
1	221785,33	436093,43
2	221874,61	436097,24
3	221837,99	436067,73
4	221798,65	436049,51
5	221777,57	436059,81
6	222490,00	435735,56
7	222519,69	435722,07
8	222494,83	435707,28
9	222454,66	435700,36

Tabel 3: Locatie opsporingsgebied mast 18 in Rijksdriehoekstelsel (globaal)

Figuur 3: Overzichtkaart projectgebied mast 34/36 (paars omrand)

2.2 Vergunningen en vergunningverleners

Het onderzoek is uitgevoerd onder het regime van de volgende vergunningen:

Vergunningen/wetgeving	Bevoegd gezag	Datum vergunning
WSCS-OCE		20-12-2012
OWM 1316	Ministerie van Justitie	14-03-2011

2.3 Arbeidshygiëne en veiligheid

ECG heeft de risico's in een projectplan geïnventariseerd en heeft deze tezamen met de benodigde maatregelen opgenomen in de werkvoorbereiding en het projectplan.

2.4 Registratie gegevens

De projectadministratie welke niet is opgenomen in dit detectierapport bestaat uit:
- Het projectlogboek
- Correspondentie

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Werkwijze

Om de belasting van het gebied met ferrohoudend materiaal (waaronder mogelijk conventionele explosieven) inzichtelijk te maken, is de volgende werkwijze met de opdrachtgever overeengekomen:

- Inrichten van het werkterrein;
- Visuele inspectie van het, te detecteren onderzoeksgebied;
- Met behulp van een detectiesysteem inmeten van de onderzoekslocatie, ondersteund middels DGPS (Differential Global Positioning System);
- Interpretatie en analyse van de meetgegevens door een (senior)OCE(Opsporing Conventionele Explosieven)-deskundige;
- Schriftelijke detectierapportage.

De gehanteerde zoekdoelen bij de werkzaamheden zijn conform de conclusie uit het vooronderzoek en zoals vermeld in hoofdstuk 1 van het projectplan 326-012-PP-01 en 326-012-PP-02.

De zoekdoelen die bij de detectiewerkzaamheden zijn gehanteerd zijn:

Mast 15 en 16
Zoekdoel: afwerpmunitie

Mast 18
Zoekdoel: gedumpte munitie

Mast 34 en 36
Zoekdoel: afwerpmunitie

3.2 Afwijkingen en afspraken tijdens het onderzoek

De werkzaamheden zijn gefaseerd uitgevoerd in verband met de begaanbaarheid van de percelen.

4 DETECTIEONDERZOEK

4.1 Uitvoeringsfase

In het te onderzoeken gebied is op 13 december 2013 en 17 april 2014 door ECG een detectieonderzoek uitgevoerd. Het gebied is aangegeven op tekening 326-012-DE-01 en als bijlage aan de rapportage gevoegd.

Het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van circa. 13.000m². Aan de hand van de meetdata is het gedetecteerde oppervlak groot 13.749m².

4.2 Uitvoeringsperiode

Werkzaamheden	Datum aanvang	Datum afronding
Detectie van 13.749m² te Wijnbergen en Ulft	13-12-2013	17-04-2014

4.3 Detectie

Alvorens met het onderzoek kon worden gestart was het vaststellen van de, voor dit project, optimaal geschikte meetmethode noodzakelijk.
Deze zogenaamde validatie heeft plaatsgevonden op basis van de eigenschappen van mogelijk in te zetten methodes, afgezet tegen de projectspecifieke waarden.
De validatie van de gebruikte methode heeft plaatsgevonden in het projectplan en resulteerde in het gebruik van een multisensorsysteem. De hierbij verkregen meetdata worden samen met de, uit een GPS-systeem verkregen, plaatsbepalinggegevens digitaal opgeslagen en verwerkt.
De werkzaamheden zijn uitgevoerd conform de huidige stand der techniek. Er bestaat altijd de mogelijkheid dat een object niet wordt waargenomen door onder andere:
-de ligging buiten het meetbereik;
-de grondslag van de onderzoekslocatie;
-de omgevingsfactoren die de meetwaarden beïnvloeden (gesteldheid terrein,vervuiling, grote ferro massa's in de omgeving);

Het object moet een dusdanige verstoring van het aardmagnetisch veld veroorzaken, zodanig dat dit met de huidige stand der techniek van de detectieapparatuur waarneembaar is aan het maaiveld.

4.4 Beschrijving gebruikte apparatuur

Voor dit onderzoek is gebruikt gemaakt van een multisensorsysteem. Een multisensorsysteem is een samenvoeging van een aantal magnetometers die op een verplaatsbaar en beweegbaar frame zijn gemonteerd. Dit 5-sondig handgedragen meetsysteem van Sensys Monmx is uitgerust met een DGPS-systeem van Trimble voor een gelijktijdige positiebepaling.

Afb.2 - Multisensorsysteem

De onderlinge afstand tussen de magnetometers bedroeg 30 cm, de totale meetbreedte van het gebruikte systeem was 1.50 m. Voor de plaatsbepaling is een Trimble GPS systeem ingezet met een afwijking (in de coördinaten) kleiner dan 10 cm. Het verwerken van de verkregen gegevens heeft plaatsgevonden met het softwarepakket ‘Magneto’ van de firma Sensys.

Het meetsysteem is voorzien van GPS plaatsbepaling. De gedetecteerde anomalieën worden daardoor direct aan GPS/RD-coördinaten gekoppeld. De meetgegevens zijn opgeslagen in een datalogger waarna de gegevens in een later stadium zijn verwerkt in een speciaal voor dit doel ontwikkeld, computerprogramma.

4.5 Interpretatie van verkregen gegevens

Het resultaat van de gehanteerde detectietechniek is een overzicht van de metingen van het aardmagnetisch veld. Afhankelijk van de magnetische polarisatie zal ferrohoudend materiaal (zoals een vliegtuigbom) het verloop van de krachtlijnen van het aardmagnetisch veld veranderen. Met behulp van wiskundige formules kan deze afwijking van het magnetisch veld berekend worden, waaruit onder meer de ligging, de diepte, het volume en de diameter) bij benadering kunnen worden herleid. Bij de interpretatie van de gegevens moet de (senior)OCE-deskundige met een aantal factoren rekening houden, waarmee elk object afzonderlijk wordt geïnterpreteerd.

De voornaamste factoren zijn:
- de diepteligging van het object. Deze beïnvloedt het magnetisch veld en de magnetische waarde (d.w.z. hoe dieper het object ligt, hoe kleiner de meetwaarde);
- de hoek waaronder het object ligt. Wanneer een object bijvoorbeeld vrijwel verticaal in de bodem staat, wordt vaak alleen een + of – gemeten. Door de hoek meet men tevens een kleine afwijking, dat in de praktijk echter wel degelijk groot kan blijken te zijn;
- de omgevingsfactoren van het object. Zo kunnen in de nabijheid liggende verstorende elementen de meting beïnvloeden waardoor de wiskundige berekeningen worden beïnvloed.

De effectieve onderzoeksdiepte is afhankelijk van het zoekdoel en de omgevingsfactoren. (zoals proefondervindelijk is vastgesteld en gevalideerd)
Voorwaarde voor het detecteren van een object is dat het object, ongeacht grootte en diepteligging, een aan het maaiveld meetbare verstoring van het aardmagnetisch veld veroorzaakt.

Een significante uitslag is een gedetecteerde afwijking van het aardmagnetisch veld die overeenkomt met de verstoring van het aardmagnetisch veld op basis van de te verwachten CE en diepteligging hiervan (het zoekdoel).

Het interpreteren van de meetgegevens vond plaats door een (senior)OCE-deskundige en heeft geresulteerd in een overzicht met verdachte objecten, voorzien van een X, Y en Z waarde.

4.6 Onderzoeksresultaten

Op basis van het gestelde criterium, zoals eerder vastgesteld en beschreven in paragraaf 3.1, zijn in totaal 143 ferrohoudende objecten geïnterpreteerd welke als verdacht betiteld kunnen worden. De objecten zijn aangetroffen op een diepte volgens de onderstaande tabel.

Diepte gemeten objecten	**mast 15**	**mast 16**	**mast 18**	**mast 34**	**mast 36**
0 - 0,50m	16	19	15	38	0
0,50 - 1,00m	16	1	20	5	0
1,00 - 1,50m	1	0	11	0	0
> 1,50m	0	0	1	0	0

Voor de diepteligging (de Z-waarde) van de verdachte objecten zijn de volgende randvoorwaarden gehanteerd:
- de Z waarde is een theoretisch berekende waarde. Het is derhalve geen absolute waarde;
- de Z waarde is berekend ten opzichte van de onderkant van de magnetometers;
- de berekende diepte betreft het magnetisch middelpunt van het object;

Bij mast 36 loopt een leiding door het onderzoeksgebied waardoor een deel van het gebied niet te interpreteren is. Dit betreft een oppervlakte van 550m².
De vastgestelde verstoringen zijn geprojecteerd in het Rijksdriehoekstelsel. De objectlijsten zijn als bijlage 2 aan deze rapportage toegevoegd. Een overzicht van verdachte objecten, obstakels en niet te interpreteren delen is weergegeven in bijlage 1.

4.7 Arbeidshygiëne en veiligheid

Gedurende de uitvoering zijn de, door ECG voorgeschreven veiligheidsmaatregelen, naar behoren nageleefd. Eventuele op- en aanmerkingen van de directie, specifieke voorvallen en andere relevante gegevens zijn door de projectleider in het projectlogboek opgenomen. Over de arbeidshygiëne en veiligheid mag worden geconcludeerd dat ECG voldoende maatregelen heeft getroffen om risico's voor de gezondheid en veiligheid van de medewerkers en derden te voorkomen.

5 CONCLUSIE & ADVIES

5.1 Conclusie

In de onderzochte gebieden zijn in totaal 143 verdachte objecten waargenomen die voldoen aan de onderzoeksdoelstellingen. Deze objecten kunnen duiden op de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven. Er is bij mast 16 een gebied van 213 m² aangemerkt als niet te interpreteren door de aanwezigheid van verhardingen. Er is bij mast 36 een gebied van 550m² aangemerkt als niet te interpreteren door de aanwezigheid van een kabel.

Deze verdachte objecten worden veroorzaakt door ferromagnetische verstoring.
Of het hierbij gaat om achtergebleven explosieven is in dit stadium van het onderzoek nog niet te bepalen. Gemeten objecten kunnen van voor, tijdens of na de Tweede Wereldoorlog zijn. Daarnaast kunnen ze een menselijke of natuurlijke oorsprong hebben. Het is dus niet met zekerheid te zeggen dat de ferromagnetische verstoringen veroorzaakt worden door explosieven.

Bij oorlog gerelateerde objecten dient te worden gedacht aan:
- Afwerpmunitie (vliegtuigbommen);
- Geschutsmunitie, mortiermunitie, raketten en geleide wapens;
- Klein Kaliber Munitie (KKM), hulzen, handgranaten, geweergranaten, explosieve stoffen en pyrotechnische middelen;
- Mijnen;
- Onderdelen van militair materieel en/of structuren, uitrusting.

Bij niet-oorlog gerelateerde objecten dient gedacht te worden aan:
- Verschillende soorten ferrohoudende materialen. Hierbij kan men denken aan resten van hekwerken, prikkeldraad, spijkers, ploegscharen, drainage, achtergelaten objecten door derden etc. etc.

Bij objecten met een natuurlijke oorsprong dient te worden gedacht aan:
- IJzer(oer), in laagtes worden deze soms als laag aangetroffen, kleine bolletjes van een paar millimeter tot enkele centimeters;
- Mangaan, komt hier en daar voor, bevat ijzer en vele andere metalen, kleine bolletjes van een paar millimeter tot enkele centimeters.

In deze fase van het onderzoek is het niet mogelijk een uitspraak te doen over de aard en hiermee de identificatie van de objecten.

5.2 Advies

Op basis van bovenstaande conclusie adviseert ECG het explosievenonderzoek voort te zetten middels het benaderen en identificeren van de objecten en de niet te interpreteren delen voortkomend uit de interpretatie van de meetdata.

Het nader onderzoek bestaat uit twee stappen:

Stap 1: Opstellen uitvoeringsmethodiek overeenkomstig het WSCS-OCE.

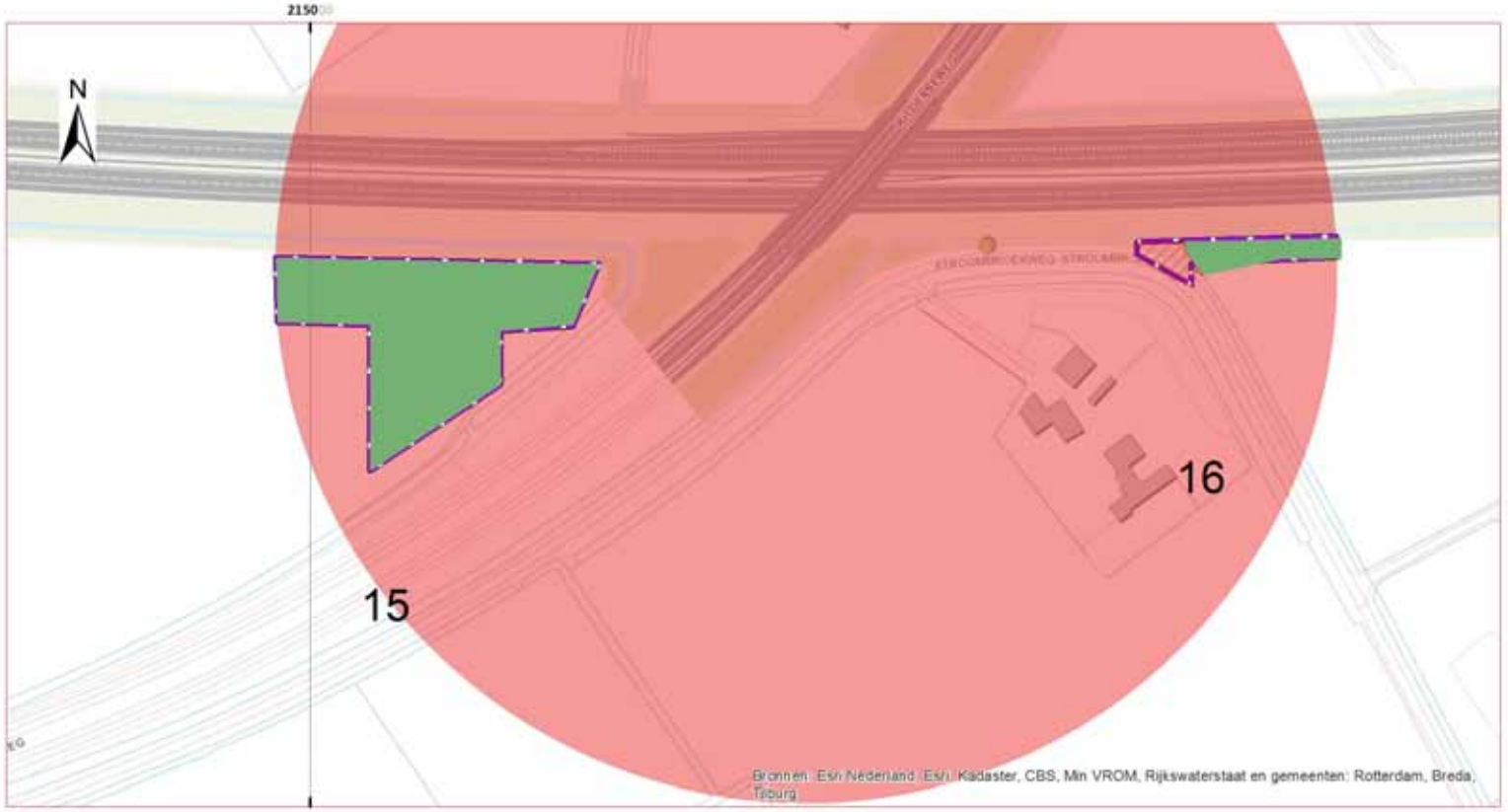
In het projectplan zijn alle relevante aspecten voor het veilig en correct uitvoeren van het onderzoek beschreven; locatie, veiligheids-, gezondheids- en milieuaspecten, Plan van Aanpak, projectorganisatie, verantwoordelijkheden, communicatie, projectgebonden risico-evaluatie en benodigde certificaten en verzekeringen. Voordat de daadwerkelijke werkzaamheden plaats gaan vinden dient dit plan door het Bevoegd Gezag goedgekeurd te worden.

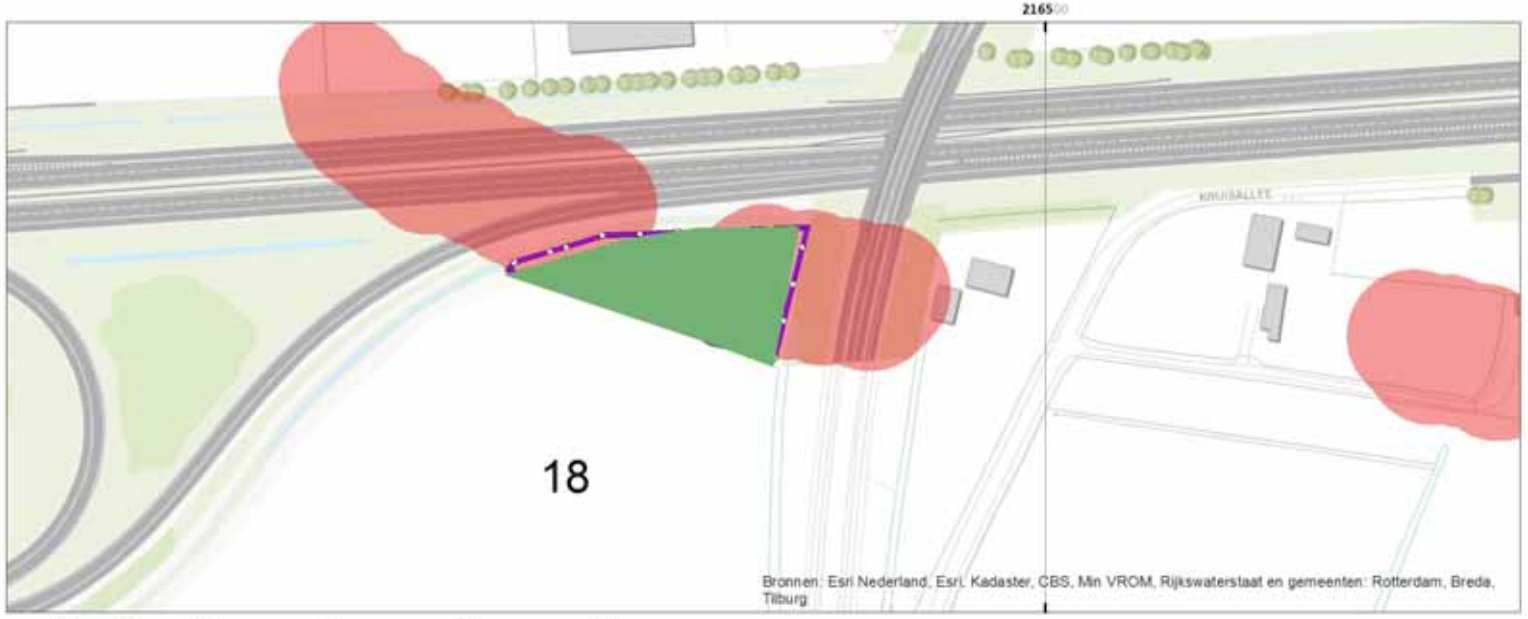
Stap 2: Het benaderen van de verdachte objecten en het nader onderzoeken van de overige niet te interpreteren gebieden (in relatie tot de uit te voeren bodemingrepen), volgens de werkwijze zoals beschreven in het goedgekeurde projectplan, één en ander conform het WSCS-OCE.

Wij verzoeken u deze rapportage aan het Bevoegd Gezag ter hand te stellen.

6 BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht onderzochte gebieden





0 25 50 100 150 200 Meters

DETECTIEONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEV

DETECTIE MAST 15,16,18

Opdrachtgever: Grontmij Nederland

ECG

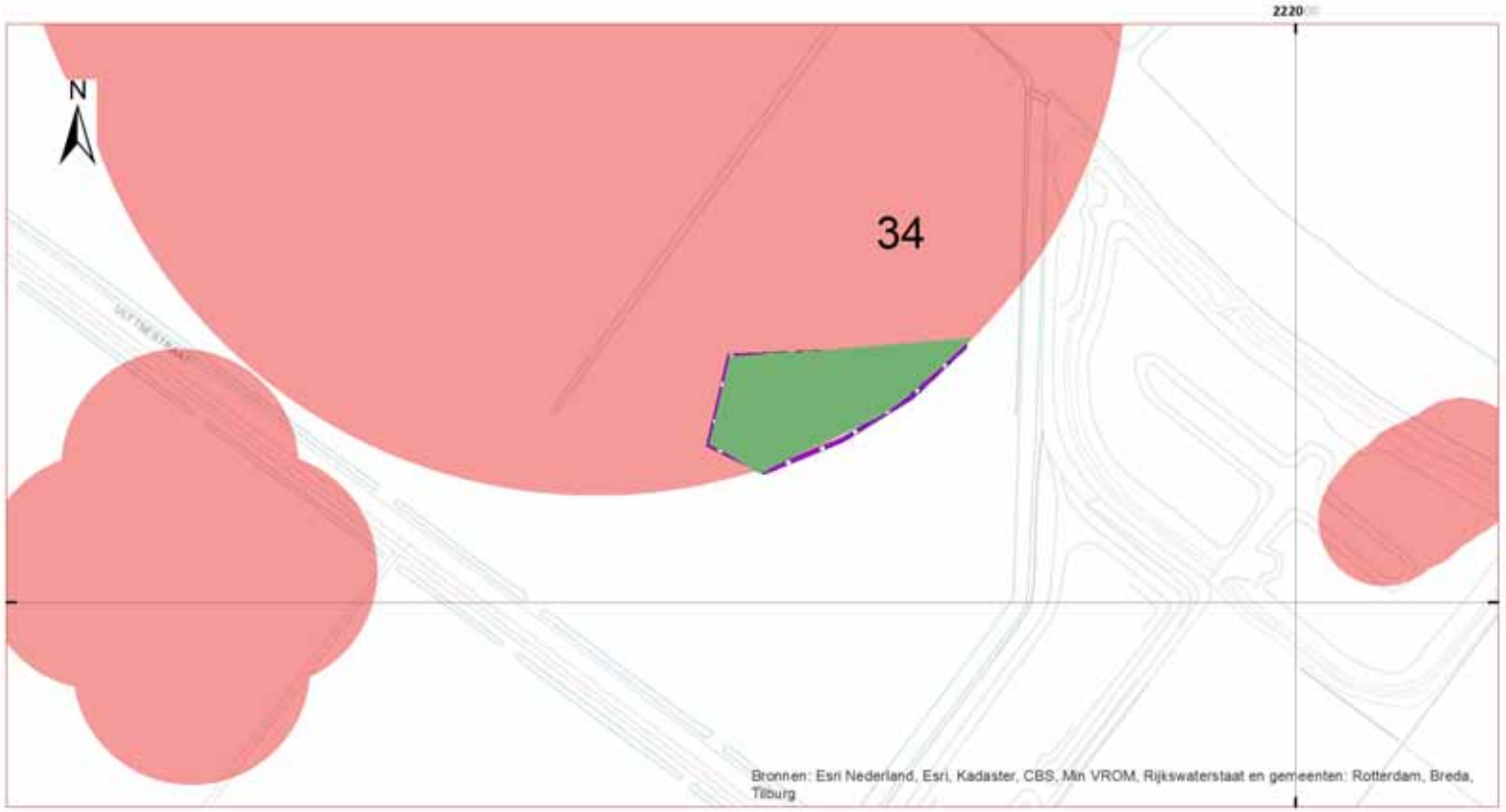
PROJECTNUMMER ECG: 326-012

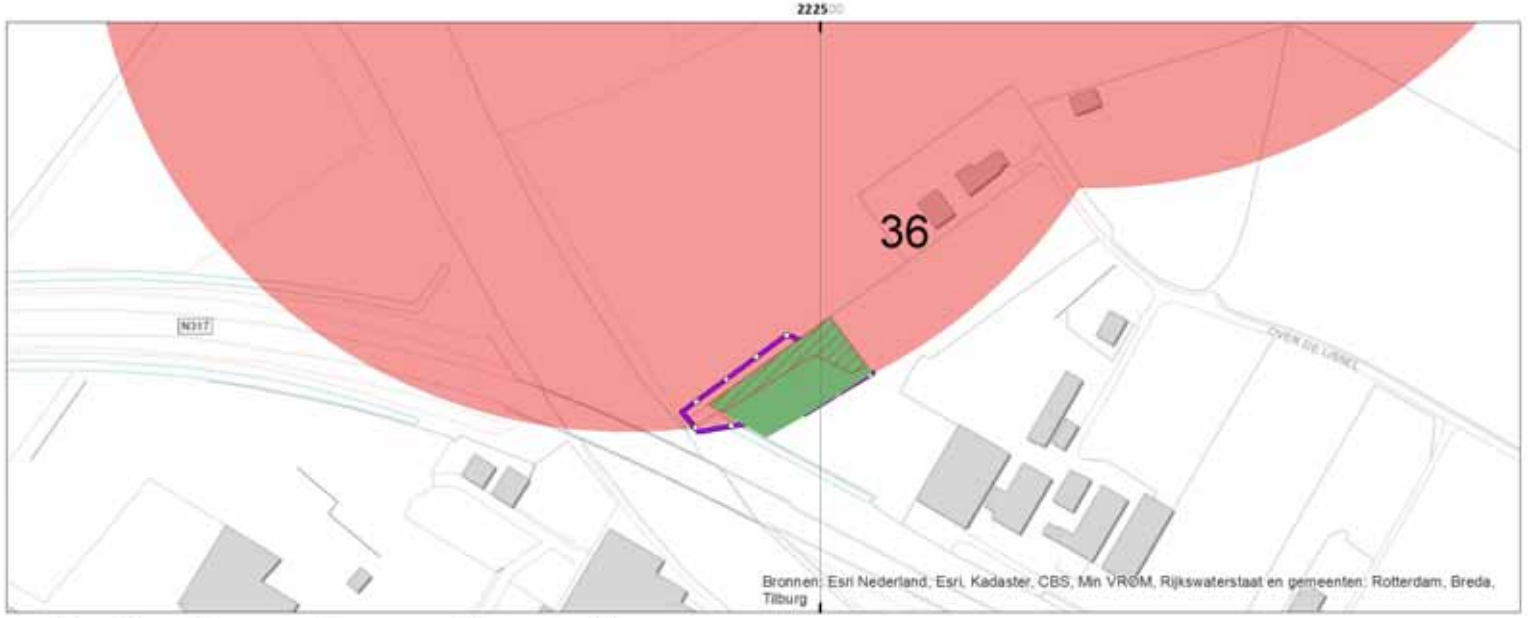
Legenda

- Niet te detecteren
- Gedetecteerd
- Onderzoeksgebied_proj
- Verdacht
- Topo

Tekening nr.: 326-012-DE-01
Schaal: 1:2.000
Datum: april 2014
Getekend door: HvD
Formaat: A3

ECG





0 25 50 100 150 200 Meters

DETECTIEONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEV

DETECTIE MAST 34,36

Opdrachtgever: Grontmij Nederland

ECG

PROJECTNUMMER ECG: 326-012

Legenda

- Niet te interpreteren
- Gedetecteerd
- Onderzoeksgebied_proj
- Verdacht

Topo

Tekening nr.: 326-012-DE-01
Schaal: 1:2.000
Datum: april 2014
Getekend door: HvD
Formaat: A3

ECG

Bijlage 2 Lijst van verdachte objecten per (deel) gebied

Mast 15

Nr	X-coordinaat	Y-coordinaat	Diepte [m]
Ob1	215105,42	439741,45	0,54
Ob2	215104,24	439740,15	0,44
Ob3	215099,04	439740,82	0,48
Ob4	215100,00	439742,93	0,10
Ob5	215093,04	439743,40	0,81
Ob6	215090,77	439742,40	0,72
Ob7	215089,09	439741,87	0,28
Ob8	215088,11	439740,74	0,52
Ob9	215089,69	439739,85	0,43
Ob10	215090,22	439741,11	0,50
Ob11	215085,94	439742,90	0,78
Ob12	215085,94	439746,62	0,36
Ob13	215085,60	439744,93	0,99
Ob14	215078,32	439738,74	0,40
Ob15	215077,49	439739,06	1,18
Ob16	215074,96	439737,13	0,15
Ob17	215080,13	439732,70	0,99
Ob18	215079,54	439731,98	0,96
Ob19	215082,81	439729,09	0,54
Ob20	215083,58	439729,59	0,56
Ob21	215087,60	439731,50	0,62
Ob22	215091,81	439733,50	0,49
Ob23	215097,13	439726,02	0,40
Ob24	215093,63	439726,87	0,00
Ob25	215058,54	439748,42	0,80
Ob26	215062,27	439748,79	0,00
Ob27	215056,05	439747,79	0,00
Ob28	215055,07	439745,73	0,63
Ob29	215050,17	439741,07	0,80
Ob30	215040,96	439726,82	0,83
Ob31	215016,32	439750,55	0,64
Ob32	215003,99	439749,51	0,20
Ob33	215056,31	439690,76	0,36

Mast 16

Nr.	X-coordinaat	Y-coordinaat	Diepte [m]
1	215388,13	439751,93	0,17
2	215386,01	439751,46	0,05
3	215371,23	439754,74	0,14
4	215364,46	439751,26	0,13
5	215361,45	439748,66	0,18
6	215360,13	439749,94	0,37
7	215359,41	439752,39	0,11
8	215357,93	439754,81	0,55
9	215353,56	439754,85	0,20
10	215351,49	439751,48	0,19
11	215346,35	439750,82	0,04
12	215342,11	439749,94	0,39
13	215337,35	439753,08	0,13
14	215337,68	439755,27	0,24
15	215332,97	439742,41	0,44
16	215330,42	439745,48	0,32
17	215329,55	439746,87	0,38
18	215326,27	439747,96	0,24
19	215325,92	439749,96	0,26
20	215314,37	439754,26	0,50

Mast 18

Nr.	X-coordinaat	Y-coordinaat	Diepte [m]
1	216327,77	439809,10	0,94
2	216326,52	439803,68	0,12
3	216329,41	439801,77	0,41
4	216327,28	439806,55	0,12
5	216332,91	439797,18	0,77
6	216332,40	439794,26	1,07
7	216343,76	439791,10	0,56
8	216348,16	439789,85	0,52
9	216350,27	439790,81	0,35
10	216349,51	439785,95	1,10
11	216354,41	439786,47	0,79
12	216356,78	439783,03	1,84
13	216356,69	439785,57	0,66
14	216359,84	439787,35	0,96
15	216359,89	439782,23	0,58
16	216367,41	439780,54	0,94
17	216365,86	439783,26	0,35
18	216360,21	439790,49	0,51
19	216352,07	439793,22	0,54
20	216351,10	439795,72	0,15
21	216346,70	439812,42	0,46
22	216351,45	439809,65	0,43
23	216357,84	439806,58	0,43
24	216362,76	439810,39	0,56
25	216357,96	439817,30	0,45
26	216369,19	439806,51	0,20
27	216369,74	439802,95	0,01
28	216375,27	439800,71	1,33
29	216381,81	439802,41	0,57
30	216382,49	439796,84	1,35
31	216388,95	439816,89	0,00
32	216388,86	439802,42	0,59
33	216391,63	439801,43	0,86
34	216404,37	439812,31	0,67
35	216402,85	439803,31	0,67
36	216396,90	439798,47	1,16
37	216389,43	439797,21	1,39
38	216392,69	439794,83	0,84
39	216396,82	439791,98	1,40

40	216401,96	439792,65	1,16
41	216399,88	439790,47	0,44
42	216400,40	439784,76	1,36
43	216395,31	439782,48	1,00
44	216393,26	439783,27	1,44
45	216389,98	439784,70	0,92
46	216392,58	439779,05	0,81
47	216387,01	439780,50	0,08

Mast 34

Nr	X-coordinaat	Y-coordinaat	Diepte [m]
Ob1	221803,424	436085,897	0,81
1	221798,57	436050,17	0,01
2	221797,79	436054,16	0,05
3	221800,11	436051,86	0,38
4	221801,45	436054,12	0,19
5	221804,72	436059,71	0,24
6	221800,54	436061,11	0,13
7	221792,63	436064,63	0,23
8	221786,66	436062,80	0,12
9	221791,23	436068,33	0,40
10	221791,09	436070,12	0,10
11	221783,83	436075,12	0,23
12	221784,41	436083,27	0,04
13	221798,95	436075,55	0,37
14	221801,00	436072,23	0,29
15	221804,15	436070,68	0,38
16	221804,40	436072,47	0,27
17	221813,79	436069,49	0,71
18	221825,56	436071,36	0,20
19	221832,28	436067,00	0,19
20	221831,42	436068,51	0,05
21	221832,91	436077,24	0,22
22	221840,70	436075,27	0,13
23	221841,56	436080,76	0,02
24	221837,73	436082,99	0,03
25	221850,47	436082,78	0,06
26	221862,39	436090,74	0,36
27	221864,35	436092,18	0,25
28	221866,84	436097,52	0,15
29	221851,06	436096,56	0,31
30	221851,14	436094,72	0,08

31	221847,59	436093,25	0,23
32	221845,65	436094,68	0,07
33	221839,67	436086,10	0,32
34	221828,67	436088,78	0,36
35	221821,85	436087,78	0,06
36	221818,94	436088,24	0,28
37	221811,27	436079,17	0,51
38	221803,34	436085,81	0,69
39	221795,03	436083,79	0,14
40	221793,92	436092,64	0,36
41	221788,10	436091,98	0,16
42	221785,56	436086,35	0,64

Bijlage 3 Bedrijfsgegevens uitvoerende partij detectieonderzoek

Naam:	Explosive Clearance Group B.V.
Bezoekadres:	Nieuweweg 210, 6603 BV Wijchen
Postadres:	Postbus 332, 6500 AH Nijmegen
Telefoon:	024 – 645 24 09
Fax:	024 – 645 24 23
E-mail:	info@ecg-group.nl
Internet:	www.ecg-group.nl
Directeur:	Dhr. ing. F.G. Pas

Bijlage 9 Watertoets

Doetinchem-Wesel 380 kV **WATERTOETS**	14 april 2014 BA

1. KADER

Op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht worden de waterhuishoudkundige aspecten van de voorgenomen aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Doetinchem en Wesel betrokken in de ruimtelijke plannen en dergelijke die daarvoor worden vastgesteld.
In de toelichtingen op de ruimtelijke plannen en dergelijke voor de aanleg van de hoogspanningsverbinding wordt in een waterparagraaf daarvan verantwoording afgelegd, nadat daartoe met het waterschap een zogenaamde watertoets is uitgevoerd.
Deze notitie bevat de resultaten van de watertoets, zoals die op 14 november 2013 door J.G.C. van der Schoot (Waterschap Rijn en IJssel, WRIJ) en B. Adema (TenneT) is uitgevoerd.

De watertoets werd uitgevoerd nadat het overleg tussen het Ministerie van Economische Zaken en TenneT enerzijds en anderzijds het Waterschap Rijn en IJssel, alsmede de eveneens bij het Doetinchem-Wesel 380 kV project betrokken provincie Gelderland en gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek, al eerder een aanvang had genomen: vanaf het eerste begin van de planontwikkeling voor de nieuwe hoogspanningsverbinding, in 2008, vindt overleg plaats om alle betrokken belangen tijdig te onderkennen en recht te doen.
In verband met de waterhuishoudkundige aspecten is zodoende vroegtijdig onderkend welke de raakvlakken zijn met de voorgenomen aanleg van de nieuwe hoogspanninglijn, de uitbreiding van het 380 kV-schakel- en transformatorstation in Langerak en de in verband hiermee voorziene maatregelen in het regionale 150 kV-net.
Een en ander heeft als eerste een plaats gekregen in de alternatievenvergelijking in het milieu effect rapport voor de nieuwe hoogspanningslijn, aan de hand waarvan de ministers van Economische Zaken en van Infrastructuur en Milieu het voorkeursalternatief hebben bepaald.

Voor de planologische besluitvorming over, en de verlening van de uitvoeringsvergunningen voor het project Doetinchem-Wesel 380 kV wordt de coördinatieregeling van de Wro wordt toegepast.
Daardoor vallen de voorbereidingen voor die beide in de tijd samen en wordt ten tijde van het uitvoeren van de watertoets een concept voor het ontwerp-inpassingsplan – waarin de watertoets een plaats zal krijgen - door de Ministers opgesteld en wordt door TenneT, in nauw overleg met het waterschap Rijn en IJssel, gewerkt aan de voorbereidingen van de aanvragen voor de Watervergunningen c.a..

In overleg met het waterschap is bij de keuze van het voorkeursalternatief door de ministers op planologisch niveau rekening gehouden met het waterhuishoudkundig beleid en zijn door TenneT bij het detailleren van de uitvoeringsplannen voor het project – aan de hand van bijvoorbeeld inmiddels beschikbare geohydrologische onderzoeken - de concrete waterhuishoudkundige belangen adequaat recht gedaan kunnen worden.

Zodoende is bij het uitvoeren van de watertoets – die in beginsel aangrijpt op het niveau van de planologische besluitvorming – al veel bekend over de waterhuishoudkundige uitvoeringsaspecten van het Doetinchem-Wesel project en wordt van die kennis gebruik gemaakt.

2. BELEID WATERSCHAP RIJN EN IJSSEL

Het waterbeleid van het Rijk en de provincies is gericht op een veilig en goed bewoonbaar land met gezonde, duurzame watersystemen. In het Waterbeheerplan 2010-2015 van Waterschap Rijn en IJssel staat het beleid beschreven op een drietal hoofdthema's.
Voor het thema Veiligheid is bescherming tegen hoog water op de rivieren het speerpunt. Het functioneren van de primaire en regionale waterkeringen staat hierbij centraal.
Het thema Watersysteembeheer is gericht op het voorkomen van afwenteling, door het hanteren van de drietrapsstrategie "Vasthouden-Bergen-Afvoeren". Voor de waterkwaliteit is het uitgangspunt “stand still - step forward”. Watersysteembenadering en integraal waterbeheer dienen als handvatten

voor het benutten van de natuurlijke veerkracht van een watersysteem. Het einddoel is een robuust en klimaatbestendig watersysteem voor de toekomst.
Voor het thema Waterketenbeheer streeft Waterschap Rijn en IJssel naar een goed functionerende waterketen waarbij een optimale samenwerking met de gemeenten wordt nagestreefd.

3. WATERTOETS

3.1 Watertoetstabel

Het Waterschap Rijn en IJssel heeft de watertoetstabel ontwikkeld waarmee met een aantal vragen in beeld wordt gebracht welke wateraspecten (thema's) in verband met het gevoerde beleid relevant zijn en met welke intensiteit de watertoets doorlopen dient te worden. De vragen zijn gericht op de locatie van de ruimtelijke ontwikkeling en welke veranderingen er mogelijk worden gemaakt.
Hoewel het inpassingsplan de mastplaatsen, de tijdelijke werkterreinen en de tijdelijke werkwegen, en bijvoorbeeld de exacte plek van 150 kV-kabels niet exact vastlegt – de zogenaamde zakelijk rechtstroken worden planologisch aangeduid – zijn deze wel richtinggevend geweest bij het uitvoeren van de watertoets. Daarbij is uitgegaan van de mastplaatsen en dergelijke die ten tijde van het uitvoeren van de watertoets voorzien waren en is waar nodig rekening gehouden met de ruimte die het rijksinpassingsplan voor andere mastplaatsen en dergelijke zal kunnen bieden.
Zodoende wordt de watertoets – met inzicht in in de uitvoeringsvergunningen vast te leggen uitvoeringsdetails - uitgevoerd op 'planologisch niveau'.

De watertoets is uitgevoerd aan de hand van de watertoetstabel, waarbij de relevantie-kolom (gearceerd) als volgt is ingevuld:

Thema	Toetsvraag	Relevant	Intensiteit
Veiligheid	1. Ligt in of binnen 20 meter vanaf het plangebied een waterkering? (primaire waterkering, regionale waterkering of kade)	Ja/~~Nee~~	2
	2. Ligt het plangebied in een waterbergingsgebied of winterbed van een rivier?	Ja/~~Nee~~	2
Riolering en Afvalwaterketen	1. Is de toename van het afvalwater groter dan 1 m^3 per uur?	~~Ja~~/Nee	2
	2. Ligt in het plangebied een persleiding van WRIJ?	Ja/~~Nee~~	1
	3. Ligt in of nabij het plangebied een RWZI of rioolgemaal van het waterschap?	~~Ja~~/Nee	1
Wateroverlast (oppervlaktewater)	1. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 2500 m^2?	Ja/~~Nee~~	2
	2. Is er sprake van toename van het verhard oppervlak met meer dan 500 m^2?	nvt	1
	3. Zijn er kansen voor het afkoppelen van bestaand verhard oppervlak?	~~Ja~~/Nee	1
	4. In of nabij het plangebied bevinden zich natte en laag gelegen gebieden,beekdalen, overstromingsvlaktes?	Ja/~~Nee~~	1
Oppervlaktewaterkwaliteit	1. Wordt vanuit het plangebied (hemel)water op oppervlaktewater geloosd?	Ja/~~Nee~~	1
Grondwater-overlast	1. Is in het plangebied sprake van slecht doorlatende lagen in de ondergrond?	Ja/~~Nee~~	1
	2. Is in het plangebied sprake van kwel?	Ja/~~Nee~~	1
	3. Beoogt het plan dempen van perceelsloten of andere wateren?	~~Ja~~/Nee	1
	4. Beoogt het plan aanleg van drainage?	~~Ja~~/Nee	1
Grondwaterkwaliteit	1. Ligt het plangebied in de beschermingszone van een drinkwateronttrekking?	~~Ja~~/Nee	1
Inrichting en beheer	1. Bevinden zich in of nabij het plangebied wateren die in eigendom of beheer zijn bij het waterschap?	Ja/~~Nee~~	1
	2. Heeft het plan herinrichting van watergangen tot doel?	~~Ja~~/Nee	2
Volksgezondheid	1. In of nabij het plangebied bevinden zich overstorten uit het gemengde stelsel?	~~Ja~~/Nee	1
	2. Bevinden zich, of komen er functies, in of nabij het plangebied die milieuhygiënische of verdrinkingsrisico's met zich meebrengen (zwemmen, spelen, tuinen aan water)?	~~Ja~~/Nee	1
Natte natuur	1. Bevindt het plangebied zich in of nabij een natte EVZ?	Ja/~~Nee~~	2
	2. Ligt in of nabij het plangebied een HEN of SED water?	Ja/~~Nee~~	2

	3. Bevindt het plangebied zich in beschermingszones voor natte natuur?	~~Ja~~/Nee	1
	4. Bevindt het plangebied zich in een Natura 2000-gebied?	~~Ja~~/Nee	1
Verdroging	1. Bevindt het plangebied zich in een TOP-gebied?	~~Ja~~/Nee	1
Recreatie	1. Bevinden zich in het plangebied watergangen en/of gronden in beheer van het waterschap waar actief recreatief medegebruik mogelijk wordt?	Ja/~~Nee~~	2
Cultuurhistorie	1. Zijn er cultuurhistorische waterobjecten in het plangebied	~~Ja~~/Nee	1

Met betrekking tot de thema's die bij het doorlopen van de watertoetstabel als relevant zijn aangemerkt is overwogen zoals hierna weergegeven.

3.2 Watertoets per thema

3.2.1 veiligheid

Het waterschap formuleert de belangen als volgt in verband met het thema veiligheid: "Het winterbed van de rivieren, waterbergingsgebieden en waterkeringen/kades met bijbehorende beschermingszones dienen vrij te blijven van bebouwing en andere ontwikkelingen die het functioneren ervan kunnen belemmeren. Bij werkzaamheden in de keurzone van de waterkering of watergang dient in overleg met het waterschap een Watervergunning aangevraagd te worden."

De bevindingen bij de watertoets zijn:

- Nabij de Oude IJssel en de Aa-strang kunnen op grotere of kleinere afstand daarvan hoogspanningsmasten worden geplaatst en zijn tracés voor ondergrondse 150 kV kabels voorzien. Deze strijden niet met het beleid van het waterschap met betrekking tot het winterbed van rivieren.
- Indien en voor zover werken en werkzaamheden in en nabij waterkeringen/kades zullen worden uitgevoerd, dan wel in keurzones, zullen deze in overleg tussen het waterschap en TenneT zo worden uitgevoerd en geborgd in watervergunningen, dat deze het functioneren niet zullen belemmeren. Voor de werkzaamheden in de keurzones wordt in overleg met het waterschap een watervergunning aangevraagd.
- De uitbreiding van het 380 kV-station Doetinchem bij Langerak is voorzien in waterbergingsgebied. Het verlies aan waterbergingscapaciteit zal geheel worden gecompenseerd door beperkte maaiveldverlaging van het zuidelijk aan de uitbreiding grenzende perceel.

3.2.2 Riolering en Afvalwaterketen

Het waterschap formuleert de belangen in verband met het thema Riolering en Afvalwaterketen met: "Een toename van het afvalwater heeft effect op het functioneren van de afvalwaterketen. Het (gemeentelijk) rioolstelsel, de gemalen (overnamepunten) en de rioolwaterzuiveringsinstallatie dienen de toename te kunnen verwerken zonder daarmee het milieu zwaarder te belasten. Voor onderhoud aan het persleidingenstelsel is bereikbaarheid van de leiding noodzakelijk. Tot slot mogen in de milieuzone van de RWZI geen hindergevoelige functies worden opgenomen."

De bevindingen bij de watertoets zijn:

- Hier is alleen in het geding dat een waterschaps-persleiding kan worden gekruist. De beveiliging en de onderhoudsmogelijkheden over en weer – waarvan reeds kan worden vastgesteld dat die niet buitengewoon zullen zijn - zullen in overleg worden vastgesteld.

3.2.3 Wateroverlast (oppervlaktewater)

"Een toename in het verharde oppervlak resulteert in een versnelde afvoer van hemelwater. Als dit hemelwater niet vertraagd wordt afgevoerd wordt het watersysteem zwaarder belast en het waterbezwaar naar benedenstroomse gebieden afgewenteld. Ook is er geen aanvulling van het grondwater. Uitgangspunt is dat (nieuwe) ontwikkelingen minimaal hydrologisch neutraal zijn of een verbetering ten opzichte van de huidige situatie"; zo formuleert het waterschap de belangen die in verband met het thema Wateroverlast (oppervlaktewater) onder ogen te zien zijn.

De bevindingen bij de watertoets zijn:

- Het verharde oppervlak zal toenemen als gevolg van de oppervlakte van de fundamenten van de hoogspanningsmasten en door de uitbreiding van het 380 kV-station.
- De oppervlakte van de fundamenten van de hoogspanningsmasten is op zichzelf zeer beperkt, terwijl de masten in agrarisch gebied zullen worden gebouwd met aanzienlijke onderlinge afstanden. De aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding heeft dan ook geen betekenis voor het thema wateroverlast (oppervlaktewater).
- Het zelfde geldt voor de uitbreiding van het 380 kV-station, waar het hemelwater direct via het aan te brengen grindbed zal worden geïnfiltreerd.

3.2.4 Oppervlaktewaterkwaliteit

Nieuwe ontwikkelingen mogen, volgens het beleid van het waterschap, "geen verslechtering van de oppervlaktewaterkwaliteit tot gevolg hebben".

Mede aan de hand van de beschikbare resultaten van inmiddels uitgevoerd geohydrologisch onderzoek zijn de bevindingen bij de watertoets:

- In verband met de mogelijke bemaling van de bouwputten voor de aanleg van de fundamenten van de hoogspanningsmasten en van de kabelbedden voor de 150 kV-kabels, kan door het lozen van het bemalingswater de kwaliteit van het oppervlaktewater in het geding komen.
  De kwaliteit van het oppervlaktewater zal met de gebruikelijke voorwaarden in de watervergunning voor het lozen worden geborgd.

3.2.5 Grondwateroverlast

Het beleid van het waterschap luidt: "Nieuwe ontwikkelingen mogen geen structurele overlast van het grondwater ondervinden of grondwateroverlast veroorzaken."

De bevindingen bij de watertoets zijn:

- TenneT zal de uitvoering van de werkzaamheden zodanig inrichten dat geen sprake zal zijn van structurele overlast van grondwater; ook dit punt zal via de voorwaarden in de watervergunningen worden geborgd.
- Het project beoogt het dempen van wateren noch de aanleg van drainage.
  In een incidenteel geval kan evenwel – alle betrokken belangend wegend – in overleg met het waterschap en rechthebbenden de loop van een water evenwel verlegd moeten worden. Alsdan zullen de waterbelangen niet worden geschaad.
  Het zelfde geldt mutatis mutandis in verband met drainage. Voorafgaand aan eventuele werkzaamheden zal in overleg met het waterschap beoordeeld worden of daarvoor een watervergunning of een melding op grond van de Keur vereist is.

3.2.6 Inrichting en beheer

Het waterschap formuleert de belangen als volgt in verband met het thema Inrichting en beheer: "Het beheer en onderhoud van het watersysteem dient met het reguliere onderhoudsmaterieel van het waterschap mogelijk te zijn. Daarnaast dienen wijzigingen aan het watersysteem en werkzaamheden in de keurzone met een watervergunning te worden uitgevoerd."

In deze zijn de bevindingen bij de watertoets:

- De voorgenomen ontwikkelingen zijn geen belemmering voor het reguliere beheer en onderhoud van het watersysteem; incidentele aanpassingen aan het watersysteem zullen in goed overleg met het waterschap worden bepaald.
- Het oppervlaktewaterpeil wordt binnen gewenste of vastgestelde marges gehandhaafd.
- Eventuele wijzigingen aan het watersysteem en werkzaamheden in de keurzone zullen uiteraard met een watervergunning worden uitgevoerd; het overleg daarover loopt inmiddels. Daarbij blijkt steeds goede afstemming over en weer mogelijk en komen geen onoverkomelijkheden naar voren.

3.2.7 Natte natuur

Voor het thema Natte natuur is het richtsnoer van het waterschap bij de watertoets: "De inrichting of realisatie van wateren met een HEN-, SED- of EVZ-functie mag met de voorgenomen ontwikkeling niet worden geschaad of belemmerd. Daarnaast mogen nieuwe ontwikkelingen geen negatieve invloed hebben op de Natura2000 gebieden en de natte natuur."

Bij de watertoets is in dit kader het volgende vastgesteld:

- De keuze van de ministers voor het voorkeurstracé is mede gebaseerd op de vergelijking van de tracé-alternatieven op hun natuur-effecten en de van toepassing zijnde wet- en regelgeving. In het MER wordt een en ander uitgebreid beschreven.
- Het vooroverleg met de ten aanzien van de Natuurbeschermingswet, de Flora en faunawet, het EHS-beleid en de KRW bevoegde gezagen leidt tot de conclusie dat de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding c.a. ecologisch, met inachtname van enkele te treffen maatregelen, ecologisch uitvoerbaar is.
- In verband met de natuurwaarden van de wateren waarvan het waterschap bevoegd gezag is, is vastgesteld, dat de nieuw te realiseren hoogspanningsmasten zo ver buiten deze wateren zullen blijven, dat de natuurwaarden en –doelstellingen daarvan geen hinder ondervinden, terwijl de overspanning daarvan met de 'hoogspanningsdraden' deze waarden en doelstellingen evenmin hinderen.
- Voor de aanwezigheid van de nieuwe ondergrondse 150 kV-kabels geldt mm het zelfde.
- De (tijdelijke) aanlegwerkzaamheden voor beide zullen tussen het waterschap en TenneT worden afgestemd en voor wat de waterkwaliteit en –kwantiteit zo in de watervergunningen kunnen worden vastgelegd dat de natuurbelangen gewaarborgd zijn; van buitengewone of onoverkomelijke voorzieningen zal geen sprake zijn.

3.2.8 Recreatie

Bij de watertoets richt het waterschap zich bij het thema Recreatie op: "Onderhoudspaden langs watergangen zijn in principe opengesteld voor passieve recreatie. Daar waar actieve recreatie mogelijk wordt gemaakt dienen duidelijke afspraken te worden gemaakt met het waterschap en aanliggende eigenaren".

In dit verband zijn de bevindingen van de watertoets:

- De aanleg en de aanwezigheid van de nieuwe hoogspanningsverbindingen laat het recreatief medegebruik van de bij het waterschap in beheer zijnde gronden en dergelijke onverlet.
- Een aandachtspunt vormen de kribben die – door het waterschap in overleg met de vissers - westelijk van Doetinchem in de Oude IJssel zijn aangelegd voor de recreatieve visserij; één of enkele van deze kribben zullen onder de nieuwe 380/150 kV-hoogspanningslijn komen te liggen. TenneT zal bezien of de plaatsing van waarschuwingsborden hier geboden is.

4. CONCLUSIE WATERTOETS

Gegeven de bovengeformuleerde bevindingen is bij de watertoets voor het project Doetinchem Wesel 380 kV, in overleg tussen het waterschap en TenneT op 14 november 2013, geconcludeerd dat ten aanzien van alle wateraspecten op adequate wijze rekening gehouden is – dan wel bij de verlening van de watervergunning rekening kan worden gehouden - met de thema's die ten behoeve van de waterhuishouding in het plangebied door het waterschap als relevant worden aangemerkt.

Bijlage 10 Natuurtoets Flora- en faunawet

NATUURTOETS FLORA- EN FAUNAWET
DOETINCHEM-WESEL 380 KV

TENNET TSO BV

26 maart 2014
077377107:A - Definitief
B02024.000024.7100

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding ... 3
1.1 Aanleiding en doel ... 3
1.2 Leeswijzer ... 3

2 Plangebied en voorgenomen ontwikkeling ... 5
2.1 Plangebied ... 5
2.2 Voorgenomen ontwikkeling ... 6
2.2.1 380 kV-tracé in drie delen ... 7
2.2.2 150 kV-kabels en op- en afstijgpunten ... 10
2.3 Tijdelijke noodlijnen 150 kV - 380 kV ... 11
2.4 Mogelijke effecten ... 12

3 Inventarisatie beschermde soorten ... 13
3.1 Methodiek ... 13
3.1.1 Bureaustudie ... 13
3.1.2 Aanvullend veldonderzoek in 2013 ... 13
3.2 Verspreiding beschermde soorten ... 15
3.2.1 Verspreiding soorten VKA (380 kV-tracé en 150 kV- kabel) per mastlocatie ... 15
3.2.2 Toelichting verspreidingsinformatie ... 18
3.2.3 Verspreiding soorten te amoveren tracé (150 kV) per mastlocatie ... 20
3.2.3.1 Lijn Doetinchem-Winterswijk ... 21
3.2.3.2 Lijn Doetinchem-Zevenaar ... 25

4 Effectbeoordeling en toetsing ... 26
4.1 Inleiding ... 26
4.2 VKA (380 kV-tracé en 150 kV- kabel plus tijdelijke noodlijnen) ... 26
4.3 Te amoveren tracé (150 kV) ... 26

5 Conclusies ... 28

Bijlage 1 Geraadpleegde bronnen ... 29

Bijlage 2 Wettelijk kader Flora- en faunawet ... 30

Bijlage 3 Tabel verspreidingsdata, effectbeoordeling en toetsing 380 kV-tracé ... 35

Bijlage 4 Verspreidingskaarten beschermde soorten ... 36

Bijlage 5 Aanvullend veldonderzoek ... 56
5.1 Houtopstanden 51/52/53 ... 56
5.2 Hoeve 'Jaopikslag' ... 56
5.2.1 Quickscan/habitatgeschiktheidstoets ... 56
5.2.2 Onderzoek vleermuizen ... 60
5.2.3 Holtenonderzoek ... 62

5.3 Raadpleging STONE 63
5.4 Nestenonderzoek 63
5.5 150 kV-kabels en op- en afstijgpunten 63
5.6 Quickscan woningen onder 380 kV-tracé 64

Bijlage 6 Memo steenuil aanlegfase 66

Bijlage 7 Inzet van materieel per mastlocatie 75

Bijlage 8 Aanvaringsslachtoffers i.r.t. Flora- en faunawet artikel 9 79

Colofon 90

1 Inleiding

1.1 AANLEIDING EN DOEL

TenneT is voornemens om een hoogspanningslijn van 380 kV aan te leggen - met bijbehorende 150kV-kabels - tussen Doetinchem en de Duitse grens. Naast de aanleg van de hoogspanningslijn en 150 kV-kabels behelst deze ontwikkeling de aanleg van tijdelijke werkwegen, werkterreinen en hulplijnen, de uitbreiding van 380kV-station Doetinchem nabij Langerak, evenals de sloop van de bestaande 150kV masten. Door de voorgenomen ontwikkeling kunnen mogelijk overtredingen plaatsvinden in het kader van de natuurwetgeving, in het bijzonder de Flora- en faunawet. In voorliggend rapport worden de effecten van de ontwikkeling in het kader van de Flora- en faunawet beoordeeld en getoetst.

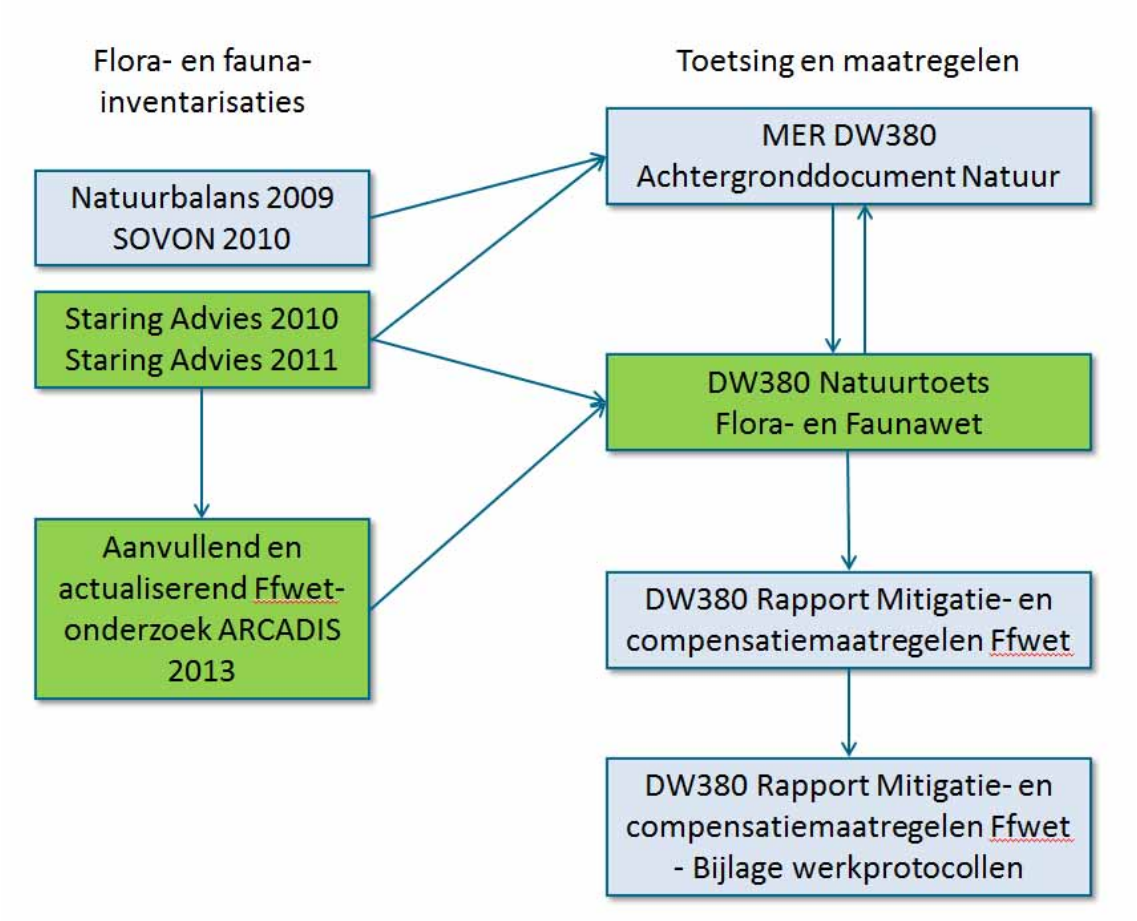
Voor dit onderzoek is eerst een bureaustudie uitgevoerd naar de gegevens uit eerder uitgevoerde onderzoeken die in het kader van dit project zijn verzameld, gegevens uit de NDFF-database en vrij beschikbare gegevens. Daarnaast is een uitgebreid aanvullend veldonderzoek uitgevoerd om ontbrekende verspreidingsgegevens ('witte vlekken') te verzamelen en daarmee een compleet beeld van de verspreiding van beschermde soorten te verkrijgen. Deze gegevens vormen de basis voor de effectbeoordeling en toetsing.

Beoordeeld is wat de effecten van de (tijdelijke en permanente) ingrepen zijn op de aanwezige beschermde soorten. Vervolgens is getoetst of er sprake is van overtreding van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. De effectbeoordeling en toetsing is per mastlocatie en lijndeel uitgevoerd. Tevens is daarbij globaal aangegeven of en welke maatregelen noodzakelijk zijn om overtreding van verbodsbepalingen in het kader van de Flora- en faunawet te voorkomen. De noodzakelijke maatregelen zijn nader uitgewerkt en vastgelegd in een mitigatieplan, die in het separate rapport Mitigerende en compenserende maatregelen Flora- en faunawet (ARCADIS, 2014) is opgenomen. Voorliggende natuurtoets en het maatregelenrapport vormen de onderliggende documenten bij de ontheffingsaanvraag in het kader van de Flora- en faunawet.

1.2 LEESWIJZER

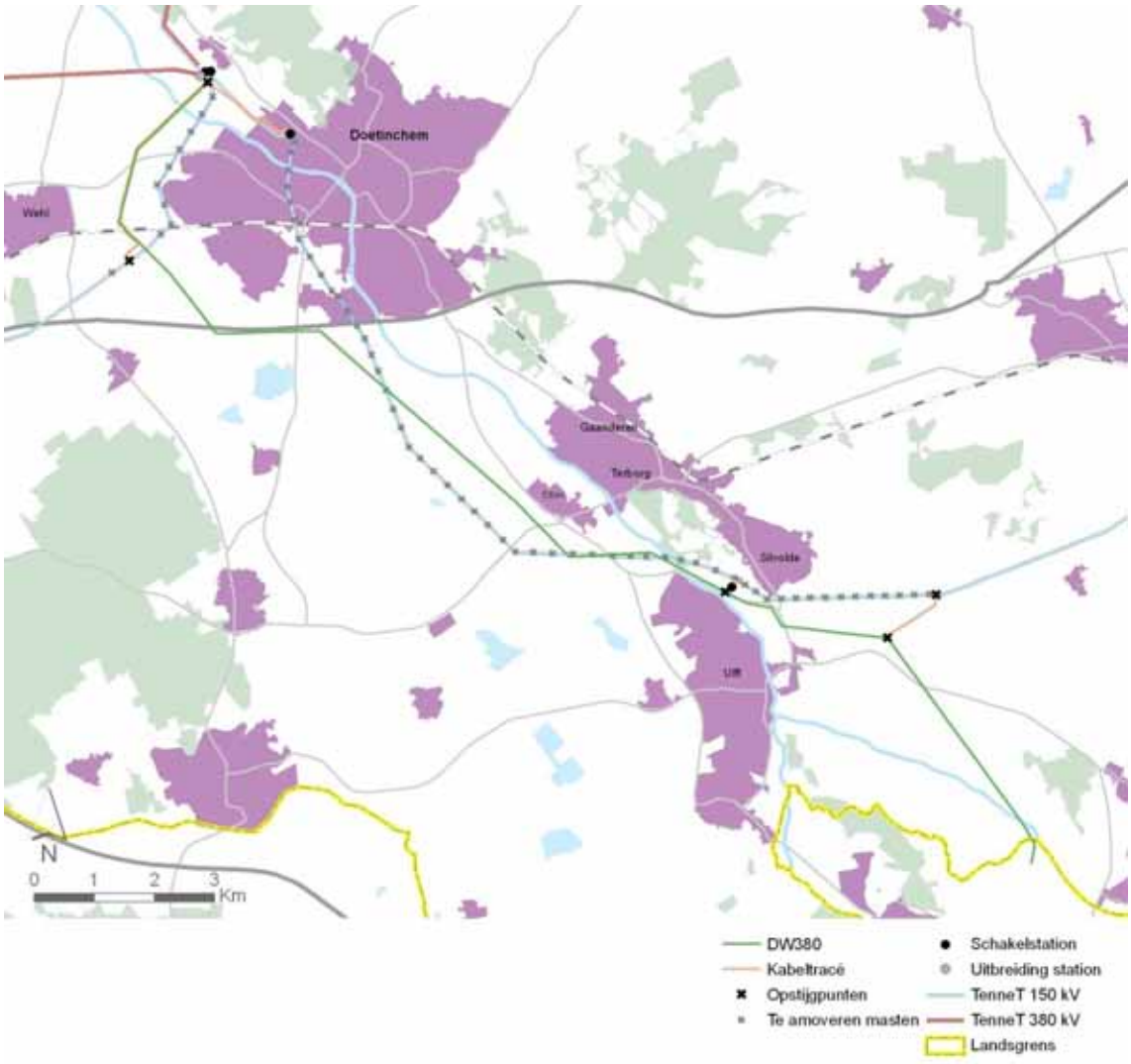
In voorliggend rapport zijn alle flora- en faunagegevens samengevoegd die in het kader van dit project zijn verzameld en voor het plangebied van het uiteindelijke voorkeurstracé van toepassing zijn (Hoofdstuk 3 en Bijlage 4). In Bijlage 1 zijn de geraadpleegde bronnen opgenomen: deze rapporten zijn separate bijlagen bij voorliggende rapport.
De toetsing aan de Flora- en faunawet is opgenomen in Hoofdstuk 4 en Bijlage 3.

Het flora- en faunaonderzoek en de toetsing aan de Flora- en faunawet tonen de noodzaak voor het nemen van mitigerende en compenserende maatregelen (Hoofdstuk 5). Deze maatregelen zijn opgenomen in het bijbehorende rapport DW380 Mitigatie- en compensatiemaatregelen FFwet (ARCADIS, 2014).


Flora- en fauna-inventarisaties
Toetsing en maatregelen
Natuurbalans 2009
SOVON 2010
Staring Advies 2010
Staring Advies 2011
Aanvullend en actualiserend Ffwet-onderzoek ARCADIS 2013
MER DW380
Achtergronddocument Natuur
DW380 Natuurtoets
Flora- en Faunawet
DW380 Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Ffwet
DW380 Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Ffwet
- Bijlage werkprotocollen

2 Plangebied en voorgenomen ontwikkeling

2.1 PLANGEBIED



Afbeelding 1 Het plangebied Doetinchem-Wesel 380kV. De 150 kV-kabel Langerak-Doetinchem loopt noordelijker dan op deze kaart, zie paragraaf 2.2.2 voor actuele ligging.

Het plangebied ligt tussen Doetinchem en de Duitse grens en bestaat uit de volgende tracés:

- Nieuwe 380 kV-hoogspanningslijn tussen Doetinchem en Duitse grens (DW380).
- Nieuwe 150 kV-kabeltracés en op- en afstijgpunten.
- Te verwijderen 150 kV-hoogspanningslijnen en -masten.

2.2 VOORGENOMEN ONTWIKKELING

De voorgenomen ontwikkeling behelst de aanleg van een nieuwe 380 kV-hoogspanningslijn tussen Doetinchem en de Duitse grens, de aanleg van nieuwe 150 kV-kabels met op- en afstijgpunten en het verwijderen van een deel van de bestaande 150 kV-hoogspanningslijn. Ten behoeve van de aanleg en het verwijderen van deze hoogspanningslijnen worden toegangswegen, werkterreinen en lierplekken aangelegd. In Afbeelding 1 is een overzicht van de tracés opgenomen. In het Mastenboek[1] zijn alle mastlocaties met de toegangswegen, werkterreinen en lierplekken in detail op kaart gebracht. De nieuwe masten en hoogspanningslijnen worden zoveel mogelijk ingepast in het landschap. In het landschappelijk inpassingsplan is in beeld gebracht op welke wijze dit gebeurt. Het Mastenboek en de afspraken die gemaakt zijn in het kader van het Landschappelijk inpassingsplan (Van Veelen, versie 4 december 2013) vormen het uitgangspunt voor de effectbeoordeling en toetsing in hoofdstuk 4.

[1] De Natuurtoets Flora- en faunawet en het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen zijn, met uitzondering van de noodlijnen, gebaseerd op de mastlocaties, toegangswegen en werkterreinen zoals weergegeven in Mastenboek 2.4. Ook de afbeeldingen in de bijlage met werkprotocollen zijn gebaseerd op dit mastenboek. Na het Mastenboek versie 2.4 is nog een versie 2.5 gepubliceerd. De aanpassingen die gedaan zijn aan de mastlocaties zijn, met uitzondering van de noodlijnen, echter minimaal en hebben geen gevolg voor de Natuurtoets Flora- en faunawet of voor het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen. In het kader van de Flora- en faunaontheffingsaanvraag is het niet nodig om kaarten en beoordelingen aan te passen. **Wanneer in de toekomst nog wijzigingen aan het tracé, de mastlocaties, de toegangswegen en/of de werkterreinen plaatsvinden is het niet uitgesloten dat dit gevolgen heeft voor de effectbeoordeling en de mitigatie- en compensatiemaatregelen.**

2.2.1 380 KV-TRACÉ IN DRIE DELEN

Afbeelding 2 Detailkaart 1 van plangebied Doetinchem-Wesel 380kV: **deelgebied Doetinchem**.

Afbeelding 3 Detailkaart 2 van plangebied Doetinchem-Wesel 380kV: **middengebied**.

Afbeelding 4 Detailkaart 3 van plangebied Doetinchem-Wesel 380kV: **grensgebied**.

2.2.2 150 KV-KABELS EN OP- EN AFSTIJGPUNTEN

Afbeelding 5 Kabeltracé 150 kV tussen station Langerak en station Doetinchem (tracé Keppelseweg).

Afbeelding 6 Kabeltracé 150 kV tussen station Langerak en 150 kV mast 94.

Afbeelding 7 Afstijgpunt mast 38 naar station Ulft.

Afbeelding 8 Op- en afstijgpunt Kroezenhoek (380 kV mast 45 - 150 kV mast 54).

2.3 TIJDELIJKE NOODLIJNEN 150 KV - 380 KV

Op drie locaties is het noodzakelijk om te werken met tijdelijke noodlijnen. Op deze locaties is het niet mogelijk om de 380 kV-lijn op te richten terwijl de bestaande 150 kV-lijn nog staat. Het gaat om:

- Een tijdelijke verbinding op maaiveldniveau tussen mastlocatie 16-18 van de huidige 150 kV-lijn.
- Een tijdelijke verbinding op masten ten noorden van mastlocaties 30-36 van de huidige 150 kV-lijn.
- Een tijdelijke verbinding op maaiveldniveau van de tijdelijke 150 kV-mastlocatie 40A naar station Ulft.

2.4 MOGELIJKE EFFECTEN

Ten behoeve van de aanleg van de mastlocaties, werkterreinen en toegangswegen en het trekken van de lijnen dienen op verschillende plaatsen bomen te worden gekapt of gesnoeid en houtopstanden of struweel te worden verwijderd. Deze werkzaamheden kunnen leiden tot de volgende effecten:

- Vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen, broedvogels (met jaarrond beschermde nesten) en/of overige beschermde soorten;
- Ruimtebeslag en daarmee aantasting van leefgebied van vleermuizen, broedvogels (met jaarrond beschermde nesten) en/of overige beschermde soorten;
- Tijdelijke verstoring (tijdens de werkzaamheden) van beschermde soorten, waaronder broedvogels.

Daarnaast kan het verwijderen van de bestaande masten mogelijk leiden tot tijdelijke verstoring van broedvogels.

Aanvaringsslachtoffers

In de gebruiksfase zal de nieuwe lijn onbedoeld en onvermijdelijk draadslachtoffers veroorzaken. Draadslachtoffers zijn vogels die als gevolg van een aanvaring met de draden van een hoogspanningsverbinding komen te overlijden. Voor het onbewust (en onbedoeld) doden van vogels via een hoogspanningslijn geldt een ontheffingsplicht, omdat er sprake is ‘voorwaardelijke opzet’. Er is op een systematische manier onderzocht voor welke soorten de aanwezigheid van de hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel 380 kV een probleem zou kunnen vormen en of hier aanvullend mitigerende maatregelen moeten worden toegepast. De effectbeoordeling is opgenomen in **Bijlage 8**.

3 Inventarisatie beschermde soorten

3.1 METHODIEK

De verspreidingsgegevens van beschermde soorten zijn verzameld aan de hand van bestaande verspreidingsgegevens uit eerder uitgevoerde onderzoeken in het kader van dit project, NDFF-gegevens, vrij beschikbare gegevens, en aan de hand van een uitgebreid aanvullend veldonderzoek. Het aanvullend veldonderzoek is uitgevoerd om ontbrekende verspreidingsgegevens te verzamelen en daarmee een compleet beeld van de verspreiding van beschermde soorten te verkrijgen.

3.1.1 BUREAUSTUDIE

Voor het tracé-specifieke effectenonderzoek is gebruik gemaakt van de volgende uitgevoerde ecologische onderzoeken en veldinventarisaties in het kader van het MER (zie Bijlage 1 voor de volledige bronverwijzingen):

- Wamelink & Boerboom (2011) (Staring Advies)
- Witjes & Boerboom (2010) (Staring Advies)
- De Boer (2010) (SOVON)
- Heijkers & Lotterman (2009) (Natuurbalans)

Met name de onderzoeken van Staring Advies (2010 en 2011) zijn in het kader van de Flora- en faunawet relevant voor het VKA, omdat deze onderzoeken specifieker ingaan op het uiteindelijke plangebied. Er is verder gebruik gemaakt van gegevens van de NDFF (in augustus 2013 geraadpleegd voor de locatie tussen mast 12 en 13). Daarnaast is gebruik gemaakt van vrij beschikbare verspreidingsgegevens op de websites van SOVON, RAVON en de Zoogdiervereniging.

3.1.2 AANVULLEND VELDONDERZOEK IN 2013

Er is aanvullend en actualiserend veldonderzoek uitgevoerd in de vorm van habitatgeschiktheidstoetsen en soortspecifieke inventarisaties voor ‘kritische’ locaties die niet in het reeds uitgevoerde veldonderzoek zijn meegenomen. Het aanvullend onderzoek is uitgevoerd door Judith Bosman, Martijn Stevens en Sander Jonker, ecologen van ARCADIS.
Het reeds uitgevoerde onderzoek besloeg het gehele studiegebied zoals dat toen bekend was en was gericht op het detailniveau van een alternatievenafweging, maar er zijn ook gebiedsdelen in detail onderzocht. Bepaalde soorten - onder meer steenuil - zijn voor het hele plangebied geïnventariseerd. Daarnaast is er contact geweest met de lokale steenuilenwerkgroep voor de uitwisseling van broedgegevens.
Enkele delen van het huidige plangebied vielen hier buiten (onder meer enkele delen van 150 kV-kabels en -lijnen) en zijn aanvullend onderzocht. Het aanvullend en actualiserend onderzoek is beschreven in het onderstaande overzicht.

De bevindingen van de bureaustudie en de veldonderzoeken zijn weergegeven in paragraaf 3.2, Bijlage 3 en Bijlage 4. De effectbeoordeling en -toetsing zijn opgenomen in Hoofdstuk 4 en Bijlage 3.

Nieuwe 380kV-tracé

Voor het nieuwe 380 kV-tracé bestond er specifiek onduidelijkheid over de aanwezigheid van beschermde soorten op de volgende locaties:
1) De boerderij 'Jaopikslag' (Broekstraat 14, Wehl) tussen mast 12 en 13.
2) De te kruisen houtopstanden bij de masten 51/52/53. Dit zijn bossen/bomenrijen die op basis van de houtopstandenkaart mogelijk een vliegroutegeleiding voor vleermuizen vormen of verblijfplaatsen voor vleermuizen/broedvogels herbergen.

Daarnaast is vrijwel het gehele tracé globaal onderzocht op de actuele potenties voor onder meer steenuil. Hierbij zijn de locaties afgegaan waar Staring Advies (2010) steenuilterritoria heeft vastgesteld. Staring Advies heeft destijds twee medewerkers (die zelf ook steen- en kerkuilen ringen in deze regio) het veld in gestuurd om alle adressen te bezoeken en te onderzoeken op de aanwezigheid van uilen (o.a. inventarisatie van bewoonde nestkasten).

Uitvoering

Op 15 juli 2013 hebben Martijn Stevens en Sander Jonker specifiek bovengenoemde locaties 1 en 2 bezocht en op quickscanniveau onderzocht op de potentiële aanwezigheid van leefgebied van streng beschermde soorten. Daarnaast is vrijwel het volledige plangebied op quickscanniveau onderzocht op eventuele wezenlijke veranderingen waardoor de onderzoeken van Staring Advies (2010 en 2011) mogelijk niet meer actueel blijken te zijn.

Op basis van de quickscans, alsmede overleggen naar aanleiding van de tracékaarten zijn de volgende aanvullende en actualiserende onderzoekstappen gezet:

- Vleermuizen najaarsonderzoek conform vleermuisprotocol 2013 op Jaopikslag (Broekstraat 14, Wehl), uitgevoerd op 3 en 25 september door Martijn Stevens en Sander Jonker.
- Op 3 december 2013 is door Judith Bosman en Sander Jonker bij de steenuilenwerkgroep STONE, in de persoon van dhr. B. Kwakkel, de actualiteit van de steenuilgegevens nagegaan.
- Holtenonderzoek met behulp van boomcamera op Jaopikslag (Broekstraat 14, Wehl), uitgevoerd op 17 december 2013 door Janneke Lindenholz (Ecogroen Advies) en Sander Jonker.
- 'Winteronderzoek' naar jaarrond beschermde nesten op meerdere locaties, uitgevoerd op 17 december 2013 door Sander Jonker.

De specifieke resultaten van het aanvullend onderzoek zijn opgenomen in Bijlage 5. De uitkomsten van deze onderzoeken zijn samen met de actualiserende onderzoeken in paragraaf 3.2, Bijlage 3 en Bijlage 4 geïntegreerd in de bestaande gegevens.

Nieuwe 150kV-kabels

In 2013 zijn onderstaande locaties voor de 150 kV-kabeltracés bezocht en op quickscanniveau onderzocht op de potentiële aanwezigheid van leefgebied van streng beschermde soorten en op eventuele wezenlijke veranderingen waardoor de onderzoeken van Staring Advies (2010 en 2011) mogelijk niet meer actueel blijken te zijn.
1) Tracé van station Langerak tot station Doetinchem (Keppelseweg), inclusief werkwegen of -terreinen, onderzocht op 17 december 2013 door Sander Jonker.
2) Tracé van station Langerak naar bestaande mast 94 van de 150kV-verbinding naar Zevenaar, onderzocht op 15 juli 2013 door Martijn Stevens en Sander Jonker.

3) Op- en afstijgpunt + kabel bij station Ulft (nabij 380 kV-mast 38), onderzocht op 6 november 2013 door Sander Jonker.
4) Afstijgpunt bij Kroezenhoek + kabel naar bestaande mast naar Dale (nabij 380 kV-mast 45), onderzocht op 6 november 2013 door Sander Jonker.

Te amoveren 150kV-tracé
1) Mast 0 tot en met 13 (door de stad Doetinchem) vallen buiten het in 2010/2011 onderzochte plangebied van Staring Advies. Mast 14 tot en met 54 en 95 tot en met 104 en 106 vallen wel binnen het in 2010/2011 onderzochte plangebied van Staring Advies en aanwezige beschermde soorten zijn met behulp van de rapportages van Staring Advies op een rij gezet.

- Mastlocaties 0 t/m 13 zijn op 12 juni 2013 door Sander Jonker onderzocht op potentiële aanwezigheid van beschermde soorten flora en fauna.

3.2 VERSPREIDING BESCHERMDE SOORTEN

3.2.1 VERSPREIDING SOORTEN VKA (380 KV-TRACÉ EN 150 KV- KABEL) PER MASTLOCATIE

In onderstaande tabel is voor het VKA per mastlocatie aangegeven welke zwaar beschermde soorten of soortgroepen (Tabel 2 en 3 en vogels met jaarrond beschermde nesten) voorkomen in de directe omgeving van de mastlocatie en gevolgen kunnen ondervinden van de aanleg van het VKA. Tevens is daarbij aangegeven wat de functie van het geaffecteerde gebied is voor de soort(groep).

In Bijlage 3 is per mastlocatie een korte toelichting gegeven op de functie van het leefgebied voor de aanwezige beschermde soort. Tevens zijn in Bijlage 4 verspreidingskaarten van beschermde soorten opgenomen. In deze bijlagen worden meer soorten getoond en besproken dan in voorliggende paragraaf, waaronder vogelsoorten van categorie 5 van de ‘aangepaste lijst jaarrond beschermde nesten’. Op soorten die niet in deze paragraaf worden genoemd, worden geen effecten voorzien.

Opmerking: algemeen voorkomende broedvogels en algemeen voorkomende planten, zoogdieren (in deze regio m.n. haas), amfibieën en vaatplanten zijn niet weergegeven in onderstaande tabel en worden in dit rapport ook niet apart behandeld. Vastgesteld is dat deze in het gehele plangebied voor (kunnen) komen. In bosschages, losse boompjes, rietkragen en op weides, oevers en ook kale gronden kunnen broedende vogels en andere soorten voorkomen. In het maatregelenrapport worden algemene maatregelen opgenomen om effecten op deze soorten zo veel mogelijk te voorkomen en aan de zorgplicht te voldoen.

Mastlocatie VKA 380 kV	Soort(groep)									
	Zoogdieren					Broedvogels (nest jaarrond beschermd)			Vissen	Kevers
	Vleermuizen	Das	Steenmarter	Waterspitsmuis	Steenuil	Buizerd	Sperwer	Roek	Kleine modder-kruiper	Vliegend hert
Station Doetinchem 380kV						X	(X)			
1						X	(X)			
2										
3									X	
4					X					
5	T				X					
6	T				X					
7	T				X					
8	T + kasten (onbe-woond)									
9	T				X					
10	T				X					
11	T				X					
12	T, V		X							X
13	T									
14										
15	T									
16	(F)				(F)					
17	T									
18	T									
19										
20	T, F									
21				X						
22					X					
23					X					
24					X					
25					X					
26					X					
27					X					
28										
29	T									
30					X					
31										
32					X					
33					X, V					
34										

Mastlocatie VKA 380 kV	Soort(groep)									
	Zoogdieren				Broedvogels (nest jaarrond beschermd)				Vissen	Kevers
	Vleermuizen	Das	Steenmarter	Waterspitsmuis	Steenuil	Buizerd	Sperwer	Roek	Kleine modder-kruiper	Vliegend hert
35										
36					X					
37					X					
38	T				X			V		
39										
40										
41	T									
42										
43					X				X	
44										
45	T									
46										
47										
48										
49										
50	T									
51	T									
52	T									
53					X					
54										

Tabel 1 Aanwezigheid beschermde soorten op VKA 380 kV-tracé per mastlocatie, binnen het directe invloedsgebied van de lijn inclusief uitzwaai, toegangswegen, werkterreinen en lierplekken. Gebaseerd op het Mastenboek grondzaken VKA 2.4. Verklaring afkortingen: X = leefgebied, V = verblijfplaats; T = vliegroute, F = foerageergebied.
(X) = sperwernest is bij eerder onderzoek aangetroffen, echter bij controle in december 2013 was geen nest meer aanwezig.
(F) = foerageergebied is door ligging vlak naast snelweg van marginale betekenis.

150 kV-kabels en schakelstations

Locatie	Zwaar beschermde soorten*
150 kV-kabel: Station Langerak tot Station Doetinchem/Keppelseweg	Buizerd (en sperwer) (zie 380 kV-tracé mastlocatie 1) en kleine modderkruiper. Verder bevatten de oude eiken langs Keppelseweg meerdere (grote) holten (waarschijnlijk geschikt voor holenbroeders, vleermuizen, marters)
150 kV-kabel: Station Langerak tot opstijgpunt Wehlse Broeklanden (mast 94)	Leefgebied kleine modderkuiper, buizerd (en in het verleden sperwer) (zie 380 kV-tracé mastlocatie 1 t/m 9)
Opstijgpunt en 150 kV-kabel tot Station Ulft	Nestlocaties roek en foerageergebied vleermuizen (zie 380 kV-tracé mastlocatie 38)
150 kV-kabel: Kroezenhoek mast 45 tot mast 55	Geen

Tabel 2 Overzicht van 150 kV-kabels, opstijgpunten, werkterrein en schakelstations die effect kunnen hebben op (het leefgebied van) beschermde soorten.
* Aanwezig binnen het directe invloedsgebied van de werkterreinen. Gebaseerd op Mastenboek grondzaken VKA 2.4.

Tijdelijke noodlijnen 150 kV - 380 kV

Locatie	Zwaar beschermde soorten*
150 kV-masten 16-18 → tijdelijke lijn op maaiveld	Waterspitsmuis i.v.m. nabijheid watergang met goed ontwikkelde oeverbegroeiing
150 kV-masten 30-36 → tijdelijke lijn op masten	De eerste twee tijdelijke mastlocaties vanaf mast 30 staan in het leefgebied van een steenuil
150 kV-mast 40A naar station Ulft → tijdelijke lijn op maaiveld	Geen

Tabel 3 Overzicht van de noodlijnen, werkterreinen en toegangswegen die effect kunnen hebben op (het leefgebied van) beschermde soorten.
* Aanwezig binnen het directe invloedsgebied van de werkterreinen. Gebaseerd op Mastenboek grondzaken VKA 2.5.

3.2.2 TOELICHTING VERSPREIDINGSINFORMATIE

Vleermuizen

Opmerkingen

Voor gebieden met potenties voor vleermuizen - meer specifiek vliegroutes - wordt er vanuit gegaan dat alle geleidende elementen (lanen, bomenrijen, watergangen, etc.) deel uitmaken van het netwerk aan vliegroutes. En dat deze allemaal in min of meerdere mate ook door regionale vleermuispopulaties worden gebruikt.
Wanneer een structuur door de werkzaamheden of het uiteindelijke tracé wordt doorsneden is het uitgangspunt dat hierbij een vliegroute wordt aangetast (de ernst van de aantasting wordt in werkelijkheid met name bepaald door de grootte van de onderbreking van de geleiding). De locaties waar dit mogelijk plaatsvindt zijn met een T aangegeven in Tabel 1. Het aantasten van vliegroutes zal worden voorkomen door het nemen van maatregelen. Doordat vliegroutes niet worden aangetast is er geen sprake van overtreding van verbodsbepalingen. Zodoende hoeft niet alsnog een volledige inventarisatie te worden uitgevoerd.

Daar waar het verblijfplaatsen betreft die mogelijk verwijderd zullen worden is bovengenoemde uitgangspunt niet van toepassing en wordt waar nodig wel een volledige inventarisatie uitgevoerd.

Steenuil

Opmerkingen

De aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding tussen Doetinchem en Wesel kan verstorende effecten met zich meebrengen. Uit een literatuurstudie door ARCADIS (memo Effecten steenuil aanlegfase TenneT, 29 mei 2012, opgenomen in Bijlage 6) is bepaald dat binnen een straal van 200 meter van een nest van een steenuil verstorende effecten op kunnen treden als gevolg van de werkzaamheden. Een deel van de werkzaamheden vindt plaats op minder dan 200 meter van een nest, deze zijn met een X weergegeven in Tabel 1.

De steenuil is een strikt beschermde soort. Door middel van een kaartenanalyse is bepaald welke delen van de hoogspanningsleiding potentieel conflicten opleveren. Voor een klein aantal delen konden, op basis van de kaartenanalyse en inzicht in de uitgevoerde werkzaamheden, voorwaarden aan de werkzaamheden worden gesteld. Door aan deze voorwaarden te voldoen, zijn negatieve effecten op de steenuil niet aan de orde. Voor de meeste delen gold dat een deskundige in het veld heeft bepaald of de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden al of niet met te treffen maatregelen. Het veldonderzoek is uitgevoerd op 15-7-2013 door Martijn Stevens en Sander Jonker (ecologen ARCADIS).

3.2.3 VERSPREIDING SOORTEN TE AMOVEREN TRACÉ (150 KV) PER MASTLOCATIE

In onderstaande tabellen is voor het te amoveren tracé per mastlocatie aangegeven welke soorten of soortgroepen voorkomen in de directe omgeving van de mastlocatie. Onder de tabel is per tien opeenvolgende mastlocaties de aanwezigheid van beschermde soorten toegelicht.

- De masten 1 tot en met 54 betreffen de lijn Doetinchem-Winterswijk .
- De masten 95 tot en met 106 betreffen de lijn Doetinchem-Zevenaar.

Per groep mastlocaties is er een detailkaartjes opgenomen. Dit betreffen uitsneden van de overzichtskaart van Afbeelding 9.

Afbeelding 9. Overzichtskaart te amoveren 150 kV-masten.

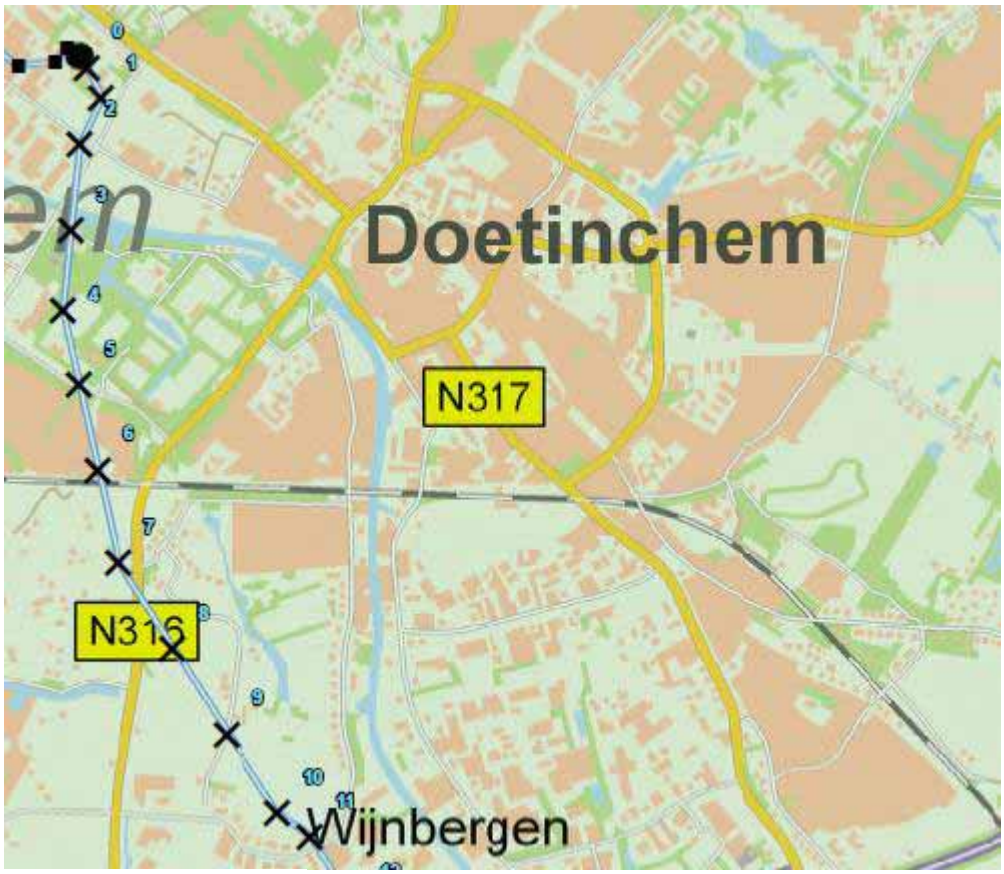
3.2.3.1 *LIJN DOETINCHEM-WINTERSWIJK*

Mast en lijndeel	Beschermde soorten	Mast en lijndeel	Beschermde soorten
1 en verder	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	28	Nee, wel broedende vogels nabij
2	Nee, wel broedende vogels nabij	29	Nee, wel broedende vogels nabij
3	Nee, wel broedende vogels nabij	30	Nee
4	Nee, wel broedende vogels nabij	31	Nee
5	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	32	Nee
6	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	33	Nee
7	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	34	Nee
8	Ja, mogelijk pioniervogels	35	Nee
9	Nee, wel broedende vogels nabij	36	Nee, wel broedende vogels nabij
10	Nee	37	Ja, broedende vogels in bomen/struiken
11	Nee	38	Nee, wel broedende vogels nabij
12	Nee	39	Nee
13	Nee	40	Nee
14	Nee	41	Nee
15	Nee	42	Nee
16	Nee, wel broedende vogels nabij	43	Nee
17	Nee, wel broedende vogels nabij	44	Nee
18	Nee	45	Nee
19	Nee	46	Nee
20	Nee, wel broedende vogels nabij	47	Nee
21	Nee, wel broedende vogels nabij	48	Nee
22	Nee, wel broedende vogels nabij	49	Nee
23	Nee	50	Nee
24	Nee	51	Nee
25	Nee	52	Nee
26	Nee	53	Nee
27	Nee	54	Nee

Mastlocatie 1 t/m 10

De mastlocaties 1, 5, 6 en 7 staan te midden van struiken en bomen. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Tijdens het veldbezoek werden typisch vogels van tuin en park waargenomen als merel, koolmees, zwartkop en tjiftjaf. Er zijn bij het veldonderzoek geen jaarrond beschermde nesten op deze locaties waargenomen: aanwezigheid daarvan kan worden uitgesloten. Mastlocatie 8 staat midden op een braakliggend terrein dat deels vol gegroeid is met lage vegetatie (o.a. veel distels), waardoor het niet geschikt is voor weidevogels, maar mogelijk wel voor pioniervogels als kleine plevier.
Mastlocatie 2 ligt binnen een lage omheining op een halfverhard terreintje, mastlocaties 3 en 4 liggen op een grasveld op enige afstand van omringende bomen en struiken en mastlocatie 9 staat in de hoek van een omheinde grasweide naast een erf. De kans op het treffen van een broedende vogel in de broedperiode op deze locaties is nihil.

Er zijn op de mastlocaties geen vaste verblijfplaatsen of essentiële leefgebieden van streng beschermde soorten verwacht: algemene zoogdieren als diverse muizen en mol komen mogelijk voor en steenmarter zal sporadisch foerageren op of nabij de locaties, maar hun leefgebied zal geen nadelige effecten ondervinden van de tijdelijke werkzaamheden.



Mastlocatie 11 t/m 20

Bij mastlocaties 16, 17 en 20 zijn er struiken en bomen in de nabijheid. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Er zijn bij de onderzoeken geen jaarrond beschermde nesten op deze locaties waargenomen. De overige mastlocaties liggen midden in gecultiveerd grasland en akkerland, dan wel geregeld gemaaide grasbermen binnen de bebouwde kom waarbij de kans op het treffen van een broedende vogel nihil is. Er worden verder geen streng beschermde soorten verwacht op deze locaties.

Te amoveren masten

Mastlocatie 21 t/m 30

Bij mastlocaties 21, 22, 28 en 29 zijn er struiken en bomen in de nabijheid. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Er zijn bij de onderzoeken geen jaarrond beschermde nesten op deze locaties waargenomen. De overige mastlocaties liggen midden in gecultiveerd grasland en akkerland, waarbij de kans op het treffen van een broedende vogel nihil is. Er worden verder geen streng beschermde soorten verwacht op deze locaties.

Te amoveren masten

Mastlocatie 31 t/m 40

Mastlocatie 37 staat te midden van struiken en bomen. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Bij mastlocaties 36 en 38 zijn er struiken en bomen in de nabijheid. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Er zijn bij de onderzoeken geen jaarrond beschermde nesten op deze locaties waargenomen. De overige mastlocaties liggen midden in gecultiveerd grasland en akkerland, waarbij de kans op het treffen van een broedende vogel nihil is. Er worden verder geen streng beschermde soorten verwacht op deze locaties.

Te amoveren masten

Mastlocatie 41 t/m 54

Alle mastlocaties in dit tracédeel liggen midden in gecultiveerd grasland en akkerland, waarbij de kans op het treffen van een broedende vogel nihil is. Er worden verder geen streng beschermde soorten verwacht op deze locaties.

Te amoveren masten

3.2.3.2 *LIJN DOETINCHEM-ZEVENAAR*

Mast en lijndeel	Beschermde soorten	Mast en lijndeel	Beschermde soorten
95	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	101	Nee
96	Nee	102	Nee
97	Nee	103	Nee
98	Nee	104	Buizerd
99	Nee	106	Buizerd
100	Nee, wel broedende vogels nabij		

Mastlocatie 95 t/m 104 en 106

Mastlocatie 95 staat te midden van struiken en bomen. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Bij mastlocatie 100 zijn er struiken en bomen in de nabijheid. Hier kunnen in de broedperiode vogels broeden. Er zijn bij de onderzoeken geen jaarrond beschermde nesten op deze locaties waargenomen. De overige mastlocaties liggen midden in gecultiveerd grasland en akkerland, waarbij de kans op het treffen van een broedende vogel nihil is. Er worden verder, behalve het leefgebied van de bekende buizerd nabij Station Langerak (mastlocatie 104/106), geen streng beschermde soorten verwacht op deze locaties.

Te amoveren masten

4 Effectbeoordeling en toetsing

4.1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zijn de effecten per mastlocatie beoordeeld en getoetst aan de Flora- en faunawet. Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen het Voorkeursalternatief (VKA, aanleg 380 kV tracé en150 kV-kabel) en het te amoveren tracé (150 kV kabel).

4.2 VKA (380 KV-TRACÉ EN 150 KV- KABEL PLUS TIJDELIJKE NOODLIJNEN)

Effecten kunnen op meerdere manier plaatsvinden:

- verstoring door aanwezigheid van mensen en machines, verlichting, etc.;
- vernietiging van vaste verblijfplaats of nestlocatie;
- vernietiging van belangrijke onderdelen van het leefgebied van beschermde soorten;
- het doden van individuen.

Een deel van de effecten zal tijdelijk van aard zijn, maar een deel van de effecten kan ook permanente gevolgen met zich meebrengen. De effecten en de gevolgen ervan voor de steenuil moeten duidelijk in beeld gebracht worden.

In **Bijlage 3** zijn de effecten van de aanleg van het VKA op de aanwezige beschermde soorten per mastlocatie beoordeeld en getoetst aan de Flora- en faunawet. In Bijlage 2 is het wettelijk kader van de Flora- en faunawet opgenomen.

4.3 TE AMOVEREN TRACÉ (150 KV)

Onderstaand wordt per tien opeenvolgende mastlocaties de effecten als gevolg van de ingreep en de mitigerende maatregelen beschreven, waarmee overtreding van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet kan worden voorkomen.

Mastlocatie 1 t/m 10

In de nabije omgeving van mastlocatie 2, 3, 4 en 9 komen enkele broedvogels voor. Deze kunnen enige verontrusting ondervinden door de werkzaamheden. Gezien de aanwezige soorten, de ligging in een bedrijvige omgeving (straten, woonwijken, parken) zullen deze effecten verwaarloosbaar zijn en geen invloed uitoefenen op de broedresultaten van deze vogels. Voor de mastlocaties 1, 5, 6, 7 en 8 wordt aanbevolen om, teneinde zekerheid te verkrijgen deze vogels niet te verontrusten (een verboden handeling volgens de Flora- en faunawet) de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli. Voor mastlocaties 2, 3, 4 en 9 is verstoring van broedende vogels uit te sluiten wanneer omliggende bomen en struiken ongemoeid blijven.

Wanneer dit niet gegarandeerd kan worden dan is het hier ook noodzakelijk om de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli.

Mastlocatie 11 t/m 20

In de nabije omgeving van mastlocatie 16, 17 en 20 komen enkele broedvogels voor. Deze kunnen enige verontrusting ondervinden door de werkzaamheden. Gezien de aanwezige soorten, de ligging in een bedrijvige omgeving (straten, woonwijken, parken) zullen deze effecten verwaarloosbaar zijn - mits omliggende bomen en struiken ongemoeid blijven - en geen invloed uitoefenen op de broedresultaten van deze vogels. Wanneer dit niet gegarandeerd kan worden dan is het hier ook noodzakelijk om de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli.

Mastlocatie 21 t/m 30

In de nabije omgeving van mastlocatie 21, 22, 28 en 29 komen enkele broedvogels voor. Deze kunnen enige verontrusting ondervinden door de werkzaamheden. Gezien de aanwezige soorten, de ligging in een bedrijvige omgeving (straten, woonwijken, parken) zullen deze effecten verwaarloosbaar zijn - mits omliggende bomen en struiken ongemoeid blijven - en geen invloed uitoefenen op de broedresultaten van deze vogels. Wanneer dit niet gegarandeerd kan worden dan is het hier ook noodzakelijk om de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli.

Mastlocatie 31 t/m 40

In de nabije omgeving van mastlocatie 36 en 38 komen broedvogels voor. Deze kunnen enige verontrusting ondervinden door de werkzaamheden. Gezien de aanwezige soorten, de ligging in een omgeving met (agrarische) bedrijven zullen deze effecten verwaarloosbaar zijn en geen invloed uitoefenen op de broedresultaten van deze vogels. Voor de mastlocatie 37 wordt aanbevolen om, teneinde zekerheid te verkrijgen broedende vogels niet te verontrusten (een verboden handeling volgens de Flora- en faunawet) de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli. Voor mastlocaties 36 en 38 is verstoring van broedende vogels uit te sluiten wanneer omliggende bomen en struiken ongemoeid blijven. Wanneer dit niet gegarandeerd kan worden dan is het hier ook noodzakelijk om de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli.

Mastlocatie 41 t/m 54

Aangezien ter plaatse van deze mastlocaties geen broedende vogels voorkomen of streng beschermde soorten te verwachten zijn, zijn negatieve effecten op beschermde soorten uitgesloten.

Mastlocatie 95 t/m 104 en 106

Voor de mastlocatie 95 wordt aanbevolen om, teneinde zekerheid te verkrijgen broedende vogels niet te verontrusten (een verboden handeling volgens de Flora- en faunawet) de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli. Voor mastlocatie 100 is verstoring van broedende vogels uit te sluiten wanneer omliggende bomen en struiken ongemoeid blijven. Wanneer dit niet gegarandeerd kan worden dan is het hier ook noodzakelijk om de werkzaamheden uit te voeren ná 15 juli.

5 Conclusies

Uit voorliggende Natuurtoets Flora- en faunawet Doetinchem-Wesel 380-kV blijkt dat er een aantal streng beschermde soorten aanwezig is binnen het plangebied. Het gaat vooral om vleermuizen, waterspitsmuis, steenuil, buizerd en roek. Er is vrijwel geen aantasting van nestlocaties of vaste verblijfplaatsen (op een enkele locatie na), maar wel (potentiële) verstoring en/of aantasting van foerageergebied en vliegroutes. Tijdens de alternatievenafweging en inrichtingsoptimalisaties is al aangestuurd op het minimaliseren van de effecten. Daardoor is te concluderen dat de aanleg van het VKA uitvoerbaar is, mits er een aantal mitigerende en compenserende maatregelen worden genomen.

In het gehele gebied kunnen algemene broedvogels voorkomen, alsmede algemene zoogdieren, amfibieën, vissen en planten. Daardoor kunnen er langs het gehele tracé overtredingen van verbodsbepalingen optreden als er geen maatregelen worden genomen.

In het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet DW380 (ARCADIS, 2014) is voor het hele tracé opgenomen welke maatregelen op welke locatie genomen moeten worden om negatieve effecten te voorkomen en overtreding van verbodsbepalingen te voorkomen en/of effecten te compenseren.

Toelichting mitigerende maatregelen
De maatregelen zijn in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen vastgelegd. De maatregelen zijn per locatie vastgelegd in werkprotocollen die zijn opgedeeld in drie verschillende ‘zwaartes’.

Basisprotocol	Voldoen aan zorgplicht, eenvoudige generieke voorschriften	Geen ontheffing noodzakelijk
Normaal protocol	Het basisprotocol plus aanvullende (tijdelijke) maar ‘standaard’ mitigerende maatregelen voor behoud ecologische functies	Geen ontheffing noodzakelijk
Zwaar protocol	Normaal protocol plus maatregelen om verlies van leefgebied/vaste verblijfplaats te compenseren, specifiek voor betreffende locatie	Wel ontheffing noodzakelijk

Zie verder het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet DW380 (ARCADIS, 2014).

Bijlage 1 Geraadpleegde bronnen

- ARCADIS (2014). Mitigerende en compenserende maatregelen Flora- en faunawet Doetinchem-Wesel 380 kV.
- Boer, de V. (2010). Onderzoek aan vogelconcentraties en vogelbewegingen langs het traject van de hoogspanningsleiding Doetinchem-Wesel. SOVON-informatierapport 2010-002. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Heijkers, D. & K. Lotterman (2009). Hoogspanningsleiding Doetinchem – Duitse grens. Natuurstudie. Natuurbalans - Limes Divergens BV, Nijmegen.
- Smit, J.T. & R.F.M. Krekels (2008). Vliegend hert in Mander, Beheersplan 2009-2013. – EIS-Nederland en Bureau Natuurbalans-Limes Divergens, Leiden – Nijmegen.
- Veelen, J. van (2013). 380 kV hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel, traject Doetinchem-Duitse grens - Landschapsplan. Versie 4 december 2013, i.o.v. TenneT TSO.
- Wamelink, S.J.J. & R. Boerboom (2011). Vervolgonderzoek hoogspanningslijn TenneT. Onderzoek naar het effect van een nieuwe hoogspanningslijn op beschermde flora en fauna. Stichting Staring Advies, Zelhem, november 2011. Rapportnummer 1189.
- Witjes, L.M.A. & R. Boerboom (2010). Natuuronderzoek hoogspanningslijn TenneT. Onderzoek naar het effect van een nieuwe hoogspanningslijn op beschermde flora en fauna. Stichting Staring Advies, Zelhem, november 2010. Rapportnummer 1120.

Websites (bezocht inde periode juni-december 2013)

- NDFF
- Ravon
- De Zoogdiervereniging
- Sovon

Bijlage 2 Wettelijk kader Flora- en faunawet

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld (algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 2). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

ALGEMENE ZORGPLICHT

Artikel 2 Flora- en faunawet

Ten opzichte van eerdere wetgeving voor soortbescherming is nieuw dat alle dieren en planten door de Flora- en faunawet een zekere mate van bescherming genieten, omdat hun bestaan op zichzelf waardevol is, zonder te kijken welk nut de dieren en planten voor de mens kunnen hebben. Dit wordt de intrinsieke waarde genoemd. Vanuit deze intrinsieke waarde is de algemene zorgplicht als vorm van "basisbescherming" opgenomen (artikel 2). Hierin staat dat iedereen voldoende zorg in acht dient te nemen voor de in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. Ook mag men het welzijn van dieren niet onnodig aantasten en dieren onnodig laten lijden. De algemene zorgplicht geldt voor alle in het wild levende dier- en plantensoorten, ook voor de soorten die niet als beschermde soort aangewezen zijn onder de Flora- en faunawet.
De zorgplicht is een aanvulling op de algemene verbodsbepalingen die uitsluitend betrekking hebben op beschermde soorten. Het artikel biedt de mogelijkheid om op te treden tegen ongewenste handelingen jegens beschermde dieren en planten, welke niet nadrukkelijk in één van de verbodsbepalingen zijn genoemd. Er bestaat geen wettelijke sanctie op overtreding. Wel kunnen activiteiten door de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) worden stilgelegd.

VERBODSBEPALINGEN

De algemene verbodsbepalingen, die handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, is een belangrijk onderdeel van de Flora - en faunawet. Deze verboden zorgen ervoor dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten. De voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hieronder genoemd.

ALGEMENE VERBODSBEPALINGEN FLORA - EN FAUNAWET (ARTIKELEN 8 T/M 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.
Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.
Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.
Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.
Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

PLICHT OM VOORAF TE TOETSEN

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf

verantwoordelijk. Deze moet tijdens de uitwerking van zijn plannen of tijdens het plannen van werkzaamheden het volgende in kaart brengen:

- welke beschermde dier- en plantensoorten komen in en nabij het plangebied voor?
- heeft het realiseren van het plan of de uitvoering van geplande werkzaamheden gevolgen voor deze soorten?
- zijn deze gevolgen strijdig met de algemene verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet betreffende planten op hun groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving?
- kunnen het plan of de voorgenomen werkzaamheden zodanig aangepast worden dat dergelijke handelingen niet of in mindere mate gepleegd worden, of zodanig uitgevoerd worden dat de invloed op beschermde soorten verminderd of opgeheven wordt?
- is, om de plannen te kunnen uitvoeren of de werkzaamheden te kunnen verrichten, vrijstelling mogelijk of ontheffing (ex-artikel 75 van de Flora- en faunawet) van de verbodsbepalingen betreffende planten op de groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving vereist?
- is er, op basis van een gedegen maatregelenpakket ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen, zicht op een beschikking van het ministerie waarin goedkeuring wordt gegeven voor dit maatregelenpakket (EZ hanteert nu de term “Positieve Afwijzing”), of is afgifte van een ontheffing mogelijk?
- welke voorwaarden zijn verbonden aan vrijstellingen of ontheffingen en welke consequenties heeft dit voor de uitvoering van het plan?

VRIJSTELLINGEN EN ONTHEFFINGEN

Bij ruimtelijke plannen, met mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren, is het verplicht om vooraf te toetsen of deze kunnen leiden tot overtreding van algemene verbodsbepalingen. Wanneer dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of er maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen of om de gevolgen voor beschermde soorten te verminderen. Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling, wordt door het ministerie van EZ goedkeuring gegeven aan de mitigerende maatregelen, of is het mogelijk van de minister van EZ ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen verschillende groepen soorten worden onderscheiden. Deze groepen worden benoemd in het “Besluit van 28 november 2000 houdende regels voor het bezit en vervoer van en de handel in beschermde dier- en plantensoorten”, kortweg genoemd “Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten. Dit besluit heeft de status van een AMvB. Onderstaande heeft betrekking op vrijstellingen en ontheffingen voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor andere activiteiten gelden andere regels.

Groep 1: Algemene soorten waarvoor een vrijstelling geldt (aangewezen volgens art 75 lid 5; “Tabel 1”).
Voor algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. Wel blijft ook voor deze soorten de algemene zorgplicht van kracht.

Groep 2: Overige soorten waarvoor een vrijstelling geldt wanneer volgens een gedragscode gewerkt wordt (volgens art 75 lid 5; “Tabel 2”).
Voor een aantal soorten geldt een vrijstelling mits volgens een door het ministerie goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Wanneer een dergelijke gedragscode (nog) niet beschikbaar is, kan een ontheffingsprocedure worden doorlopen. Een ontheffing kan alleen worden verleend, indien de beoogde ruimtelijke ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort(en) en er zorgvuldig wordt gehandeld. Eventueel moeten hiertoe mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 3a: bij AMvB aanvullend aangewezen soorten (aangewezen volgens art 75 lid 6; streng beschermde soorten; "Tabel 3").

Voor volgens art 75 lid 6 bij AMVB aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is per AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij:
  - dwingende reden van groot openbaar belang;
  - ruimtelijke ontwikkeling en inrichting (zolang er geen sprake is van benutting of gewin);
  - andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling: bescherming van flora en fauna, veiligheid van luchtverkeer, volksgezondheid of openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade of overlast en bestendig gebruik.

Groep 3b: Soorten van Bijlage IV van de Europese habitatrichtlijn (aangewezen volgens art 75 lid 6; streng beschermde soorten; "Tabel 3").

Voor volgens art 75 lid 6 aangewezen soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van een in de Habitatrichtlijn bepaald belang. Voor deze groep is bij AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij:
  - dwingende reden van groot openbaar belang
  - andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling: bescherming van flora en fauna, veiligheid van luchtverkeer, volksgezondheid of openbare veiligheid

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 4: vogels

Vanwege de bepalingen in de Europese Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de Flora- en faunawet, geldt voor vogels een afwijkend beschermingsregime. De Vogelrichtlijn staat een ontheffing alleen toe wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing is;
- er tevens sprake is van één van de volgende belangen
  - bescherming van flora en fauna;
  - veiligheid van luchtverkeer;
  - volksgezondheid en openbare veiligheid.

Dit betekent dat voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen slechts in uitzonderlijke gevallen ontheffing kan worden verleend voor een ruimtelijke ingreep, namelijk als voldaan is aan het

bovenstaande. In de praktijk betekent dit dat voor vogels gestreefd moet worden naar het voorkomen van het overtreden van verbodsbepalingen. In veel gevallen kan overtreding van verbodsbepalingen worden voorkomen door (verstorende) werkzaamheden buiten het broedseizoen (de perioden dat het nest in gebruik is voor het broeden of grootbrengen van jongen) aan te laten vangen.

Binnen de groep van vogels zijn er soorten waarvan het nest wordt aangemerkt als een zogenaamde "vaste rust- of verblijfsplaats". Dergelijke verblijfplaatsen zijn jaarrond beschermd onder artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen, en vormen de meest streng beschermde groep. Vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels zijn aangewezen in de "aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten" (Ministerie van EL&I, 2009) en bestaan uit de volgende categorieën van vogelsoorten:

Categorie 1: vaste rust- en verblijfplaatsen;
Nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.

Categorie 2: nesten van koloniebroeders;
Nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.

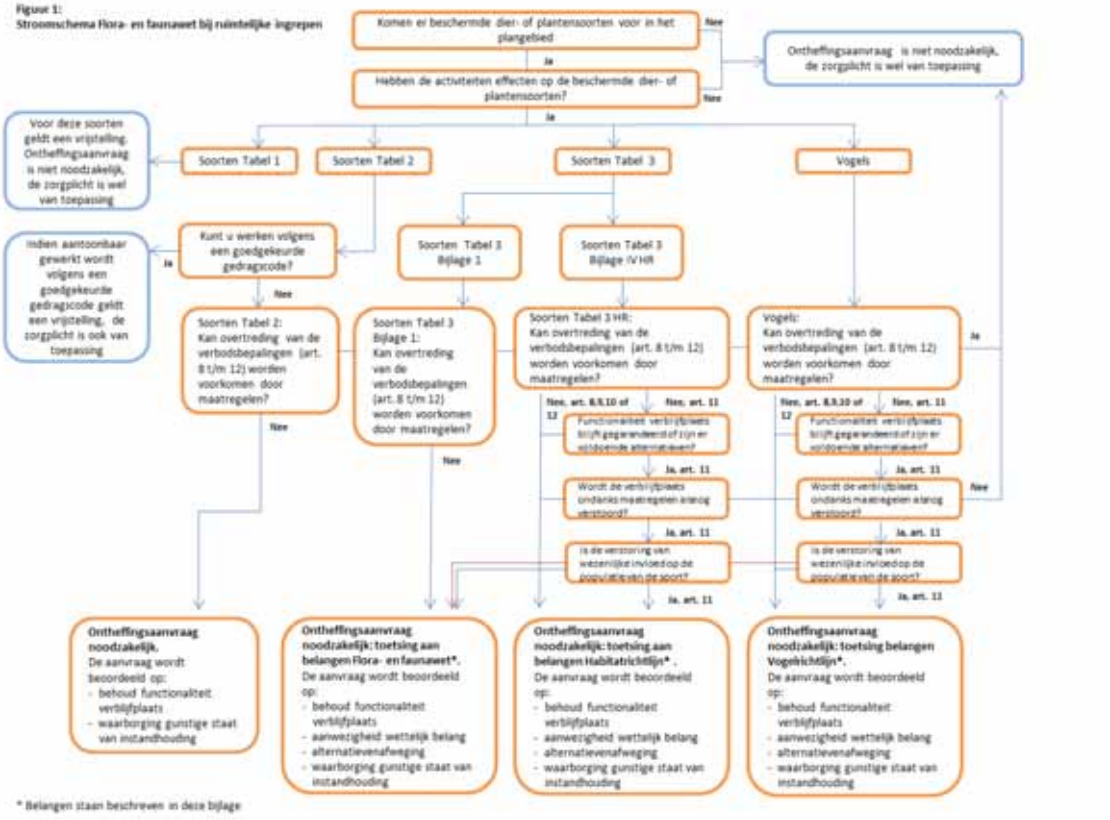
Categorie 3: honkvaste broedvogels en vogels afhankelijk van bebouwing;
Nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.

Categorie 4: vogels die zelf niet in staat zijn een nest te bouwen;
Vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen.

Daarnaast is er een categorie van nesten van vogelsoorten die, mits er geen (zwaarwegende) ecologische omstandigheden zijn, niet jaarrond beschermd zijn, maar wel om een onderzoeksinspanning vragen:

Categorie 5: niet jaarrond beschermd, inventarisatie gewenst.
Nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Figuur 1:
Stroomschema Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen



* Belangen staan beschreven in deze bijlage

Bijlage 3 Tabel verspreidingsdata, effectbeoordeling en toetsing 380 kV-tracé

Separate bijlage bij dit rapport.

Bijlage 3 Tabel effectbeoordeling en toetsing VKA

Deze bijlage hoort bij Natuurtoets Flora- en faunawet Doetinchem-Wesel 380 kV d.d. 26 maart 2014.

Opmerking:
In deze effectbeoordelingstabel zijn enkel soorten van Tabel 2 en 3 en broedvogels met jaarrond beschermde nesten opgenomen, waarop effecten door werkzaamheden op de locaties zoals aangegeven in Bijlage 4 niet op voorhand zijn uit te sluiten. 'Algemene' broedvogels en soorten van Tabel 1 zijn alomtegenwoordig en hier is met eenvoudige generieke maatregelen rekening mee te houden. In verband met de leesbaarheid zijn deze soorten niet in de effectbeoordelingstabel in deze Bijlage opgenomen.
Met 'algemene' broedvogels en soorten van Tabel 1 wordt wel rekening gehouden in het rapport Mitigerende en compenserende maatregelen (ARCADIS, 2014) via 'algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken'.

380 kV-tracé (bovengronds), 150 kV-kabeltracé (ondergronds Station Langerak tot opstijgpunt Wehlse Broeklanden), toegangswegen en werkterreinen

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
Station Doetinchem 380kV	Buizerd	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 4	Nestlocatie in houtopstanden ten zuidoosten van uitbreiding station, en leefgebied in directe omgeving	Aanlegwerkzaamheden uitbreiding station	Verstoring leefgebied	Artikel 11	Maatregelen onder andere: het werk afstemmen op broedseizoen, anders vóór de broedperiode 3-4 alternatieve horsten aanbieden. Maatregelen, zoals werkperiode en precieze locatie maatregelen zijn nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
Station Doetinchem 380kV	Sperwer	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 4	Nestlocatie in houtopstanden ten zuidwesten van uitbreiding station, en leefgebied in directe omgeving. In 2013 is deze nestlocatie echter niet meer aanwezig.	N.v.t.	N.v.t.	geen	geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
1	Buizerd	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 4	Nestlocatie in houtopstanden ten oosten van mast 1	Aanlegwerkzaamheden mastlocatie 1 en 150 kV-kabel.	**380 kV-tracé:** Verstoring leefgebied **150 kV-kabel:** Verstoring leefgebied **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring leefgebied	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Maatregelen onder andere: het werk afstemmen op broedseizoen, anders vóór de broedperiode 3-4 alternatieve horsten aanbieden. Maatregelen, zoals werkperiode en precieze locatie maatregelen zijn nader uitgewerkt in mitigatieplan. **150 kV-kabel:** Geen aanvullende maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen aanvullende maatregelen.	
1	Sperwer	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 4	Nestlocatie in houtopstanden ten zuidwesten van uitbreiding station, en leefgebied in directe omgeving. In 2013 is deze nestlocatie echter niet meer aanwezig.	N.v.t.	**380 kV-tracé:** N.v.t. **150 kV-kabel:** N.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** N.v.t.	geen	**380 kV-tracé:** geen. **150 kV-kabel:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** geen	
2	geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
3	Boeren-zwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf, leefgebied	Het werkterrein van de 150 kV-kabel ligt op circa 75 meter van het erf. Overige werkterreinen op grotere afstand.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
3	Kleine modder-kruiper	Tabel 2	Leefgebied	De toegangsweg passeert een watergang. De 150 kV-kabel passeert het water via een boring.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Verstoring leefgebied **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Tijdelijke maatregelen, zoals werkperiode en wijze van uitvoeren zijn nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
4	Koolmees, pinpelmees	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocaties in bosje, leefgebied	Het werkterrein van de 150 kV-kabel ligt op circa 75 meter van het bosje. Overige werkterreinen op grotere afstand.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
5	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur doet dienst als vliegroutegeleiding.	- De 380 kV-lijn tussen mastlocatie 5 en 6 en alsmede de toegangsweg naar het werkterrein passeren de lijnvormige bomenstructuur (langs N813 Liemersweg/Broekhuizerstraat). -De 150 kV-kabel passeert het water en de houtwal via een boring.	**380 kV-tracé:** Verstoring vliegroute **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring vliegroute	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Lijnvormige structuur langs de N813 dient behouden te blijven om de geleidende functie te garanderen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **150 kV-kabel:** Vegetatie (bomenrij langs N813) en watergang blijven behouden en worden via een boring gepasseerd, geen aanvullende maatregelen noodzakelijk. **Werkterrein/toegangsweg:** Lijnvormige structuur langs de N813 dient behouden te blijven om de geleidende functie te garanderen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
5	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied (<200 meter van nestlocatie).	Verwijderen eik en knotbomen uit primair leefgebied (<200 meter van nestlocatie), t.p.v. werkterrein, de kabelgoot en de toegangsweg.	**Werkterrein/toegangsweg:** ruimtebeslag en verstoring primair leefgebied.	Artikel 11	- Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering; - Versterking leefgebied steenuil (nader te bepalen in mitigatieplan); - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein zoals een takkenril, takkenhopen, ruigtekruiden strook, etc. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
6	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur doet dienst als vliegroutegeleiding.	- De 380 kV-lijn tussen mastlocatie 6 en 7 passeert een lijnvormige bomenstructuur (houtwal langs watergang ten noorden van en parallel aan Vogelstraat). - De toegangsweg naar mastlocatie 6 passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs N813 Liemersweg/Broekhuizerstraat), waarvan enkele bomen verwijderd worden. De houtwal langs watergang blijft behouden - De 150 kV-kabel passeert het water en de houtwal via een boring.	**380 kV-tracé:** Verstoring vliegroute **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring vliegroute	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Zie bij werkterrein. **150 kV-kabel:** Geen aanvullende maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Lijnvormige structuur langs de N813 dient behouden te blijven om de geleidende functie te garanderen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
6	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Foerageergebied	Idem ingreep mast 6 - vleermuizen	**380 kV-tracé:** Verstoring foerageergebied **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring foerageergebied	Artikel 11	- Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Versterking leefgebied steenuil Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
7	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur doet dienst als vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 7 en 8 passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs Groenestraat). Bomenrij aan de weg blijft behouden (hoogte 380 kV-lijn is voldoende), mogelijk snoeien. **150 kV-kabel:** De 150 kV-kabel passeert het water en de weg via een boring. **Werkterrein/toegangsweg:** Bomen ter plaatse van vliegroute worden verwijderd.	**380 kV-tracé:** Verstoring vliegroute **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Er dient ten alle tijden een geleidende functie gegarandeerd te worden ter plaatsen van de doorsnijding. Kap bomen in winterperiode en aanplant nieuwe bomen voor aanvang eerstvolgend actief vleermuizen seizoen. Indien dit niet mogelijk is dient een tijdelijke geleidende structuur geplaatst te worden. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **150 kV-kabel:** Geen aanvullende maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen aanvullende maatregelen.	
7	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied (nabij broedterritorium, gebied marginaal geschikt als foerageergebied)	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 7 en 8 passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs Groenestraat). Bomenrij aan de weg blijft behouden (hoogte 380 kV-lijn is voldoende), mogelijk snoeien. **150 kV-kabel:** De 150 kV-kabel passeert het water en de weg via een boring. **Werkterrein/toegangsweg:** Bomen ter plaatse van foerageergebied worden verwijderd.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring foerageergebied steenuil	Artikel 11	- Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
7	Boeren-zwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf, leefgebied	Het werkterrein van de 150 kV-kabel loopt langs het erf. Overige werkterreinen op grotere afstand.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
8	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur doet dienst als vliegroutegeleiding (het gebied vormt kruispunt van meerdere lokale 'lijnen') en verblijfplaats van vleermuizen. In verschillende bomen zijn op deze locatie vleermuiskasten opgehangen, als compensatie voor de ontwikkeling van het A18-Bedrijventerrein (p.m. Ronald Langendoen, gem. Doetinchem). De vleermuiskasten ter plaatse van de mast zijn niet in gebruik. Verder is er een nestkast in een boom op de hoek van het bosperceeltje aangebracht.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 8 en 9 passeert ten zuiden van de spoorlijn een brede lijnvormige bomenstructuur (beide zijden van Mussenhorstweg). Het te kappen deel wordt omgevormd tot struweelbos (continuering in kader van landschappelijke inpassing). - Effecten op vliegroute worden voorkomen door behoud van de lijnvormige structuur en de aanwezige essen - daar waar noodzakelijk - te vervangen voor lage (5 meter hoge) struweel- of boomaanplant. In de houtwal blijven de buitenste eiken behouden (hoogte 380 kV-lijn is voldoende en eiken staan buiten de zro). - In het eikenbosje ten noorden van mast 9 - daar waar de hoogte van de 380 kV-lijn voldoende is en de eiken buiten de zro staan - blijven meerdere hoge eiken staan vanwege de vleermuizen en ophanglocatie vleermuiskasten. **150 kV-kabel:** De 150 kV-kabel passeert vegetatie (bomenrij c.q. struweelbosje) en watergang via een boring. **Werkterrein/toegangsweg:** Langs de weg zullen mogelijk enkele bomen en struiken worden verwijderd.	**380 kV-tracé:** Verstoring foerageergebied en verwijdering potentiele verblijflocatie. **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring foerageer- en potentiele verblijfslocatie.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Nadere inrichting bosje Mussenhorst vastleggen in mitigatieplan en landschapsplan. Volledige omvorming naar struweelbos is vanuit de Flora- en faunawet niet mogelijk vanwege noodzakelijke ophanglocatie nestkasten en vleermuiskasten. Benodigde acties zijn het verplaatsen vleermuis- en nestkasten in het aanliggende eikenbosje. **150 kV-kabel:** Geen aanvullende maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Verwijderen bomen en struiken dient buiten broedseizoen plaats te vinden. De lijnvormige structuur dient direct hersteld te worden met een nieuwe duurzame aanplant van bomen en/of struweel van dermate formaat dat er geen effect is op de vliegroutefunctie voor vleermuizen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	De locatie is gelegen in een gebied dat in het concept-Bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Doetinchem als natuur is bestemd. De aanleg en inrichting van dit natuurgebied Mussenhorst (totaal 8 ha) komt voort uit het GIOS-beleid. De hier hangende vleermuiskasten zijn opgehangen in het kader van compensatie van het A18-Bedrijventerrein.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
9	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur doet mogelijk dienst als vliegroutegeleiding	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 9 en 10 passeert een lijnvormige bomenstructuur (ter hoogte van te verwijderen 150 kV-mast en aan de Doetinchemsweg). Bomenrij kan behouden blijven (hoogte 380 kV-lijn is voldoende). **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Voor de toegangsweg naar mast 9 bij de Mussenhorstweg dienen mogelijk bomen gekapt te worden, maar mogelijk ook niet.	**380 kV-tracé:** Verstoring vliegroute **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Tijdelijke maatregelen. **150 kV-kabel:** Geen mitigerende maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen aanvullende maatregelen.	
9	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Het werkterrein ligt in foerageergebied van het territorium.	**Werkterrein/toegangsweg:** Voor de toegangsweg naar mast 9 bij de Mussenhorstweg dienen mogelijk bomen gekapt te worden, maar mogelijk ook niet. Met de aanwezige nestkast moet rekening worden gehouden.	**Werkterrein/toegangsweg:** verstoring foerageergebied en nestlocatie	Artikel 11	- Nestkast naast toegangsweg verplaatsen binnen zelfde bosgebied. - Aanleg werkterrein buiten broedperiode steenuil - Herstel landschappelijke kwaliteiten binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb maar wellicht kunnen de voorzieningen permanent blijven liggen als onderdeel van het natuurgebied) - Versterking leefgebied steenuil (nader te bepalen in mitigatieplan maar te denken valt aan extra houtrillen, takkenhopen en uitzichtpunten in het in aanleg en ontwikkeling zijnde natuurgebied).	De locatie is gelegen in een gebied dat in het concept-Bestemmingsplan Buitengebied van de gemeente Doetinchem als natuur is bestemd. De aanleg en inrichting van dit natuurgebied Mussenhorst (totaal 8 ha) komt voort uit het GIOS-beleid. In de regio van Mussenhorst zijn twee steenuilkasten opgehangen in het kader van compensatie van het A18-Bedrijventerrein. Deze worden alleen beïnvloed op de hier beschreven wijze.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
10	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding	**380 kV-tracé:** De toegangsweg naar mastlocatie 10 kruist een lijnvormige bomenstructuur (langs Doetinchemseweg). **Werkterrein/toegangsweg:** De lijn tussen mastlocatie 10 en 11 passeert geen bomenrijen. Enkele bomen langs de weg zullen moeten worden verwijderd.	**380 kV-tracé:** Doordat er misschien ruimte voor de lijn gemaakt moet worden is er mogelijk verstoring/aantasting van de vliegroute **Werkterrein/toegangsweg:** Er is geen aantasting van de potentiële vliegroute, aangezien de bomenrij aan de andere kant van de weg zal blijven staan.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Tijdelijke maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen aanvullende maatregelen.	
10	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Leefgebied	**380 kV-tracé/ werkterrein/toegangsweg:** De lijn tussen mastlocatie 10 en 11 passeert geen bomenrijen maar loopt wel vlak langs een steenuil territorium. Enkele bomen langs de weg zullen moeten worden verwijderd.	**380 kV-tracé/** **Werkterrein/toegangsweg:** Er worden geen steenuil functies aangetast of verstoord.	geen	n.v.t.	
11	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding	**380 kV-tracé:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** De toegangsweg naar mastlocatie 11 passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs de Slagenweg). Enkele bomen langs de weg zullen moeten worden teruggesnoeid.	**380 kV-tracé:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** De aantasting van de vliegroutegeleiding is naar verwachting beperkt, aangezien er gebruik gemaakt zal worden van een bestaande doorgang voor landbouwvoertuigen en aan de oostzijde van de weg bomen behouden blijven.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** Enkele bomen langs de weg zullen worden verwijderd. Lijnvormige structuur dient behouden te blijven om de geleidende functie te garanderen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
11	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied	**380 kV-tracé/ Werkterrein/toegangsweg:** De lijn loopt over een erf met een steenuilterritorium en het werkterrein ligt vlak naast het primair leefgebied binnen het territorium.	**380 kV-tracé:** **150 kV-kabel:** . **Werkterrein/toegangsweg:** mogelijk effect op nestplaats	Artikel 11	- Aanleg werkterrein buiten broedperiode steenuil - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
11	Huiszwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf, leefgebied	Het werkterrein mast 11 ligt buiten het erf.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
12	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Het gehele erf is foerageergebied voor vleermuizen (laatvlieger, gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis). Met name essentieel voor op erf verblijvende gewone dwergvleermuizen. - De oprijlaan met (rode) beuken en eiken fungeert als foerageergebied en vliegroutegeleiding. Het woonhuis is in gebruik als vaste verblijfplaats (najaars- en baltsverblijf) voor gewone dwergvleermuis. - Op het terrein zijn diverse bomen met holten (wilgen, populieren, es en eik). Enkel een populier en een eik hebben mogelijk een functie als verblijfplaats voor vleermuizen. De eik op het zuidelijk deel van het erf ligt op de ZRO-grens, de populier ligt er buiten.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 12 en 13 kruist het erf van de boerderij Jaopikslag. Hiertoe dienen in elk geval de hogere bomen (essen) op het erf (binnen de ZRO-grens) en de beuken langs de oprijlaan gekapt te worden. De gebouwen blijven in eerste instantie behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Verstoring en verlies van potentiële verblijfplaatsen in boom (eik zuidelijk deel), verlies en verstoring van vliegroutegeleiding en foerageergebied. De kap van de aanwezige essen en beuken (binnen de ZRO) zal leiden tot een kwaliteitsafname van dit essentiële foerageergebied. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Maatregelen t.a.v. effecten op vleermuizen, behoud lijnvormige structuur in noord-zuid richting en kwaliteit essentieel foerageergebied via aanplant bomen/herinrichting. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	Ondanks de te nemen mitigerende maatregelen is een tijdelijke dip in het gebruik van het foerageergebied/vliegroute niet te voorkomen (de ingreep op de locatie is niet volledig tijdig te mitigeren). Dit heeft door de mogelijkheid tot het gebruik van andere foerageergebieden met verblijfplaatsen geen effect op de gunstige staat van instandhouding.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
12	Steenmarter	Tabel 2	De schuren achter op het terrein vormen een niet structurele verblijfplaats van steenmarter.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 12 en 13 kruist de boerderij Jaopikslag. Hiertoe dienen in elk geval de hogere bomen op het erf en de beuken langs de oprijlaan gekapt te worden. De gebouwen blijven in eerste instantie behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Verstoring van leefgebied tijdens kapwerkzaamheden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Tijdelijke maatregelen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
12	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Steenuil komt naar verwachting incidenteel foeragerend en rustend op en om het terrein voor, broedlocaties zijn niet aanwezig op het erf maar wel op nabijgelegen erven.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 12 en 13 kruist de boerderij Jaopikslag. Hiertoe dienen in elk geval de hogere bomen op het erf en de beuken langs de oprijlaan gekapt te worden. De gebouwen blijven in eerste instantie behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Verstoring van leefgebied tijdens kapwerkzaamheden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Tijdelijk maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
12	Vliegend hert	Tabel 2	Vliegend hert (Tabel 2) komt naar verwachting voor op het zuidelijke deel van het erf van Jaopikslag. Sporen op en onder een oude eik duiden hierop. De soort is bekend in de omgeving.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 12 en 13 kruist de boerderij Jaopikslag. Hiertoe dienen in elk geval de hogere bomen op het erf en de beuken langs de oprijlaan gekapt te worden. De gebouwen blijven in eerste instantie behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Verlies van leefgebied wanneer betreffende eik wordt gekapt en verwijderd. Kans op sterfte van individuen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 9 en 11	**380 kV-tracé:** Behoud van eikenbomen/-hout waarop het vliegend hert leeft. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
13	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Het groepje hoge populieren langs de Oud Doetinchemse-weg (ten zuiden van A18) doet dienst als vliegroute c.q. hop-over voor vleermuizen (laatvlieger, gewone dwergvleermuis). Deze hop-over is naar verwachting minder van belang dan de hop-overs die de nabij gelegen viaducten vormen. Deze viaducten bevinden zich op circa 300 meter afstand.	**380 kV-tracé:** De populieren langs de Oud Doetinchemse-weg (ten zuiden A18) worden in verband met de te grote hoogte verwijderd. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Geleiding vliegroute c.q. hop-over gaat op deze plek verloren. Dit heeft geen grote gevolgen voor lokale populaties van laatvlieger en gewone dwergvleermuis, omdat de nabij gelegen hop-overs over viaducten van groter belang zijn en behouden blijven. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** De populieren bij de A18 worden gecompenseerd, omdat anders de vliegroute c.q. hop-over verloren gaat met beperkte gevolgen voor de lokale populaties laatvlieger en gewone dwergvleermuis (overtreding Flora- en faunawet). Aanplant van een aantal nieuwe essen of linden (i.v.m. soliditeit en terugsnoeien) van ten minste 6 m hoog, alvorens de bestaande populieren verwijderd worden, in de hoek tussen snelweg en nieuwe masten (op te nemen in landschapsplan). Door de masthoogte alhier en de plaatsing van de mast is er technisch gezien ruimte voor deze maatregel. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	Ondanks de te nemen mitigerende maatregelen is een tijdelijke dip in het gebruik van de hop-over niet te voorkomen (de ingreep op de locatie is niet volledig tijdig te mitigeren). Dit heeft door de mogelijkheid tot het gebruik van andere hop-overs geen effect op de gunstige staat van instandhouding.
14	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
15	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De drie lijnvormige boomstructuren langs de lijn tussen mastlocatie 15 en 16 doen dienst als vliegroutegeleiding van laatvlieger en gewone dwergvleermuis (Natuurbalans, 2009).	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 15 en 16 passeert drie lijnvormige boomstructuren: - twee langs Doetinchemseweg/ Kilderseweg: de fly-over over de A18 wordt begeleid door hop-overs - een in de bocht van de Stroombroekweg **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Door de aanleg van de lijn is er (tijdelijk) aantasting van de vliegroutegeleiding van laatvlieger en gewone dwergvleermuis. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** De bosjes/bomen op de fly-overs worden in de nieuwe situatie ingericht als struwelen (van gemiddeld 5 meter hoog), waardoor de functie van hop-over wordt hersteld (opgenomen in landschapsplan). Effecten op de aanwezige vliegroutes (Natuurbalans, 2009) dienen te worden voorkomen door geleiding te behouden. Doordat we met een groot oppervlak te maken hebben moet de mitigatie robuust zijn. Omvorming meteen bij kap te doen: gekapte houtopstanden vervangen door groot plantgoed van minimaal 1,5 meter hoog met uitschieters tot 2,5 meter hoog en meerstammig plantmateriaal. Dit alles binnen één winter (plant) seizoen om tijdelijk effect op vleermuizen te voorkomen. Nadere uitwerking in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
16	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Mogelijk is het gebied tussen mast 16 en 17 foerageergebied van vleermuizen (langs bomenrij)	**380 kV-tracé:** Mogelijk is er kap of terugsnoei nodig van bomen in het oostelijke deel van de bomenrij. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Verstoring van foerageergebied. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	geen	**380 kV-tracé:** Tijdelijke maatregelen.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
16	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Mogelijk is het gebied tussen mast 16 en 17 foerageergebied van steenuil (kleinschalige graslandjes). Dit gebied is echter marginaal vanwege verstoring door snelweg en geen bekende territoria in de nabijheid.	**380 kV-tracé:** Mogelijk is er kap of terugsnoei nodig van bomen in het oostelijke deel van de bomenrij. **Werkterrein/toegangsweg:** Ruimtebeslag op graslandje vlak langs snelweg A18.	**380 kV-tracé:** Geen i.v.m. marginale functie voor steenuil. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen i.v.m. marginale functie voor steenuil.	geen	n.v.t.	
16	Kerkuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 3	Op erf ten zuiden van mast 16 bevindt zich een kerkuilnestlocatie.	**380 kV-tracé:** Mogelijk is er kap of terugsnoei nodig van bomen in het oostelijke deel van de bomenrij. **Werkterrein/toegangsweg:** Ruimtebeslag op graslandje vlak langs snelweg A18.	**380 kV-tracé:** Geen i.v.m. marginale functie voor kerkuil. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen i.v.m. marginale functie voor kerkuil.	geen	n.v.t.	
17	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De opgaande beplanting tussen mast 17 en 18 doet dienst als vliegroute-geleiding c.q. hop-over voor laatvlieger en gewone dwergvleermuis.	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 17 en 18: deze passeert opgaande beplanting (bij op-/afrit 3 van de A18). Er vindt snoeiwerk plaats en bosschages worden verlaagd tot struweel van gemiddeld 5 meter hoogte, waardoor functie van hop-over wordt hersteld (ook opgenomen in landschapsplan). **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Tijdelijke aantasting van de vliegroutegeleiding laatvlieger en gewone dwergvleermuis. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Effecten op de potentiële vliegroute dienen te worden voorkomen door geleiding te behouden. Doordat we met een groot oppervlak te maken hebben moet de mitigatie robuust zijn. Omvorming meteen bij kap te doen: gekapte houtopstanden vervangen door groot plantgoed van minimaal 1,5 meter hoog met uitschieters tot 2,5 meter hoog en meerstammig plantmateriaal. Dit alles binnen één winter (plant) seizoen om tijdelijk effect op vleermuizen te voorkomen. Nadere uitwerking in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
18	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur tussen mast 18 en 19 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 18 en 19, deze passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs Braamtseweg). Er vindt snoeiwerk plaats en bosschages worden verlaagd tot struweel van gemiddeld 5 meter hoogte, waardoor functie van hop-over wordt hersteld (ook opgenomen in landschapsplan). De gebouwen blijven in eerste instantie behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Tijdelijk negatief effect op vliegroute. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Effecten op de potentiële vliegroute worden voorkomen door houtopstanden te behouden of te vervangen door alternatieve beplanting. Nadere uitwerking in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
18	Huiszwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf aan het begin van de toegangsweg.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/ toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
19	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/ toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé/Werkterrein/ toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
20	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur tussen mast 20 en 21 doet dienst als vliegroutegeleiding en foerageergebied van laatvlieger en gewone dwergvleermuis (Staring, 2010).	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 20 en 21: deze passeert de lijnvormige bomenstructuur (laan einde Warmseweg/Kruisallee). De vliegroutegeleiding wordt hersteld via lagere heesterbeplanting van 5 meter hoogte. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Tijdelijke verstoring foerageergebied en aantasting van de vliegroutegeleiding. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Gat in de beplanting wordt direct vervangen door nieuwe opgaande beplanting van minimaal 2,5 meter meerstammig en breed aangeplant struweel en of bomen (opgenomen in landschapsplan). Herplant binnen één plantseizoen met het rooien of snoeien van de bomen om tijdelijk effect op vliegrouteverbinding te voorkomen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
20	Buizerd	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 4	Nestlocatie nabij de kruising met de laan van de Kruisallee (richting noordwest-zuidoost).	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 20 en 21: deze passeert de lijnvormige bomenstructuur (laan einde Warmseweg/Kruisallee) op ruime afstand (50 meter) van het buizerdnest. **Werkterrein/ toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Tijdelijke verstoring foerageergebied. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Maatregelen onder andere: het werk afstemmen op broedseizoen, anders vóór de broedperiode 3-4 alternatieve horsten aanbieden. Maatregelen, zoals werkperiode en precieze locatie maatregelen zijn nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen aanvullende maatregelen.	
21	Waterspits-muis	Tabel 3, Bijlage 1 Besluit vrijstelling	Mogelijk leefgebied. Aanwezigheid wordt verwacht o.b.v. bekende landelijke verspreiding (website Zoogdiervereniging)	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 21 en 22 passeert een watergang met brede oevervegetatie. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Er is geen effect op structuren te verwachten: de lijn is hier hoog genoeg om bomenrij te behouden en met de watergang (beek) wordt naar verwachting niets gedaan.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Met de watergang (beek) wordt naar verwachting niets gedaan, anders rekening houden met aanwezigheid waterspitsmuis. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
22	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd	Het 380 kV-tracé doorsnijdt primair leefgebied van steenuil. Het werkterrein ligt in secundair foerageergebied .	**380 kV-tracé:** Aanleg 380 kV-tracé. Bomen of struweel worden niet gerooid; lijn tussen mast 22 en 23 is hoog genoeg om erfbeplanting grotendeels te behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** uitvoering werkzaamheden aan het 380 kV-tracé.	**380 kV-tracé:** Verstoring steenuilterritorium. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen effecten te verwachten.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Tijdelijke maatregelen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
23	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Op het terrein van Jansen Blokhuizen bevindt zich een steenuilterritorium en direct aan de weg (ten noordwesten van mastlocatie 23) bevinden zich minimaal twee steenuil nestkasten.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/toegangsweg** Aanleg en werkzaamheden op werkterrein van mastlocatie 23 kan zorgen voor verstoring foerageergebied.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Tijdelijke aantasting en verstoring van foerageergebied.	Artikel 11	Tijdelijke maatregelen Nader uitgewerkt in het mitigatieplan	
23	Boeren-zwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf aan zuidzijde werkterrein mast 23.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/ toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
24	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Op het erf ten noorden van het lijndeel 24-25 bevindt zich het territorium van steenuil.	**380 kV-tracé:** Aanleg lijndeel 24-25. In de bomen-/struikenrij die gepasseerd wordt door de 380 kV-lijn zitten grote hoogteverschillen. Deze rij kan blijven staan en zal weinig aanpassing nodig hebben. **Werkterrein/toegangsweg:** Door de toegangsweg langs de perceelsgrens te leggen wordt het territorium van steenuil ontzien.	**380 kV-tracé:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** geen.	geen	**380 kV-tracé:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** geen aanvullende maatregelen nodig	
25	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** Aanleg 380 kV-tracé.. **Werkterrein/toegangsweg:** Werkzaamheden t.b.v. aanleg 380 kV-tracé.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
26	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Landschapselement- en vormen leefgebied van Steenuil.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Ten behoeve van de toegangsweg naar mastlocatie 26 moeten landschapselement-en (paaltjes, bosschages) worden verwijderd.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring leefgebied.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** Tijdens werkzaamheden maatregelen treffen om leefgebied steenuil in orde te houden. Na werkzaamheden situatie herstellen. - Aanleg werkterrein en toegangsweg buiten broedperiode steenuil -Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) -Versterking leefgebied steenuil (nader te bepalen in mitigatieplan maar betreft onder andere plaatsing steenuilnestkasten als alternatieve uitkijk plek binnen territorium en rustige foerageerplekken buiten invloedzone werkterrein). Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
27	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied	**380 kV-tracé:** Aanleg 380 kV-tracé. **Werkterrein/toegangsweg:** Werkzaamheden t.b.v. aanleg 380 kV-tracé.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring leefgebied tijdens werkzaamheden	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** - Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
27	Huiszwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf aan het begin van de toegangsweg.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/ toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
28	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** Aanleg 380 kV-tracé. **Werkterrein/toegangsweg:** Werkzaamheden t.b.v. aanleg 380 kV-tracé.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
29	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige bomenstructuur tussen mast 29 en 30 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 29 en 30, deze passeert de lijnvormige bomenstructuur (langs N335 Zeddamseweg). De bomen onder de 380 kV-lijn kunnen worden behouden (hoogte 380 kV-lijn is voldoende) en hoeven alleen teruggesnoeid te worden. **Werkterrein/toegangsweg:** werkzaamheden t.b.v. aanleg lijn tussen mastlocatie 29 en 30. In principe is er geen kap nodig voor toegangsweg.	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** In principe geen effecten; mochten enkele bomen verwijderd moeten worden dan wordt de vliegroute verstoord door de werkzaamheden.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Effecten op de potentiële vliegroute dienen te worden voorkomen door geleiding te behouden. Alleen terugsnoeien nodig voor lijn. **Werkterrein/toegangsweg:** Wanneer behoud van bomen niet mogelijk is, is tijdelijke mitigatie nodig in de periode dat deze gebruikt worden door vleermuizen (april t/m oktober). Na afloop is herplant van bomen nodig om de lijnstructuur te herstellen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
30	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied in nabijheid: Op het erf ten zuiden van de mastlocatie is een broedlocatie van steenuil aanwezig. Ook ten noorden is een steenuilterritorium bekend.	**380 kV-tracé:** Het 380 kV-tracé passeert beide territoria, maar 'raakt' wel foerageergebied van steenuil. **Werkterrein/toegangsweg:** De toegangsweg en het werkterrein liggen in aan de rand van primair foerageergebied en zorgen voor tijdelijk ruimtebeslag.	**380 kV-tracé:** Geen, mits houtopstanden ongemoeid blijven. **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring en aantasting van foerageergebied. Effecten naar verwachting beperkt, omdat werkterrein en toegangsweg fysiek (bomen op erfgrens) van territorium worden gescheiden.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Indien houtopstanden weg moeten of gesnoeid moeten worden dient de functie in omvang gegarandeerd te worden binnen leefgebied van steenuil ter plekke. **Werkterrein/toegangsweg:** - Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
31	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** Aanleg 380 kV-tracé. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen, toegangsweg is gesitueerd op een bestaande opgang voor landbouwvoertuigen tussen bomen door. Er is daarom geen kap nodig.	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Geen		
32	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied; door de aanwezigheid van paarden- en schapenveldjes zijn er naar verwachting veel insecten en de paaltjes en bielzen bieden geschikte rust- en uitkijkposten.	**380 kV-tracé:** Het 380 kV-tracé loopt deels door primair leefgebied steenuil. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Aantasting en verstoring primair leefgebied. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
33	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Leefgebied; door de aanwezigheid van paarden- en schapenveldjes zijn er naar verwachting veel insecten en de paaltjes en bielzen bieden geschikte rust- en uitkijkposten.	**380 kV-tracé:** Op het aangrenzende erf bij mastlocatie 33 broedt een steenuil. **Werkterrein/toegangsweg:** Het werkterrein van mastlocatie 33 bevindt zich in primair leefgebied.	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** Aantasting en verstoring leefgebied. Mogelijk aantasting nestlocatie bij inrichting van het werkterrein.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Tijdelijke maatregelen. **Werkterrein/toegangsweg:** - Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil - Aanbieden vervangende nestlocatie Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	Tijdens de uitvoer is niet zeker te stellen dat de nestlocatie van de steenuil functioneel blijft. Hierom worden er alternatieve nestlocaties rondom het bestaande territorium aangeboden en het voedselaanbod in en rondom het territorium verhoogd. Voor de (mogelijke) functieverlies van de nestlocatie wordt een ontheffing aangevraagd. Door deze verplaatsing is er geen sprake van aantasting van de gunstige staat van instandhouding.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
33	Boeren-zwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf nabij werkterrein.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/ toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
34	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen. Er hoeft niets verwijderd te worden.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Geen	n.v.t.	
35	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen. Er hoeft niets weg van het bosgebiedje, alleen wat hoogte eruit waar dat nodig is, maar meeste is al laag genoeg.	**380 kV-tracé:** **150 kV-kabel:** . **Werkterrein/toegangsweg:**	n.v.t.	n.v.t.	
36	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Vliegroutegeleiding langs Slingerparallel (dijkje/weg, watergang en wegbeplanting)	**380 kV-tracé:** De inpassing van het 380 kV-tracé leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel. **Werkterrein/toegangsweg:** Aanleg werkterrein en werkzaamheden leiden tot verstoring.	**380 kV-tracé:** Aantasting vliegroutegeleiding. Geleiding van vliegroute zal door gezamenlijke corridor van bebouwing, Oude IJssel, Slingerparallel en sloten mogelijk blijven functioneren. **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring vliegroutegeleiding.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Mitigatie vliegroutegeleiding bij volledige verwijdering wegbeplanting langs de Slingerparallel. Nieuwe locatie voor beplantingsstructuren zal zijn langs de weg Over de IJssel, parallel aan de Slingerparallel (zie par. 4.6 Landschapsplan): laanbeplanting met onderbeplanting aanbrengen met een breedte van circa 5m. **Werkterrein/toegangsweg:** Tijdelijke maatregelen.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
36	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Leefgebied, foerageergebied; Op nabijgelegen erven broeden steenuilen.	**380 kV-tracé:** Het 380 kV-tracé leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel. **Werkterrein/toegangsweg:** Aanleg werkterrein leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel.	**380 kV-tracé:** Verstoring en aantasting leefgebied. **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring en aantasting leefgebied.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Mitigatie en wellicht compensatie steenuilleefgebied bij volledige verwijdering opgaande beplantingsstructuur langs de Slingerparallel. Compensatielocatie voor beplantingsstructuren zal zijn langs de weg Over de IJssel, parallel aan de Slingerparallel. Bestaande structuur zal (verminderd) blijven functioneren. **Werkterrein/toegangsweg:** - Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil (nader te bepalen in mitigatieplan) Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
36	Geen matig/ zwaar beschermde vissen, amfibieën	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Aanwezigheid van streng beschermde amfibieën is in deze regio niet aannemelijk (Natuurbalans, 2009). De vijver in de tuin heeft geen verbinding met watergangen: geen vissen. Bewoonster vertelt tevens dat er geen vissen in zijn uitgezet. Wel zijn er op eigen kracht kikkers en salamanders gekomen.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
37	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Vliegroutegeleiding langs Slingerparallel (dijkje/weg, watergang en wegbeplanting)	**380 kV-tracé:** De inpassing van het 380 kV-tracé leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel. **Werkterrein/toegangsweg:** Aanleg werkterrein en werkzaamheden leiden tot verstoring.	**380 kV-tracé:** Aantasting vliegroutegeleiding. Geleiding van vliegroute zal door gezamenlijke corridor van bebouwing, Oude IJssel, Slingerparallel en sloten mogelijk blijven functioneren. **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring vliegroutegeleiding	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Mitigatie vliegroutegeleiding bij volledige verwijdering wegbeplanting langs de Slingerparallel. Nieuwe locatie voor beplantingsstructuren zal zijn langs de weg Over de IJssel, parallel aan de Slingerparallel (zie par. 4.6 Landschapsplan): laanbeplanting met onderbeplanting aanbrengen met een breedte van circa 5m. **Werkterrein/toegangsweg:** Tijdelijke maatregelen.	
37	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Leefgebied en verblijfplaatsen op erf ten noorden van werkterrein.	**380 kV-tracé:** Het 380 kV-tracé leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel. **Werkterrein/toegangsweg:** Aanleg werkterrein leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel.	**380 kV-tracé:** Verstoring en aantasting leefgebied **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring en aantasting leefgebied	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Mitigatie en wellicht compensatie steenuilleefgebied bij volledige verwijdering opgaande beplantingsstructuur langs de Slingerparallel. Bestaande structuur zal (verminderd) blijven functioneren. **Werkterrein/toegangsweg:** - Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil (nader te bepalen in mitigatieplan) Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
38	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De brede lijnvormige bomenstructuur op viaduct over N317 Slingerparallel tussen mast 38 en 39 doet dienst als vlieg-routegeleiding/hop-over van vleermuizen.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 38 en 39 passeert een brede lijnvormige bomenstructuur (kruising N317 Slingerparallel en Speeltuinpad). Bomen en struiken worden daarbij verwijderd. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Aantasting vliegroutegeleding. **Werkterrein/toegangsweg:** geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Effecten op de vliegroute dienen te worden voorkomen door geleiding te behouden. Doordat we met een groot oppervlak te maken hebben moet de mitigatie robuust zijn. Omvorming meteen bij kap te doen: gekapte houtopstanden vervangen door groot plantgoed van minimaal 1,5 meter hoog met uitschieters tot 2,5 meter hoog en meerstammig plantmateriaal. Dit alles binnen één winter (plant) seizoen om tijdelijk effect op vleermuizen te voorkomen. Nadere uitwerking in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
38	Roek	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 2	Nesten (6) in bomen op noordwestelijk talud viaduct (Speeltuinpad over Slingerparallel). Dit is een uitbreiding van de kern van de kolonie aan de andere kant van de Oude IJssel, waar enkele tientallen nesten zijn.	**380 kV-tracé:** De inpassing van het 380 kV-tracé leidt tot verwijdering van vegetatie langs de Slingerparallel. **Werkterrein/toegangsweg:** Aanleg werkterrein leidt tot verstoring houtopstanden.	**380 kV-tracé:** Verstoring en aantasting leefgebied en verwijderen nesten/nestbomen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring en aantasting leefgebied.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Mitigatie van effecten door nestbomen te verwijderen buiten broedperiode. Het verwijderen zelf is echter een overtreding van de verbodsbepaling van Artikel 11. Hiervoor dient ontheffing te worden aangevraagd. **Werkterrein/toegangsweg:** Voorkomen verstoring nestlocaties door aanleg werkterrein en werkzaamheden buiten broedperiode.	Door het verwijderen van de bomen waar de 6 nesten zich bevinden, wordt de plaatselijke uitbreidingsmogelijkheid van de bestaande kolonie beperkt. De kolonie blijft echter levensvatbaar, zodat er geen sprake is van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding. Mocht de kolonie verder willen uitbreiden dan kunnen de roeken in het gebied tussen Ulft en Silvolde (hoge houtopstanden in nabije omgeving) terecht.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
Schakel-station bij 38	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Foerageergebied in luwte van opgaande beplanting. Geen verblijfplaatsen.	**Werkterrein/toegangsweg:** Aanleg werkterrein, verlichting en werkzaamheden. Geen verwijdering beplanting.	**Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring foerageergebied.	Artikel 11	**Werkterrein/toegangsweg:** Voorkomen verstoring foerageergebied door tijdelijke maatregelen.	
39	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
40	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
41	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	De lijnvormige structuur tussen mastlocatie 41 en 42 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 41 en 42 passeert twee lijnvormige bomenstructuren (langs N317 Ulftseweg en oostelijk daarvan aan de andere zijde van het akkerland). De lijn is hier naar verwachting hoog genoeg om bomenrij te kunnen behouden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Wanneer bomen/struiken worden verwijderd is er sprake van aantasting van deze vliegroutegeleiding. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Lijnvormige structuur langs de N813 dient behouden te blijven om de geleidende functie te garanderen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
42	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** Geen. De boompjes tussen mast 42 en 43 kunnen blijven staan (een hoogte van circa 15 meter is mogelijk). **Werkterrein/toegangsweg:** geen	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
43	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Leefgebied	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** De toegangsweg loopt door foerageergebied van steenuil.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Verstoring en aantasting leefgebied.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Geen. **Werkterrein/toegangsweg:** - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
43	Kleine modder-kruiper	Tabel 2	Leefgebied	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** De watergang waar de toegangsweg overheen loopt bevat mogelijk beschermde vissen (kleine modderkruiper, Tabel 2).	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Aantasting leefgebied	Artikel 11	Tijdelijke maatregelen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
44	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Lijnvormige bomenstructuur tussen mast 44 en 45 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 44 en 45 passeert een lijnvormige bomenstructuur (Kerspas). Mogelijk kap van bomen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Kap van bomen kan de vliegroutegeleiding aantasten. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Effecten op de vliegroute dienen te worden voorkomen door geleiding te behouden. Er dient te allen tijde een geleidende functie gegarandeerd te worden ter plaatsen van de doorsnijding. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
45	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Lijnvormige bomenstructuur tussen mast 45 en 46 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** De lijn tussen mastlocatie 45 en 46 passeert een lijnvormige bomenstructuur (Oude Dinxperloseweg). Mogelijk kap van bomen. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	**380 kV-tracé:** Kap van bomen kan de vliegroutegeleiding aantasten. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Effecten op de vliegroute dienen te worden voorkomen door geleiding te behouden. Er dient te allen tijde een geleidende functie gegarandeerd te worden ter plaatsen van de doorsnijding. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen.	
45	Boeren-zwaluw	Vogels, nest niet jaarrond beschermd, categorie 5	Nestlocatie op erf aan het begin van de toegangsweg.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/ toegangsweg:** Geen.	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	geen	**380 kV-tracé:** Geen **150 kV-kabel:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
46	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Roekenkolonie (ten noorden van Oud Töbenbroek) en territoria van een steenuil en een bosuil (ten westen van de N317) bevinden zich buiten invloedsgebied mastlocatie (Wamelink & Boerboom, 2011).
47	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Zie mast 46.
48	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	In de nabijheid is in het verleden een das als verkeersslachtoffer aangetroffen, er zijn echter geen burchten in de nabijheid (Heijkers & Lotterman, 2009).
49	Geen	n.v.t.	n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	**380 kV-tracé:** n.v.t. **Werkterrein/toegangsweg:** n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	Zie mast 48.

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
50	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Lijnvormige bomenstructuur tussen mast 50 en 51 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 50 en 51, deze passeert de lijnvormige bomenstructuur (haaks op de Zwarte Beek). De vliegroute wordt behouden want alleen aan het uiteinde bij de Zwarte Beek wordt de bomenrij omgezet in een zoominrichting. Zie landschapsplan par. 4.7: deze inrichting is prima voor alle soorten die potentieel in de buurt zitten (vleermuizen, vogels). **Werkterrein/toegangsweg:** geen	**380 kV-tracé:** Verstoring leefgebied tijdens werkzaamheden. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Uitvoering van werkzaamheden buiten de gevoelige periode van vleermuizen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	
51	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Lijnvormige bomenstructuur tussen mast 51 en 52 is onderdeel van het netwerk van vliegroutegeleiding.	**380 kV-tracé:** Aanleg lijn tussen mastlocatie 51 en 52, deze passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs de Hoonhorstweg). Er vinden mogelijk kapwerkzaamheden plaats voor (het laagste punt van) de 380 kV-lijn. **Werkterrein/toegangsweg:** Toegangsweg is gesitueerd op een bestaande opgang voor landbouwvoertuigen tussen bomen door. Er is daarom geen kap nodig.	**380 kV-tracé:** Verstoring vliegroute door mogelijke kapwerkzaamheden voor (het laagste punt van) de 380 kV-lijn. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Er dient ten alle tijden een geleidende functie gegarandeerd te worden ter plaatsen van de doorsnijding. Nader uitgewerkt in mitigatieplan. **Werkterrein/toegangsweg:** Geen	

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
52	Vleermuizen	Tabel 3, Bijlage IV HR	Het smalle essenbos dat haaks op de Hoonhorstweg staat is onderdeel van het netwerk van vlieg-routegeleiding (verbinding tussen Aa-strang en Hoonhorstweg met aanliggende gebouwen).	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Mastlocatie 52 staat middenin een smal jong (circa 20 jaar) essenbos dat haaks op de Hoonhorstweg staat. Bomen ter plaatse van mastlocatie worden gekapt. De toegangsweg staat ook door dit essenbos heen ingetekend. Bomen ter plaatse van de toegangsweg worden gekapt.	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Aantasting van de vliegroutegeleiding.	Artikel 11	**380 kV-tracé:** Geen **Werkterrein/toegangsweg:** Er dient ten alle tijden een geleidende functie gegarandeerd te worden ter plaatsen van de doorsnijding. Doordat we met een groot oppervlak te maken hebben moet de mitigatie robuust zijn. Nadere uitwerking in mitigatieplan. (In het kader van de landschappelijk inrichting zal er herplant plaatsvinden, zie par 4.7 Landschapsplan).	
53	Das	Tabel 3 - Besluit vrijstelling	Leefgebied	Geen	Geen	n.v.t.	n.v.t.	Langs het zuidelijke dijkje van de Aa-strang werd op 15 juli 2013 een uitgegraven hommelnest aangetroffen. De wijze van uitgraven duidt op mogelijke aanwezigheid van das (onwaarschijnlijk dat het nest was uitgegraven door wespendief). Er zijn geen burchten in nabije omgeving bekend.
53	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	In nabijheid bevindt zich een steenuilterritorium.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/toegangsweg:** De ingreep vindt plaats aan de rand van het territorium.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/toegangsweg:** Beperkt effect op foerageergebied of verblijfplaatsen.	Artikel 11	Tijdelijke maatregelen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
54	Geen	n.v.t.	Het gebied rondom mastlocatie 54 is zeer geschikt voor Steenuil maar ter plaatse is geen broedterritorium bekend.	**380 kV-tracé/ Werkterrein/toegangsweg:** De mast en het werkterrein liggen zodanig dat er geen effect op primair steenuilleefgebied verwacht wordt.	**380 kV-tracé:** geen **Werkterrein/toegangsweg:** geen	geen	n.v.t.	

Overige (ondergrondse) 150 kV-kabeltracés en op- en afstijgpunten

150 kV-kabel: Station Langerak tot station Doetinchem	Buizerd (en in het verleden sperwer)	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 4	Zie 380 kV-tracé mast 1.	De 150 kV-kabel (met 20 m werkstrook) gaat langs de houtopstanden .	Zie 380 kV-tracé mast 1.	Artikel 11	Zie 380 kV-tracé mast 1.	
150 kV-kabel: Station Langerak tot station Doetinchem	Vissen (kleine modderkruiper)	Tabel 2	Leefgebied	De 150 kV-kabel (met 20 m werkstrook) kruist vier (smalle) watergangen.	Aantasting en verstoring leefgebied.	Artikel 11	Tijdelijke maatregelen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
150 kV-kabel: Station Langerak tot station Doetinchem	Holten in eiken langs Keppelseweg hebben mogelijk functie	Vogels, nest jaarrond beschermd, of vleermuizen	Zie 380 kV-tracé mast 1.	De 150 kV-kabel gaat langs de houtopstanden c.q. onder houtopstanden door a.h.v. gestuurde boring.	Mogelijk verstoring leefgebied.	Artikel 11	Tijdelijke maatregelen. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
150 kV-kabel: Station Langerak tot opstijgpunt Wehlse Broeklanden (150 kV-mast 94)	Vissen (kleine modderkruiper)	Tabel 2	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 1 t/m 9.	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 1 t/m 9.	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 1 t/m 9.	Artikel 11	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 1 t/m 9.	
Opstijgpunt en 150 kV-kabel tot Station Ulft	Roek	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 2	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 38.	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 38.	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 38.	Artikel 11	Zie 380 kV-tracé mastlocatie 38.	

150 kV-kabel: Kroezenhoek – mast 45 tot mast 55	Geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	

Tijdelijke noodlijnen 150 kV - 380 kV

Mast en lijnveld	Soort	Status FFwet	Functie leefgebied t.p.v. ingreeplocatie	Ingreep + maatregelen met mogelijke effecten	Effect	Overtreding FFwet	Mitigerende maatregelen, ter voorkoming overtreding FFwet	Opmerking
150 kV-masten 16-18 → tijdelijk op maaiveld	Waterspits-muis	Tabel 3, Bijlage 1 Besluit vrijstelling	Mogelijk leefgebied. Aanwezigheid wordt verwacht o.b.v. bekende landelijke verspreiding (website Zoogdiervereniging)	**Werkterrein/toegangsweg tijdelijke 150 kV noodlijn:** Lijn die watergang passeert wordt naar beneden gehaald tot op maaiveld. Toegangsweg over watergang, werkterrein naast watergang.	**Werkterrein/toegangsweg tijdelijke 150 kV noodlijn:** Toegangsweg over watergang (beek) leidt tijdelijk tot aantasting potentieel leefgebied.	Artikel 11	**Werkterrein/toegangsweg tijdelijke 150 kV noodlijn:** Bij de aanleg van de toegangsweg rekening houden met aanwezigheid waterspitsmuis. Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
150 kV-masten 30-36 → tijdelijk omgeleid via maaiveld en tijdelijke masten	Steenuil	Vogels, nest jaarrond beschermd, categorie 1	Primair leefgebied in nabijheid: Op het erf ten noorden van de mastlocatie is een broedlocatie van steenuil aanwezig.	**Werkterrein/toegangsweg tijdelijke 150 kV noodlijn:** De tijdelijke noodlijn passeert een territorium, maar 'raakt' wel foerageergebied (grasland) van steenuil met twee werkterreinen en toegangswegen.	**Werkterrein/toegangsweg tijdelijke 150 kV noodlijn:** Verstoring en aantasting van foerageergebied. Effecten naar verwachting beperkt, omdat werkterrein en toegangsweg fysiek (bomen op erfgrens) van broedlocatie worden gescheiden.	Artikel 11	**Werkterrein/toegangsweg tijdelijke 150 kV noodlijn:** - Aanleg werkterrein buiten broedperiode - Herstel landschapselementen binnen werkterrein direct na uitvoering - Aanleg tijdelijk foerageergebied aan rand werkterrein (ntb) - Versterking leefgebied steenuil Nader uitgewerkt in mitigatieplan.	
150 kV-mast 40A - station Ulft →150 kV-kabel op maaiveld	Geen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	

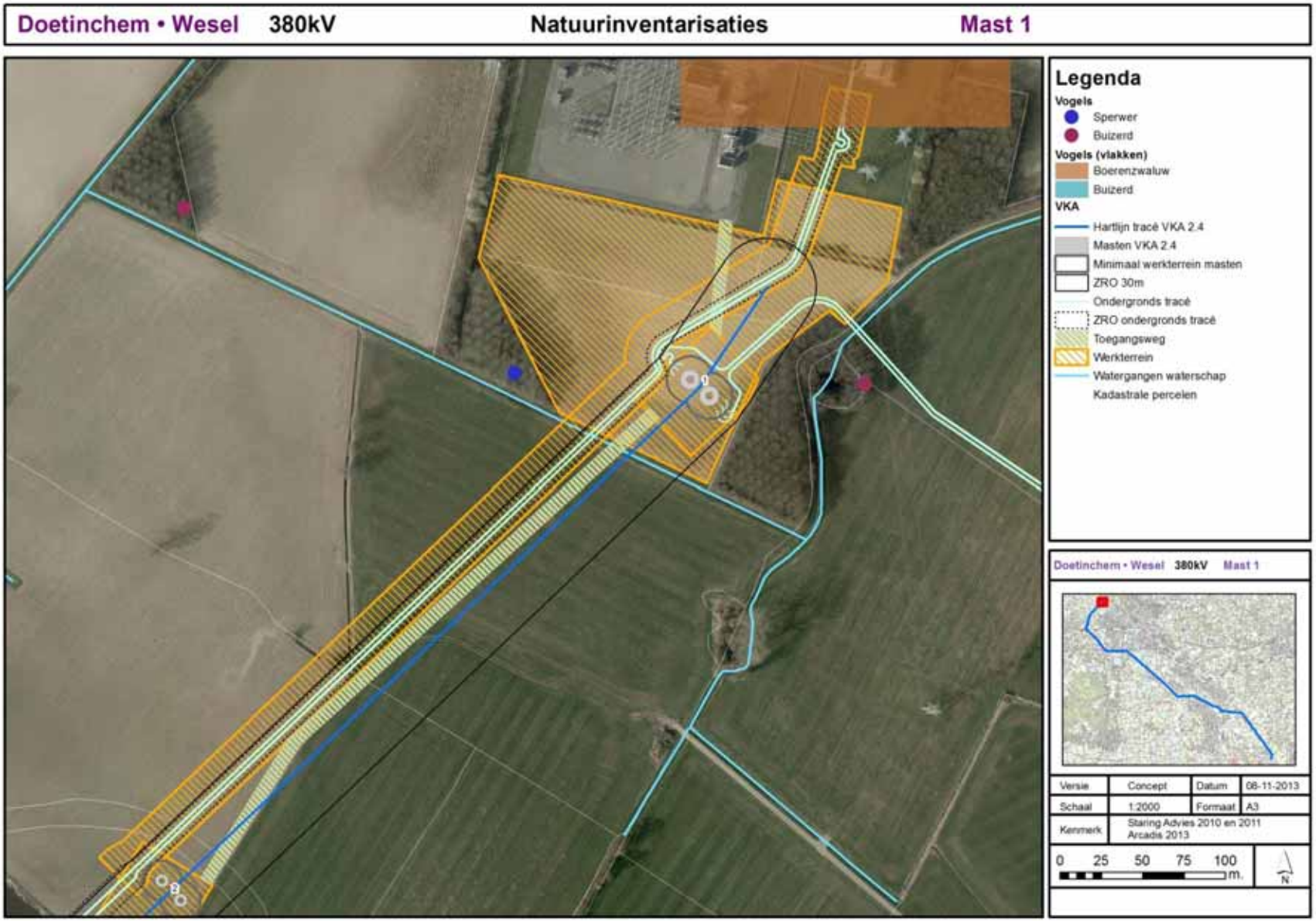
Bijlage 4 Verspreidingskaarten beschermde soorten

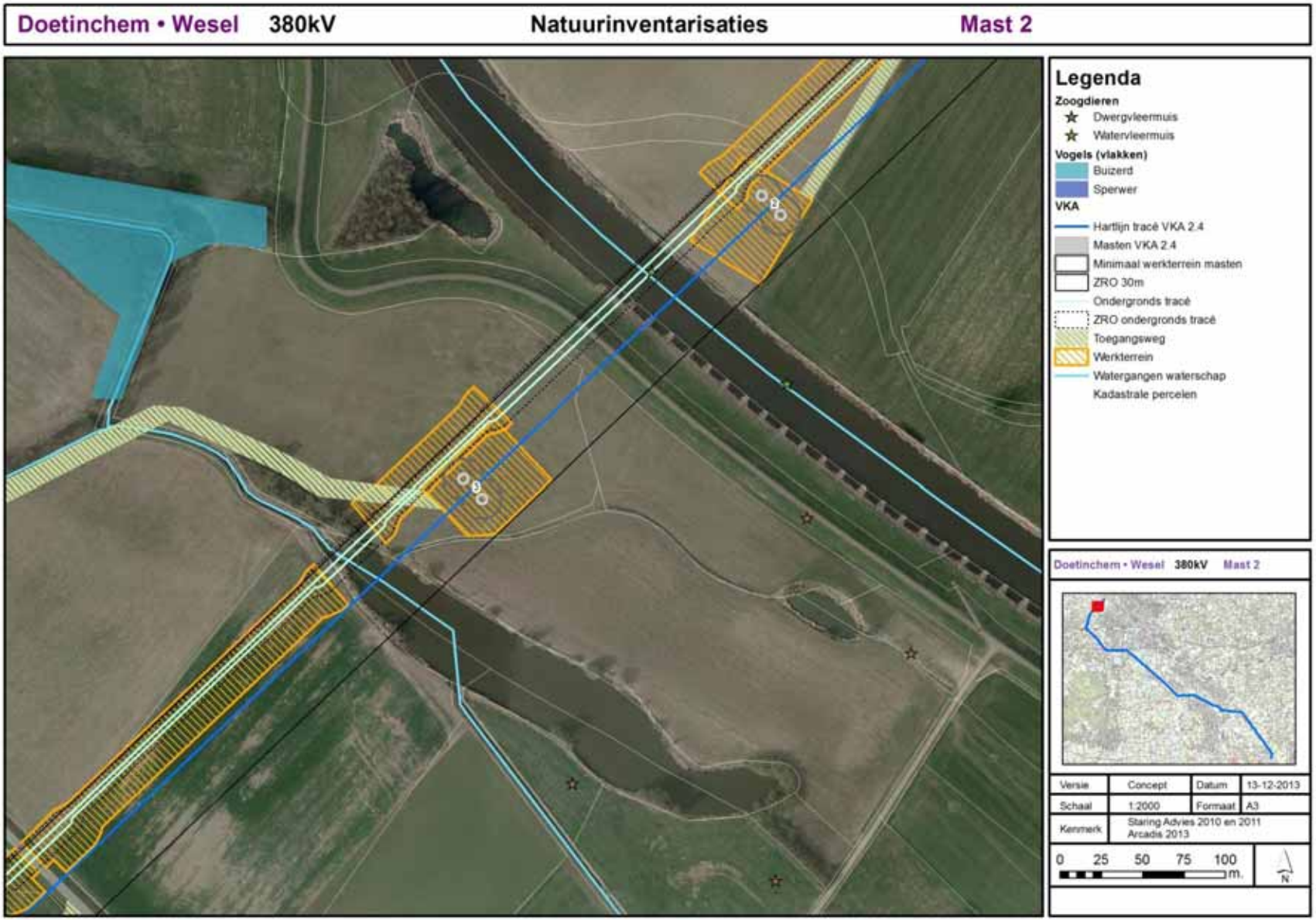
Data zijn afkomstig van veldinventarisaties in 2010 en 2011 door Staring Advies bv. In 2013 is door ARCADIS via veldonderzoek (habitatscans) en via het raadplegen van personen met gebiedskennis (met name STONE in de persoon van dhr. B. Kwakkel) onderzocht of de gegevens nog actueel zijn. Wanneer daar aanleiding toe was zijn data en kaarten aangevuld en/of geactualiseerd.
Het aanvullend onderzoek door ARCADIS op locaties waar nog niet eerder onderzoek had plaatsgevonden is gepresenteerd in Bijlage 5. In deze bijlage is een uitgebreidere beschrijving opgenomen van de aanwezige natuurwaarden op het erf tussen mastlocatie 12 en 13.

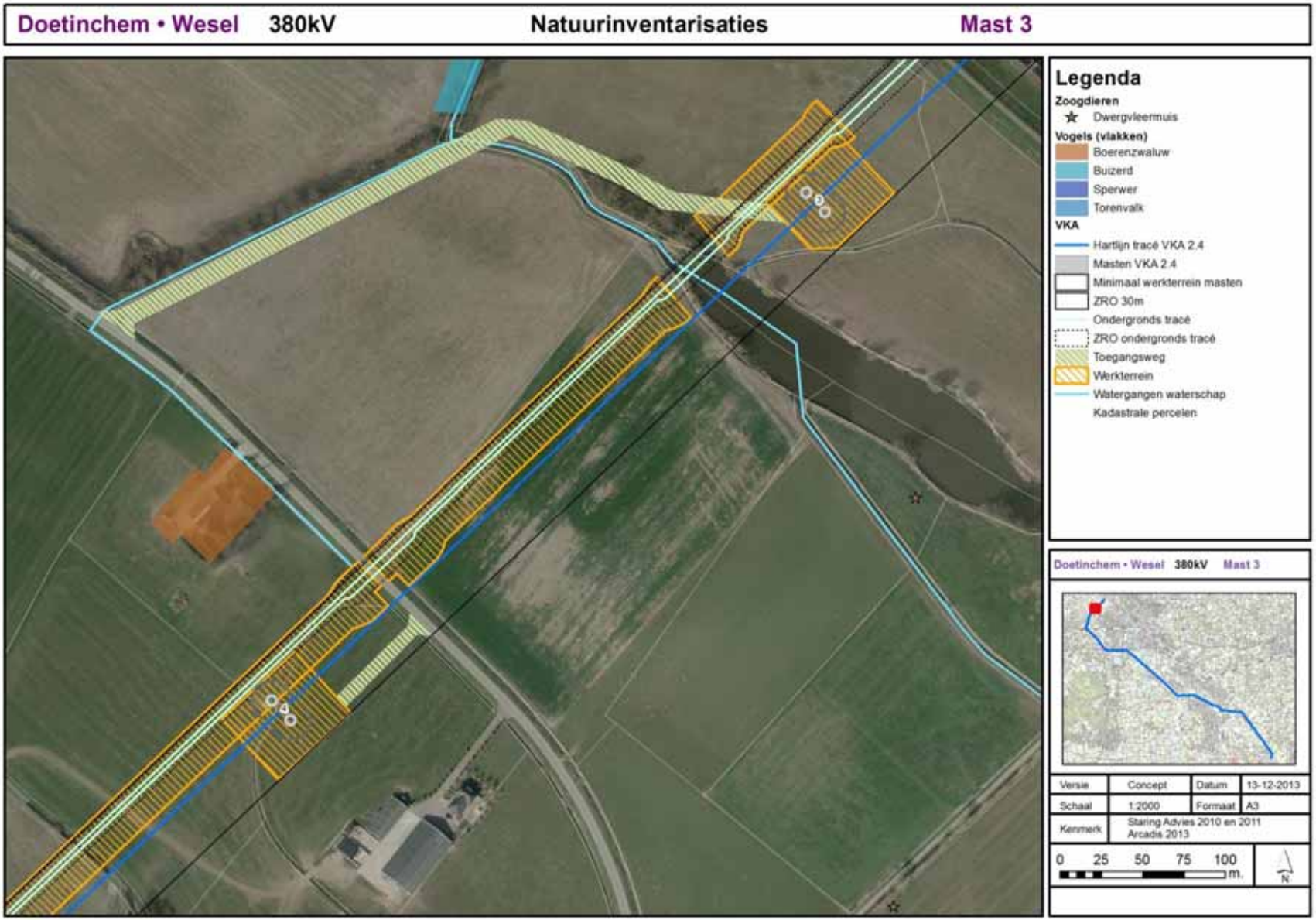
Opmerkingen:
1) Puntlocaties op de kaarten zijn waargenomen individuele exemplaren en (bij vogels) nesten. Vlakken betreffen leefgebied of territorium van de betreffende soort.

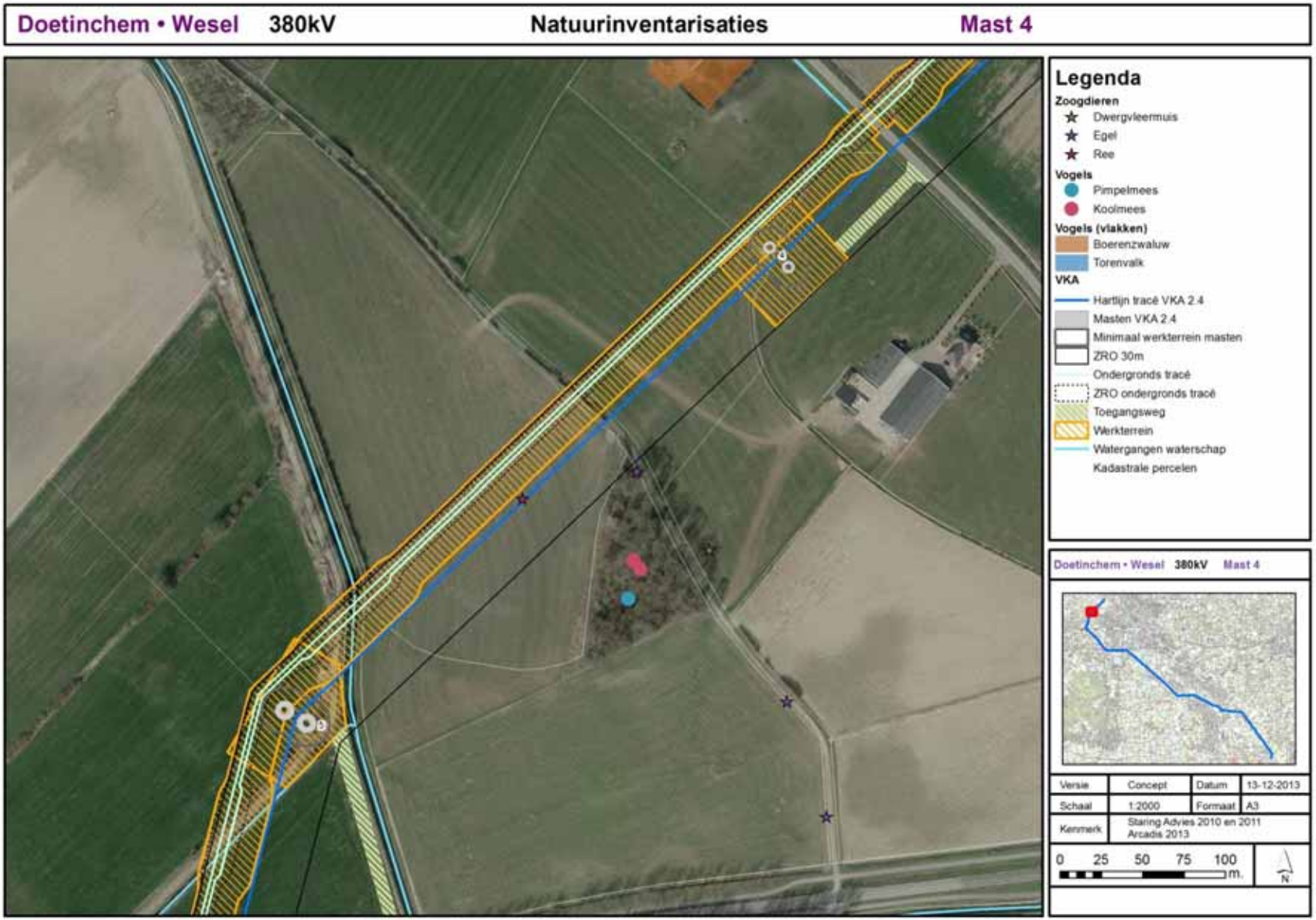
2) De weergave van onderdelen van het netwerk van vleermuisvliegroutes is beperkt tot de voor dit project relevante delen. Het einde aan de paarse lijn betekent derhalve niet dat daar de vliegroute geleiding ophoudt, maar dat er verder geen invloed van het project meer is te verwachten.

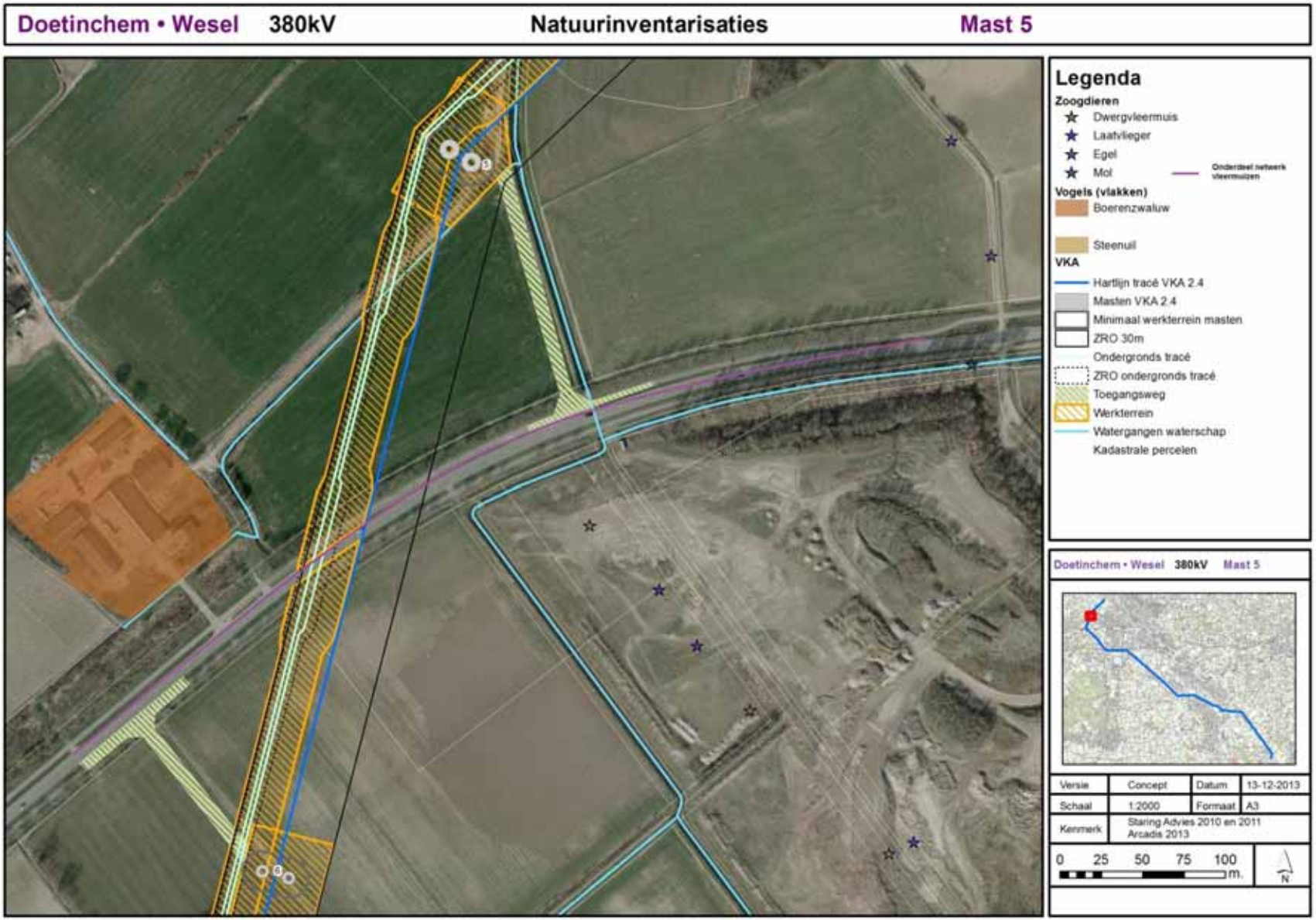
3) In een enkel geval staat een soort wel in de legenda genoemd, maar is deze op kaart niet zichtbaar. Hier is sprake met overlap met een soort die wel zichtbaar is, of is er sprake van een voorkomen op de rand van het kaartbeeld of net buiten het kaartbeeld.

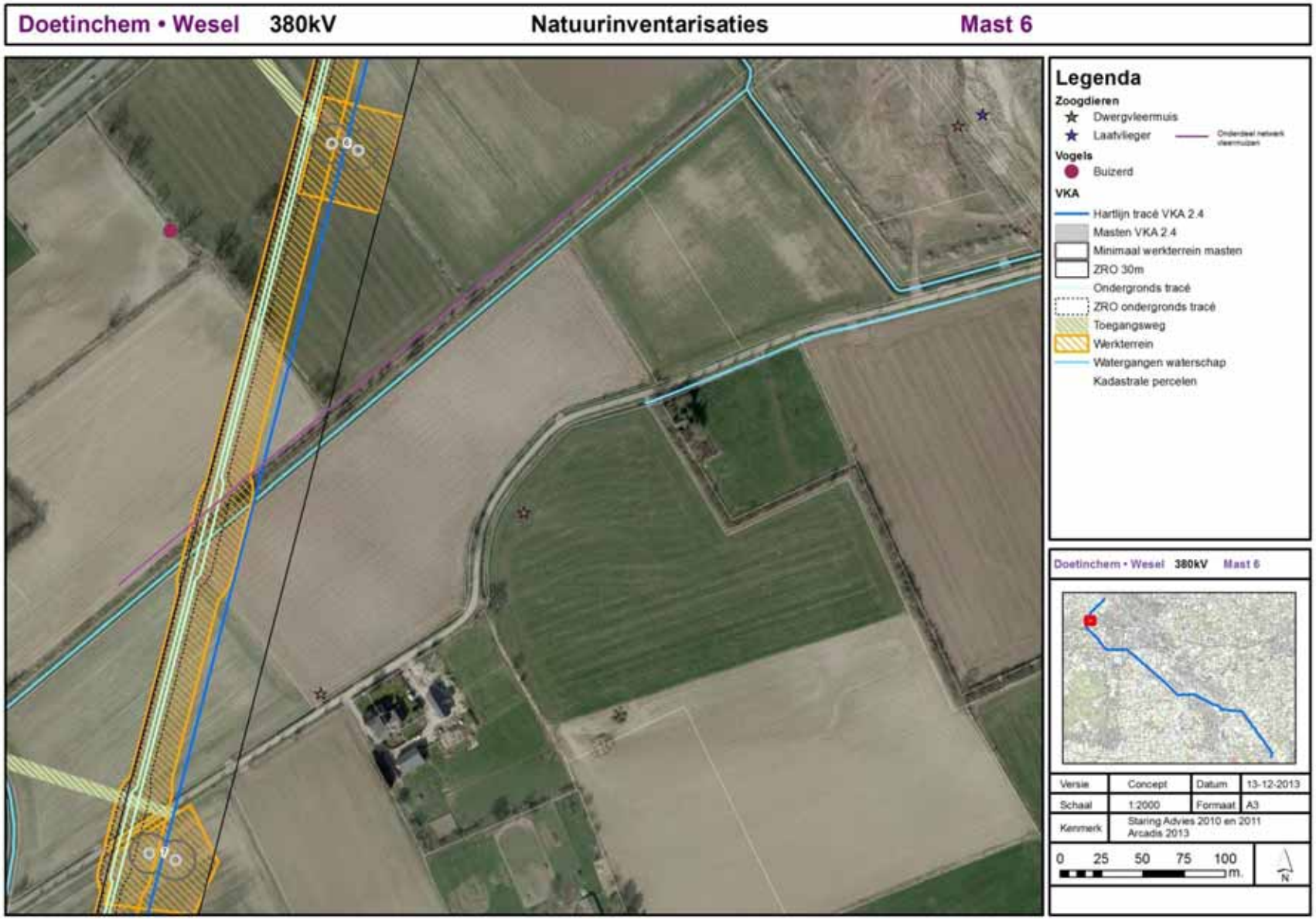

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 1
Legenda
Vogels
Sperwer
Buizerd
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Buizerd
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 1
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 2
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Watervleermuis
Vogels (vlakken)
Buizerd
Sperwer
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 2
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

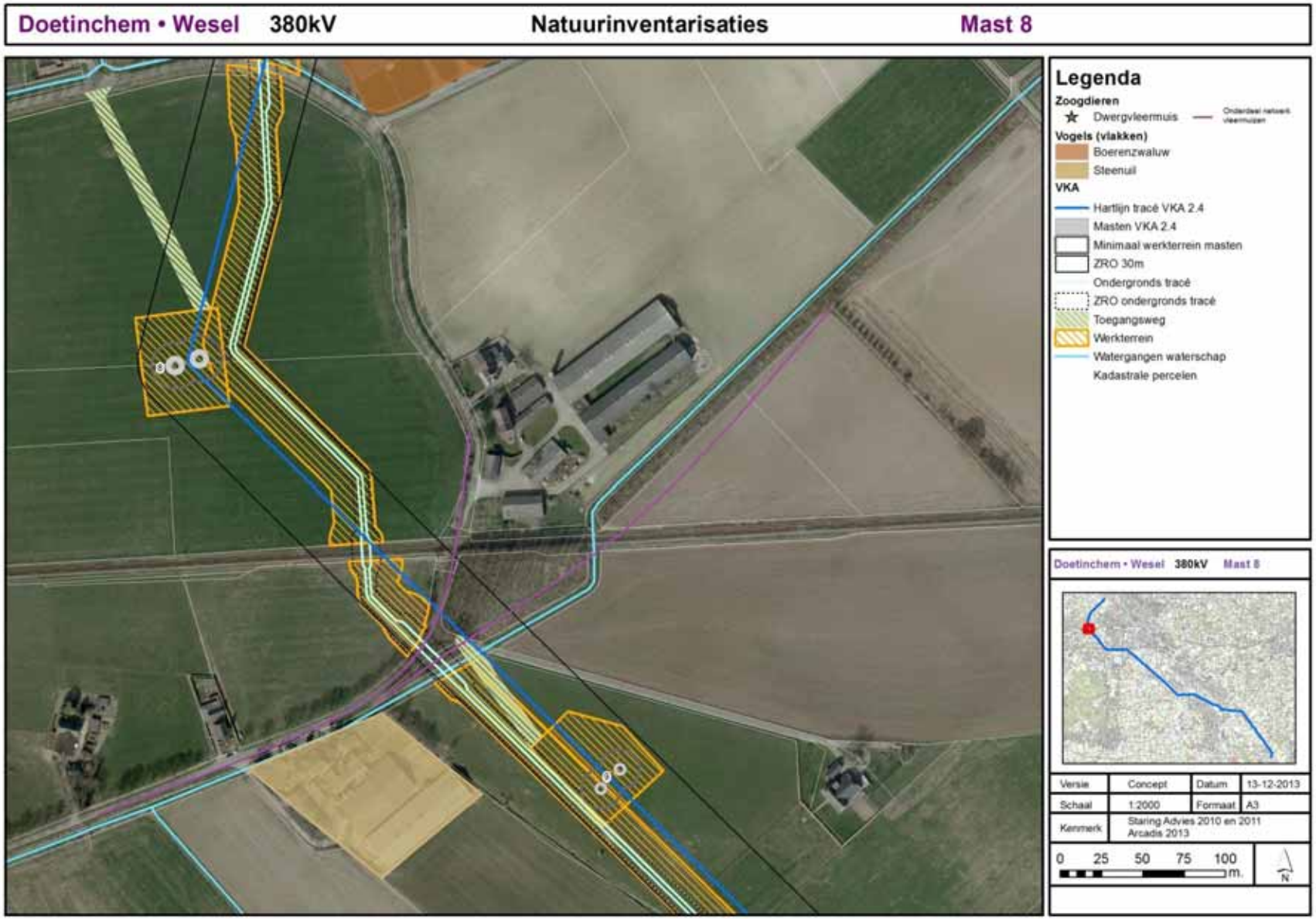

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 3
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Buizerd
Sperwer
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 3
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 4
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Egel
Ree
Vogels
Pimpelmees
Koolmees
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 4
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

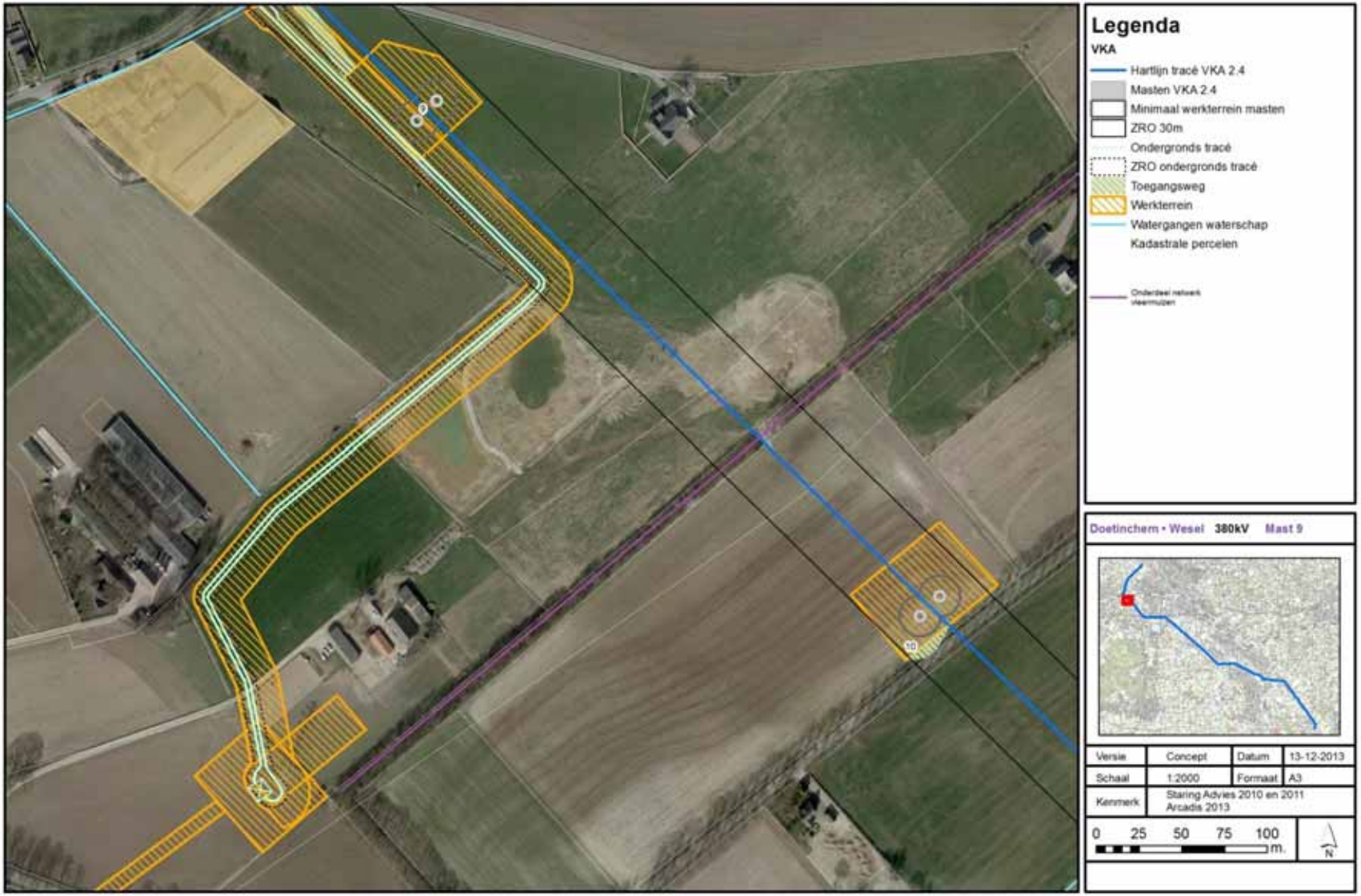

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 5
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Laatvlieger
Egel
Mol
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 5
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

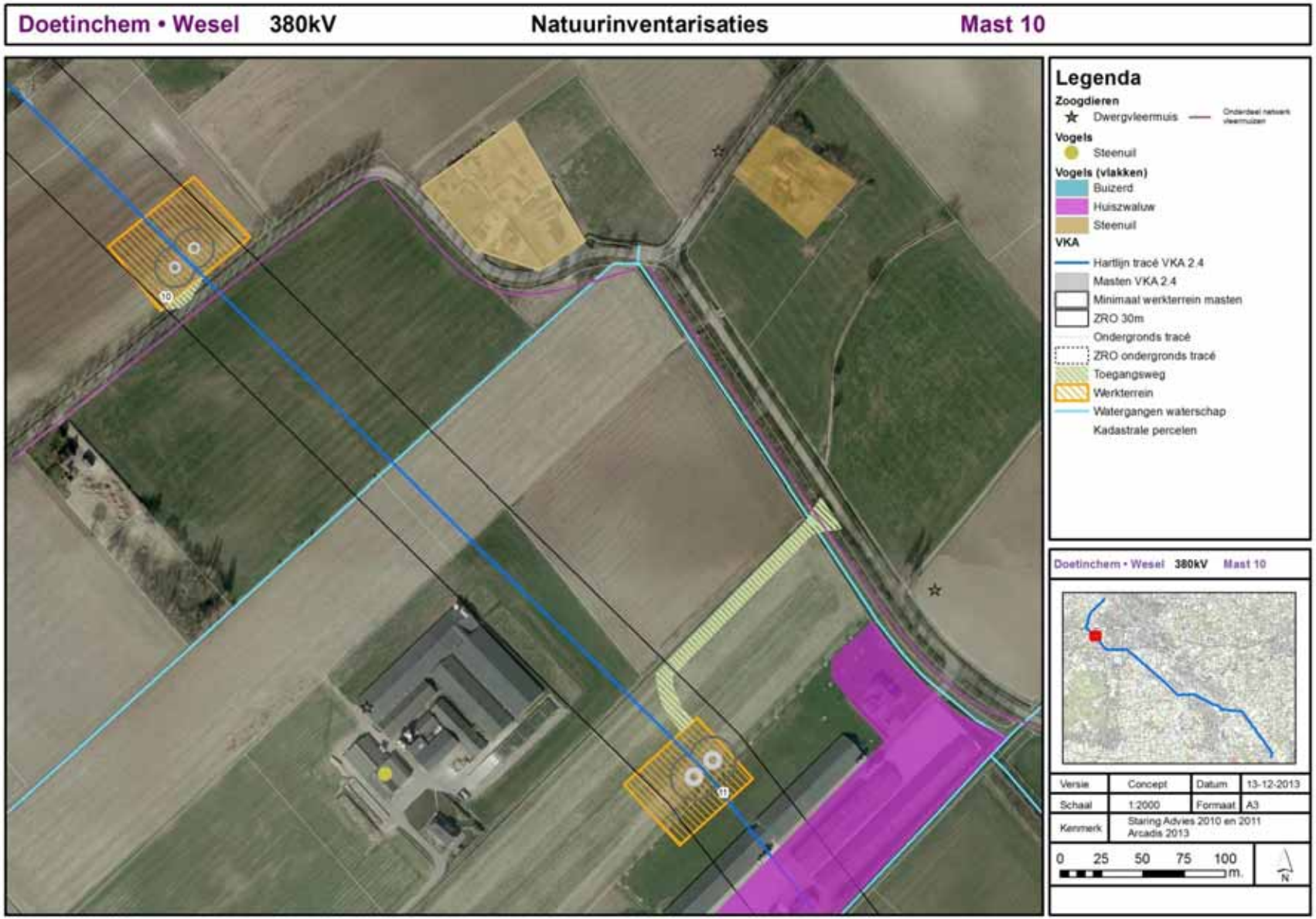

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 6
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Laatvlieger
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels
Buizerd
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 6
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

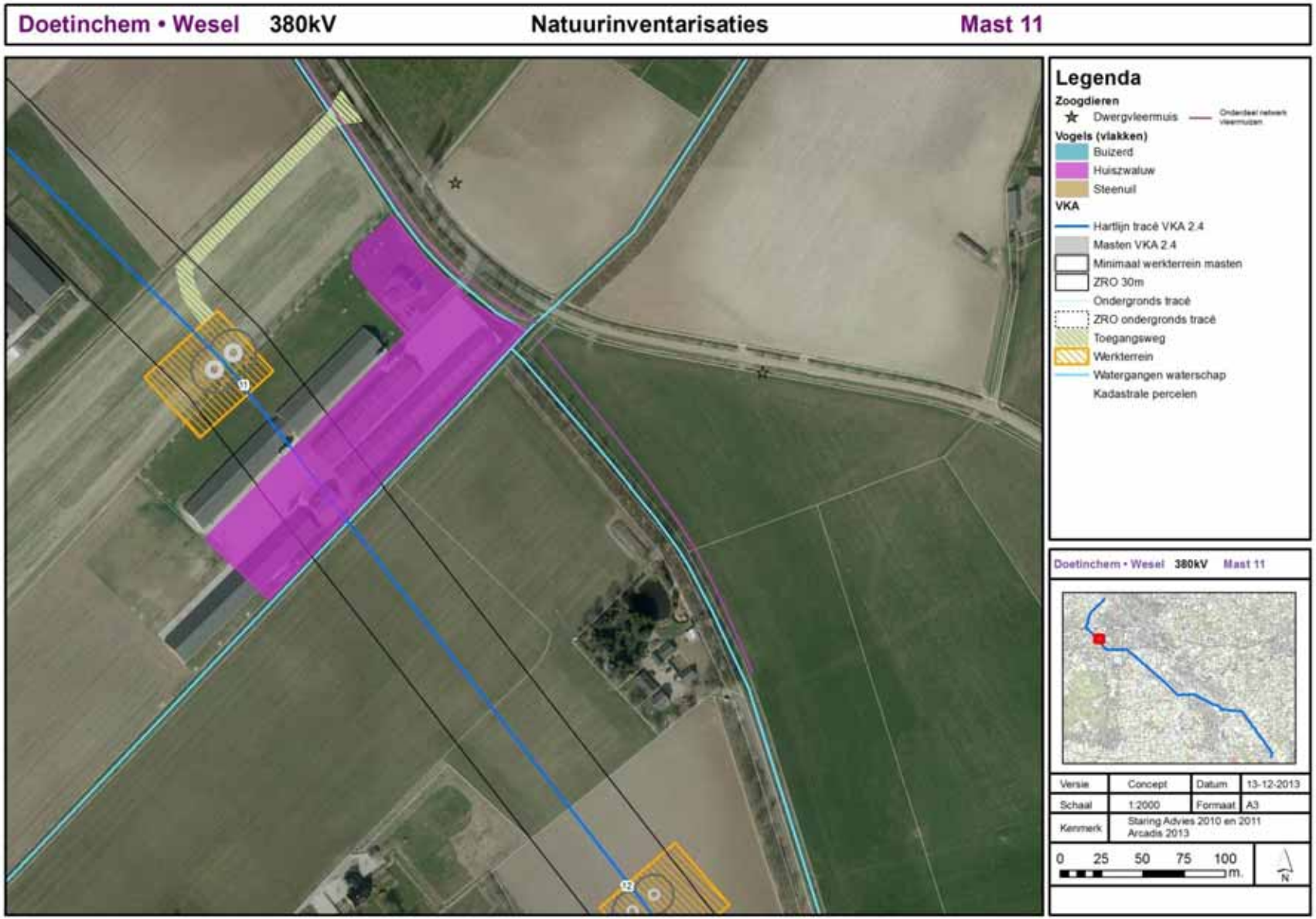
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 7**

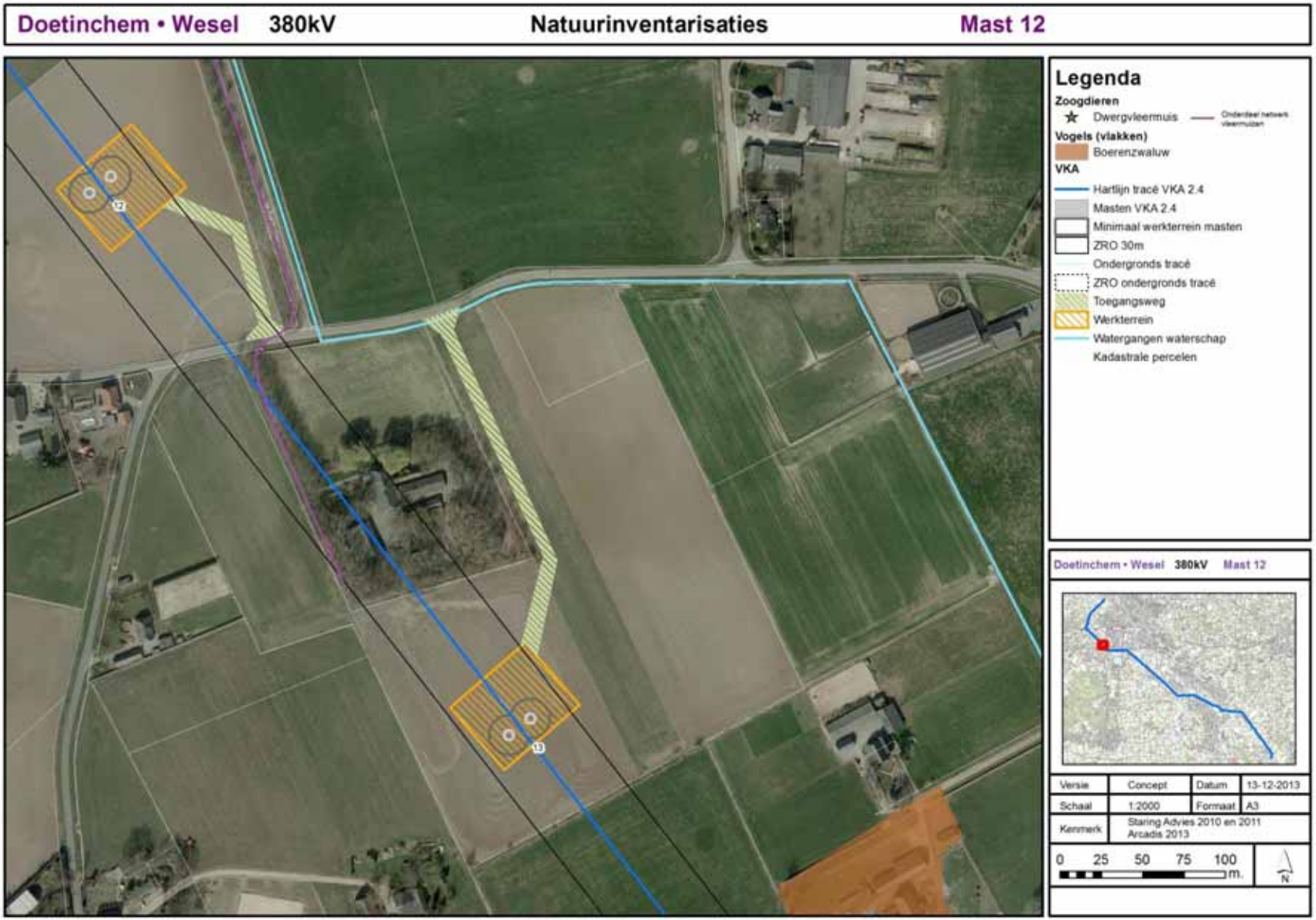

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 8
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 8
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 9**

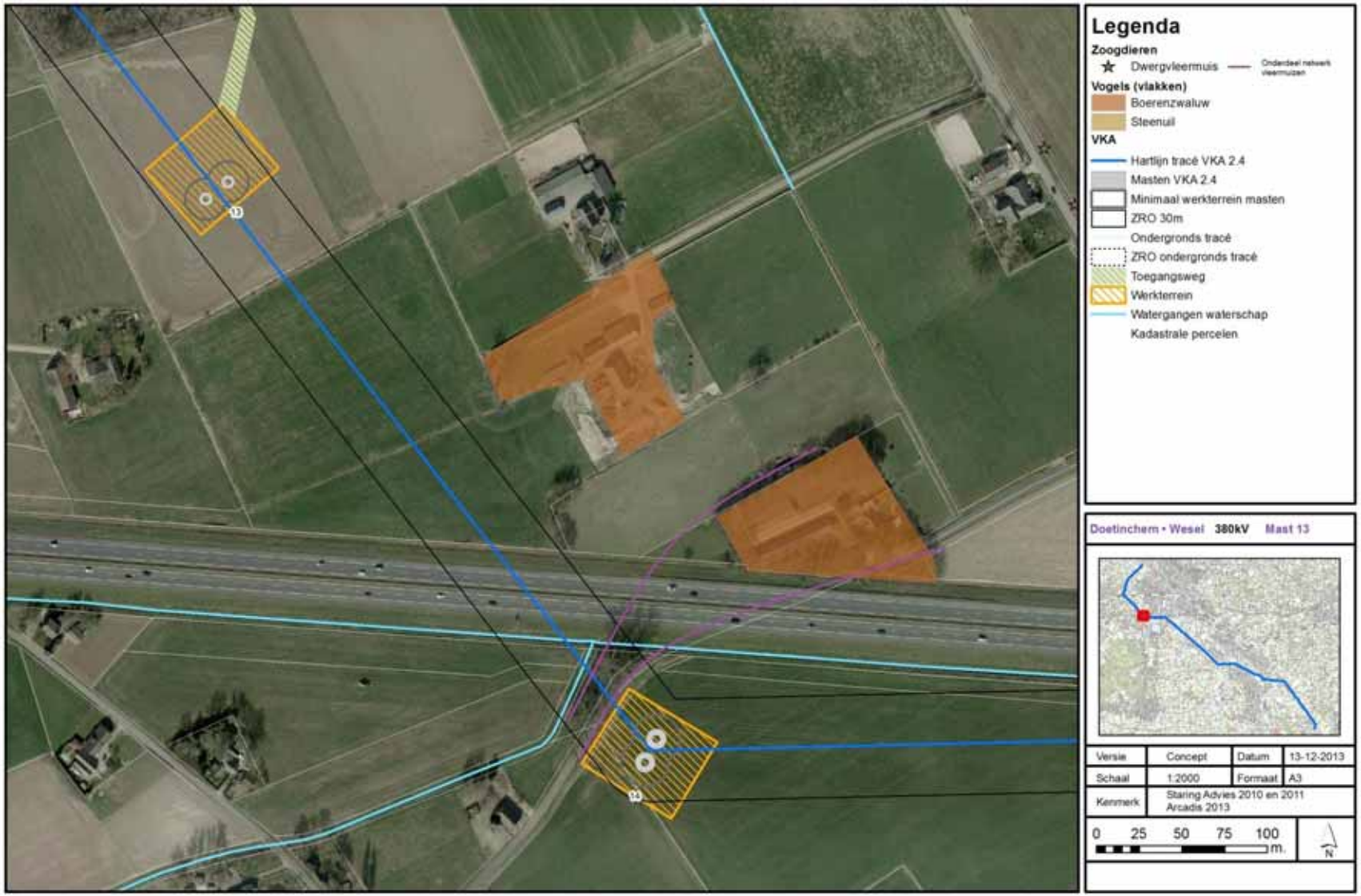


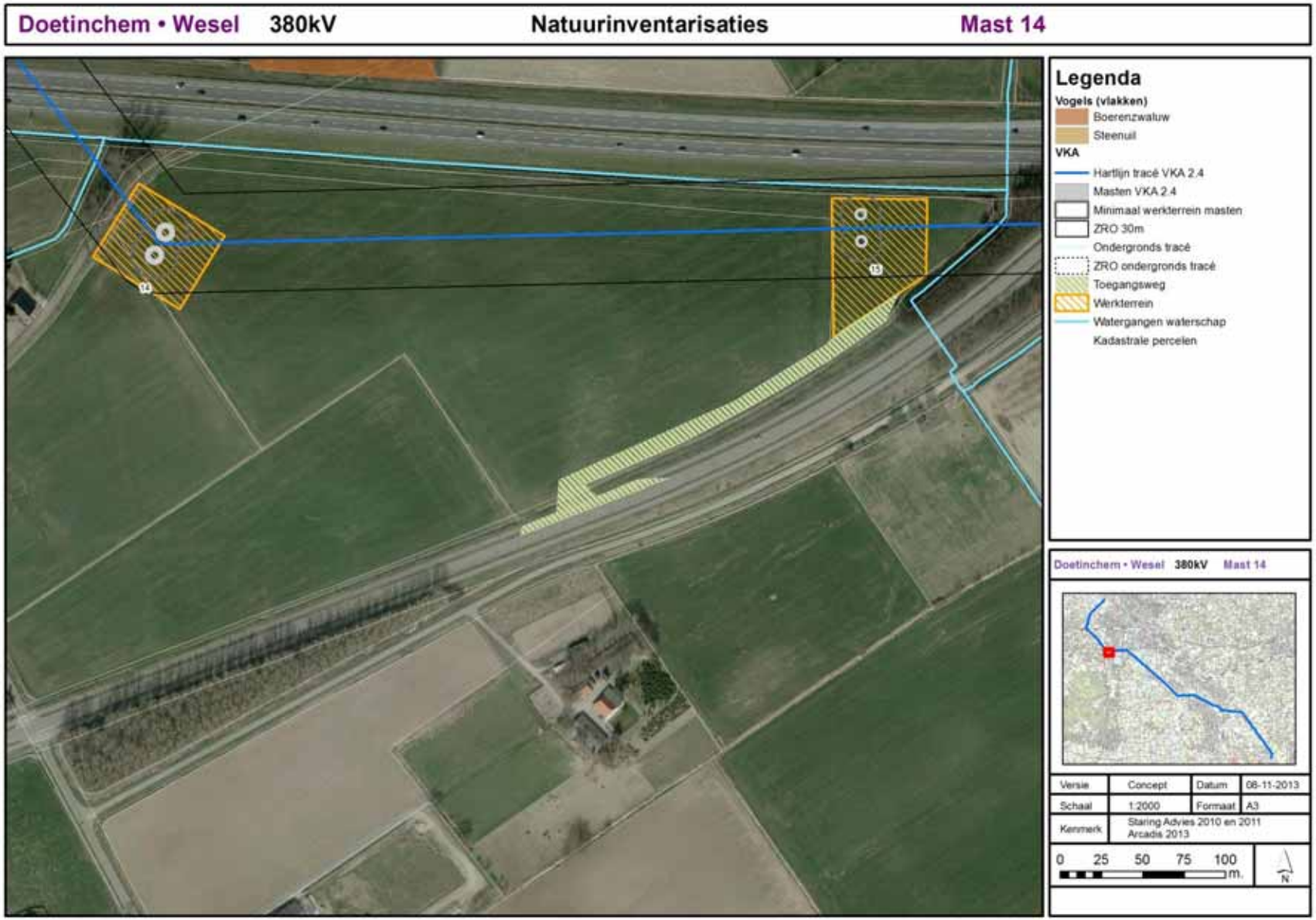

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 10
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels
Steenuil
Vogels (vlakken)
Buizerd
Huiszwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 10
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

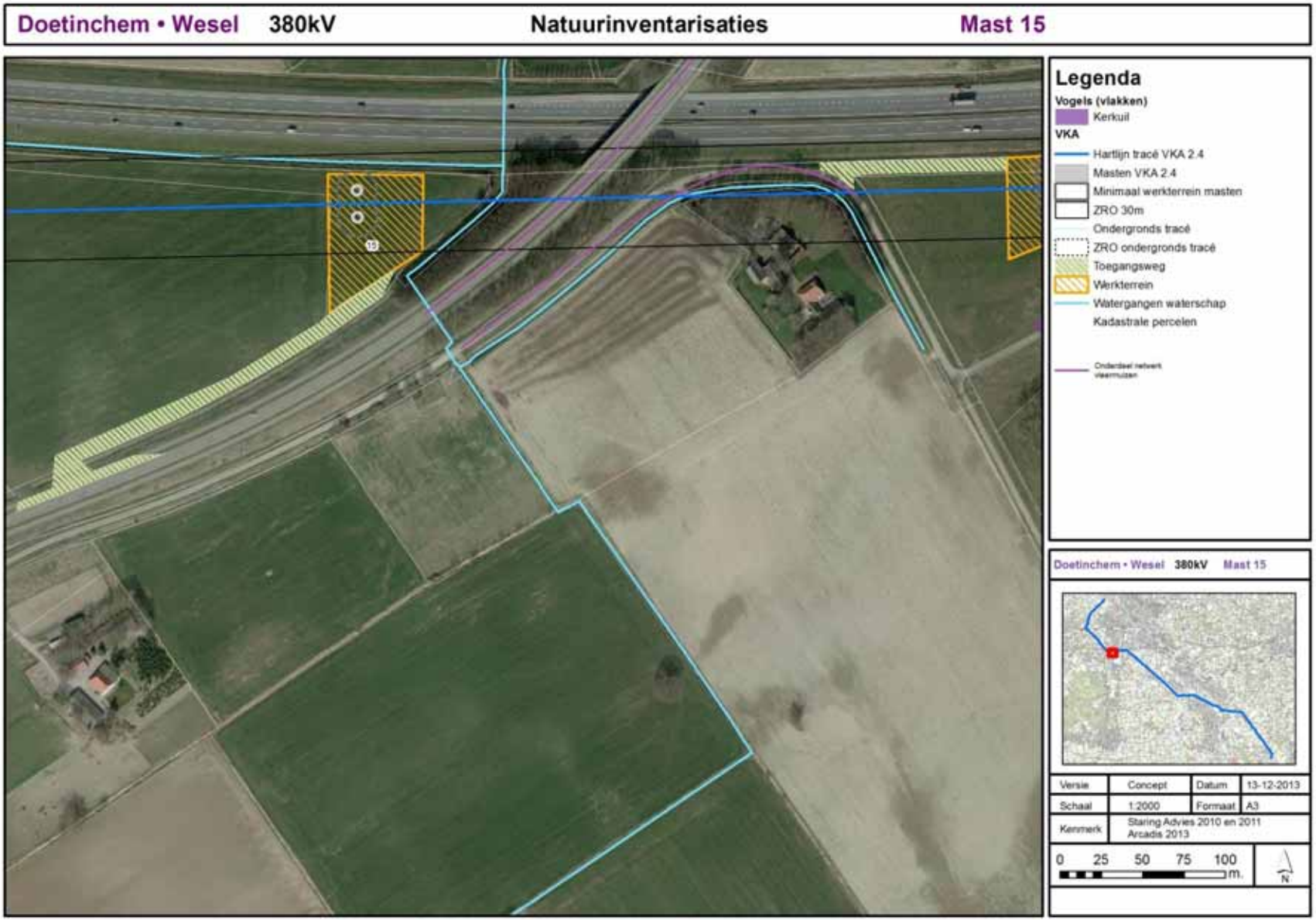

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 11
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels (vlakken)
Buizerd
Huiszwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 11
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

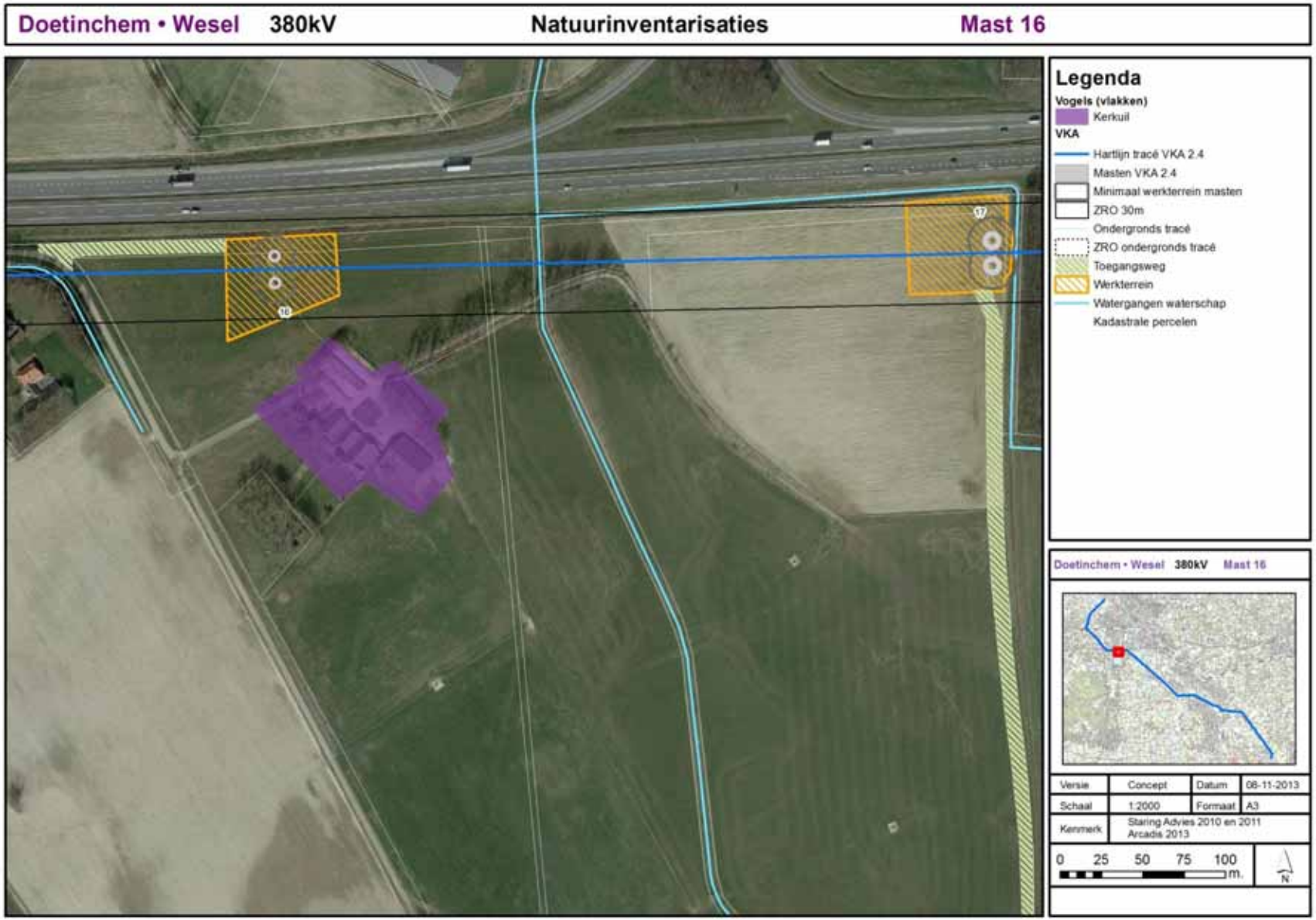

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 12
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 12
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

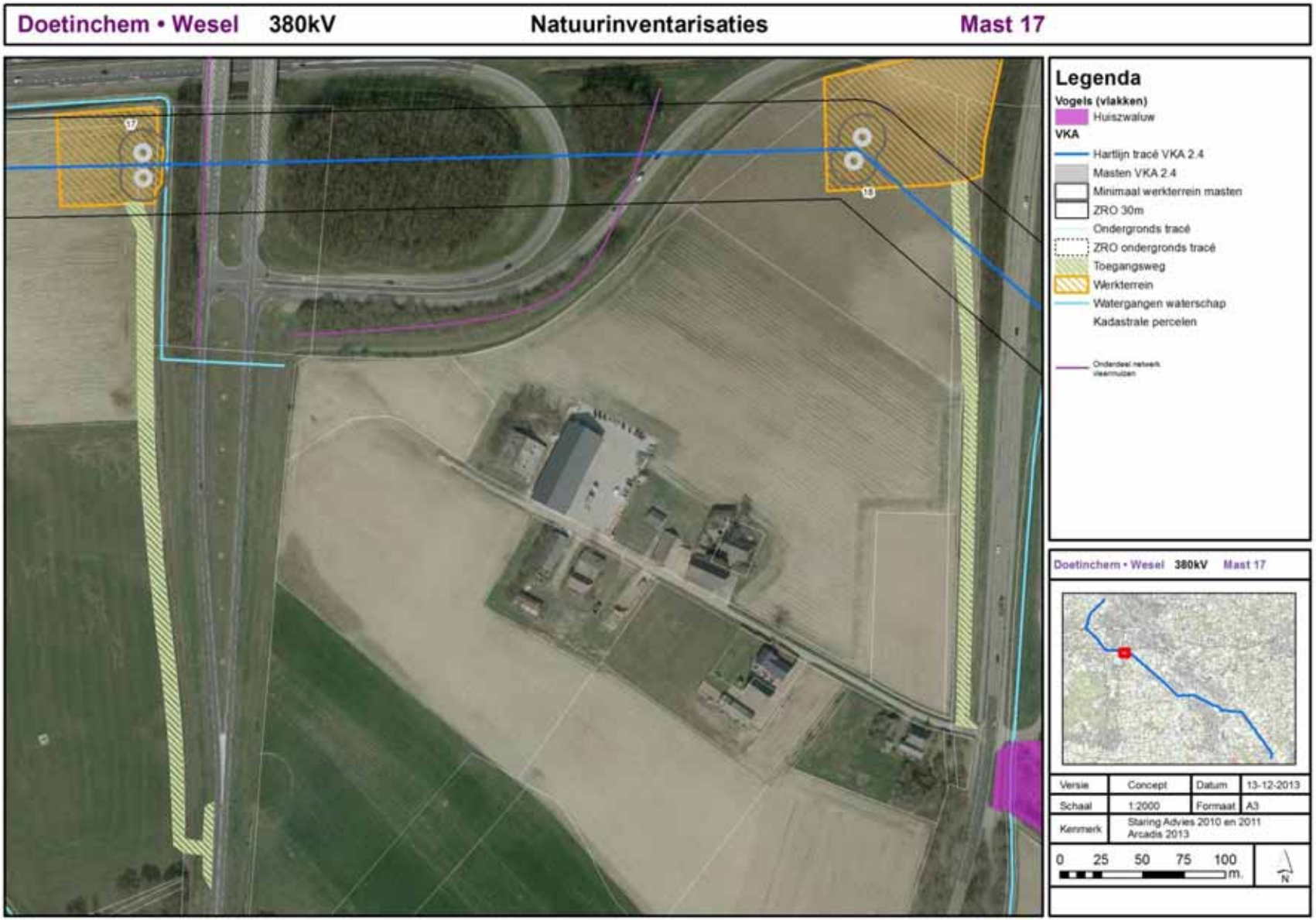
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 13**

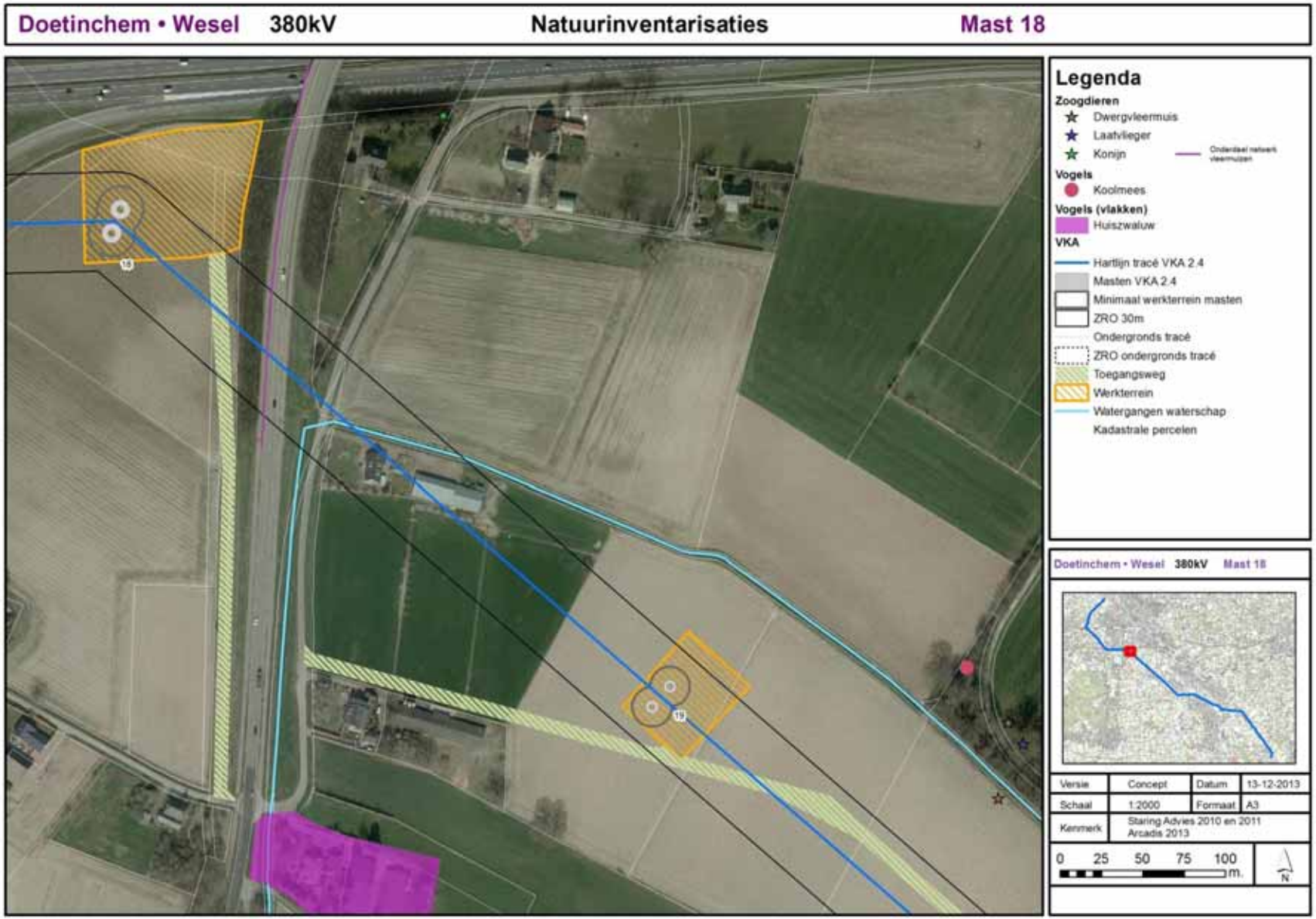


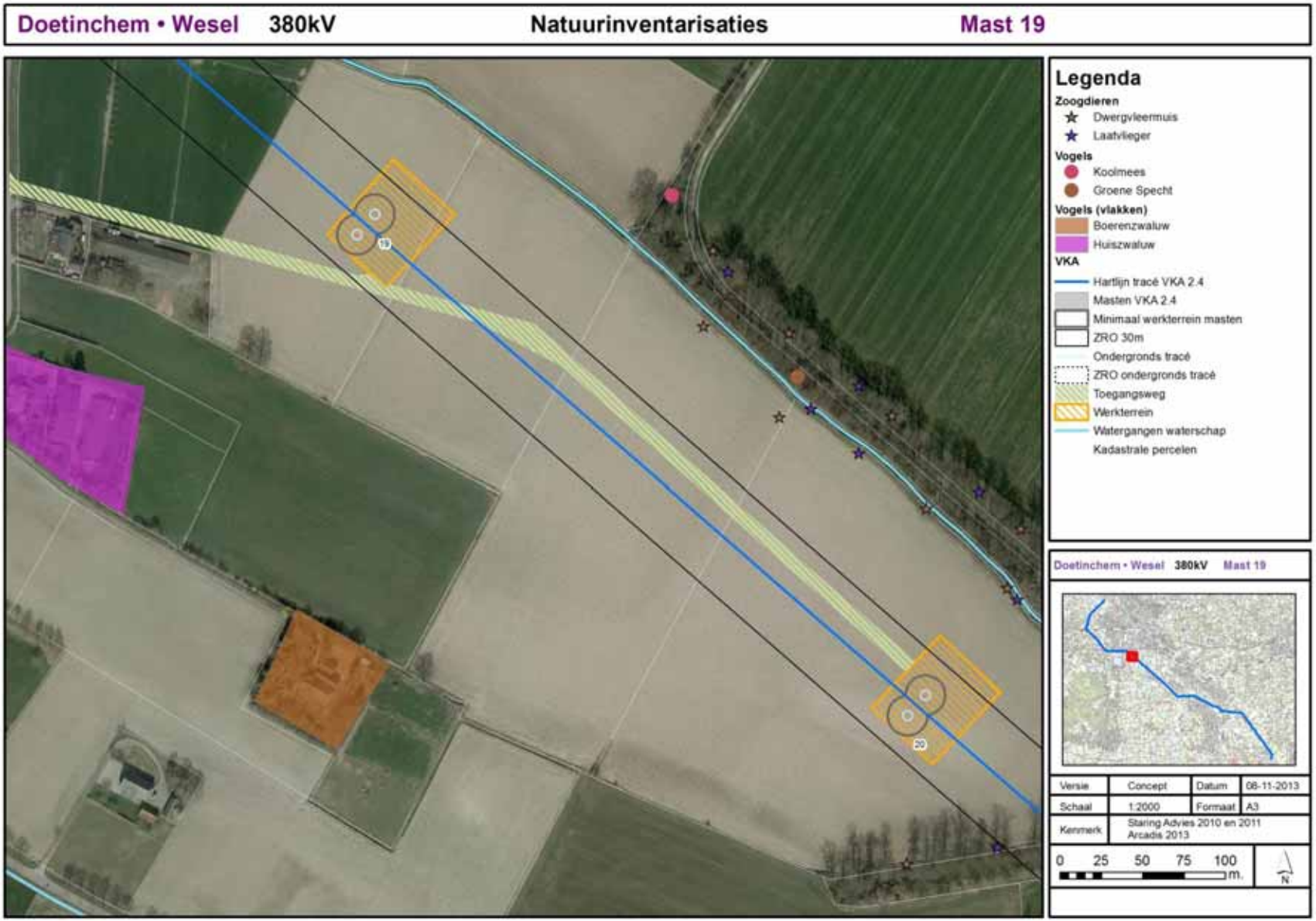

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 14
14
15
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 14
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

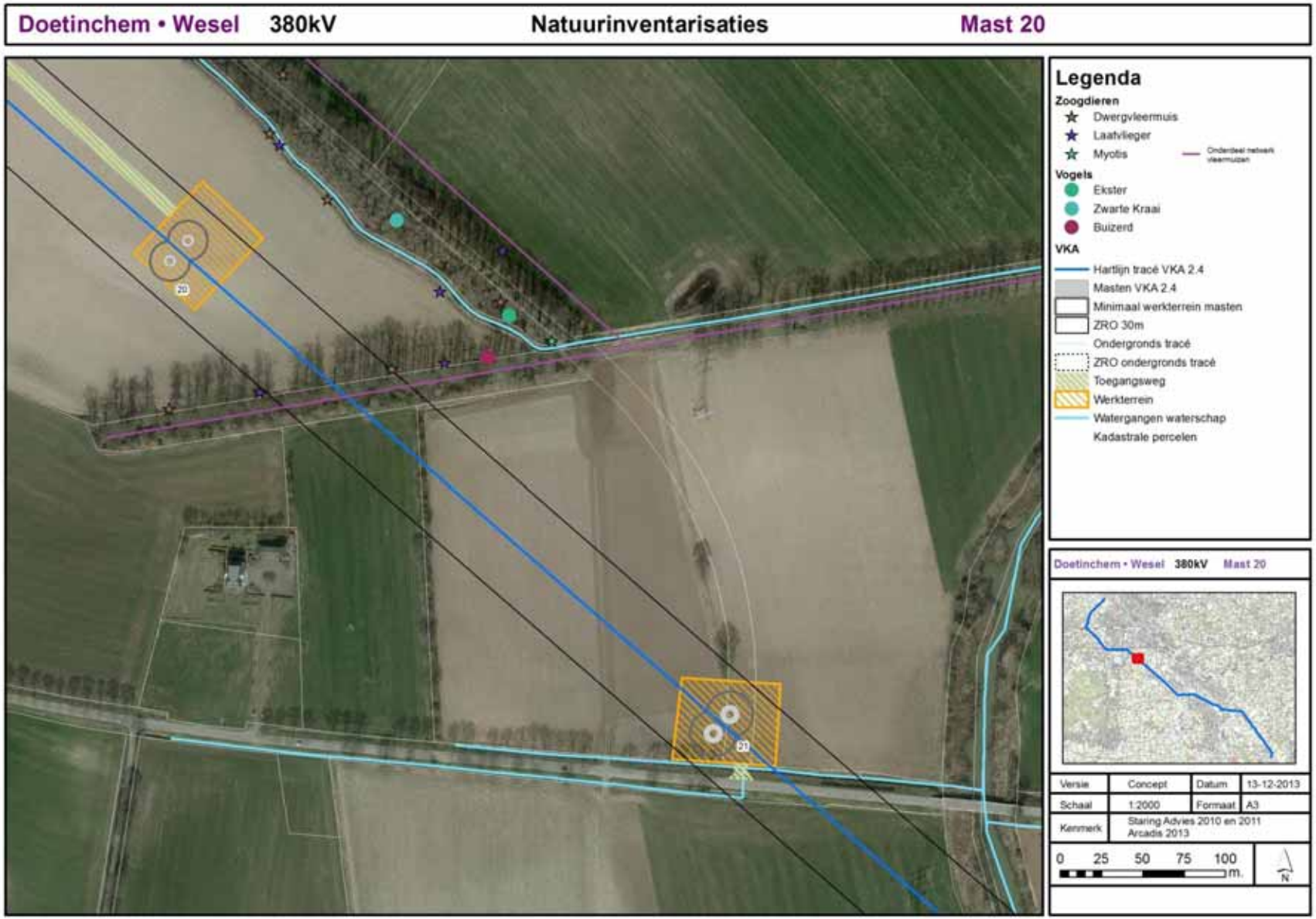

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 15
Legenda
Vogels (vlakken)
Kerkuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Onderdeel netwerk vleermuizen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 15
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

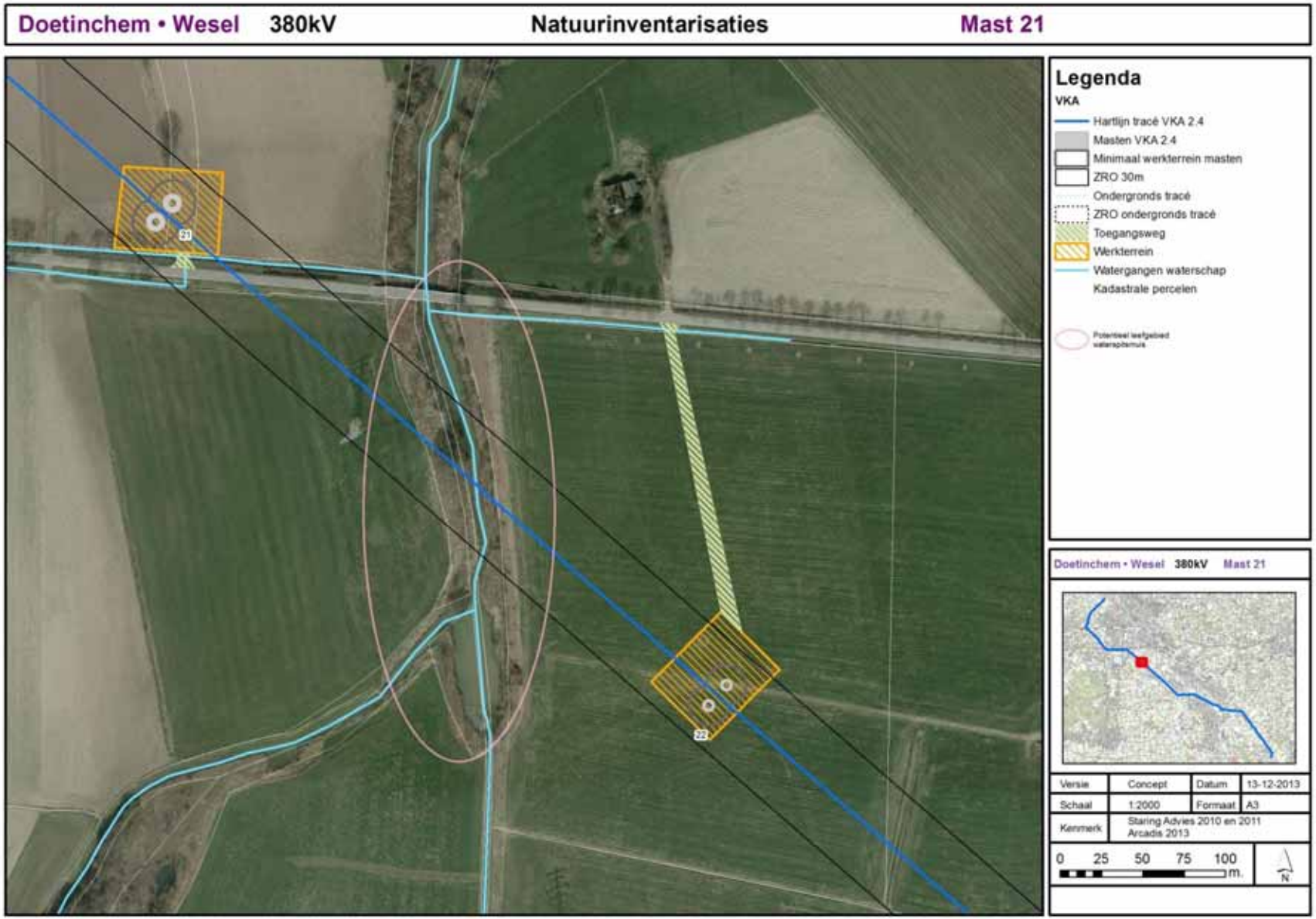

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 16
Legenda
Vogels (vlakken)
Kerkuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 16
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 17
Legenda
Vogels (vlakken)
Huiszwaluw
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Ondersteel netwerk vleermuizen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 17
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

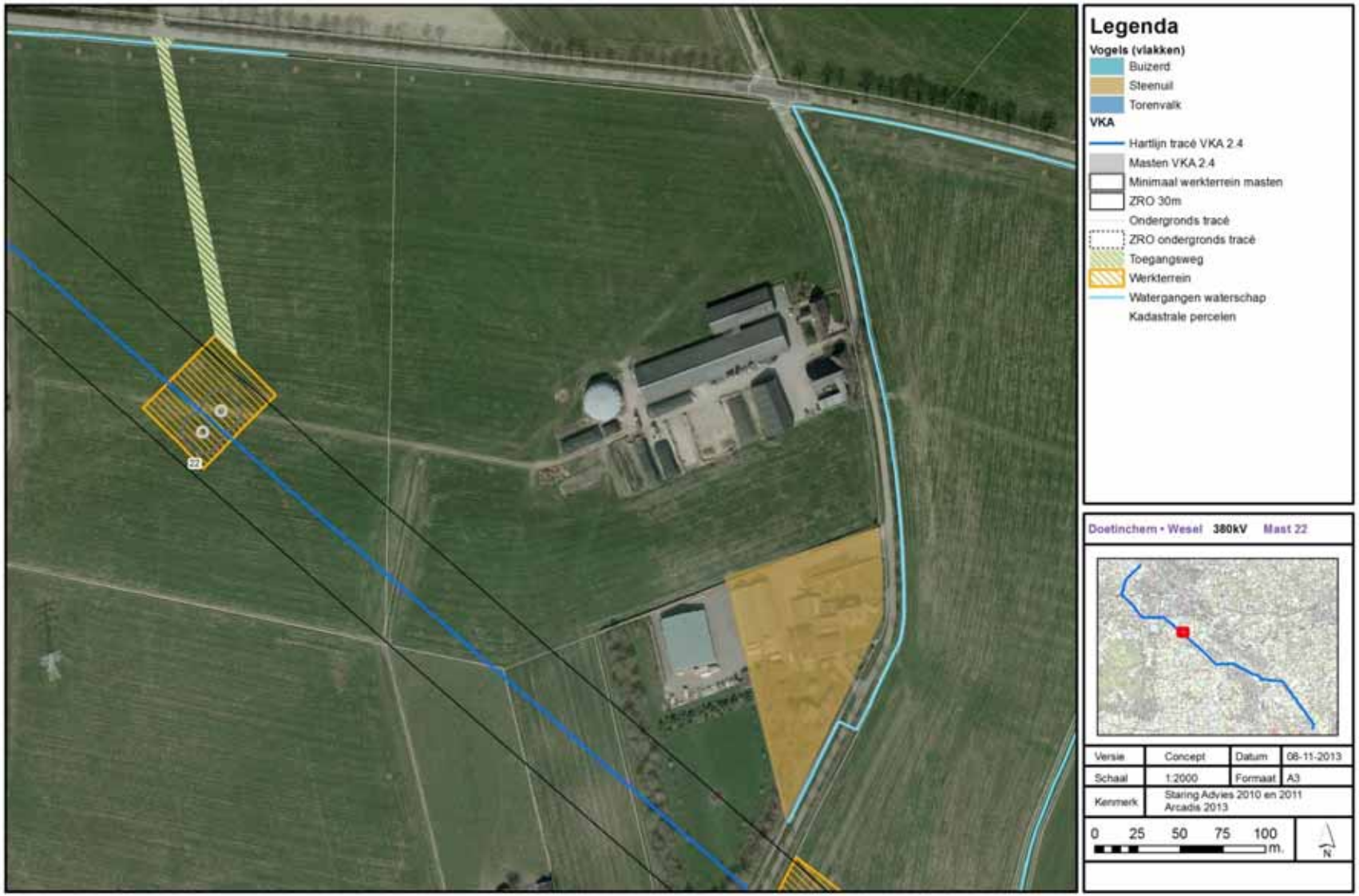

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 18
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Laatvlieger
Konijn
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels
Koolmees
Vogels (vlakken)
Huiszwaluw
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 18
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 19
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Laatvlieger
Vogels
Koolmees
Groene Specht
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Huiszwaluw
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 19
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

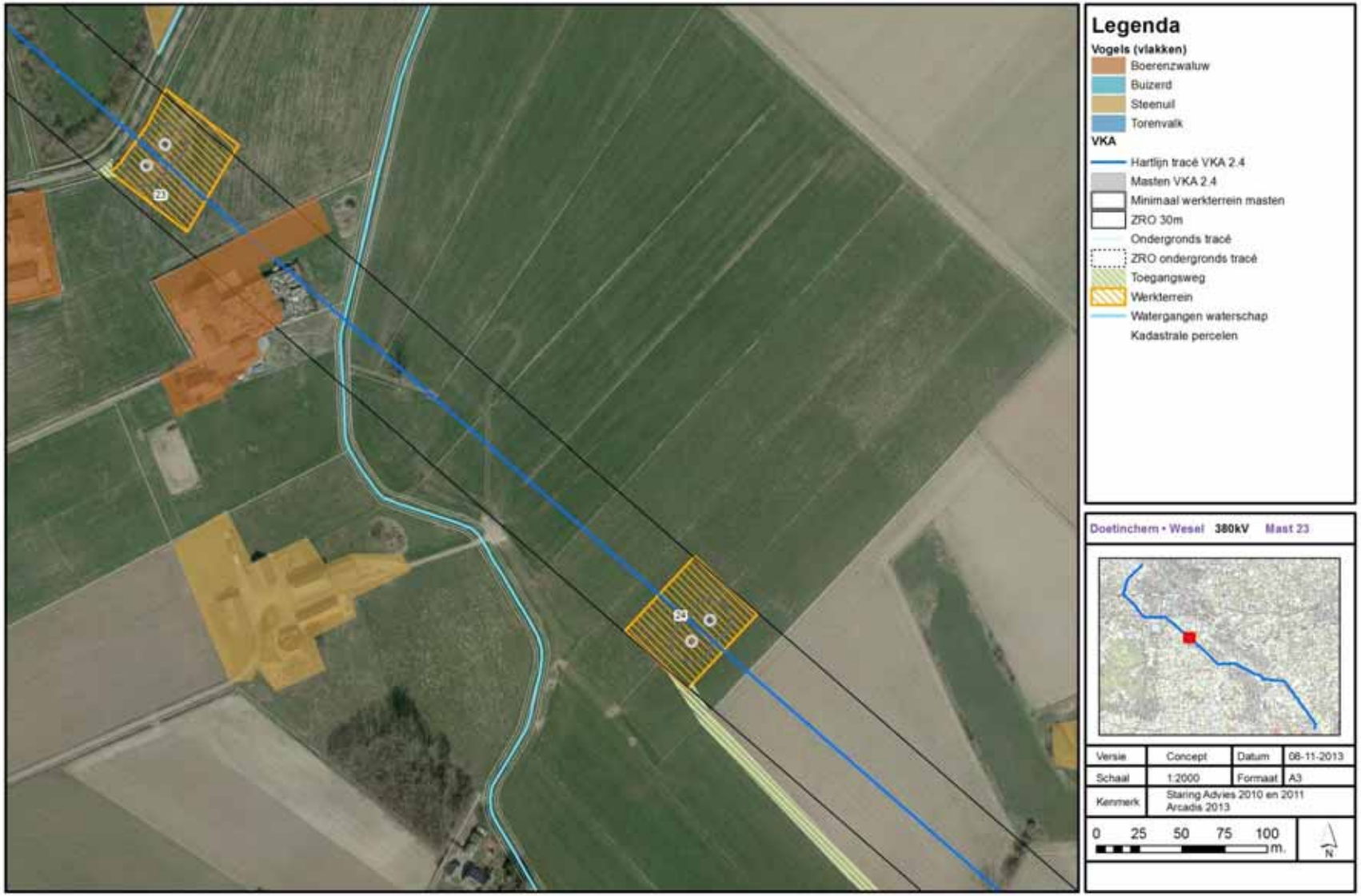

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 20
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Laatvlieger
Myotis
Onderdeel netwerk vleermuizen
Vogels
Ekster
Zwarte Kraai
Buizerd
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 20
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

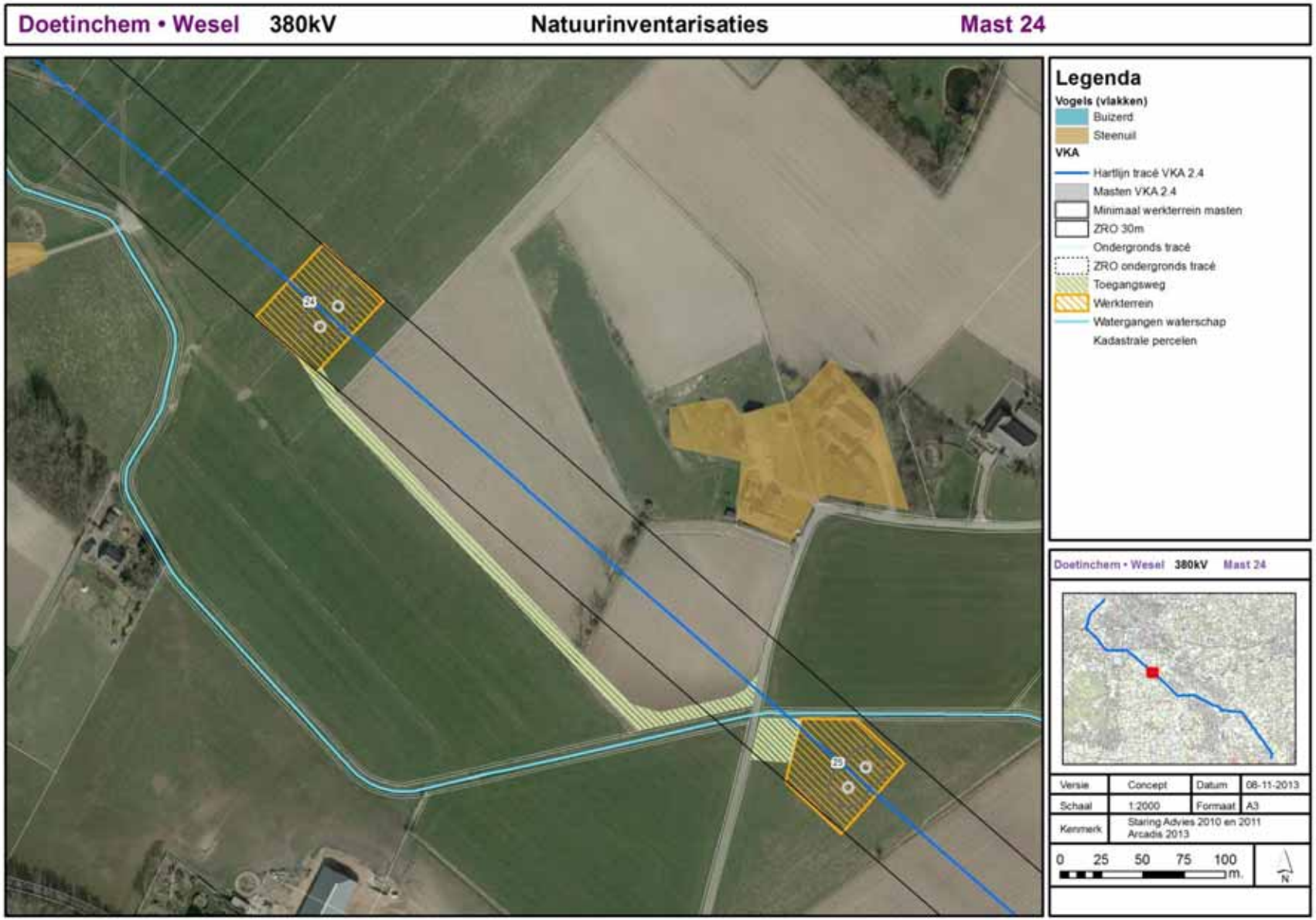

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 21
21
22
Legenda
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 21
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100
m.
N

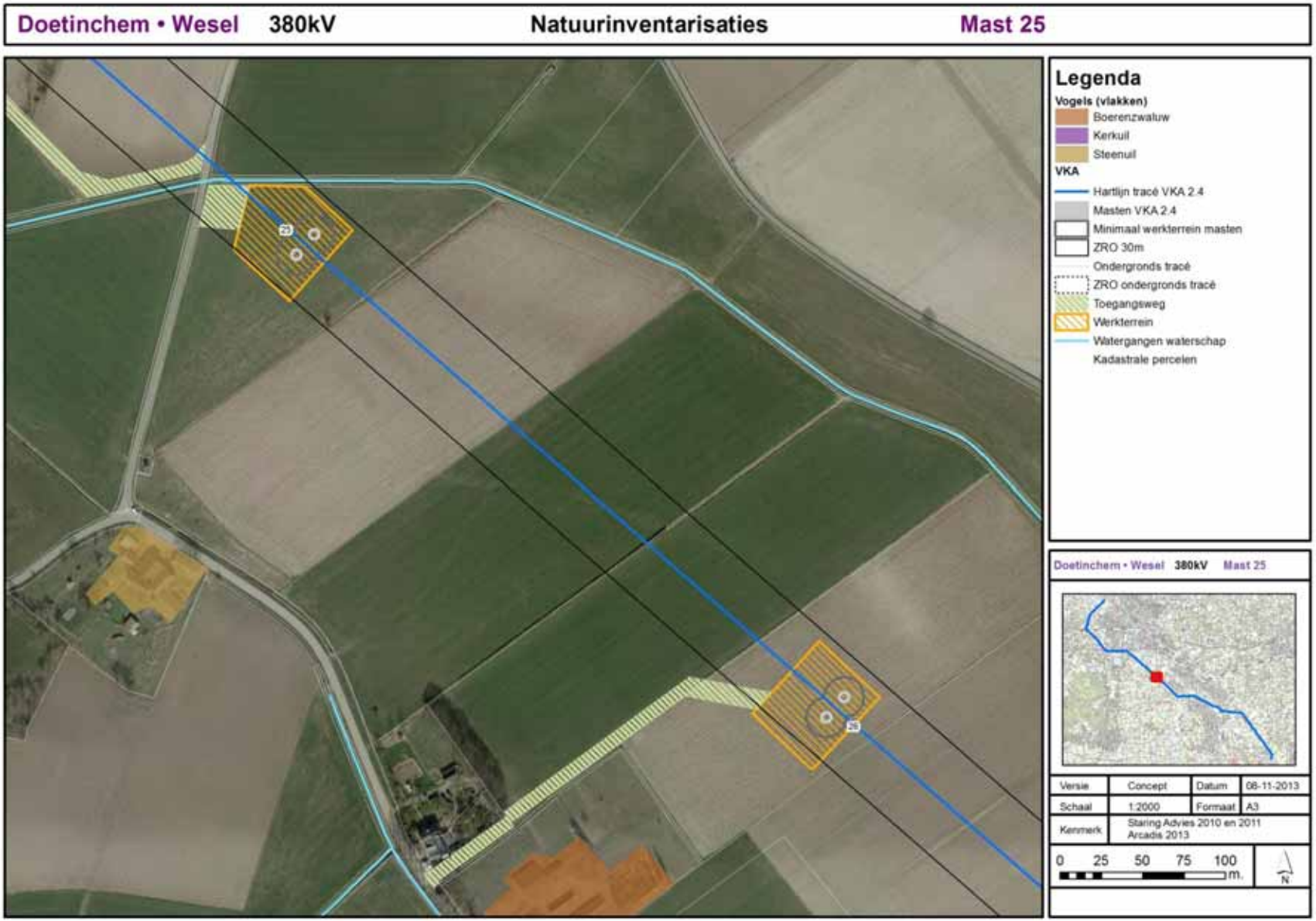
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 22**

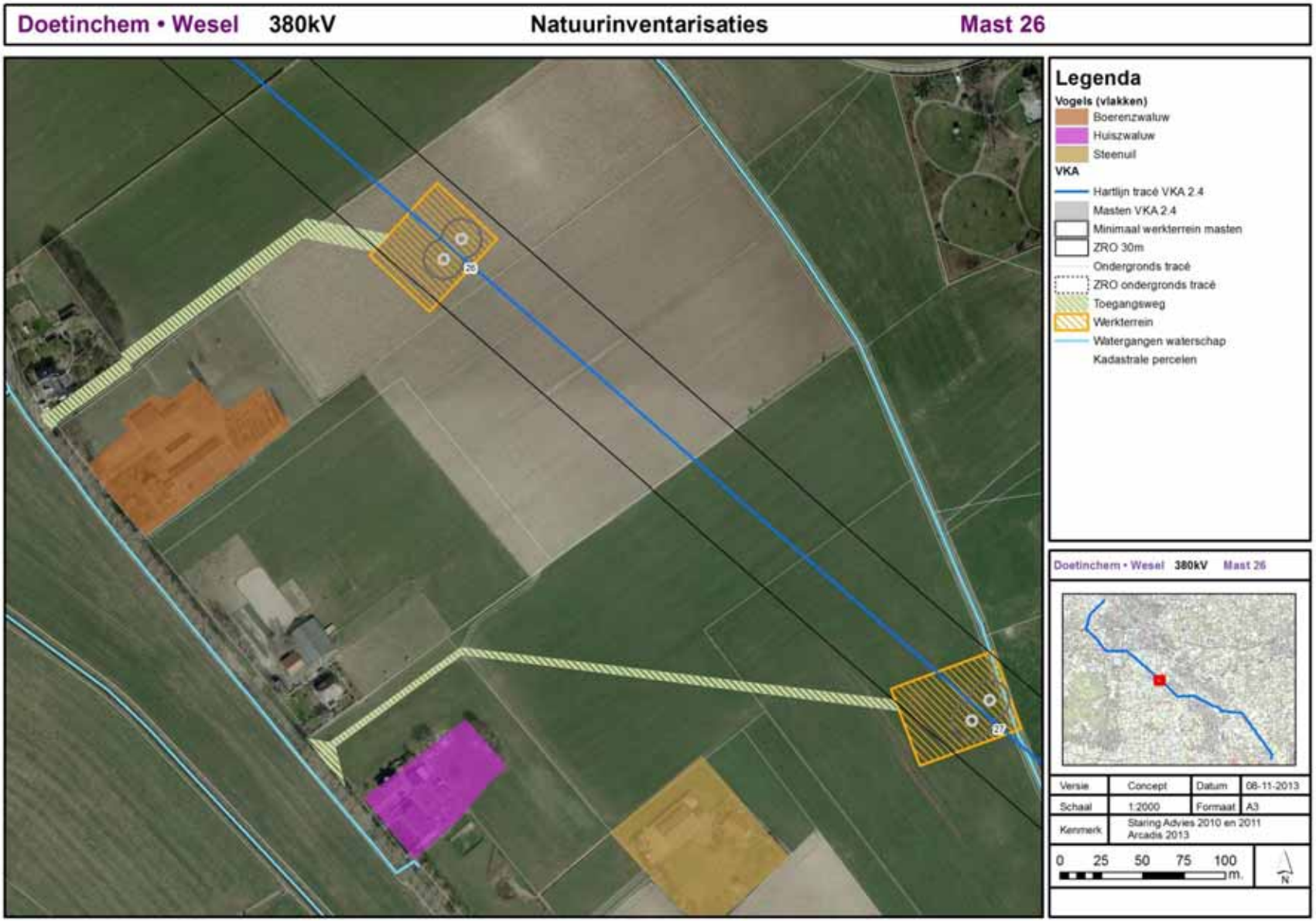


Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 23**

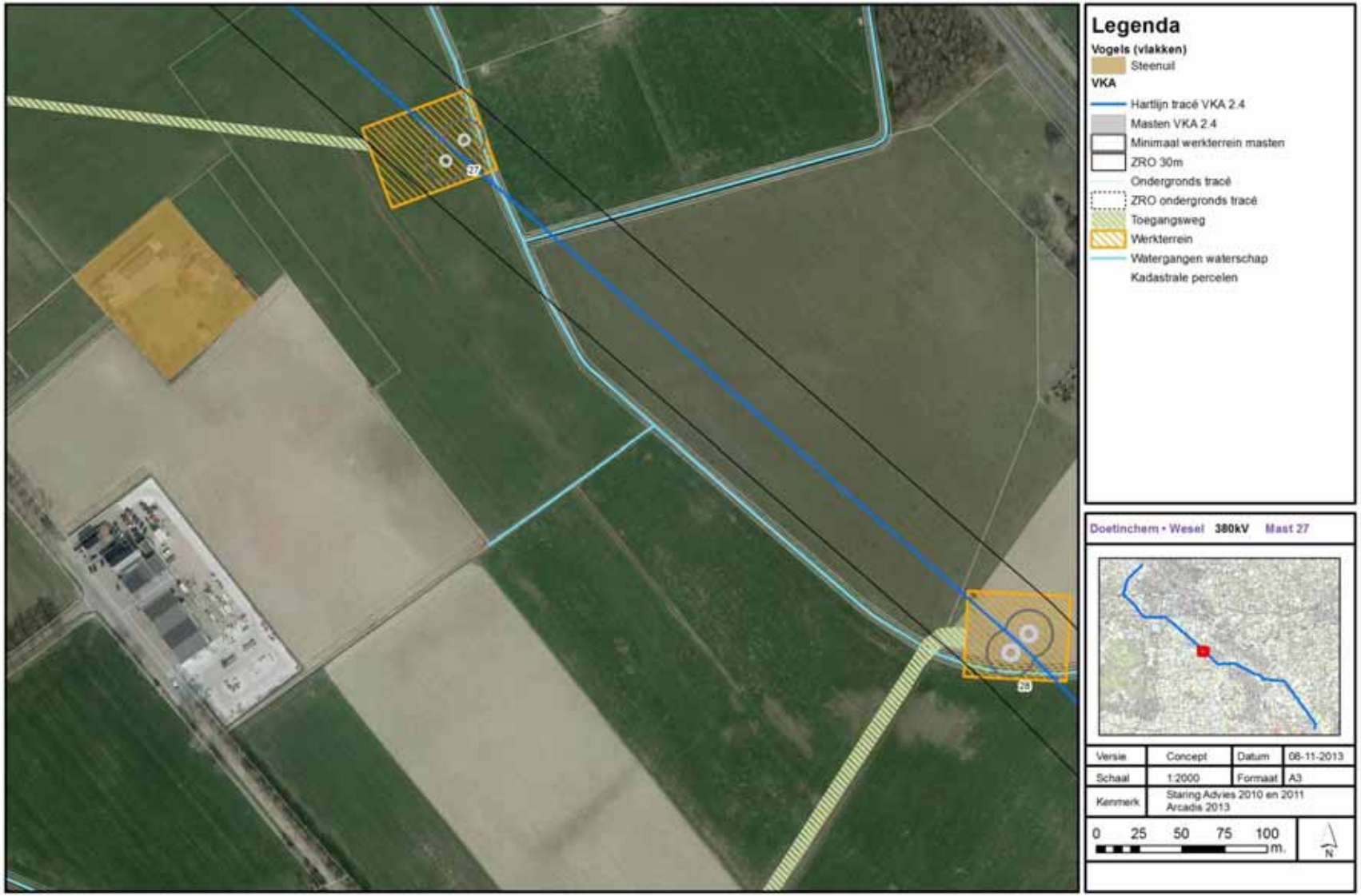


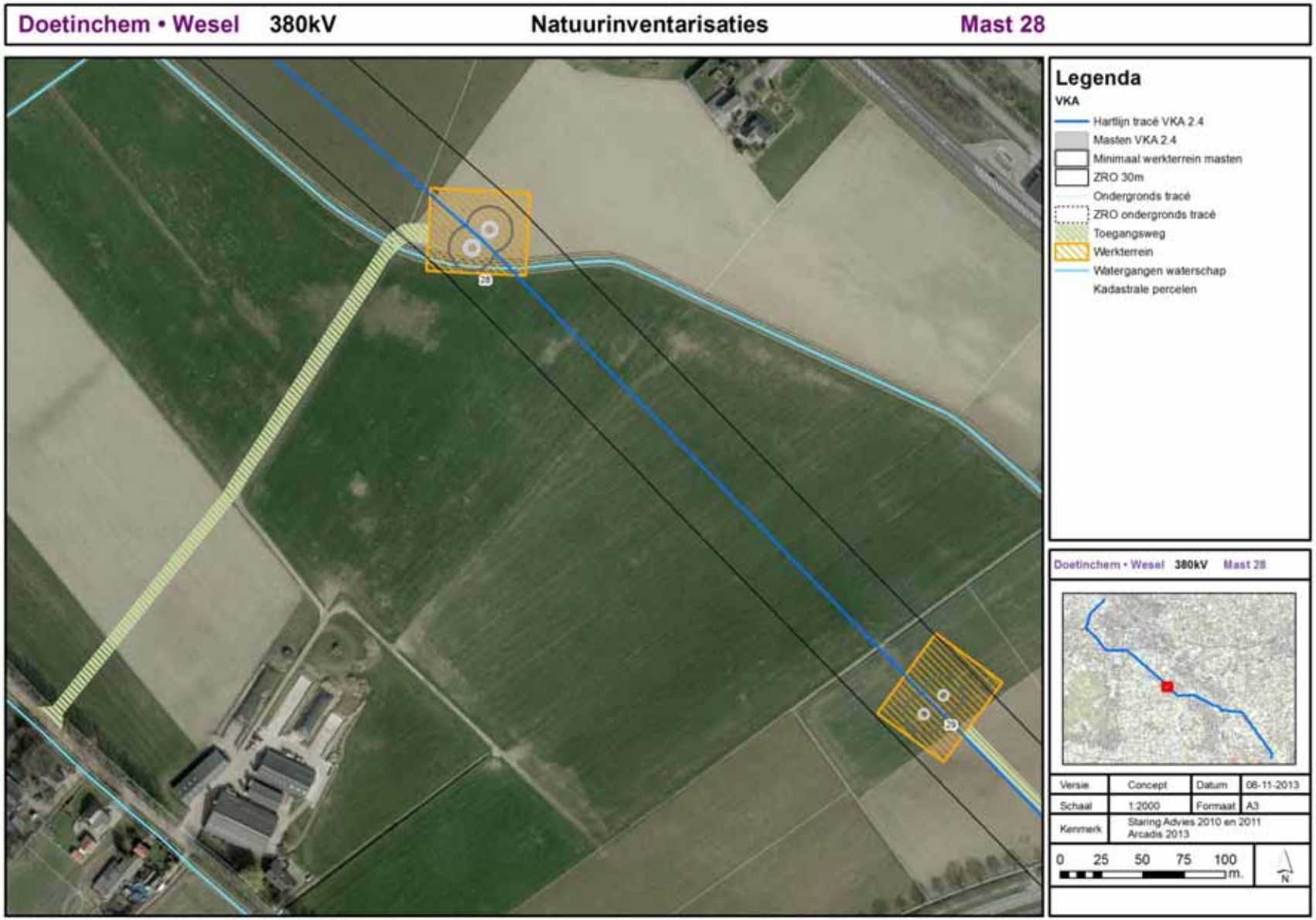

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 24
Legenda
Vogels (vlakken)
Buizerd
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 24
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

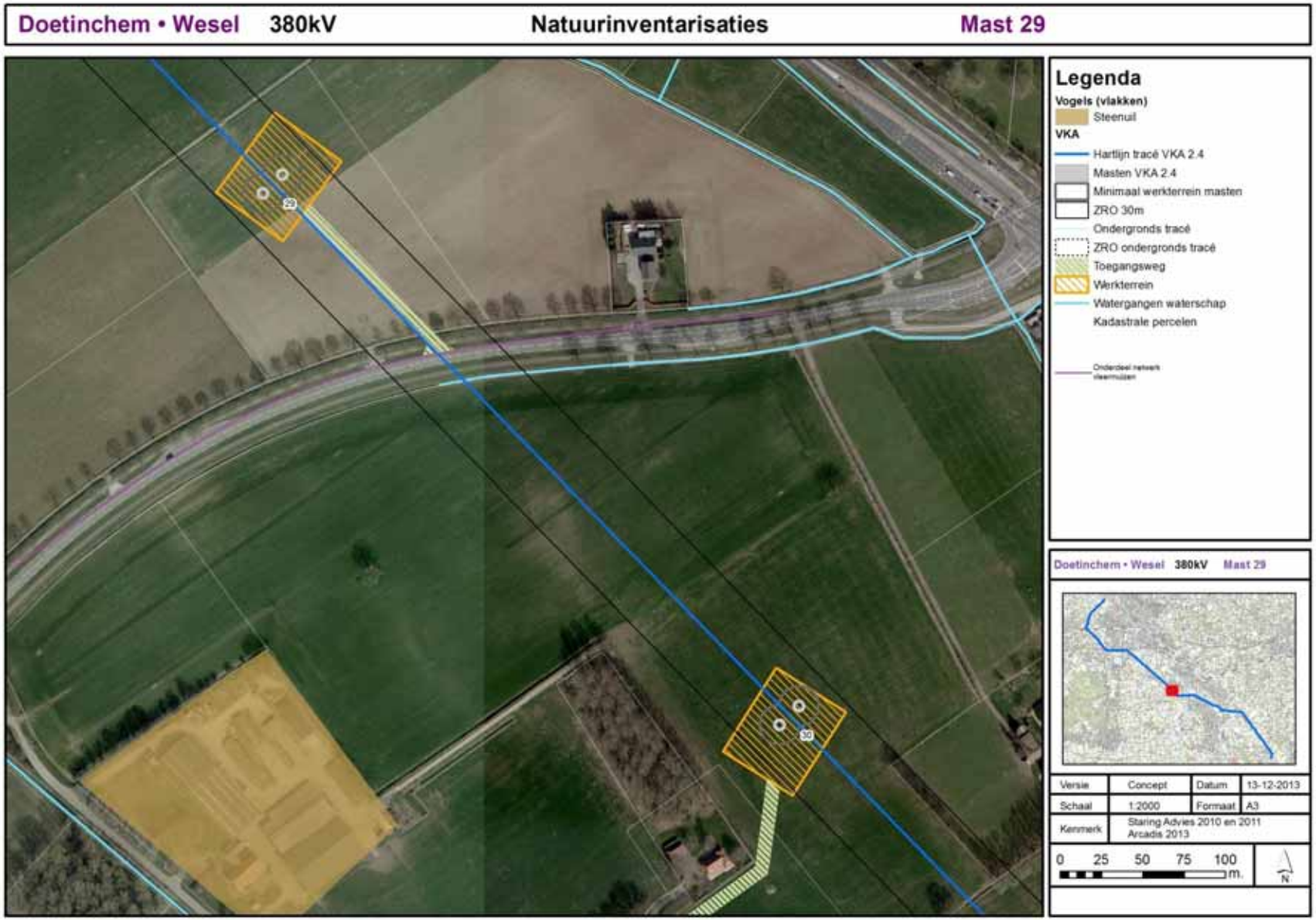

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 25
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Kerkuil
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 25
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

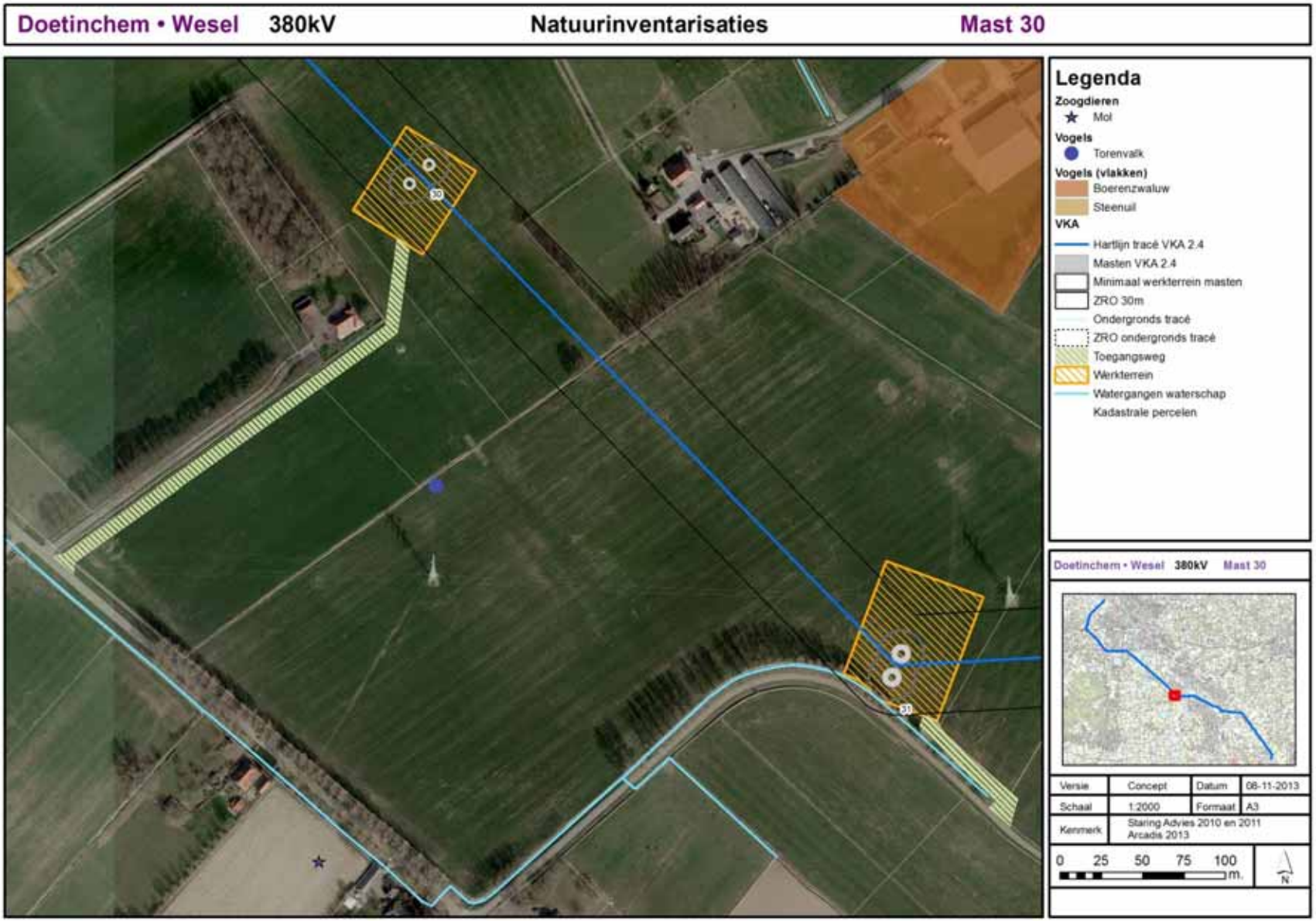

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 26
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Huiszwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 26
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

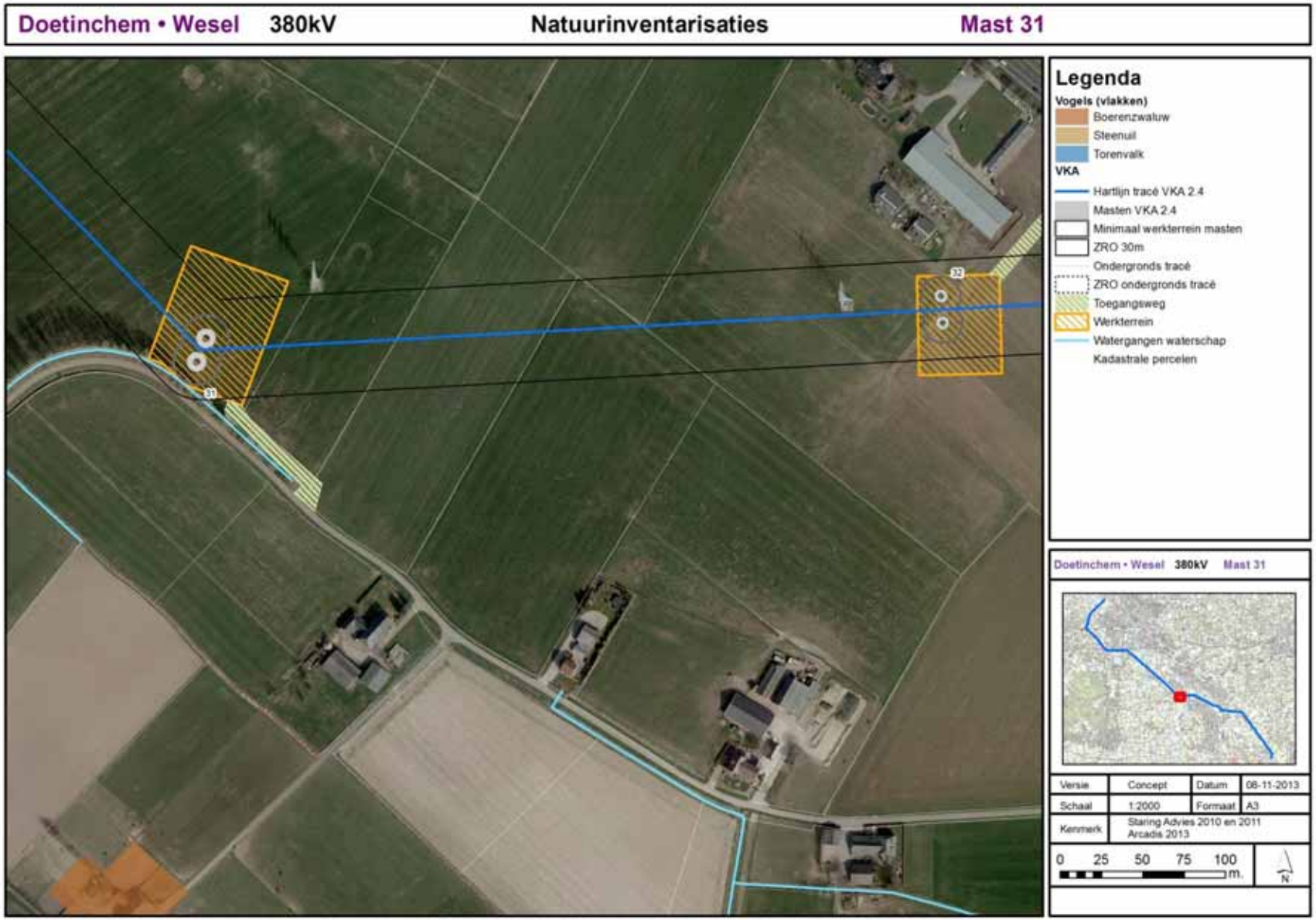
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 27**



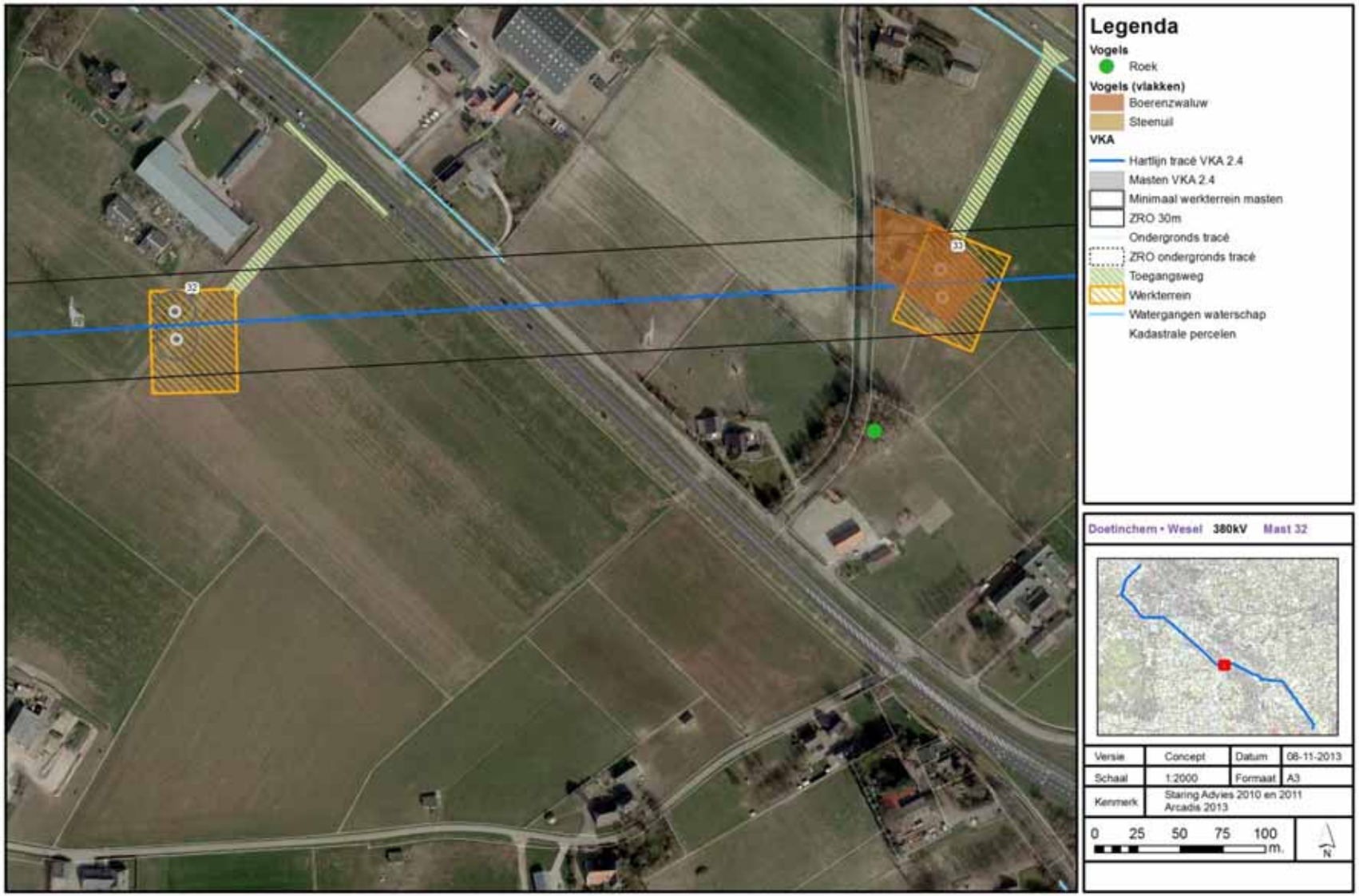

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 28
Legenda
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 28
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 29
29
29
Legenda
Vogels (vlakken)
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 29
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100
m.
N

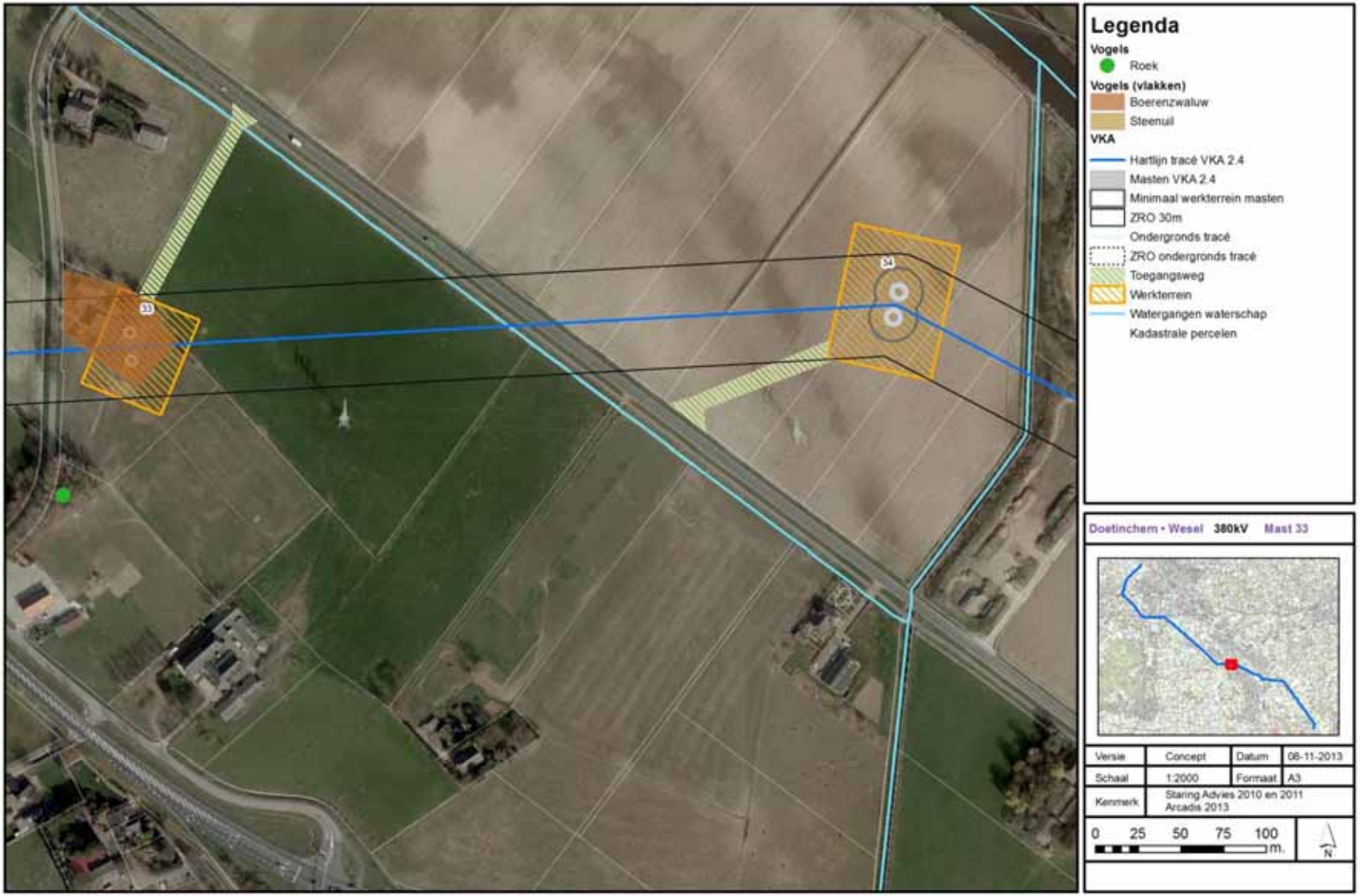

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 30
30
30
Legenda
Zoogdieren
Mol
Vogels
Torenvalk
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 30
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100
m.
N

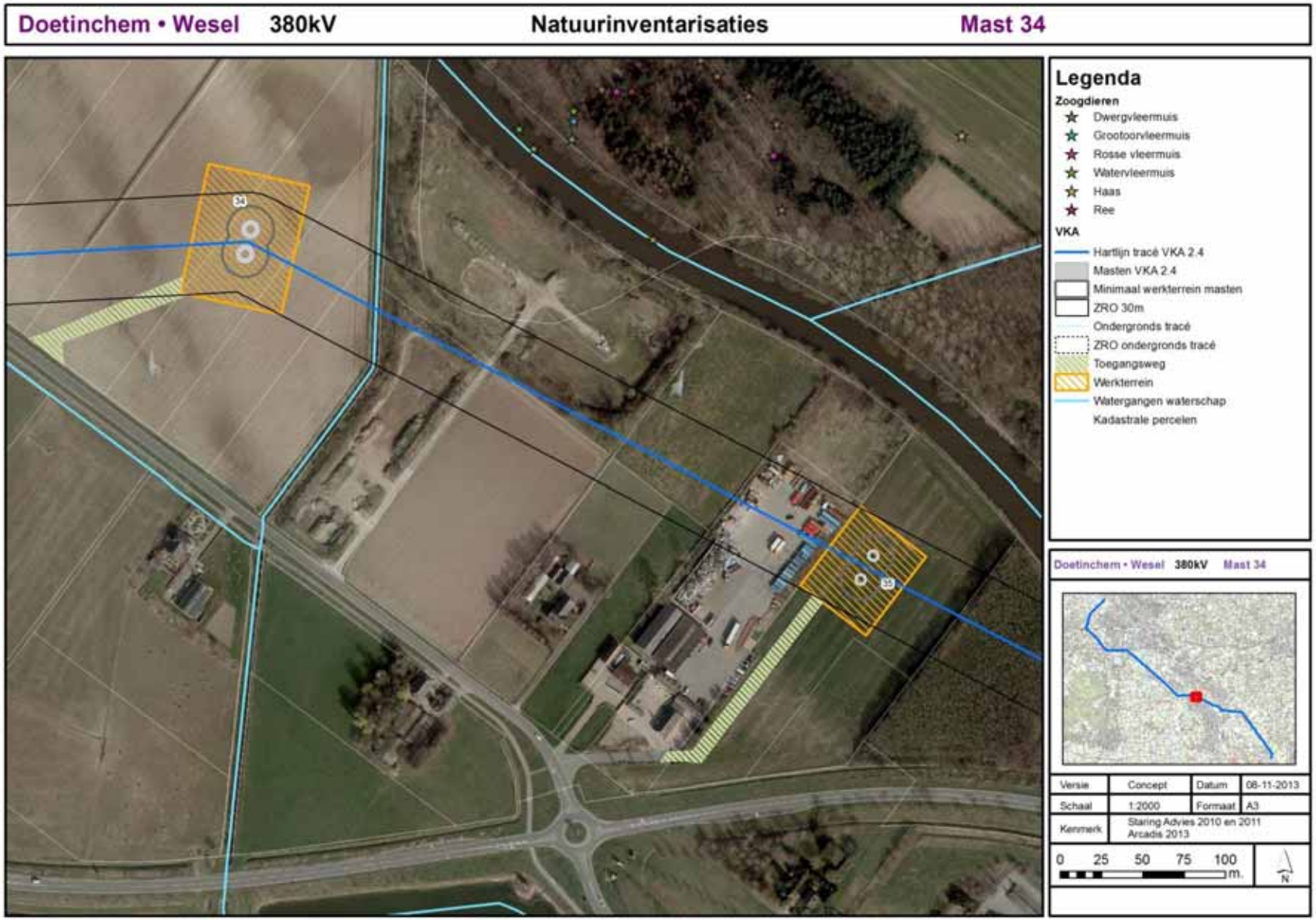

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 31
31
32
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Steenuil
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 31
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 32**

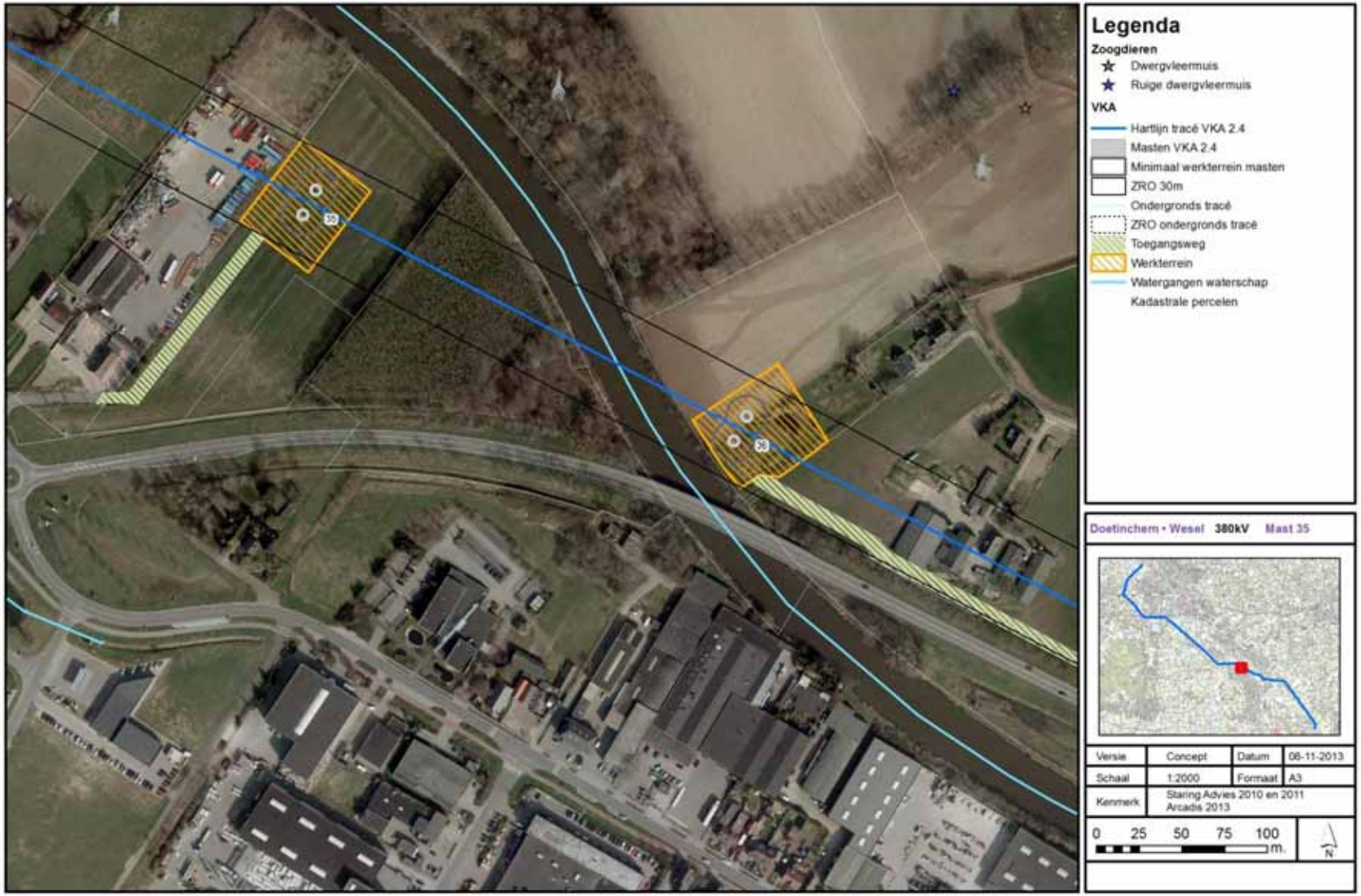


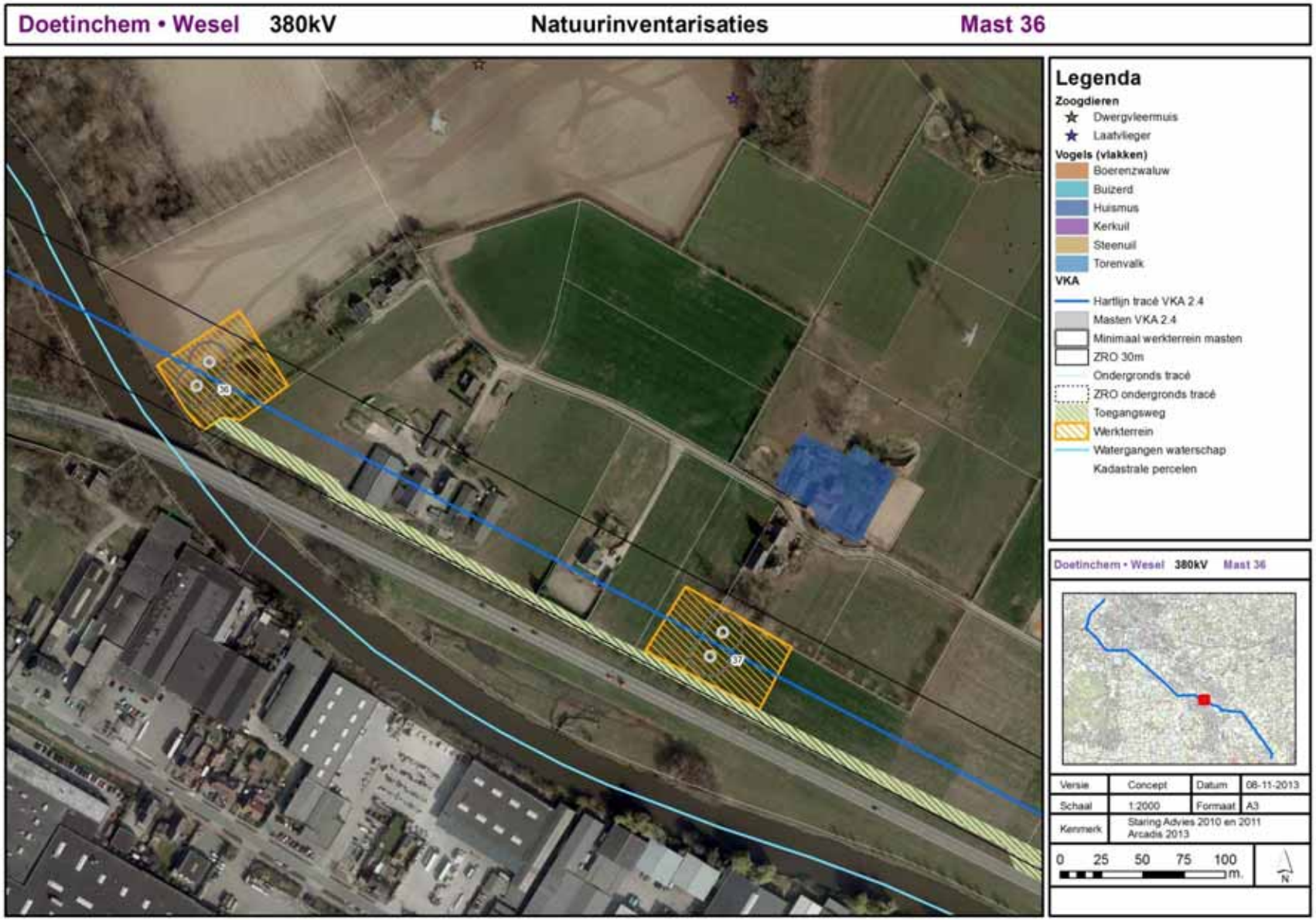
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 33**

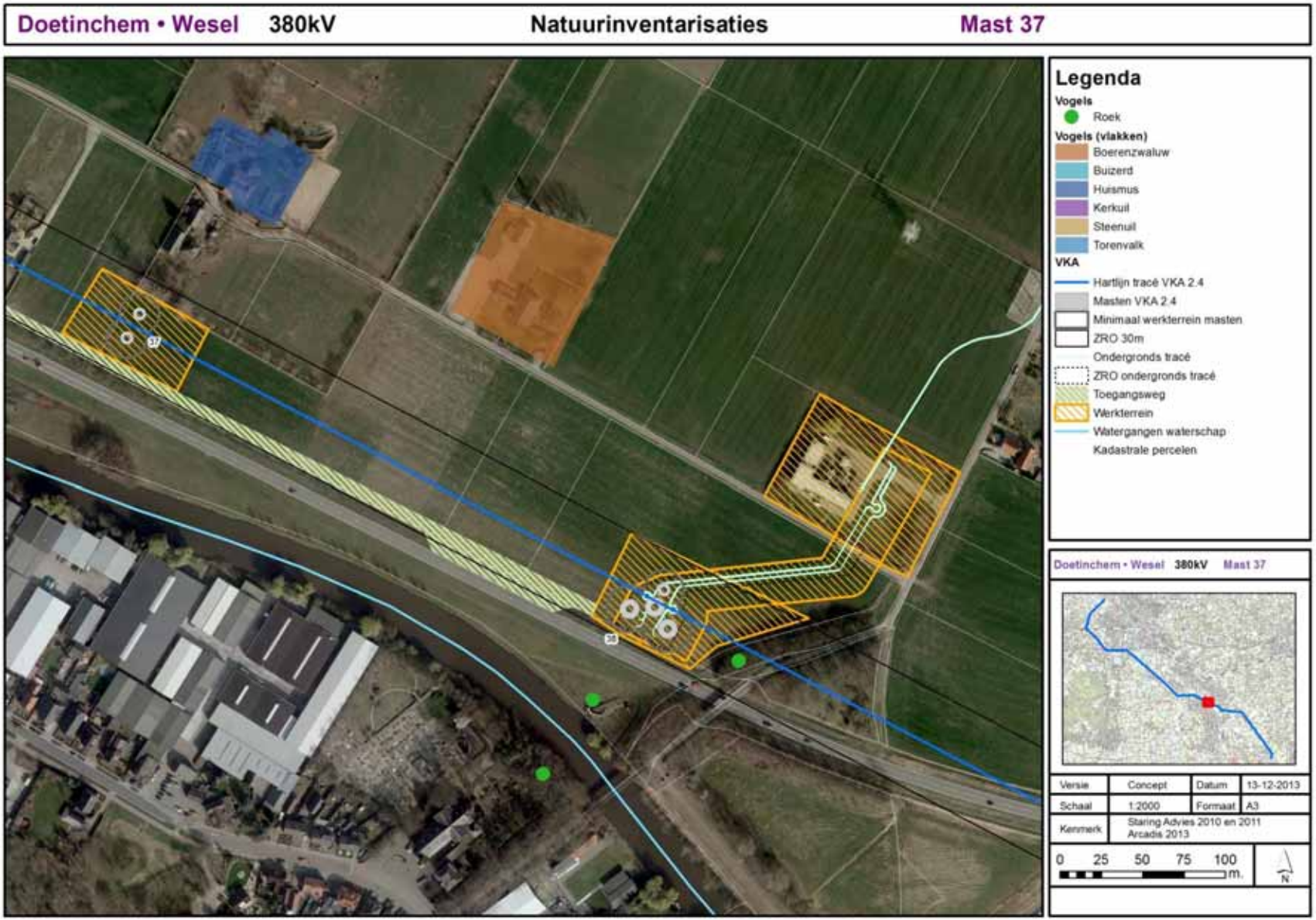


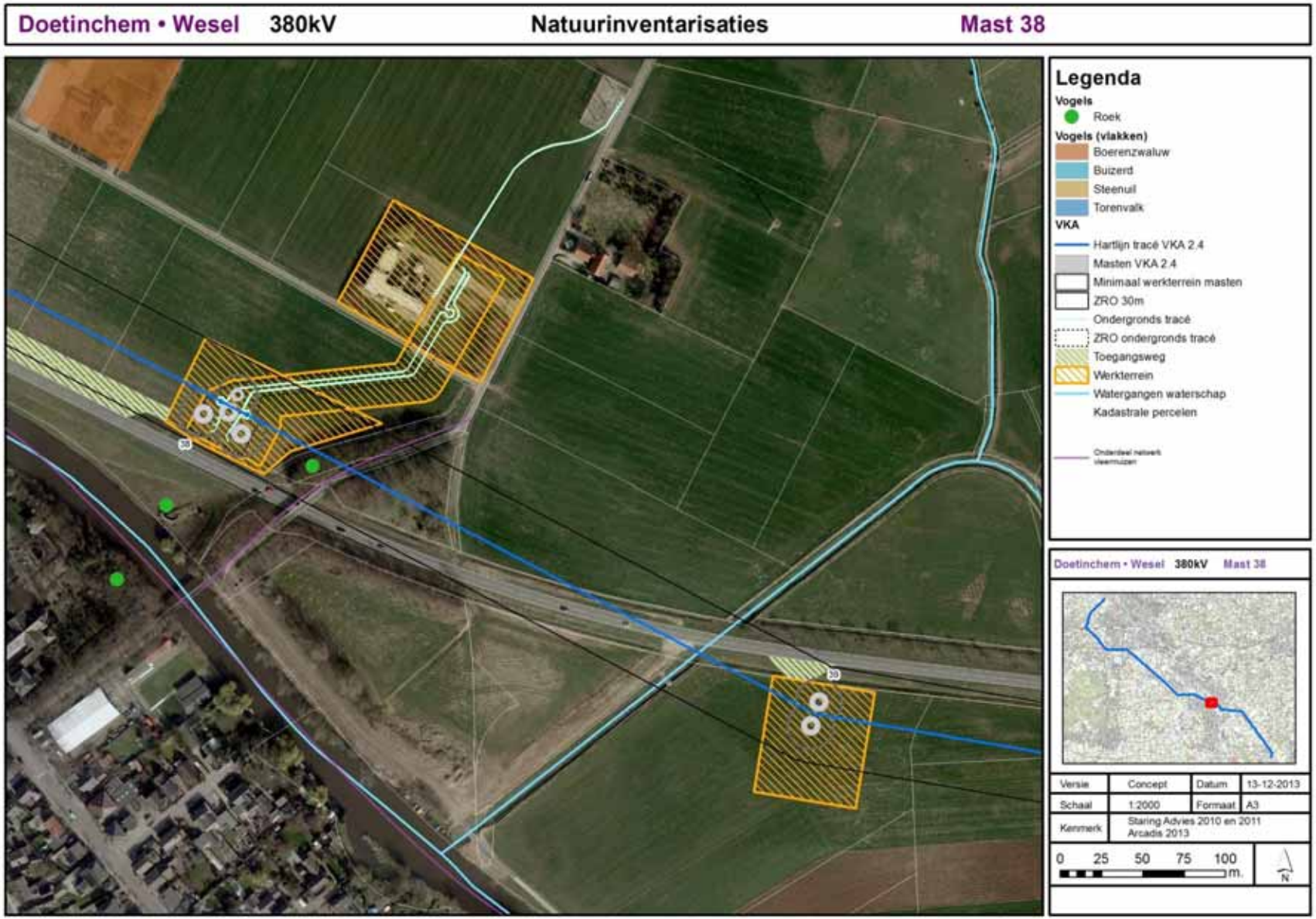

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 34
34
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Grootoorvleermuis
Rosse vleermuis
Watervleermuis
Haas
Ree
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 34
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

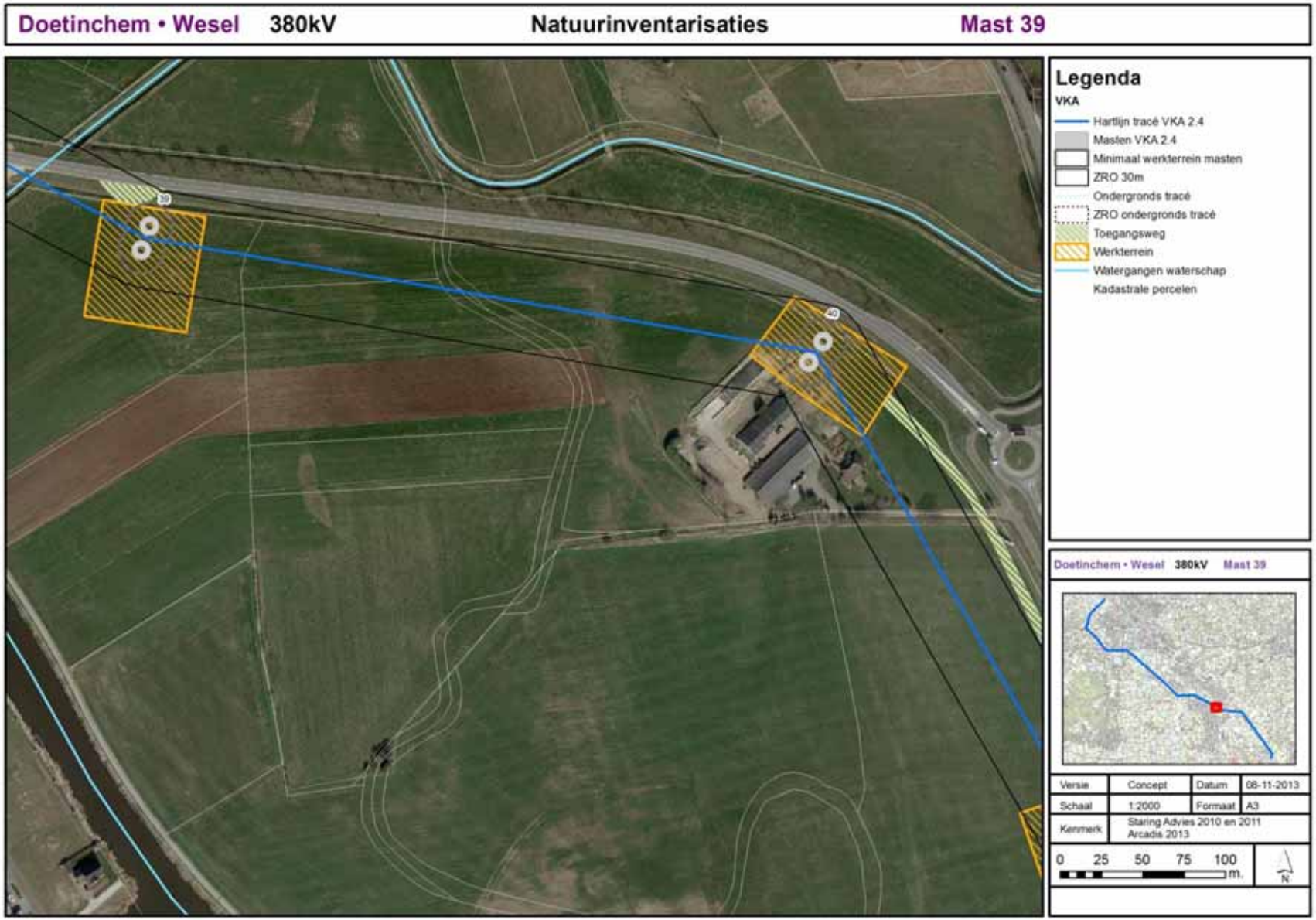
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 35**

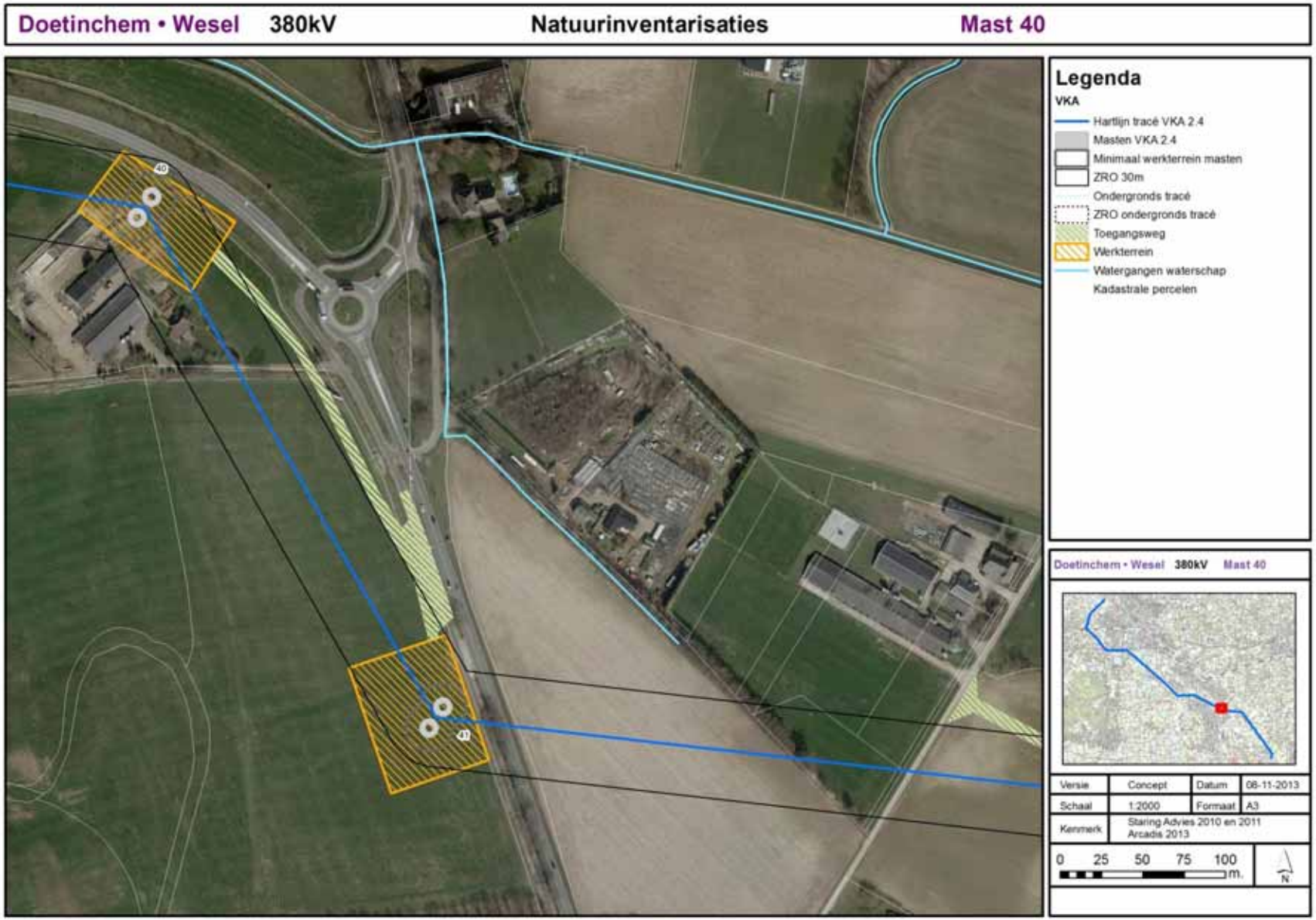



Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 36
Legenda
Zoogdieren
Dwergvleermuis
Laatvlieger
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Buizerd
Huismus
Kerkuil
Steenuil
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 36
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

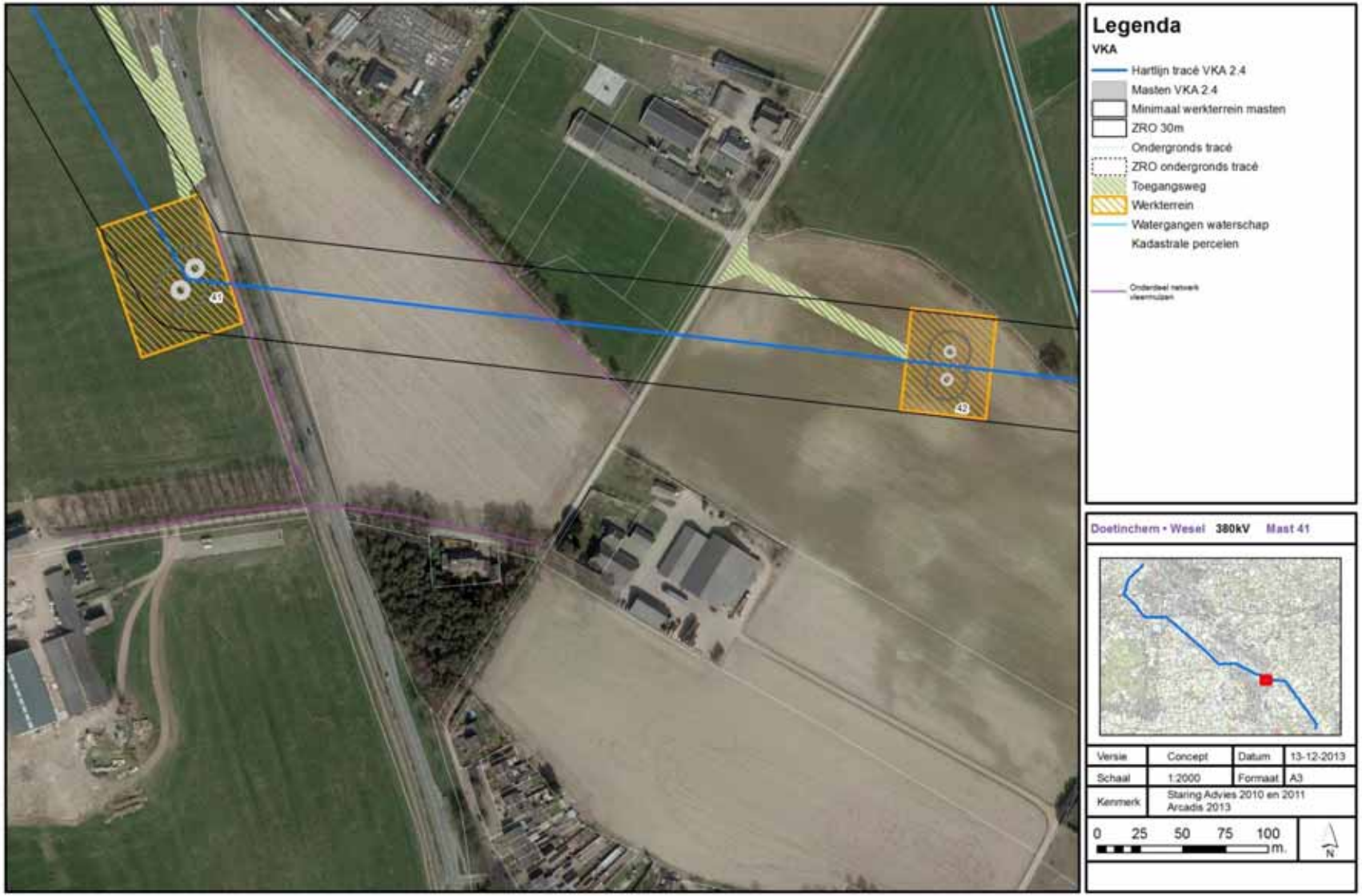

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 37
Legenda
Vogels
Roek
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Buizerd
Huismus
Kerkuil
Steenuil
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 37
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

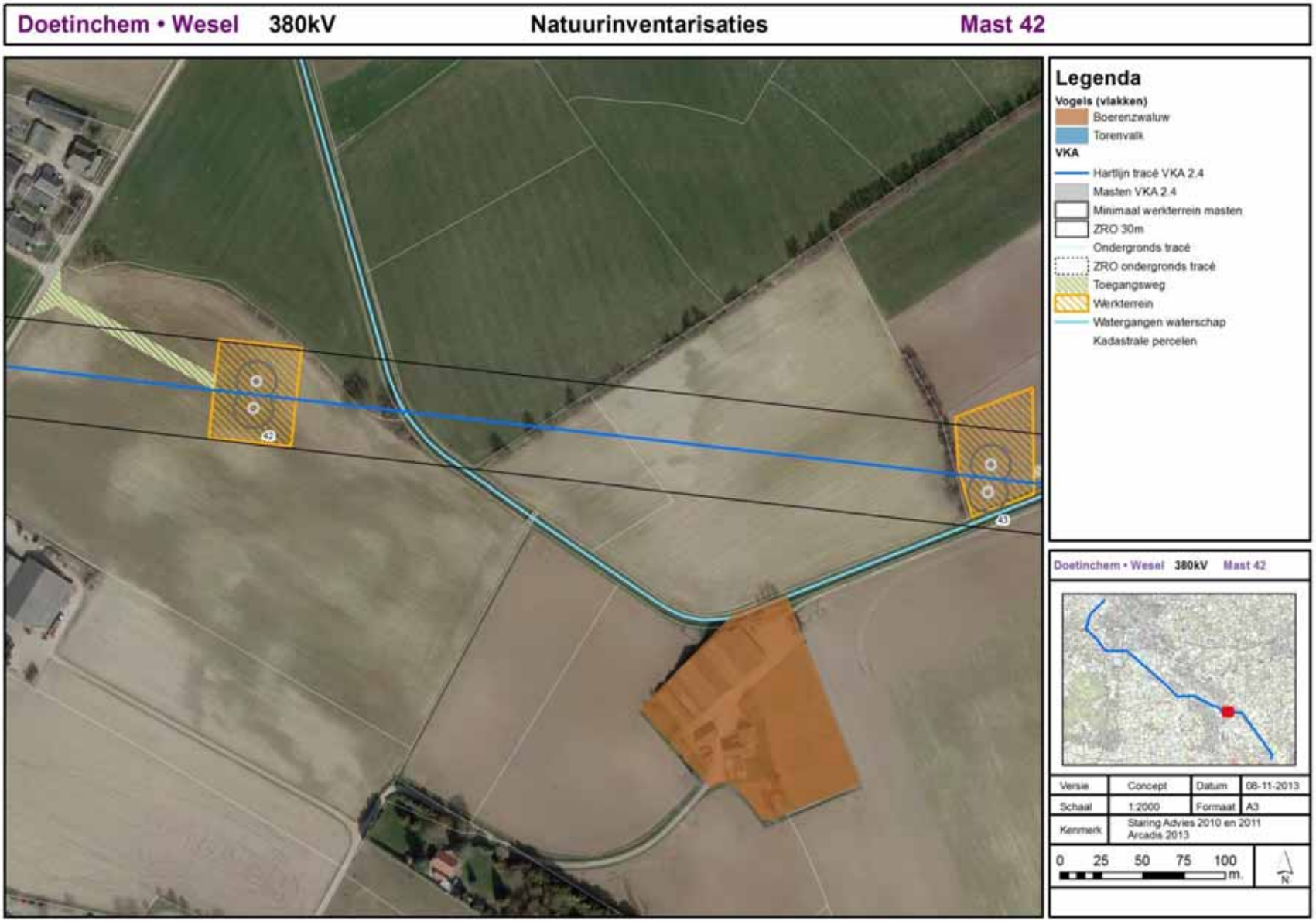

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 38
Legenda
Vogels
Roek
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Buizerd
Steenuil
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 38
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

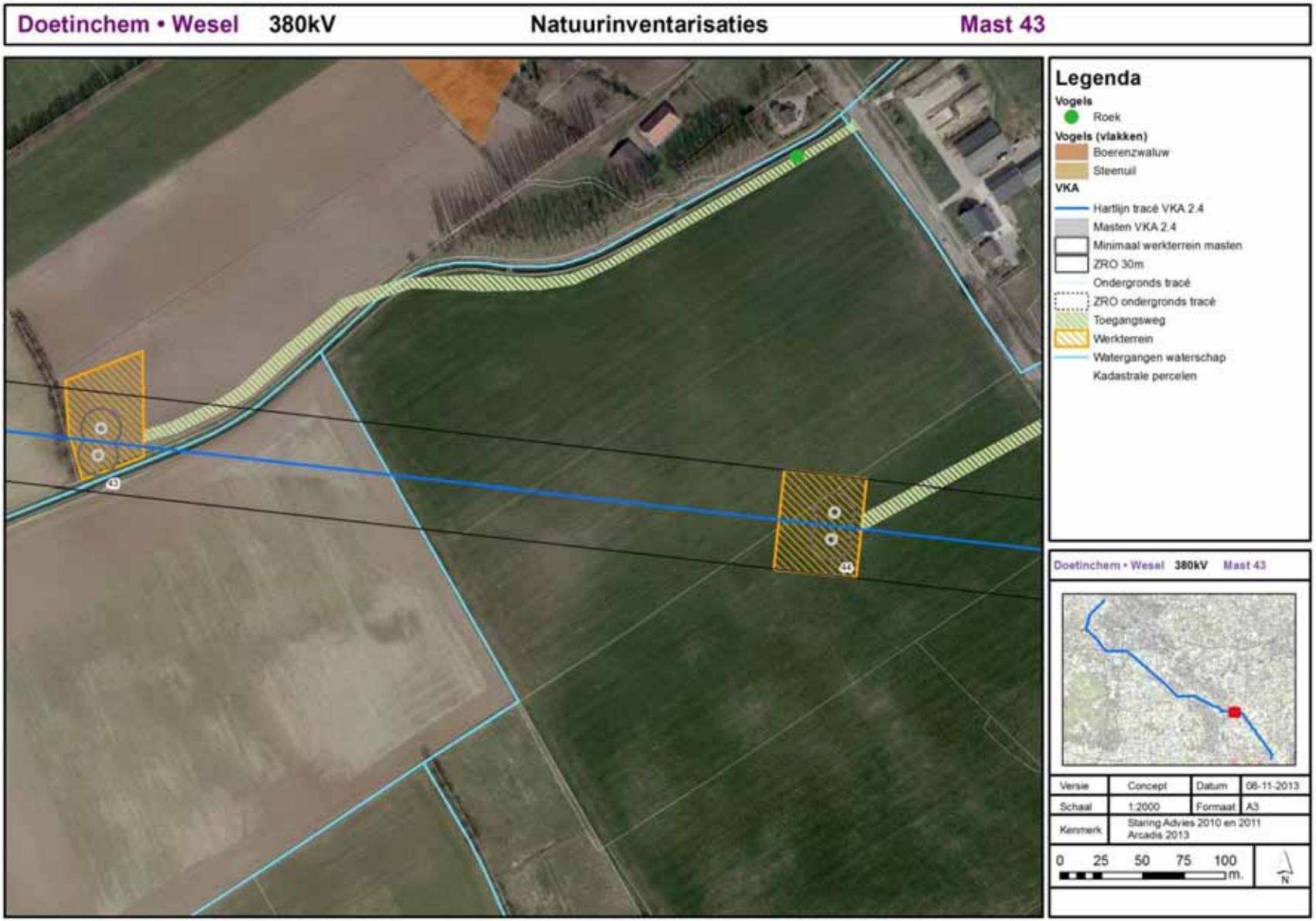

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 39
Legenda
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 39
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

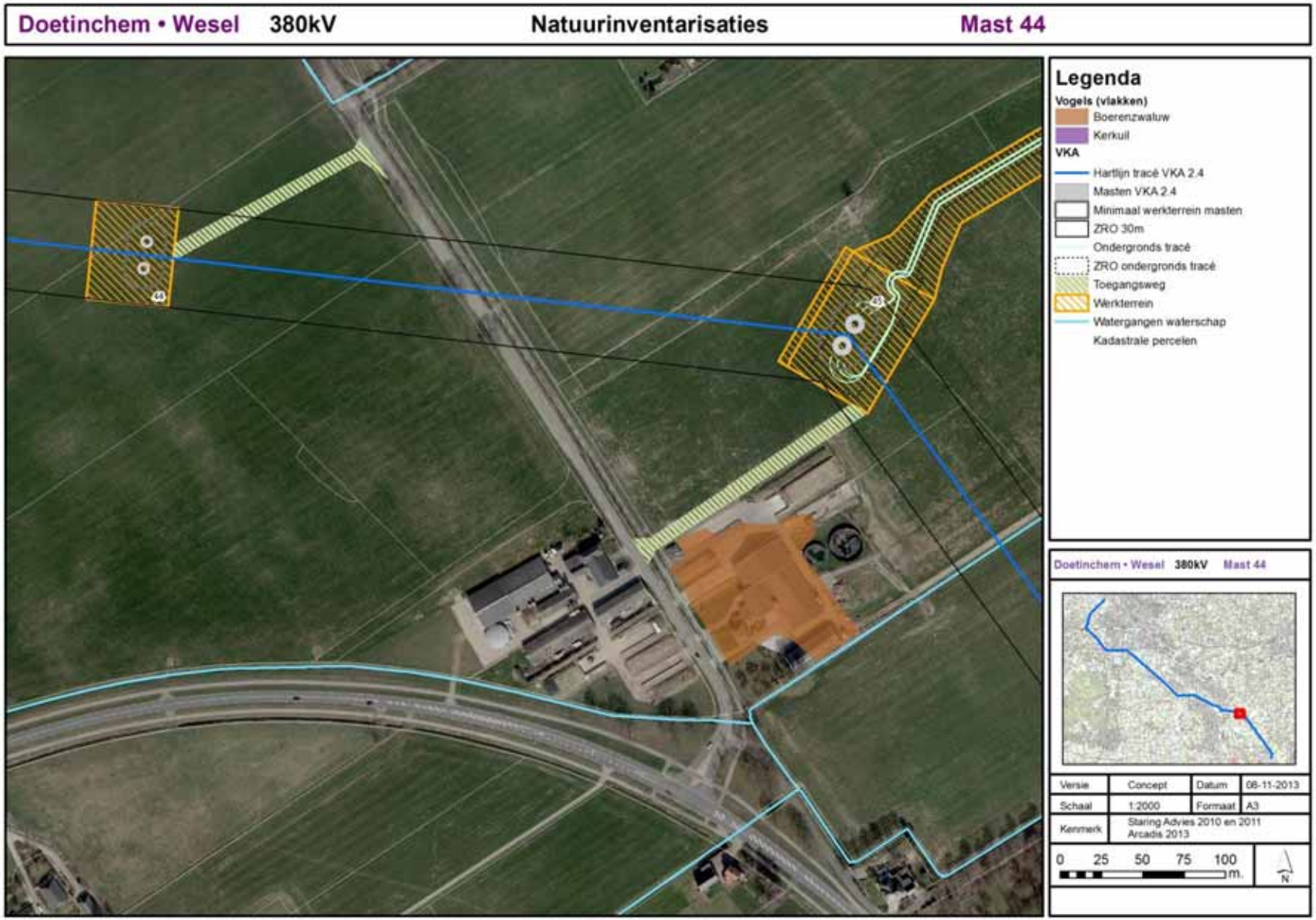

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 40
40
41
Legenda
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 40
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 41**



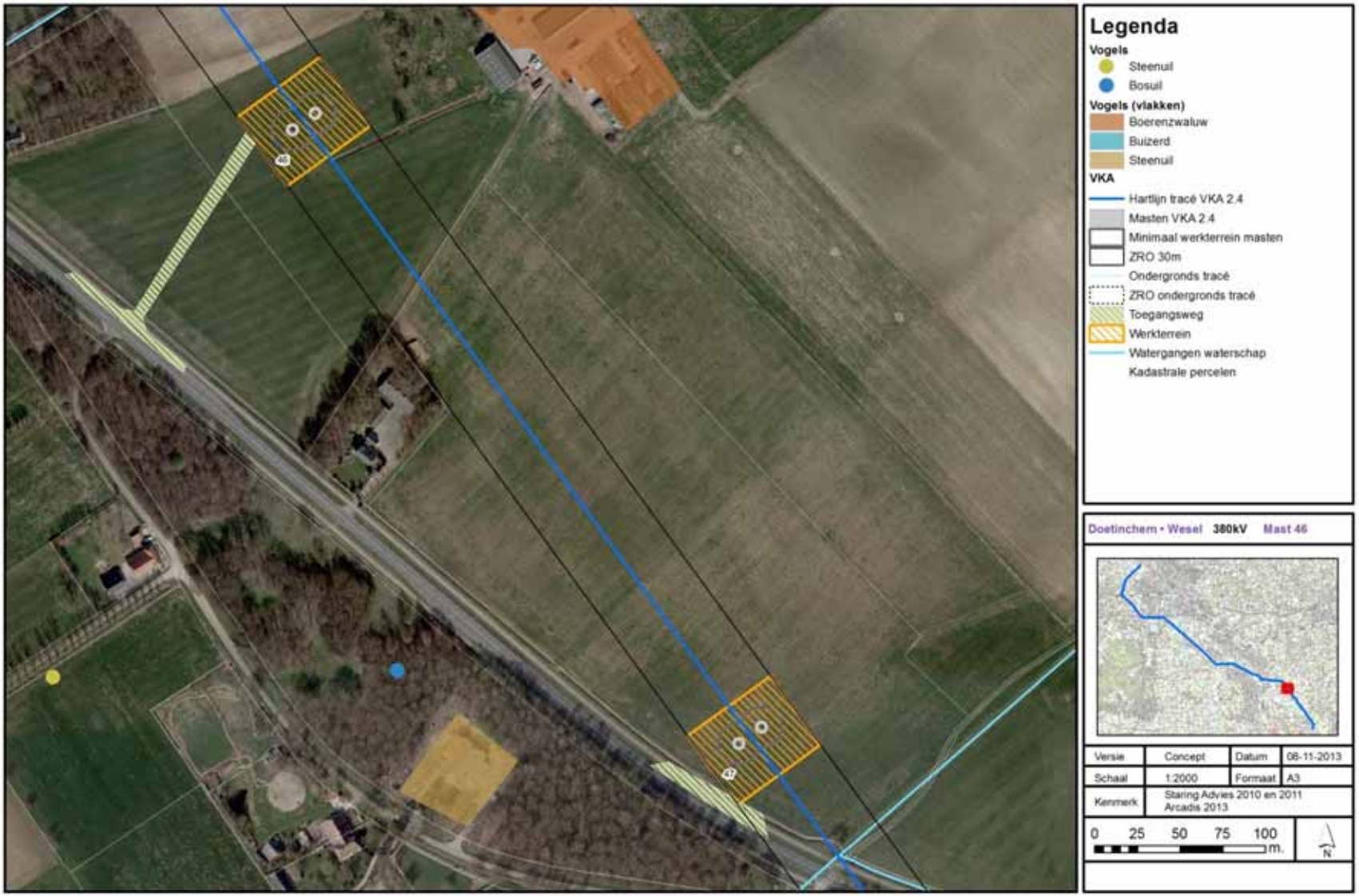

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 42
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 42
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 43
Legenda
Vogels
Roek
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
43
44
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 43
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

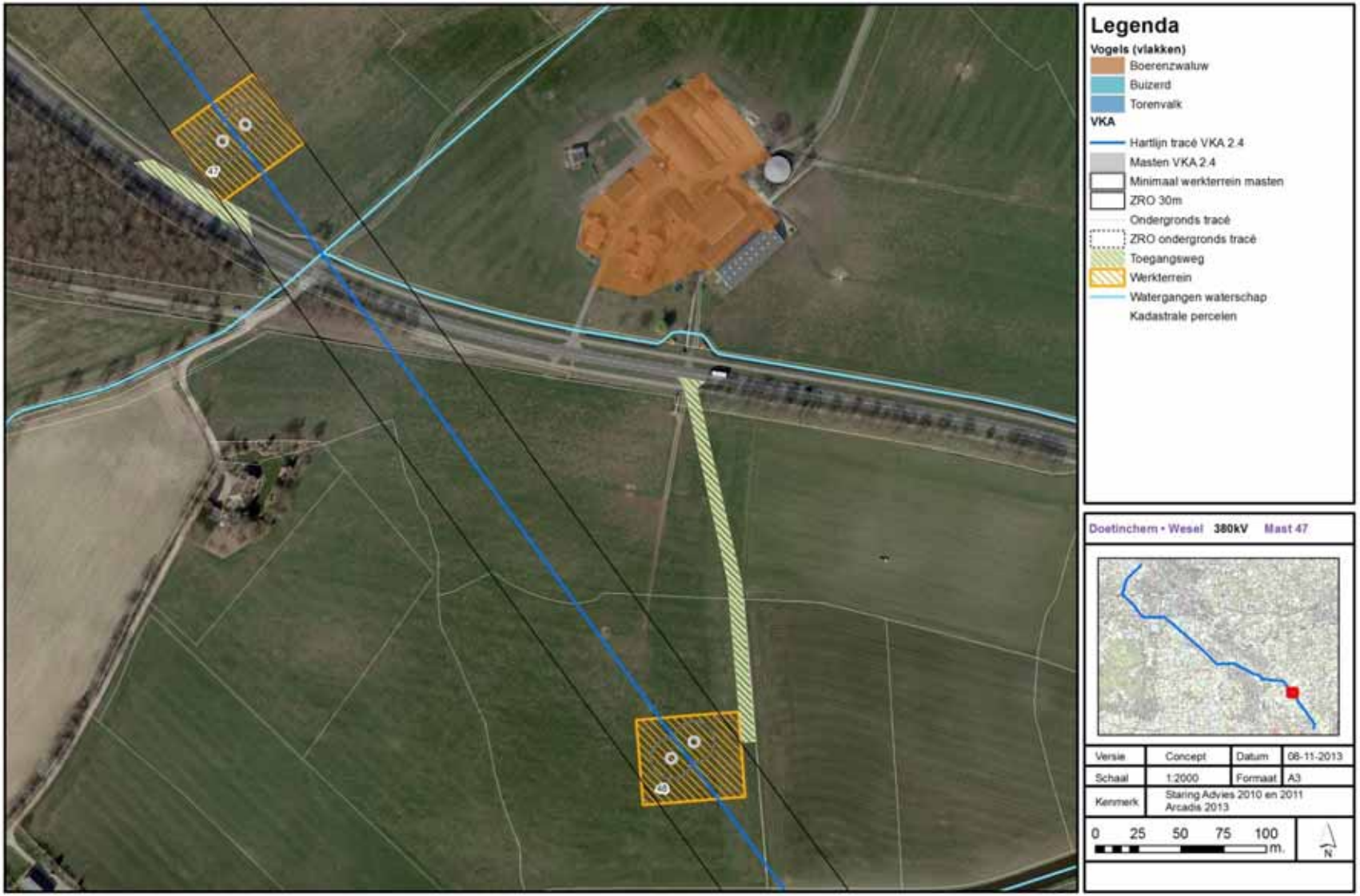

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 44
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Kerkuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 44
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

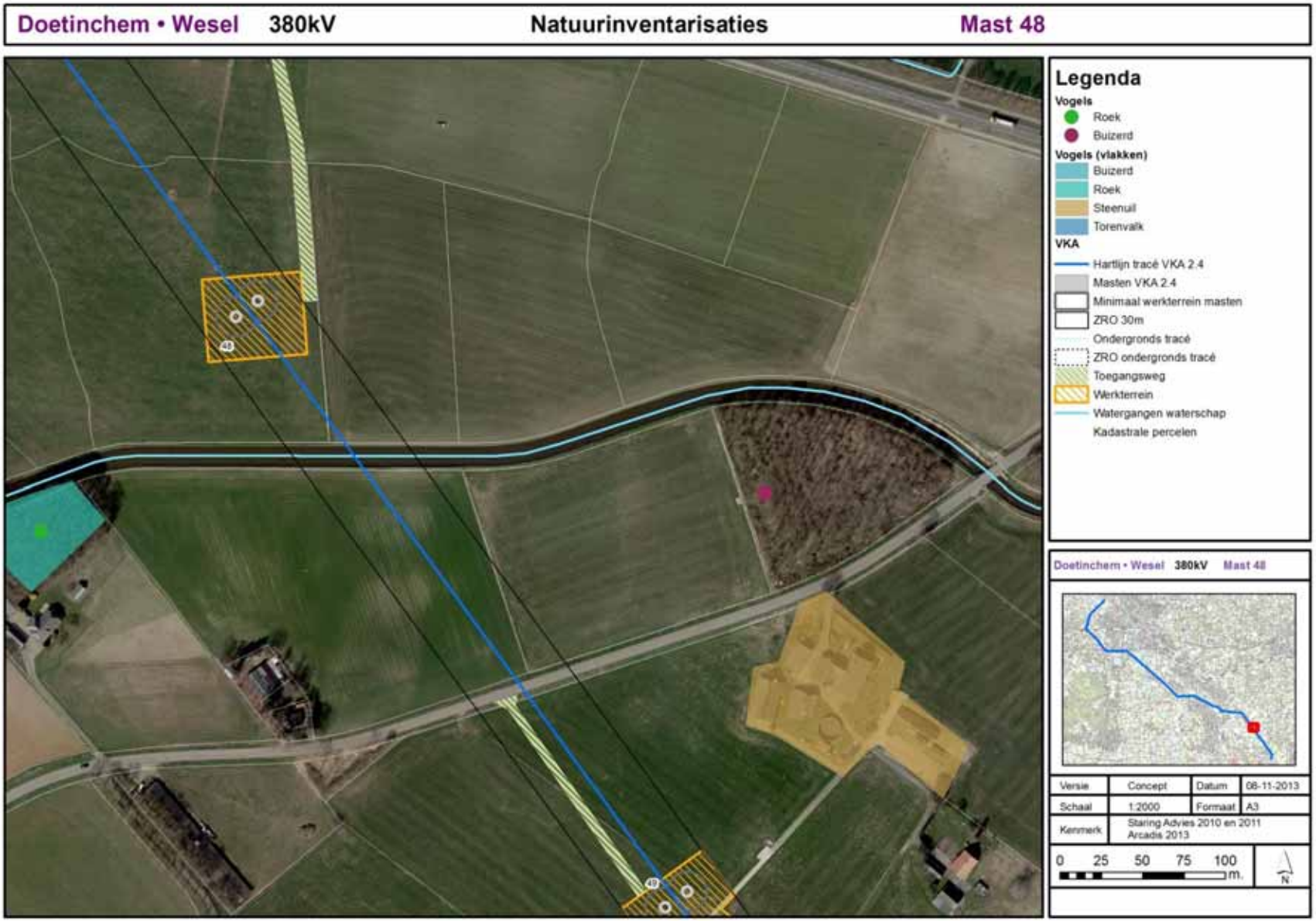
Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 45
Legenda
Vogels
Roek
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Kerkuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 45
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 46**

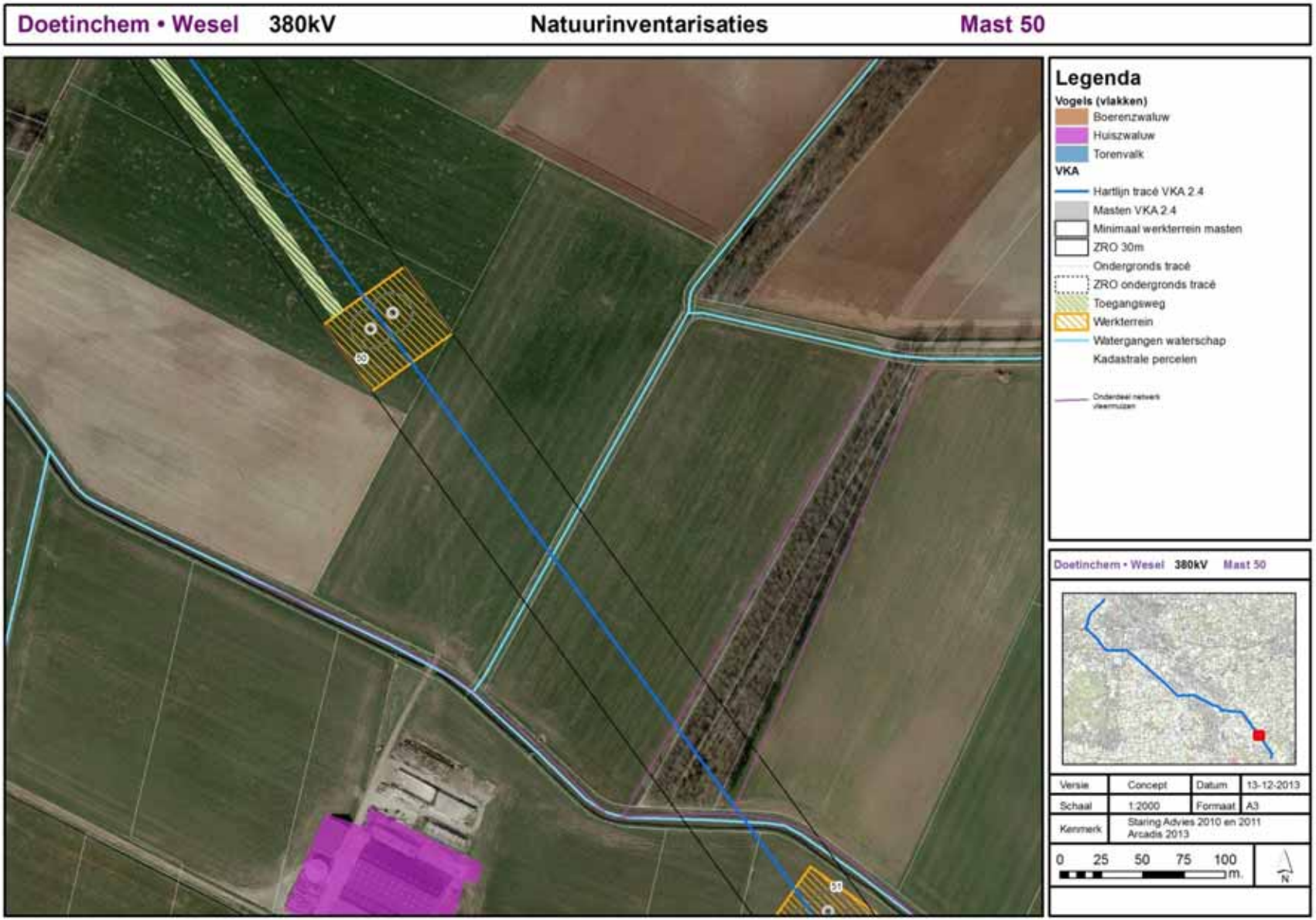


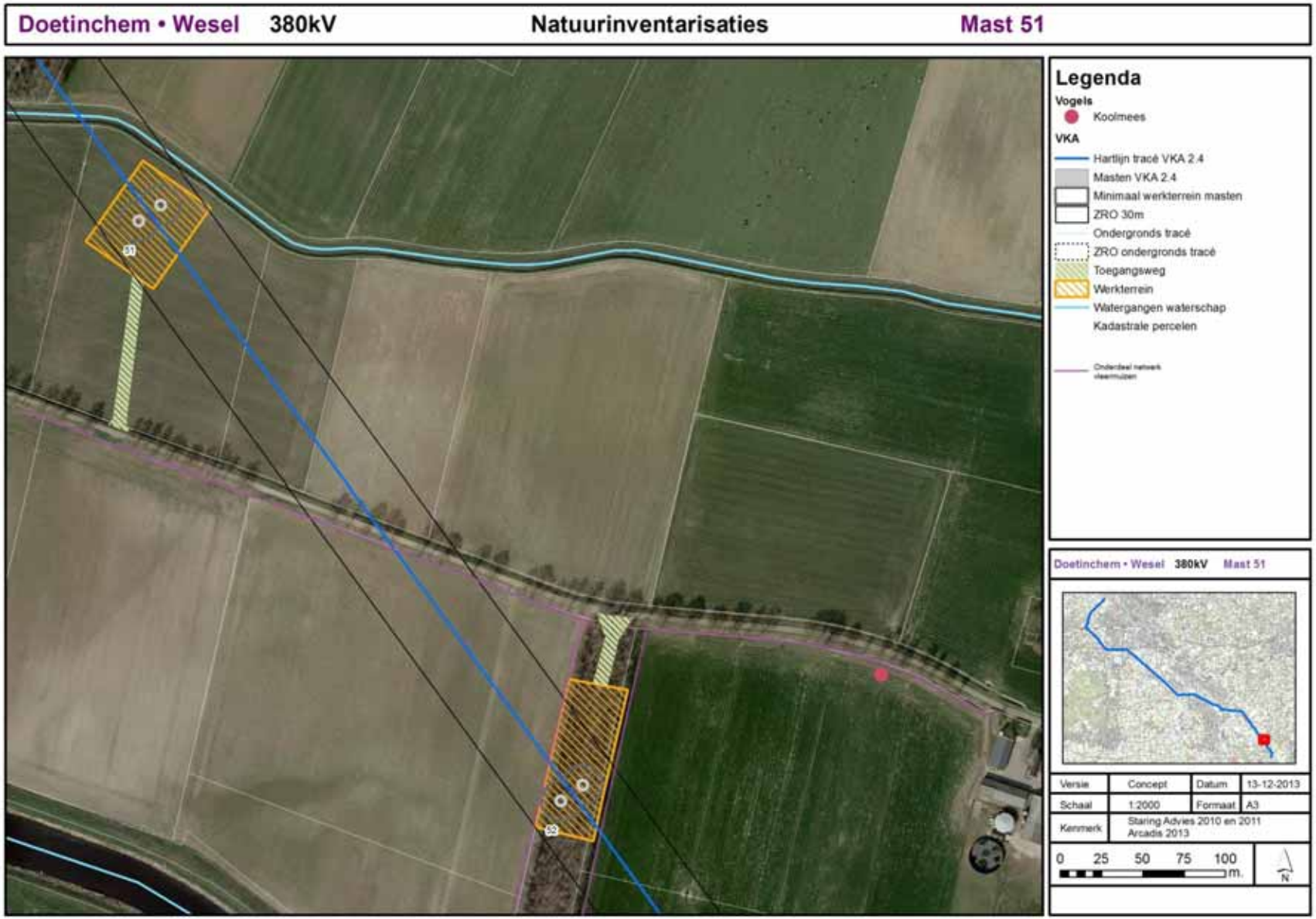
Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 47**



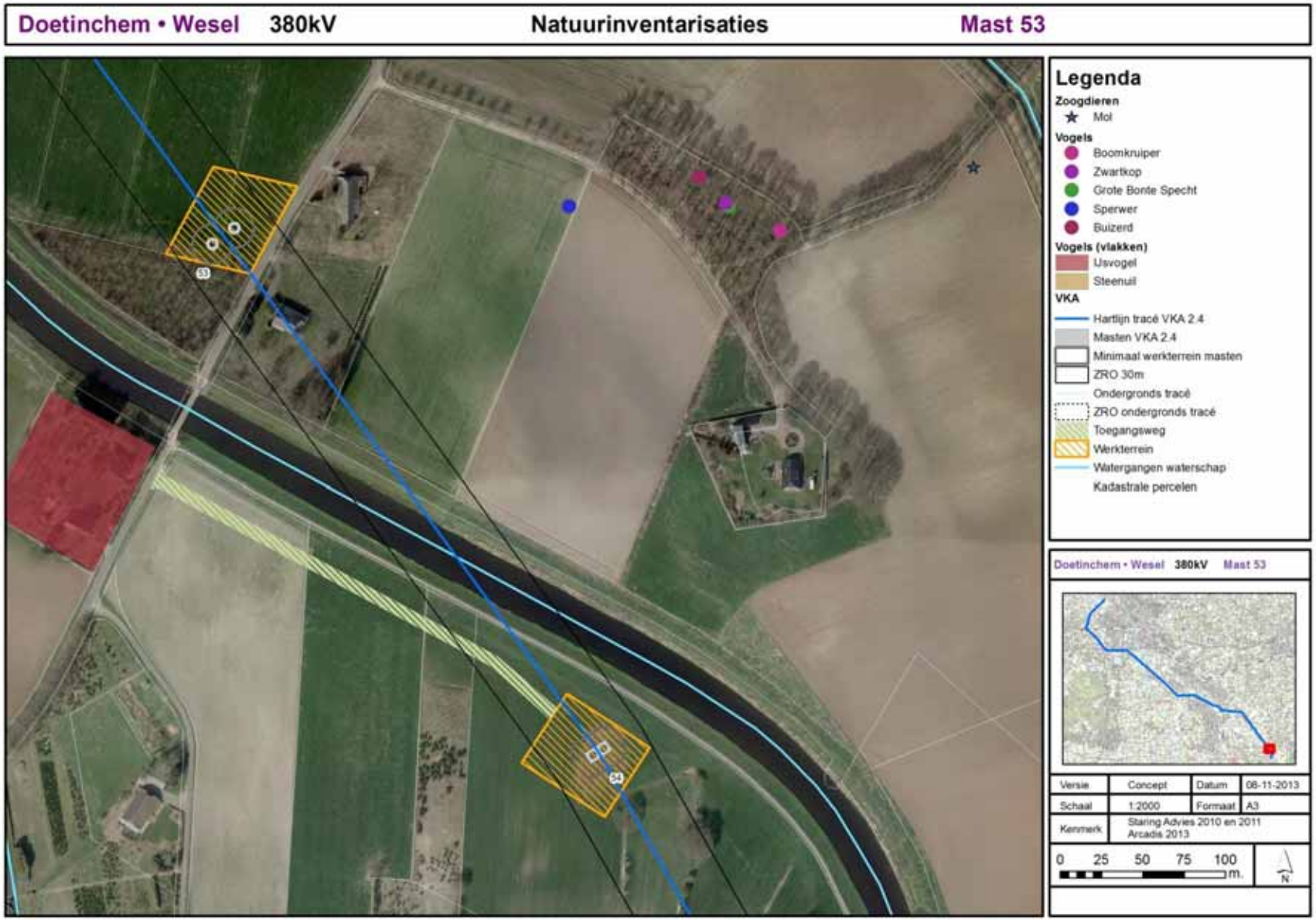

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 48
Legenda
Vogels
Roek
Buizerd
Vogels (vlakken)
Buizerd
Roek
Steenuil
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 48
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 49**

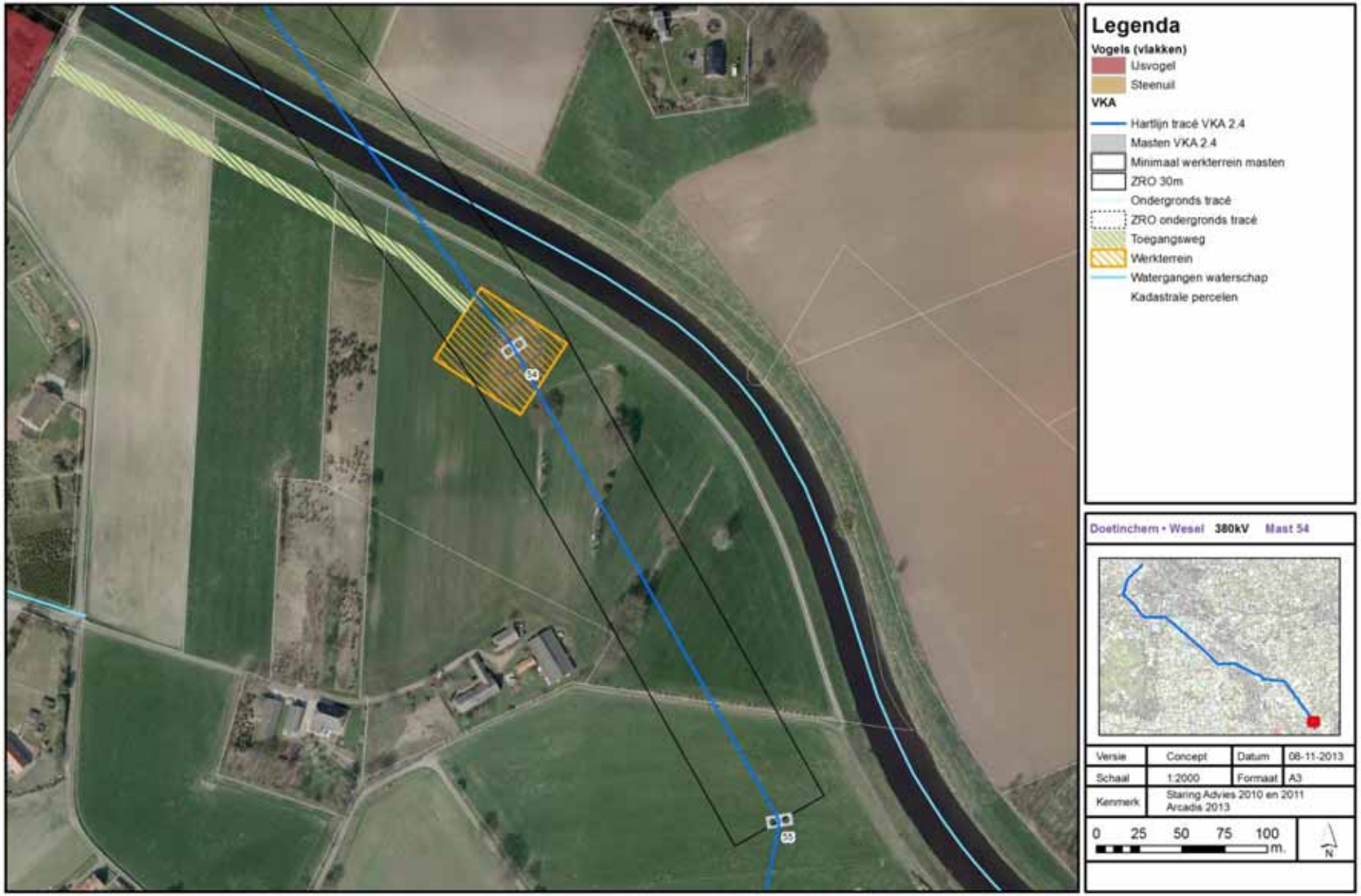

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 50
Legenda
Vogels (vlakken)
Boerenzwaluw
Huiszwaluw
Torenvalk
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 50
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011 Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 51
51
53
Legenda
Vogels
Koolmees
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 51
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 52
Legenda
Zoogdieren
Konijn
Vogels
Koolmees
Sperwer
Buizerd
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 52
Versie Concept Datum 13-12-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N


Doetinchem • Wesel 380kV Natuurinventarisaties Mast 53
Legenda
Zoogdieren
Mol
Vogels
Boomkruiper
Zwartkop
Grote Bonte Specht
Sperwer
Buizerd
Vogels (vlakken)
Usvogel
Steenuil
VKA
Hartlijn tracé VKA 2.4
Masten VKA 2.4
Minimaal werkterrein masten
ZRO 30m
Ondergronds tracé
ZRO ondergronds tracé
Toegangsweg
Werkterrein
Watergangen waterschap
Kadastrale percelen
Doetinchem • Wesel 380kV Mast 53
Versie Concept Datum 08-11-2013
Schaal 1:2000 Formaat A3
Kenmerk Staring Advies 2010 en 2011
Arcadis 2013
0 25 50 75 100 m.
N

Doetinchem • Wesel **380kV** **Natuurinventarisaties** **Mast 54**



Bijlage 5 Aanvullend veldonderzoek

5.1 HOUTOPSTANDEN 51/52/53

Bevindingen m.b.t. streng beschermde soorten

De lijn tussen mastlocatie 51 en 52 passeert een lijnvormige bomenstructuur (langs de Hoonhorstweg) die onderdeel is van het vliegroutenetwerk van vleermuizen. De toegangsweg naar mast 51 is gesitueerd op een bestaande opgang voor landbouwvoertuigen tussen bomen door. Er is daarom geen kap nodig.

Mastlocatie 52 staat middenin een smal jong (circa 20 jaar) essenbos dat haaks op de Hoonhorstweg staat. Ook de toegangsweg staat door dit essenbos heen gepland. Het smalle essenbos is onderdeel van het vliegroutenetwerk van vleermuizen (verbinding tussen Aa-strang en Hoonhorstweg met aanliggende gebouwen). Het bos is te jong en de bomen zijn te gaaf om ook vaste verblijfplaatsen van vleermuizen te bevatten. De kap van bomen kan wel zorgen voor aantasting van de vliegroutegeleiding.

Er werd een nest van waarschijnlijk zwarte kraai of houtduif aangetroffen. De gegevens van de NDFF-database (geraadpleegd op 17 juli 2013) bevestigd het vermoeden van de aanwezigheid van zwarte kraai. Houtduiven werden tijdens het veldbezoek waargenomen.
Bij het essenbos werden sporen aangetroffen die zouden kunnen duiden op aanwezigheid van das (Tabel 3). De NDFF-database bevat geen gegevens over aanwezigheid van andere streng beschermde soorten als das, maar dit kan niet worden uitgesloten. Verder maken algemene broedvogels en grondgebonden zoogdieren naar verwachting gebruik van het essenbosje.

Conclusies:

- Ten aanzien van vliegroutegeleiding vleermuizen, algemene broedvogels (inclusief zwarte kraai), algemene grondgebonden zoogdieren e.d. worden algemene mitigerende maatregelen opgesteld in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen.
- Eventuele aanwezigheid van das en/of jaarrond beschermde nesten in houtopstanden is in verband met het dichte gebladerte in de zomer nader onderzocht in december 2013. Hierbij werden geen sporen of verblijfplaatsen aangetroffen.

5.2 HOEVE 'JAOPIKSLAG'

5.2.1 QUICKSCAN/HABITATGESCHIKTHEIDSTOETS

De lijn tussen mastlocatie 12 en 13 kruist de boerderij Jaopikslag, alwaar door de Flora- en faunawet beschermde soorten aanwezig (kunnen) zijn. Deze boerderij en omliggend erf werd nog niet eerder onderzocht door Staring Advies, zodat als eerste stap een quickscan/habitatgeschiktheidstoets is uitgevoerd naar mogelijk aanwezige onder de Flora- en faunawet beschermde soorten.

De boerderij bestaat uit een woonhuis annex schuur, stal en zolder. Drie losse schuren: in onbruik geraakte stallen. Een open kapschuur met hooizolder. Het betreft verder een typisch oud boerenerf met wat verharding en onderhouden siertuin. Rondom de bebouwing en verharding staan struiken en bomen: een laan met beuken en eiken, verder veel soorten bomen en boompjes waaronder abeel, es, populier, plataan en fruitbomen (kers, peer) en notenbomen (hazelaar, tamme kastanje).

Hieronder worden per soortgroep de (potentieel) aanwezige beschermde soorten behandeld. Een samenvattend kaartje volgt in Afbeelding 12.

Afbeelding 10 Luchtfoto van de boerderij Jaopikslag, Broekstraat 14 te Wehl.

Vleermuizen

Het gehele erf is potentieel foerageergebied voor vleermuizen (gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, gewone dwergvleermuis).
De oprijlaan met (rode) beuken en eiken fungeert mogelijk als vliegroutegeleiding.
Het woonhuis kent weinig kieren, er zijn aan de voor- en achterzijde echter enkele openingen tussen muur en dakrand/dakpannen en rond een muuranker. Hier kunnen mogelijk gebouwbewonende vleermuizen (laatvlieger, gewone dwergvleermuis) in het huis komen. Achter de raamluiken zit veel ruimte: deze zijn ongeschikt als vleermuisverblijfplaats.
In de schuurzolder (aan huis) en de overige schuren zijn geen sporen aangetroffen van vleermuizen. Het is mogelijk dat vleermuizen incidenteel deze gebouwen gebruiken, maar de gebouwen worden van weinig belang geacht.
Op het terrein zijn diverse bomen met holten (wilgen, populieren, es en eik). Deze hebben mogelijk een functie als verblijfplaats voor vleermuizen.

Grondgebonden zoogdieren

In de schuren achter op het terrein zijn sporen van vermoedelijk steenmarter aangetroffen. Het gaat om vraatsporen/gaten in isolatiemateriaal (dit kan ook door ratten zijn gedaan, maar dan liggen er uitwerpselen bij). Een andere aanwijzing betreft een (aangevreten) konijnenschedel op de hooizolder van een van de schuren.
Voor eekhoorn is er geschikt biotoop, het terrein is echter geïsoleerd van ander geschikt leefgebied en tevens zijn er geen sporen, nesten of andere aanwijzingen voor eekhoorn aangetroffen. Aanwezigheid kan redelijkerwijs worden uitgesloten.

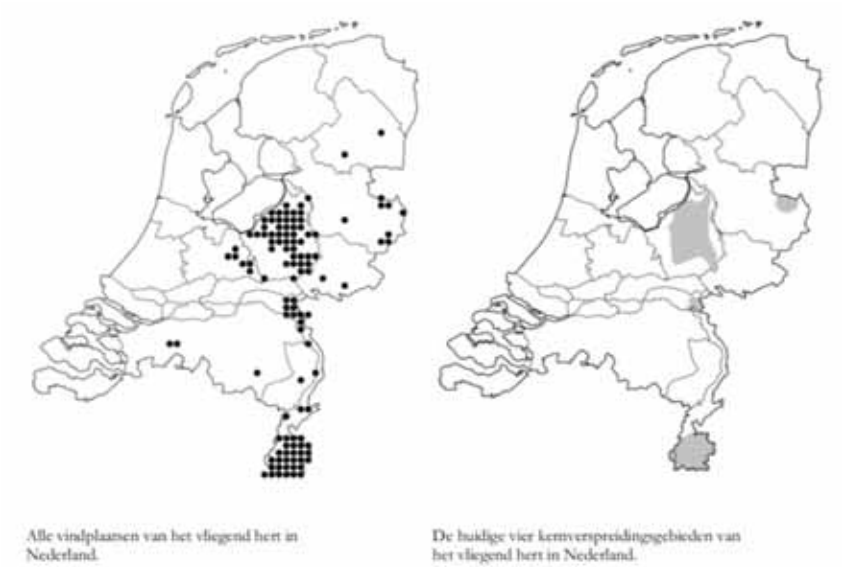
Vogels

Steenuil komt naar verwachting foeragerend en rustend op en om het terrein voor, broedlocaties zijn echter niet aanwezig. Volgens gegevens NDFF (geraadpleegd op 17-7-2013) komt de soort wel in de omgeving voor, van de locatie zelf zijn geen gegevens bekend.
Buizerd werd cirkelend in de nabijheid aangetroffen. Het is bij de bewoners bekend dat deze vaak boven het erf cirkelt. Op de dag van het bezoek (15 juli 2013) waren horsten en dergelijke niet goed waar te nemen, doordat de bomen vol in blad staan. Volgens gegevens NDFF (geraadpleegd op 17-7-2013) komt de soort wel in de omgeving voor, van de locatie zelf zijn geen gegevens bekend.
Op het terrein zijn verder enkele algemene vogelsoorten waargenomen waarvan de nesten niet jaarrond beschermd zijn: o.a. vink, houtduif, turkse tortel, zwarte kraai, gaai, winterkoning en tjiftjaf. In de schuren zijn diverse nestjes van o.a. winterkoning aangetroffen. Gebouwbewonende soort als huismus en gierzwaluw zijn niet aanwezig op erf.

Overige soortgroepen

Streng beschermde vissen, reptielen en amfibieën (Tabel 2 en 3) konden op voorhand worden uitgesloten op basis van het biotoop en bekende verspreidingsgegevens. Gewone pad (Tabel 1) is waargenomen tijdens het veldbezoek.

Vliegend hert (Tabel 2) komt waarschijnlijk voor op het erf van Jaopikslag. Het vliegend hert nuttigt wondsappen van oude/rotte bomen waarbij die van oude eiken een voorkeur hebben. Een oude eik achter op erf heeft sporen van graafwerk (houtstof) en bevat veel dood hout. Ook de eiken in de oprijlaan hebben wonden. De locatie is geen onderdeel van de bekende verspreidingskernen van vliegend hert, waaronder de Veluwe, oostelijk Overijssel en ten oosten van Nijmegen (Smit & Krekels, 2008), maar ligt hier wel te midden van. Aanwezigheid van vliegend hert op deze locatie is niet heel onverwacht.



Afbeelding 11 Vindplaatsen en kernverspreidingsgebieden van vliegend hert in Nederland (Smit & Krekels, 2008).

Afbeelding 12 Samenvattend overzicht van potentieel aanwezige beschermde soorten. Niet aangegeven op de kaart:
- het gehele erf functioneert naar verwachting als foerageergebied van vleermuizen.

Conclusies

D.m.v. de quickscan is voor een aantal beschermde soorten de aanwezigheid niet uit te sluiten. Op basis van de bevindingen tijdens de quickscan zijn de volgende vervolgstappen gezet:

- Nader onderzoek functie leefgebied (foerageergebied) vleermuizen a.h.v. vleermuisprotocol 2013 (GaN, 2013). Paragraaf 5.2.2.
- Nadere inspectie boomholten i.v.m. eventuele functie als verblijfplaatsen is uitgevoerd op 17 december 2013. Paragraaf 5.2.3.
- Eventuele aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten in houtopstanden is in verband met het dichte gebladerte in de zomer nader onderzocht op 17 december 2013. Paragraaf 5.4.

De verkregen informatie is meegenomen in paragraaf 3.2, Bijlage 3 en Bijlage 4. Ook het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen is aangevuld en aangepast op deze nieuwe informatie.

NB Gebouwen worden niet gesloopt in verband met de aanleg van de hoogspanningslijn. Desondanks vindt er in 2014 nader onderzoek plaats naar de functie van de gebouwen als vaste verblijfplaats van vleermuizen. Mocht er later sprake zijn van noodzaak tot sloop dan is deze informatie reeds beschikbaar. In 2013 is door middel van twee najaarsronden reeds een begin gemaakt met deze onderzoeken (paragraaf 5.2.2).

5.2.2 ONDERZOEK VLEERMUIZEN

Najaarsonderzoek/Baltsverblijven

Het najaar en baltsfunctie-onderzoek is uitgevoerd conform het Vleermuisprotocol (GaN, 2013). Tijdens de vleermuisinventarisaties is gebruik gemaakt van geavanceerde batdetectors (D240x). Er zijn opnames gemaakt en er zijn visuele waarnemingen genoteerd. Het veldbezoek was gericht op de functies van het plangebied voor vleermuissoorten met in het bijzonder vleermuisverblijfplaatsen op het erf. De opnames zijn geanalyseerd met het programma Batsound 4.

Verantwoording velddata vleermuizenonderzoek

Datum en tijdstip (2013)	Veldcondities
3 september (avond)	18°C, droog, bewolkt, 1 Bft
23 september (avond)	17°C, droog, half bewolkt 2 Bft

Resultaat onderzoek

Tijdens het veldonderzoek zijn de volgende vleermuissoorten waargenomen;

- gewone dwergvleermuis
- laatvlieger

Verblijfplaatsen

Op het erf zijn twee verblijfplaatsen aanwezig van gewone dwergvleermuis met 1 tot maximaal 3 individuen per verblijf. Er zijn maximaal 3 baltsende gewone dwergvleermuizen vastgesteld tijdens 1 waarnemingsmoment. De verblijfplaatsen bevinden zich aan de noordzijde van het woonhuis onder de dakrandbedekking.

De vleermuizen vlogen op de locatie uit om vervolgens te foerageren en al binnen 1 uur na zonsondergang te beginnen met balts.

Andere verblijfsfuncties of soorten zijn niet vastgesteld. Uit eerdere inspectie (habitatgeschiktheidstoets 15 juli 2013) was al gebleken dat er op de zolders van de schuren en bijgebouwen geen vleermuizen of vleermuissporen aanwezig zijn.
Ondanks de aanwezigheid van bomen met holten zijn er vooralsnog geen vleermuissoorten vastgesteld die van boomholten gebruik maken zoals rosse vleermuis of gewone grootoorvleermuis.

Foerageergebied en vliegroutes

3 september

Net na zonsondergang is het kortstondig druk met foeragerende gewone dwergvleermuizen met circa 5 tot 15 individuen die op en rond het erf en ook vooral in de beukenlaan jagen. Een deel van de dieren komt uit noordelijke richting naar en langs het erf gevlogen in zuid en oostelijke richting. Zo vliegen er ook dwergvleermuizen enkel langs en over het perceel zonder te foerageren.
Later op de avond neemt het foerageergedrag af. Aanwezige dieren lijken elders te gaan jagen. De baltsende mannelijke gewone dwergvleermuizen blijven op het erf rondvliegen.

De laatvlieger is op 3 september op vliegroute vastgesteld. De dieren (circa 15) vlogen vanuit het zuidoosten en vlogen over de schuren naar het noorden en noordwesten langs de beukenlaan het gebied uit.

23 september

Het plangebied heeft geen primaire foerageerfunctie in het najaar voor grote aantallen gewone dwergvleermuis. Er zijn maximaal 10 dieren kortstondig gelijktijdig waargenomen, en er zijn gemiddeld niet meer dan 5 individuen op en rond het erf aanwezig. Andere soorten zijn niet foeragerend op het erf vastgesteld.
De erfbeplanting en bebouwing van Jaopikslag heeft wel een functie als baltsterritorium en essentieel foerageergebied voor de lokaal aanwezige gewone dwergvleermuizen.

Verwachting functies

De verwachting is dat er ook in de zomer gewone dwergvleermuizen in het woonhuis verblijven. Andere verblijfplaatsen in de bebouwing is niet te verwachten maar ook niet volledig uit te sluiten op basis van de onderzoekinspanning. Mogelijk dat gewone grootoorvleermuis gebruik maakt van holten in de aanwezige bomen. Een najaarsfunctie is in ieder geval voor deze soort niet vastgesteld.

Het erf dient als onderdeel van het netwerk aan vliegroutes en foerageergebieden, maar vervult naar verwachting geen primaire foerageerfunctie. Als vliegroute heeft de beukenlaan en aanwezige beplanting op het erf wel een primaire functie ter geleiding en oriëntatie in noordwestelijk naar zuidelijkoostelijke richting.

Afbeelding 13 Aangetroffen functies van vleermuizen op Jaopikslag (bron luchtfoto: Cyclomedia)
Rode ster = verblijfplaats / baltsverblijf gewone dwergvleermuis
Oranje pijl = vliegroute richting laatvlieger
Niet aangegeven = gehele erf functioneert als foerageergebied, met name open ruimte tussen bomen en langs boomkronen

Gebruik verkregen informatie
Deze informatie is meegenomen in paragraaf 3.2, Bijlage 3 en Bijlage 4. Ook het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen is aangevuld en aangepast op deze nieuwe informatie.

5.2.3 HOLTENONDERZOEK

Tijdens het holtenonderzoek op 17 december 2013 zijn met behulp van een boomcamera de eerder aangetroffen holten onderzocht op geschiktheid als verblijfplaats en eventueel aanwezige sporen van vleermuizen.

- Wilg (A), westelijk: ongeschikt als verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen
- Wilg (A), oostelijk: ongeschikt als verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen
- Populier (B), noordelijk: ongeschikt als verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen
- Populier (B), zuidelijk: **geschikt** als verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen
- Es (C): ongeschikt als verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen
- Abeel (D): geen verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen
- Eik (E): **geschikt** als verblijfplaats voor vleermuizen, geen sporen

Zie Afbeelding 12 voor locaties A t/m E.

Afbeelding 14 De bomen met potentieel als verblijfplaats voor vleermuizen geschikte holten. De populier (zuidelijk) op locatie B en de eik op locatie E.

Populier (B), zuidelijk: Holte te smal voor boomcamera, middels verrekijker vastgesteld dat deze wel (potentieel) geschikt lijkt voor vleermuizen.
Eik (E): Holte loopt door naar boven, geschikt als verblijfplaats voor vleermuizen.
De overige holten bleken ongeschikt als verblijfplaats door doorrotting van de holtes of juist doordat de verwachte holte niet verder bleek door te lopen in de boom.

5.3 RAADPLEGING STONE

Op 3 december 2013 is door Judith Bosman en Sander Jonker (ecologen ARCADIS) bij de steenuilenwerkgroep STONE, in de persoon van dhr. B. Kwakkel, de actualiteit van de steenuilgegevens nagegaan. Uit deze gegevensuitwisseling kwamen de volgende aanvullende locaties van steenuilterritoria naar voren:

Mastlocatie	Locatie	Beschrijving
7	Twee erven ten oosten van mastlocatie (aan Notenstraatje en Vogelstraat)	Twee kasten, bewoond
9	Erf ten westen van mastlocatie (aan Mussenhorstweg)	Kast, bewoond
10	Erf ten oosten van mastlocatie (aan Doetinchemseweg)	Kast, bewoond (tevens torenvalk)
11	Erf ten noordoosten van mastlocatie (overkant Slagenweg)	Kast, bewoond
12	Erf ca 300 m ten westen van mastlocatie (aan Broekstraat)	Kast, bewoond
16	Twee erven aan beide zijden van mastlocatie (aan Stroombroekweg)	Twee kasten, onbewoond
26	Erf ten zuiden van mastlocatie (aan Warmseweg)	Kast, onbewoond
36	Erf (groot) ten oosten van mastlocatie (aan Over de IJssel)	Kast, onbewoond
41	Erf ten zuiden van mastlocatie (aan Ulftseweg)	Kast, onbewoond

Tabel 4 Aanvullende informatie steenuilen voor tracé DW380, gegevens dhr. B. Kwakkel (STONE) 3-12-2013.

Gebruik verkregen informatie

Deze territoria (en kasten) zijn meegenomen in paragraaf 3.2, Bijlage 3 en Bijlage 4. Ook het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen is aangevuld met en aangepast op deze nieuwe informatie.

5.4 NESTENONDERZOEK

Op 17 december 2013 zijn de te kappen en/of te snoeien bomen op het tracé onderzocht op aanwezigheid van jaarrond beschermde nesten. Voor de reeds bekende nesten (onderzoeken Staring Advies, 2010/2011) is gecheckt of deze er nog zijn en voor de overige locaties waar bomen zullen moeten worden gekapt en/of gesnoeid is aanvullend gecontroleerd of deze wel of geen nesten bevatten. De bevindingen:

- Bij mast 1 is het buizerdnest nog steeds aanwezig. In de omgeving werden twee roepende buizerds waargenomen. Het bij mast 1 eerder aangetroffen sperwernest is niet langer aanwezig op deze locatie.
- Bij mast 38 bevinden zich zes roekennesten in de bomen op het talud van het fietsviaduct over de Slingerparallel.
- In de overige te kappen en/of te snoeien houtopstanden zijn geen nesten aangetroffen anders dan van algemene vogels als lijsters en duiven. Jaarrond beschermde nesten zijn hier uit te sluiten.

Gebruik verkregen informatie

De bevindingen zijn meegenomen in paragraaf 3.2, Bijlage 3 en Bijlage 4. Ook het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen is aangevuld met en aangepast op deze nieuwe informatie.

5.5 150 KV-KABELS EN OP- EN AFSTIJGPUNTEN

Station Langerak - Station Doetinchem (Keppelseweg)

Via habitatgeschiktheidsonderzoek is vastgesteld dat hier streng beschermde soorten te verwachten zijn

- de buizerd en zijn jaarrond beschermde nest nabij station Langerak;
- de watergangen zijn mogelijk leefgebied voor kleine modderkruiper;

- de vele boomholten in de oude eiken langs de Keppelseweg kunnen een functie hebben voor verschillende soort(groep)en (vleermuizen, uilen, etc.).

Algemene broedvogels zijn te verwachten in de bomen en struiken langs de Keppelseweg en de bosschages nabij station Doetinchem.
Er zijn generieke mitigerende maatregelen alsmede specifieke maatregelen voor buizerd en voor het behoud van de oude eiken opgenomen in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen, omdat effecten op deze soorten niet op voorhand uit te sluiten zijn (paragraaf 3.2).

Station Langerak - afstijgpunt Zevenaar
Via habitatgeschiktheidsonderzoek is vastgesteld dat gegevens Staring Advies uit 2010/2011 nog actueel zijn. Er zijn generieke mitigerende maatregelen alsmede specifieke maatregelen voor buizerd, steenuil, vleermuizen en vissen opgenomen in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen, omdat effecten op deze soorten niet op voorhand uit te sluiten zijn (paragraaf 3.2).

Afstijgpunt naar station Ulft
Via habitatgeschiktheidsonderzoek is vastgesteld dat hier geen streng beschermde soorten te verwachten zijn met uitzondering van de roekennesten tussen station Ulft en de Slingerparallel. Er zijn generieke mitigerende maatregelen alsmede specifieke maatregelen voor roek opgenomen in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen, omdat effecten op deze soorten niet op voorhand uit te sluiten zijn (paragraaf 3.2).

Afstijgpunt naar station Kroezenhoek
Via habitatgeschiktheidsonderzoek is vastgesteld dat hier geen streng beschermde soorten te verwachten zijn. Er zijn generieke mitigerende maatregelen opgenomen in het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen.

5.6 QUICKSCAN WONINGEN ONDER 380 KV-TRACÉ

Verslag veldbezoek 26 september - 3 mastlocaties Doetinchem - Wesel (door Judith Bosman).

Locatie nabij mast 33 – Scholtendijk 3
In verband met niet verkregen toestemming is dit erf bezocht vanaf de openbare weg. Rondom het erf staan meerdere pony's en iets verder weg schapen. Dit maakt het geschikt als foerageergebied voor steenuil, het gebied is echter wel open. Tijdens het bezoek zijn geen huismussen aangetroffen bij het erf (zicht of geluid). Het huis en erf lijkt op het eerste gezicht niet geschikt voor vleermuizen. De woning ziet er goed onderhouden uit en het dakbeschot sluit goed aan op de muur. Het erf zelf is groen, maar goed onderhouden en netjes opgeruimd. Hierdoor lijkt het ook niet geschikt voor de aanwezigheid van een nestlocatie van steenuil op het erf (steenuil is wel bekend in de omgeving, erf en omgeving wordt gebruikt als foerageergebied). Naast het huis staan drie dikke, vitale eiken (doorsnede ca. 40 cm). In deze eiken lijken geen holten of spleten aanwezig te zijn, waar beschermde diersoorten kunnen verblijven. In de berk voor het huis is een oud nest van een duif aanwezig.

Locatie nabij mast 37 – Over de IJssel 4
Op het erf zijn circa 3 huismuspaar aanwezig, vermoedelijk broedend in de paardenstal. In de paardenstal is deze zomer (en ook vorige zomer) 1 broedpaar boerenzwaluw aanwezig. Het erf lijkt niet geschikt voor een vaste verblijfplaats voor vleermuizen. In de zomermaanden worden door de bewoners niet elke avond vleermuizen gezien. Ongeveer zes jaar geleden is door de bewoners het gehele huis grondig gerenoveerd waarbij de stootvoegen en dakbeschot dicht zijn gemaakt. Hierdoor zijn (potentiele) vaste verblijflocaties

voor vleermuizen verdwenen. In de tuin is een ondiepe, vijver aanwezig. De vijver is vol gegroeid met planten.
Op nummer 3 (buren) is bekend dat er een kerk/steenuil aanwezig is. Enkele jaren terug is op dit erf een nestkast geplaatst. De uil (bij bewoners onbekend of het een kerkuil of steenuil is) foerageert soms op het onderzochte erf. Tevens foerageert regelmatig een buizerd bij de erven, deze broedt waarschijnlijk in de nabijgelegen bos (ten oosten van het erf).

Locatie nabij mast 53 – Breedenbroekseweg 8a / Eigendom TenneT
Aan de achterzijde van de woning, op de vensterbank, zijn keutels van vleermuizen aangetroffen. Onder de carport, bij de voordeur, zijn drie nesten van boerenzwaluw aangetroffen. Rondom de woning zijn geen huismussen (zicht of geluid) waargenomen. In de dennen voor het huis is een nest van een houtduif aangetroffen, ook zaten een drietal houtduiven in de tuin. Verder zijn in de tuin sporen van konijn en mol aangetroffen. In de dennen voor het huis zijn geen sporen aangetroffen, die duiden op gebruik door ransuil of eekhoorn.

NB Gebouwen worden niet gesloopt in verband met de aanleg van de hoogspanningslijn. Desondanks vindt er in 2014 nader onderzoek plaats naar de functie van de gebouwen als vaste verblijfplaats van vleermuizen en in gebouwen nestelende vogels. Mocht er later sprake zijn van noodzaak tot sloop, dan is deze informatie reeds beschikbaar.

Bijlage 6 Memo steenuil aanlegfase

ARCADIS-memo Effecten steenuil aanlegfase TenneT, 29 mei 2012.

Aanleiding

TenneT en Amprion hebben het initiatief genomen een nieuwe 380 kilovolt (kV) hoogspanningsverbinding tussen Nederland en Duitsland te realiseren. Het Nederlandse deel van het project loopt van het 380 kV-hoogspanningsstation Doetinchem tot de Duitse grens en omvat ook de noodzakelijke uitbreiding van het 380 kV-hoogspanningsstation Doetinchem.

Tijdens de aanleg- en gebruiksfase kunnen negatieve effecten optreden in relatie tot beschermde natuurwaarden en daarmee tot wettelijke overtredingen. Tijdens de aanlegfase vinden namelijk verstorende werkzaamheden voor dieren plaats. Ook kan er bomen kap plaatsvinden om ruimte te maken voor de verbinding.

Doel en opzet notitie

In deze beknopte notitie wordt door middel van literatuurstudie en expert judgement onderzocht welke verstoringseffecten in theorie kunnen optreden in relatie tot de steenuil. Daarbij worden achtereenvolgend de volgende zaken gericht in beeld gebracht:

- De geraadpleegde literatuur als informatiebron;
- De ecologie, broedbiologie, levenswijze, bedreigingen en gevoeligheid van de steenuil, voor zover relevant;
- Het huidige beschermingsregime van de steenuil binnen de Flora- en faunawet;
- De mogelijke effecten van de aanleg van de hoogspanningsmasten op steenuilen;
- Analyse van de mogelijke effecten aan de hand van literatuurkennis en expert judgement;
- Toetsing en beoordeling of daarbij sprake is van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet en de verplichting om effecten te voorkomen of mitigeren.

Zo nodig wordt binnen een vervolgonderzoek onderzocht op welke wijze de effecten kunnen worden gemitigeerd om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen. Indien resteffecten zijn te verwachten, worden de dosis-effectrelaties geprojecteerd op de geïnventariseerde broedlocaties van de steenuil binnen het plangebied. Daarbij vindt confrontatie plaats tussen verstoringsafstanden voor de steenuil versus reikwijdte van effecten. Met behulp van een gebiedsanalyse van de geschiktheid van de broedbiotoop en leefgebied, worden vervolgens maatregelen voorgesteld waarmee tijdelijke of permanente effecten afdoende worden gemitigeerd. Deze vervolgstap valt buiten bestek van deze notitie.

Geraadpleegde literatuur

- Voor het onderzoek is onder meer de volgende literatuur geraadpleegd met betrekking tot de Steenuil.
- Plan van aanpak Steenuil; Actie rapport 14 Vogelbescherming (J. Plantinga, 1999);
- De Steenuil in Nederland; Handleiding voor onderzoek en bescherming (STONE, 2001);
- Bescherming van de Steenuil bij ruimtelijke ontwikkelingen (E. van Maanen, 2005); artikel in Athene 11, april 2005;
- Methodiek Natuurcompensatie Limburg (Natuurbalans, 2007);
- Aandacht voor de Steenuil bij ruimtelijke ontwikkelingen (F. Koop, 2008); artikel in Journaal flora en fauna, oktober 2008, nummer 6;
- Bepaling kwaliteit leefgebied Steenuil voor het plangebied De Afhang in de gemeente Horst a/d Maas (ARCADIS, 7 november 2008);
- Steenuil onder de pannen; Maatregelencatalogus ter verbetering van het leefgebied van de steenuil (Landschapsbeheer Nederland, 2009);

- Wijziging beoordeling ontheffing Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen (Dienst Regelingen van Ministerie van EL&I, 25 augustus 2009); in dit document is een bijlage opgenomen 'Aangepast lijst jaarrond beschermde vogelnesten';
- Woningbouw Gameren in relatie tot leefgebied Steenuil; onderzoek en advies (ARCADIS, 29 april 2011);
- Vervolgonderzoek hoogspanningslijn TenneT; Onderzoek naar het effect van een nieuwe hoogspanningslijn op beschermde flora en fauna (Staring Advies, november 2011);
- Website van STONE (STeenuilen Overleg NEderland); www.steenuil.nl.

Ecologie en levenswijze Steenuil

Om de mogelijke effecten van de aanleg van hoogspanningsmasten op de steenuil te kunnen beoordelen, is inzicht nodig de ecologie, broedbiologie, levenswijze, gevoeligheid voor verstoring en mate van bescherming. Voor dit doel is een gerichte literatuurstudie uitgevoerd, zie vorig hoofdstuk.
In onderstaande tabel zijn de belangrijkste aspecten samengevat, voor zover relevant voor deze studie.

Aspect	Ecologie en levenswijze Steenuil in Nederland
Broedbiotoop	Kleinschalig agrarisch cultuurlandschap met 'rommelige' boerenerven, oude schuurtjes, knotbomen en hoogstamboomgaarden
Broedplaats	Natuurlijke holten in bomen (hoogstamfruitbomen, knotwilgen, oude eiken), gebouwen (schuren en zolders met invliegopeningen) en geschikte nestkasten. Toegankelijkheid en rust rondom de broedplaatsen is cruciaal.
Broedperiode	Baltsperiode tussen half februari en half april. Het leggen van eieren tussen eind maart en half mei. Uitkomst van de eieren tussen eind april tot de 3e week van mei. Na ongeveer 4 weken zijn de jongen vliegvlug. In september worden de jongen door de ouders verstoten uit het territorium.
Periode territoriumroep	Steenuilmannetjes markeren het territorium met roep en demonstratievluchten in het voorjaar (februari–april) en nazomer en herfst
Foerageergebied	Kleine weiden (met schapen of paarden), slootranden, meidoornhagen, houtwallen. Steenuilen zijn vooral binnen een straal van minimaal 200 meter rond het nest sterk afhankelijk van foerageergebied met voldoende voedselaanbod.
Voedsel	In warme maanden vooral kleine ongewervelde dieren (kevers, rupsen, sprinkhanen, regenwormen en slakken) en muizen. Verder voedt de Steenuil zich met mollen, vleermuizen, kleine vogels, kikkers en reptielen.
Omvang territorium	De Steenuil is honkvast en blijft het gehele jaar binnen het territorium. Dit gebied is relatief klein afhankelijk van de geschiktheid van het leefgebied. In geschikte gebieden 20 tot 25 ha. In minder geschikte gebieden doorgaans tussen 25 en 50 ha. Bij goede weersomstandigheden en voldoende voedselaanbod inde jongenperiode (mei-juli), wordt een kleiner foerageergebied gebruikt met een minimale omvang van 3,5 ha.
Dagritme	Steenuilen zijn vooral in de schemering en nacht actief. In het broedseizoen en vooral in de periode dat er jongen zijn (mei–juli), word ook overdag gejaagd. Het gaat daarbij vooral om de ochtendperiode.
Vliegwijze	Vliegt over korte afstanden laag over de grond. Hoewel de Steenuil vooral jaagt vanaf paaltjes (en soms lopend), kan deze soort ook 'bidden' als een Torenvalk.
Doodsoorzaken	Aanvaringsslachtoffers (verkeer, prikkeldraad, ramen / windschermen), natuurlijke predatie (huiskatten / marters / eekhoorns, havik / sperwer / kraaiachtigen), verdrinking (open tonnen en regenbakken), gifstoffen (zware metalen, organische micro-verontreinigingen, ontsmette zaden, rattengif) en voedselgebrek

Wettelijk kader Flora- en faunawet en beschermingsregime steenuil

Algemeen

De Flora- en faunawet (2003) regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld (algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 2). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van

soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. In de Flora- en faunawet zijn de soortbeschermingsbepalingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn geïmplementeerd. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen. De interpretatie van de wet is in 2009 aangescherpt. Deze aanscherping is in onderstaande uitleg opgenomen.

Verbodsbepalingen

De algemene verbodsbepalingen, die handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, is een belangrijk onderdeel van de Flora- en faunawet. Deze verboden zorgen ervoor dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten. De belangrijkste, voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hieronder genoemd.

Algemene verbodsbepalingen Flora- en faunawet

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.

Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.

Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.

Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

Vrijstellingen en ontheffingen voor broedvogels

Onder bepaalde voorwaarden is het mogelijk van de Minister van LNV vrijstelling te krijgen voor ruimtelijke ontwikkelingen. Sinds 23 februari 2005 is een nieuw vrijstellingenbesluit in werking in de vorm van een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB). Hierin zijn de beschermde soorten in categorieën onderverdeeld. Afhankelijk van de categorie waarin een bepaalde soort valt, is een ontheffing (of Verklaring van geen bedenkingen in het kader van de Omgevingsvergunning) noodzakelijk of kan een vrijstelling gelden. Hieronder wordt ingegaan op de regels voor broedvogels.

Vanwege de bepalingen in de Europese Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de Flora- en faunawet, geldt er voor vogels een afwijkend beschermingsregime. Uit recente uitspraken van de ABRvS blijkt dat de manier waarop in Nederland tot voor kort werd omgegaan met ontheffingen voor vogels in strijd is met de Europese Vogelrichtlijn. De Vogelrichtlijn staat een ontheffing alleen toe wanneer:
er geen andere bevredigende oplossing is;
er tevens sprake is van één van de volgende belangen

- bescherming van flora en fauna;
- veiligheid van luchtverkeer;
- volksgezondheid en openbare veiligheid.

Dit betekent dat voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen (overtreding verbodsbepaling artikel 11 van de Flora- en faunawet) slechts in uitzonderlijke gevallen ontheffing kan worden verleend voor een ruimtelijke ingreep, namelijk als voldaan is aan het bovenstaande. In de praktijk betekent dit dat voor vogels gestreefd moet worden naar het voorkomen van het overtreden van verbodsbepalingen.

In veel gevallen kan overtreding van verbodsbepalingen worden voorkomen door (verstorende) werkzaamheden buiten het broedseizoen (de perioden dat het nest in gebruik is voor het broeden of grootbrengen van jongen) aan te laten vangen. Binnen de groep van vogels zijn er soorten waarvan het nest wordt aangemerkt als een zogenaamde “vaste rust- of verblijfplaats”. Dergelijke verblijfplaatsen zijn

jaarrond beschermd onder artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen, en vormen de meest streng beschermde groep. Vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels zijn aangewezen in de "aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten" (Ministerie van LNV, 2009) en bestaan uit de categorieën van vogelsoorten opgenomen in onderstaande tabel.

Categorie	Type verblijfplaats broedvogel
Categorie 1	Vaste rust- en verblijfplaatsen; nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.
Categorie 2	Nesten van koloniebroeders;, nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop
Categorie 3	Honkvaste broedvogels en vogels afhankelijk van bebouwing; nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop
Categorie 4	Vogels die zelf niet in staat zijn een nest te bouwen; vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen
Categorie 5	Niet jaarrond beschermd, inventarisatie gewenst; nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

Of voor het (buiten het broedseizoen) wegnemen van jaarrond beschermde vaste rust- en verblijfplaatsen een ontheffing noodzakelijk is, dient te worden vastgesteld met behulp van een zogenaamde Omgevingscheck[2]. Daarnaast is de noodzaak tot een ontheffing mede afhankelijk van de mogelijkheid tot het mitigeren (inclusief het aanbieden van vervangende nestgelegenheid) van negatieve effecten.

Beschermingsregime steenuil

De steenuil zelf wordt binnen de Flora- en faunawet beschermd tegen het doden (artikel 9) en verstoren (artikel 10). De nest- en rustlocaties zijn binnen artikel 11 strikt beschermd tegen verlies en verstoring. De vaste rust- en verblijfplaatsen van Steenuilen zijn jaarrond beschermd. De Steenuil is specifiek aangewezen in de "aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten" (Ministerie van LNV, 2009) als categorie 1. Voor deze broedvogels geldt dat niet alleen de nest- en rustlocaties beschermd zijn, maar ook de functionele leefomgeving. Het gaat voor deze soort om het behoud van de foerageerfunctie (kwalitatief en kwantitatief) binnen het betreffende territorium.
Er vindt geen overtreding van de Flora- en faunawet plaats indien de functionele leefomgeving voorafgaand aan de ingreep volledig gemitigeerd wordt. Indien een gebouw of boom met een jaarrond beschermd nest zal moeten verdwijnen als gevolg van de ingreep, dan zullen alternatieve verblijfplaatsen in de directe nabijheid moeten worden gerealiseerd. Voor de verplaatsing van de steenuil – gericht op 'ontmoediging' cq. 'zachte dwang' - zal in dat geval een ecologisch werkprotocol moeten worden opgesteld. Met behulp van monitoring zal moeten worden vastgesteld of de mitigatie effectief is.

Bij hoogspanningsmasten bestaat de kans op botsingsslachtoffers onder (broed)vogels. Het onopzettelijk doden van dieren valt onder artikel 9 van de Flora- en faunawet. Niet ieder slachtoffer kan echter beschouwd worden als het overtreden van artikel 9 (Handreiking Flora- en faunawet, DLG, 2008). Een incidenteel slachtoffer wordt beschouwd als een ongeluk. Er zal dus beoordeeld moeten worden of een meer dan gemiddeld risico is op aanvaringsslachtoffers. Gelet op de zorgplicht (artikel 2 van de Flora- en faunawet; zie onderstaande tekstkader) wordt sowieso geen ontheffing verleend voor het doden en/of verwonden van beschermde diersoorten. Op grond hiervan dienen alle maatregelen te worden getroffen om schade aan deze soorten te voorkomen, zoveel als redelijkerwijs mogelijk.

[2] Een deskundige dient vast te stellen of er in de omgeving voldoende gelegenheid is voor de soort om zelfstandig een vervangend nest te vinden.

Algemene zorgplicht artikel 2 flora- en faunawet
Artikel 2, lid 1:Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten alsmede voor hun directe leefomgeving.
Artikel 2, lid 2: De zorg, bedoeld in het eerste lid, houdt in ieder geval in dat een ieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor flora of fauna kunnen worden veroorzaakt, verplicht is dergelijk handelen achterwege te laten voor zover zulks in redelijkheid kan worden gevergd, dan wel alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd teneinde die gevolgen te voorkomen of, voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen, deze zoveel mogelijk te beperken of ongedaan te maken.

Mogelijke effecten aanlegfase hoogspanningsmasten op Steenuilen

Zoals in de inleiding aangegeven zal duidelijkheid moeten komen over de mogelijke verstoringseffecten tijdens de aanlegwerkzaamheden van de hoogspanningsmasten op broedende steenuilen. Het gaat daarbij onder meer om de vraag of de werkzaamheden kunnen plaatsvinden tijdens het broedseizoen. Om een compleet inzicht te krijgen in de effecten op de steenuil, is het ook wenselijk om de gebruiksfase te beschouwen. In dit hoofdstuk worden deze ingrepen en effecten kort toegelicht. Zie het achtergrondrapport Alternatieven en uitvoeringsvarianten voor nadere specificatie de ingrepen en activiteiten.

Mogelijke effecten in aanlegfase

Effecten op natuurwaarden treden zowel tijdens aanlegfase als gebruiksfase op. Tijdens de aanlegfase gaat het daarbij om verstoring door geluid en trillingen tijdens het plaatsen van de masten en geleiders. Daarnaast worden er werkgebieden ingericht ter plaatse van de masten en rijstroken richting deze werkplaatsen. Dit zorgt voor een tijdelijk ruimtebeslag. Voor de realisatie van de hoogspanningsmasten zal geen bestaande bebouwing worden gesloopt.

Mogelijke effecten in gebruiksfase

Na de aanlegfase worden de werkgebieden opgeruimd en zijn het met name de masten zelf die voor ruimtebeslag zorgen. Het ruimtebeslag is beperkt, maar kan (afhankelijk van de mastlocatie) wel voor verstoring zorgen. De geleiders (draden) tussen de hoogspanningsmasten kunnen ook effect hebben op zowel flora als fauna. De hoogspanningslijn bevindt zich in een zogenaamd zakelijk recht strook (ZRO = zakelijk recht overeenkomst). In de ZRO-strook is geen hoog opgaande begroeiing toegestaan. Dit houdt in dat tijdens de aanlegfase hogere bomen in de ZRO-strook verwijderd worden.

Verder hebben de draden tussen de masten ook een direct effect op vogels. De draden kunnen een barrière vormen voor sommige vogels en vleermuizen.

Effectanalyse en beoordeling aan Flora- en faunawet

Relevante effecten en mogelijk overtreding Flora- en faunawet

Zie onderstaande tabel voor de relevante ingrepen en effecten, die al of niet tijdelijk van aard zijn. Daarnaast is aangegeven welke verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet daarbij kunnen worden overtreden. In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de volgende effecten beknopt geanalyseerd en beoordeeld:

- Verstoring door geluid, trillingen, menselijke activiteit en visuele hinder;
- Verlies leefgebied (tijdelijk en permanent ruimtebeslag, bomen kap)
- Verlies nest- en rustplaatsen
- Aanvaringsslachtoffers

Aanleg en gebruik hoogspanningsmasten (ruimtelijke ingreep)	Mogelijk effect op Steenuilen	Tijdelijk of permanent	Mogelijke overtreding verbodsbepalingen Flora- en faunawet
Kap van bomen	Verlies leefgebied (kwaliteit)	Permanent	Artikel 11; functionele leefomgeving
	Verstoren van nest- en rustplaatsen	Tijdelijk	Artikel 10 (verstoren individuen) en artikel 11 (verstoren nest- en rustplaatsen in broedseizoen)
	Verlies nest- en rustplaatsen	Permanent	Artikel 10 (verstoren individuen) en artikel 11 (verstoren en verlies nest- en rustplaatsen en leefomgeving)
Bouw van de masten	Verstoring door geluid	Tijdelijk	Artikel 10 (individuen) en artikel 11 (verstoren nest- en rustplaatsen en leefomgeving)
	Verstoring door trillingen	Tijdelijk	Artikel 10 (individuen) en artikel 11 (verstoren nest- en rustplaatsen en leefomgeving)
	Verstoring door menselijke activiteit	Tijdelijk	Artikel 10 (individuen) en artikel 11 (verstoren nest- en rustplaatsen en leefomgeving)
	Ruimtebeslag (werkgebied)	Tijdelijk	Artikel 11; functionele leefomgeving
Gebruik masten	Ruimtebeslag (mastvoet)	Permanent	Artikel 11; functionele leefomgeving
	Verstoring door visuele hinder	Permanent	Artikel 11; functionele leefomgeving
	Aanvaringsslachtoffers	Permanent	Artikel 9; onopzettelijk doden van dieren

Verstoring van steenuilen en nesten

Tijdens de aanleg- en gebruiksfase kunnen diverse vormen van verstoring optreden in relatie tot Steenuilen en vaste nest- en rustplaatsen. Het gaat daarbij om mogelijke verstoring door geluid, trillingen en menselijke activiteit bij de aanlegwerkzaamheden en de visuele hinder door de aanwezigheid van masten. Hieronder worden de effecten nader beschreven en beoordeeld in het licht van de Flora- en faunawet:

- Indien bomen worden gekapt binnen een territorium van Steenuilen waar zich vaste nest- en verblijfplaatsen bevinden, is sprake van overtreding van artikel 10 (verstoren van dieren) van de Flora- en faunawet. Er zijn binnen het plangebied echter geen broedgevallen of vaste rustplaatsen geconstateerd in natuurlijke boomholten (Staring Advies, 2011). Negatieve effecten zijn op basis hiervan dan ook niet te verwachten.
- Tijdens de bouw van de hoogspanningsmasten kan verstoring van steenuilen en verblijfplaatsen optreden als gevolg van geluid, trillingen en menselijke activiteit. Artikel 10 en 11 van de Flora- en faunawet wordt door het Bevoegd gezag vooral van toepassing verklaard voor het broedseizoen, in dit geval de periode half februari tot en met eind juli. Zoals beschreven bij de ecologie en levenswijze van de steenuil, is deze soort vooral 's nachts actief en daarmee buiten de tijden dat de verstoring zal optreden. Alleen in de periode met jongen (mei tot en met juli) kunnen steenuilen ook overdag jagen en zijn daarmee gevoelig voor verstoring. Dit geldt vooral voor een straal van 200 meter rondom de nestlocatie, dat geïnterpreteerd kan worden als het nestgebied. In die situaties is mogelijk sprake van overtreding van artikel 10 en 11 van de Flora- en faunawet.
- Het is bekend bij diverse vogelsoorten dat opgaande objecten (bomen, bebouwing en ook masten) tot visuele verstoring leiden. Dit geldt echter alleen voor vogelsoorten van open terreinen, zoals weide- en akkervogels. De steenuil is een typische soort voor halfopen landschappen met hoge bomen en bebouwing. Op basis hiervan kan visuele hinder dan ook worden uitgesloten.

Verlies leefgebied

Tijdens de aanleg- en gebruiksfase kan het leefgebied van de steenuil tijdelijk of permanent worden aangetast of verloren gaan. Het gaat in dit geval om tijdelijk ruimtebeslag door het werkgebied, permanent ruimtebeslag van de mastvoeten en kwaliteitsverlies van het leefgebied door de kap van bomen. Hieronder worden de effecten nader beschreven en beoordeeld vanuit de Flora- en faunawet:

- Tijdens de aanlegfase worden werkgebieden en rijstroken ingericht om de masten te kunnen plaatsen. Hierdoor zal tijdelijk verlies optreden van foerageergebied van steenuilen voor zover dit plaatsvindt binnen een territorium. Vooral als er jongen zijn is het voedselaanbod cruciaal. In die periode (mei – juli) is het leefgebied van de steenuil relatief klein (ca. 4 ha) en daarmee gevoelig voor tijdelijk verlies. Zonder mitigatiemaatregelen die het voedselaanbod op peil brengen kan hier sprake zijn van overtreding van artikel 11 van de Flora- en faunawet. Buiten deze periode wordt een groter territorium (20 tot 50 ha) gebruikt om te foerageren. Gelet op de tijdelijkheid dat gronden niet beschikbaar zijn en het relatief geringe ruimtebeslag binnen het totale leefgebied, wordt dit niet gezien als een overtreding van de Flora- en faunawet.
- Permanent ruimtebeslag als gevolg van de plaatsing van de mastvoeten is zeer beperkt. De aantasting van de functionele leefomgeving is verwaarloosbaar. Dit wordt dan ook niet gezien als een overtreding van de Flora- en faunawet.
- Het broedbiotoop en foerageergebied bestaat bij voorkeur uit een kleinschalig agrarisch cultuurlandschap met 'rommelige' boerenerven, oude schuurtjes, knotbomen en hoogstamboomgaarden. Indien een deel van de bomen als gevolg van de hoogspanningsmasten moeten worden gekapt, dan kan de functionele leefomgeving worden aangetast en mogelijk sprake van overtreding van artikel 11 van de Flora- en faunawet. Ook hiervoor geldt dat dit effect vooral optreedt binnen het nestgebied (200 meter rondom) en het preferente leefgebied (ca. 4 ha). Het daadwerkelijke kwaliteitsverlies is in grote mate afhankelijk van de aanwezige en de te behouden landschapselementen en de functie die deze nu vervullen voor de steenuil. Dit is sterk situatie gebonden.

Verlies nest- en rustplaatsen

De hoogspanningslijn bevindt zich in een zogenaamd zakelijk recht strook (ZRO = zakelijk recht overeenkomst). In de ZRO-strook is geen hoog opgaande begroeiing toegestaan. Dit houdt in dat tijdens de aanlegfase hogere bomen in deze strook verwijderd worden. Indien in de te kappen bomen vaste nest- en verblijfplaatsen bevinden, is sprake van overtreding van en artikel 11 (verstoren van vaste rust- en verblijfplaatsen) van de Flora- en faunawet. Er zijn binnen het plangebied echter geen broedgevallen geconstateerd in natuurlijke boomholten (Staring Advies, 2011). Negatieve effecten zijn op basis hiervan dan ook niet te verwachten.

Voor de realisatie van de hoogspanningsmasten zal geen bestaande bebouwing worden gesloopt. Daarmee zullen ook geen vaste nest- en verblijfplaatsen van steenuilen in gebouwen verloren gaan.

Aanvaringsslachtoffers

Het is bekend dat steenuilen vooral laag over de grond vliegen. Ze hebben verder de gewoonte om bomen en gebouwen ook laag 'aan te vliegen'. In een zone aan weerszijden van de hoogspanningslijn zal de opgaande beplanting verwijderd worden. Ook opgaande bebouwing is daar niet toegestaan. Als bestaande bedreigingen voor de steenuil worden hoogspanningsmasten ook niet genoemd als een belangrijke doodsoorzaak. Aangezien steenuilen het gehele jaar bivakkeren in hun territorium, zullen ze snel wennen en rekening houden met de leidingen. Op basis hiervan is geen sprake van een risico van aanvaringsslachtoffers tegen de hoogspanningslijn.

Conclusie

In onderstaande tabel zijn de ingrepen en effecten weergegeven waar mogelijk overtreding plaatsvindt van de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. Het gaat daarbij om het verlies aan leefgebied (tijdelijk en permanent) voor zover de hoogspanningsmasten binnen het preferent leefgebied (ca. 4 ha rondom nestlocatie) zijn geprojecteerd. Indien de bouw van de masten binnen 200 meter van een nestlocatie plaatsvindt terwijl er jonge steenuilen zijn (periode mei-juli), dan kan ook verstoring optreden van overdag jagende steenuilen. Om overtreding van de Flora- en faunawet te voorkomen, zullen

mitigatiemaatregelen moeten worden uitgewerkt voor de gebieden en perioden waar daadwerkelijk effecten zullen optreden.

Ruimtelijke ingreep	Mogelijk effect op Steenuilen	Invloedsgebied en kwetsbare periode	Mogelijke overtreding verbodsbepalingen Flora- en faunawet
Kap van bomen	Permanent kwaliteitsverlies van leefgebied	Rondom nestlocatie in preferent leefgebied (ca. 4 ha)	Artikel 11; functionele leefomgeving
Bouw van de masten	Tijdelijke verstoring door geluid, trillingen en menselijke activiteit 200 meter rondom nestlocaties	200 m rondom nestlocatie; periode mei-juli	Artikel 10 (individuen) en artikel 11 (verstoren nest- en rustplaatsen en leefomgeving)
	Tijdelijk verlies foerageergebied binnen het werkgebied en rijstroken	Rondom nestlocatie in preferent leefgebied (ca. 4 ha); periode mei-juli	Artikel 11; functionele leefomgeving

Bijlage 7 Inzet van materieel per mastlocatie

Activiteit	Type materieel	Aantal ritten (aanrijden + vertrek)	Geluids-niveau	Tijdsduur	Uitgangspunt
Inrichten werkterrein (per locatie)					
aan-/afvoer bouwkeet	dieplader	4	80dB	2x1 uur	
aan-/afvoer dixi	bakwagen	2	80dB	2x1 uur	
aan-/afvoer klein materieel	bakwagen	2	80dB	2x1 uur	
plaatsen bouwkeet	ruwterreinkraan	2	95dB	8 uur	
plaatsen bouwkeet	elektrisch handgereedschap	n.v.t.	95dB	16 uur, niet constant	
aanleg werkterrein, aan-/afvoer materieel grondverzet	dieplader	4	80dB	2x1 uur	
verwijderen toplaag werkterrein	shovel	n.v.t.	95dB	8 uur	
afvoeren vrijgekomen grond toplaag werkterrein	kiepwagens	24	80dB	16 uur	oppervlakte werkterrein 3500m^2, laagdikte 0,2m
aanvoer repack	kiepwagens	24	80dB	16 uur	oppervlakte werkterrein 3500m^2, laagdikte 0,2m
uitvlakken repack	shovel	n.v.t.	95dB	8 uur	
verdichten repack	trilplaat	n.v.t.	100dB	16 uur	
aanvoer rijplaten	vrachtwagen met trailer	6	80dB	6x1 uur	ca. 300 stuks rijplaten per steunmast
leggen rijplaten	shovel	n.v.t.	95dB	16 uur	
aan-/afvoer bouwhekken	vrachtwagen met trailer	4	80dB	4x1 uur	
aan-/afvoer generator	bakwagen	2	80dB	2x1 uur	
gebruik generator	generator	n.v.t.	75dB	gedurende uitvoeringsperiode constant	
aan-afvoer afvalcontainers	vrachtauto met afvalcontainer	10	80dB	10x1 uur	
Aanbrengen werkwegen (input voor 100m^1 werkweg, breedte 4,5 m, diepte cunet 0,2m)					
aan-/afvoer materieel	dieplader	2	80dB	2x1 uur	

grondverzet					
ontgraven cunet werkweg	shovel	n.v.t.	95dB	3 uur	
afvoeren vrijgekomen grond cunet	kiepwagen	4	80dB	3 uur	
aanvoer zand t.b.v. fundering werkweg	kiepwagen	4	80dB	3 uur	
uitvlakken zandbaan werkweg	shovel	n.v.t.	95dB	1,5 uur	
verdichten zandbaan werkweg	trilplaat	n.v.t.	100dB	8 uur	
aanvoeren geotextiel	bakwagen	1	80dB	0,25 uur	
aanvoer rijplaten	vrachtwagen met trailer	2	80dB	2x1 uur	ca. 35 stuks rijplaten per 100m1 werkweg
leggen rijplaten	shovel	n.v.t.	80dB	2 uur	
Aanbrengen tijdelijke overbruggingen infrastructuur (input overspanning snelweg of spoorweg (2 jukken + opvangconstructie))					
egaliseren locatie jukken	shovel	n.v.t.	95dB	4 uur	
aan-/afvoer ruwterreinkraanmaterieel grondverzet	ruwterreinkraan	2	95dB	2x1 uur	
aan-/afvoerjukken en funderingsplaten	dieplader	4	80dB	4x1 uur	
plaatsen jukken	ruwterreinkraan	n.v.t.	95dB	8 uur	
aan-/afvoer overige materialen	vrachtwagen met trailer	2	80dB	2x1 uur	
aanbrengen opvangsconstructie	ruwterreinkraan	n.v.t.	95dB	8 uur	
aanbrengen opvangsconstructie	hoogwerker	n.v.t.	75dB	8 uur	
Aanbrengen funderingspoeren (input voor aanbrengen funderingspoer bipole)					
Grondwerk					
aan-/afvoer materialen en materieel bemaling	vrachtwagen met trailer	4	80dB	4x1 uur	
aanbrengen bemaling (leidingstelsel)	bemalingsmachine/graafmachine	n.v.t.	90dB	8 uur	
droog maken en droog houden bouwkuip	bemalingsinstallatie	n.v.t.	75dB	5 weken, constant	tijdens ontgraven, aanbrengen palen, uitvoeren betonwerk, en aanvullen bouwkuip
aan-/afvoer materieel grondverzet	dieplader	2	95dB	2x1 uur	
ontgraven bouwkuip	graafmachine	n.v.t.	95dB	12 uur	ontgraven 440m3

funderingspoeren					
afvoeren vrijgekomen grond bouwkuip	kiepwagen	32	80dB	8 uur	afvoeren 290 m3, 190m3 blijft op werkterrein t.b.v. aanvullen bouwkuip
Aanbrengen palen t.b.v. fundering poeren					
aan-/afvoeren dralineschotten	dieplader	2	80dB	2x1 uur	t.b.v. stabiliteit heistelling
leggen dragline schotten	ruwterreinkraan	n.v.t.	95dB	4 uur	t.b.v. stabiliteit heistelling
aan-/afvoeren heistelling	dieplader	2	80dB	2x2 uur	
opbouwen en positioneren heistelling	heistelling/kraan	n.v.t.	100dB	8 uur	
aanvoeren prefab betonnen heipalen	dieplader	12	80dB	12x1 uur	aanvoeren palen: 4 stuks per vracht
heien prefab betonnen heipalen	heistelling + heiblok	n.v.t.	130dB	24x2 uur	2 uur per paal
koppen snellen prefab betonnen palen	pneumatische sloophamer	n.v.t.	130dB	24x1 uur	1 uur per paal
afvoeren betonpuin	vrachtauto met afvalcontainer	2	80dB	2x1 uur	
Betonwerk funderingspoeren					
aanvoeren betonstaal	vrachtwagen met trailer	4	80dB	4x1 uur	
verwerken betonstaal	electrisch handgereedschap	n.v.t.	95dB	1 week, niet constant	
aan-/afvoer bekistingsmateriaal	vrachtwagen met trailer	8	80dB	8x1 uur	
aanbrengen/verwijderen bekisting	ruwterreinkraan	n.v.t.	95dB	8 uur	
aanbrengen/verwijderen bekisting	electrisch handgereedschap	n.v.t.	95dB	1 week, niet constant	
aanvoeren beton	betonmixer	30	80dB	30 vrachten verspreid over 8 uur	aanvoeren beton: 9m3 per vracht
verwerken beton	betonpomp	n.v.t.	85dB	8 uur	
afwerken betonoppervlak	electrisch handgereedschap	n.v.t.	95dB	4 uur	
Plaatsen masten (input plaatsen masten bipole)					
aanvoer buissegmenten	dieplader	8	80dB	8x1 uur	4 buissegmenten
begeleiding vervoer buissegmenten	personenauto	8	70dB	8x1 uur	
aan-/afvoer kranen	zware telekraan	4	95dB	4x2 uur	inzet 2 kranen
opbouw kranen	zware telekraan	n.v.t.	95dB	8 uur	
oprichten en montage	zware telekraan	n.v.t.	95db	16 uur	8 uur per mast

buissegmenten					
montage buissegmenten	electrisch handgereedschap	n.v.t.	95dB	16 uur	
aanbrengen ophanging	electrisch handgereedschap	n.v.t.	95dB	24 uur	
Intrekken geleiders					
aan-/afvoer hulpmateriaal	dieplader	12	95dB	12x1 uur	
aan-/afvoer lieren	dieplader	4	95dB	4x1 uur	
aan-/afvoer hoogwerker	dieplader	4	95dB	4x1 uur	
intrekken geleiders	lieren	n.v.t.	90dB	2 weken	
Terugbrengen werkterrein					
aan-/afvoer materieel grondverzet	dieplader	4	80dB	4x1 uur	
herstel werkterrein	shovel	n.v.t.	95dB	16 uur	
afvoer zand	kiepwagens	24	80dB	16 uur	
rapen rijplaten	shovel	n.v.t.	95dB	8 uur	
afvoer rijplaten	vrachtwagen met trailer	6	80dB	6x1 uur	
Verwijderen werkwegen (input voor 100m1 werkweg, breedte 4,5 m)					
aan-/afvoer materieel grondverzet	dieplader	4	80dB	4x1 uur	
rapen rijplaten	shovel	n.v.t.	95dB	8 uur	
afvoer rijplaten	vrachtwagen met trailer	6	80dB	6x1 uur	
ontgraven en afvoer zand t.b.v. fundering werkweg	kiepwagen	4	80dB	3 uur	
herstel terrein	shovel	n.v.t.	95dB	4 uur	
Er is geen rekening gehouden met:					
aankomst en vertrek personeel ON					
aan- en afvoeren klein materieel					
aan- en afvoeren kleine bouwmaterialen (bestelbus)					

Bijlage 8 Aanvaringsslachtoffers i.r.t. Flora- en faunawet artikel 9

Inleiding

Aanleiding

TenneT TSO B.V. (verder: TenneT) en het Duitse Amprion GmbH (verder: Amprion) hebben het initiatief genomen een nieuwe 380 kilovolt (kV) hoogspanningsverbinding tussen Nederland en Duitsland te realiseren.

- 380 kV hoogspannings-verbinding Doetinchem-Duitse grens
- Uitbreiding 380 kV-hoogspanningsstation Doetinchem

De nieuwe verbinding loopt van Doetinchem in Nederland naar Wesel in Duitsland en wordt in Nederland 'Doetinchem - Wesel 380 kV' (in dit rapport wordt het project verder aangeduid als DW380). Het realiseren van het Nederlandse deel is de verantwoordelijkheid van TenneT. Amprion is verantwoordelijk voor het Duitse deel van de nieuwe verbinding. Het Nederlandse deel van het project loopt van het 380 kV-hoogspanningsstation Doetinchem tot de Duitse grens en omvat ook de noodzakelijke uitbreiding van het 380 kV-hoogspanningsstation Doetinchem.
Over een groot deel van het nieuwe 380 kV-tracé zal het bestaande 150 kV-tracé verdwijnen. Op dat deel gaat het in feite om een vervanging van de bestaande hoogspanningslijn (zie Afbeelding 17).

Doel van dit onderzoek

Dit onderzoek dient als begeleidende rapportage ten behoeve van een eventuele ontheffingsaanvraag ex artikel 9 van de Flora- en faunawet.

Art 9 zegt: Het is verboden dieren, behorend tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, enz.

Voor het onbewust (en onbedoeld) doden van vogels via een hoogspanningslijn geldt een ontheffingsplicht, omdat er sprake is van 'voorwaardelijke opzet'. De praktijk bij ontheffingsaanvragen leert dat incidentele slachtoffers niet onder de reikwijdte van artikel 9 van de Flora- en faunawet vallen. Hieruit kan worden afgeleid dat alleen ontheffing dient te worden aangevraagd voor soorten waarvan jaarlijks meer dan incidenteel draadslachtoffers worden verwacht. Er is daarom op een systematische manier onderzocht voor welke soorten dit het geval kan zijn.

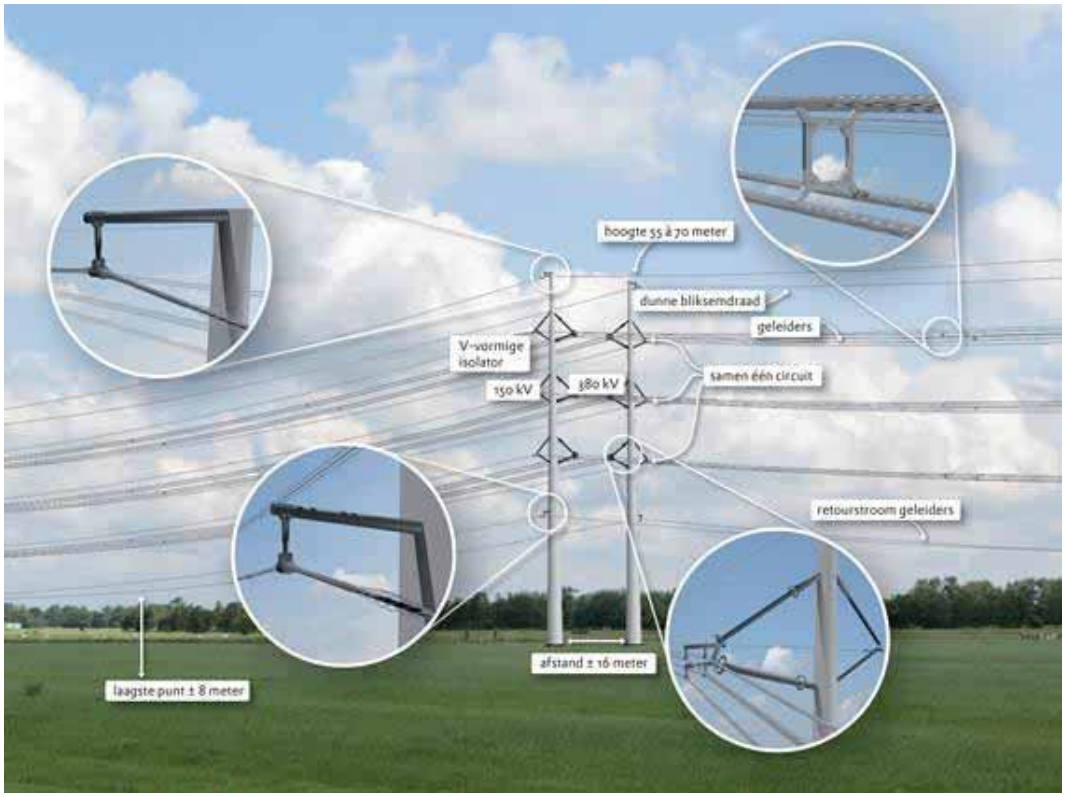
Draadslachtoffers zijn vogels die als gevolg van een aanvaring met de draden van een hoogspanningsverbinding komen te overlijden. Bij draadslachtoffers wordt incidenteel ('incidental' conform art 12.4 HR = bijkomstig) gerelateerd aan de populatiegrootte en dus relatief gehanteerd. De norm is 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Wanneer onder die norm wordt gebleven is er zeker geen effect op de populatie.
Uit praktische overwegingen is incidenteel ook in de betekenis van 'toevallig' en dus in absolute zin te hanteren: als er slechts 1 of 2 draadslachtoffers geregistreerd zijn. Bij soorten met een kleine populatie moet daarbij wel enige voorzichtigheid in acht worden genomen.

In dit rapport wordt weergegeven voor welke soorten meer dan incidenteel slachtoffers worden verwacht en voor welke soorten dus aanvullende maatregelen dan wel een ontheffingsaanvraag moet worden opgesteld.

Uitgangspunten

Bij het opstellen van dit deelonderzoek zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er vindt uitsluitend toetsing plaats aan artikel 9 van de Flora- en faunawet (zie Bijlage 2 voor een uitgebreide tekstpassage over de Flora- en faunawet).
- Deze rapportage heeft betrekking op het voorkeurstracé voor DW380. Dit tracé is weergegeven in Afbeelding 1.
- Er is in de effectbepaling rekening gehouden met het aanbrengen van een retourstroomgeleider (ook wel compensatiedraad) onder de fasedraden.
- Bij de effectbepaling is gebruik gemaakt van de generieke aanpak voor hoogspanningsverbindingen en draadslachtoffers die voor de projecten van TenneT wordt gehanteerd (Van den Broeke *et al.*, 2013)
- Bij het bepalen van het aantal draadslachtoffers is rekening gehouden met een situatie zonder draadmarkeringen en een situatie met draadmarkeringen als mitigerende maatregel. Voor draadmarkering wordt uitgegaan van het gebruik van 'varkenskrullen'. Er zijn diverse typen draadmarkering, maar 'varkenskrullen' zijn relatief eenvoudige voorzieningen en het blijkt dat zij zeer effectief zijn: de afname van de hoeveelheid draadslachtoffers loopt uiteen van 48% tot 86%. Het merendeel van de studies rapporteert een afname van meer dan 70% (Tauw, 2012). Het gebruik van varkenskrullen is conform de TenneT-notitie 'Maatregelen m.b.t. vogels (bestaande situatie), versie 1.1' van 9 augustus 2012. De varkenskrullen worden bij DW380 als zinvol beschouwd, omdat:
  - Het tracé in de nabijheid van enkele belangrijke vogelgebieden ligt, o.a. de Natura 2000-gebieden Gelderse Poort en Unterer Niederrhein (D).
  - In de nieuwe lijn een retourstroomgeleider wordt geplaatst die het aanvaringsrisico doet toenemen.
  - Het nieuwe tracé iets langer wordt dan het tracé dat wordt vervangen en daarmee het aanvaringsrisico toeneemt.
  - Het tracé voor een deel wordt verplaatst van stedelijk naar landelijk gebied.
- Op het huidige 150 kV-tracé is geen draadmarkering aanwezig.
- Op het grootste deel van het tracé zal de toekomstige 380 kV verbinding de bestaande 150 kV verbinding vervangen. De aantallen draadslachtoffers van de bestaande 150 kV verbinding zijn in mindering gebracht bij de aantallen van de toekomstige verbinding. Dit onderzoek gaat dus over de additionele sterfte als gevolg van de nieuwe verbinding.
- De nieuwe lijn wordt hoger, maar de fasedraden worden gebundeld, wat voor vogels ten goede komt aan de zichtbaarheid van de draden. Daar staat tegenover dat er naast de bliksemdraden ook retourstroomgeleiders worden toegepast (zie Afbeelding 15 en Afbeelding 16).



Afbeelding 15 Opbouw van de nieuwe lijn: 380kV aan de binnenkant met drie bundels van vier geleiders waarbij de drie bundels recht boven elkaar zitten. De 150kV zit aan de buitenkant (of is niet aanwezig) met enkele geleiders in drie bundels boven elkaar. Bovenaan een bliksemdraad en onderaan de retourstroomgeleider.

Afbeelding 16 De huidige situatie met de 150 kV-hoogspanningslijnen bij Zevenaar (links) en Ulft (rechts). Twee circuits van drie enkele geleiders met bovenaan twee bliksemdraden.

Geen ontheffing nodig bij verbetering van een bestaande situatie

De vraag is of er wel of niet ontheffing moet worden aangevraagd in het geval er minder draadslachtoffers vallen in de nieuwe situatie ten opzichte van de huidige verbinding.
De te volgen lijn van het Ministerie van EZ is dat uitsluitend gekeken moet worden naar additionele draadslachtoffers. Neemt het aantal slachtoffers af ten opzichte van de huidige verbinding, dan is geen ontheffing nodig. Het effect van de ingreep is dan immers een verbetering voor de soorten. Uitgangspunt hierbij is dat er sprake is van een nieuwe verbinding die de huidige verbinding zal vervangen. Voor geheel nieuwe verbindingen met significante aantallen draadslachtoffers is wel een ontheffing nodig.

Methodiek
Stap 1: Generieke soortenselectie en berekening

Generieke aanpak (Van den Broeke et al., 2013)
Op grond van het bovenstaande wordt alleen voor vogelsoorten, waarvan verwacht wordt dat het aantal draadslachtoffers de 1%-norm overschrijdt, beoordeeld of het noodzakelijk is een ontheffing aan te vragen. Noodzakelijk is dus in eerste instantie vast te stellen van welke soorten mogelijk de 1%-norm wordt overschreden. Het belangrijkste uitgangsmateriaal wordt hierbij gevormd door het overzicht van Koops (1986), waarin een groot aantal Nederlandse onderzoeken naar draadslachtoffers is samengevat. Dit overzicht is aangevuld met recentere onderzoeksgegevens (zie Van den Broeke *et al.*, 2013).

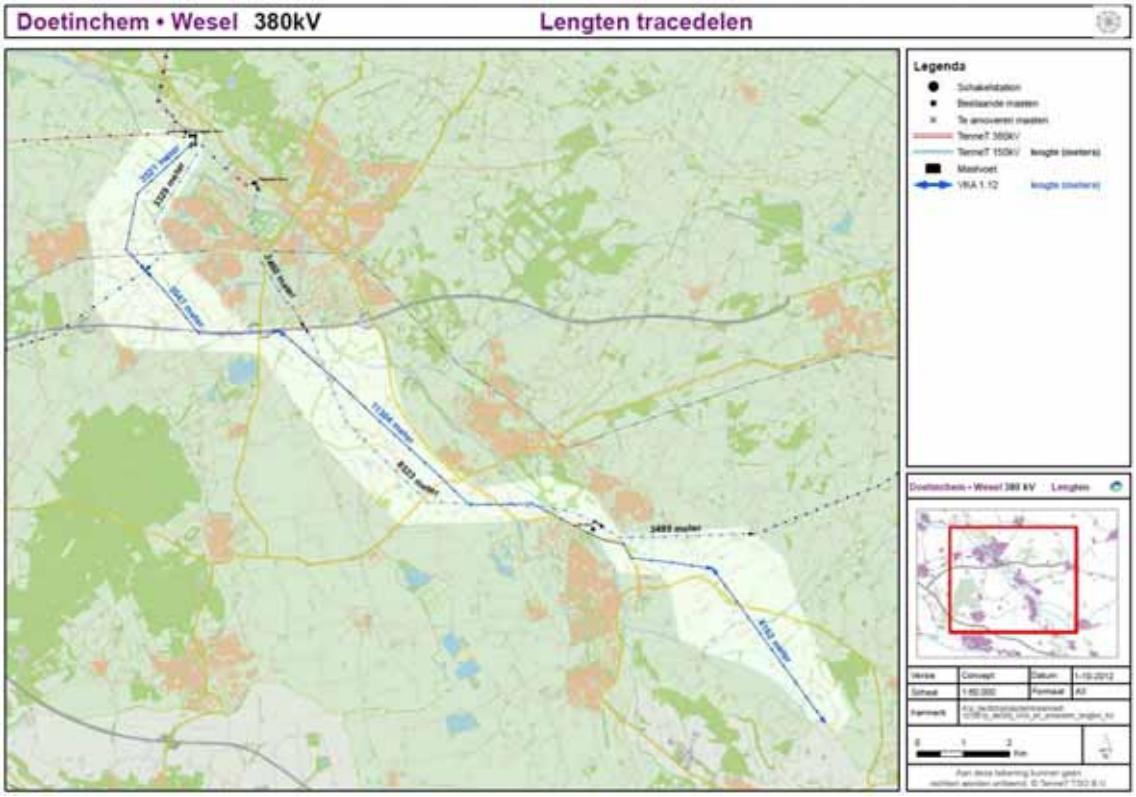
Uit deze gegevens blijkt dat in Nederland van ongeveer 150 soorten draadslachtoffers bekend zijn. Van een aantal soorten zijn uit het buitenland draadslachtoffers bekend. Op basis van het beschikbare materiaal kunnen de in Nederland inheemse soorten vogels in vijf groepen worden ingedeeld:
1. Soorten die slechts incidenteel in Nederland worden waargenomen (dwaalgasten en zeer zeldzame soorten) en waarvan in Nederland geen draadslachtoffers bekend zijn (267 soorten).
2. Soorten waarvan in Nederland geen draadslachtoffers bekend zijn en waarvan gelet op hun vlieggedrag hooguit enkele malen per jaar draadslachtoffers zijn te verwachten (63 soorten).
3. Soorten waarvan in Nederland incidenteel draadslachtoffers bekend zijn, maar dit is ruim minder dan de 1%-norm (89 soorten).
4. Soorten waarvan in Nederland niet per se draadslachtoffers bekend zijn, maar die op grond van literatuur als 'gevoelig voor aanvaringen' bekend staan (44 soorten).
5. Soorten waarvan het aantal draadslachtoffers de 1%-norm overschrijdt (47 soorten).

Van de soorten van categorieën 1, 2 en 3 kan worden gesteld dat deze behoren tot de soorten waarvan hooguit incidenteel draadslachtoffers bekend of te verwachten zijn. Voor een beoordeling van de ontheffingsplicht blijven deze soorten voor alle hoogspanningslijnen - en dus ook voor Doetinchem-Wesel 380kV - buiten beschouwing. De soorten van de categorieën 4 en 5 worden nader beoordeeld op een projectspecifiek niveau.

Met deze methodiek wordt bij elk project steeds dezelfde werkwijze gehanteerd. Uiteindelijk moet alleen ontheffing aangevraagd worden voor die soorten waarvan het mogelijk is dat additioneel meer dan incidenteel draadslachtoffers te verwachten zijn. Voor deze soorten wordt berekend wat in de huidige en de toekomstige situatie het aantal draadslachtoffers zal zijn. We gaan na of sprake is van additionele slachtoffers (t.o.v. de huidige situatie) en alleen voor de soorten met additionele slachtoffers wordt ontheffing aangevraagd.

Stap 2: Projectspecifieke berekening

Specifieke situatie DW380



Afbeelding 17 Overzicht van lengten tracédelen van bestaande 150 kV-tracé en nieuwe 380 kV-tracé.

Aan de hand van bovenstaande kaart (Afbeelding 17) worden de volgende afmetingen van de tracés aangehouden voor de slachtofferberekeningen aan DW380:

- Te amoveren verbinding (bestaande 150 kV-tracé): 3.329 + 8.523 + 3.495 = **15.347 meter**. Niet alle lijnen in het projectgebied die geamoveerd worden, worden meegeteld als veroorzaker van draadslachtoffers: het tracédeel in de stad tot aan de A18 ligt te midden van allerlei andere hoge constructies, waardoor het aantal aanvaringen naar verwachting veel lager ligt dan bij de lijnen in het buitengebied. Als worst case-benadering voor de nieuwe verbinding wordt dit deel van 3.460 meter niet meegerekend bij de te amoveren verbinding.
- Nieuwe verbinding: 3.521 + 3.547 + 11.304 + 4.162 = **22.534 meter**.

Rekenmethode

Voor vogelsoorten waar voldoende betrouwbare aanvaringsgegevens van bekend zijn worden berekeningen uitgevoerd om het aantal slachtoffers door het voorliggende tracé te bepalen. De uitgangspunten bij die berekeningen zijn:

- Lengte bestaande verbinding 150 kV-tracé wordt afgerond op 15 km
- Lengte nieuwe verbinding 380 kV-tracé wordt afgerond op 23 km
- Draadslachtoffers (DSO) zijn vastgesteld voor een tracé van 100 km en worden omgerekend naar de bestaande situatie en de nieuwe situatie.
- Door toepassing van een retourstroomgeleider is er een geschatte toename van ongeveer 30% draadslachtoffers (Verbeek & Prinsen, 2012).

- Toepassing van draadmarkering (varkenskrullen) geeft een verwachte afname aan draadslachtoffers van 60% voor dagvliegers en 9% voor nachtvliegers (Tauw, 2013).

Voorbeeldberekening
Voor 'vogel x' - een dagvlieger - wordt de berekening:

DSO per 100 km (na correctie[3]) = 382
DSO huidig = 382 * 0,15 = 57,3
DSO nieuw = 382 * 0,23 = 87,9
DSO nieuw plus 30% vanwege retourstroomgeleider = 87,9 *1,3 = 114,3
DSO nieuw plus 30% vanwege retourstroomgeleider min 60% vanwege draadmarkering = 45,7

Vergelijking nieuwe situatie met huidige situatie: 45,7 – 57,3 = -11,6. De nieuwe situatie is een verbetering ten opzichte van de oude: er is geen additionele sterfte en er hoeft dus geen ontheffing te worden aangevraagd.

Achteraan deze bijlage is een overzicht opgenomen met de draadslachtofferaantallen en de uitgevoerde rekenstappen om tot een vergelijking te komen van de huidige situatie met de nieuwe situatie waarin het VKA is uitgevoerd.

Kwalitatieve bepaling
Voor een aantal soorten zijn geen of onvoldoende betrouwbare aanvaringsgegevens beschikbaar, zodat voor het tracé kwalitatief wordt bepaald of voor deze vogels een verhoogd aanvaringsrisico geldt als gevolg van de ingreep. Deze soorten staan in de literatuur bekend als 'gevoelig voor aanvaringen'. Er wordt daarom een kwalitatieve gevoeligheidsanalyse gedaan. Het gaat om de 44 soorten die in Tabel 5 genoemd worden.

[3] Draadslachtoffers zijn gebaseerd op onderzoek door Koops (1986) en gecorrigeerd voor vindkans door Van den Broeke *et al.,* (2013).

1	Geoorde fuut	23	Grauwe kiekendief
2	Woudaap	24	Havik
3	Kwak	25	Ruigpootbuizerd
4	Kleine zilverreiger	26	Visarend
5	Grote zilverreiger	27	Smelleken
6	Ooievaar	28	Boomvalk
7	Kleine zwaan	29	Slechtvalk
8	Wilde zwaan	30	Korhoen
9	Kleine rietgans	31	Kwartel
10	Dwerggans	32	Kraanvogel
11	Grote canadese gans	33	Steltkluut
12	Rotgans	34	Kleine plevier
13	Roodhalsgans	35	Kanoet
14	Krakeend	36	Bokje
15	Krooneend	37	Witgat
16	Witoogeend	38	Bosruiter
17	Topper	39	Oeverloper
18	Zwarte zee-eend	40	Zwartkopmeeuw
19	Nonnetje	41	Grote stern
20	Wespendief	42	Dwergstern
21	Zeearend	43	Oehoe
22	Blauwe kiekendief	44	Nachtzwaluw

Tabel 5 Soorten waarvoor effectbepaling kwalitatief plaatsvindt.

Voor deze lijst is bekeken welke soorten in en rond het plangebied voorkomen. Voor een eerste trechtering van mogelijk in het gebied verblijvende populaties broedvogels en niet-broedvogels is gebruik gemaakt van de landelijke verspreidingsgegevens:

- Avifauna van Nederland deel 2 (Bijlsma *et al*. 2001).
- Recente gegevens op de website van SOVON.

Voor een nadere bepaling van de aantallen, de verspreiding en vliegbewegingen van vogels op en rond het tracé is gebruik gemaakt van:

- De Boer & Lemaire (2010). Onderzoek aan vogelconcentraties en vogelbewegingen langs het traject van de hoogspanningsleiding Doetinchem-Wesel. SOVON-Informatierapport 2010/02.
- NDFF-gegevens van de laatste 10 jaar.
- Deskundigenoordeel.

Stap 3: Bepaling ontheffingsnoodzaak

Op basis van de uitkomsten van stap 2 wordt bepaald of er negatieve effecten als gevolg van de tracéaanpassing zijn. Als er voor bepaalde soorten sprake is van een verwachte toename van het aantal draadslachtoffers, dan wordt bekeken hoe zich dit verhoudt tot de jaarlijkse natuurlijke sterfte. Wanneer er sprake is van meer dan 1% additionele jaarlijkse sterfte, dan zijn effecten op de populatie niet op voorhand uit te sluiten en zal een ontheffing nodig zijn.

Effectbepaling

In dit hoofdstuk worden de effectbepaling uitgevoerd zoals in de beschreven methodiek.

Stap 1

Het resultaat van het uitvoeren van stap 1 is een landelijke groslijst met soorten die redelijkerwijs als aanvaringsslachtoffer in Nederland verwacht mogen worden en lokaal meer dan incidenteel. De groslijst is opgedeeld in een lijst met soorten waarvan aantallen draadslachtoffers in Nederland bekend zijn en een lijst met soorten waarvan in de literatuur bekend is dat ze gevoelig zijn voor aanvaringen maar waarvan geen gegevens voor Nederland bekend zijn.

Stap 2

Berekeningen

Voor 47 soorten is berekend hoeveel draadslachtoffers er per jaar in de huidige situatie (bestaande tracé zonder retourstroomgeleider en markering) vallen en hoeveel dit er zullen zijn in de nieuwe situatie (VKA met retourstroomgeleider en markering in de vorm van varkenskrullen). De tabel aan het eind van deze bijlage maakt duidelijk dat voor vogels die overdag of overdag én 's nachts vliegen minder slachtoffers worden verwacht in de nieuwe situatie. Voor vogels die met name 's nachts vliegen (kievit en meerkoet) wordt een toename van het aantal slachtoffers verwacht. Deze toename wordt veroorzaakt doordat het toenemende aantal berekende slachtoffers als gevolg van het langere tracé veel minder wordt gecompenseerd door de toepassing van markering. Bij nachtvliegers werken varkenskrullen minder goed dan bij dag en dag-en-nachtvliegers.

Gevoeligheidsanalyse

Voor de resterende 44 soorten die bekend zijn als draadslachtoffer is een gevoeligheidsanalyse gedaan. Dit houdt in dat is gekeken naar de potentiële aanwezigheid van de betreffende soorten langs het tracé DW380 en vervolgens of deze aanwezigheid meer dan incidenteel kan leiden tot draadslachtoffers. Vetgedrukt is weergegeven welke soorten nabij het tracé worden verwacht. Voor de overige soorten geldt dat deze niet of nauwelijks in deze regio van Nederland voorkomen, waardoor de kans op aanvaringen verwaarloosbaar is.

1	Geoorde fuut	23	Grauwe kiekendief
2	Woudaap	24	**Havik**
3	Kwak	25	Ruigpootbuizerd
4	Kleine zilverreiger	26	Visarend
5	**Grote zilverreiger**	27	**Smelleken**
6	**Ooievaar**	28	**Boomvalk**
7	Kleine zwaan	29	Slechtvalk
8	Wilde zwaan	30	Korhoen
9	Kleine rietgans	31	**Kwartel**
10	Dwerggans	32	**Kraanvogel**
11	Grote canadese gans	33	Steltkluut
12	Rotgans	34	**Kleine plevier**
13	Roodhalsgans	35	Kanoet
14	**Krakeend**	36	Bokje
15	Krooneend	37	Witgat
16	Witoogeend	38	Bosruiter
17	Topper	39	**Oeverloper**
18	Zwarte zee-eend	40	Zwartkopmeeuw
19	Nonnetje	41	Grote stern
20	**Wespendief**	42	Dwergstern
21	Zeearend	43	Oehoe
22	**Blauwe kiekendief**	44	Nachtzwaluw

Tabel 6 Resultaat eerste trechtering aan de hand van landelijke verspreidingsgegevens. Vetgedrukt zijn de soorten die aan een nader onderzoek zijn onderworpen. De overige soorten worden niet of hooguit heel incidenteel nabij het tracé verwacht.

Voor de vetgedrukte soorten geldt dat het alle dagvliegers zijn. Voor deze soorten geldt dat er naar verwachting in de huidige situatie (bestaande tracé zonder retourstroomgeleider en markering) meer draadslachtoffers vallen dan in de nieuwe situatie (VKA met retourstroomgeleider en markering in de vorm van varkenskrullen) het geval zal zijn. De nieuwe situatie is een verbetering ten opzichte van de huidige situatie, wat betekent dat voor deze soorten geen ontheffing hoeft te worden aangevraagd.

Stap 3

Soort	Geschat toenemend aantal slachtoffers	1% van natuurlijke jaarlijkse sterfte *	Additionele sterfte meer dan 1% van de natuurlijke sterfte?
Kievit	231	295	Nee
Meerkoet	212	299	Nee

Tabel 7 Soorten met een toename van het aantal draadslachtoffers in de nieuwe situatie en vergelijking met jaarlijkse natuurlijke sterfte.
*Huidige landelijke populatie a.d.h.v. Sovon-data, natuurlijke jaarlijkse sterftepercentage via www.bto.org/about-birds/birdfacts

Ten opzichte van de huidige situatie is er voor de meeste vogelsoorten een afname van het aantal draadslachtoffers in de nieuwe situatie. Enkel voor kievit en meerkoet wordt een toename verwacht (Tabel 7).

De extra draadslachtoffers die vallen onder kievit en meerkoet blijven onder 1% van de natuurlijke jaarlijkse sterfte. Als gevolg daarvan zal er geen effect te verwachten zijn op populatieniveau.

Effectvergelijking met en zonder markering

In de berekeningen van de draadslachtoffers is zowel naar de situatie met als zonder draadmarkering gekeken. De getallen maken duidelijk dat de nieuwe situatie een verbetering is dankzij het toepassen van draadmarkering. Wanneer de draadmarkering in zijn geheel zou worden weggelaten, is er als gevolg van de grotere lengte van het tracé en het toepassen van de retourstroomgeleider sprake van bijna een verdubbeling van het aanvaringsrisico.

Effectbeoordeling en conclusie

Het toepassen van draadmarkering in de vorm van varkenskrullen is onderdeel van het project. Om aanvaringen van vogels met de hoogspanningslijnen zo veel mogelijk te voorkomen worden standaard varkenskrullen (eenvoudige markering van spiraalvormig kunststof) geplaatst. De varkenskrullen worden zowel in de bliksemdraad als in de retourstroomgeleider gehangen.

Uit bovenstaand onderzoek blijkt dat geen aanvullende maatregelen of andere draadmarkering hoeft te worden toegepast. Voor de meeste vogelsoorten verbetert de situatie ten aanzien van het risico op aanvaringen. Voor twee soorten is er een toename van het risico op aanvaringen. Maar omdat de additionele sterfte onder 1% van de natuurlijke jaarlijkse sterfte blijft, is er geen effect op populatieniveau. Een ontheffing ex artikel 9 Flora- en faunawet is voor geen van deze vogelsoorten nodig.

Bronnen

- Bijlsma, R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen (2001). Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB Uitgeverij/KNNV Uitgeverij. Haarlem/Utrecht.
- Boer, V. de. & A. Lemaire (2010). Onderzoek aan vogelconcentraties en vogelbewegingen langs het traject van de hoogspanningsleiding Doetinchem-Wesel. SOVON-Informatierapport 2010/02. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Broeke, M.A. van den, W. Heijligers & R. van der Vliet (2013). Ecologisch onderzoek Noord-West 380 kV. Deelrapport 5: Toetsing aan Flora- en faunawet. Conceptversie 7 januari 2013. Tauw b.v.
- Koops, F., 1986. Draadslachtoffers in Nederland en effecten van markering. Rapport KEMA Nederland, Arnhem.
- Tauw b.v. (2013). Kennisdocument over draadslachtoffers in Nederland. Overzicht van theoretische achtergronden en resultaten van literatuur- en veldonderzoek. Eindconcept april 2013.
- Tauw b.v. (2012). Markering van hoogspanningsverbindingen. Effectiviteit en aandachtsgebieden voor toepassing. 19 juni 2012.
- Verbeek, R.G. & H.A.M. Prinsen (2012). Draadslachtoffers bij hoogspanningsverbinding Randstad380 Noordring. Begeleidende rapportage ten behoeve van ontheffingsaanvraag ex artikel 9 Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg bv, rapport nr. 11.209, 26 januari 2012.

- Website SOVON: www.sovon.nl
- NDFF-data (augustus 2013)

Volgnr.	Soort	DSO per 100 km	DSO per 15 km (huidig)	DSO per 23 km (nieuw)	plus compensatiedraad (nieuw): 30% extra slachtoffers	met draadmarkering (nieuw, dagvliegers): 60% minder slachtoffers	met draadmarkering (nieuw, nachtvliegers): 10% minder slachtoffers	verschil nieuw vs huidig (dagvliegers)	verschil nieuw vs huidig (nachtvliegers)
1	Dodaars	74	11,1	17,0	22,1	**8,9**		**-2,2**	
2	Fuut	48	7,2	11,0	14,4	**5,7**		**-1,5**	
3	Aalscholver	10	1,5	2,3	3,0	**1,2**		**-0,3**	
4	Roerdomp	9	1,4	2,1	2,7	**1,1**		**-0,3**	
5	Blauwe reiger	77	11,6	17,7	23,0	**9,2**		**-2,3**	
6	Purperreiger	63	9,5	14,5	18,8	**7,5**		**-1,9**	
7	Lepelaar	19	2,9	4,4	5,7	**2,3**		**-0,6**	
8	Knobbelzwaan	109	16,4	25,1	32,6	**13,0**		**-3,3**	
9	Kleine zwaan	2	0,3	0,5	0,6	**0,2**		**-0,1**	
10	Grauwe gans	28	4,2	6,4	8,4	**3,3**		**-0,9**	
11	Bergeend	78	11,7	17,9	23,3	**9,3**		**-2,4**	
12	Wintertaling	150	22,5	34,5	44,9	**17,9**		**-4,6**	
13	Wilde eend	1563	234,5	359,5	467,3	**186,9**		**-47,5**	
14	Zomertaling	175	26,3	40,3	52,3	**20,9**		**-5,3**	
15	Slobeend	202	30,3	46,5	60,4	**24,2**		**-6,1**	
16	Tafeleend	68	10,2	15,6	20,3	**8,1**		**-2,1**	
17	Bruine kiekendief	7	1,1	1,6	2,1	**0,8**		**-0,2**	
18	Torenvalk	36	5,4	8,3	10,8	**4,3**		**-1,1**	
19	Waterral	294	44,1	67,6	87,9	**35,2**		**-8,9**	
20	Porseleinhoen	18	2,7	4,1	5,4	**2,2**		**-0,5**	
21	Kwartelkoning	8	1,2	1,8	2,4	**1,0**		**-0,2**	
22	Waterhoen	430	64,5	98,9	128,6	**51,4**		**-13,1**	
23	Meerkoet	1780	267,0	409,4	532,2		**479,0**		**212,0**
24	Scholekster	319	47,9	73,4	95,4	**38,2**		**-9,7**	
25	Kluut	39	5,9	9,0	11,7	**4,7**		**-1,2**	
26	Bontbekplevier	48	7,2	11,0	14,4	**5,7**		**-1,5**	
27	Goudplevier	934	140,1	214,8	279,3	**111,7**		**-28,4**	
28	Zilverplevier	42	6,3	9,7	12,6	**5,0**		**-1,3**	
29	Kievit	1935	290,3	445,1	578,6		**520,7**		**230,5**
30	Kleine strandloper	12	1,8	2,8	3,6	**1,4**		**-0,4**	
31	Krombekstrandloper	20	3,0	4,6	6,0	**2,4**		**-0,6**	
32	Kemphaan	786	117,9	180,8	235,0	**94,0**		**-23,9**	
33	Watersnip	762	114,3	175,3	227,8	**91,1**		**-23,2**	
34	Grutto	989	148,4	227,5	295,7	**118,3**		**-30,1**	
35	Wulp	441	66,2	101,4	131,9	**52,7**		**-13,4**	
36	Zwarte ruiter	20	3,0	4,6	6,0	**2,4**		**-0,6**	
37	Tureluur	452	67,8	104,0	135,1	**54,1**		**-13,7**	
38	Groenpootruiter	10	1,5	2,3	3,0	**1,2**		**-0,3**	
39	Kokmeeuw	1167	175,1	268,4	348,9	**139,6**		**-35,5**	
40	Stormmeeuw	290	43,5	66,7	86,7	**34,7**		**-8,8**	
41	Kleine mantelmeeuw	19	2,9	4,4	5,7	**2,3**		**-0,6**	
42	Zilvermeeuw	297	44,6	68,3	88,8	**35,5**		**-9,0**	
43	Grote mantelmeeuw	33	5,0	7,6	9,9	**3,9**		**-1,0**	
44	Visdief	30	4,5	6,9	9,0	**3,6**		**-0,9**	
45	Zwarte stern	26	3,9	6,0	7,8	**3,1**		**-0,8**	
46	Paapje	12	1,8	2,8	3,6	**1,4**		**-0,4**	
47	Tapuit	20	3,0	4,6	6,0	**2,4**		**-0,6**	

Volgnr.	Soort	DSO extra	huidige populatie (afgeleid van grafiek Sovon)	natuurlijke sterfte (%) (afgeleid van BTO birdfacts)	1% van natuurlijke sterfte (%)	1% van natuurlijke sterfte (absoluut)	verschil DSO extra en 1% van natuurlijke sterfte
23	Meerkoet	212,0	100.000	0,299	0,00299	299	87,0
29	Kievit	230,5	100.000	0,295	0,00295	295	64,5

Colofon

NATUURTOETS FLORA- EN FAUNAWET DOETINCHEM-WESEL 380 KV

OPDRACHTGEVER:

TenneT TSO BV

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Sander Jonker
Karin van Steenwijk-Bolle

GECONTROLEERD DOOR:

Judith Bosman
Gwenn van der Schee

VRIJGEGEVEN DOOR:

26 maart 2014
077377107:A

ARCADIS NEDERLAND BV
Het Rietveld 59a
Postbus 673
7300 AR Apeldoorn
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 599
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504

Bijlage 11 Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen

DOETINCHEM-WESEL 380 KV
MITIGATIE- EN COMPENSATIEMAATREGELEN
FLORA- EN FAUNAWET

TENNET TSO BV

26 maart 2014
077361650:A - Definitief
B02024.000024.7100

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Voorgenomen tracé 4

3 Flora- en faunawet: wettelijk kader en implicaties 5
3.1 Wettelijk kader 5
3.2 Optimalisatie, mitigatie en compensatie 9
3.2.1 Optimalisatie 9
3.2.2 Mitigatie en compensatie 10

4 Aanwezige beschermde soorten 12

5 Mitigatie en compensatie 17
5.1 Omschrijving zorgplicht (Basisprotocol) 17
5.2 Omschrijving mitigerende en compenserende maatregelen 20
5.2.1 Zoogdieren 20
5.2.2 Broedvogels met jaarrond beschermde nesten 22
5.2.3 Vissen 25
5.2.4 Insecten 26
5.3 Planning van werkzaamheden 26
5.4 Voorbeeld protocollen 26

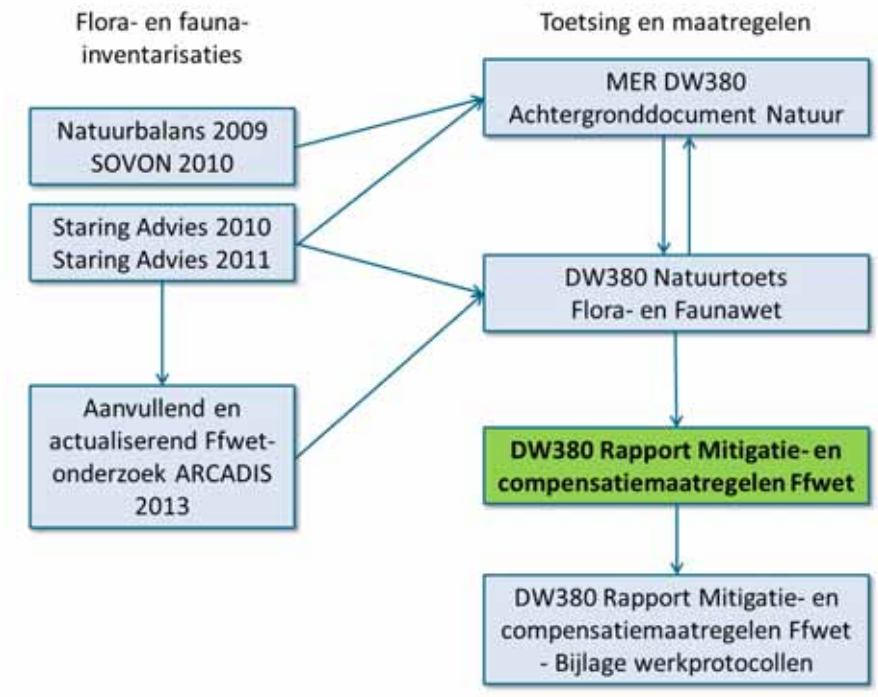
Bijlage 1 Ecologische werkprotocollen 30

Colofon 31

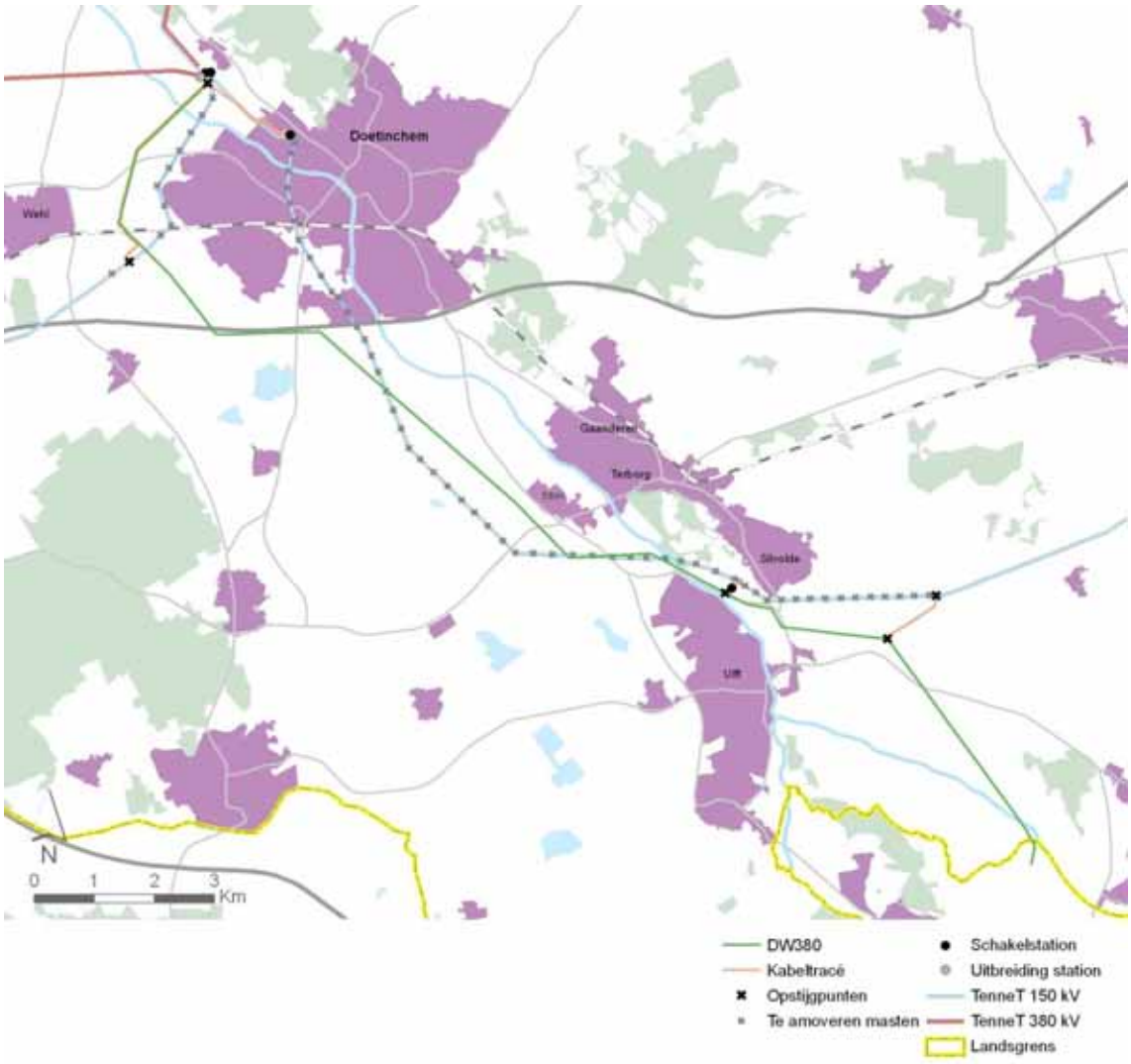
1 Inleiding

Voorliggend rapport Doetinchem-Wesel 380 kV Mitigatie- en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet betreft het overzicht aan maatregelen en voorschriften in het kader van de Flora- en faunawet voor de aanleg van de hoogspanningslijn DW380 en de bijbehorende 150kV-kabels, tijdelijke toegangswegen, werkterreinen en noodlijnen en de uitbreiding/aanpassing van enkele schakelstations. Daarnaast is ook de sloop van de bestaande 150kV masten opgenomen.
De soorteninventarisatie en effectbeoordeling en -toetsing in het kader van de Flora- en faunawet is opgenomen in het separate rapport Natuurtoets Flora- en faunawet Doetinchem-Wesel 380 kV (ARCADIS, 2014). Op basis van deze gegevens en de (tijdelijke) ingrepen is beoordeeld wat de effecten op beschermde soorten zijn en getoetst of er sprake is van overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet. De effectbeoordeling en -toetsing heeft geresulteerd in een globaal overzicht van benodigde maatregelen.

In voorliggend rapport DW380 Mitigatie- en compensatiemaatregelen Flora- en faunawet zijn de geïdentificeerde maatregelen nader uitgewerkt in werkprotocollen voor het complete plangebied. Dit maatregelenrapport dient in combinatie met de natuurtoets als onderliggend document bij de ontheffingsaanvraag.



2 Voorgenomen tracé



Afbeelding 1 Het plangebied Doetinchem-Wesel 380kV. De 150 kV-kabel Langerak-Doetinchem loopt noordelijker dan op deze kaart, zie DW380 Natuurtoets Flora- en faunawet voor actuele ligging.

Het plangebied ligt tussen Doetinchem en de Duitse grens en bestaat uit de volgende tracés:

- Nieuwe 380 kV-hoogspanningslijn tussen Doetinchem en Duitse grens (DW380).
- Nieuwe 150 kV-kabeltracés.
- Te verwijderen 150 kV-hoogspanningslijnen en -masten.

3 Flora- en faunawet: wettelijk kader en implicaties

3.1 WETTELIJK KADER

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld (algemene verbodsbepalingen, artikelen 8 t/m 12). Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor alle in het wild levende planten en dieren (algemene zorgplicht, artikel 2). Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

ALGEMENE ZORGPLICHT

Artikel 2 Flora- en faunawet

Ten opzichte van eerdere wetgeving voor soortbescherming is nieuw dat alle dieren en planten door de Flora- en faunawet een zekere mate van bescherming genieten, omdat hun bestaan op zichzelf waardevol is, zonder te kijken welk nut de dieren en planten voor de mens kunnen hebben. Dit wordt de intrinsieke waarde genoemd. Vanuit deze intrinsieke waarde is de algemene zorgplicht als vorm van “basisbescherming” opgenomen (artikel 2). Hierin staat dat iedereen voldoende zorg in acht dient te nemen voor de in het wild levende dieren en planten en hun leefomgeving. Ook mag men het welzijn van dieren niet onnodig aantasten en dieren onnodig laten lijden. De algemene zorgplicht geldt voor alle in het wild levende dier- en plantensoorten, ook voor de soorten die niet als beschermde soort aangewezen zijn onder de Flora- en faunawet.
De zorgplicht is een aanvulling op de algemene verbodsbepalingen die uitsluitend betrekking hebben op beschermde soorten. Het artikel biedt de mogelijkheid om op te treden tegen ongewenste handelingen jegens beschermde dieren en planten, welke niet nadrukkelijk in één van de verbodsbepalingen zijn genoemd. Er bestaat geen wettelijke sanctie op overtreding. Wel kunnen activiteiten door de Voedsel- en Warenautoriteit (VWA) worden stilgelegd.

VERBODSBEPALINGEN

De algemene verbodsbepalingen, die handelingen die het voortbestaan van planten en diersoorten in gevaar kunnen brengen verbieden, is een belangrijk onderdeel van de Flora - en faunawet. Deze verboden zorgen ervoor dat in het wild levende soorten zoveel mogelijk met rust worden gelaten. De voor ruimtelijke plannen relevante wettelijke bepalingen staan hieronder genoemd.

ALGEMENE VERBODSBEPALINGEN FLORA - EN FAUNAWET (ARTIKELEN 8 T/M 12)

Artikel 8. Het is verboden planten, behorende tot een beschermde inheemse plantensoort, te plukken, te verzamelen, af te snijden, uit te steken, te vernielen, te beschadigen, te ontwortelen of op enigerlei andere wijze van hun groeiplaats te verwijderen.
Artikel 9. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te doden, te verwonden, te vangen, te bemachtigen of met het oog daarop op te sporen.

Artikel 10. Het is verboden dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, opzettelijk te verontrusten.
Artikel 11. Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren.
Artikel 12. Het is verboden eieren van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te zoeken, te rapen, uit het nest te nemen, te beschadigen of te vernielen.

PLICHT OM VOORAF TE TOETSEN

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk. Deze moet tijdens de uitwerking van zijn plannen of tijdens het plannen van werkzaamheden het volgende in kaart brengen:

- welke beschermde dier- en plantensoorten komen in en nabij het plangebied voor?
- heeft het realiseren van het plan of de uitvoering van geplande werkzaamheden gevolgen voor deze soorten?
- zijn deze gevolgen strijdig met de algemene verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet betreffende planten op hun groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving?
- kunnen het plan of de voorgenomen werkzaamheden zodanig aangepast worden dat dergelijke handelingen niet of in mindere mate gepleegd worden, of zodanig uitgevoerd worden dat de invloed op beschermde soorten verminderd of opgeheven wordt?
- is, om de plannen te kunnen uitvoeren of de werkzaamheden te kunnen verrichten, vrijstelling mogelijk of ontheffing (ex-artikel 75 van de Flora- en faunawet) van de verbodsbepalingen betreffende planten op de groeiplaats of dieren in hun natuurlijke leefomgeving vereist?
- is er, op basis van een gedegen maatregelenpakket ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen, zicht op een beschikking van het ministerie waarin goedkeuring wordt gegeven voor dit maatregelenpakket (EZ hanteert nu de term “Positieve Afwijzing”), of is afgifte van een ontheffing mogelijk?
- welke voorwaarden zijn verbonden aan vrijstellingen of ontheffingen en welke consequenties heeft dit voor de uitvoering van het plan?

VRIJSTELLINGEN EN ONTHEFFINGEN

Bij ruimtelijke plannen, met mogelijke gevolgen voor beschermde planten en dieren, is het verplicht om vooraf te toetsen of deze kunnen leiden tot overtreding van algemene verbodsbepalingen. Wanneer dat het geval dreigt te zijn, moet onderzocht worden of er maatregelen genomen kunnen worden om dit te voorkomen of om de gevolgen voor beschermde soorten te verminderen. Onder bepaalde voorwaarden geldt een vrijstelling, wordt door het ministerie van EZ goedkeuring gegeven aan de mitigerende maatregelen, of is het mogelijk van de minister van EZ ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting.

Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, kunnen verschillende groepen soorten worden onderscheiden. Deze groepen worden benoemd in het “Besluit van 28 november 2000 houdende regels voor het bezit en vervoer van en de handel in beschermde dier- en plantensoorten”, kortweg genoemd “Besluit vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten. Dit besluit heeft de status van een AMvB. Onderstaande heeft betrekking op vrijstellingen en ontheffingen voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Voor andere activiteiten gelden andere regels.

Groep 1: Algemene soorten waarvoor een vrijstelling geldt (aangewezen volgens art 75 lid 5; “Tabel 1”).
Voor algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling van de verboden 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld. Wel blijft ook voor deze soorten de algemene zorgplicht van kracht.

Groep 2: Overige soorten waarvoor een vrijstelling geldt wanneer volgens een gedragscode gewerkt wordt (volgens art 75 lid 5; "Tabel 2").

Voor een aantal soorten geldt een vrijstelling mits volgens een door het ministerie goedgekeurde gedragscode wordt gewerkt. Wanneer een dergelijke gedragscode (nog) niet beschikbaar is, kan een ontheffingsprocedure worden doorlopen. Een ontheffing kan alleen worden verleend, indien de beoogde ruimtelijke ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort(en) en er zorgvuldig wordt gehandeld. Eventueel moeten hiertoe mitigerende en compenserende maatregelen genomen worden.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 3a: bij AMvB aanvullend aangewezen soorten (aangewezen volgens art 75 lid 6; streng beschermde soorten; "Tabel 3").

Voor volgens art 75 lid 6 bij AMVB aangewezen soorten geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van een bij AMvB bepaald belang. Voor deze groep is per AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij:
  - dwingende reden van groot openbaar belang;
  - ruimtelijke ontwikkeling en inrichting (zolang er geen sprake is van benutting of gewin);
  - enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade;
- er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- er zorgvuldig wordt gehandeld.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen. Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 3b: Soorten van Bijlage IV van de Europese habitatrichtlijn (aangewezen volgens art 75 lid 6; streng beschermde soorten; "Tabel 3").

Voor volgens art 75 lid 6 aangewezen soorten die voorkomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn geldt een zwaar beschermingsregime. Voor deze soorten geldt, ook wanneer wordt gewerkt volgens een goedgekeurde gedragscode, geen vrijstelling voor ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ontheffing voor het overtreden van verbodsbepalingen kan alleen verleend worden wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat;
- er sprake is van een in de Habitatrichtlijn bepaald belang. Voor deze groep is bij AMvB bepaald dat een ontheffing verleend kan worden (met inachtneming van het voorgaande) bij:
  - dwingende reden van groot openbaar belang
  - enkele andere redenen die geen verband houden met ruimtelijke ontwikkeling, zoals volksgezondheid, openbare veiligheid, voorkomen van ernstige schade;
- er geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- er zorgvuldig wordt gehandeld.

Ook kan door het ministerie een beschikking worden afgegeven waarin goedkeuring wordt gegeven voor maatregelen ter voorkoming van het overtreden van verbodsbepalingen (Dienst Regelingen van het ministerie van EZ hanteert nu de term “Positieve Afwijzing”). Deze goedkeuring heeft de vorm van een afwijzing van de ontheffingsaanvraag.

Groep 4: vogels
Vanwege de bepalingen in de Europese Vogelrichtlijn, die overgenomen zijn in de Flora- en faunawet, geldt voor vogels een afwijkend beschermingsregime. De Vogelrichtlijn staat een ontheffing alleen toe wanneer:

- er geen andere bevredigende oplossing is;
- er tevens sprake is van één van de volgende belangen
  - bescherming van flora en fauna;
  - veiligheid van luchtverkeer;
  - volksgezondheid en openbare veiligheid.

Dit betekent dat voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen slechts in uitzonderlijke gevallen ontheffing kan worden verleend voor een ruimtelijke ingreep, namelijk als voldaan is aan het bovenstaande. In de praktijk betekent dit dat voor vogels gestreefd moet worden naar het voorkomen van het overtreden van verbodsbepalingen. In veel gevallen kan overtreding van verbodsbepalingen worden voorkomen door (verstorende) werkzaamheden buiten het broedseizoen (de perioden dat het nest in gebruik is voor het broeden of grootbrengen van jongen) aan te laten vangen.

Binnen de groep van vogels zijn er soorten waarvan het nest wordt aangemerkt als een zogenaamde “vaste rust- of verblijfsplaats”. Dergelijke verblijfplaatsen zijn jaarrond beschermd onder artikel 11 van de algemene verbodsbepalingen, en vormen de meest streng beschermde groep. Vaste rust- en verblijfplaatsen van vogels zijn aangewezen in de “aangepaste lijst jaarrond beschermde vogelnesten” (Ministerie van EL&I, 2009) en bestaan uit de volgende categorieën van vogelsoorten:

Categorie 1: vaste rust- en verblijfplaatsen;
Nesten die, behalve gedurende het broedseizoen als nest, buiten het broedseizoen in gebruik zijn als vaste rust- en verblijfplaats.

Categorie 2: nesten van koloniebroeders;
Nesten van koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.

Categorie 3: honkvaste broedvogels en vogels afhankelijk van bebouwing;
Nesten van vogels, zijnde geen koloniebroeders, die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en die daarin zeer honkvast zijn, of afhankelijk van bebouwing of biotoop.

Categorie 4: vogels die zelf niet in staat zijn een nest te bouwen;
Vogels die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die zelf niet of nauwelijks in staat zijn een nest te bouwen.

Daarnaast is er een categorie van nesten van vogelsoorten die, mits er geen (zwaarwegende) ecologische omstandigheden zijn, niet jaarrond beschermd zijn, maar wel om een onderzoeksinspanning vragen:

Categorie 5: niet jaarrond beschermd, inventarisatie gewenst.
Nesten van vogels die weliswaar vaak terugkeren naar de plaats waar zij het jaar daarvoor hebben gebroed of de directe omgeving daarvan, maar die wel over voldoende flexibiliteit beschikken om, als de broedplaats verloren is gegaan, zich elders te vestigen.

3.2 OPTIMALISATIE, MITIGATIE EN COMPENSATIE

Negatieve effecten op beschermde soorten kunnen op verschillende manieren worden voorkomen of verminderd, namelijk door optimalisatie (vermijden van effecten door tracékeuze, locatiekeuze en-inrichting en werkperiode), mitigatie en compensatie. Deze principes worden in dit hoofdstuk besproken. Bij het opstellen van dit maatregelenrapport is het voorkomen van schade of verstoring het belangrijkste uitgangspunt geweest. Daaruit volgt dat de belangrijkste stap vooraf optimalisatie was. Pas wanneer dit principe niet meer toepasbaar was en effecten niet meer konden worden voorkomen via tracékeuze en optimalisatie van mastlocaties, is gezocht naar mogelijkheden van mitigatie en vervolgens compensatie.

3.2.1 OPTIMALISATIE

Optimalisatie heeft al in de beginfase (laag detailniveau) van het project plaatsgevonden, namelijk in de MER-fase. Door alternatieven met elkaar af te wegen (o.a. op het aspect van ecologie) en optimalisatie van het uiteindelijke voorkeurstracé is op voorhand rekening gehouden met de aanwezigheid van natuurwaarden door deze zoveel mogelijk te ontzien. Zo is doorsnijding van gebieden met een hoge soortenrijkdom c.q. aanwezigheid van zwaar beschermde soorten zoveel mogelijk voorkomen.
Op mastvoetniveau betekent het dat zwaar beschermde soorten worden ontzien door zo min mogelijk mastvoeten te plaatsen in leefgebieden of nabij verblijfplaatsen, en het specifieke leefgebied van een soort te vermijden en/of zo min mogelijk te verstoren (vooral gedurende het voortplantingsseizoen) tijdens de aanleg.

Optimalisatie van tijdelijke effecten
Optimalisatie vindt vooral voorafgaand aan de werkzaamheden plaats omdat dit niet of nauwelijks meer mogelijk is als men inmiddels in het veld aan het werk is. De focus van optimalisatie van tijdelijke effecten ligt op de inrichting en aanleg van de bouwplaats, waaronder beperking van de effecten van licht en slimme fasering van het werk.

Inrichting en aanleg van de bouwplaats
De inrichting en aanleg van de mastlocaties, werkterreinen en toegangswegen wordt zodanig uitgevoerd dat het geen (of zo min mogelijk) belangrijke landschapselementen aantast. De inrichting en aanleg van de mastlocaties, werkterreinen en toegangswegen is voor de meeste mastlocaties geoptimaliseerd door gebruik te maken van bestaande toegangswegen van landbouwpercelen en solitaire bomen, bomenrijen en/of bos met (al of niet) belangrijke waarden zoveel mogelijk te sparen.
Uiteraard is hetzelfde principe ook toegepast op andere landschapselementen zoals watergangen of bebouwing. Niet altijd kan (volledige) optimalisatie van de bouwlocatie plaats vinden. Het kan echter wel mogelijk zijn om bepaalde onderdelen van een landschapselement te sparen.

Gebruik van verlichting
Gedurende de werkzaamheden kan het nodig zijn kunstlicht te gebruiken. Dit zorgt mogelijk voor verstoring van vooral vleermuizen en andere nacht- en schemerdieren. Om de verstoring tot een minimum te beperken moet de hoeveelheid kunstlicht zo beperkt mogelijk blijven met zo min mogelijk uitstraling naar de omgeving.

Fasering van de werkzaamheden
Naast de ruimtelijke aspecten van de werkzaamheden kan ook rekening gehouden worden met de seizoenen. Dit houdt in dat geen werkzaamheden plaats (kunnen) vinden gedurende de ‘gevoelige periode’ van zwaar beschermde soorten wanneer deze soorten op of nabij de bouwlocatie aanwezige zijn.

Denk hierbij bijvoorbeeld aan het broedseizoen van vogels of de paaitijd van vissen. Op deze periodes wordt in de volgende hoofdstukken teruggekomen.

Indien mogelijk zijn locaties aangepast, waardoor de voortplantingsplaats of de vaste rust- en verblijfplaats toch in stand kan blijven. Een voorbeeld is mastlocatie 23: deze was eerst voorzien in het centrum van een steenuilterritorium op een plek alwaar ook nestkasten aanwezig zijn. Door de mastlocatie naar de overkant van de weg te verplaatsen is er geen aantasting meer van de nestlocatie en is er enkel nog sprake van (tijdelijke) verstoring van foerageerbied. In het zoekgebied van het tracé zijn zodanig veel steenuilterritoria dat het niet lukt om alle foerageergebieden te ontzien, het is echter wel gelukt om alle fysieke nestlocaties te behouden.

3.2.2 MITIGATIE EN COMPENSATIE

De negatieve effecten die na optimalisatie overblijven, moeten op andere wijze verholpen worden. Hierom zijn mitigatie- en compensatiemaatregelen opgesteld waarmee de overgebleven negatieve effecten verholpen worden. Mitigatie is de eerste vorm van bescherming tegen schade, pas als laatste middel wordt compensatie voor het wegnemen van de resterende effecten ingezet.
Onder mitigatie (of mitigerende maatregelen) wordt verstaan: het voorkomen of ‘verzachten’ van negatieve effecten door het treffen van maatregelen.
Alle effecten die niet gemitigeerd kunnen worden zullen gecompenseerd moeten worden. Onder compensatie (of compenserende maatregelen) wordt verstaan: het creëren van nieuwe leefgebieden en/of verblijfplaatsen die gelijkwaardig zijn aan de leefgebieden en/of verblijfplaatsen die verloren (dreigen) te gaan.

Voorbeelden van toepasbare mitigerende maatregelen
Na optimalisatie van de inrichting en aanleg van de mastlocaties, werkterreinen en toegangswegen, is het voor enkele soorten nog steeds noodzakelijk om maatregelen te treffen zodat negatieve effecten worden beperkt of geheel voorkomen. Mitigerende maatregelen hebben in de meeste gevallen een preventief karakter. Het (opnieuw) vestigen van soorten op een bouwlocatie, maar ook de aanwezigheid van soorten in, op en onder een aan te tasten element wordt hiermee voorkomen.
In eerste instantie dient voorkomen te worden dat beschermde soorten zich, voorafgaand aan de werkzaamheden, (kunnen) vestigen op de bouwlocatie. Soorten die zich reeds hebben gevestigd (bijvoorbeeld vogels met jaarrond beschermde nesten) mogen niet worden verjaagd of verwijderd.
Voorbeelden van preventieve maatregelen die genomen kunnen worden ter voorkoming van de vestiging van soorten zijn:

- Delen van de bouwlocatie waar vestiging van broedvogels aannemelijk is aan het begin van het broedseizoen regelmatig betreden en werkterreinen inrichten (ongeschikt maken), vóórdat de soorten zich vestigen.
- Te verwijderen bomen en struiken vóór aanvang van het broedseizoen rooien.
- Takken- en bladerhopen (winterschuilplaatsen van reptielen en amfibieën) vóór het winterseizoen en buiten voortplantingsperiode verwijderen.
- Afdammen van watergangen, afvangen en verplaatsen van vissen alvorens de watergang aan te tasten.
- Wegvangen van soorten op een bouwlocatie direct voor aanvang van de werkzaamheden en direct weer uitzetten in soortgelijk geschikt biotoop.

Vereisten van compenserende maatregelen
Voor toe te passen compenserende maatregelen gelden de volgende uitgangspunten:

- De oppervlakte en de kwaliteit van de aan te leggen biotopen zijn minimaal gelijkwaardig aan de oppervlakte en de kwaliteit van te vernietigen biotopen.

- De ruimtelijke samenhang met bestaande leefgebieden wordt hersteld, conform de eisen die de betrokken soorten hieraan stellen.
- Vervangende biotopen worden ruim vóór de ingreep aangelegd.
- De compensatie geschiedt volgens de regels die bevoegd gezag hiervoor heeft opgesteld.

Voor zover compensatie gepaard gaat met herplant van bomen en andere landschappelijk inrichting, dan wordt dit uitgewerkt in het Landschapsplan.

4 Aanwezige beschermde soorten

Langs het voorgenomen tracé komen diverse zwaar beschermde soorten voor. Zie Natuurtoets Flora- en faunawet DW380 (ARCADIS, 2014) voor het achterliggende onderzoek naar beschermde soorten.

Dit hoofdstuk geeft een samenvattend overzicht van de zwaar beschermde soorten waarvoor mitigatie benodigd is:

- Tabel 1 betreft het nieuwe 380 kV-tracé
- Tabel 2 betreft de 150 kV-kabels
- Tabel 3 betreft de tijdelijke noodlijnen
- Tabel 4 betreft de te amoveren delen van de bestaande 150 kV-lijn

Voor de meeste soorten is uitsluitend mitigatie nodig, op een aantal locaties dient er ook gecompenseerd te worden. Op plaatsen zonder zwaar beschermde soorten is geen mitigatie en/of compensatie nodig. Wel geldt dan in verband met de gebodsbepalingen uit de Flora- en faunawet de zorgplicht (Artikel 2). Aan deze zorgplicht moet worden voldaan ook al zijn er geen beschermde soorten in het gebied.

Om de voorschriften zoveel mogelijk te standaardiseren en daarmee navolgbaar en overzichtelijk te maken is gekozen voor drie typen protocollen met daaraan gekoppeld een kleurcode (oranje met een kleurverloop van licht naar donker).

Type	Omschrijving	Ontheffing nodig?
Basisprotocol	voldoen aan zorgplicht, eenvoudige generieke voorschriften	geen ontheffing noodzakelijk
Normaal protocol	bovenstaande plus aanvullende (tijdelijke) maar ‘standaard’ mitigerende maatregelen voor behoud ecologische functies	geen ontheffing noodzakelijk
Zwaar protocol	bovenstaande plus maatregelen om verlies van leefgebied of vaste verblijfplaats te compenseren, specifiek voor betreffende locatie	wel ontheffing noodzakelijk

Het nieuwe 380 kV-tracé

Mast en lijnveld	Zwaar beschermde soorten*	Mast en lijndeel	Zwaar beschermde soorten*
1 en verder	Buizerd	28	Nee
2	Nee	29	Vliegroute netwerk vleermuizen
3	Leefgebied vissen	30	Leefgebied steenuil
4	Nee	31	Nee
5	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil	32	Leefgebied steenuil
6	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil	33	Leefgebied + nestlocatie steenuil
7	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil	34	Nee
8	Vliegroute netwerk vleermuizen Vleermuiskasten (onbewoond)	35	Nee
9	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil	36	Leefgebied steenuil
10	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil	37	Leefgebied steenuil
11	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil	38	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil Nestlocaties roek
12	Vastgestelde vliegroute vleermuizen Leefgebied steenuil Vliegend hert	39	Nee
13	Hopover vliegroute netwerk vleermuizen	40	Nee
14	Nee	41	Vliegroute netwerk vleermuizen
15	Vliegroute netwerk vleermuizen	42	Nee
16	Nee	43	Leefgebied vissen Leefgebied steenuil
17	Vliegroute netwerk vleermuizen	44	Vliegroute netwerk vleermuizen
18	Vliegroute netwerk vleermuizen	45	Vliegroute netwerk vleermuizen
19	Nee	46	Nee
20	Vastgesteld foerageergebied en vliegroute vleermuizen	47	Nee
21	Waterspitsmuis (mogelijk)	48	Nee
22	Leefgebied steenuil	49	Nee
23	Leefgebied steenuil	50	Vliegroute netwerk vleermuizen
24	Leefgebied steenuil	51	Vliegroute netwerk vleermuizen
25	Leefgebied steenuil	52	Vliegroute netwerk vleermuizen
26	Leefgebied steenuil	53	Leefgebied steenuil
27	Leefgebied steenuil	54	Nee

Tabel 1 Overzicht van mastlocaties (inclusief navolgend lijnveld, toegangswegen en werkterreinen) die effect kunnen hebben op (het leefgebied van) zwaar beschermde soorten. Gebaseerd op het Mastenboek grondzaken VKA 2.4. Zie voor nadere informatie Natuurtoets Flora- en faunawet DW380 (ARCADIS, 2014).

* Aanwezig binnen het directe invloedsgebied van de lijn inclusief uitzwaai , toegangswegen, werkterreinen en lierplekken.

150 kV-kabels en schakelstations

Locatie	Zwaar beschermde soorten*
150 kV-kabel: Station Langerak tot Station Doetinchem	Buizerd (en sperwer) (zie 380 kV-tracé mastlocatie 1) en kleine modderkruiper. Verder bevatten de oude eiken langs Keppelseweg meerdere (grote) holten (waarschijnlijk geschikt voor holenbroeders, vleermuizen, marters)
150 kV-kabel: Station Langerak tot opstijgpunt Wehlse Broeklanden (mast 94)	Leefgebied vissen, buizerd (en sperwer) (zie 380 kV-tracé mastlocatie 1 t/m 9)
Opstijgpunt en 150 kV-kabel tot Station Ulft	Nestlocaties roek en foerageergebied vleermuizen (zie 380 kV-tracé mastlocatie 38)
150 kV-kabel: Kroezenhoek mast 45 tot mast 55	Geen

Tabel 2 Overzicht van 150 kV-kabels, opstijgpunten, werkterrein en schakelstations die effect kunnen hebben op (het leefgebied van) zwaar beschermde soorten. Gebaseerd op het Mastenboek grondzaken VKA 2.4. Zie voor nadere informatie Natuurtoets Flora- en faunawet DW380 (ARCADIS, 2014).
* Aanwezig binnen het directe invloedsgebied van de werkterreinen.

Tijdelijke noodlijnen bij kruisingen bestaande lijn en nieuwe lijn

Locatie	Zwaar beschermde soorten
Kruising bij huidige 150 kV-masten 16-18	Leefgebied van de waterspitsmuis
Tijdelijke noodlijn ten noorden van huidige 150kV-masten 30 tot 32	Leefgebied van steenuil op erf
Tijdelijke noodlijn ten noorden van huidige 150kV-masten 32 tot 36	Geen

Tabel 3 Overzicht van de tijdelijke noodlijnen op de locaties waar de bestaande 150 kV kabels het tracé van de nieuwe DW380 kruizen, die effect kunnen hebben op (het leefgebied van) zwaar beschermde soorten. Gebaseerd op het Mastenboek grondzaken VKA 2.5. Zie voor nadere informatie Natuurtoets Flora- en faunawet DW380 (ARCADIS, 2014).
* Aanwezig binnen het directe invloedsgebied van de werkterreinen.

Te amoveren delen bestaande 150 kV-lijn

Mast en lijndeel	Zwaar beschermde soorten*	Mast en lijndeel	Zwaar beschermde soorten*
1 en verder	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	34	Nee
2	Nee, wel broedende vogels nabij	35	Nee
3	Nee, wel broedende vogels nabij	36	Nee, wel broedende vogels nabij
4	Nee, wel broedende vogels nabij	37	Ja, broedende vogels in bomen/struiken
5	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	38	Nee, wel broedende vogels nabij
6	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	39	Nee
7	Ja, broedende vogels in bomen/struiken	40	Nee
8	Ja, mogelijk pioniervogels	41	Nee
9	Nee, wel broedende vogels nabij	42	Nee
10	Nee	43	Nee
11	Nee	44	Nee
12	Nee	45	Nee
13	Nee	46	Nee
14	Nee	47	Nee
15	Nee	48	Nee
16	Nee, wel broedende vogels nabij	49	Nee
17	Nee, wel broedende vogels nabij	50	Nee
18	Nee	51	Nee
19	Nee	52	Nee
20	Nee, wel broedende vogels nabij	53	Nee
21	Nee, wel broedende vogels nabij	54	Nee
22	Nee, wel broedende vogels nabij		
23	Nee	95	Ja, broedende vogels in bomen/struiken
24	Nee	96	Nee
25	Nee	97	Nee
26	Nee	98	Nee
27	Nee	99	Nee
28	Nee, wel broedende vogels nabij	100	Nee, wel broedende vogels nabij
29	Nee, wel broedende vogels nabij	101	Nee
30	Nee	102	Nee
31	Nee	103	Nee
32	Nee	104	Nee
33	Nee	106	Nee

Tabel 4 Indicatie of te amoveren 150 kV-masten te maken hebben met (leefgebied van) zwaar beschermde soorten.
* 'Ja' betekent hier 'te midden van' biotoop/nestlocaties van algemene broedvogels. Buiten aanwezigheid van algemene broedvogels zijn er geen jaarrond beschermde nesten dan wel andere zwaar beschermde soorten aanwezig. Daarom zijn alle locaties voor het basisprotocol geïndiceerd.

De masten 1 tot en met 54 betreft de lijn Doetinchem-Winterswijk. De masten 95 tot en met 106 betreft de lijn Doetinchem – Zevenaar.

Afbeelding 2 Overzichtskaart te amoveren 150 kV-masten. Zie DW380 Natuurtoets Flora- en faunawet voor detailkaarten.

5 Mitigatie en compensatie

Bij de realisatie van de hoogspanningsverbinding wordt per mastlocatie (inclusief toegangswegen en werkterreinen) bekeken wat nodig is om effecten de mitigeren of compenseren. Zoals uit hoofdstuk 4 blijkt, is op elke locatie de aanwezigheid van beschermde soorten anders, maar zijn er ook overeenkomsten.
Er is per locatie een werkprotocol opgesteld met de te nemen maatregelen, vooraf aan en tijdens de werkzaamheden. Voor elke mastlocatie met de hoogspanningsverbinding tot de daaropvolgende mast is een werkprotocol opgenomen in een separaat bijlagerapport. De werkprotocollen zijn de voorschriften waar de uitvoerende partij zich aan dient te houden, zodat geen negatieve effecten op beschermde soort(groep)en optreden en daarmee overtredingen van verbodsbepalingen worden voorkomen.

Om de voorschriften zoveel mogelijk te standaardiseren en daarmee navolgbaar en overzichtelijk te maken is gekozen voor drie typen protocollen met daaraan gekoppeld een kleurcode (oranje met een kleurverloop van licht naar donker).

Type	Omschrijving	Ontheffing nodig?
Basisprotocol	voldoen aan zorgplicht, eenvoudige generieke voorschriften	geen ontheffing noodzakelijk
Normaal protocol	bovenstaande plus aanvullende (tijdelijke) maar ‘standaard’ mitigerende maatregelen voor behoud ecologische functies	geen ontheffing noodzakelijk
Zwaar protocol	bovenstaande plus maatregelen om verlies van leefgebied of vaste verblijfplaats te compenseren, specifiek voor betreffende locatie	wel ontheffing noodzakelijk

5.1 OMSCHRIJVING ZORGPLICHT (BASISPROTOCOL)

Voorbereidende maatregelen voor werkzaamheden
In onderstaand tabel zijn de maatregelen opgenomen die nodig zijn om de werkzaamheden zorgvuldig uit te voeren. Door te beginnen met deze voorbereidende werkzaamheden wordt er inzicht verkregen welke aandachtspunten er gelden op de betreffende werklocatie.

Nr.	Voorbereidende maatregelen voor zorgvuldig werken
VB1	Voorafgaande aan de uitvoer van de werkzaamheden wordt samen met een erkend[1] ecoloog een planning gemaakt van alle werkzaamheden. Hierin wordt duidelijk aangegeven welke werkzaamheden in welke periode van het jaar kunnen worden uitgevoerd. De planning wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de opdrachtgever. Mocht uit de planning blijken dat werkzaamheden vallen in een periode waarin schade aan beschermde soorten kan ontstaan, wordt samen met de ecoloog aanvullende maatregelen opgesteld en uitgevoerd om dit te voorkomen. Een maatregel kan zijn dat dit deel van het werk wordt uitgevoerd onder continu toezicht en begeleiding van de ecoloog.
VB2	Het ecologisch werkprotocol (zie bijlage) van de betreffende werklocatie moet op de locatie aanwezig zijn en bij alle betrokken partijen bekend zijn.
VB3	Werkzaamheden moeten aantoonbaar volgens dit protocol worden uitgevoerd. Hiervoor is de ontheffingshouder alsmede de uitvoerder verantwoordelijk.

Algemeen geldende maatregelen bij de uitvoering om zorgvuldig te werken

In onderstaand tabellen staan de maatregelen die gelden op elke werklocatie. Door te werken volgens deze algemene geldende maatregelen wordt invulling gegeven aan de algemene zorgplicht van de Flora- en faunawet (artikel 2). Deze maatregelen zorgen er voor dat een groot deel van de aanwezige dieren de werklocatie kunnen verlaten en er geen schade ontstaat buiten de werklocaties.

Nr.	Algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken
AG1	Laat terreindelen waar geen werkzaamheden worden uitgevoerd ongemoeid.
AG2	Werk bij de aanleg van toegangswegen en werkterreinen zoveel mogelijk één richting op, zodat dieren de locatie kunnen verlaten.

Algemeen geldende maatregelen voor vleermuizen

In onderstaand tabel staan de maatregelen die gelden op werklocaties waar vleermuizen langs zouden kunnen vliegen als onderdeel van hun vliegroute of als foerageergebied. De maatregelen zorgen ervoor dat de vleermuizen niet verstoord worden in hun gebruik van de omgeving gedurende de uitvoer van de werkzaamheden.

Nr.	Algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken in relatie tot vleermuizen
AV1	Voer de werkzaamheden zoveel mogelijk overdag uit (tussen zonsopgang en zonsondergang), zodat geen kunstmatige verlichting nodig is. Op deze manier vindt er geen verstoring plaats van vliegroutes en foerageergebied van vleermuizen. Indien toch tijdens schemer en 's nachts wordt gewerkt, dient de verlichting te worden afgeschermd zodat uitstraling naar de omgeving wordt voorkomen. De vliegactieve periode van vleermuizen loopt van globaal van 1 april tot 1 november.
AV2	Bredere watergangen (vanaf 5 meter) kunnen dienen als vliegroutes van vleermuizen. Tijdens de schemer en 's nachts dienen watergangen niet te zijn geblokkeerd of verlicht. Er dient een open verbinding van tenminste 2 meter aanwezig te zijn.

Algemeen geldende maatregelen voor broedvogels

In onderstaand tabel zijn maatregelen opgenomen om verstoring van broedende vogels te voorkomen. Dit kan op twee manieren: 1) zorgen dat er niet gewerkt wordt in de periode dat vogels broeden of 2) vooraf

[1] Een erkend ecoloog is een persoon die: 1) Op hbo-, dan wel universitair niveau een opleiding heeft genoten met als zwaartepunt (Nederlandse) ecologie en/of 2) Als ecoloog werkzaam is voor een ecologisch adviesbureau dat is aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus en/of 3) Zich aantoonbaar actief inzet op het gebied van soortenbescherming en is aangesloten bij de daarvoor in Nederland bestaande organisaties.

voorkomen dat vogels in de buurt van de werkzaamheden gaan broeden. Deze maatregelen kunnen alleen worden uitgevoerd voor broedvogels die gemakkelijk van nestlocatie kunnen wisselen. Voor broedvogels met een vaste nestlocatie zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk om verstoring te voorkomen. Deze algemeen geldende maatregelen zijn dan ook niet toepasbaar bij broedvogels met jaarrond beschermde verblijfplaatsen.

Nr.	Algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken in relatie tot broedvogels
AB1	Voer de werkzaamheden zoveel mogelijk uit buiten het broedseizoen (**globaal buiten half maart-eind juli**). en/of In de delen waar werken in het broedseizoen niet voorkomen kan worden: voorkom de aanwezigheid van geschikt broedbiotoop en broedende vogels.
AB2	Bij het toch aantreffen van nesten in/nabij het plangebied: houd tenminste een afstand van 40 meter tot broedende vogels. Voer de (resterende) werkzaamheden pas uit na het broedseizoen.
AB3	**Afwijkende optie - Ongeschikt maken van broedbiotoop** - Door de begroeiing in oeverzones, toegangsweg, werklocaties en een aanvullende strook van 10 meter aan weerszijden voorafgaand aan het broedseizoen kort te maaien en kort te houden zijn de werklocaties weinig aantrekkelijk voor broedvogels. Specifiek aandacht is vereist naar grondbroeders van relatief kale bodem, zoals scholekster, kievit en veldleeuwerik. De aanvang van het broedseizoen is weersafhankelijk, veelal wordt als begin van het broedseizoen half maart gehanteerd. Wanneer begroeiing na half maart nog ongeschikt moeten worden gemaakt voor broedvogels dient een broedvogelcheck te worden uitgevoerd. Een broedvogelcheck dient door een ter zake deskundige te worden uitgevoerd. Bij twijfel over de afwezigheid van broedende vogels geldt dat de werkzaamheden geen doorgang kunnen vinden, totdat de nesten zijn verlaten; - Laat geen snoeihout en gekapte bomen liggen tot in het broedseizoen, dit is geschikt broedbiotoop.
AB4	**Afwijkende optie - Voorkoming van broedende vogels op werklocaties en toegangsweg** - Op het gehele werkterrein en toegangswegen dienen voorafgaande aan de broedseizoen vlaggetjes en/of linten te worden geplaatst om de circa 25 meter. Deze dienen zo te worden geplaatst dat ze niet beschadigd/vernield kunnen worden door werkverkeer. Het materiaal bestaat onder anderen uit schrikdaadstokken met stroken lint van verschillende lengten (1,5 en 2,5 meter). Aanvullend kunnen Hawkeyes (draaiende bollen met ‘ogen’) worden geplaatst; - Als voor de werkzaamheden stokken en linten verwijderd moeten worden dienen deze aan het einde van de werkdag teruggezet te worden. Een weekend/ avond zonder verstoring kan leiden tot broedende vogels op de werklocaties; - Voorkomen dient te worden dat er grote oppervlakten kale grond ontstaan waarop nog werkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Waar mogelijk dient de oorspronkelijke grasmat behouden te blijven; - Door gedurende het broedseizoen van oeverzwaluw (half april- eind augustus) te voorkomen dat er steile kanten aanwezig zijn in zandhopen kan gemakkelijk voorkomen worden dat er vestiging optreedt. Een vestiging kan zeer snel verlopen en daarom mag een steile kant nog geen weekend/avond blijven staan. Dagelijks wanden flauw afwerken of afdekken met een zeil.

Algemeen geldende maatregelen voor het dempen van oppervlaktewater

In onderstaand tabel zijn maatregelen opgenomen om tijdens het dempen van oppervlaktewateren schade aan algemene voorkomende amfibieën en vissen te voorkomen.

Nr.	Algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken in relatie tot algemene amfibieën en vissen
AM1	De oppervlaktewateren worden bij voorkeur gedempt in de periode juli- oktober, met een uitloop tot half maart. Daarbij is het oppervlaktewater ijsvrij en is de luchttemperatuur boven het vriespunt.
AM2	In geïsoleerde wateren worden amfibieën, vissen en ander waterleven voorafgaand aan de demping overgezet in oppervlaktewater in de directe omgeving.
AM3	Dempen of afzetten van watergangen gebeurt altijd richting open water, zodat dieren de kans krijgen om de locatie te ontvluchten.
AM4	Bij het droogzetten van een deel van het oppervlaktewater wordt bij een laagje water van circa 20 cm het nog aanwezige waterleven weggevangen en overgezet in de aangrenzende watergang buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.

5.2 OMSCHRIJVING MITIGERENDE EN COMPENSERENDE MAATREGELEN

In onderstaande tabellen zijn de mitigerende en compenserende maatregelen per soort opgenoemd. Afhankelijk van het functie van het werkterrein en/of toegangsweg zijn maatregelen nodig om de functie te kunnen handhaven (artikel 11). Daarnaast zijn maatregelen opgenomen om te voorkomen dat overtredingen van artikel 9 en 10 optreden.

5.2.1 ZOOGDIEREN

Waterspitsmuis

Nr.	Maatregelen bij verstoring in het leefgebied van de waterspitsmuis
WS1	Inventariseer voor aanvang van de werkzaamheden of er nabij gelegen gebied geschikt is als leefgebied voor de waterspitsmuis. En of de muizen dit zelfstandig kunnen bereiken.
WS2	Minimaal twee weken voor aanvang van werkzaamheden in de oeverzone wordt het werkgebied kort gemaaid, zodat de locatie ongeschikt wordt.
WS3	Achterblijvende waterspitsmuizen worden gevangen en overgebracht naar een andere geschikte locatie buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden. Het vangen en overzetten gebeurd onder begeleiding van een deskundige op het gebied van kleine zoogdieren.
WS4	Het ongeschikt maken van het leefgebied gebeurt in de periode september - december.
WS5	De werkterrreinen voor de koppeling tussen de bestaande 150kV lijn en de noodlijn hebben geen ruimtebeslag op de oevers. De oevervegetatie blijft intact.

Vleermuizen

Verblijfplaatsen

Nr.	Maatregelen bij verstoring en/of vernietiging van verblijfplaatsen van vleermuizen
VL1	Mitigatie van verblijfplaatsen moet vooraf aan de werkzaamheden plaatsvinden.
VL2	Het betreft het realiseren van nieuwe verblijfplaatsen in de vorm van vleermuiskasten, permanente (ingebouwde) voorzieningen in een spouwmuur of het creëren van nieuwe holten in een geschikte boom. De verhouding is 1:4 (oud:nieuw).
VL3	Bij het ongeschikt maken van een holte in een boom wordt een vleermuisdeskundige ingeschakeld. Deze kan de best passende methode bepalen om de eventueel aanwezige vleermuizen 'op een diervriendelijke manier' te verjagen.
VL4	Verplaatsen bestaande vleermuiskasten naar een locatie direct buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.
VL5*	Verplaatsen bestaande vogelnestkast naar een locatie direct buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.
VL6	Verplaatsen van kasten gebeurt in de periode november - februari.
VL20	Handhaven eik met holte als mogelijke verblijfplaats van vleermuizen. Indien handhaving niet mogelijk is zijn de maatregelen VL1, VL2, VL3 noodzakelijk.

* VL5 betreft een vogelnestkast op één locatie waar ook vleermuiskasten hangen. In verband met navolgbaarheid daarom ook hier opgenomen in de maatregelentabellen.

Foerageergebied

Nr.	Maatregelen bij verstoring en/of vernietiging van foerageergebied van vleermuizen
VL19	Handhaven begroeiing en beperken verlichting rondom het schakelstation.
VL21	Ontwikkeling van insectenrijke locaties om de kwaliteit van het foerageergebied te verbeteren. Bijvoorbeeld door.
VL21a	Aanplanten van struiken en bomen, die veel insecten aantrekken, op de kapvlakte. Bestaande struiken waar mogelijk laten staan.
VL21b	Aanleggen van takkenrillen, overhoekjes, etc. om als schuilplaats te dienen voor insecten.
VL21c	Aanleg van een waterpartij.

Vliegroutes

Nr.	Maatregelen bij verstoring en/of vernietiging van vliegroutes van vleermuizen
VL7	In de vliegactieve periode van vleermuizen dient ten alle tijden een geleidende functie gegarandeerd te worden ter plaatsen van de doorsnijding. De vliegactieve periode voor vliegroutes loopt globaal van 1 april tot 1 november. Wanneer door verwijdering van houtopstanden er een opening in de geleidende structuur ontstaat die langer is dan 30 m, dan dient deze aantasting van de vliegroutegeleiding gemitigeerd te worden (zie volgende VL-maatregelen).
VL8a	Bomen die onderdeel zijn van een vliegroute worden gekapt in de winterperiode.
VL8b	Nieuwe aanplant wordt op dezelfde locatie gerealiseerd voor aanvang van het eerstvolgende actief vleermuizen seizoen.
VL9	Aanplanten van jonge grote bomen van snelgroeiende soorten, zoals essen en linden.
VL10	**Eventueel afwijkende optie op VL8**; Mocht de nieuwe aanplant nog niet gereed zijn, dan worden tijdelijke geleidende structuren geplaatst in de vorm van schermen. Een scherm heeft een minimale hoogte van 3 meter en sluit aan beide zijden aan op de gehandhaafde begroeiing en/of verkleint de ontstane opening tot een overbrugbare afstand. Wanneer mogelijk kunnen schermen op hoogte gehangen worden tussen de 3 en 5 meter (boomkroonhoogte).
VL11	Handhaven ondergroei (struweel) in te kappen houtopstanden.
VL12	In specifieke gevallen kan - naast nieuwe aanplant en eventuele tijdelijke mitigatie - mede gebruik gemaakt worden van de structuren die opgezet worden i.v.m. het trekken van de hoogspanningslijnen (bijvoorbeeld juk bij passage A18). De juk is een tijdelijke begeleider als hop-over, het verlichten van het bovenste deel van juk wordt zoveel mogelijk voorkomen.
VL13	Handhaven lage begroeiing (struweel) op de locatie.
VL14	Herplanten van lage vegetatiestructuren in de vorm van een zoomvegetatie van een bos.
VL15	Handhaven van een bomenrij langs het werkterrein om de bosrand gesloten te houden, zolang herplant niet heeft plaatsgevonden op de locatie van het werkterrein. **VL10 is eventueel afwijkende optie.**
VL16	Voorafgaand aan de kap van de bomen als onderdeel van een vliegroute is de nieuwe aanplant al gerealiseerd en functioneel* als alternatieve vliegroute voor vleermuizen. Kap van de vliegroute vindt plaats buiten de vliegactieve periode van vleermuizen.
VL17	Herstellen huidige situatie na afronding van de werkzaamheden door aanplant van geschikte vegetatie.
VL18	Behouden beplanting direct ten oosten van de mastlocatie

* Vegetatiestructuren zijn pas functioneel als geleidende structuur als deze een hoogte hebben van minimaal 3 meter en voldoende omvang om windluwte te realiseren. Dit betekend een kroonomvang van enkele meters en weinig openingen in de beplanting.

5.2.2 BROEDVOGELS MET JAARROND BESCHERMDE NESTEN

Steenuil

Bij de uitvoering van het project zijn er grofweg vier maten van aantasting van de functionaliteit van het leefgebied van de steenuil. Dit zijn:

- De aanleg van de toegangsweg en/of het werkterrein vindt plaats in een deel van het territorium waar de steenuil geen waarde aan hecht.
- De aanleg van de toegangsweg en/of het werkterrein tast een deel van het territorium aan. De nestplaats zelf wordt niet aangetast.
- De aanleg van de toegangsweg en/of werkterrein vindt plaats op de plek waar de voortplantingsplaats zich bevindt. Het overige deel van het territorium wordt niet of nauwelijks aangetast.
- De aanleg van de toegangsweg en/of het werkterrein vernietigt het gehele territorium, dus de nestplaats en de andere onderdelen van het territorium.

Het deel van het steenuilterritorium dat verloren gaat, bepaalt welke maatregelen genomen moeten worden om de functionaliteit te behouden.

Aan de hand van de kaartjes in het ecologisch protocol per werklocatie is duidelijk of er sprake is van aantasting van foerageergebied of nestlocatie of beide. In onderstaand tabel zijn de maatregelen opgenomen om de functionaliteit van het foerageergebied tijdens de duur en na afronding van de werkzaamheden te behouden.

Nr.	Maatregelen bij verstoring en/of vernietiging van foerageergebied steenuil
ST1	Mitigatie en/of compensatie van foerageergebied moet minimaal drie maanden vooraf aan de start van de werkzaamheden plaatsvinden en bij voorkeur al in de periode van september tot december aanwezig zijn.
ST2	Maatregelen worden getroffen binnen een straal van 200 meter van de (potentiële) nestplaats, maar niet binnen een territorium van en ander broedpaar.
ST3	Zorg voor voldoende beschikbaar foerageergebied, bijvoorbeeld door:
ST3a	- creëren van muizenruiters
ST3b	- creëren van overhoeken
ST3c	- creëren van kruidenzomen
ST3d	- creëren van ruigten, bijvoorbeeld tussen een dubbele rij rasters
ST3e	- creëren van struwelen
ST3f	- creëren van takkenrillen, houtstapels, composthopen en mesthopen
ST3g	- creëren van kortgrazige percelen, zoals schapen- en paardenweitjes
ST3h	- creëren van hoogstamfruitbomen
ST3i	- aanplanten van struiken en bomen die noten of vruchten dragen
ST3j	- aanleggen van een poel of vijver met flauwe oevers
ST3k	- aanleg van een moestuin
ST3l	- graan de winter laten overstaan
ST4	Zorgen voor voldoende dekkingsmogelijkheden door:
ST4a	- aanplant van (knot)boomsingels en struwelen
ST4b	- aanbrengen van takkenhopen, los gestapelde stenen of houtblokken
ST5	Zorgen voor voldoen zit- en uitkijkposten, bijvoorbeeld door het aanbrengen van paaltjes.

In onderstaand tabel zijn de maatregelen opgenomen die moeten worden uitgevoerd indien een nestlocatie wordt verwijderd of blijvend gebruik niet kan worden gegarandeerd.

Nr.	Maatregelen bij verstoring en/of vernietiging van nestlocatie steenuil
ST15	Er moet gewerkt worden buiten de kwetsbare periode van de voortplanting. In de regel loopt deze van februari tot en met juli. Per jaar en per broedpaar kan deze periode zowel eerder als later beginnen en eindigen. Indien deze maatregel niet uitgevoerd kan worden, worden de maatregelen ST6, ST7, ST8, ST9, ST12 en ST13.
ST6	Nieuwe huisvestingsmogelijkheden moeten minimaal drie maanden vooraf aan de start van de werkzaamheden aanwezig zijn en bij voorkeur al in de periode van september tot december, bijvoorbeeld in de vorm van steenuilkasten.
ST7	Aanbieden van minimaal twee vervangende nestgelegenheden in het oorspronkelijke territorium (erf) voor elke voortplantingsplaats of vaste rust- en verblijfplaats die verloren gaat.
ST8	De aangeboden vervangende nestgelegenheid moet duurzaam zijn.
ST9	De aangeboden vervangende nestgelegenheid moet voldoende veiligheid bieden tegen predatoren.
ST10	Aanbieden van extra nestgelegenheden binnen het bestaande territorium om de afstand tussen de werkzaamheden en de nestlocatie te vergroten.

Indien er sprake is van verwijdering van een geheel territorium (foerageergebied en nestplaats) moeten de maatregelen voor het verdwijnen van foerageergebied en nestlocatie worden uitgevoerd in combinatie met de maatregelen uit onderstaand tabel. Het is dan nodig om op een andere locatie, buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden, maatregelen te nemen om een vervangende verblijfplaats en vervangend functioneel leefgebied te realiseren.

Nr.	Maatregelen bij verstoring en/of vernietiging van gehele territorium van steenuil
ST11	Uitvoeren van de maatregelen uit de twee bovenstaande tabellen.
ST12	De maatregelen worden uitgevoerd in een gebied waar nu geen steenuilen een territorium hebben.
ST13	Uitvoer van de maatregelen in de directe omgeving van de oorspronkelijke verblijfplaats en buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden. Op een locatie die door steenuilen vanuit bewoonde territoria te bereiken is.
ST9	De aangeboden vervangende nestgelegenheid moet voldoende veiligheid bieden tegen predatoren.
ST14	De bomen met holten worden gehandhaafd.

Buizerd

Voor de buizerd is er geen sprake van aantasting van vaste verblijfplaatsen in de vorm van vernietiging. Alleen sprake van verstoring doordat in de omgeving van de nestlocatie werkzaamheden moeten worden uitgevoerd.

Nr.	Maatregelen bij verstoring van verblijfplaats van buizerd
BZ1	De werkzaamheden worden uitgevoerd buiten het broedseizoen, deze loopt globaal van begin maart tot en met juli.
BZ2	Indien werkzaamheden worden uitgevoerd in het broedseizoen dan wordt er een afstand van minimaal 75 meter gehouden tot de nestboom. Indien dit niet werkbaar is wordt een deskundige op het gebied van roofvogels ingeschakeld om de volgende en tijd van werkzaamheden te bepalen.
BZ3	Verwijderende beplanting en palen die als zitplaats dienen voor buizerd worden vervangen door een alternatief.

Roek

De zes nesten in de bomen op noordwestelijk talud van het viaduct (Speeltuinpad over Slingerparallel) bij mast 38 is een uitbreiding van de kern van de kolonie aan de andere kant van de Oude IJssel, waar enkele tientallen nesten zijn. De nestbomen moeten worden verwijderd in het kader van de inpassing van de 380 kV-lijn. Het verwijderen van roekennesten (jaarrond beschermd, categorie 2) is een overtreding van de verbodsbepaling van Artikel 11. Hiervoor dient ontheffing te worden aangevraagd.
Door het verwijderen van de bomen waarin de zes nesten zich bevinden, wordt de plaatselijke uitbreidingsmogelijkheid van de bestaande kolonie beperkt. De kolonie blijft echter levensvatbaar, zodat er geen sprake is van negatieve effecten op de gunstige staat van instandhouding. Mocht de kolonie verder willen uitbreiden dan kunnen de roeken in het gebied tussen Ulft en Silvolde (hoge houtopstanden in nabije omgeving) terecht. Voor het zorgvuldig handelen bij het verwijderen van de roekennesten/nestbomen zijn onderstaande maatregelen en de algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken in relatie tot broedvogels (AB1, AB2 en AB3) van toepassing.

Nr.	Maatregelen bij verstoring van verblijfplaats van roek
RK1	De werkzaamheden worden uitgevoerd buiten het broedseizoen, deze loopt globaal van begin maart tot en met juli.
RK2	Indien werkzaamheden worden uitgevoerd in het broedseizoen dan wordt er een afstand van minimaal 75 meter gehouden tot de nestboom. Indien dit niet werkbaar is wordt een deskundige op het gebied van roeken ingeschakeld om de volgende en tijd van werkzaamheden te bepalen.
RK3	Het bos aan de overzijde van de provinciale weg blijft gehandhaafd.

5.2.3 VISSEN

Nr.	Maatregelen bij verstoring in het leefgebied van beschermde vissen
VS1	Inventariseer voor aanvang van de werkzaamheden of er nabijgelegen gebied geschikt is als leefgebied voor beschermde vissen. En of de vissen dit zelfstandig kunnen bereiken.
VS2	De te dempen trajecten in de watergangen hebben een maximale lengte van 50 meter.
VS3	Dempingen dienen te worden uitgevoerd in de richting van open water, zodat vissen kunnen ontsnappen.
VS4	Als vissen door de werkzaamheden dreigen te worden ingesloten, dienen de aanwezige vissen te worden weggevangen. De gevangen exemplaren worden direct overgezet in een andere aangrenzende watergang, in geschikt biotoop, buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.
VS5	Het dempen gebeurd in de periode 1 augustus tot half maart en buiten een periode van vorst. Dit houdt in dat de watergang ijsvrij is en de luchttemperatuur boven het vriespunt.
VS6	Indien tijdens de dempingswerkzaamheden bagger op de kant wordt gezet, wordt deze gecontroleerd door een deskundig op het gebied van kleine modderkruipers. Gevonden exemplaren worden direct uitgezet in een aangrenzend water buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden.
VS7	De werkzaamheden moeten worden uitgevoerd onder begeleiding van een deskundige op het gebied van kleine modderkruipers.

5.2.4 INSECTEN

Vliegend hert

Nr.	Mitigerende maatregelen voor verstoring in het leefgebied van beschermde insecten
VH1	Het dode hout van de betreffende boom wordt achter gelaten op de locatie in de directe nabijheid van de boom.
VH2	De betreffende boom wordt niet geheel gekapt, alleen de kroon wordt verwijderd waardoor de stam blijft gehandhaafd.
VH3	De kapwerkzaamheden aan de boom vinden plaats buiten het vliegseizoen van het vliegend hert (mei-oktober)

5.3 PLANNING VAN WERKZAAMHEDEN

Veel schade aan soorten is te voorkomen door een zorgvuldige planning van de werkzaamheden. Een goed voorbeeld is het voorkomen van schade aan broedende vogels. Deze is goed te voorkomen door de aanleg van werkterreinen buiten het broedseizoen. De werkterreinen zelf zijn minder geschikt broedbiotoop dat gras- of akkerlanden.
In onderstaand tabel is opgenomen welke periode van het jaar het best gewerkt kan worden (groen). De oranje perioden kunnen wel werkzaamheden worden uitgevoerd, maar aanvullende maatregelen zijn noodzakelijk. In de rode periode is het uitvoer van werkzaamheden in het leefgebied van de soort niet toegestaan.

	jan		feb		ma		apr		mei		jun		jul		aug		sept		okt		nov		dec	
Broedvogels																								
Steenuil																								
Buizerd																								
Roek																								
Vleermuizen – vliegroute																								
Verblijfplaats																								
Waterspitsmuis																								
Vissen																								
Vliegend hert																								

Tabel 5. Kalender met het overzicht in welke periode werkzaamheden mogen worden uitgevoerd in de verschillende biotopen van beschermde soorten.

5.4 VOORBEELD PROTOCOLLEN

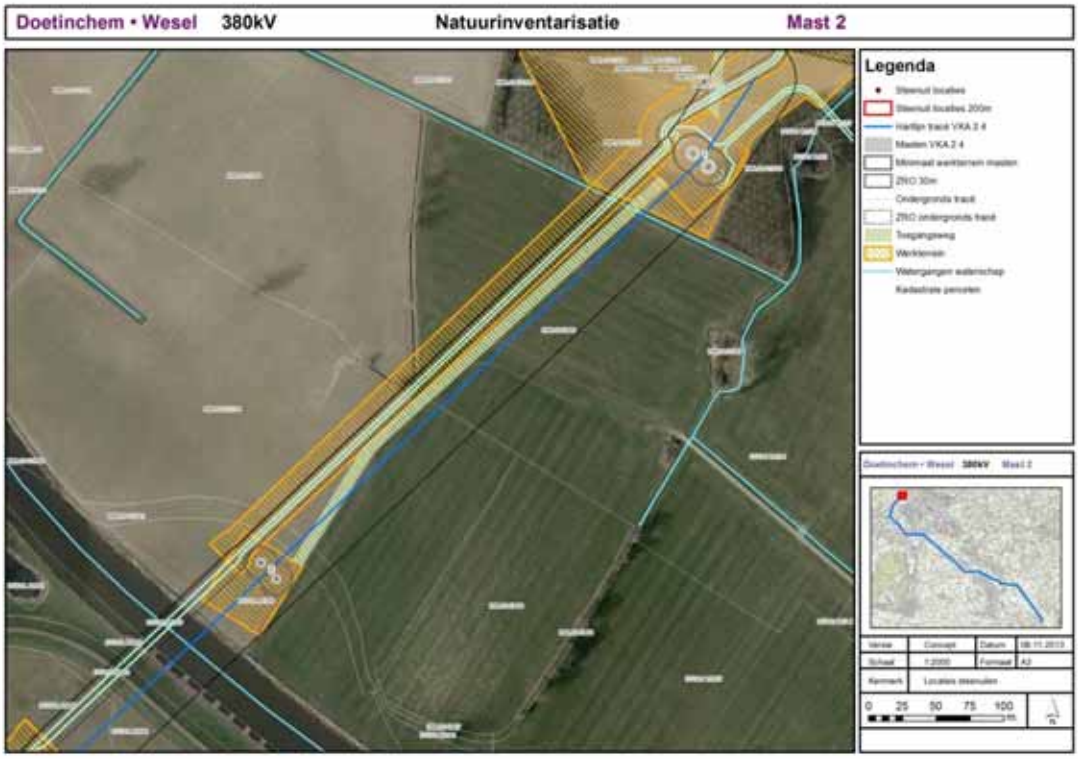
De protocollen voor de verschillende werklocaties zijn opgenomen in een bijlagerapport. Hierin zijn de maatregelen specifiek gekoppeld aan de werklocaties. Elk protocol bevat een kaartje met daarop aangegeven het 380 kV-tracé, het werkterrein, de toegangsweg (en waar aanwezig het 150 kV-kabeltracé) en de aanwezige beschermde soorten.

Onder het kaartje is aangegeven welke soorten eventueel invloed kunnen ondervinden van de uitvoering van de werkzaamheden en welke maatregelen noodzakelijk zijn om het overtreden van verbodsbepalingen te voorkomen.

Hieronder worden per type protocol (basisprotocol, normaal protocol en zwaar protocol) een voorbeeld gegeven.

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 2

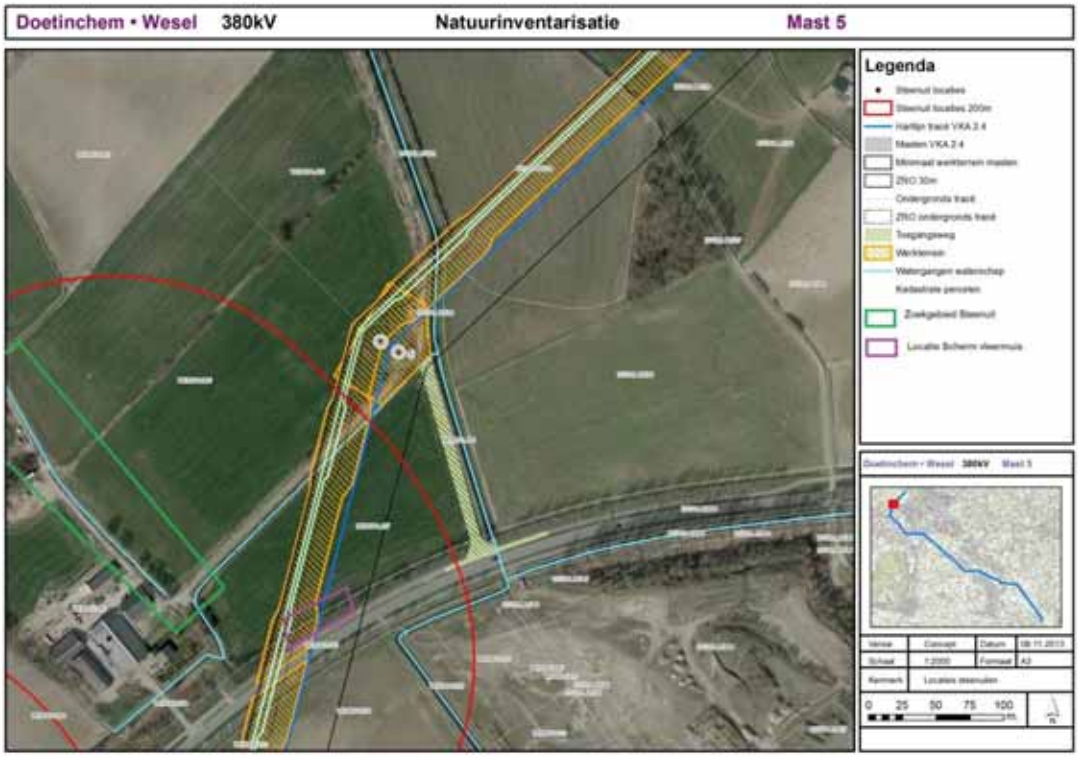
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AV2, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 5

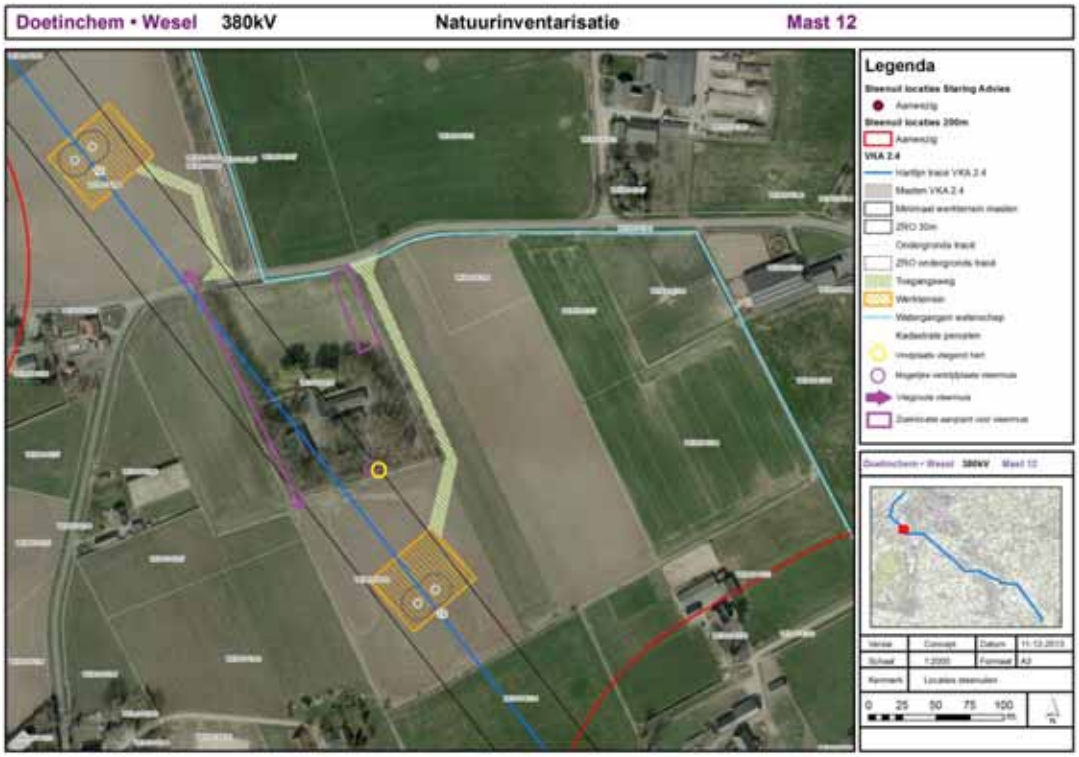
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST3f, ST5
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL10

Zwaar protocol – Mast en lijnveld Locatie 12

Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vastgestelde vliegroute vleermuizen Mogelijke verblijfplaats vleermuis Vliegend hert
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vliegende hert	VH1, VH2, VH3
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL20 (indien niet mogelijk compensatie)
Maatregelen voor compensatie vleermuis	VL16 (toepassen VL1, VL2, VL3 indien VL20 niet mogelijk is), VL21a

Bijlage 1 Ecologische werkprotocollen

BIJLAGENRAPPORT - ECOLOGISCHE WERKPROTOCOLLEN

TENNET

26 maart 2014
077385543:A - Definitief
B02024.000024.7100

ARCADIS

Inhoud

1 Inleiding 3

2 Ecologische werkprotocollen 380kV tracé 5

3 Ecologische protocollen 150kV lijn 56

3.1 Ecologische protocollen – sloop 150kV lijn 56

3.2 Ecologische protocollen – ondergrondse deel 150kV lijn 56

3.3 Ecologische protocollen – kruising 150kV lijn – 380 kV lijn 59

1 Inleiding

Dit rapport bevat de ecologische werkprotocollen voor alle mastlocaties in het project Doetinchem-Wesel 380kV. Op elke werklocatie dient het juiste werkprotocol aanwezig te zijn.

Per mastlocatie is een ecologisch werkprotocol opgesteld waarbij is inbegrepen:

- de toegangsweg,
- het werkterrein,
- lierlocatie (indien van toepassing),
- het lijndeel tot aan de volgende mastlocatie.

Let op: het kan dus voorkomen dat een maatregel die is beschreven bij een mastlocatie, ruimtelijk gezien dichter bij de volgende mastlocatie is gesitueerd.

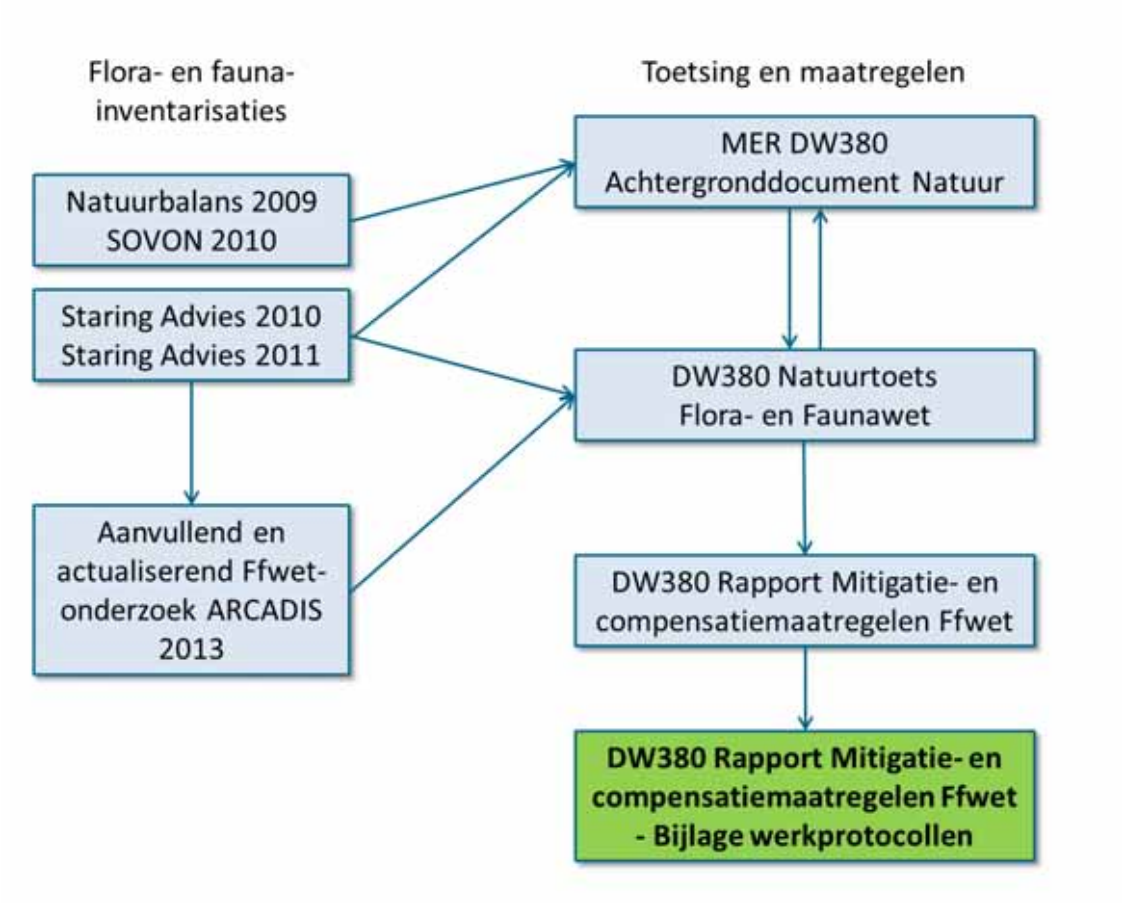
Dit rapport is een bijlage bij het rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen DW380 (ARCADIS, 2014). De omschrijving van de maatregelen, zoals die in dit bijlagerapport per mastlocatie zijn opgenomen, zijn via corresponderende codes beschreven in hoofdstuk 5 van dat plan.

<u>Zorgplicht/Basisprotocol</u>

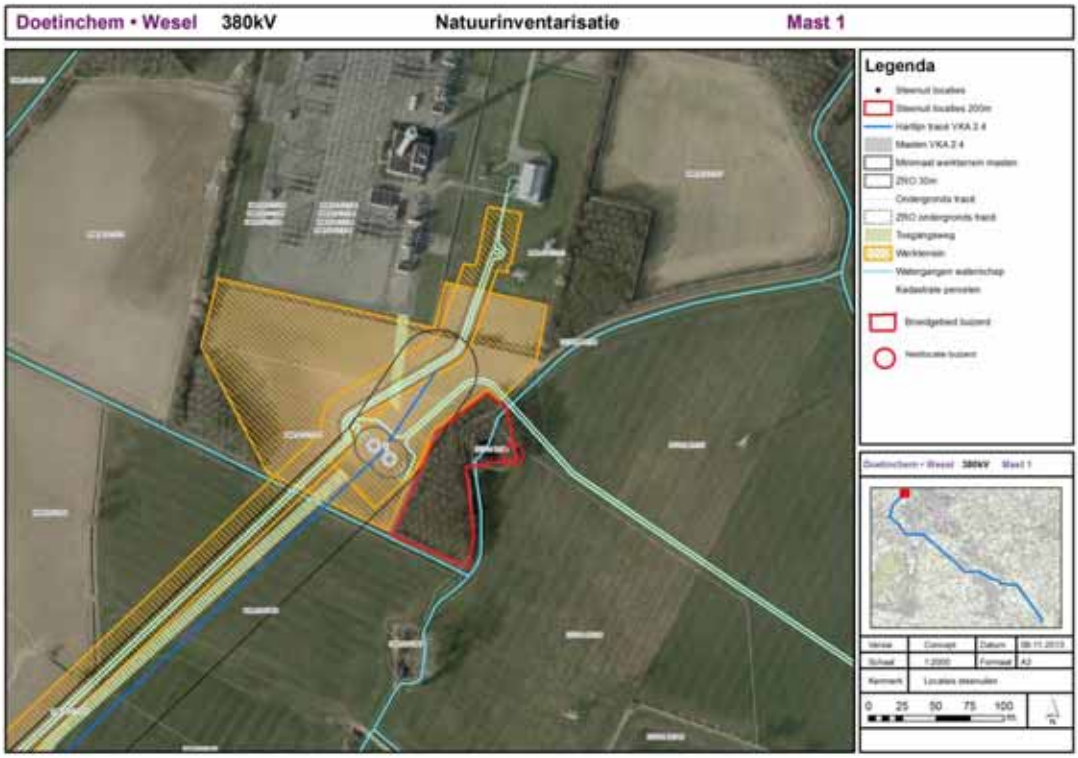
VB = Voorbereidende maatregelen voor zorgvuldig werken
AG = Algemeen geldende maatregelen voor zorgvuldig werken
AV = Algemeen geldende maatregelen voor vleermuizen
AB = Algemeen geldende maatregelen voor broedvogels
AM = Algemeen geldende maatregelen voor amfibieën en vissen

<u>Mitigatie- en compensatiemaatregelen</u>

WS = Maatregelen waterspitsmuis
VL = Maatregelen vleermuizen
ST = Maatregelen steenuil
BZ = Maatregelen buizerd
RK = Maatregelen roek
VS = Maatregelen vissen
VH = Maatregelen vliegend hert

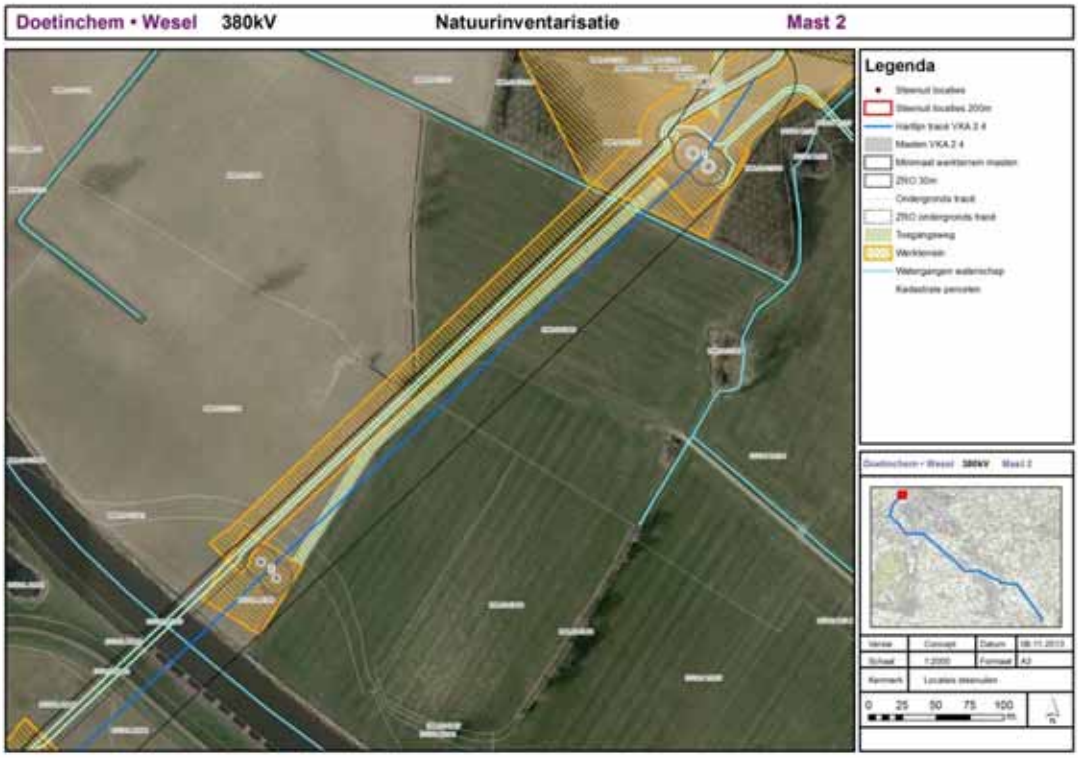

Flora- en fauna-inventarisaties
Toetsing en maatregelen
Natuurbalans 2009
SOVON 2010
Staring Advies 2010
Staring Advies 2011
Aanvullend en actualiserend Ffwet-onderzoek ARCADIS 2013
MER DW380
Achtergronddocument Natuur
DW380 Natuurtoets
Flora- en Faunawet
DW380 Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Ffwet
DW380 Rapport Mitigatie- en compensatiemaatregelen Ffwet - Bijlage werkprotocollen

2 Ecologische werkprotocollen 380kV tracé

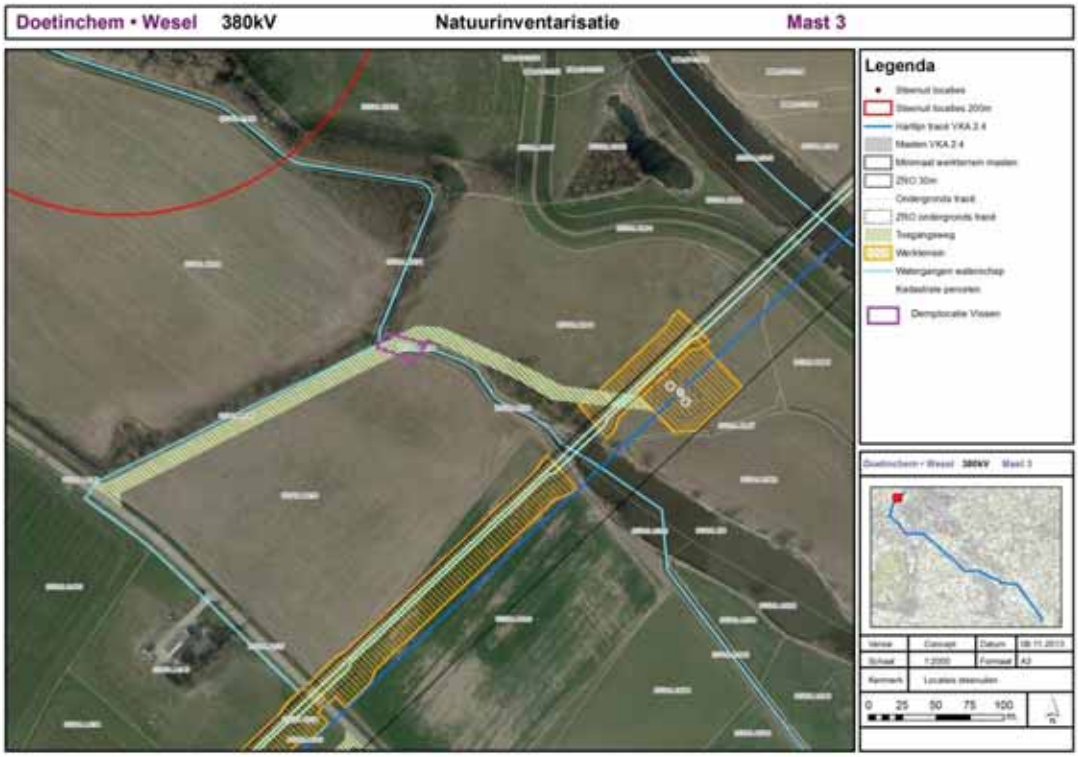
Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 1 (inclusief uitbreiding station Langerak en lijn naar mast 1)	
Kaartje werkterrein	
	
Aanwezige beschermde soorten	Buizerd
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4, AM3, AM4
Maatregelen voor mitigatie buizerd	BZ1, BZ2

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 2

Kaartje werkterrein

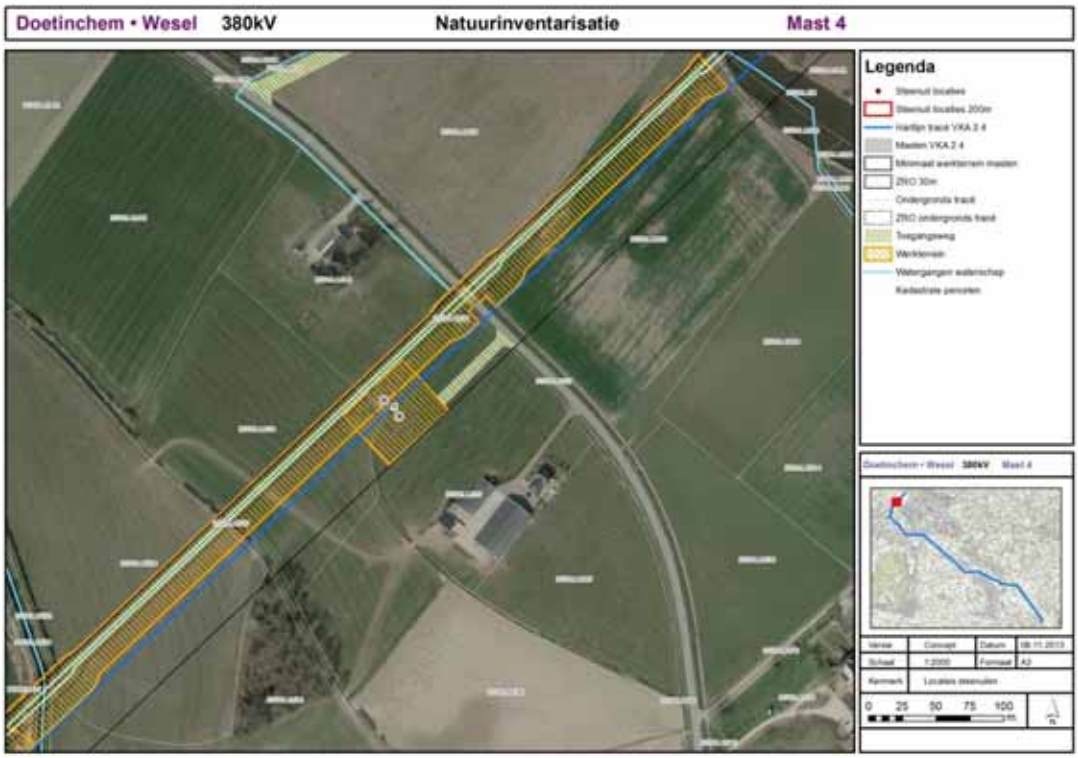


Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AV2, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 3	
Kaartje werkterrein	
	
Aanwezige beschermde soorten	Vissen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vissen	VS1, VS2, VS3, VS4, VS5, VS6, VS7

Basis protocol – Mast en lijnveld Locatie 4

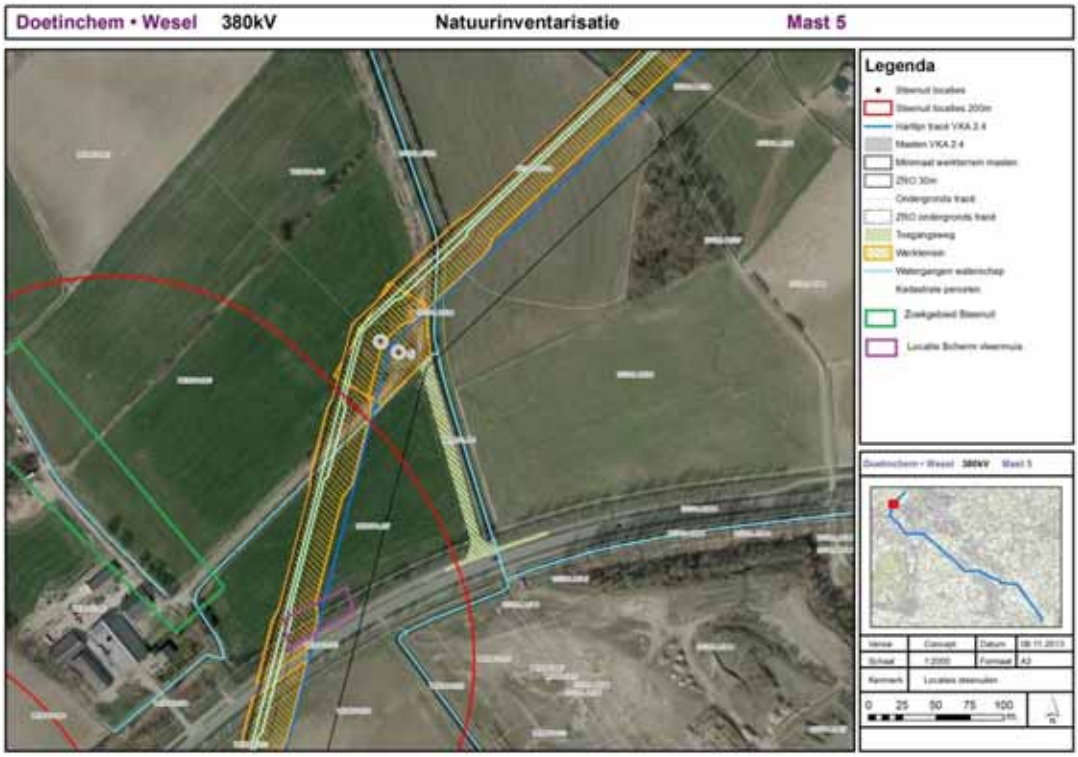
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4, AM3, AM4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 5

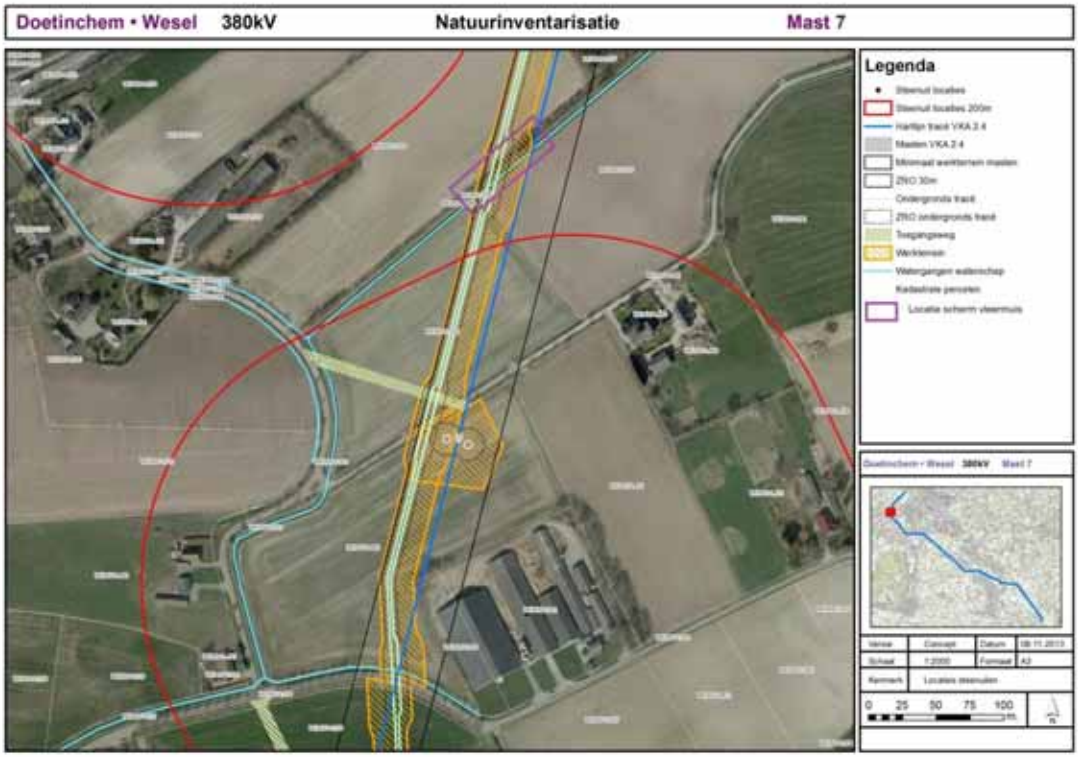
Kaartje werkterrein



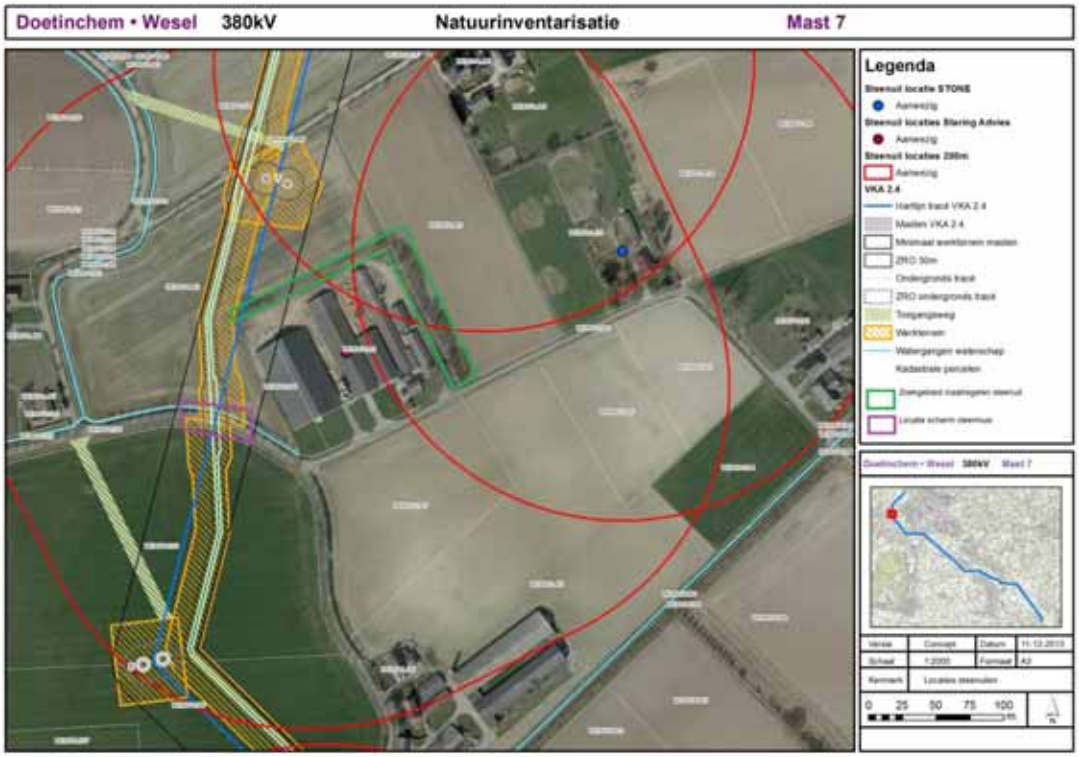
Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST3f, ST5
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL10

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 6

Kaartje werkterrein

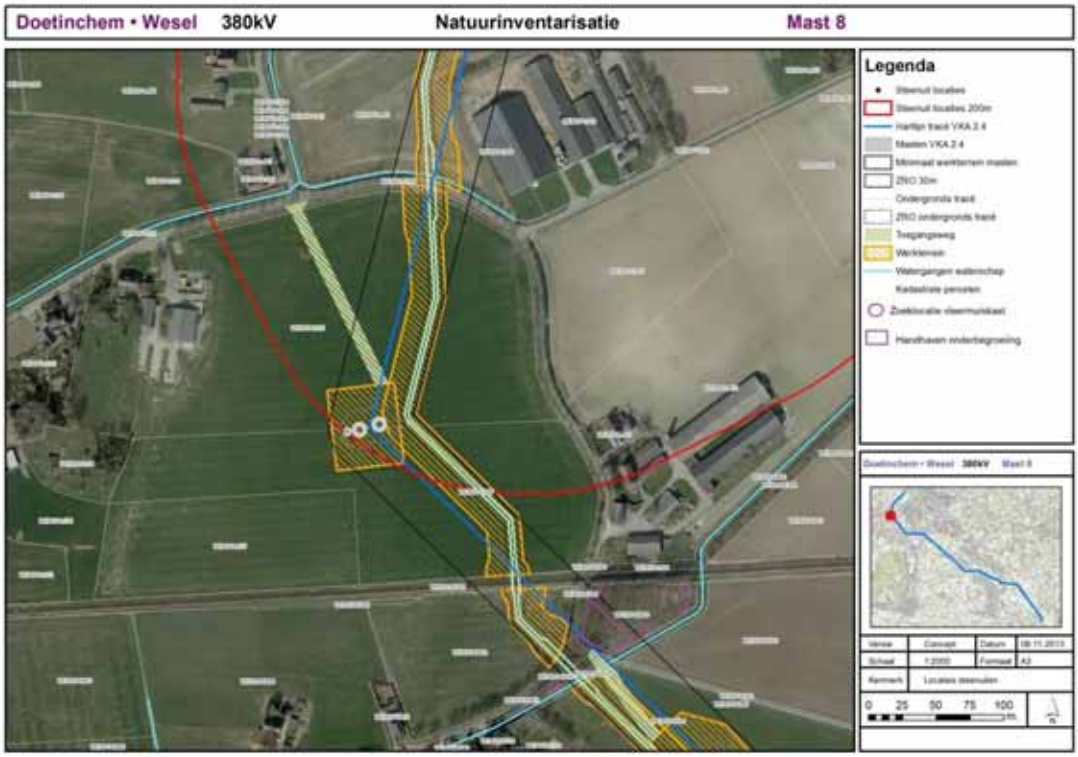


Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil (geen maatregelen - zie mast 5)
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4, AM3, AM4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL10

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 7	
Kaartje werkterrein	
	
Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3f
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL10

Zwaar protocol – Mast en lijnveld Locatie 8

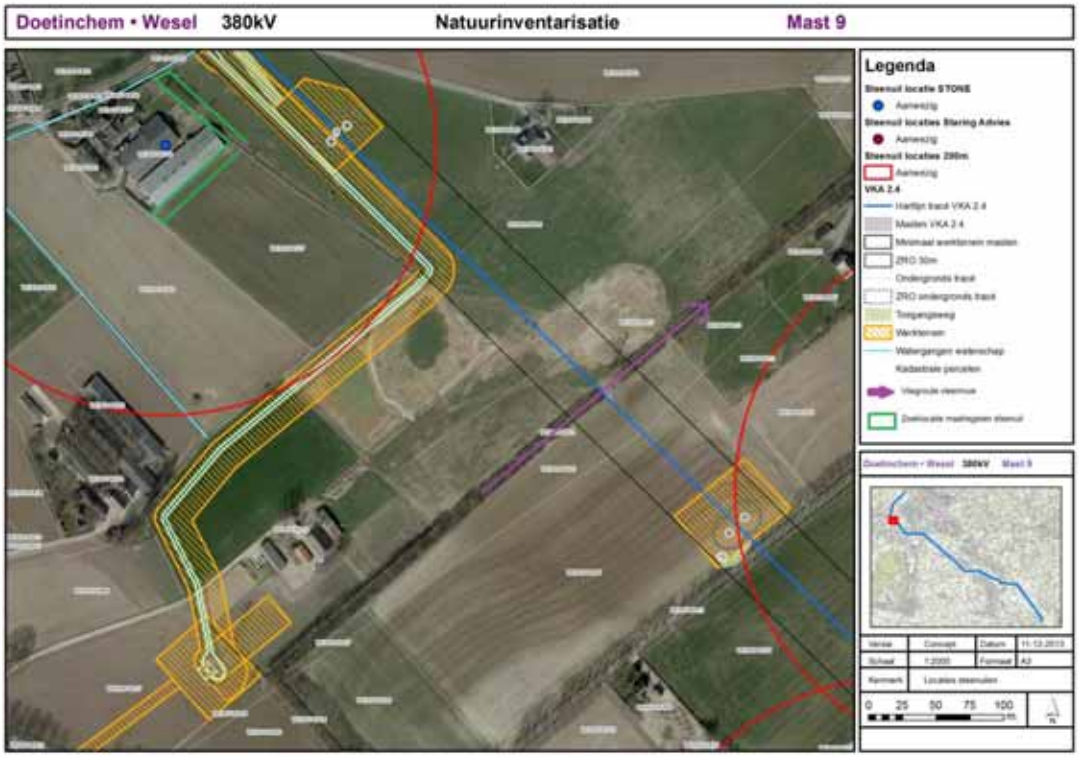
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen Vleermuiskasten (onbewoond)
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL11
Maatregelen voor compensatie vleermuis	VL1, VL4, VL5, VL6

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 9

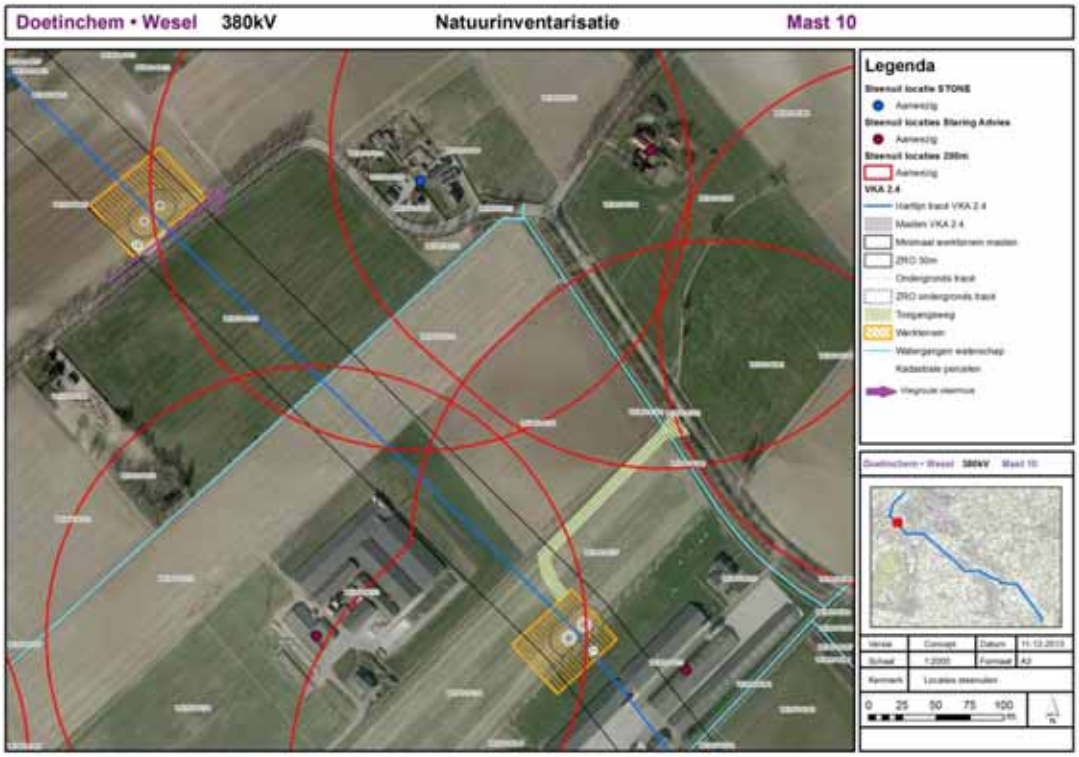
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen (zorgvuldig werken) Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL11
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3f, ST5

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 10

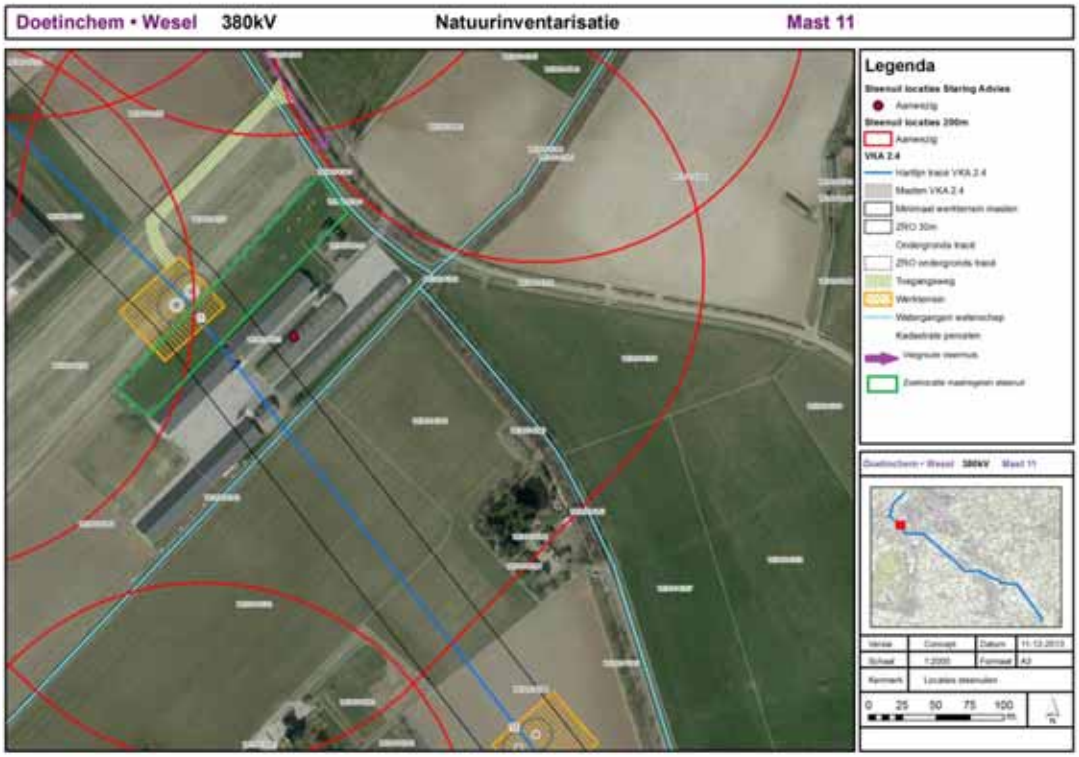
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL9, VL10

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 11

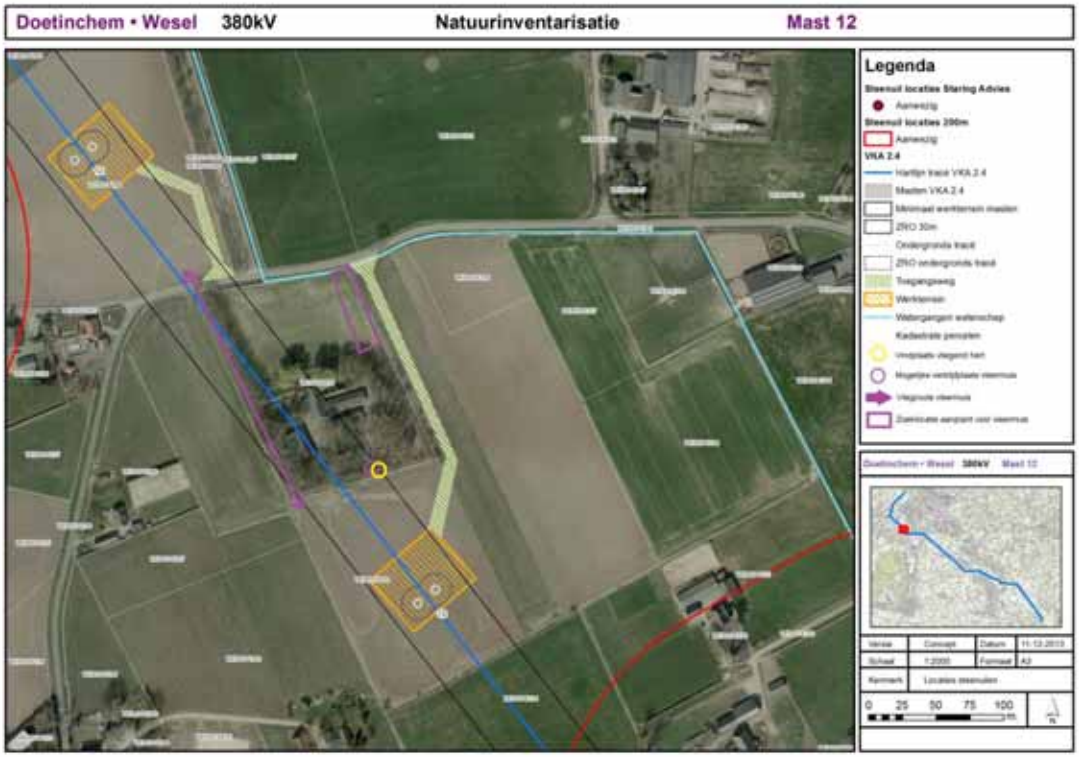
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL9
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST3f, ST3g, ST4a, ST5

Zwaar protocol – Mast en lijnveld Locatie 12

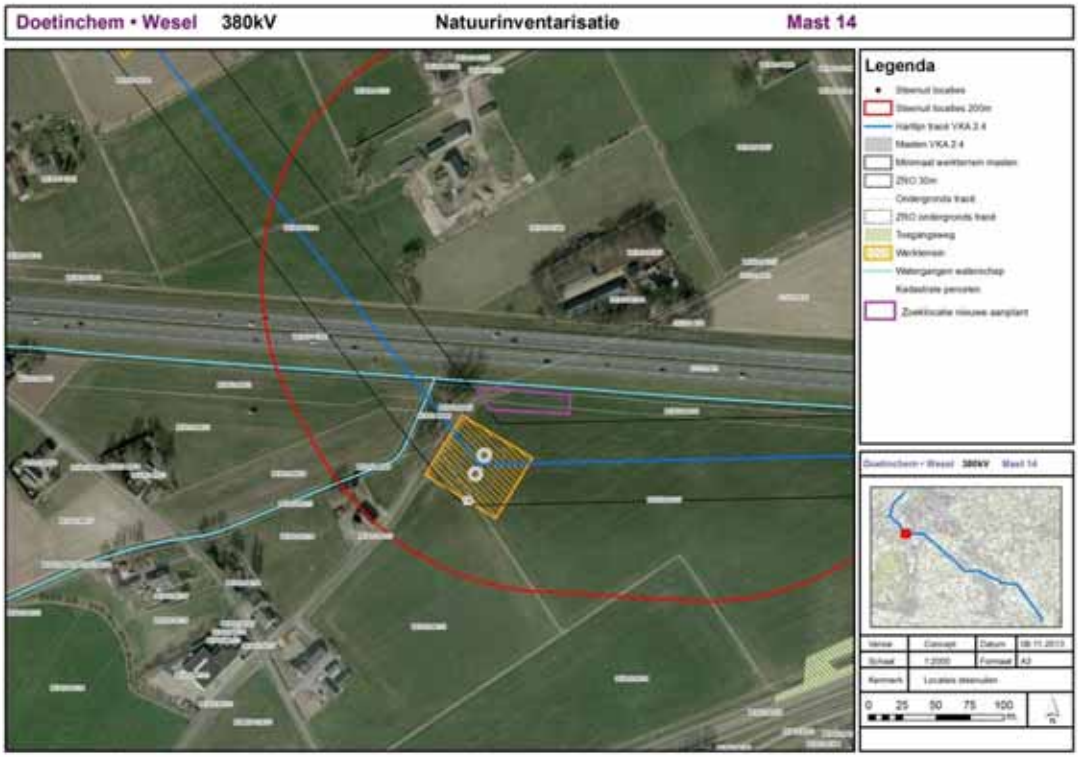
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vastgestelde vliegroute vleermuizen Mogelijke verblijfplaats vleermuis Vliegend hert
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vliegende hert	VH1, VH2, VH3
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL20 (indien niet mogelijk compensatie)
Maatregelen voor compensatie vleermuis	VL16 (toepassen VL1, VL2, VL3 indien VL20 niet mogelijk is), VL21a

Zwaar protocol – Mast en lijnveld Locatie 13

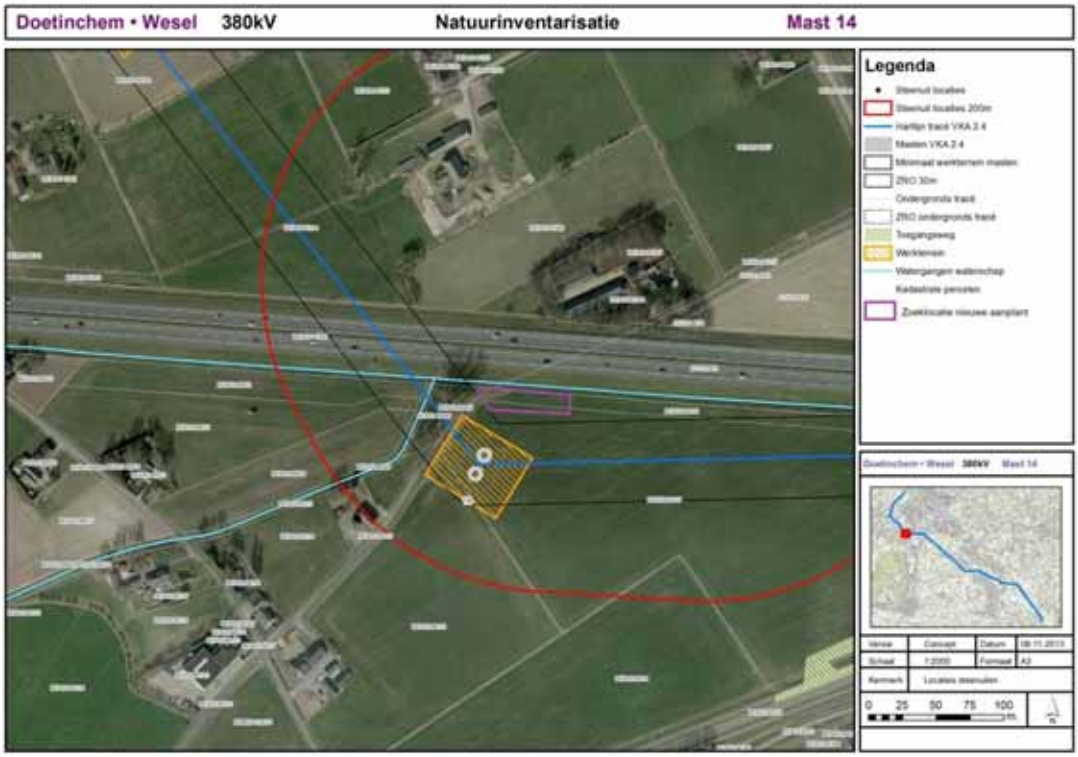
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Hopover vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL11, VL12, VL13
Maatregelen voor compensatie vleermuis	VL9

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 14

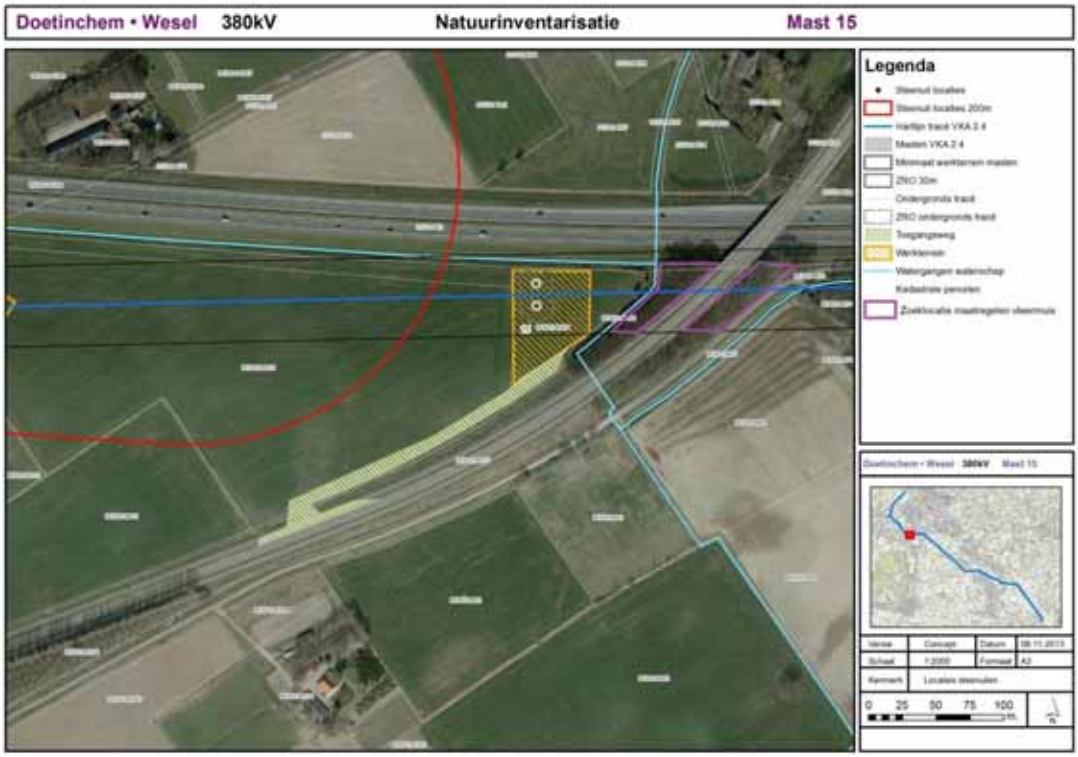
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 15

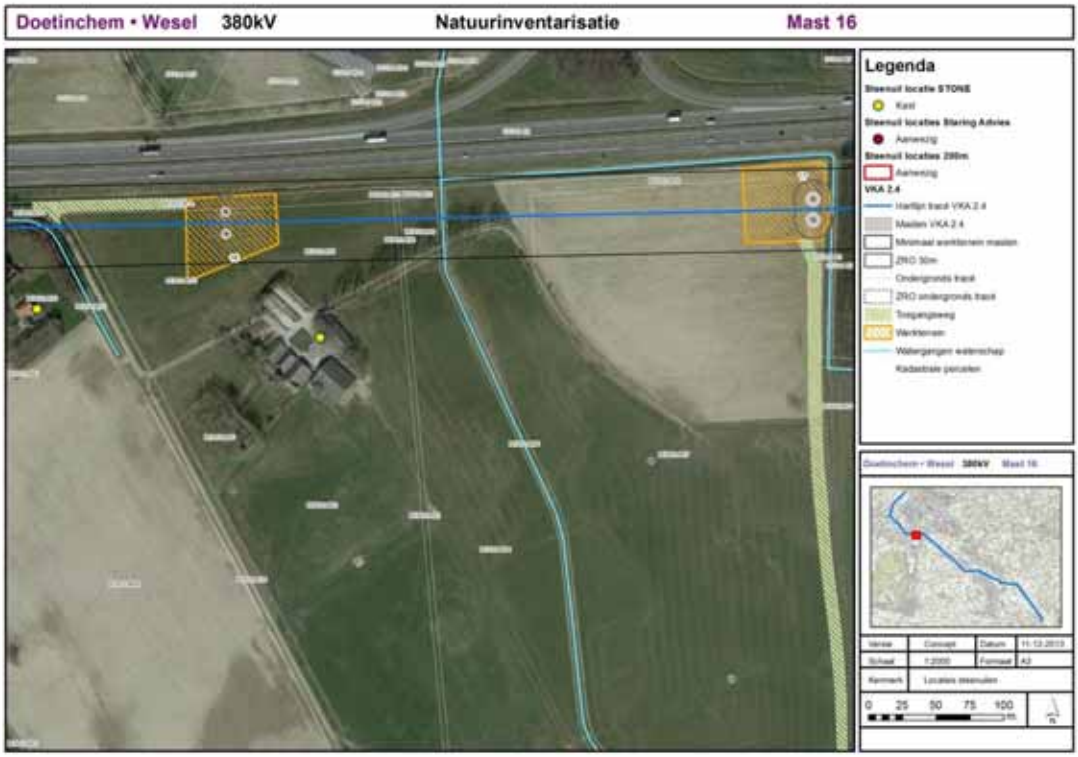
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL11, VL13

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 16

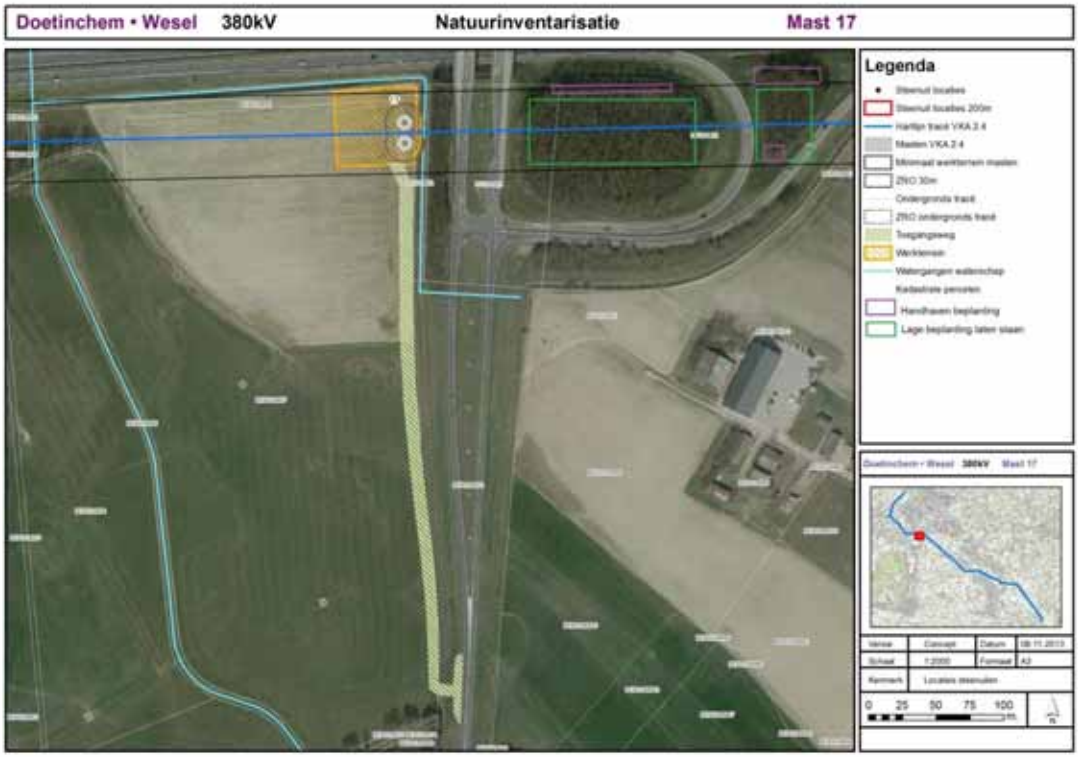
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 17

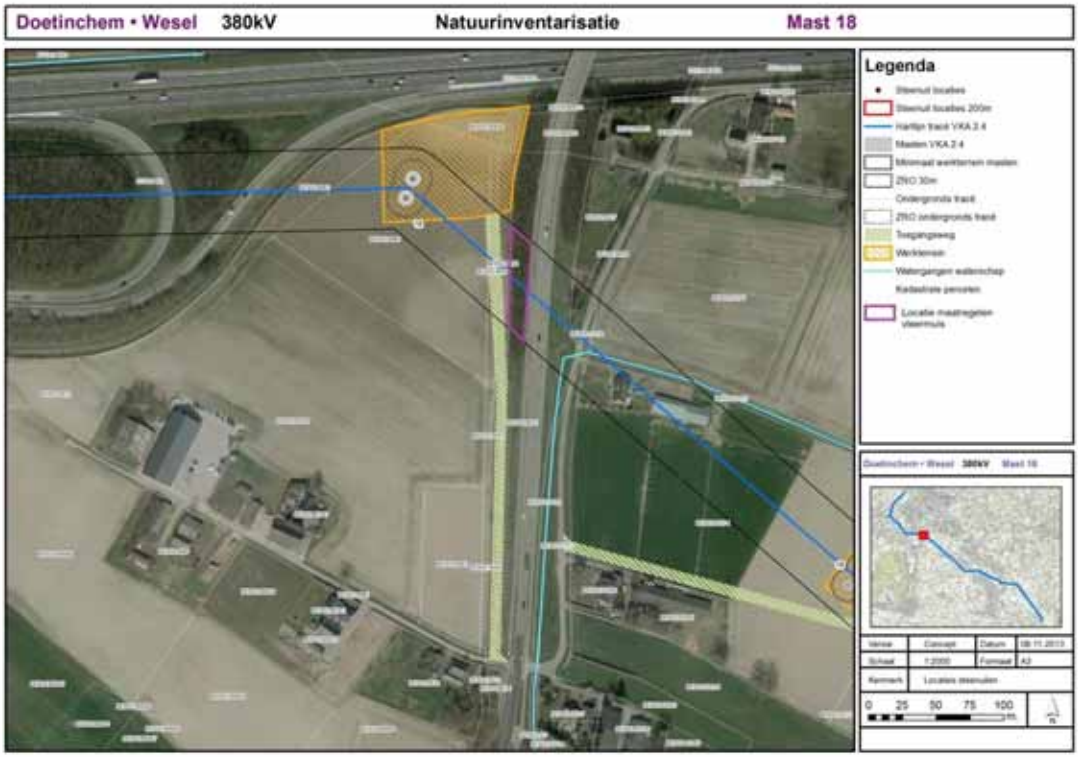
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL11, VL13

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 18

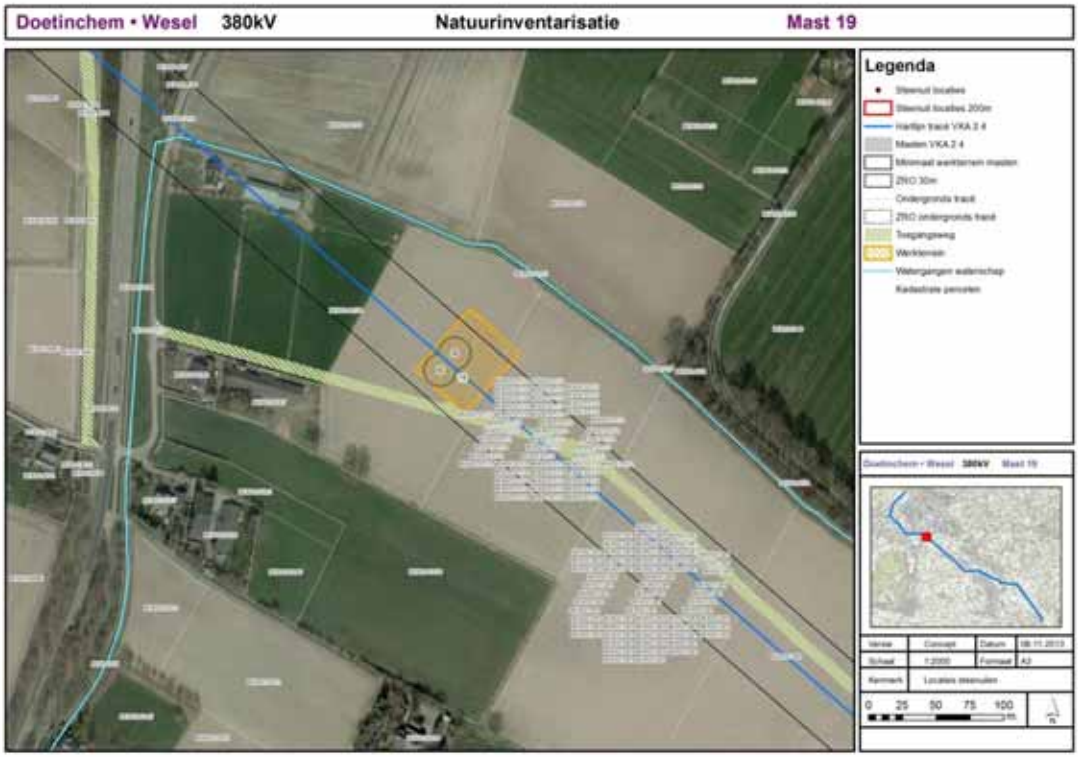
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL8a, VL11

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 19

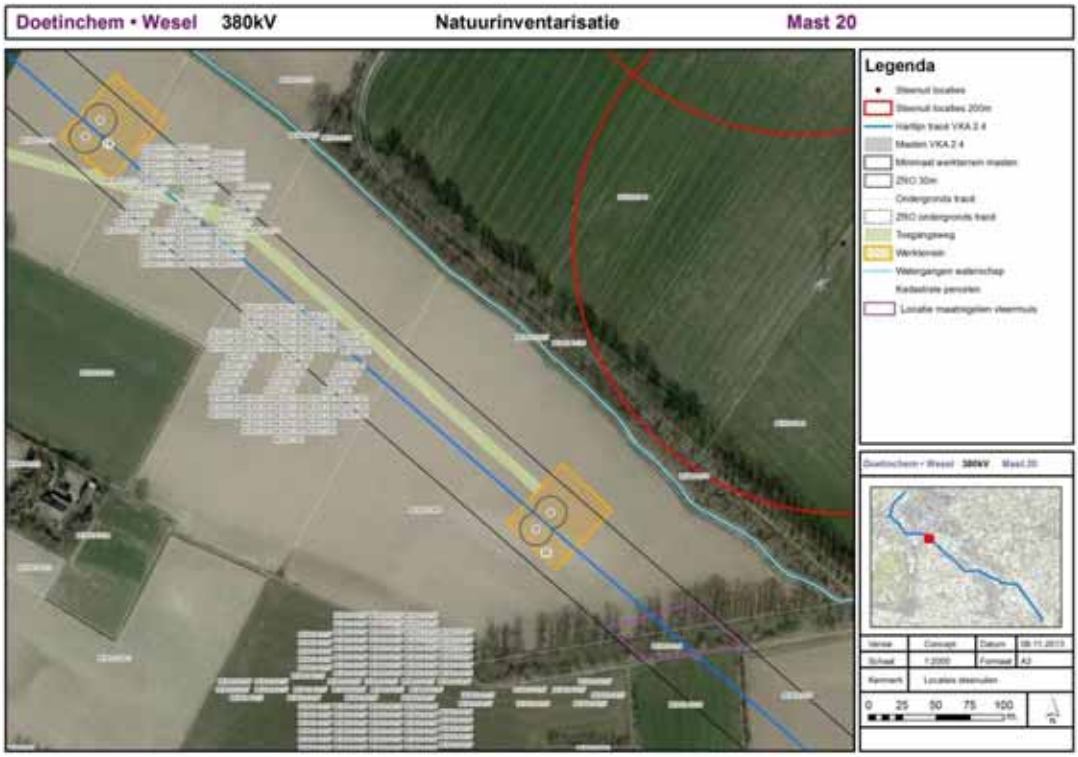
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 20

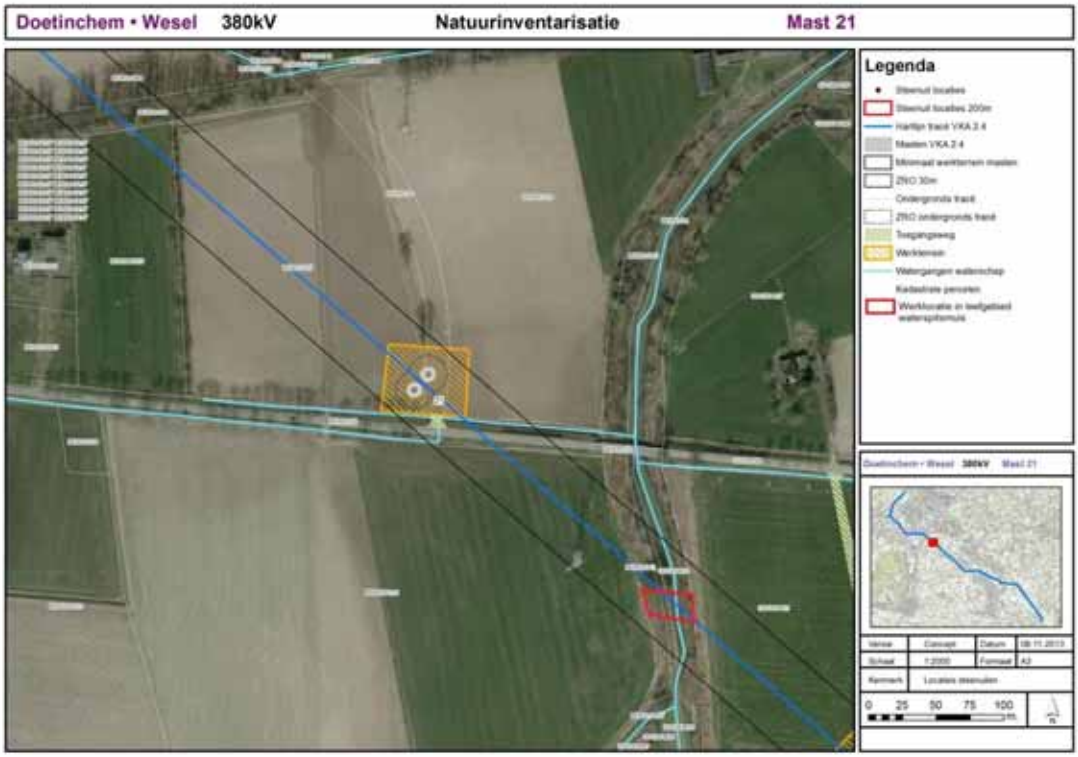
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vastgesteld foerageergebied en vliegroute vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL11, VL13

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 21

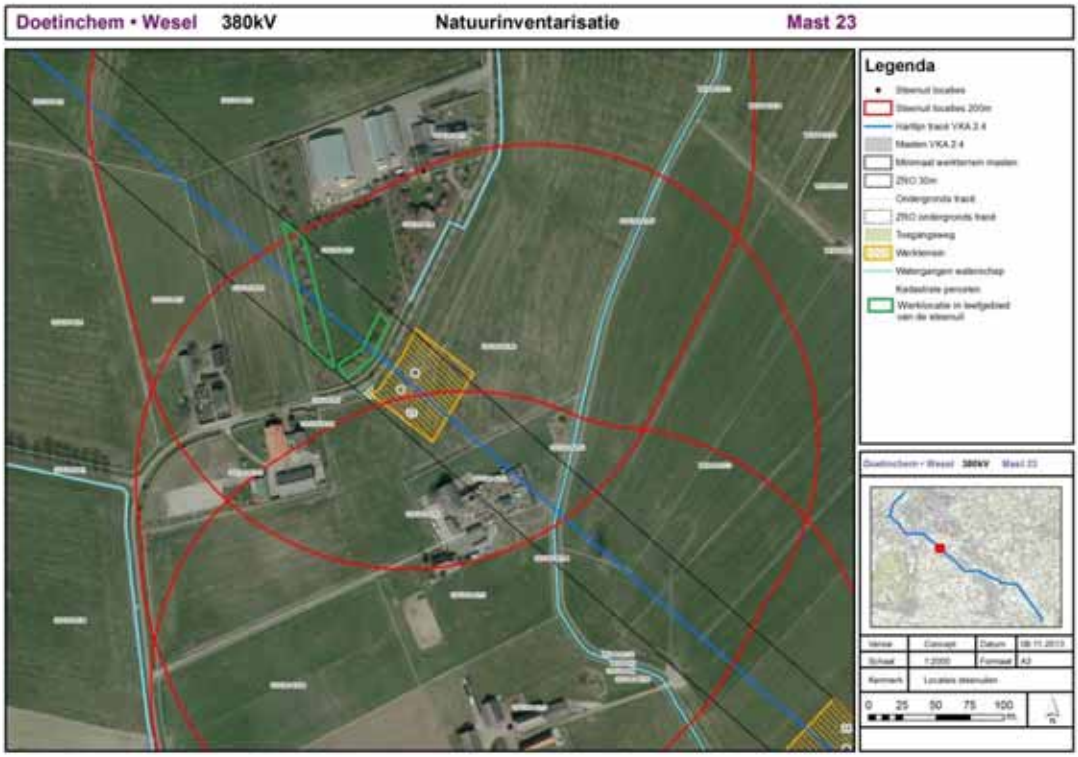
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Waterspitsmuis
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie waterspitsmuis	WS2, WS3, WS4

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 22

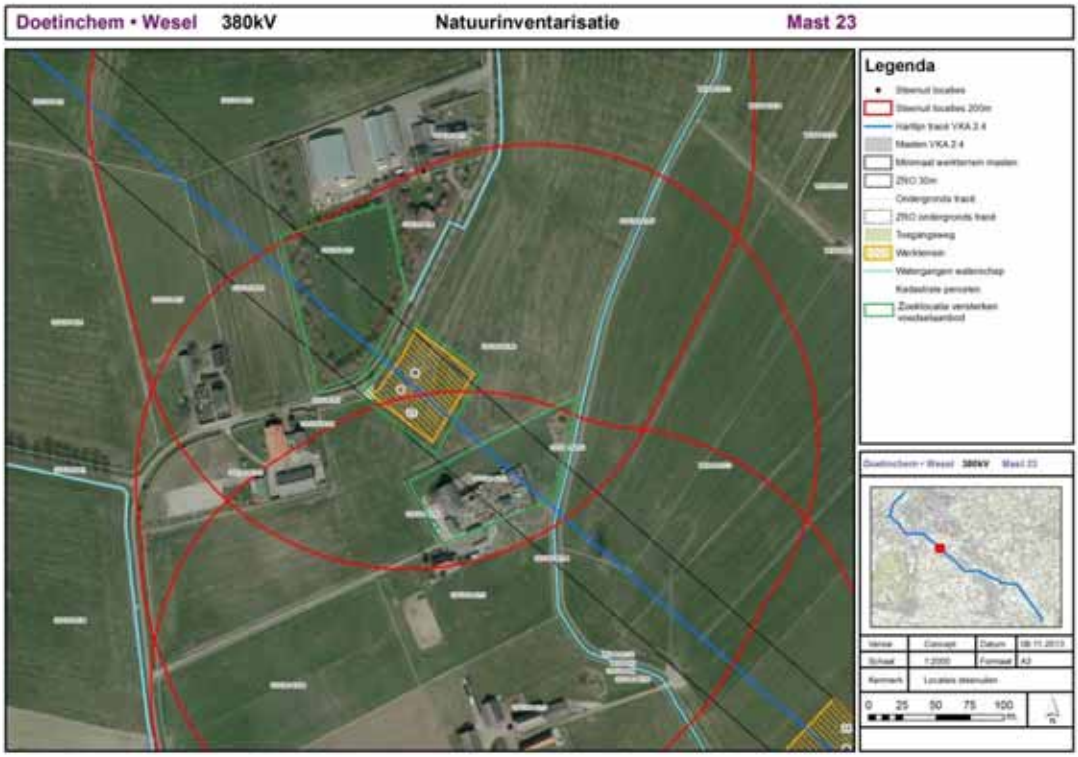
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST6, ST10, VL11

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 23

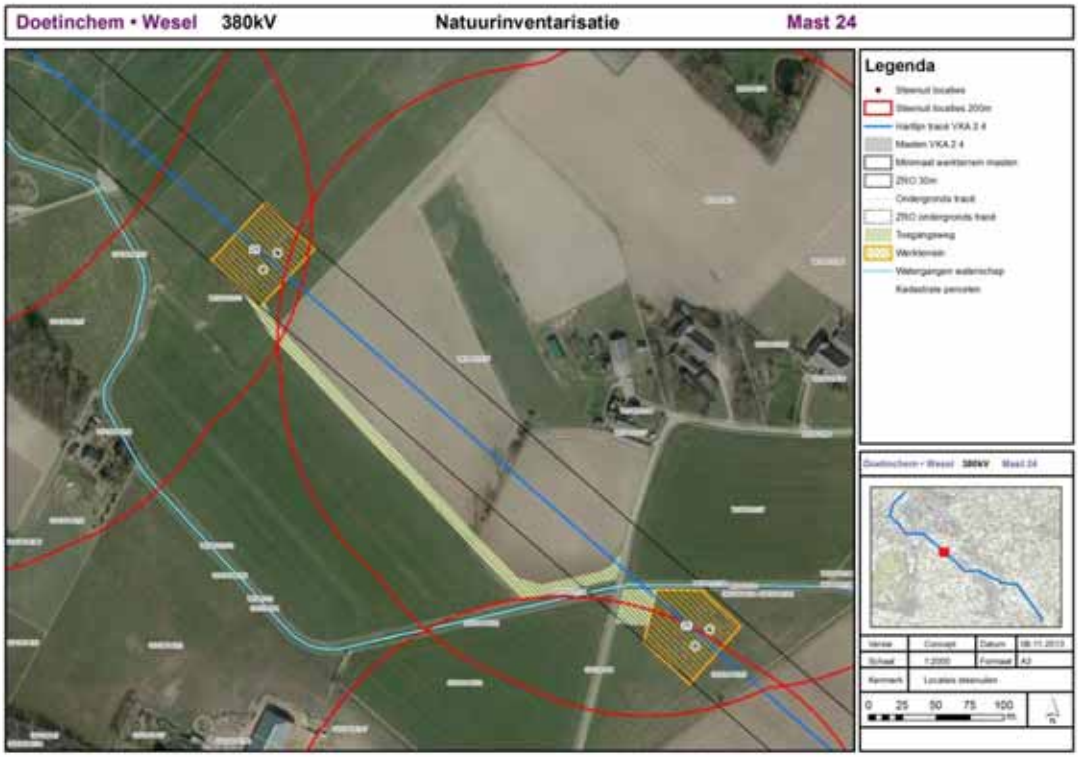
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST3f, ST10, ST15

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 24

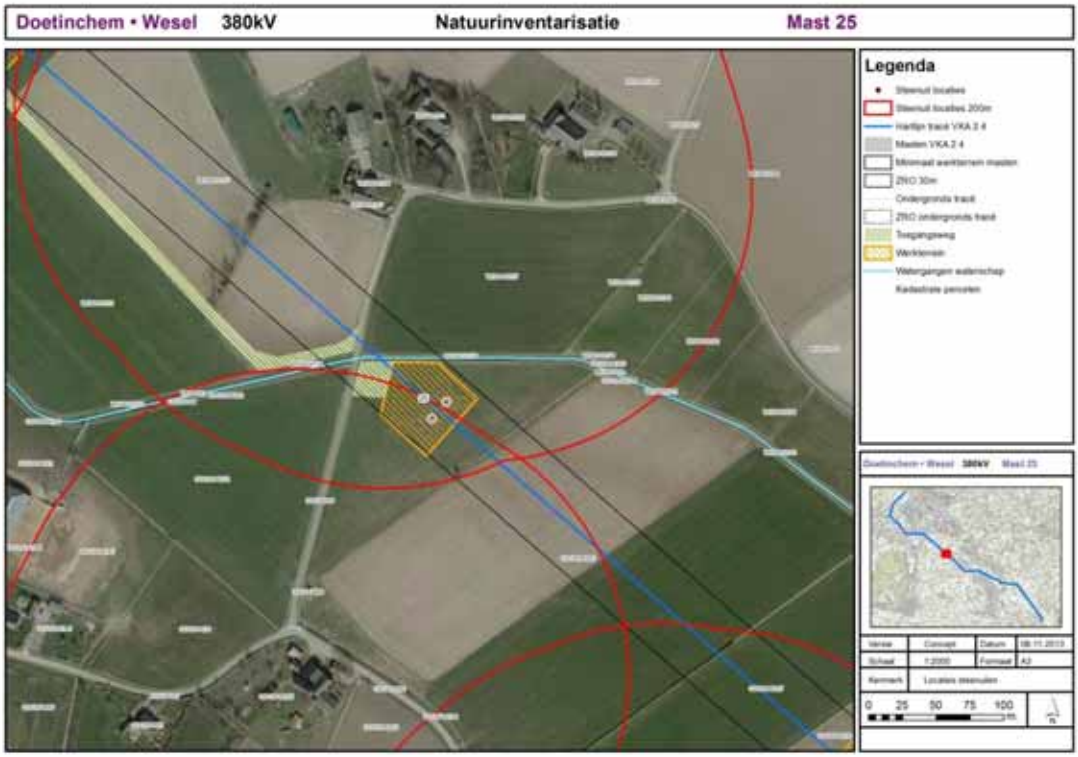
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST5

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 25

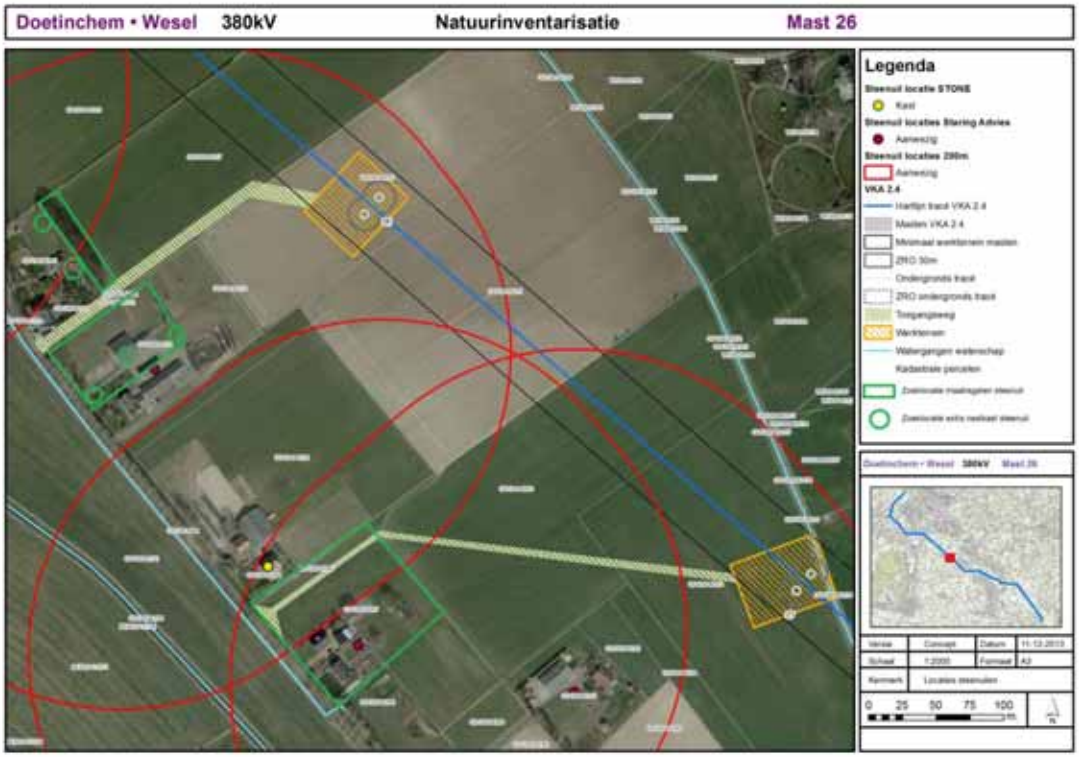
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied Steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST5

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 26

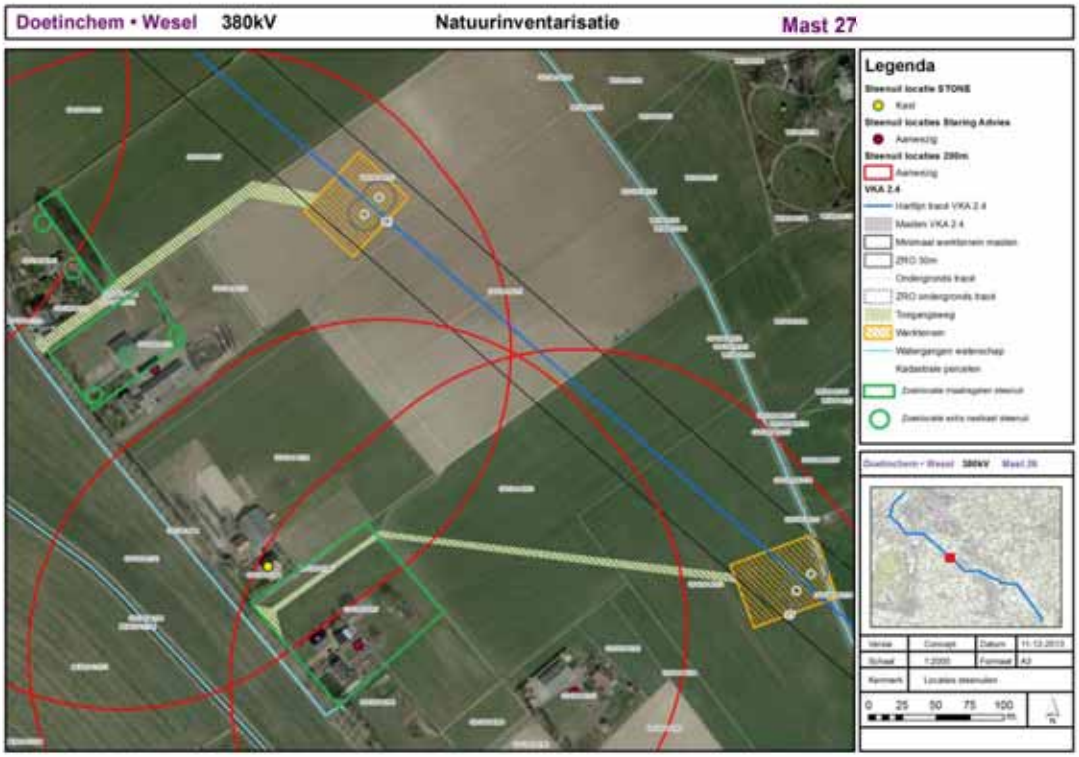
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST3f, ST5, ST10

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 27

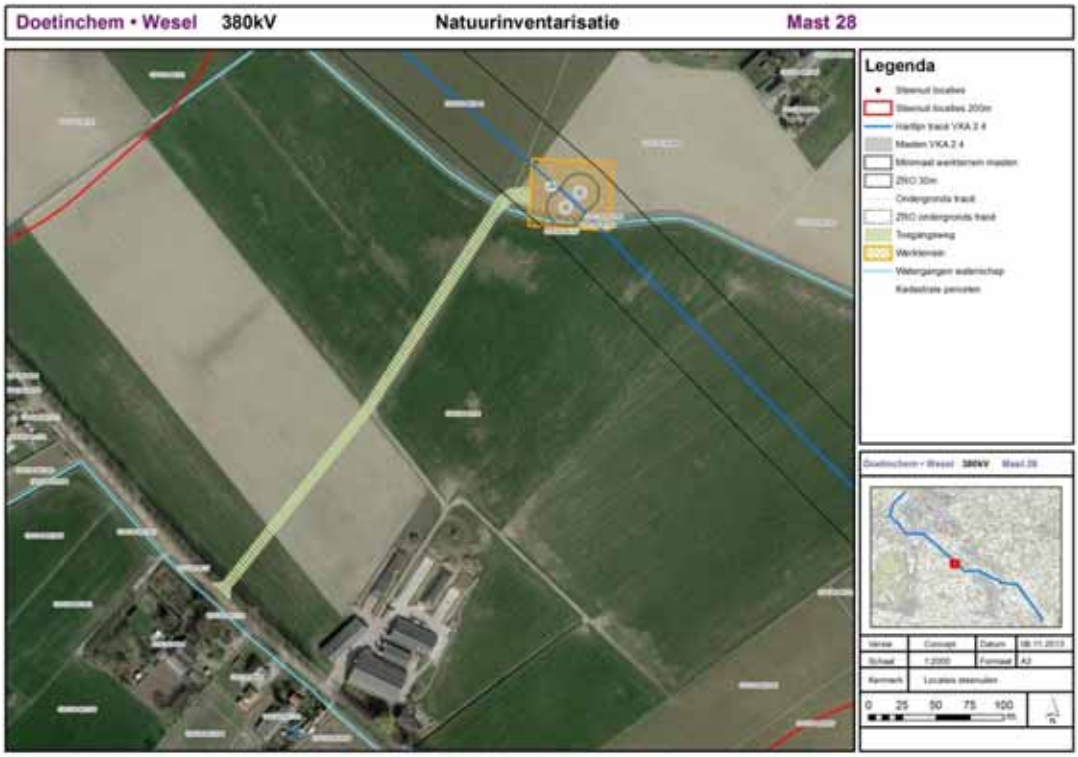
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3f, ST10

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 28

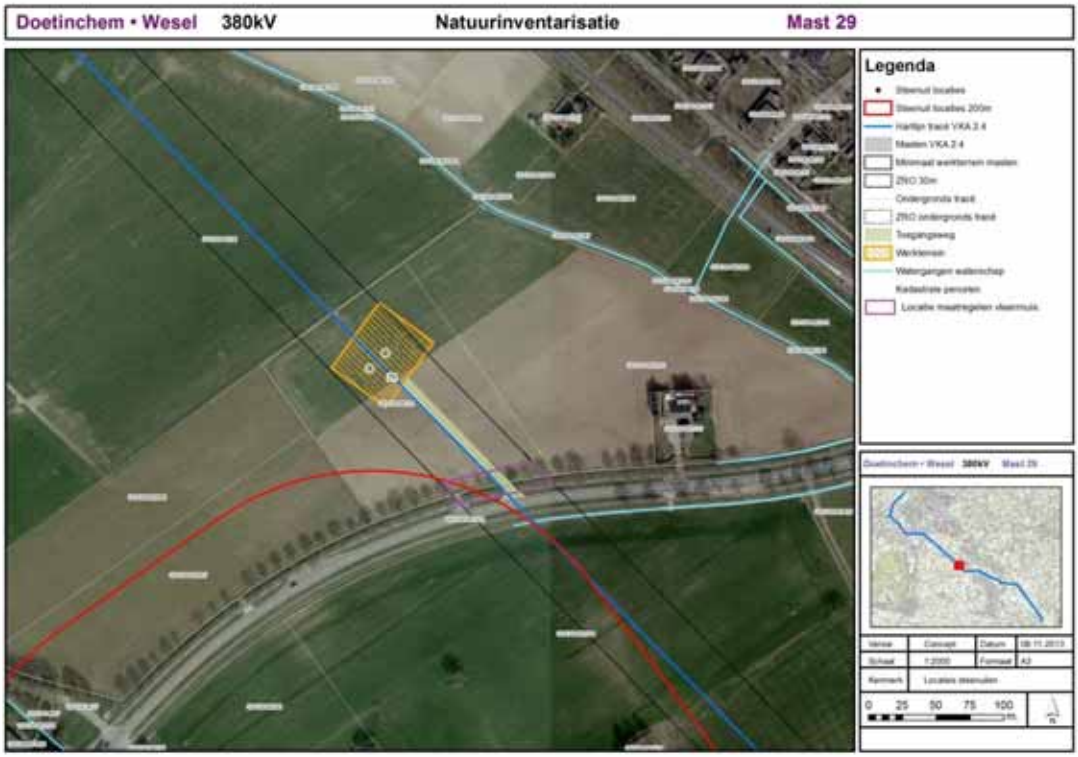
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 29

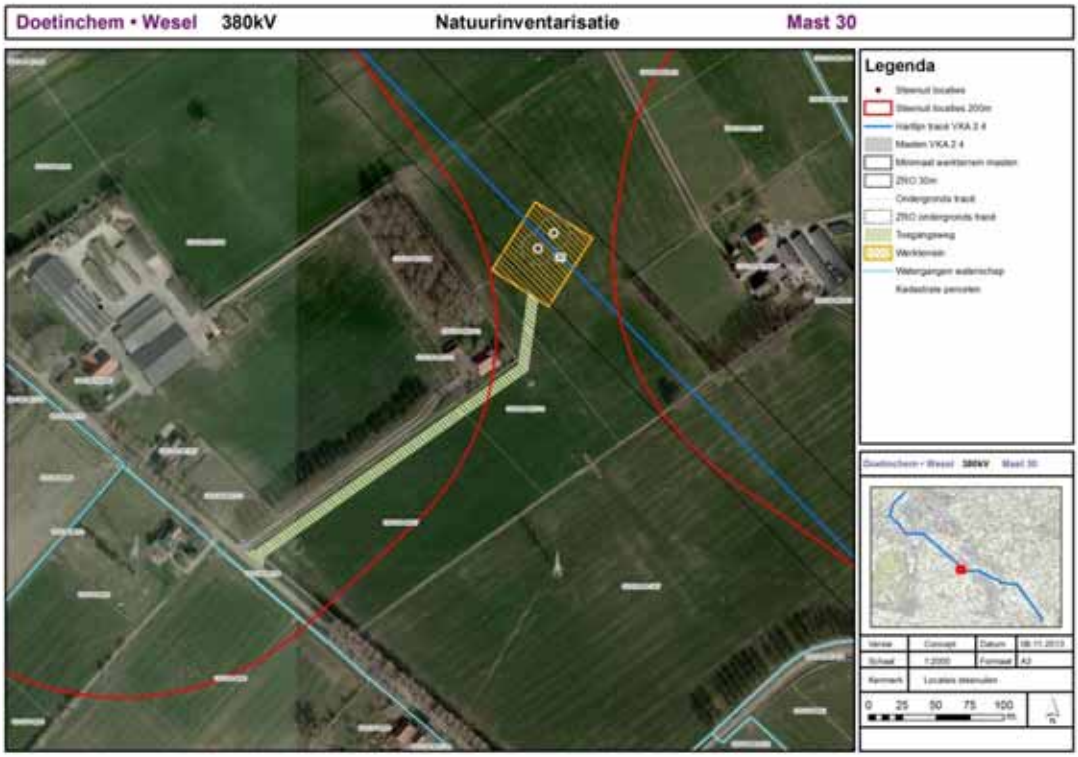
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL10

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 30

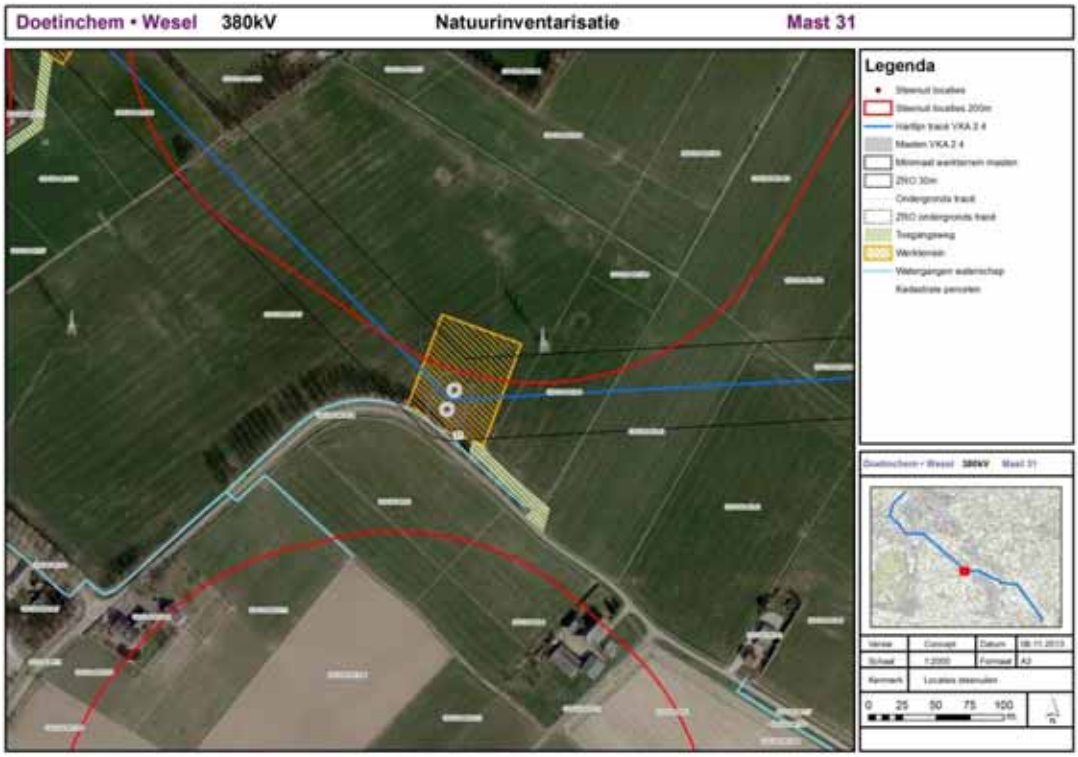
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST5

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 31

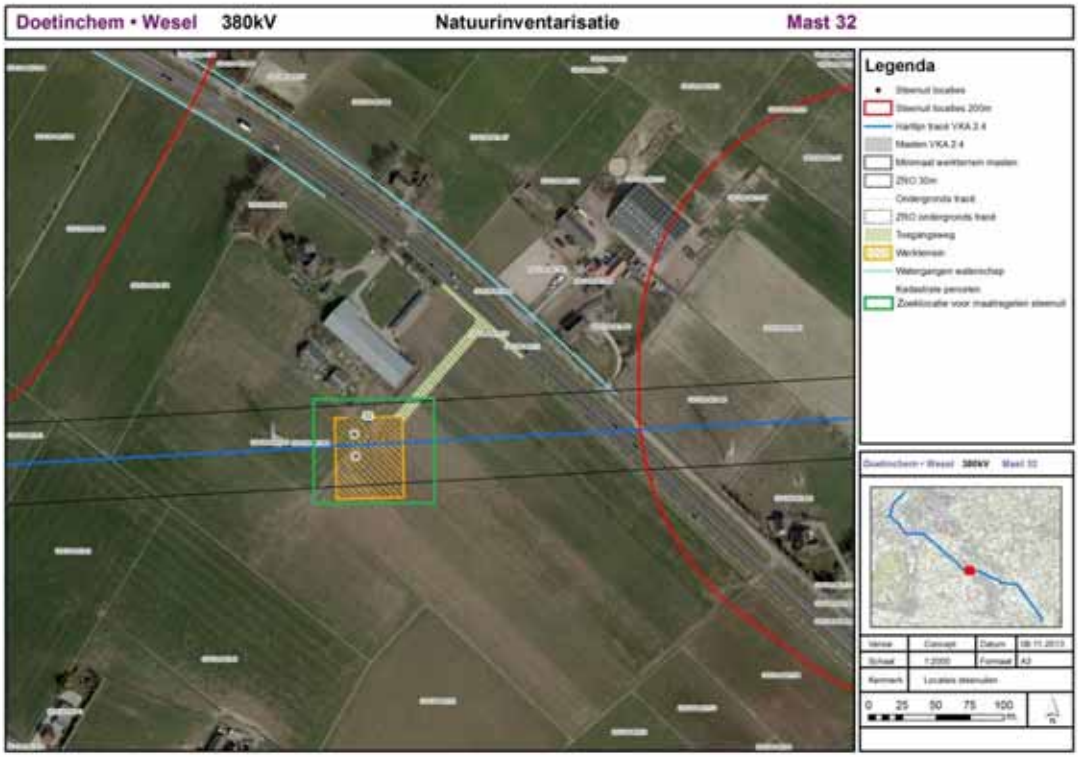
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 32

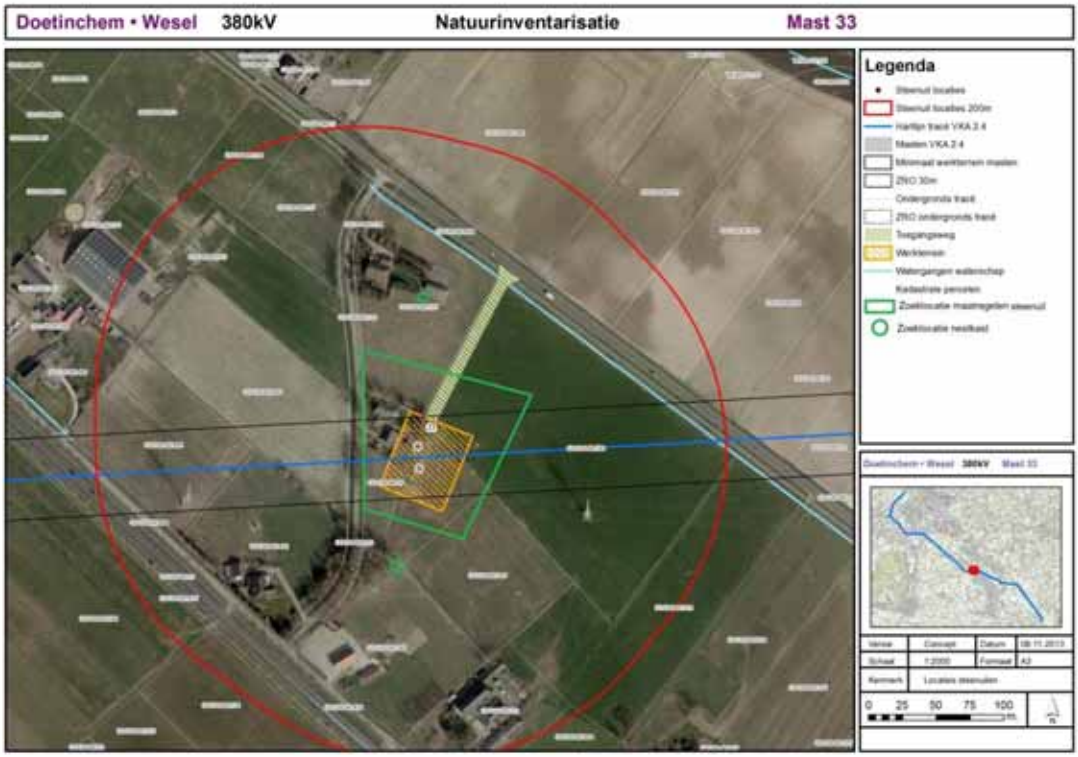
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST5

Zwaar protocol – Mast en lijnveld Locatie 33

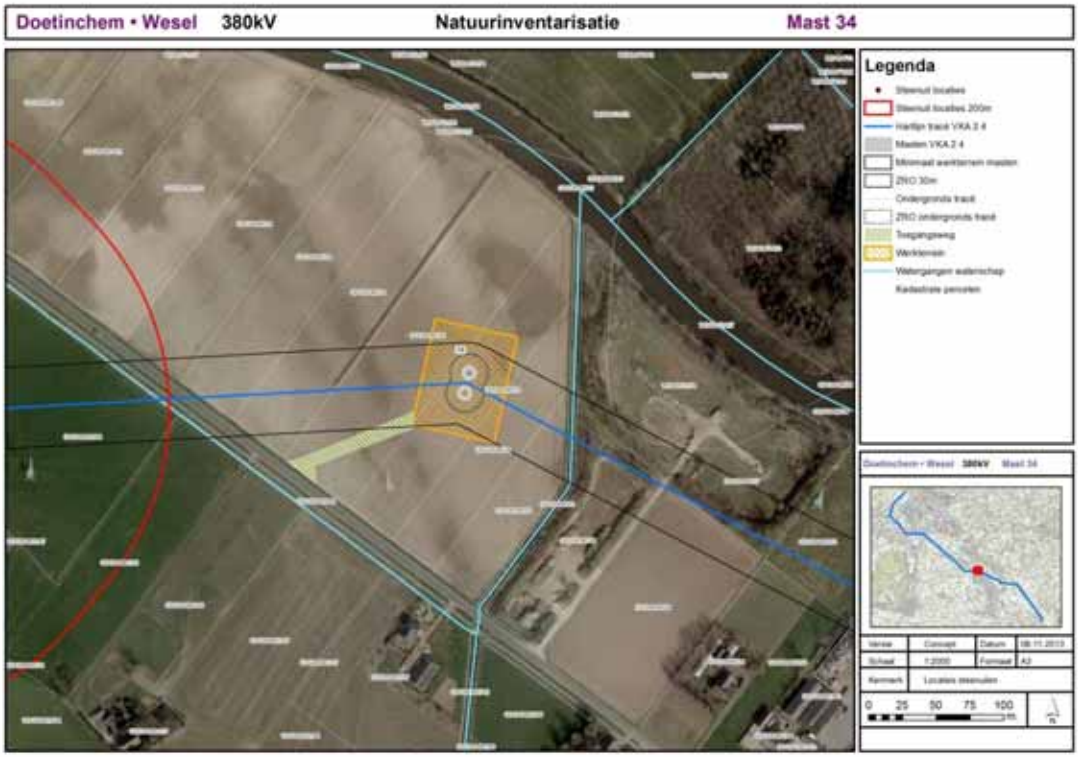
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil (afname voedselvoorziening + zitplaatsen) verstoring nestlocatie!
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor compensatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST3e, ST3f, ST4b, ST5, ST10, ST15

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 34

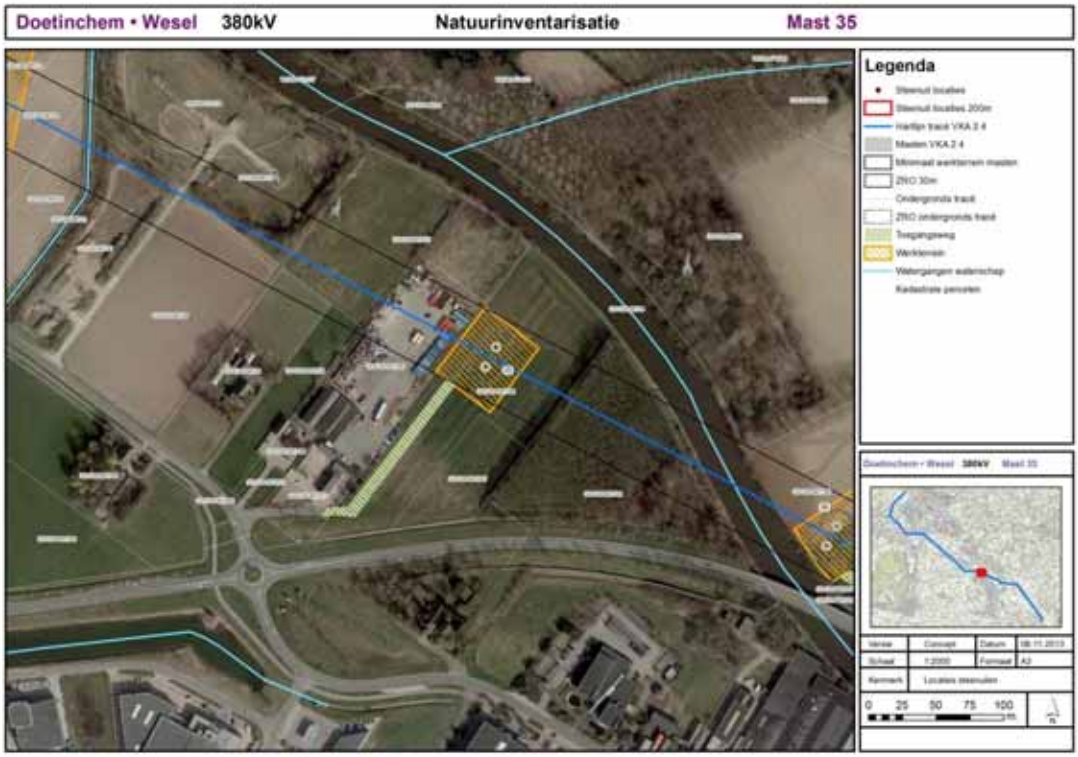
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 35

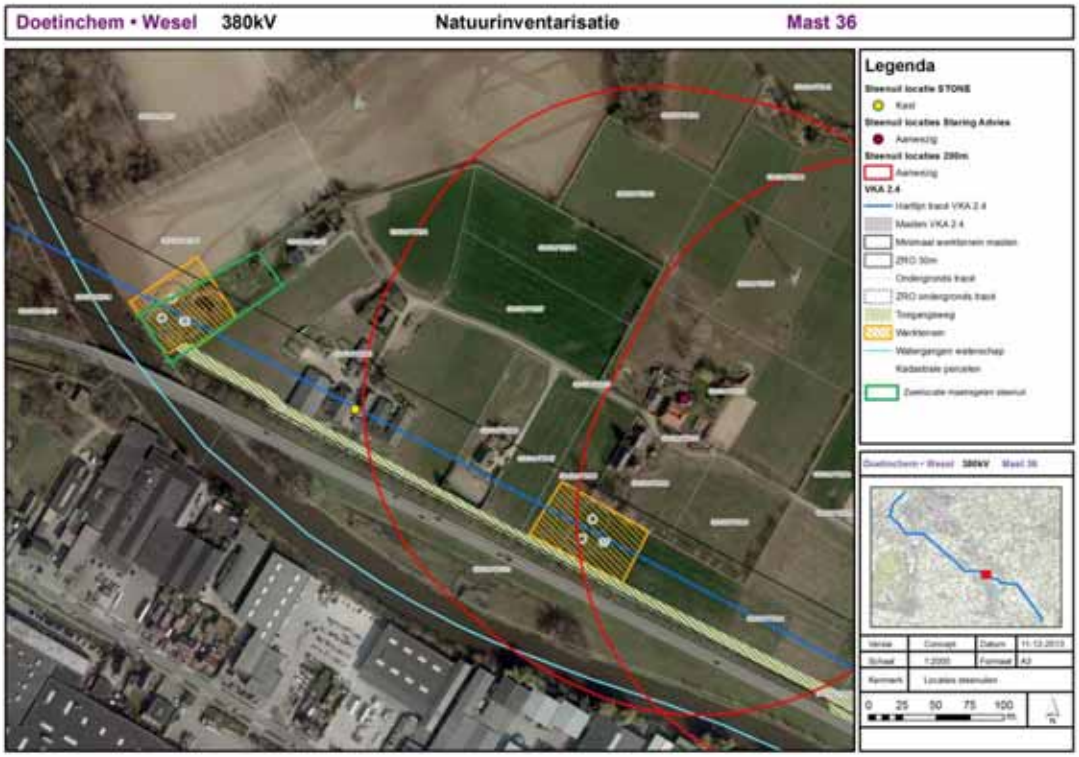
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 36

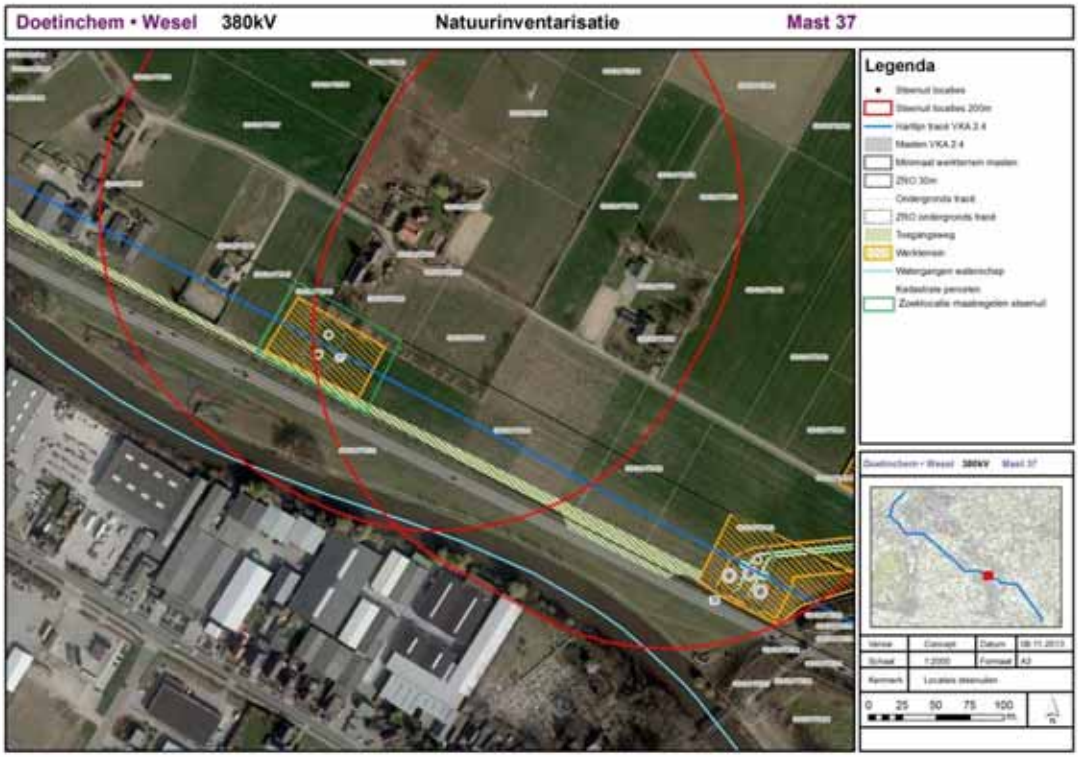
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil Vliegroute vleermuizen (bomenrij langs Slingerparallel)
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4, AM1, AM2, AM4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3b, ST5
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL10, VL16

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 37

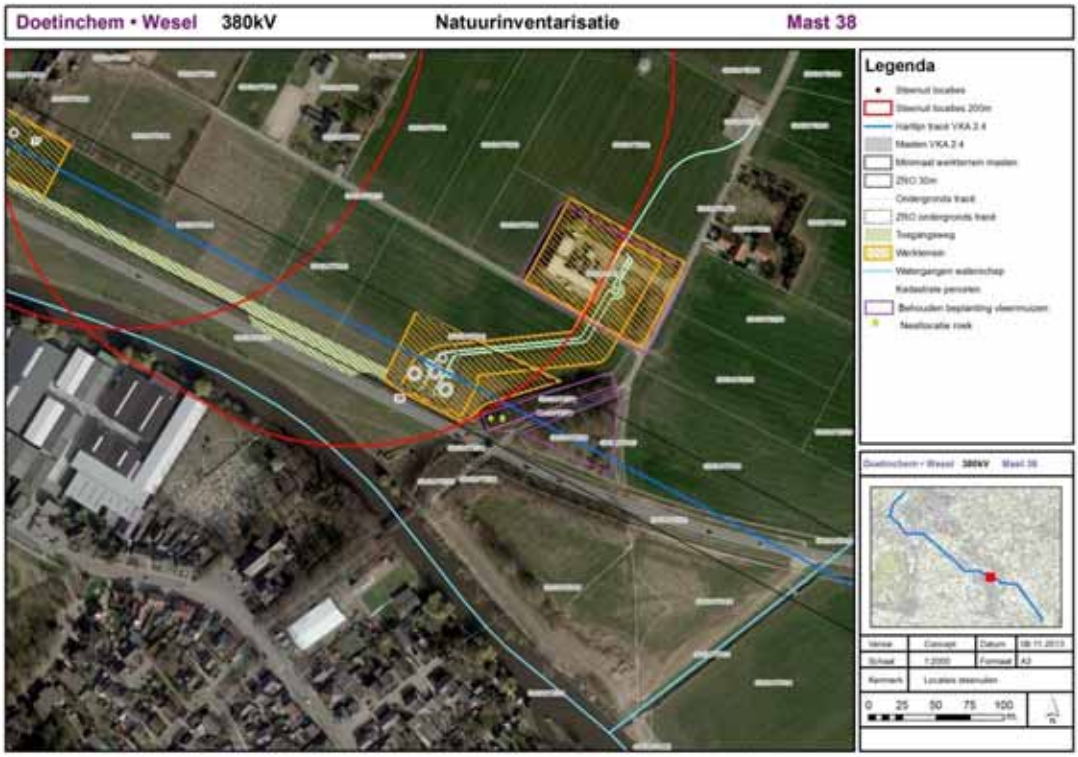
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil Vliegroute vleermuizen (bomenrij langs Slingerparallel)
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3b, ST3f, ST4b, ST5
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL10, VL16

Zwaar protocol – Mast en lijnveld Locatie 38

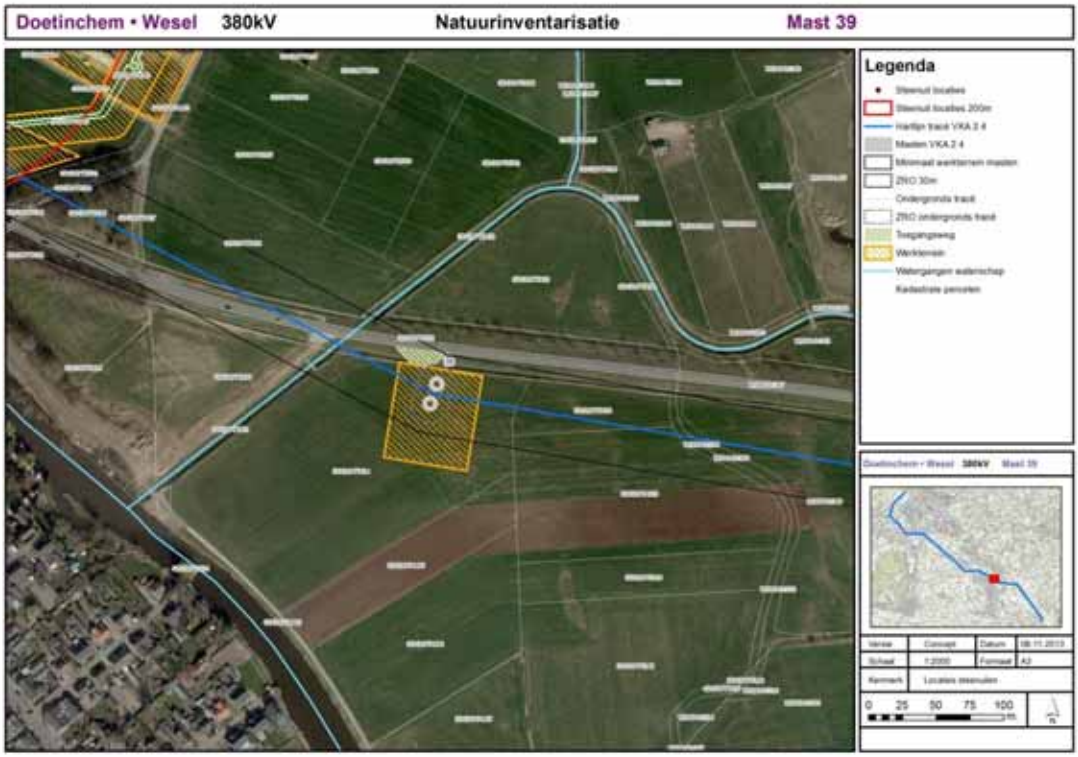
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk en foerageergebied vleermuizen Leefgebied steenuil Roek nesten
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL13, VL19
Maatregelen voor mitigatie roek	RK1, RK2, RK3

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 39

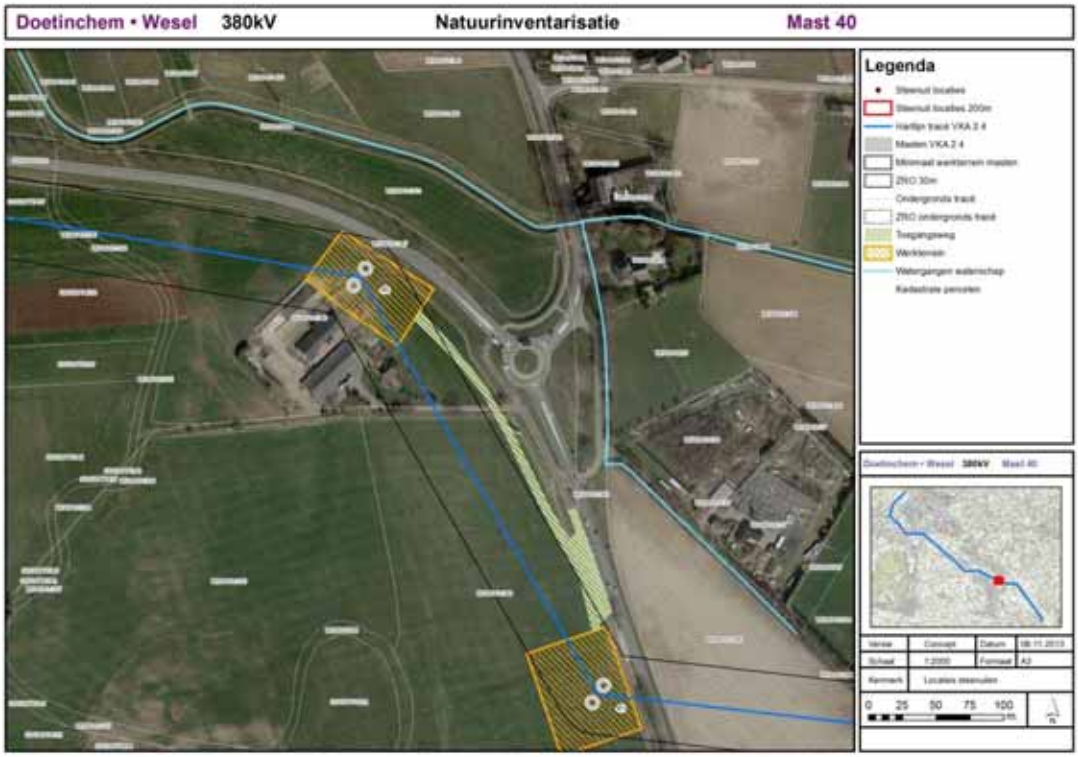
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 40

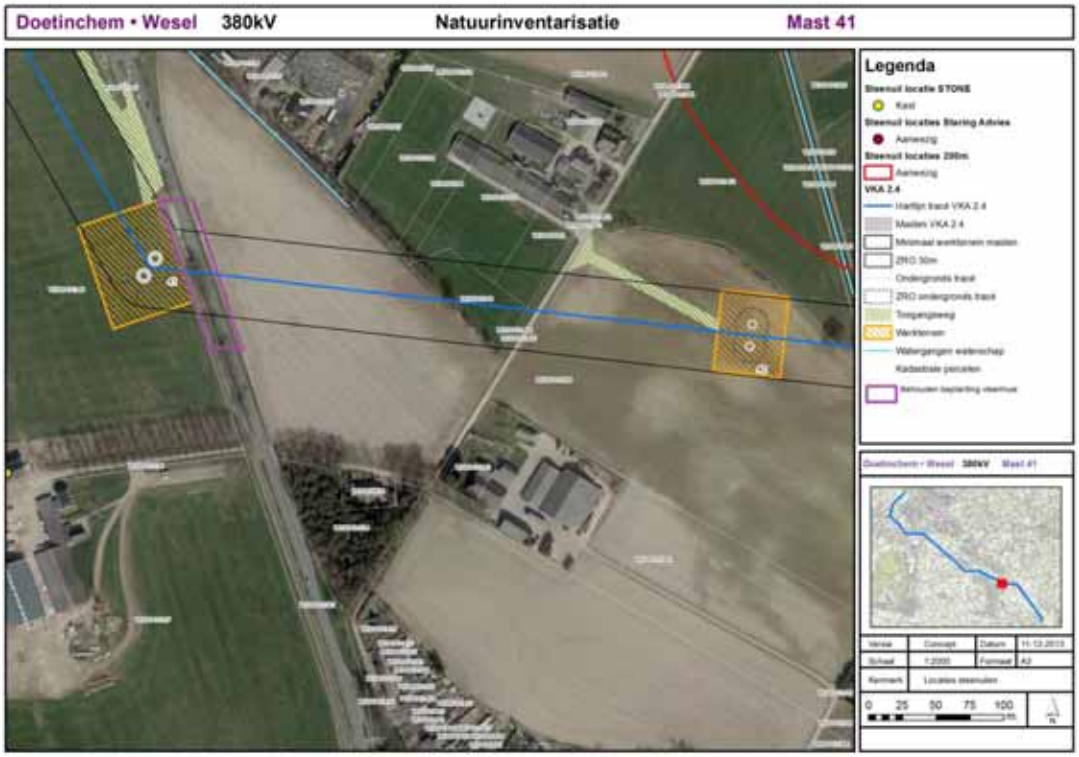
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 41

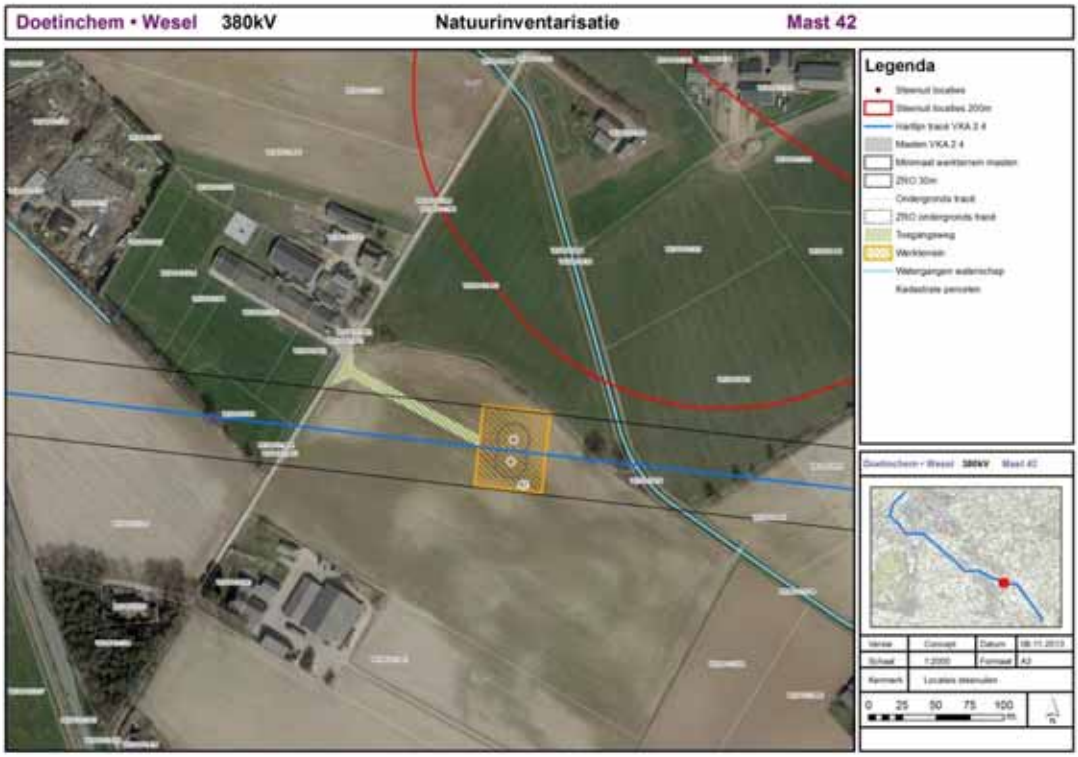
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL18

Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 42

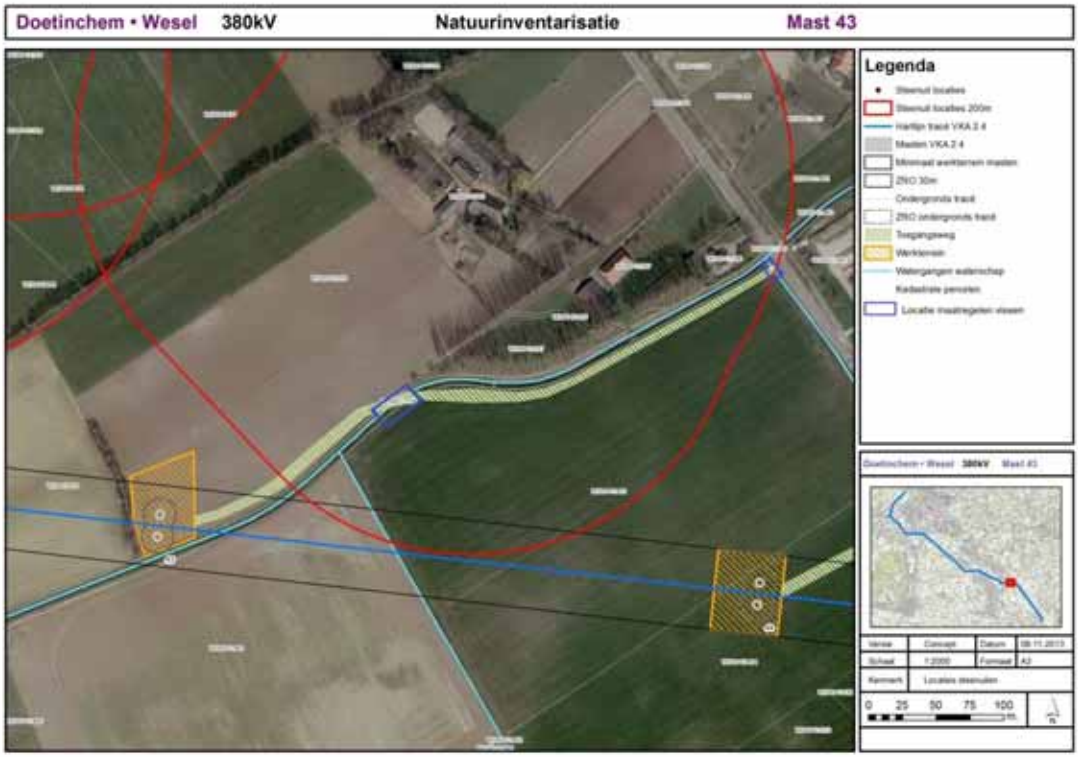
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 43

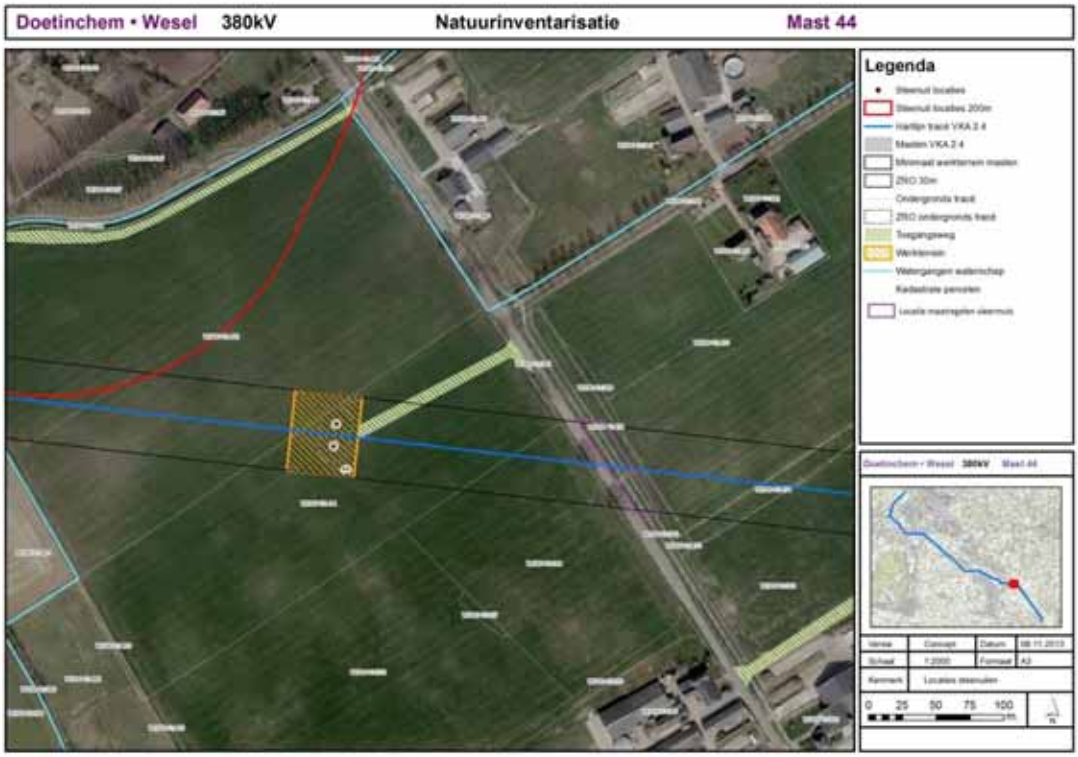
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied vissen Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vissen	VS2, VS3, VS4, VS5, VS6, VS7

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 44

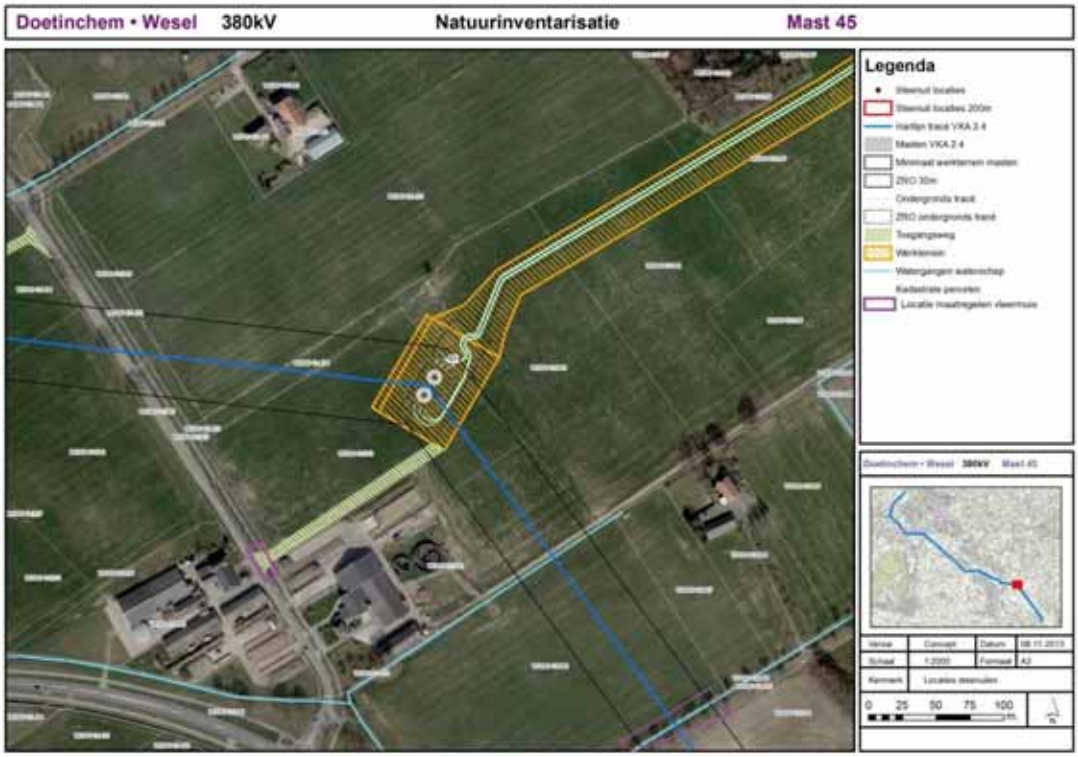
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a. VL8b, VL10

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 45

Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL8a, VL8b, VL10

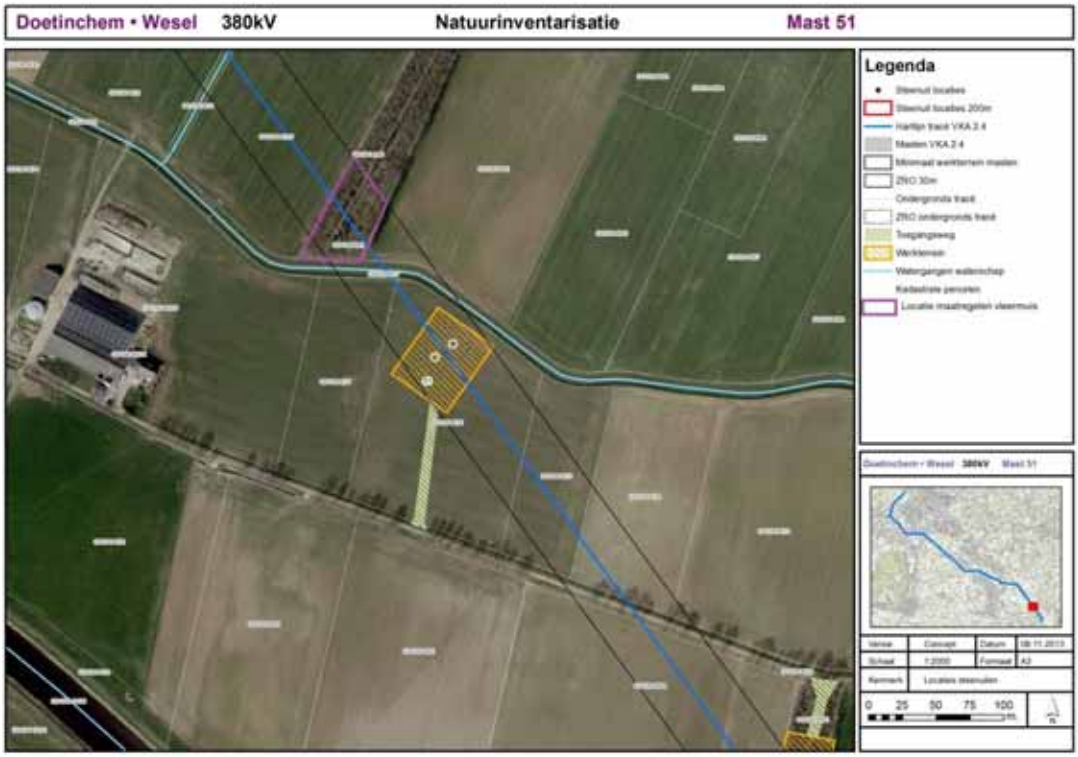
Basisprotocol – Mast en lijnveld Locatie 46, 47, 48, 49

Kaartje werkterrein

Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 50

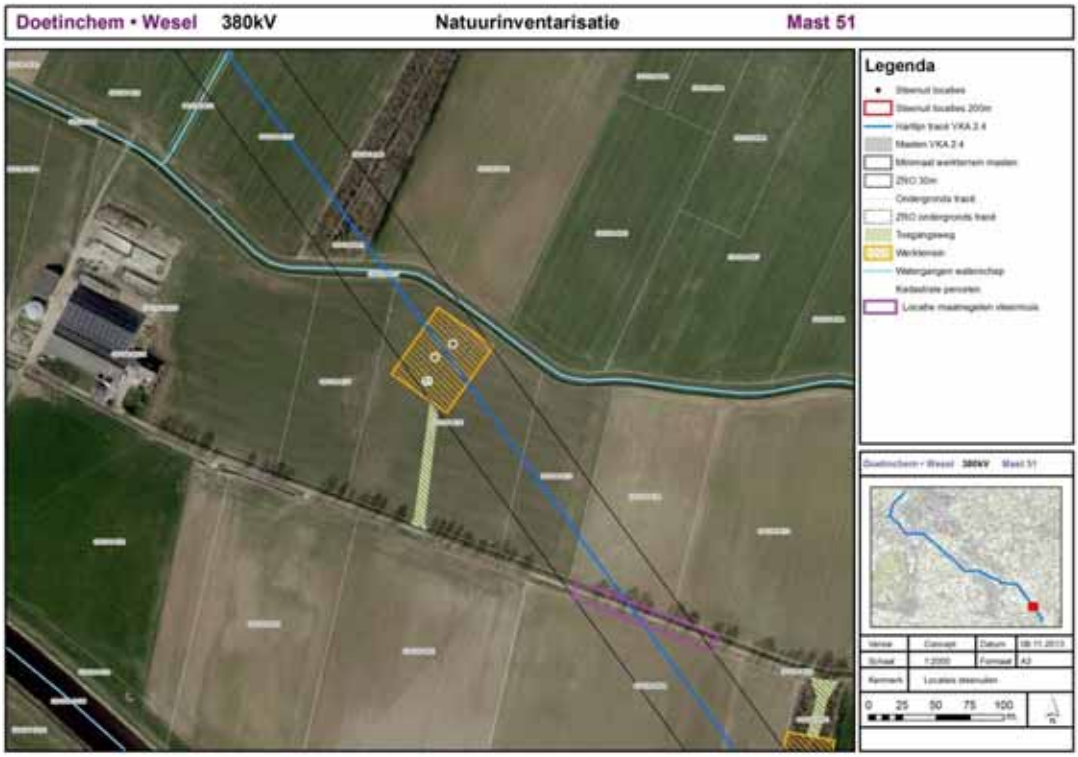
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL8a, VL14

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 51

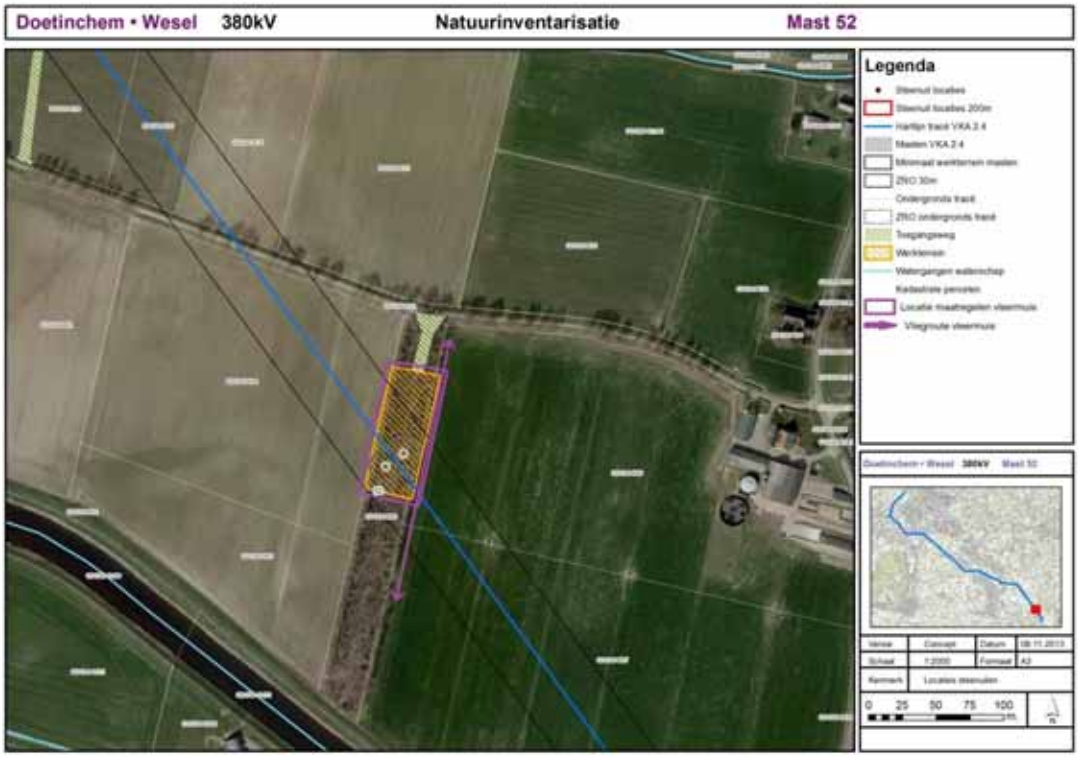
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL7, VL17

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 52

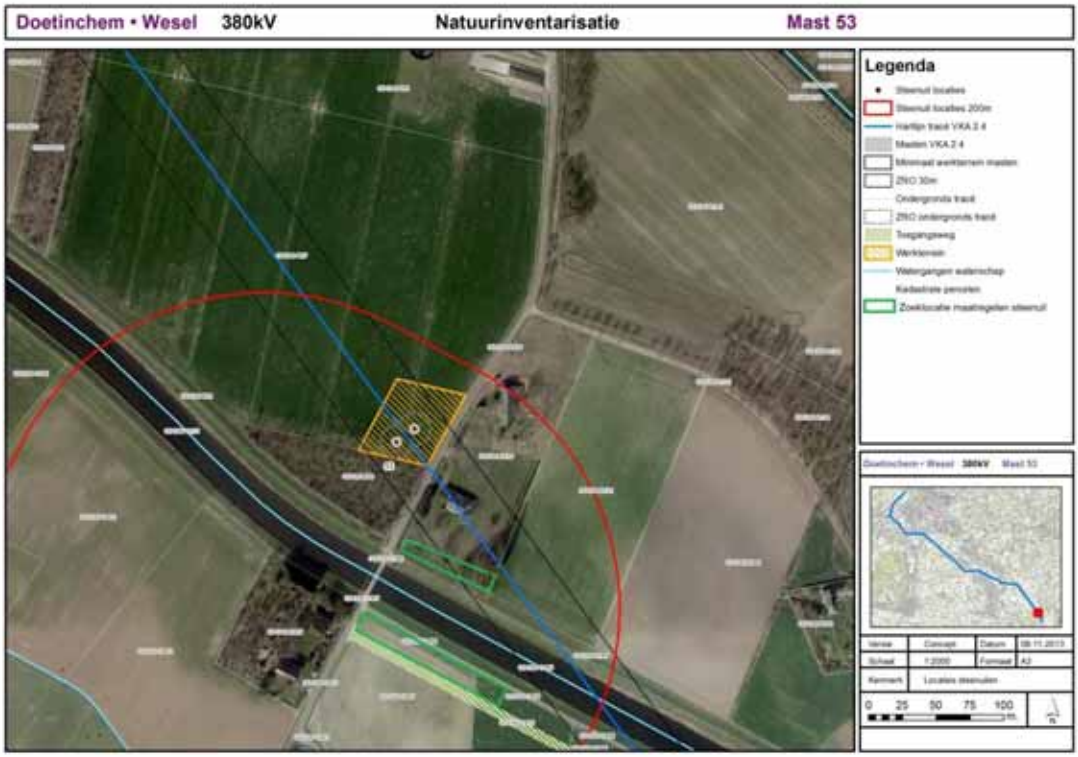
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Vliegroute netwerk vleermuizen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuis	VL15, VL17

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 53

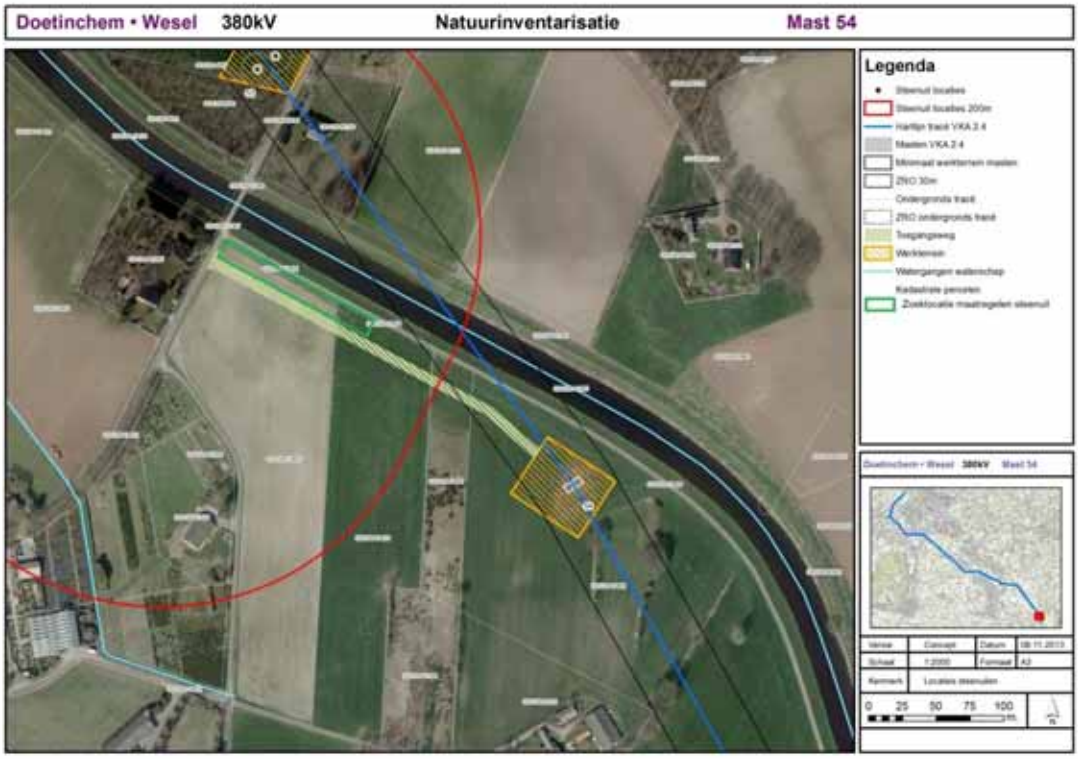
Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3c, ST5

Normaal protocol – Mast en lijnveld Locatie 54

Kaartje werkterrein



Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie steenuil	ST1, ST2, ST3a, ST3c, ST5

3 Ecologische protocollen 150kV lijn

Voor de aanpassingen en verwijdering van de 150kV lijn zijn werkprotocollen opgesteld toegespitst op verschillende type werkzaamheden. De werkzaamheden kunnen worden opgedeeld in sloop van de huidige lijn, aanleg van een ondergronds deel tussen station aan de Keppelseweg tot het station Langerak en de tijdelijke noodlijnen om de kruising van de huidige 150kV lijn en de nieuwe 380kV lijn mogelijk te maken.

3.1 ECOLOGISCHE PROTOCOLLEN – SLOOP 150KV LIJN

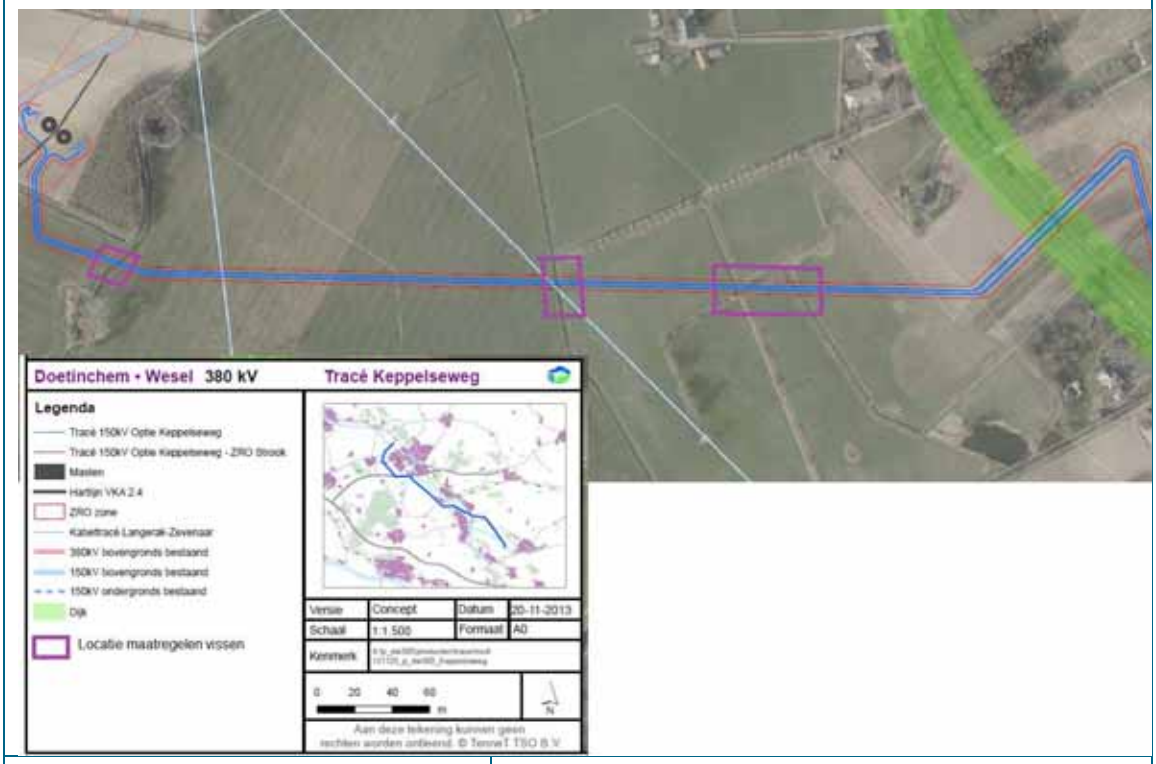
Voor bijna alle locaties geldt het ecologisch basisprotocol (bovenste tabel), behalve voor de locaties waar mogelijk broedende vogels in bomen en struiken nabij de te slopen masten aanwezig kunnen zijn. Daarvoor geldt een aanvulling op het ecologisch basisprotocol (onderste tabel).

Basisprotocol – verwijderen lijn 150kV	
Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Basisprotocol – verwijderen lijn 150kV - Aanvulling broedende vogels	
Aanwezige beschermde soorten	Broedende vogels
Maatregelen voor broedende vogels	AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

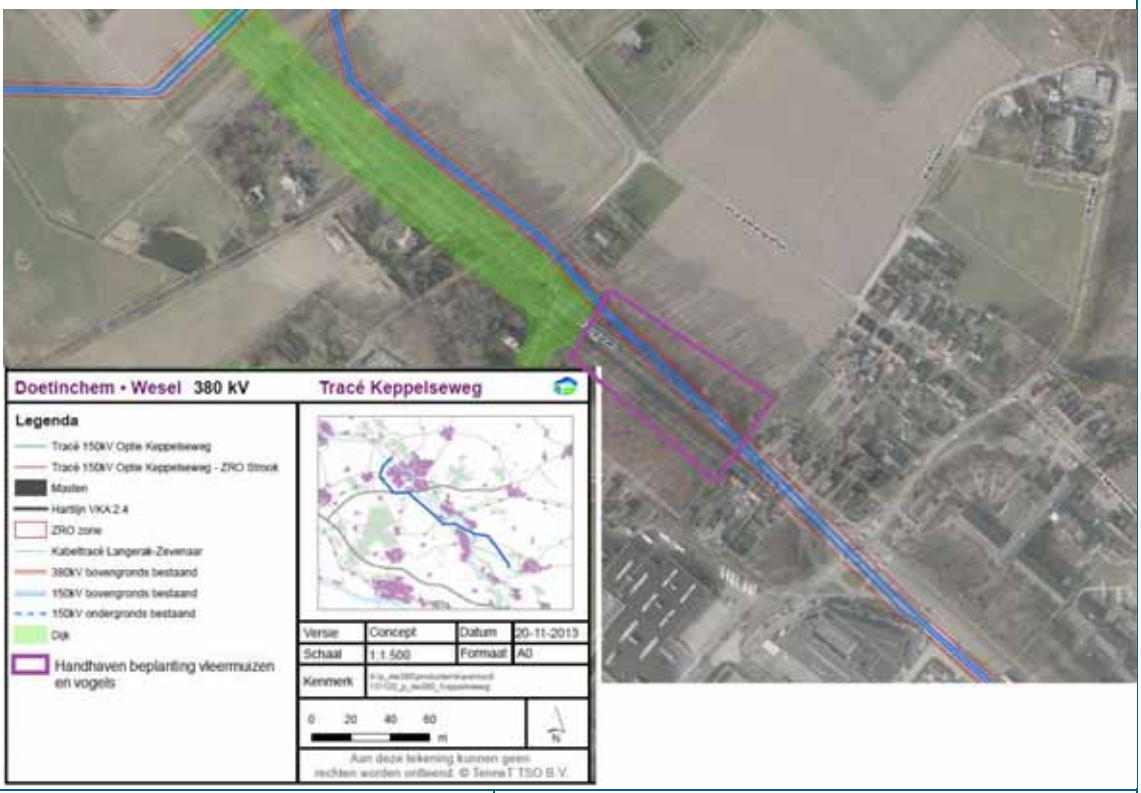
3.2 ECOLOGISCHE PROTOCOLLEN – ONDERGRONDSE DEEL 150KV LIJN

Voor het aanleggen van de ondergrondse deel van de 150kV van het station aan de Keppelseweg tot het station Langerak gelden de volgende twee ecologische werkprotocollen.

Normaal protocol – aanleg ondergrondse lijn 150kV (deel 1)	
Kaartje werkterrein	
	
Aanwezige beschermde soorten	Kleine modderkruiper
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vissen	VS1, VS2, VS3, VS4, VS5, VS6, VS7

Normaal protocol – aanleg ondergrondse lijn 150kV (deel 2)

Kaartje werkterrein

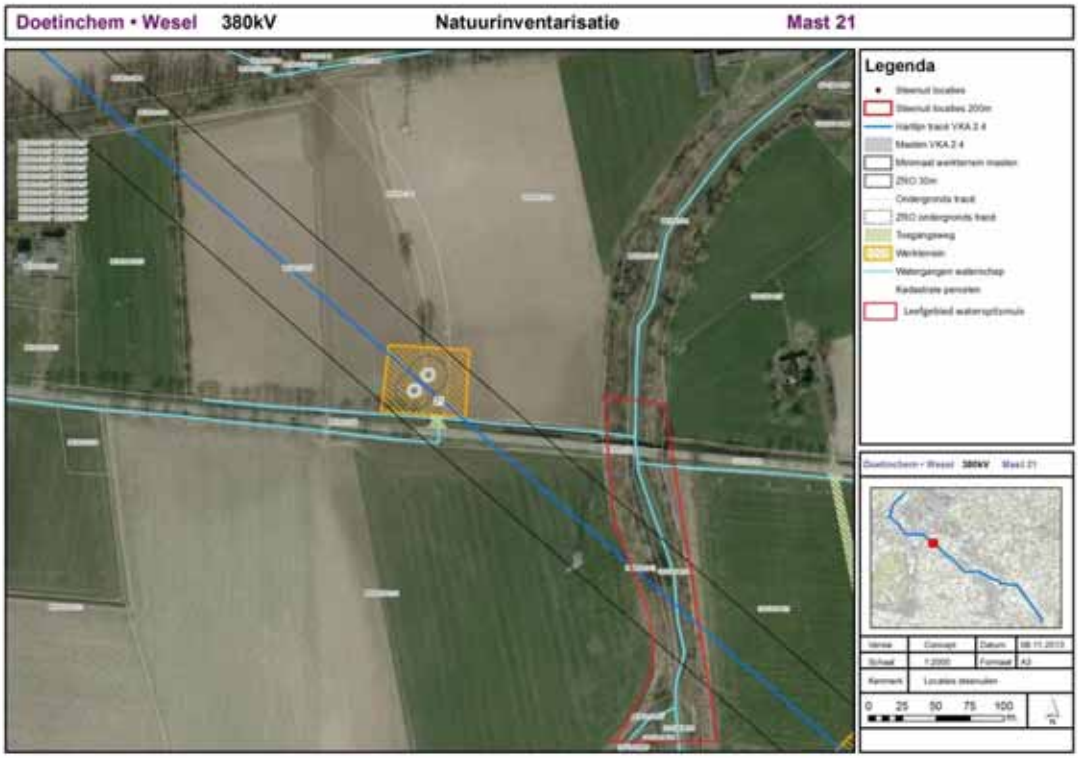


Aanwezige beschermde soorten	Mogelijke verblijfplaats vleermuizen Broedvogels in holten van bomen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie vleermuizen en broedvogels	VL20 en ST10

3.3 ECOLOGISCHE PROTOCOLLEN – KRUISING 150KV LIJN – 380 KV LIJN

Normaal protocol – Tijdelijke noodlijn - Kruising bij mast 16-18

Kaartje werkterrein

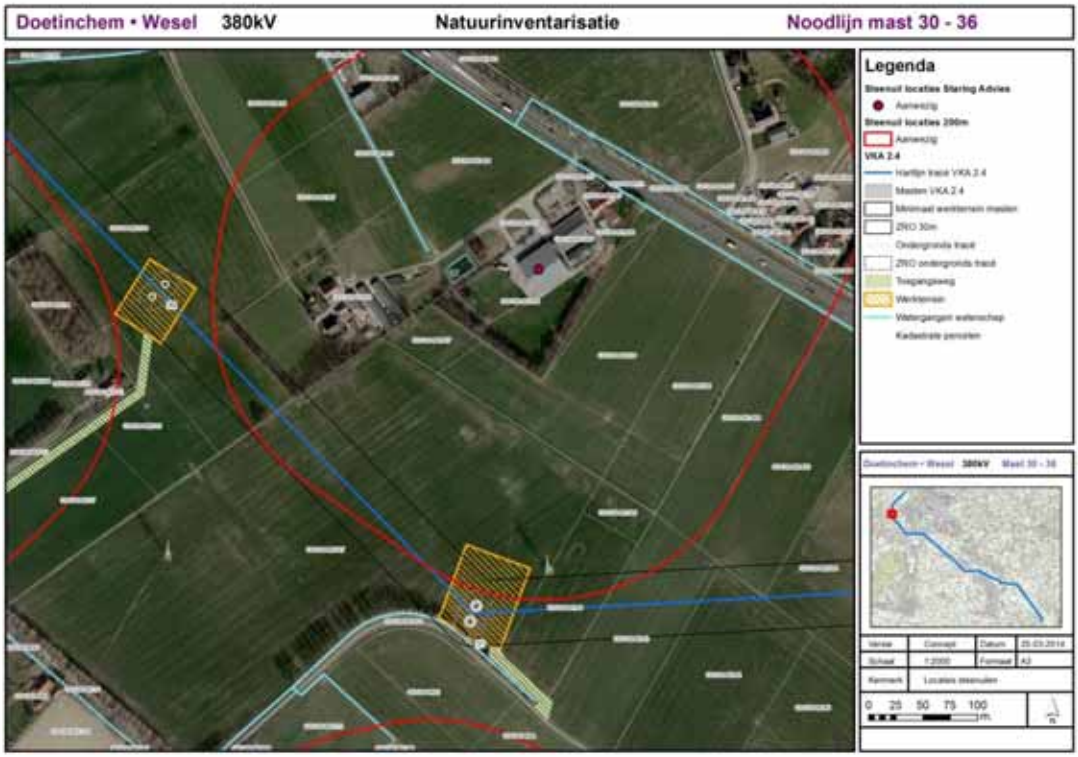


NB Voor precieze ligging van de noodlijn wordt verwezen naar het actuele mastenboek

Aanwezige beschermde soorten	Waterspitsmuis
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor in het leefgebied waterspitsmuis	WS2, WS3, WS4

Normaal protocol – Tijdelijke noodlijn mast 30-32

Kaartje werkterrein

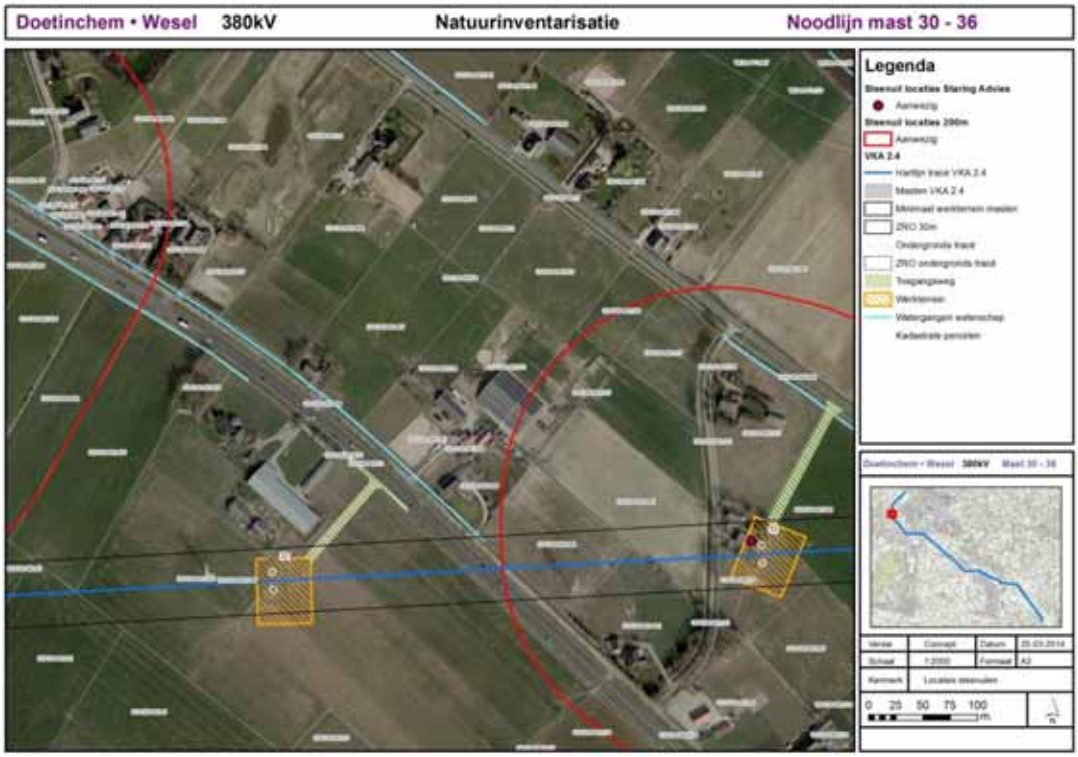


NB Voor precieze ligging van de noodlijn wordt verwezen naar het actuele mastenboek

Aanwezige beschermde soorten	Leefgebied steenuil
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie leefgebied steenuil	ST1, ST2, ST5

Basis protocol – Tijdelijke noodlijn mast 32-34

Kaartje werkterrein

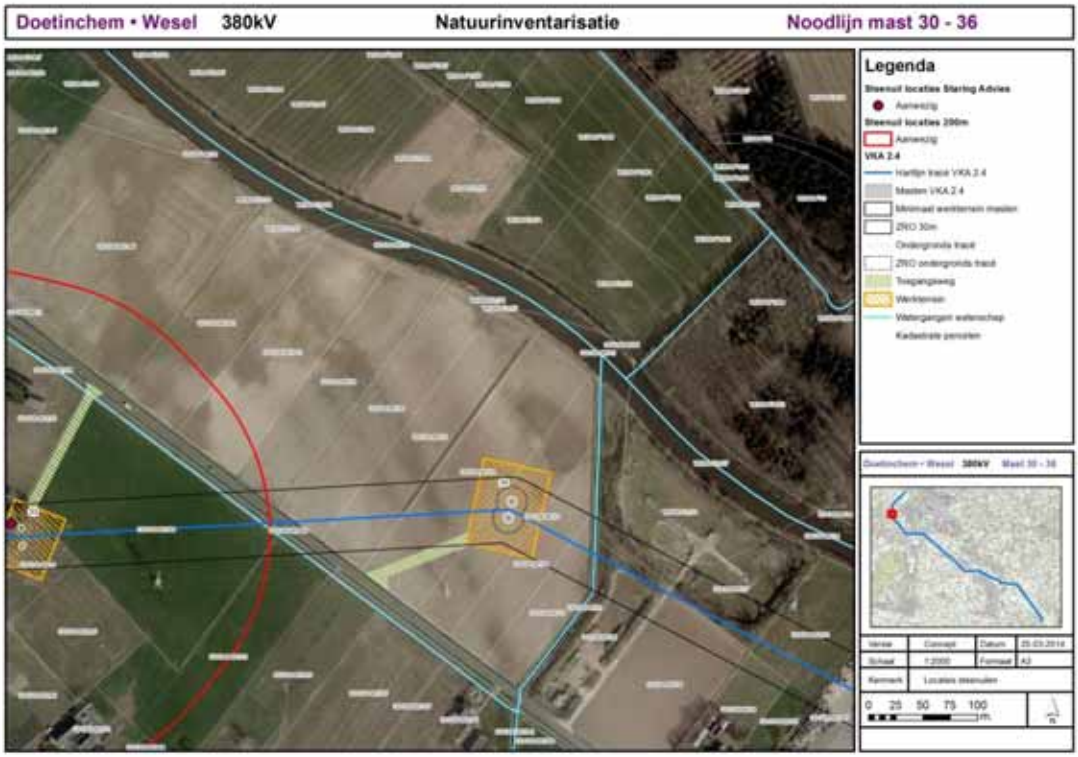


NB Voor precieze ligging van de noodlijn wordt verwezen naar het actuele mastenboek

Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Basis protocol – Tijdelijke noodlijn mast 34-36

Kaartje werkterrein



NB Voor precieze ligging van de noodlijn wordt verwezen naar het actuele mastenboek

Aanwezige beschermde soorten	Geen
Maatregelen voor zorgvuldig handelen	VB1, VB2, VB3, AG1, AG2, AV1, AB1, AB2, AB3, AB4
Maatregelen voor mitigatie	Geen

Colofon

DOETINCHEM-WESEL 380 KV
MITIGATIE- EN COMPENSATIEMAATREGELEN FLORA- EN FAUNAWET

OPDRACHTGEVER:

TenneT TSO BV

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Sander Jonker
Judith Bosman

GECONTROLEERD DOOR:

Sander Jonker

VRIJGEGEVEN DOOR:

26 maart 2014
077361650:A

ARCADIS NEDERLAND BV
Het Rietveld 59a
Postbus 673
7300 AR Apeldoorn
Tel 055 5815 999
Fax 055 5815 599
www.arcadis.nl
Handelsregister 09036504

Bijlage 12 Onderzoek geluidniveaus t.g.v. transformatorstation

Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation van TenneT aan de Rouwenoordseweg te Hummelo - consequenties uitbreiding met twee lijnvelden

Rijksinpassingsplan

Rapportnummer FE 1015-5-RA-002 d.d. 23 juli 2014

Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation van TenneT aan de Rouwenoordseweg te Hummelo - consequenties uitbreiding met twee lijnvelden

Rijksinpassingsplan

opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
rapportnummer	FE 1015-5-RA-002
datum	23 juli 2014
referentie	GL/GL//FE 1015-5-RA-002
verantwoordelijke	ir. G.W. Lassche
opsteller	ir. G.W. Lassche
	+31 50 5204482
	g.lassche@peutz.nl

peutz bv, postbus 7, 9700 aa groningen, +31 50 520 44 88, groningen@peutz.nl, www.peutz.nl
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

Inhoudsopgave

1 Inleiding en samenvatting 4

2 Uitgangspunten 5

2.1 Situering en karakterisering van de omgeving 5
2.2 Beschrijving van het transformatorstation 6
2.3 Voorgenomen wijzigingen van het transformatorstation 7

3 Toetsingscriteria 9

3.1 Wet geluidhinder en geluidzonering 9
3.2 Vigerende milieuvergunning 10
3.3 Cumulatie van geluid 11

4 Berekeningen 12

4.1 Voorgaande onderzoeken en metingen Omgevingsdienst Achterhoek 12
4.2 Rekenmodel en geluidbronsterkten 12
4.3 Actuele situatie 14
4.3.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus 14
4.3.2 Maximale geluidniveaus 14
4.4 Beoordeling actuele situatie en mogelijke maatregelen 15
4.4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus 15
4.4.2 Maximale geluidniveaus 16
4.5 Toekomstige situatie 16
4.5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus 16
4.5.2 Maximale geluidniveaus 17
4.6 Beoordeling toekomstige situatie 18
4.6.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus 18
4.6.2 Maximale geluidniveaus 19
4.7 Laagfrequente geluidniveaus 19

5 Geluidaspecten ruimtelijke onderbouwing 20

5.1 Bedrijven en milieuzonering 20
5.2 Gebiedstypering en richtwaarden 20
5.3 Overige geluidbronnen 21
5.4 Cumulatie van geluid 21
5.5 Voorstel zonegrens 22

6 Beoordeling en conclusie 24

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van TenneT TSO B.V. (verder te noemen: TenneT) is een onderzoek uitgevoerd naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het transformatorstation aan de Rouwenoordseweg 12 te Hummelo (gemeente Bronckhorst). Aanleiding tot het onderzoek wordt gevormd door de voorgenomen uitbreiding van het transformatorstation met een tweetal lijnvelden.

Het onderhavige onderzoek maakt onderdeel uit van de ruimtelijke onderbouwing ten behoeve van het Rijksinpassingsplan. Hierbij is tevens een voorstel voor een nieuwe geluidzone uitgewerkt.

Het voorstel voor de zone houdt rekening met de uitbreiding van het industrieterrein en het treffen van geluidreducerende maatregelen in de vorm van de oprichting van geluidschermen ter plaatse van de transformatoren. Middels deze maatregelen is het mogelijk de geluidniveaus in met name noordwestelijke richting (in de richting van woningen) significant te reduceren. Hiermee zal de geluidsituatie bij woningen significant verbeteren. In zuidelijke richting is sprake van een toename van de geluidbelasting. In deze richting zijn evenwel geen geluidgevoelige bestemmingen aanwezig of voorzien. Het voorstel voor een nieuwe geluidzone gaat uit van deze situatie.

De na het treffen van de maatregelen ter plaatse van de woningen optredende geluidniveaus zijn significant lager of maximaal gelijk aan de huidige geluidniveaus. De optredende geluidniveaus worden, gelet op de zonegrens en de karakterisering van de omgeving, toelaatbaar geacht. Verdergaande maatregelen dan deze maatregelen worden dan ook, gelet op het BBT-beginsel, niet te vergen geacht.

De maximale geluidniveaus voldoen in alle gevallen ruimschoots aan de grenswaarden van de vigerende milieuvergunning en de normaliter te stellen grenswaarden. In de toekomstige situatie zullen de bij de woningen optredende maximale geluidniveaus niet hoger zijn dan in de actuele situatie.

De uitbreiding van het transformatorstation heeft geen negatieve gevolgen voor de in de omgeving optredende geluidniveaus .

De ten gevolge van het transformatorstation in de omgeving optredende geluidniveaus worden reëel en verdedigbaar geacht. Gesteld kan worden dat sprake is van een uit akoestisch oogpunt planologisch inpasbare situatie.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering en karakterisering van de omgeving

Het transformatorstation is gelegen aan de Rouwenoordseweg 12 te Hummelo (gemeente Bronckhorst). Ten noordwesten van het transformatorstation bevindt zich een woning op een afstand van circa 150 meter (woning aan de Nederbergweg). Ten noorden van het transformatorstation bevinden zich de woningen op een afstand van tenminste 200 meter. Ten oosten bevindt zich op een afstand van circa 440 meter van het transformatorstation een woning gelegen aan de Keppelseweg. In de overige richtingen bevinden zich geen woningen op kortere afstand tot de inrichting.

In figuur 1 is de ligging van het transformatorstation ten opzichte van de omgeving aangeduid.

In het kader van de Wet geluidhinder is het terrein, waarop het transformatorstation is gelegen, middels een raadsbesluit op 7 juli 1988 voorzien van een geluidzone. Op het gezoneerde industrieterrein is tevens het transformatorstation van Liandon gelegen. Naast deze twee inrichtingen zijn geen andere inrichtingen op het gezoneerde industrieterrein gelegen. Hierbij wordt opgemerkt dat de geluiduitstraling van de inrichting van Liandon geheel verwaarloosbaar is. In figuur 2 zijn de ligging van de zonegrens en de daarbij gehanteerde grenzen van het industrieterrein aangeduid.

In de directe omgeving van het transformatorstation bevindt zich een aantal terreinen welke in het kader van de Wet geluidhinder eveneens zijn voorzien van een geluidzone. Genoemd kunnen worden de volgende geluidgezoneerde terreinen:

- Vulcanus gelegen direct ten noorden van TenneT. Het transformatorstation van TenneT bevindt zich geheel binnen de geluidzone van dit industrieterrein. De geluidzone van TenneT bevindt zich eveneens geheel binnen de zonegrens van dit industrieterrein
- Motorcrossterrein De Heksenplas gelegen op een afstand van ruim 600 meter ten noorden van het transformatorstation
- Bedrijventerreinen Wijnbergen, De Huet, Keppelseweg en Hamburgerbroek gelegen ten zuidoosten van het transformatorstation op een afstand van ruim 800 meter

Hoewel sprake is van overlap tussen de verschillende geluidzones (met name met de geluidzone van Vulcanus) betreft het hier separate geluidzones.

Het transformatorstation is gelegen in de gemeente Bronckhorst op korte afstand van de grens tussen de gemeenten Bronckhorst en Doetinchem. De dichtstbij gelegen woningen alsmede de naastliggende industrieterreinen zijn gelegen in de gemeente Doetinchem. Het motorcrossterrein is gelegen in de gemeente Bronckhorst.

2.2 Beschrijving van het transformatorstation

Het transformatorstation omvat de volgende voor de geluidemissie naar de omgeving relevante installaties:

- twee 380 kV-transformatoren (de transformatoren TR402 en TR403). De transformatoren zijn elk opgesteld tussen twee scherfmuren (ten noorden en ten zuiden van de transformator). De transformatoren zijn voorzien van koelers die ten zuiden van de zuidelijke scherfmuren zijn geplaatst. De koelers zijn voorzien van ventilatoren waardoor ONAF-bedrijf (Oil Natural Air Forced) mogelijk is;
- twee compensatiespoelen (per transformator één spoel) gesitueerd direct ten noorden van de noordelijke scherfmuren van de transformatoren. De spoelen zijn voorzien van ventilatoren;
- een noodstroomaggregaat en enkele overige installaties (o.a. airco, Nozema-installaties e.d.);
- een 9-tal vermogensschakelaars (5 op het schakelveld, 2 nabij de transformatoren en 2 nabij de spoelen).

In figuur 3 wordt de lay-out van het transformatorstation weergegeven.

Bij de berekening van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus wordt uitgegaan van de volgende representatieve bedrijfsvoering:

- transformatoren gedurende het gehele etmaal continu in bedrijf met koelventilatoren (ONAF-bedrijf). Weliswaar is het mogelijk dat gedurende met name de koudere maanden de koelventilatoren niet of een beperkt deel van het etmaal in bedrijf zijn doch gelet op de definitie van de representatieve bedrijfsvoering moet rekening worden gehouden met continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de koelventilatoren;
- continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de spoelen inclusief koelventilatoren;
- testbedrijf met het noodstroomaggregaat gedurende circa 2 uur, uitsluitend in de dagperiode. Testbedrijf vindt meerdere keren per jaar plaats. Gelet hierop wordt dit tot de representatieve bedrijfsvoering gerekend;
- continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de overige installaties.

Daarnaast wordt rekening gehouden met een beperkt aantal vervoersbewegingen.

De geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars zijn alleen relevant bij de beschouwing van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden). Hierop is de volgende bedrijfsvoering van toepassing:

- de werk- en testschakelingen zullen normaliter uitsluitend in de dagperiode plaatsvinden. Deze schakelingen zullen slechts een beperkt aantal malen per jaar plaatshebben;
- in de avond- en de nachtperiode is normaliter geen sprake van schakelingen. Alleen in geval van calamiteiten kan in deze etmaalperioden worden geschakeld waarbij verwacht wordt dat dit slechts sporadisch zal plaatsvinden.

Opgemerkt wordt dat alleen tijdens het schakelen sprake is van een relevante geluidemissie (minder dan 1 s per schakeling). Het schakelen zal onder normale omstandigheden zeker niet meer dan 1 à 2 maal per dag plaatsvinden. De meeste dagen zal er helemaal niet geschakeld worden. Gelet hierop zijn de vermogensschakelaars niet relevant voor de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Het schakelen wordt wel beschouwd bij het bepalen van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden).

Betreffende het schakelen met de vermogensschakelaars wordt verder nog opgemerkt dat in de representatieve bedrijfssituatie uitsluitend wordt geschakeld in de dagperiode. Deze schakelingen zijn onlosmakelijk verbonden aan de beoogde bedrijfsvoering. Conform het gestelde in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening worden de piekgeluiden ten gevolge van deze schakelingen als inherente maximale geluidniveaus gerekend.

Niet uit te sluiten is dat, als gevolg van niet-voorzienbare, ongewenste omstandigheden, ook in de avond- en de nachtperiode geschakeld zal gaan worden met de vermogensschakelaars. Het betreft hier situaties die niet onder de representatieve bedrijfssituatie gerekend worden en derhalve niet inherent zijn aan de vergunde bedrijfsactiviteiten. Bovendien is sprake van een zeer lage frequentie van optreden (zeker niet meer dan 1 à 2 maal per jaar waarbij het aantal malen in de avond- en de nachtperiode nog lager is). Uiteraard is het streven erop gericht deze schakelingen tot een minimum te beperken. Gelet hierop kunnen deze piekgeluiden, conform de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, als zogenaamde 'calamiteuze maximale geluidniveaus' worden aangemerkt. Geluidvoorschriften hebben hier geen betrekking op.

2.3 Voorgenomen wijzigingen van het transformatorstation

TenneT is voornemens het transformatorstation uit te breiden met een tweetal nieuwe lijnvelden. Hiervoor zal het terrein in zuidelijke richting worden uitgebreid (zie figuur 3).

De uitbreiding van het transformatorstation heeft geen directe gevolgen voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en de representatieve bedrijfsvoering van de aanwezige geluidbronnen.

Op het terrein van de uitbreiding zal een tweetal vermogensschakelaars worden geplaatst. De bedrijfsvoering met deze vermogensschakelaars zal vergelijkbaar zijn met de bedrijfsvoering van de reeds aanwezige vermogensschakelaars (zie paragraaf 2.2).

In verband met geluidklachten uit de woonomgeving is TenneT voornemens om, naast voornoemde uitbreiding, tevens geluidreducerende maatregelen te treffen om de geluidniveaus in de richting van de dichtstbij gelegen woningen te reduceren. Het betreft hier de woningen ten noordwesten van het transformatorstation.
Voorzien worden de volgende maatregelen:

– het plaatsen van schermen aan de westzijde van de transformatoren (tussen de reeds aanwezige scherfmuren);

– het voorzien van de op deze wijze gecreëerde driezijdige cellen met een geluidabsorberende bekleding (aan de zijde van de transformatoren, de binnenzijde).

Genoemde maatregelen zijn in overleg met het bevoegd gezag vastgesteld. De consequenties van deze maatregelen voor de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zullen in onderhavig onderzoek worden beschouwd.

De maatregelen hebben overigens wel gevolgen voor de geluidcontouren en de zonegrens. Gelet hierop zal een voorstel voor een nieuwe zonegrens worden uitgewerkt (zie verder paragraaf 5.5).

In paragraaf 4.4 zal nader op de te treffen maatregelen worden ingegaan. In figuur 3 zijn de te treffen maatregelen globaal aangeduid.

3 Toetsingscriteria

3.1 Wet geluidhinder en geluidzonering

Omdat het gelijktijdig in te schakelen elektrische vermogen van de buiten opgestelde transformatoren meer dan 200 MVA bedraagt valt het transformatorstation onder de categorie 20.1.b van onderdeel C van bijlage I van het Besluit omgevingsrecht (verder te noemen: Bor). Gelet op onderdeel D van bijlage I van het Bor wordt de inrichting daarom aangemerkt als een inrichting die in belangrijke mate geluidhinder kan veroorzaken. Het terrein van het transformatorstation zal hierom voorzien moeten zijn van een geluidzone in het kader van de Wet geluidhinder.

Op het transformatorstation zijn derhalve de bepalingen van de Wet geluidhinder van toepassing, te weten:

- ter plaatse van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen geldt voor de geluidbelasting een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) (ten hoogste 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode);
- ter plaatse van de zonegrens geldt een harde grenswaarde van 50 dB(A) voor de geluidbelasting ten gevolge van alle installaties op het gezoneerde terrein.

Hierbij wordt in de regel volgens de Wet geluidhinder geen rekening gehouden met het karakter van het geluid.

In onderhavige situatie is het betreffende terrein in 1988 reeds gezoneerd in het kader van de Wet geluidhinder. Rondom het terrein is een contour gelegd waarbuiten de geluidbelasting van het industrieterrein (het terrein van het transformatorstation) niet meer mag bedragen dan 50 dB(A). Sedert de vaststelling van de geluidzone ruim 25 jaar geleden is de werking van het transformatorstation niet essentieel veranderd. Wel zijn de technieken om de geluidniveaus ten gevolge van industrielawaaibronnen in kaart te brengen (meten en rekenen) verder ontwikkeld hetgeen een nauwkeuriger benadering mogelijk maakt. Dit gekoppeld aan het gegeven dat in de loop der jaren de omgeving van het transformatorstation (met name aan de noordzijde) is gewijzigd door onder andere woningbouw, de door TenneT te treffen geluidreducerende maatregelen en de voorgenomen uitbreiding van het station, leidt tot de wens thans de geluidzone te actualiseren. Gelet hierop zal in onderhavig onderzoek een zone wordt voorgesteld (zie paragraaf 5.5).

Zoals eerder opgemerkt gaat de Wet geluidhinder hierbij in beginsel uit van toetsing aan de zone exclusief toepassing van een toeslag voor het karakter van het geluid. Transformatorgeluid wordt in het algemeen beoordeeld als tonaal van karakter waardoor bij beoordeling in het kader van de Omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu (voorheen Wet milieubeheer) een toeslag van 5 dB van toepassing zal kunnen zijn. Bij de afweging over de toelaatbaarheid van de optredende geluidniveaus zal hier rekening mee gehouden dienen te worden.

3.2 Vigerende milieuvergunning

In de vigerende milieuvergunning (nr. MPM1468/MW04.11153 d.d. 15 juli 2005 van GS van Gelderland) zijn geluidvoorschriften opgenomen. Hierbij worden voor een tweetal woningen grenswaarden ten aanzien van de optredende **langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus** ($L_{Ar,LT}$) gegeven, te weten:

– woning 1 (Nederbergweg 9): 35 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode
– woning 3 (Keppelseweg 285): 32 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode

De grenswaarden gelden voor een waarneemhoogte van 5 meter zonder toepassing van een toeslag van 5 dB voor het tonale karakter van het geluid.

Op grond van de vastgestelde zonegrens zouden ter plaatse van de genoemde woningen de volgende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus toelaatbaar zijn:

– woning 1: 50 dB(A) in de dag-, 45 dB(A) in de avond- en 40 dB(A) in de nachtperiode
– woning 3: 47 dB(A) in de dag-, 42 dB(A) in de avond- en 37 dB(A) in de nachtperiode

Vastgesteld wordt dat de in de vigerende milieuvergunning opgenomen grenswaarden circa 5 à 15 dB strenger zijn dan op grond van de vastgestelde zonegrens noodzakelijk zou zijn.

De **maximale geluidniveaus** (L_{Amax}) mogen ter plaatse van de genoemde woningen niet meer bedragen dan:

– woning 1: 58 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode
– woning 3: 54 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode

Normaliter worden voor de optredende maximale geluidniveaus de volgende waarden gehanteerd voor woningen: 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

De in de vergunning genoemde woningen zijn in figuur 2 aangeduid.

Naast de genoemde beoordelingspunten nabij woningen is in de vigerende milieuvergunning tevens nog een zestal referentiepunten op kortere afstand van het transformatorstation opgenomen. Deze punten zijn niet gelegen nabij een geluidgevoelige bestemming en dienen derhalve niet als beoordelingslocatie maar meer als 'controlepunten'. Voor onderhavig onderzoek zijn deze referentiepunten als niet relevant buiten beschouwing gelaten.

In de Circulaire d.d. 29 februari 1996 (ook wel “Schrikkelcirculaire” genoemd) wordt een beoordelingswijze gepresenteerd voor het geluid afkomstig van **verkeersbewegingen van en naar de inrichting over de openbare weg**. Conform deze Circulaire dienen de equivalente geluidniveaus ten gevolge van het verkeer van en naar de inrichting te worden getoetst voor zover deze als 'akoestisch herkenbaar' zijn toe te rekenen aan de inrichting. Gelet op het verwachte geringe aantal vervoersbewegingen wordt dit aspect als niet relevant verder buiten beschouwing gelaten in onderhavig onderzoek.

3.3 Cumulatie van geluid

Bij de beoordeling van de geluidsituatie in het kader van de ruimtelijke onderbouwing kunnen de cumulatieve geluidbelastingen een rol spelen. Het betreft hier de totale geluidbelastingen ten gevolge van alle geluidbronnen in de omgeving.

De cumulatieve geluidbelastingen zullen worden bepaald volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (hoofdstuk 2 van bijlage I). Hierbij wordt opgemerkt dat, conform het voorschrift, de grootheden voor de blootstelling aan wegverkeerslawaai (L_{VL}) moet worden uitgedrukt in L_{den} met als eenheid dB. De grootheid voor de blootstelling aan industrielawaai (L_{IL}) wordt, conform het voorschrift, uitgedrukt in de wettelijke definitie op basis van de Wet geluidhinder, te weten: de geluidbelasting met als eenheid dB(A).
De bepaling van de cumulatieve geluidbelasting gaat uit van de voor de verschillende geluidsoorten bepaalde geluidbelastingen gecorrigeerd voor de mate van ondervonden hinder. De op deze wijze bepaalde grootheden L^*_{VL} en L^*_{IL} hebben als eenheid dB. De cumulatieve geluidbelasting L_{cum} heeft eveneens de eenheid dB.
Nagegaan zal worden welke invloed het station heeft op de cumulatieve geluidbelasting.

4 Berekeningen

4.1 Voorgaande onderzoeken en metingen Omgevingsdienst Achterhoek

In het verleden is op basis van geluidmetingen een rekenmodel opgesteld. De resultaten hiervan zijn onder andere gepresenteerd in Peutz-rapport FB 1015-2 d.d. 30 augustus 2004. Dit rapport heeft ten grondslag gelegen aan de voorschriften van de vigerende milieuvergunning.

Door de Omgevingsdienst Achterhoek zijn in maart 2013 geluidmetingen uitgevoerd in één van de vergunningpunten (referentiepositie 2 op de noordoosthoek van het terrein). Deze metingen zijn uitgevoerd naar aanleiding van de door bewoners van woningen ten noordwesten van het transformatorstation geuite geluidklachten. Op basis van deze metingen komt de Omgevingsdienst tot de conclusie dat sprake is van hogere geluidniveaus dan destijds geprognosticeerd.
TenneT heeft aangegeven middels maatregelen een significante reductie van de optredende geluidniveaus ter plaatse van woningen te willen nastreven. Bij de uitwerking van de maatregelen zal in een 'worst case'-benadering worden uitgegaan van de meetresultaten van de Omgevingsdienst. Het ten behoeve van eerdere onderzoeken opgestelde rekenmodel zal hiertoe worden aangepast. Daarbij zal ook gebruik worden gemaakt van resultaten van metingen die uitgevoerd zijn in januari 2011.
Daar de klachten uit de woonomgeving uit noordwestelijke richting komen (richting 'woning 1', zie figuur 2) zal bij de uitwerking van de maatregelen hier vooral de aandacht op worden gericht.

Opgemerkt wordt dat de klachten uit de woonomgeving alleen betrekking hebben op de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. In onderhavig onderzoek zullen volledigheidshalve de optredende maximale geluidniveaus wel worden beschouwd.

Bij de berekeningen wordt uitgegaan van een rekenhoogte van 5 meter. Voor de dagperiode zou een rekenhoogte van 1,5 of 2 meter gehanteerd kunnen worden. Dit zal over het algemeen leiden tot lagere niveaus. In onderhavig onderzoek zal evenwel in alle gevallen voor alle etmaalperioden worden uitgegaan van een rekenhoogte van 5 meter.

4.2 Rekenmodel en geluidbronsterkten

Voor de berekeningen van de geluidniveaus in de omgeving is gebruik gemaakt van de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', uitgave 1999 (verder te noemen: HMRI 1999). Ten aanzien van de bodemdemping wordt opgemerkt dat gerekend is met een akoestisch grotendeels harde bodem (B = 0,2) ter plaatse van het terrein van het transformatorstation. Het omliggende terrein is akoestisch absorberend verondersteld (B = 1).

Het bestaande rekenmodel is aangepast aan de hand van de uitgevoerde metingen. Nagegaan is in hoeverre de met behulp van het model berekende geluidniveaus overeenkomen met de in de omgeving gemeten geluidniveaus. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de door de Omgevingsdienst uitgevoerde geluidmetingen (d.d. 15/16 maart 2013) en de door Peutz in 2011 uitgevoerde geluidmetingen. Op grond van de vergelijking tussen meet- en rekenresultaten wordt geconcludeerd dat sprake is van een goede overeenstemming en derhalve wordt bij de verdere beschouwing uitgegaan van het opgestelde rekenmodel. In bijlage 1 wordt nadere informatie betreffende het rekenmodel gegeven.

Zoals uit voorgaande blijkt is het rekenmodel aangepast naar aanleiding van de in de omgeving uitgevoerde metingen. Eén en ander heeft gevolgen voor de in het rekenmodel gehanteerde geluidbronsterkten. Volledigheidshalve worden in onderstaande tabel de bij de berekeningen gehanteerde geluidbronsterkten weergegeven.
In de tabel zijn tevens weergegeven de bij de berekeningen van de maximale geluidniveaus gehanteerde geluidbronsterkten, gebaseerd op de in het verleden aan de vermogensschakelaars uitgevoerde geluidmetingen. Betreffende de uitbreiding van de inrichting wordt ervan uitgegaan dat de geluidbronsterkten van de nieuw te plaatsen vermogensschakelaars vergelijkbaar zijn met de reeds aanwezige veldschakelaars.

t4.1 Overzicht geluidbronsterkten

Omschrijving	Geluidvermogen L_W of immissierelevante bronsterkte L_{WR}	L_W/L_{WR} in dB(A)	Relevant voor $L_{Ar,LT}$ of L_{Amax}
TR402:			
– transformator	L_{WR}	101	$L_{Ar,LT}$
– koeler	L_{WR}	94	$L_{Ar,LT}$
Spoel 402 (incl. koeler)	L_{WR}	93	$L_{Ar,LT}$
TR403:			
– transformator	L_{WR}	104	$L_{Ar,LT}$
– koeler	L_{WR}	92	$L_{Ar,LT}$
Spoel 403 (incl. koeler)	L_{WR}	98	$L_{Ar,LT}$
Noodstroomaggregaat (NSA):			
– inlaat koellucht	L_{WR}	93	$L_{Ar,LT}$
– uitlaat motor	L_{WR}	69	$L_{Ar,LT}$
– uitlaat koellucht	L_W	87	$L_{Ar,LT}$
Overige installaties:			
– luchtbehandeling	L_{WR}	72	$L_{Ar,LT}$
– warmtepomp	L_{WR}	76	$L_{Ar,LT}$
– airco-unit (6 stuks)	L_{WR}	62	$L_{Ar,LT}$
– roosters Nozema (totaal)	L_W	69	$L_{Ar,LT}$
Vermogensschakelaars:			
– veldschakelaars (7 stuks)	L_{WR}	113	L_{Amax}
– schakelaars spoelen (2 stuks)	L_{WR}	116	L_{Amax}
– veldschakelaars (uitbreiding, 2st.)	L_{WR}	113	L_{Amax}

4.3 Actuele situatie

4.3.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 4.2 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen. De rekenhoogte bedraagt 5 meter boven het plaatselijke maaiveld. In figuur 4 worden de gehanteerde rekenposities aangeduid.
De rekenresultaten zijn weergegeven exclusief toeslag voor het tonale karakter van het geluid (zie hiervoor ook hoofdstuk 3). Voor de overzichtelijkheid zijn de rekenpunten geclusterd.

*t4.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus **actuele situatie** ('worst case')*

Positie (zie figuur 4)		Berekende $L_{Ar,LT}$ in dB(A) (exclusief toeslag tonaal geluid)			
Nr.	Omschrijving	dag	avond	nacht	etmaal
IP001	Nederbergweg 9	40	40	40	50
IP002 - IP017	Nederbergweg en Henk Luesinkweg	36 à 38	36 à 38	36 à 38	46 à 48
IP018 - IP022	Keppelseweg zuidzijde (NW Vulcanus)	35 à 36	35 à 36	35 à 36	45 à 46
IP023 - IP040	Keppelseweg noordzijde (N Vulcanus)	36	36	36	46
IP041 - IP043	Keppelseweg zuidzijde (ZO Vulcanus)	37	37	37	47
IP044	Keppelseweg 285	36	36	36	46

In aanvulling op de rekenresultaten zoals opgenomen in tabel 4.2 zijn tevens de geluidcontouren berekend voor de actuele situatie. Deze zijn weergegeven in figuur 5.

In bijlage 2 is nadere informatie betreffende de rekenresultaten opgenomen.

Opgemerkt wordt dat bij de berekeningen geen rekening is gehouden met de afschermende werking van gebouwen in de omgeving van het transformatorstation. Hierdoor zullen met name in noordoostelijke richting (de woningen ten noorden van Vulcanus) de geluidniveaus overschat worden.

4.3.2 Maximale geluidniveaus

Met behulp van het rekenmodel zijn de maximale geluidniveaus ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen berekend. In onderstaande tabel 4.3 wordt een overzicht gegeven van de resultaten.

*t4.3 Maximale geluidniveaus **actuele situatie***

Positie (zie figuur 4)		Berekende L_{Amax} in dB(A)
Nr.	Omschrijving	
IP001	Nederbergweg 9	51
IP002 - IP017	Nederbergweg en Henk Luesinkweg	49 à 52
IP018 - IP022	Keppelseweg zuidzijde (NW Vulcanus)	51
IP023 - IP040	Keppelseweg noordzijde (N Vulcanus)	46 à 50
IP041 - IP043	Keppelseweg zuidzijde (ZO Vulcanus)	47 à 48
IP044	Keppelseweg 285	45

In bijlage 2 is nadere informatie betreffende de rekenresultaten opgenomen.

4.4 Beoordeling actuele situatie en mogelijke maatregelen

4.4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Uit de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 4.2 blijkt dat ter plaatse van woningen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden berekend van ten hoogste 40 dB(A). Eén en ander komt overeen met een geluidbelasting van ten hoogste 50 dB(A) (etmaalwaarde). Hierbij zij nogmaals opgemerkt dat met het rekenmodel beoogd is een 'worst case'-situatie te beschrijven. In werkelijkheid zal naar alle waarschijnlijkheid sprake zijn van lagere geluidniveaus.
De berekende geluidniveaus zijn niet hoger dan de waarden die op grond van de geluidzone van 1988 toelaatbaar zouden zijn.

Zoals eerder opgemerkt zullen, in verband met de geuite klachten, met name de geluidniveaus in noordwestelijke richting gereduceerd dienen te worden. Uit de rekenresultaten zoals gepresenteerd in bijlage 2 blijkt dat in deze richting de geluidniveaus met name worden bepaald door de transformatoren TR402 en TR403. De koelers van de transformatoren leveren een relatief geringe bijdrage.

In beginsel is het mogelijk de transformatoren te vervangen door nieuwe, stillere typen. De hieraan verbonden kosten (ruimschoots meer dan € 1 miljoen per stuk) worden evenwel niet te vergen geacht en worden gelet daarop vooralsnog buiten beschouwing gelaten.

Nagegaan is wat het effect is van het plaatsen van schermen direct ten westen van de transformatoren TR402 en TR403. Uitgegaan wordt van schermen tussen de bestaande scherfmuren met een hoogte gelijk aan de hoogte van de scherfmuren. Op deze wijze worden de transformatoren in 3-zijdige cellen geplaatst (oostzijde en bovenzijde open).
Uit berekeningen blijkt dat middels plaatsing van de genoemde schermen de geluidniveaus in oostelijke richting zullen toenemen. Om dit te beperken zullen de bij te plaatsen

schermen en de reeds aanwezige scherfmuren aan de zijde van de transformatoren voorzien dienen te worden van een geluidabsorberende bekleding.

In concreto wordt derhalve het effect van de volgende maatregelen beschouwd:
- plaatsing van schermen aan de westzijde van de transformatoren;
- het voorzien van de op deze wijze gecreëerde driezijdige cellen van geluidabsorberende bekleding.

De kosten van deze maatregelen worden geraamd op € 130.000 à 160.000.
In figuur 3 zijn deze maatregelen globaal aangeduid.

Opgemerkt wordt dat door TenneT mede in verband met de geluidemissie naar de omgeving de koelers van de spoelen zullen worden vervangen. In onderhavig onderzoek is hiermee reeds rekening gehouden. De bovengenoemde maatregelen zullen derhalve in aanvulling op het vervangen van de koelers getroffen dienen te worden.

4.4.2 Maximale geluidniveaus

Uit de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 4.3 blijkt dat ter plaatse van woningen maximale geluidniveaus kunnen optreden van ten hoogste 52 dB(A). Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de normaliter te hanteren grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

Hierbij wordt overigens opgemerkt dat normaliter alleen in de dagperiode wordt geschakeld (zie ook paragraaf 2.2). Alleen in geval van calamiteiten kan in de avond- en of de nachtperiode worden geschakeld.

4.5 Toekomstige situatie

4.5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Voor de toekomstige situatie wordt uitgegaan van de toepassing van de in paragraaf 4.4.1 genoemde maatregelen (schermen bij de transformatoren) en een uitbreiding met een tweetal lijnvelden (hetgeen overigens geen directe gevolgen heeft voor de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus).

Met het opgestelde rekenmodel worden voor de genoemde toekomstige situatie de in onderstaande tabel 4.4 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen. De rekenhoogte bedraagt 5 meter boven het plaatselijke maaiveld. In figuur 4 worden de gehanteerde rekenposities aangeduid.

De rekenresultaten zijn weergegeven exclusief toeslag voor het tonale karakter van het geluid (zie hiervoor ook hoofdstuk 3). Voor de overzichtelijkheid zijn de rekenpunten geclusterd.

*t4.4 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus **toekomstige situatie** ('worst case')*

Positie (zie figuur 4)		Berekende $L_{Ar,LT}$ in dB(A) (exclusief toeslag tonaal geluid)			
Nr.	Omschrijving	dag	avond	nacht	etmaal
IP001	Nederbergweg 9	35	35	35	45
IP002 - IP017	Nederbergweg en Henk Luesinkweg	33 à 35	33 à 35	33 à 35	43 à 45
IP018 - IP022	Keppelseweg zuidzijde (NW Vulcanus)	34 à 35	34 à 35	34 à 35	44 à 45
IP023 - IP040	Keppelseweg noordzijde (N Vulcanus)	34 à 35	34 à 35	34 à 35	44 à 45
IP041 - IP043	Keppelseweg zuidzijde (ZO Vulcanus)	37	37	37	47
IP044	Keppelseweg 285	36	36	36	46

In aanvulling op de rekenresultaten zoals opgenomen in tabel 4.4 zijn tevens de geluidcontouren berekend voor de toekomstige situatie. Deze zijn weergegeven in figuur 6.

In bijlage 2 is nadere informatie betreffende de rekenresultaten opgenomen.

Nogmaals wordt opgemerkt dat bij de berekeningen geen rekening is gehouden met de afschermende werking van gebouwen in de omgeving van het transformatorstation. Hierdoor zullen met name in noordoostelijke richting (de woningen ten noorden van Vulcanus) de geluidniveaus overschat worden.

4.5.2 Maximale geluidniveaus

Met behulp van het rekenmodel zijn de maximale geluidniveaus ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen berekend. In onderstaande tabel 4.5 wordt een overzicht gegeven van de resultaten.

*t4.5 Maximale geluidniveaus **toekomstige situatie***

Positie (zie figuur 4)		Berekende L_{Amax} in dB(A)
Nr.	Omschrijving	
IP001	Nederbergweg 9	51
IP002 - IP017	Nederbergweg en Henk Luesinkweg	49 à 52
IP018 - IP022	Keppelseweg zuidzijde (NW Vulcanus)	51
IP023 - IP040	Keppelseweg noordzijde (N Vulcanus)	46 à 50
IP041 - IP043	Keppelseweg zuidzijde (ZO Vulcanus)	47 à 48
IP044	Keppelseweg 285	45

In bijlage 2 is nadere informatie betreffende de rekenresultaten opgenomen.

4.6 Beoordeling toekomstige situatie

4.6.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Bij de beoordeling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in de toekomstige situatie zijn met name de gevolgen van de te treffen geluidreducerende maatregelen van belang. Deze maatregelen worden getroffen vanwege de door de woonomgeving geuite klachten ten aanzien van het geluid afkomstig van het transformatorstation.

Plaatsing van schermen ten westen van de transformatoren leidt tot een significante reductie van de geluidniveaus in de richting van de woning ten noordwesten (ordegrootte 5 dB reductie; vergelijk tabel 4.2 met tabel 4.4).
Om te voorkomen dat de geluidniveaus bij de woningen ten oosten en noorden van het transformatorstation relevant toenemen zullen de transformatorcellen aan de binnenzijde voorzien dienen te worden van een geluidabsorberende bekleding. Middels deze aanvullende maatregel wordt bewerkstelligd dat de geluidniveaus niet significant zullen toenemen (vergelijk tabel 4.2 met tabel 4.4).

Uit de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 4.4 blijkt dat ter plaatse van woningen over het algemeen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden berekend van ten hoogste 35 dB(A). Eén en ander komt overeen met een geluidbelasting van ten hoogste 45 dB(A) (etmaalwaarde).
Ter plaatse van een viertal woningen aan de Keppelseweg (ten noordoosten en oosten van het transformatorstation) is sprake van langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus van 36 à 37, overeenkomend met geluidbelastingen van ten hoogste 47 dB(A) (etmaalwaarde).
De berekende geluidniveaus zijn in alle gevallen lager dan de waarden die op grond van de geluidzone van 1988 toelaatbaar zouden zijn.

De genoemde maatregelen leiden over het algemeen tot een verbetering van de geluidsituatie. In noordelijke en westelijke richting is sprake van een significante afname van de geluidniveaus. In oostelijke richting verslechtert de situatie niet.

Om de beschreven geluidsituatie te realiseren zullen door TenneT maatregelen getroffen moeten worden (zie paragraaf 4.4) naast de reeds te treffen maatregelen in de vorm van het vervangen van de koelers van de spoelen. Door de maatregelen wordt een significante reductie van de geluidniveaus bij de woningen ten noordwesten gerealiseerd. Gelet op de omgeving en de zonegrens van 1988 worden de ter plaatse van de woningen optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus toelaatbaar geacht. Verdergaande maatregelen (zoals bijvoorbeeld vervanging van de transformatoren) worden niet te vergen geacht.

Opgemerkt wordt dat over het algemeen sprake zal zijn van een verbetering van de geluidsituatie. In de toekomstige situatie is evenwel, in richtingen waarin geen geluidgevoelige bestemmingen zijn gelegen of zijn geprojecteerd, sprake van een overschrijding van de zonegrens van 1988. Gelet hierop is hoofdstuk 5.5 een voorstel voor een nieuwe zonegrens uitgewerkt. In een aantal richtingen zal de nieuwe zonegrens ten opzichte van de zonegrens van 1988 in de richting van het transformatorstation kunnen opschuiven. In zuidelijke richting zal de zonegrens dan kunnen worden verruimd. Uiteindelijk zal het netto-oppervlak binnen de contouren van de zonegrens verkleind kunnen worden.

Nogmaals zij opgemerkt dat de uitbreiding van het transformatorstation met een tweetal lijnvelden geen gevolgen heeft voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

4.6.2 Maximale geluidniveaus

Uit de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 4.4 blijkt dat ter plaatse van woningen maximale geluidniveaus kunnen optreden van ten hoogste 52 dB(A). Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de vigerende grenswaarden en aan de normaliter te hanteren grenswaarden van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

In de toekomstige situatie zijn de maximale geluidniveaus niet hoger dan in de actuele situatie.

4.7 Laagfrequente geluidniveaus

In aanvulling op de beschouwing ten aanzien van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus wordt het volgende opgemerkt met betrekking tot de laagfrequente geluidniveaus als gevolg van het transformatorstation.

Het geluid van transformatoren en spoelen wordt bepaald door tonale componenten in het geluidspectrum van 100 Hz en veelvouden hiervan (de zogenaamde hogere harmonischen). Ten aanzien van de beschouwing van laagfrequent geluid (< 125 Hz) is derhalve alleen de toon bij 100 Hz van belang.
Voor de toekomstige situatie wordt een reductie van ordegrootte 5 dB van de laagfrequente geluidniveaus bij 100 Hz in noordwestelijke richting verwacht. In de overige richtingen wordt geen relevante toename van de geluidniveaus bij 100 Hz voorzien.

Overigens zij opgemerkt dat ten aanzien van het aspect laagfrequent geluid in Nederland thans nog geen sprake is van specifieke (aanvullende) regelgeving voor laagfrequent geluid.
In onderhavige situatie zijn bovendien geen grenswaarden ten aanzien van de optredende laagfrequente geluidniveaus vastgesteld.

5 Geluidaspecten ruimtelijke onderbouwing

5.1 Bedrijven en milieuzonering

Een eerste indicatie voor de potentiële milieuhinderlijkheid van bedrijven wordt gegeven door de richtafstanden die opgenomen zijn in de VNG-publicatie Bedrijven en Milieuzonering. Voor de in het plangebied aanwezige functie (Elektriciteitsdistributiebedrijf; SBI-code 35) worden richtafstanden gegeven afhankelijk van het buiten opgestelde transformatorvermogen. Gelet op het buiten opgestelde transformatorvermogen (950 MVA) valt de inrichting onder categorie C4 waarvoor een richtafstand van 300 m geldt, bepaald door het milieuaspect geluid. Voor deze inrichtingen geldt bovendien een zoneringsplicht in het kader van de Wet geluidhinder.
De dichtstbij het transformatorstation gesitueerde woningen zijn gelegen op een afstand van circa 150 m. Binnen de richtafstand van 300 m is een 43-tal woningen gelegen. Deze woningen zijn in figuur 4 aangeduid als de posities IP001 t/m IP043).

5.2 Gebiedstypering en richtwaarden

Zonder rekening te houden met de aanwezigheid van de (gezoneerde) industrieterreinen en de provinciale weg N317 zou de omgeving kunnen worden gekarakteriseerd als 'rustige woonwijk, weinig verkeer' met een streefwaarde van 45 dB(A) etmaalwaarde. Met name vanwege de industrieterreinen (de woningen zijn gelegen binnen de geluidzone van tenminste één industrieterrein) zal het referentieniveau van het omgevingsgeluid evenwel hoger zijn dan deze waarde. Gelet hierop zou de streefwaarde voor 'woonwijk in de stad' (50 dB(A) etmaalwaarde) gehanteerd kunnen worden. De ligging van de woningen binnen de geluidzone van één of meerdere industrieterreinen rechtvaardigt evenwel een streefwaarde hoger dan 50 dB(A). Bij de afweging van de toelaatbaarheid speelt de cumulatieve geluidbelasting en de bijdrage van de geluidbelasting van het transformatorstation een rol.

Gelet op de gebiedstypering zou derhalve een richtwaarde van 50 à 55 dB(A) gehanteerd kunnen worden waarbij rekening wordt gehouden met de toepassing van een toeslag voor het tonale karakter van het geluid.

Het terrein van het transformatorstation zal voorzien moeten zijn van een geluidzone in het kader van de Wet geluidhinder. In 1988 is reeds een zone vastgesteld. Voorzien wordt een wijziging van de zone (zie verder paragraaf 5.5). Voor de totale geluidbelasting ten gevolge van het terrein (i.c. alleen het terrein van het transformatorstation) geldt een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) ter plaatse van woningen. Hierbij zal geen rekening worden gehouden met het tonale karakter van het geluid.

5.3 Overige geluidbronnen

De actuele geluidniveaus ter plaatse van de woningen worden in hoofdzaak bepaald door de aanwezige industrieterreinen (met name Vulcanus) en in mindere mate de provinciale weg N317.

5.4 Cumulatie van geluid

Bij de beoordeling van de geluidsituatie kunnen de cumulatieve geluidbelastingen een rol spelen. Het betreft hier de totale geluidbelastingen ten gevolge van alle geluidbronnen in de omgeving.

Op basis van de vergunning van Vulcanus en de voor Vulcanus vigerende geluidzone worden de volgende globale geluidbelastingen berekend ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen (zie figuur 4):

- Nederbergweg 9 (IP001): circa 47 dB(A) vergund en circa 58 dB(A) volgens de zone toelaatbaar
- overige woningen Nederbergweg en Henk Luesinkweg (IP002 t/m IP017): tenminste 47 dB(A) vergund en 58 dB(A) volgens de zone toelaatbaar
- woningen Keppelseweg (IP018 t/m IP043): (ruimschoots) meer dan 50 dB(A) vergund en 58 dB(A) volgens de zone toelaatbaar
- Keppelseweg 285 (IP044): circa 49 dB(A) vergund en circa 58 dB(A) volgens de zone toelaatbaar

De voor TenneT berekende geluidbelastingen bedragen respectievelijk:

- Nederbergweg 9 (IP001): circa 50 dB(A) in de actuele situatie en circa 45 dB(A) in de toekomst
- overige woningen Nederbergweg en Henk Luesinkweg (IP002 t/m IP017): ten hoogste 48 dB(A) in de actuele situatie en ten hoogste 45 dB(A) in de toekomst
- woningen Keppelseweg (IP018 t/m IP043): ten hoogste 47 dB(A) in zowel de actuele als de toekomstige situatie
- Keppelseweg 285 (IP044): circa 46 dB(A) in de actuele situatie en in de toekomst

Uitgaande van de vergunde situatie van Vulcanus zal sprake zijn van de volgende totale geluidbelastingen ten gevolge van Vulcanus en TenneT:

- Nederbergweg 9 (IP001): circa 51 à 52 dB(A) in de actuele situatie en circa 49 dB(A) in de toekomst (een afname van ordegrootte 2 à 3 dB)
- overige woningen Nederbergweg en Henk Luesinkweg (IP002 t/m IP017): vergelijkbaar met woning Nederbergweg 9 of hoger door de hogere bijdrage van Vulcanus. Er is sprake van een afname van de totale geluidbelasting
- woningen Keppelseweg (IP018 t/m IP043): hoger dan de woningen aan de Nederbergweg door de bijdrage van Vulcanus. Er is geen sprake van een toename van de totale geluidbelasting. Mogelijk is sprake van een geringe afname van de totale geluidbelasting

– Keppelseweg 285 (IP044): circa 50 dB(A) in zowel de actuele als de toekomstige situatie (een verwaarloosbaar verschil)

Bij bovenstaande berekening is nog geen rekening gehouden met de overige geluidbronnen (andere industrieterreinen en wegverkeerslawaai). Naar verwachting zullen die geluidbronnen evenwel een geringe tot verwaarloosbare rol spelen.

De cumulatieve geluidbelasting bepaald volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 zal ordegrootte 1 dB hoger zijn dan de hierboven genoemde waarden. Gesteld kan worden dat ter plaatse van de woningen aan de Nederbergweg en de Henk Luesinkweg sprake zal zijn van een afname van de cumulatieve geluidbelasting. Ter plaatse van de woningen aan de Keppelseweg zal sprake zijn van een (geringe) afname of een verwaarloosbaar verschil.

5.5 Voorstel zonegrens

Uit hoofdstuk 3 blijkt dat middels maatregelen de geluidsituatie ter plaatse van woningen over het algemeen significant kan verbeteren. Eén en ander blijkt duidelijk uit een vergelijking tussen de figuren 5 en 6; in de toekomstige situatie (de situatie waarin uitgegaan wordt van het treffen van maatregelen) is sprake van een significant kleinere geluidcontour dan in de huidige situatie. Over het algemeen is daarenboven de 50 dB(A)-contour ruimschoots kleiner dan de zonegrens van 1988. De zonegrens kan gelet hierop in een aantal richtingen worden ingekrompen.
In zuidelijke richting is sprake van een enigszins hogere geluidemissie. Zoals reeds eerder aangegeven zijn in deze richting geen woningen gelegen of geprojecteerd. Gelet hierop zou dit deel de zonegrens kunnen worden uitgebreid.

Gelet op bovenstaande is een voorstel voor een zonegrens uitgewerkt. Hierbij is tevens rekening gehouden met de wijziging van de grens van het industrieterrein.

De geluidzone is gedefinieerd als het gebied waarbuiten de geluidbelasting vanwege het industrieterrein (in casu de terreinen van TenneT en Liandon) de waarde van 50 dB(A) niet mag overschrijden. Een geluidbelasting van 50 dB(A) komt overeen met ten hoogste 50 dB(A) in de dagperiode, 45 dB(A) in de avondperiode en 40 dB(A) in de nachtperiode.

In de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' (verder te noemen: HMRI 1999) en de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (verder te noemen: Handreiking) wordt voor geluid met een zuivere tonen een zogenaamde tonaliteitstoeslag K_1 van 5 dB in rekening gebracht. Het geluid afkomstig van geluidbronnen met een zuivere toon (zoals transformatoren) wordt hierdoor 5 dB strenger beoordeeld.
Omtrent deze toeslag voor het tonale karakter dient te worden opgemerkt dat de Wet geluidhinder deze toeslag niet kent. HMRI 1999 stelt bovendien dat bij zonering in het kader van de Wet geluidhinder geen rekening behoeft te worden gehouden met de toeslag voor tonaal karakter. Gelet hierop zal de geluidzone in onderhavige situatie, ondanks het feit dat sprake is van tonaal geluid, kunnen worden vastgelegd zonder rekening te houden met de

toeslag van 5 dB. Dit is in lijn met de huidige situatie; de zonegrens van 1988 is vastgelegd exclusief toeslag.

In figuur 7 is een voorstel uitgewerkt voor een nieuwe zonegrens waarbij geen toeslag voor het tonale karakter van het geluid wordt toegepast. In het voorstel wordt uitgegaan van de berekende geluidcontouren (50 dB(A)) voor de toekomstige situatie (zie figuur 6). Hierbij is de contour enigszins gestileerd.

Uit figuur 7 blijkt dat binnen de voorgestelde zone geen woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen zijn gelegen. De afstand van de woningen tot de voorgestelde zone bedraagt tenminste 100 meter.

De voorgestelde zonegrens is geheel binnen de zone van het naastliggende industrieterrein van Vulcanus gelegen.

6 Beoordeling en conclusie

Door de uitbreiding van het transformatorstation met een tweetal lijnvelden zullen de in de omgeving optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus niet wijzigen.

De bij de woningen optredende maximale geluidniveaus ten gevolge van het schakelen met de op de uitbreiding geprojecteerde vermogensschakelaars zullen niet hoger zijn dan in de actuele situatie. De optredende maximale geluidniveaus voldoen ruimschoots aan de normaliter te stellen grenswaarden en worden zonder meer toelaatbaar geacht.

Geconcludeerd kan worden dat de geprojecteerde uitbreiding van het transformatorstation geen negatieve gevolgen heeft voor de in de omgeving optredende geluidniveaus.

De actuele geluidniveaus ten gevolge van de transformatoren geven bij bewoners van woningen ten noordwesten van het transformatorstation aanleiding tot geluidklachten. Gelet hierop is TenneT voornemens geluidreducerende maatregelen te treffen. Middels maatregelen is het mogelijk de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in met name noordwestelijke en noordelijke richting (in de richting van woningen) significant te reduceren. Hiermee zal de geluidsituatie verbeteren. In zuidelijke richting is evenwel sprake van een (geringe) toename. In deze richting zijn geen geluidgevoelige bestemmingen aanwezig of voorzien.
De optredende geluidniveaus worden toelaatbaar geacht. Verdergaande maatregelen dan deze maatregelen worden dan ook, gelet op het BBT-beginsel, niet te vergen geacht.
De situatie na het plaatsen van de geluidschermen heeft gevolgen voor de ligging van de geluidcontour en daarmee de ligging van de zonegrens. Voorgesteld wordt voor deze situatie een nieuwe geluidzone vast te stellen. In figuur 7 is een voorstel uitgewerkt.

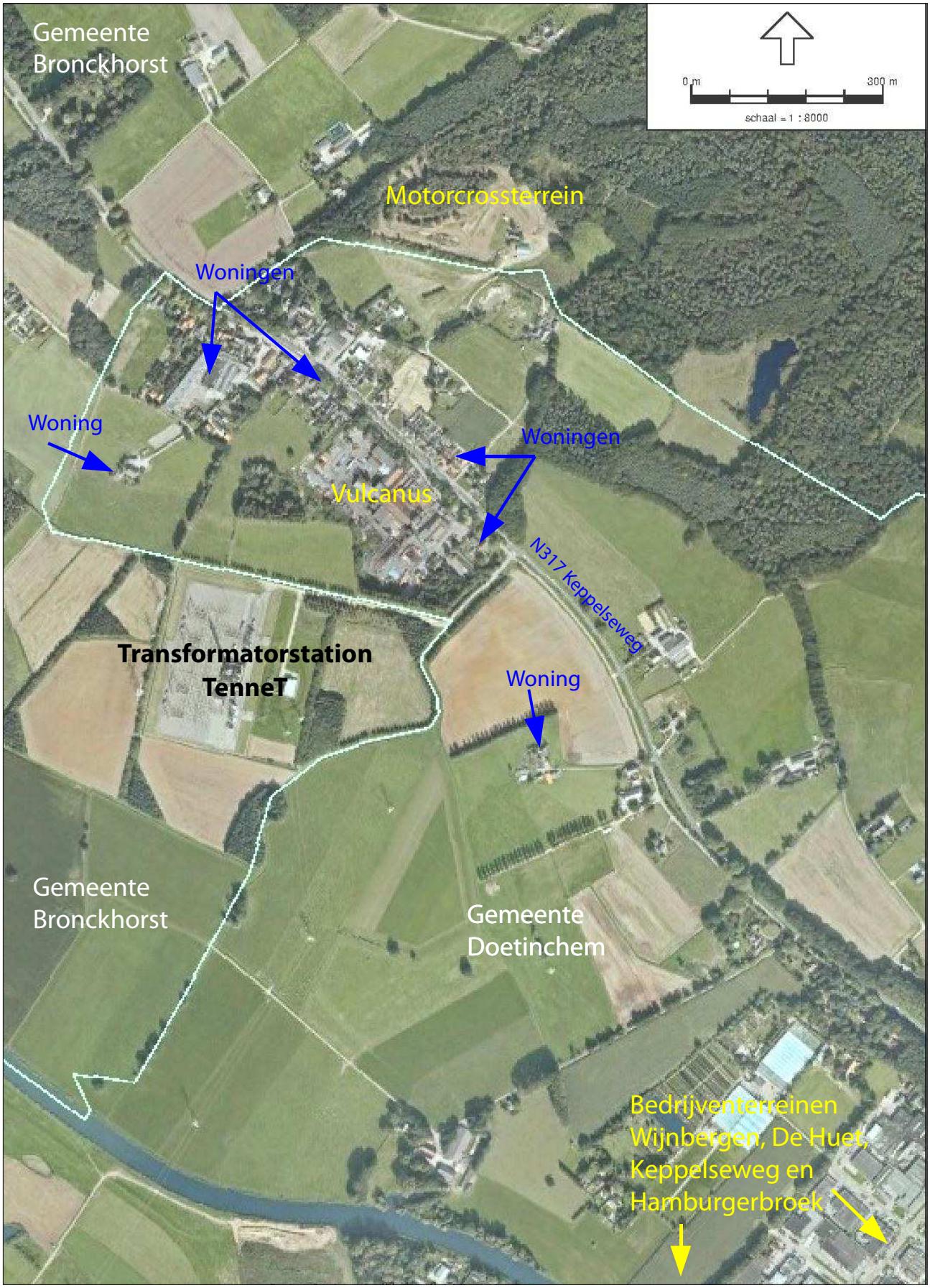
De ten gevolge van het transformatorstation in de toekomstige situatie (na uitbreiding met een tweetal lijnvelden en de plaatsing van geluidschermen) in de omgeving optredende geluidniveaus worden reëel en verdedigbaar geacht. Gesteld kan worden dat sprake is van een uit akoestisch oogpunt planologisch inpasbare situatie.

Groningen,

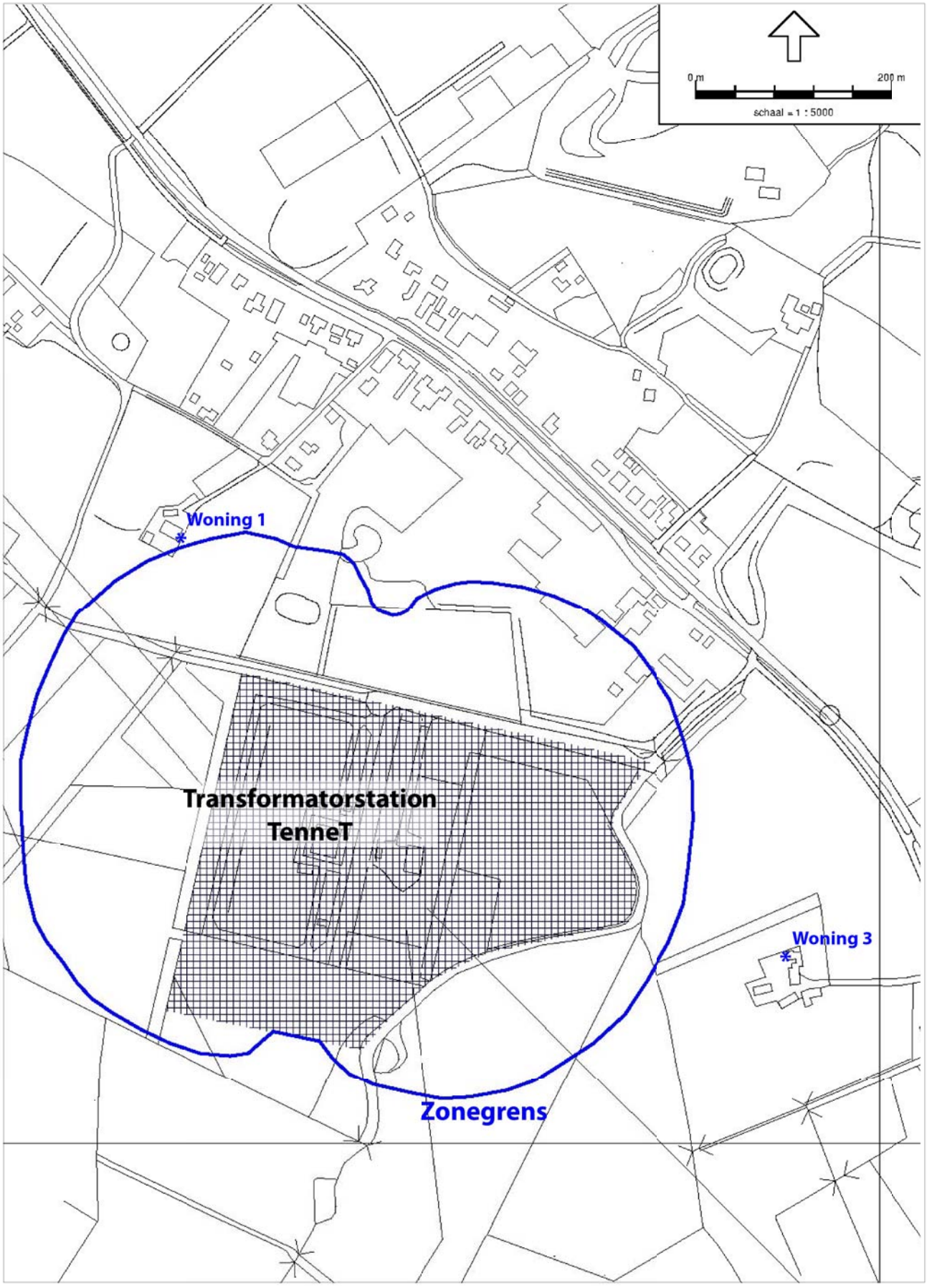
Dit rapport bevat 24 pagina's,
7 figuren,
Bijlage 1, bestaande uit 17 pagina's en 5 figuren,
Bijlage 2, bestaande uit 25 pagina's.

FE 1015-5-RA-002 (8F2A1B80) GERT

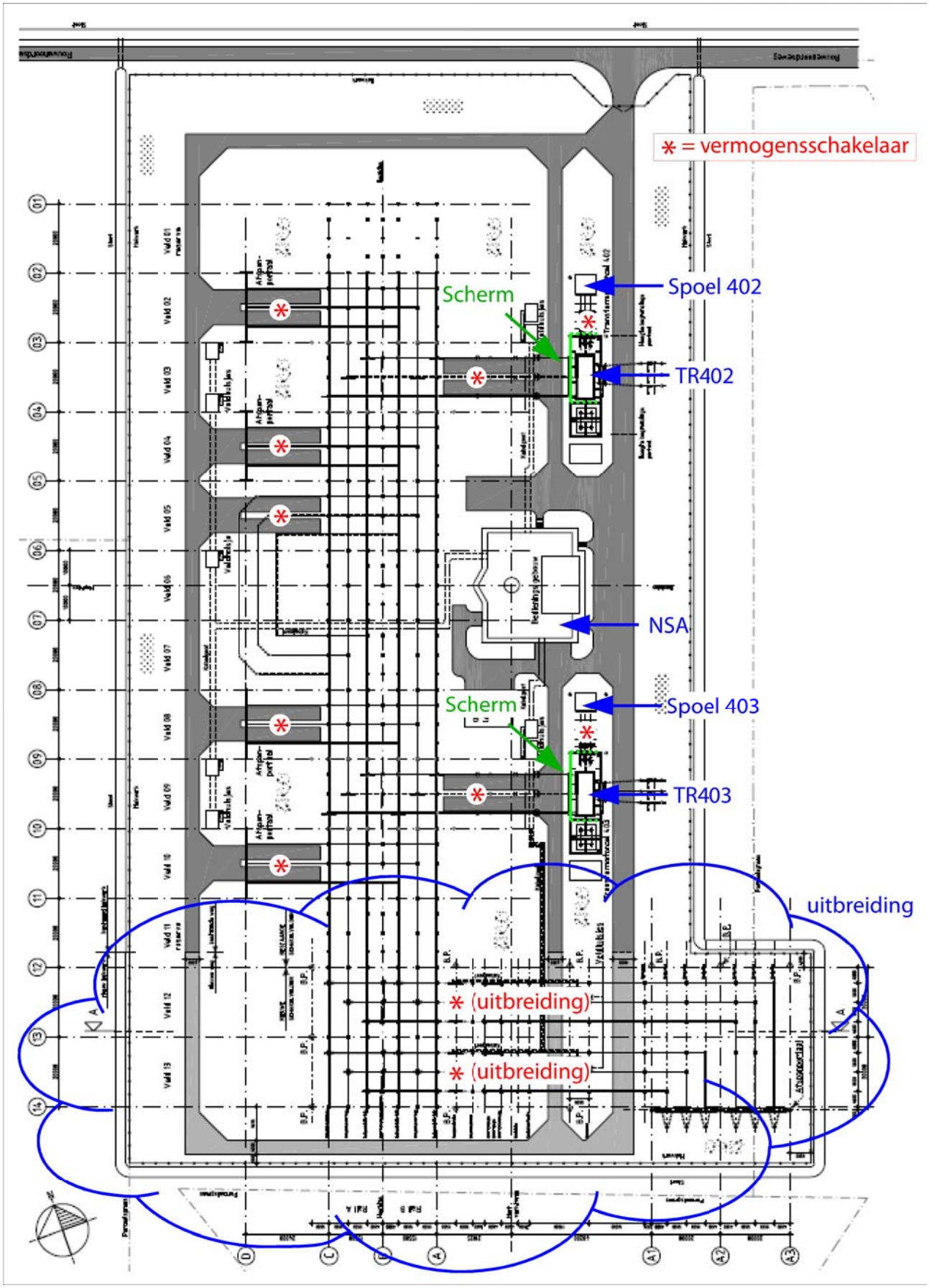
Figuur 1: Ligging van het transformatorstation ten opzichte van de omgeving en aanduiding woningen



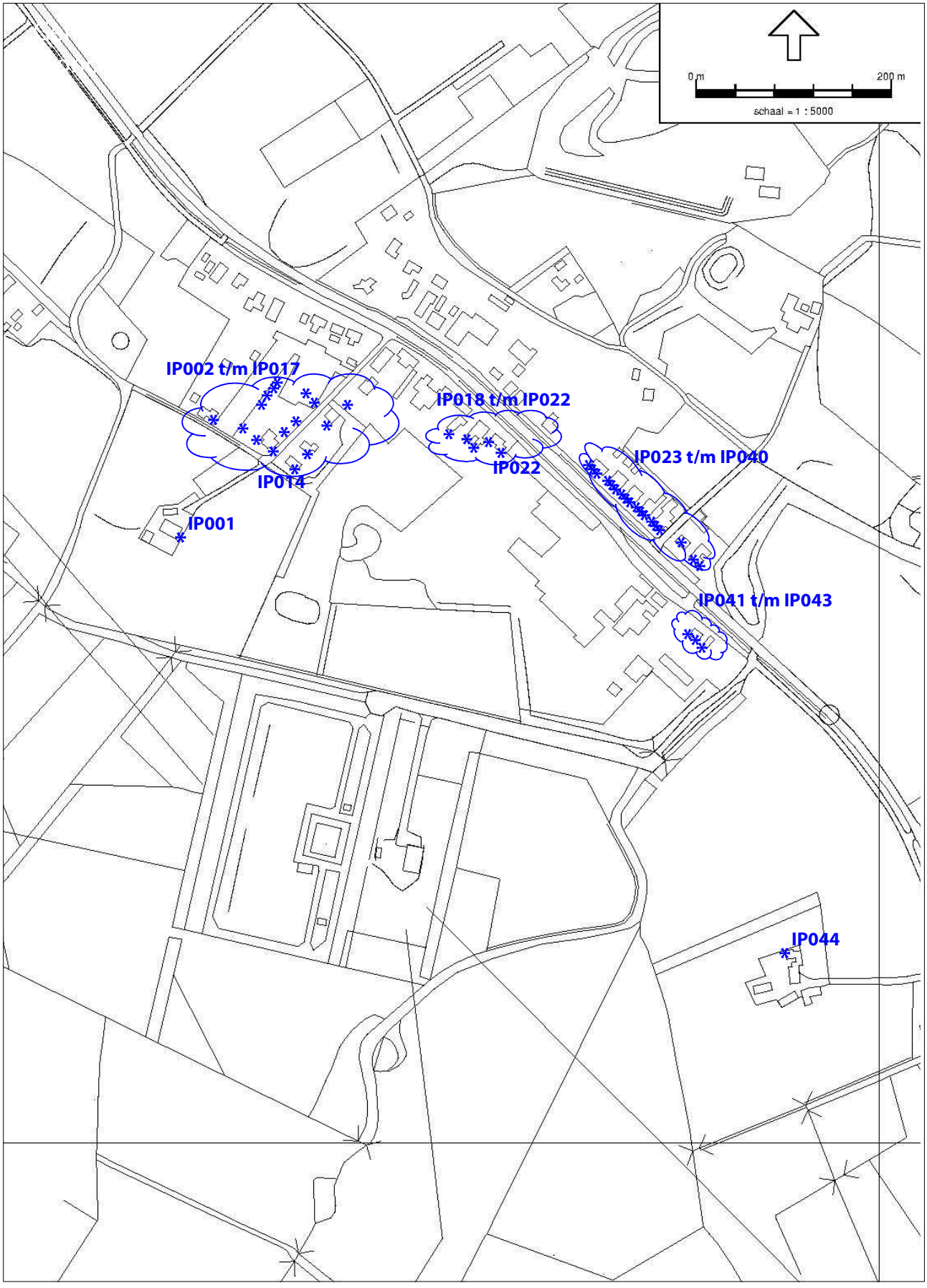
Figuur 2: Aanduiding zonegrens 7 juli 1988 en aanduiding woningen 1 en 3 (rekenpunten vigerende milieuvergunning)



Figuur 3: Globale lay-out van het transformatorstation (incl. uitbreiding en schermen), aanduiding belangrijkste geluidbronnen



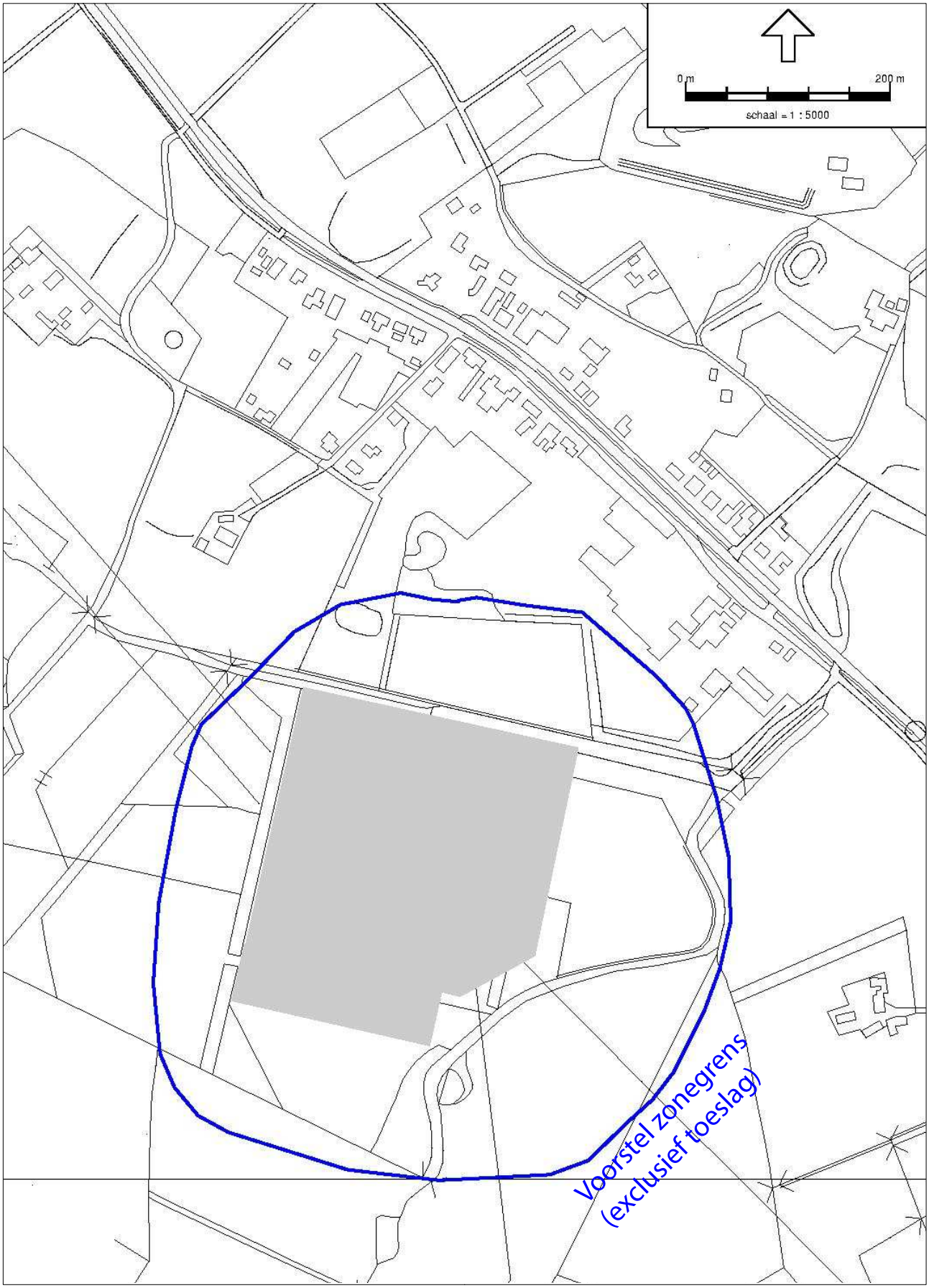
Figuur 4: Aanduiding rekenpunten IP001 t/m IP044



Figuur 5: Geluidcontouren actuele situatie (etmaalwaarden)

Figuur 6: Geluidcontouren toekomstige situatie (etmaalwaarden)

Figuur 7: Voorstel zonegrens (50 dB(A)-contour EXCLUSIEF TOESLAG voor het tonale karakter van het geluid)



Bijlage 1: Invoergegevens rekenmodel

Invoergegevens rekenmodel:

- rekenpunten, pagina 1.2 t/m 1.3
- actuele situatie: bodemgebieden, pagina 1.4
- actuele situatie: gebouwen, pagina 1.5
- actuele situatie: schermen, pagina 1.6
- actuele situatie: puntbronnen, pagina 1.7 t/m 1.8
- actuele situatie: mobiele bronnen, pagina 1.9 t/m 1.10
- toekomst: bodemgebieden, pagina 1.11
- toekomst: gebouwen, pagina 1.12
- toekomst: schermen, pagina 1.13
- toekomst: puntbronnen, pagina 1.14 t/m 1.15
- toekomst: mobiele bronnen, pagina 1.16 t/m 1.17

figuur 1.1 t/m 1.5

Rekenpunten
Van toepassing op actuele en toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: TenneT
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel	Groep
IP001	Nederbergweg 9	214280,81	444368,69	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP002	Nederbergweg 6	214379,20	444460,35	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP003	Henk Luesinkweg 18	214362,91	444470,63	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP004	Henk Luesinkweg 16	214346,63	444483,49	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP005	Nederbergweg 8	214318,33	444490,35	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP006	Nederbergweg 4A	214391,46	444478,79	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP007	Nederbergweg 4	214403,81	444490,65	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP008	Nederbergweg 2A	214422,21	444509,54	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP009	Henk Luesinkweg 3	214413,25	444518,26	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP010	Henk Luesinkweg 13	214367,25	444507,36	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP011	Henk Luesinkweg 11	214372,57	444515,35	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP012	Henk Luesinkweg 9	214380,08	444524,55	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP013	Henk Luesinkweg 7	214384,17	444530,62	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP014	Nederbergweg 7	214400,30	444440,64	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP015	Nederbergweg 5A	214414,97	444456,28	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP016	Nederbergweg 5	214434,32	444487,08	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP017	Nederbergweg 3	214456,41	444507,40	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP018	Keppelseweg 367	214560,65	444475,91	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP019	Keppelseweg 365	214579,06	444470,48	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP020	Keppelseweg 363	214585,44	444462,45	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP021	Keppelseweg 361	214601,73	444470,71	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP022	Keppelseweg 359	214613,30	444458,44	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP023	Keppelseweg 384	214703,49	444444,51	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP024	Keppelseweg 382	214707,50	444440,26	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP025	Keppelseweg 380	214711,75	444436,95	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP026	Keppelseweg 374	214722,61	444428,22	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP027	Keppelseweg 372	214726,15	444424,68	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP028	Keppelseweg 370	214729,93	444420,90	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP029	Keppelseweg 368	214737,72	444414,05	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP030	Keppelseweg 366	214741,02	444410,51	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP031	Keppelseweg 364	214745,04	444407,44	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP032	Keppelseweg 362	214752,59	444400,12	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP033	Keppelseweg 360	214756,84	444397,29	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP034	Keppelseweg 358	214760,38	444393,75	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP035	Keppelseweg 356	214768,65	444386,43	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP036	Keppelseweg 354	214772,66	444382,42	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP037	Keppelseweg 352	214775,97	444378,87	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP038	Keppelseweg 344	214798,63	444365,89	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT

Rekenpunten
Van toepassing op actuele en toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: TenneT
Lijst van Rekenpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel	Groep
IP039	Keppelseweg 342	214810,43	444348,65	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP040	Keppelseweg 340	214815,63	444343,46	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP041	Keppelseweg 341	214803,85	444270,98	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP042	Keppelseweg 339	214810,76	444266,49	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP043	Keppelseweg 337	214818,71	444258,20	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT
IP044	Keppelseweg 285	214905,05	443945,45	0,00	5,00	--	--	--	--	--	Ja	TenneT

Bodemgebieden
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Opp.	Bf
01	Terreinverharding	214478,78	444190,53	11	32915,02	0,20

Gebouwen
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Opp.	Maaiveld	Hoogte	Cp	Refl. 1k
01	TenneT Hoofdgebouw	214448,79	444072,19	4	781,82	0,00	5,20	0 dB	0,80
02	TenneT Hoofdgebouw	214439,13	444067,66	4	194,74	0,00	10,00	0 dB	0,80
03	Hoofdgebouw toren	214428,92	444061,55	30	19,51	0,00	70,00	0 dB	0,80
04	TenneT	214458,36	444091,01	4	40,71	0,00	5,00	0 dB	0,00
05	TenneT	214433,81	443976,71	4	55,16	0,00	5,00	0 dB	0,80
06	TenneT	214418,73	444025,53	4	143,17	0,00	4,00	0 dB	0,00
07	TenneT	214450,57	444135,85	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
08	TenneT	214445,89	444131,18	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
09	TenneT	214418,34	444011,99	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
10	TenneT	214423,02	444016,66	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
11	Nozema	214438,13	444096,06	4	47,17	0,00	3,50	0 dB	0,80
12	TenneT	214356,04	444147,29	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
13	TenneT	214325,80	444015,91	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
14	TenneT	214352,55	444132,58	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
15	TenneT	214329,30	444030,59	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
16	TenneT	214342,59	444089,73	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
050	Liandon	214490,46	444052,22	4	42,78	0,00	4,00	0 dB	0,80
051	Liandon	214511,75	444029,03	4	458,96	0,00	8,00	0 dB	0,80

Schermen
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Lengte	ISO M	M-1	M-n	H-1	H-n	Cp	Refl.L 1k	Refl.R 1k
01	Scherfmuur Tr 402	214458,34	444129,68	2	10,28	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,80
02	Scherfmuur Tr 402	214454,10	444111,06	2	10,31	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,80
03	Scherfmuur Tr 403	214431,15	444013,42	2	10,20	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,80
04	Scherfmuur Tr 403	214426,92	443994,76	2	10,20	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,80

Puntbronnen
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Cb(D)	Cb(A)
01	Tr 402	214461,87	444122,26	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
02	Tr 402	214460,50	444116,21	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
05	Tr 403	214434,70	444006,12	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
06	Tr 403	214433,34	444000,06	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
09	Tr 402 koeler	214454,90	444105,89	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
10	Tr 402 koeler	214460,68	444104,72	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
11	Tr 403 koeler	214428,32	443989,71	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
12	Tr 403 koeler	214434,24	443988,53	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
13	SP402	214467,38	444141,44	0,00	2,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
14	SP402	214465,24	444141,86	0,00	2,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
15	SP403	214438,59	444025,76	0,00	2,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
16	SP403	214439,97	444025,45	0,00	2,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
20	NSA inlaat	214437,73	444047,67	5,20	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	7,78	--
21	NSA uitlaat	214439,65	444053,43	10,00	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	7,78	--
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	214443,30	444046,73	0,00	2,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	7,78	--
40	luchtbehandeling	214446,41	444057,48	10,00	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
41	warmtepomp	214443,86	444058,14	10,00	1,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
42	airco	214435,86	444059,57	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
43	airco	214436,17	444061,61	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
44	airco	214436,63	444063,24	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
45	airco	214436,98	444064,97	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
46	airco	214437,49	444066,96	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
47	airco	214437,95	444068,64	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
48	Nozema rooster	214439,10	444099,76	0,00	3,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	0,00	0,00
49	Nozema rooster	214437,86	444104,91	0,00	3,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	0,00	0,00
50	Nozema rooster	214433,64	444101,76	0,00	3,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	0,00	0,00
101	VS spoel	214464,93	444134,75	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
102	VS spoel	214437,84	444017,24	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
103	VS veld (trafo)	214428,35	444124,93	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
104	VS veld (trafo)	214401,60	444008,77	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
105	VS veld	214349,78	444001,66	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
106	VS veld	214358,59	444038,57	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
107	VS veld	214371,80	444096,48	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
108	VS veld	214377,89	444115,79	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
109	VS veld	214386,70	444154,73	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--

Puntbronnen
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	0,00	64,10	91,90	95,10	89,50	80,40	75,10	75,40	67,30	97,68	TR402
02	0,00	64,10	91,90	95,10	89,50	80,40	75,10	75,40	67,30	97,68	TR402
05	0,00	67,30	95,40	98,80	89,20	79,30	65,90	61,10	56,30	100,78	TR403
06	0,00	67,30	95,40	98,80	89,20	79,30	65,90	61,10	56,30	100,78	TR403
09	0,00	67,00	74,80	81,60	85,40	86,20	84,10	78,80	70,80	91,10	TR402
10	0,00	67,00	74,80	81,60	85,40	86,20	84,10	78,80	70,80	91,10	TR402
11	0,00	71,20	79,70	84,20	83,50	78,80	73,50	68,70	64,30	88,46	TR403
12	0,00	71,20	79,70	84,20	83,50	78,80	73,50	68,70	64,30	88,46	TR403
13	0,00	63,20	82,10	83,00	83,70	83,60	79,20	71,90	64,10	89,68	SP402
14	0,00	63,20	82,10	83,00	83,70	83,60	79,20	71,90	64,10	89,68	SP402
15	0,00	68,30	91,30	89,50	86,20	86,20	82,30	74,40	65,30	95,16	SP403
16	0,00	68,30	91,30	89,50	86,20	86,20	82,30	74,40	65,30	95,16	SP403
20	--	57,20	69,60	84,70	86,70	88,50	87,00	79,40	65,70	93,16	Overige bronnen
21	--	66,80	57,20	61,10	58,30	53,10	49,40	44,70	38,00	68,81	Overige bronnen
22	--	67,30	80,80	81,50	77,90	79,60	79,90	72,80	68,70	87,36	Overige bronnen
40	0,00	55,70	61,40	64,20	65,90	64,90	62,90	58,30	53,70	71,53	Overige bronnen
41	0,00	30,80	50,90	58,40	70,80	72,00	69,20	56,00	43,90	75,73	Overige bronnen
42	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
43	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
44	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
45	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
46	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
47	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
48	0,00	39,90	53,20	52,80	59,80	62,60	61,00	56,30	49,30	66,95	Overige bronnen
49	0,00	36,60	51,80	55,90	56,50	58,40	52,50	45,50	37,70	62,79	Overige bronnen
50	0,00	37,70	48,10	48,70	48,30	50,20	43,70	34,70	30,20	55,37	Overige bronnen
101	--	75,80	100,30	96,00	104,10	109,50	112,90	109,60	99,60	116,28	LAmax
102	--	75,80	100,30	96,00	104,10	109,50	112,90	109,60	99,60	116,28	LAmax
103	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
104	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
105	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
106	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
107	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
108	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
109	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax

Mobiele bronnen
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	ISO M	M-1	M-n	ISO H	H-1	H-n	Lengte	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)
01	Personenauto	214485,36	444188,50	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	135,40	6	10	--	--

Mobiele bronnen
Actuele situatie

Model: Actuele situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Gem.snelheid	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	20	30,27	--	--	59,80	66,90	72,40	77,80	80,00	79,20	73,00	62,90	84,60	Overige bronnen

Bodemgebieden
Toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Opp.	Bf
01	Terreinverharding	214478,78	444190,53	11	32915,02	0,20
02	Terreinverharding uitbreiding	214307,42	443972,89	4	6809,82	0,20

Gebouwen
Toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Opp.	Maaiveld	Hoogte	Cp	Refl. 1k
01	TenneT Hoofdgebouw	214448,79	444072,19	4	781,82	0,00	5,20	0 dB	0,80
02	TenneT Hoofdgebouw	214439,13	444067,66	4	194,74	0,00	10,00	0 dB	0,80
03	Hoofdgebouw toren	214428,92	444061,55	30	19,51	0,00	70,00	0 dB	0,80
04	TenneT	214458,36	444091,01	4	40,71	0,00	5,00	0 dB	0,00
05	TenneT	214433,81	443976,71	4	55,16	0,00	5,00	0 dB	0,80
06	TenneT	214418,73	444025,53	4	143,17	0,00	4,00	0 dB	0,00
07	TenneT	214450,57	444135,85	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
08	TenneT	214445,89	444131,18	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
09	TenneT	214418,34	444011,99	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
10	TenneT	214423,02	444016,66	4	16,22	0,00	3,50	0 dB	0,00
11	Nozema	214438,13	444096,06	4	47,17	0,00	3,50	0 dB	0,80
12	TenneT	214356,04	444147,29	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
13	TenneT	214325,80	444015,91	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
14	TenneT	214352,55	444132,58	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
15	TenneT	214329,30	444030,59	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
16	TenneT	214342,59	444089,73	4	16,82	0,00	3,50	0 dB	0,80
050	Liandon	214490,46	444052,22	4	42,78	0,00	4,00	0 dB	0,80
051	Liandon	214511,75	444029,03	4	458,96	0,00	8,00	0 dB	0,80

Schermen
Toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Vormpunten	Lengte	ISO M	M-1	M-n	H-1	H-n	Cp	Refl.L 1k	Refl.R 1k
01	Scherfmuur Tr 402	214458,34	444129,68	2	10,28	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,20
02	Scherfmuur Tr 402	214454,10	444111,06	2	10,31	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,20	0,80
03	Scherfmuur Tr 403	214431,15	444013,42	2	10,20	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,20
04	Scherfmuur Tr 403	214426,92	443994,76	2	10,20	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,20	0,80
05	Wand Tr 402	214454,10	444111,11	2	19,07	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,20
06	Wand Tr 403	214426,87	443994,79	2	19,13	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	0 dB	0,80	0,20

Puntbronnen
Toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Cb(D)	Cb(A)
01	Tr 402	214461,87	444122,26	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
02	Tr 402	214460,50	444116,21	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
05	Tr 403	214434,70	444006,12	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
06	Tr 403	214433,34	444000,06	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
09	Tr 402 koeler	214454,90	444105,89	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
10	Tr 402 koeler	214460,68	444104,72	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
11	Tr 403 koeler	214428,32	443989,71	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
12	Tr 403 koeler	214434,24	443988,53	0,00	3,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
13	SP402	214467,38	444141,44	0,00	2,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
14	SP402	214465,24	444141,86	0,00	2,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
15	SP403	214438,59	444025,76	0,00	2,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
16	SP403	214439,97	444025,45	0,00	2,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
20	NSA inlaat	214437,73	444047,67	5,20	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	7,78	--
21	NSA uitlaat	214439,65	444053,43	10,00	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	7,78	--
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	214443,30	444046,73	0,00	2,50	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	7,78	--
40	luchtbehandeling	214446,41	444057,48	10,00	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
41	warmtepomp	214443,86	444058,14	10,00	1,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
42	airco	214435,86	444059,57	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
43	airco	214436,17	444061,61	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
44	airco	214436,63	444063,24	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
45	airco	214436,98	444064,97	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
46	airco	214437,49	444066,96	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
47	airco	214437,95	444068,64	5,20	0,50	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00
48	Nozema rooster	214439,10	444099,76	0,00	3,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	0,00	0,00
49	Nozema rooster	214437,86	444104,91	0,00	3,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	0,00	0,00
50	Nozema rooster	214433,64	444101,76	0,00	3,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	Ja	Nee	Nee	0,00	0,00
101	VS spoel	214464,93	444134,75	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
102	VS spoel	214437,84	444017,24	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
103	VS veld (trafo)	214428,35	444124,93	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
104	VS veld (trafo)	214401,60	444008,77	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
105	VS veld	214349,78	444001,66	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
106	VS veld	214358,59	444038,57	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
107	VS veld	214371,80	444096,48	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
108	VS veld	214377,89	444115,79	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
109	VS veld	214386,70	444154,73	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
110	VS uitbreiding	214380,22	443917,51	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--
111	VS uitbreiding	214384,89	443940,22	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--

Puntbronnen
Toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	0,00	64,10	91,90	95,10	89,50	80,40	75,10	75,40	67,30	97,68	TR402
02	0,00	64,10	91,90	95,10	89,50	80,40	75,10	75,40	67,30	97,68	TR402
05	0,00	67,30	95,40	98,80	89,20	79,30	65,90	61,10	56,30	100,78	TR403
06	0,00	67,30	95,40	98,80	89,20	79,30	65,90	61,10	56,30	100,78	TR403
09	0,00	67,00	74,80	81,60	85,40	86,20	84,10	78,80	70,80	91,10	TR402
10	0,00	67,00	74,80	81,60	85,40	86,20	84,10	78,80	70,80	91,10	TR402
11	0,00	71,20	79,70	84,20	83,50	78,80	73,50	68,70	64,30	88,46	TR403
12	0,00	71,20	79,70	84,20	83,50	78,80	73,50	68,70	64,30	88,46	TR403
13	0,00	63,20	82,10	83,00	83,70	83,60	79,20	71,90	64,10	89,68	SP402
14	0,00	63,20	82,10	83,00	83,70	83,60	79,20	71,90	64,10	89,68	SP402
15	0,00	68,30	91,30	89,50	86,20	86,20	82,30	74,40	65,30	95,16	SP403
16	0,00	68,30	91,30	89,50	86,20	86,20	82,30	74,40	65,30	95,16	SP403
20	--	57,20	69,60	84,70	86,70	88,50	87,00	79,40	65,70	93,16	Overige bronnen
21	--	66,80	57,20	61,10	58,30	53,10	49,40	44,70	38,00	68,81	Overige bronnen
22	--	67,30	80,80	81,50	77,90	79,60	79,90	72,80	68,70	87,36	Overige bronnen
40	0,00	55,70	61,40	64,20	65,90	64,90	62,90	58,30	53,70	71,53	Overige bronnen
41	0,00	30,80	50,90	58,40	70,80	72,00	69,20	56,00	43,90	75,73	Overige bronnen
42	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
43	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
44	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
45	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
46	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
47	0,00	40,10	52,30	52,60	53,20	59,40	50,40	45,90	41,90	62,06	Overige bronnen
48	0,00	39,90	53,20	52,80	59,80	62,60	61,00	56,30	49,30	66,95	Overige bronnen
49	0,00	36,60	51,80	55,90	56,50	58,40	52,50	45,50	37,70	62,79	Overige bronnen
50	0,00	37,70	48,10	48,70	48,30	50,20	43,70	34,70	30,20	55,37	Overige bronnen
101	--	75,80	100,30	96,00	104,10	109,50	112,90	109,60	99,60	116,28	LAmax
102	--	75,80	100,30	96,00	104,10	109,50	112,90	109,60	99,60	116,28	LAmax
103	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
104	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
105	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
106	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
107	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
108	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
109	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
110	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax
111	--	78,40	90,80	103,80	107,20	106,30	105,30	104,20	98,20	112,72	LAmax

Mobiele bronnen
Toekomstige situatie

Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

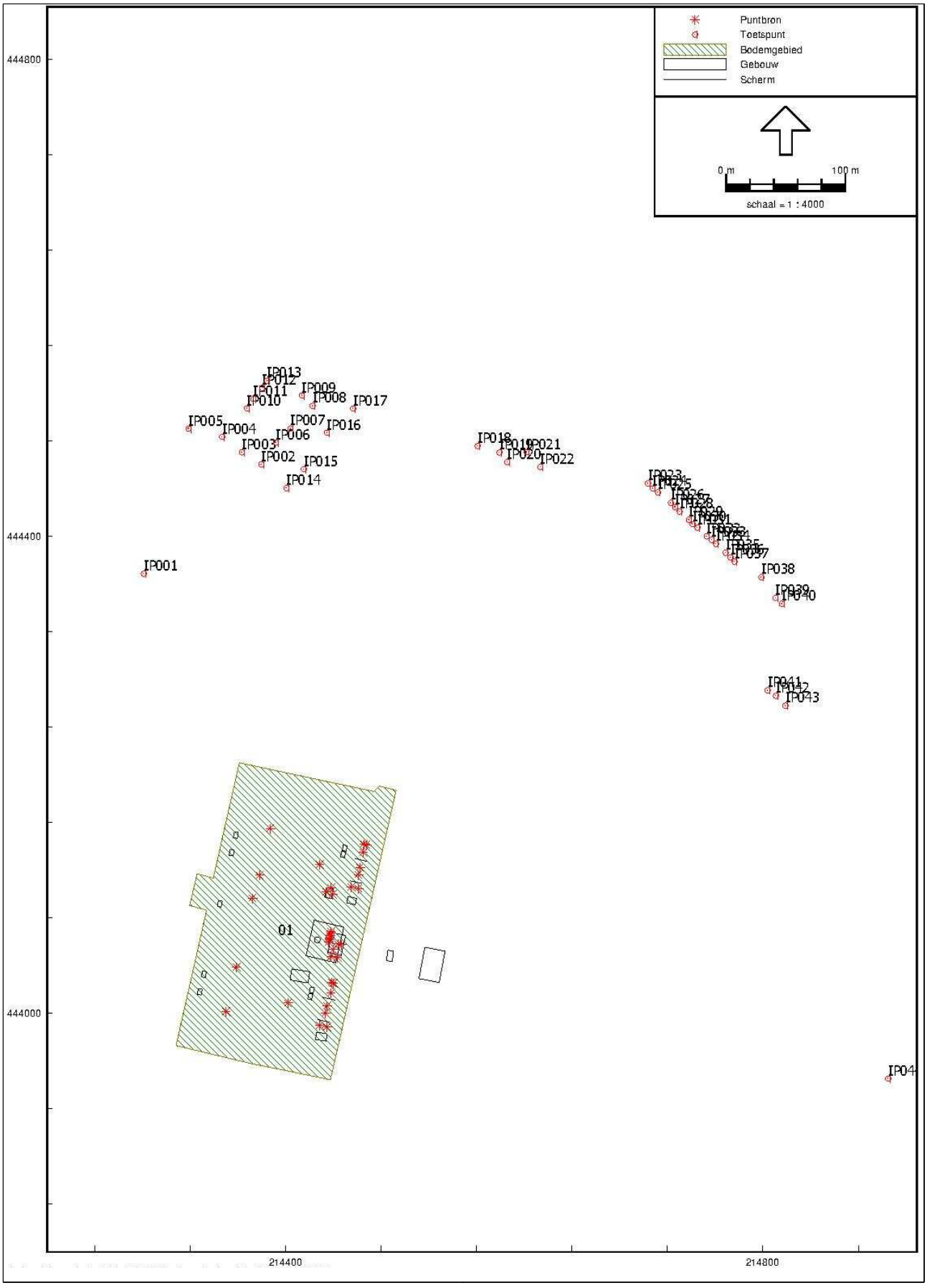
Naam	Omschr.	X-1	Y-1	ISO M	M-1	M-n	ISO H	H-1	H-n	Lengte	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)
01	Personenauto	214485,36	444188,50	0,00	0,00	0,00	0,75	0,75	0,75	135,40	6	10	--	--

Mobiele bronnen
Toekomstige situatie

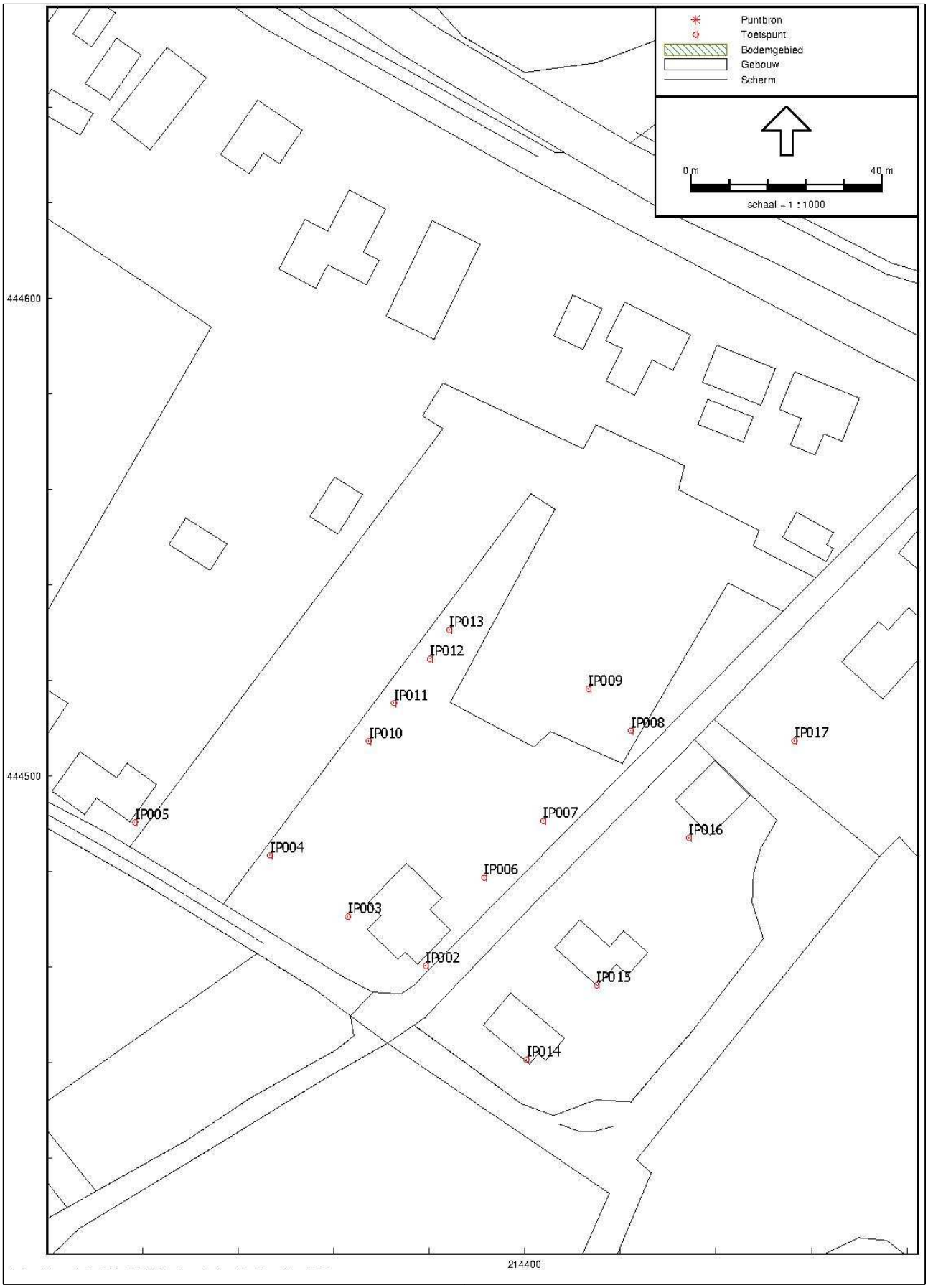
Model: Toekomstige situatie
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Gem.snelheid	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	20	30,27	--	--	59,80	66,90	72,40	77,80	80,00	79,20	73,00	62,90	84,60	Overige bronnen

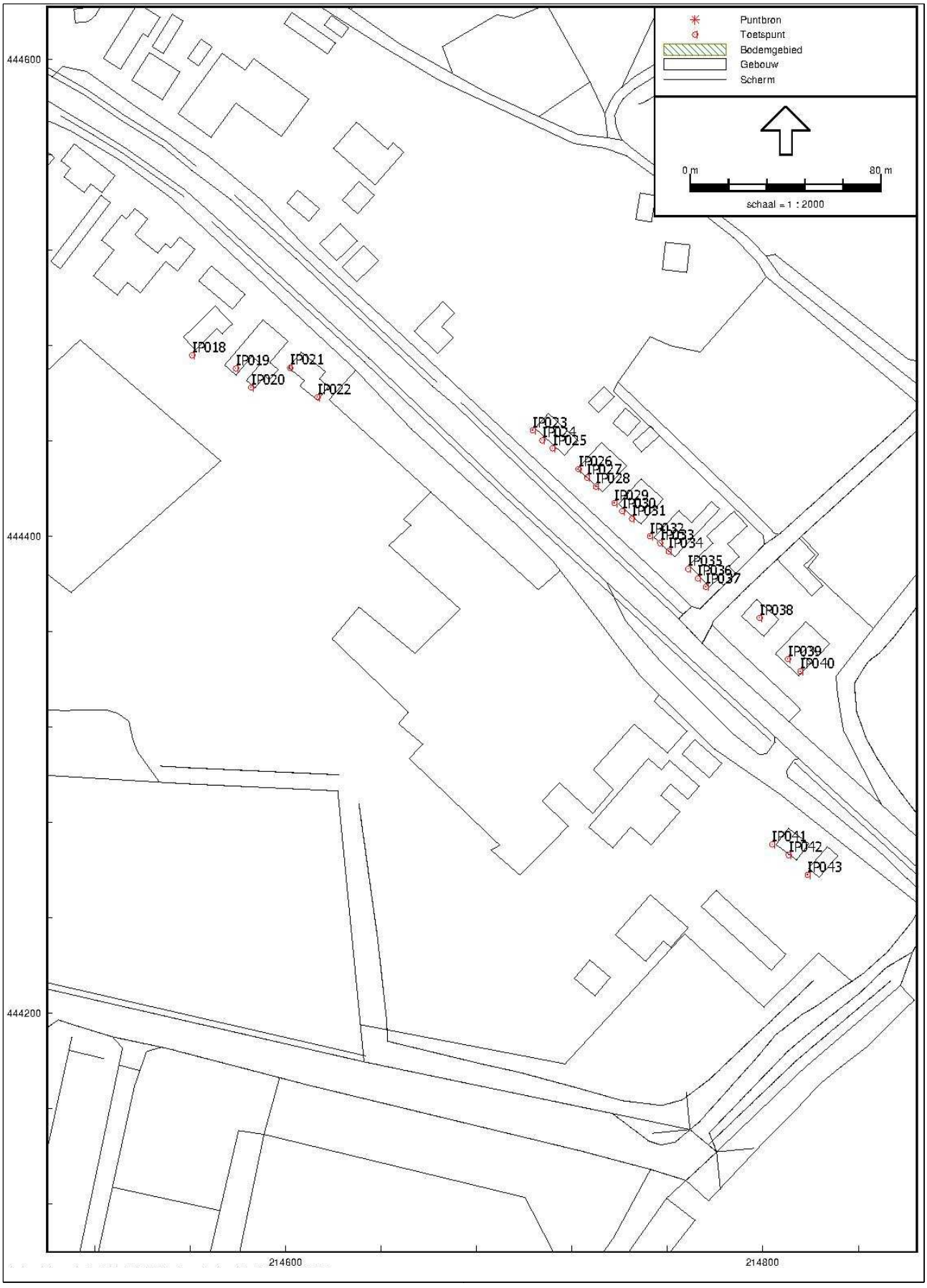
Figuur 1.1: Invoerplot rekenmodel – totaaloverzicht rekenpunten en bodemgebied (actuele situatie)



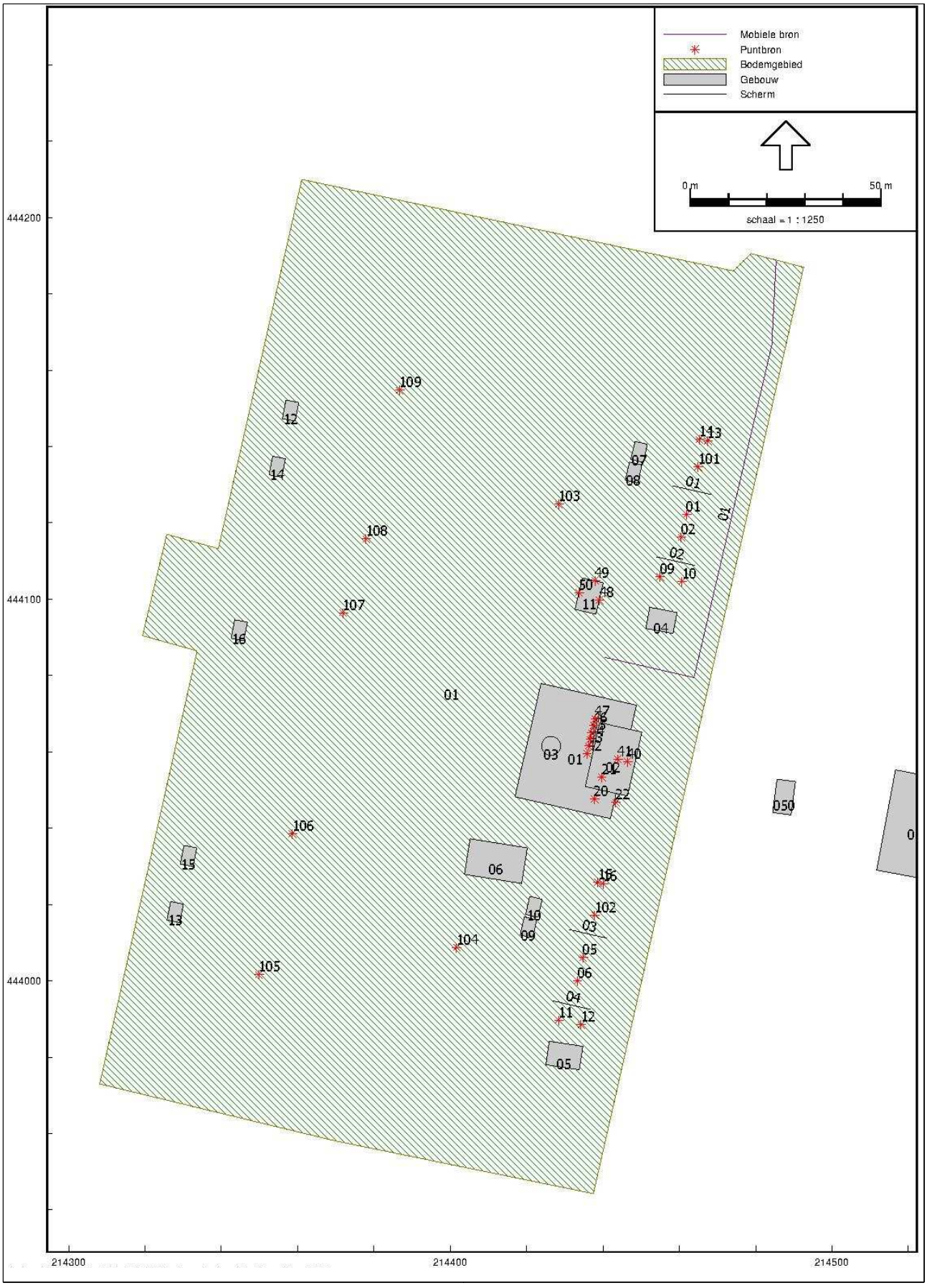
Figuur 1.2: Invoerplot rekenmodel – detail rekenpunten IP002 t/m IP017



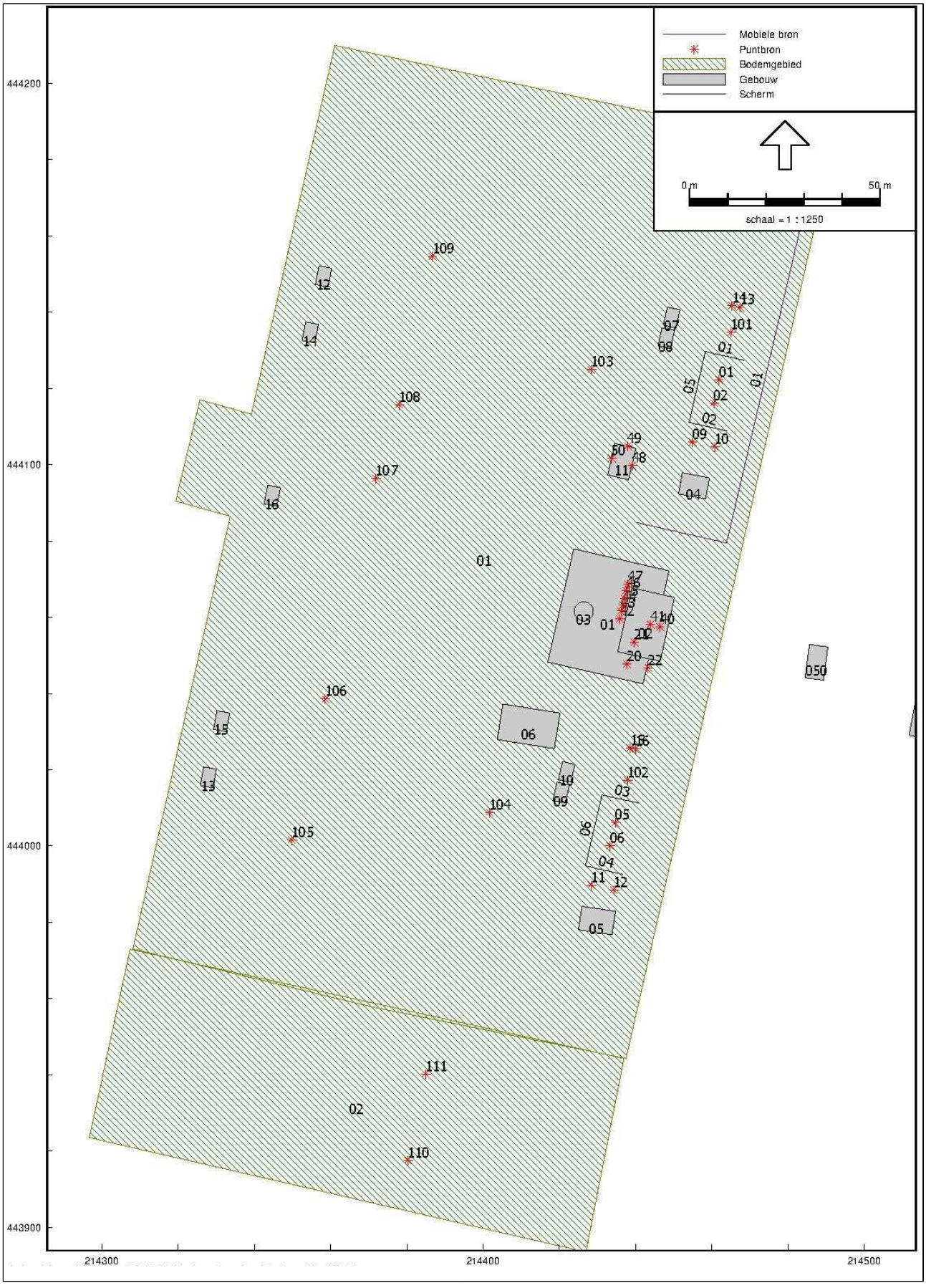
Figuur 1.3: Invoerplot rekenmodel – detail rekenpunten IP018 t/m IP043



Figuur 1.4: Invoerplot rekenmodel – geluidbronnen, bodemgebeiden, gebouwen en schermen actuele situatie



Figuur 1.5: Invoerplot rekenmodel – geluidbronnen, bodemgebieden, gebouwen en schermen toekomstige situatie



Bijlage 2: Rekenresultaten

Rekenresultaten:

– actuele situatie: langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus, pagina 2.2 t/m 2.7
– actuele situatie: maximale geluidniveaus, pagina 2.8 t/m 2.13
– toekomst: langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus, pagina 2.14 t/m 2.19
– toekomst: maximale geluidniveaus, pagina 2.20 t/m 2.25

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	39,6	39,6	39,6	49,6	43,5
IP002_A	Nederbergweg 6	5,00	38,0	38,0	38,0	48,0	42,1
IP003_A	Henk Luesinkweg 18	5,00	37,6	37,6	37,6	47,6	41,7
IP004_A	Henk Luesinkweg 16	5,00	37,0	37,0	37,0	47,0	41,1
IP005_A	Nederbergweg 8	5,00	36,7	36,7	36,7	46,7	40,9
IP006_A	Nederbergweg 4A	5,00	37,2	37,2	37,2	47,2	41,4
IP007_A	Nederbergweg 4	5,00	36,4	36,4	36,4	46,4	40,7
IP008_A	Nederbergweg 2A	5,00	36,3	36,3	36,3	46,3	40,5
IP009_A	Henk Luesinkweg 3	5,00	35,7	35,7	35,7	45,7	40,0
IP010_A	Henk Luesinkweg 13	5,00	36,8	36,8	36,8	46,8	41,0
IP011_A	Henk Luesinkweg 11	5,00	36,6	36,6	36,6	46,6	40,9
IP012_A	Henk Luesinkweg 9	5,00	36,5	36,5	36,5	46,5	40,8
IP013_A	Henk Luesinkweg 7	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,3
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	38,4	38,4	38,4	48,4	42,4
IP015_A	Nederbergweg 5A	5,00	37,3	37,3	37,3	47,3	41,4
IP016_A	Nederbergweg 5	5,00	37,2	37,2	37,2	47,2	41,4
IP017_A	Nederbergweg 3	5,00	36,5	36,4	36,4	46,4	40,7
IP018_A	Keppelseweg 367	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,4
IP019_A	Keppelseweg 365	5,00	35,8	35,7	35,7	45,7	40,1
IP020_A	Keppelseweg 363	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,4
IP021_A	Keppelseweg 361	5,00	35,9	35,9	35,9	45,9	40,3
IP022_A	Keppelseweg 359	5,00	36,4	36,4	36,4	46,4	40,7
IP023_A	Keppelseweg 384	5,00	36,1	36,1	36,1	46,1	40,3
IP024_A	Keppelseweg 382	5,00	36,1	36,1	36,1	46,1	40,3
IP025_A	Keppelseweg 380	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,2
IP026_A	Keppelseweg 374	5,00	36,1	36,0	36,0	46,0	40,2
IP027_A	Keppelseweg 372	5,00	36,1	36,1	36,1	46,1	40,3
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	36,4	36,4	36,4	46,4	40,6
IP029_A	Keppelseweg 368	5,00	35,9	35,9	35,9	45,9	40,1
IP030_A	Keppelseweg 366	5,00	35,9	35,9	35,9	45,9	40,1
IP031_A	Keppelseweg 364	5,00	35,9	35,9	35,9	45,9	40,1
IP032_A	Keppelseweg 362	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,1
IP033_A	Keppelseweg 360	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,1
IP034_A	Keppelseweg 358	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,1
IP035_A	Keppelseweg 356	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,1
IP036_A	Keppelseweg 354	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,1
IP037_A	Keppelseweg 352	5,00	36,0	36,0	36,0	46,0	40,1
IP038_A	Keppelseweg 344	5,00	35,7	35,7	35,7	45,7	39,9
IP039_A	Keppelseweg 342	5,00	35,8	35,8	35,8	45,8	40,0
IP040_A	Keppelseweg 340	5,00	35,8	35,8	35,8	45,8	40,0
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	36,8	36,8	36,8	46,8	40,8
IP042_A	Keppelseweg 339	5,00	36,7	36,7	36,7	46,7	40,8
IP043_A	Keppelseweg 337	5,00	36,6	36,6	36,6	46,6	40,7
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	35,6	35,5	35,5	45,5	39,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP001_A - Nederbergweg 9
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	39,6	39,6	39,6	49,6	43,5	
06	Tr 403	5,00	35,5	35,5	35,5	45,5	39,2	3,8
01	Tr 402	5,00	32,1	32,1	32,1	42,1	35,4	3,4
02	Tr 402	5,00	32,0	32,0	32,0	42,0	35,4	3,4
05	Tr 403	5,00	29,2	29,2	29,2	39,2	32,9	3,7
09	Tr 402 koeler	3,00	26,1	26,1	26,1	36,1	29,8	3,7
14	SP402	2,50	24,8	24,8	24,8	34,8	28,6	3,7
13	SP402	2,50	24,8	24,8	24,8	34,8	28,5	3,7
11	Tr 403 koeler	3,00	21,1	21,1	21,1	31,1	25,1	4,0
12	Tr 403 koeler	3,00	20,6	20,6	20,6	30,6	24,6	4,0
15	SP403	2,00	19,7	19,7	19,7	29,7	23,8	4,1
16	SP403	2,00	19,6	19,6	19,6	29,6	23,7	4,1
10	Tr 402 koeler	3,00	15,3	15,3	15,3	25,3	19,1	3,8
41	warmtepomp	1,50	9,9	9,9	9,9	19,9	13,9	4,1
40	luchtbehandeling	1,00	4,4	4,4	4,4	14,4	8,6	4,2
20	NSA inlaat	1,00	11,3	--	--	11,3	23,2	4,2
49	Nozema rooster	3,00	1,1	1,1	1,1	11,1	4,8	3,7
42	airco	0,50	-2,3	-2,3	-2,3	7,7	1,9	4,2
43	airco	0,50	-2,4	-2,4	-2,4	7,6	1,8	4,2
44	airco	0,50	-2,4	-2,4	-2,4	7,6	1,8	4,2
45	airco	0,50	-2,4	-2,4	-2,4	7,6	1,8	4,2
47	airco	0,50	-4,9	-4,9	-4,9	5,1	-0,7	4,2
46	airco	0,50	-4,9	-4,9	-4,9	5,1	-0,7	4,2
50	Nozema rooster	3,00	-6,3	-6,3	-6,3	3,7	-2,6	3,7
48	Nozema rooster	3,00	-8,1	-8,1	-8,1	1,9	-4,3	3,7
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	0,6	--	--	0,6	12,4	4,0
21	NSA uitlaat	1,00	-2,5	--	--	-2,5	9,4	4,2
01	Personenauto	0,75	-3,1	--	--	-3,1	31,2	4,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP014_A - Nederbergweg 7
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	38,4	38,4	38,4	48,4	42,4	
02	Tr 402	5,00	33,6	33,6	33,6	43,6	37,1	3,5
01	Tr 402	5,00	30,8	30,8	30,8	40,8	34,3	3,5
06	Tr 403	5,00	30,7	30,7	30,7	40,7	34,6	3,9
05	Tr 403	5,00	29,1	29,1	29,1	39,1	33,0	3,9
13	SP402	2,50	26,3	26,3	26,3	36,3	30,1	3,8
09	Tr 402 koeler	3,00	25,0	25,0	25,0	35,0	28,9	3,8
14	SP402	2,50	23,8	23,8	23,8	33,8	27,6	3,8
15	SP403	2,00	22,6	22,6	22,6	32,6	26,7	4,2
16	SP403	2,00	22,2	22,2	22,2	32,2	26,3	4,2
11	Tr 403 koeler	3,00	19,9	19,9	19,9	29,9	24,0	4,1
12	Tr 403 koeler	3,00	13,2	13,2	13,2	23,2	17,3	4,1
10	Tr 402 koeler	3,00	10,0	10,0	10,0	20,0	13,8	3,8
41	warmtepomp	1,50	8,6	8,6	8,6	18,6	12,7	4,2
40	luchtbehandeling	1,00	3,3	3,3	3,3	13,3	7,6	4,2
49	Nozema rooster	3,00	-0,1	-0,1	-0,1	9,9	3,7	3,8
42	airco	0,50	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,5	4,3
44	airco	0,50	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,5	4,3
43	airco	0,50	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,5	4,3
48	Nozema rooster	3,00	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,0	3,8
20	NSA inlaat	1,00	4,0	--	--	4,0	16,0	4,2
47	airco	0,50	-6,2	-6,2	-6,2	3,8	-1,9	4,3
46	airco	0,50	-6,3	-6,3	-6,3	3,7	-2,0	4,3
45	airco	0,50	-6,3	-6,3	-6,3	3,7	-2,0	4,3
50	Nozema rooster	3,00	-7,6	-7,6	-7,6	2,5	-3,7	3,8
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	0,5	--	--	0,5	12,3	4,1
01	Personenauto	0,75	-3,7	--	--	-3,7	30,7	4,1
21	NSA uitlaat	1,00	-3,8	--	--	-3,8	8,2	4,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP028_A - Keppelseweg 370
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	36,4	36,4	36,4	46,4	40,6	
06	Tr 403	5,00	31,5	31,5	31,5	41,5	35,6	4,0
02	Tr 402	5,00	30,9	30,9	30,9	40,9	34,7	3,8
05	Tr 403	5,00	28,7	28,7	28,7	38,7	32,7	4,0
15	SP403	2,00	23,3	23,3	23,3	33,3	27,6	4,3
16	SP403	2,00	23,1	23,1	23,1	33,1	27,4	4,3
01	Tr 402	5,00	22,2	22,2	22,2	32,2	25,9	3,8
14	SP402	2,50	21,0	21,0	21,0	31,0	25,0	4,0
13	SP402	2,50	20,9	20,9	20,9	30,9	24,9	4,0
10	Tr 402 koeler	3,00	17,8	17,8	17,8	27,8	21,9	4,0
12	Tr 403 koeler	3,00	17,2	17,2	17,2	27,2	21,4	4,2
11	Tr 403 koeler	3,00	13,7	13,7	13,7	23,7	18,0	4,2
09	Tr 402 koeler	3,00	8,0	8,0	8,0	18,0	12,0	4,0
41	warmtepomp	1,50	6,0	6,0	6,0	16,0	10,3	4,3
40	luchtbehandeling	1,00	1,2	1,2	1,2	11,2	5,5	4,4
48	Nozema rooster	3,00	0,5	0,5	0,5	10,5	4,6	4,1
49	Nozema rooster	3,00	-7,4	-7,4	-7,4	2,6	-3,4	4,1
47	airco	0,50	-8,8	-8,8	-8,8	1,2	-4,4	4,4
46	airco	0,50	-8,9	-8,9	-8,9	1,1	-4,5	4,4
20	NSA inlaat	1,00	-1,1	--	--	-1,1	11,0	4,4
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	-1,6	--	--	-1,6	10,4	4,2
45	airco	0,50	-11,8	-11,8	-11,8	-1,8	-7,4	4,4
50	Nozema rooster	3,00	-14,6	-14,6	-14,6	-4,6	-10,5	4,1
21	NSA uitlaat	1,00	-5,4	--	--	-5,4	6,8	4,4
44	airco	0,50	-15,5	-15,5	-15,5	-5,5	-11,1	4,4
43	airco	0,50	-17,4	-17,4	-17,4	-7,4	-13,0	4,4
01	Personenauto	0,75	-8,2	--	--	-8,2	26,4	4,3
42	airco	0,50	-19,4	-19,4	-19,4	-9,4	-15,0	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP041_A - Keppelseweg 341
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	36,8	36,8	36,8	46,8	40,8	
05	Tr 403	5,00	30,1	30,1	30,1	40,1	34,0	3,9
06	Tr 403	5,00	30,0	30,0	30,0	40,0	33,9	3,9
01	Tr 402	5,00	29,2	29,2	29,2	39,2	32,9	3,7
02	Tr 402	5,00	29,1	29,1	29,1	39,1	32,8	3,7
15	SP403	2,00	23,6	23,6	23,6	33,6	27,8	4,2
16	SP403	2,00	23,6	23,6	23,6	33,6	27,8	4,2
10	Tr 402 koeler	3,00	22,9	22,9	22,9	32,9	26,9	4,0
13	SP402	2,50	21,3	21,3	21,3	31,3	25,3	4,0
14	SP402	2,50	21,3	21,3	21,3	31,3	25,3	4,0
11	Tr 403 koeler	3,00	17,1	17,1	17,1	27,1	21,3	4,2
12	Tr 403 koeler	3,00	16,9	16,9	16,9	26,9	21,0	4,1
09	Tr 402 koeler	3,00	14,4	14,4	14,4	24,4	18,4	4,0
41	warmtepomp	1,50	6,2	6,2	6,2	16,2	10,4	4,2
40	luchtbehandeling	1,00	1,4	1,4	1,4	11,4	5,7	4,3
49	Nozema rooster	3,00	-2,7	-2,7	-2,7	7,3	1,3	4,0
48	Nozema rooster	3,00	-7,1	-7,1	-7,1	3,0	-3,0	4,0
46	airco	0,50	-8,0	-8,0	-8,0	2,0	-3,7	4,3
47	airco	0,50	-8,0	-8,0	-8,0	2,0	-3,7	4,3
20	NSA inlaat	1,00	1,5	--	--	1,5	13,5	4,3
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	-0,2	--	--	-0,2	11,8	4,1
21	NSA uitlaat	1,00	-4,4	--	--	-4,4	7,6	4,3
01	Personenauto	0,75	-7,2	--	--	-7,2	27,3	4,2
45	airco	0,50	-17,6	-17,6	-17,6	-7,6	-13,2	4,4
50	Nozema rooster	3,00	-19,5	-19,5	-19,5	-9,5	-15,5	4,0
44	airco	0,50	-20,4	-20,4	-20,4	-10,4	-16,0	4,4
43	airco	0,50	-21,5	-21,5	-21,5	-11,5	-17,2	4,4
42	airco	0,50	-22,6	-22,6	-22,6	-12,6	-18,3	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2.30 9-7-2014 16:35:37

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP044_A - Keppelseweg 285
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	35,6	35,5	35,5	45,5	39,9	
05	Tr 403	5,00	29,6	29,6	29,6	39,6	33,6	4,0
06	Tr 403	5,00	29,6	29,6	29,6	39,6	33,5	4,0
02	Tr 402	5,00	26,7	26,7	26,7	36,7	30,6	4,0
01	Tr 402	5,00	26,6	26,6	26,6	36,6	30,6	4,0
15	SP403	2,00	22,5	22,5	22,5	32,5	26,7	4,3
16	SP403	2,00	22,4	22,4	22,4	32,4	26,7	4,3
10	Tr 402 koeler	3,00	20,6	20,6	20,6	30,6	24,7	4,2
09	Tr 402 koeler	3,00	20,5	20,5	20,5	30,5	24,7	4,2
14	SP402	2,50	18,2	18,2	18,2	28,2	22,5	4,2
13	SP402	2,50	18,2	18,2	18,2	28,2	22,4	4,2
12	Tr 403 koeler	3,00	17,8	17,8	17,8	27,8	22,0	4,2
11	Tr 403 koeler	3,00	17,8	17,8	17,8	27,8	22,0	4,2
41	warmtepomp	1,50	4,4	4,4	4,4	14,4	8,8	4,3
20	NSA inlaat	1,00	13,8	--	--	13,8	25,9	4,4
40	luchtbehandeling	1,00	-0,4	-0,4	-0,4	9,6	4,0	4,4
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	6,6	--	--	6,6	18,6	4,2
49	Nozema rooster	3,00	-8,7	-8,7	-8,7	1,4	-4,5	4,2
48	Nozema rooster	3,00	-8,8	-8,8	-8,8	1,3	-4,6	4,2
47	airco	0,50	-9,6	-9,6	-9,6	0,4	-5,1	4,4
21	NSA uitlaat	1,00	-5,6	--	--	-5,6	6,6	4,4
46	airco	0,50	-20,0	-20,0	-20,0	-10,0	-15,6	4,4
01	Personenauto	0,75	-10,8	--	--	-10,8	23,9	4,4
50	Nozema rooster	3,00	-21,9	-21,9	-21,9	-11,9	-17,7	4,2
45	airco	0,50	-24,1	-24,1	-24,1	-14,1	-19,7	4,4
44	airco	0,50	-24,8	-24,8	-24,8	-14,8	-20,4	4,4
43	airco	0,50	-25,1	-25,1	-25,1	-15,1	-20,6	4,4
42	airco	0,50	-25,2	-25,2	-25,2	-15,2	-20,8	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAmax

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	50,7	--	--
IP002_A	Nederbergweg 6	5,00	51,5	--	--
IP003_A	Henk Luesinkweg 18	5,00	51,0	--	--
IP004_A	Henk Luesinkweg 16	5,00	50,4	--	--
IP005_A	Nederbergweg 8	5,00	49,9	--	--
IP006_A	Nederbergweg 4A	5,00	50,9	--	--
IP007_A	Nederbergweg 4	5,00	50,6	--	--
IP008_A	Nederbergweg 2A	5,00	50,1	--	--
IP009_A	Henk Luesinkweg 3	5,00	49,8	--	--
IP010_A	Henk Luesinkweg 13	5,00	49,9	--	--
IP011_A	Henk Luesinkweg 11	5,00	49,7	--	--
IP012_A	Henk Luesinkweg 9	5,00	49,4	--	--
IP013_A	Henk Luesinkweg 7	5,00	49,3	--	--
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	52,3	--	--
IP015_A	Nederbergweg 5A	5,00	51,8	--	--
IP016_A	Nederbergweg 5	5,00	50,8	--	--
IP017_A	Nederbergweg 3	5,00	50,2	--	--
IP018_A	Keppelseweg 367	5,00	50,9	--	--
IP019_A	Keppelseweg 365	5,00	50,9	--	--
IP020_A	Keppelseweg 363	5,00	51,0	--	--
IP021_A	Keppelseweg 361	5,00	50,6	--	--
IP022_A	Keppelseweg 359	5,00	50,8	--	--
IP023_A	Keppelseweg 384	5,00	49,5	--	--
IP024_A	Keppelseweg 382	5,00	49,5	--	--
IP025_A	Keppelseweg 380	5,00	49,5	--	--
IP026_A	Keppelseweg 374	5,00	49,5	--	--
IP027_A	Keppelseweg 372	5,00	49,5	--	--
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	49,5	--	--
IP029_A	Keppelseweg 368	5,00	49,5	--	--
IP030_A	Keppelseweg 366	5,00	49,5	--	--
IP031_A	Keppelseweg 364	5,00	49,4	--	--
IP032_A	Keppelseweg 362	5,00	49,4	--	--
IP033_A	Keppelseweg 360	5,00	49,4	--	--
IP034_A	Keppelseweg 358	5,00	49,4	--	--
IP035_A	Keppelseweg 356	5,00	49,3	--	--
IP036_A	Keppelseweg 354	5,00	49,3	--	--
IP037_A	Keppelseweg 352	5,00	46,9	--	--
IP038_A	Keppelseweg 344	5,00	46,5	--	--
IP039_A	Keppelseweg 342	5,00	46,5	--	--
IP040_A	Keppelseweg 340	5,00	46,5	--	--
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	47,8	--	--
IP042_A	Keppelseweg 339	5,00	47,6	--	--
IP043_A	Keppelseweg 337	5,00	47,4	--	--
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	44,6	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP001_A - Nederbergweg 9
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	50,7	--	--	
102	VS spoel	4,00	50,7	--	--	3,8
101	VS spoel	4,00	50,6	--	--	3,5
109	VS veld	5,00	50,2	--	--	2,9
108	VS veld	5,00	48,7	--	--	3,2
103	VS veld (trafo)	5,00	48,3	--	--	3,3
107	VS veld	5,00	48,1	--	--	3,3
106	VS veld	5,00	46,2	--	--	3,5
104	VS veld (trafo)	5,00	45,5	--	--	3,7
105	VS veld	5,00	45,4	--	--	3,7
LAmax	TenneT		50,7	35,5	35,5	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP014_A - Nederbergweg 7
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	52,3	--	--	
101	VS spoel	4,00	52,3	--	--	3,6
102	VS spoel	4,00	49,3	--	--	3,9
109	VS veld	5,00	48,0	--	--	3,3
103	VS veld (trafo)	5,00	47,0	--	--	3,4
108	VS veld	5,00	46,8	--	--	3,5
107	VS veld	5,00	46,2	--	--	3,6
106	VS veld	5,00	44,8	--	--	3,8
104	VS veld (trafo)	5,00	44,2	--	--	3,8
105	VS veld	5,00	44,0	--	--	3,9
LAmax	TenneT		52,3	33,6	33,6	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP028_A - Keppelseweg 370
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	49,5	--	--	
101	VS spoel	4,00	49,5	--	--	3,9
102	VS spoel	4,00	46,6	--	--	4,1
103	VS veld (trafo)	5,00	45,6	--	--	3,8
109	VS veld	5,00	43,4	--	--	3,9
108	VS veld	5,00	42,9	--	--	3,9
107	VS veld	5,00	42,6	--	--	4,0
106	VS veld	5,00	41,8	--	--	4,1
105	VS veld	5,00	41,1	--	--	4,1
104	VS veld (trafo)	5,00	32,8	--	--	4,1
LAmax	TenneT		49,5	31,5	31,5	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP041_A - Keppelseweg 341
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	47,8	--	--	
101	VS spoel	4,00	47,8	--	--	3,8
102	VS spoel	4,00	45,4	--	--	4,0
103	VS veld (trafo)	5,00	44,2	--	--	3,8
109	VS veld	5,00	43,7	--	--	3,9
108	VS veld	5,00	43,2	--	--	3,9
107	VS veld	5,00	42,9	--	--	3,9
104	VS veld (trafo)	5,00	42,3	--	--	4,0
106	VS veld	5,00	42,1	--	--	4,0
105	VS veld	5,00	38,0	--	--	4,1
LAmax	TenneT		47,8	30,1	30,1	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Actuele situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Actuele situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP044_A - Keppelseweg 285
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	44,6	--	--	
102	VS spoel	4,00	44,6	--	--	4,1
101	VS spoel	4,00	44,5	--	--	4,1
104	VS veld (trafo)	5,00	41,5	--	--	4,0
103	VS veld (trafo)	5,00	41,5	--	--	4,0
106	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
107	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
108	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
105	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
109	VS veld	5,00	40,7	--	--	4,1
LAmax	TenneT		44,6	29,6	29,6	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	35,2	35,2	35,2	45,2	39,7
IP002_A	Nederbergweg 6	5,00	34,5	34,5	34,5	44,5	38,9
IP003_A	Henk Luesinkweg 18	5,00	34,0	34,0	34,0	44,0	38,4
IP004_A	Henk Luesinkweg 16	5,00	33,3	33,3	33,3	43,3	37,7
IP005_A	Nederbergweg 8	5,00	32,8	32,8	32,8	42,8	37,2
IP006_A	Nederbergweg 4A	5,00	34,3	34,3	34,3	44,3	38,8
IP007_A	Nederbergweg 4	5,00	33,8	33,8	33,8	43,8	38,3
IP008_A	Nederbergweg 2A	5,00	33,0	33,0	33,0	43,0	37,6
IP009_A	Henk Luesinkweg 3	5,00	32,9	32,9	32,9	42,9	37,6
IP010_A	Henk Luesinkweg 13	5,00	33,2	33,2	33,2	43,2	37,7
IP011_A	Henk Luesinkweg 11	5,00	33,2	33,2	33,2	43,2	37,7
IP012_A	Henk Luesinkweg 9	5,00	33,3	33,2	33,2	43,2	37,8
IP013_A	Henk Luesinkweg 7	5,00	33,1	33,1	33,1	43,1	37,7
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	35,4	35,4	35,4	45,4	39,7
IP015_A	Nederbergweg 5A	5,00	34,6	34,5	34,5	44,5	39,1
IP016_A	Nederbergweg 5	5,00	33,7	33,7	33,7	43,7	38,3
IP017_A	Nederbergweg 3	5,00	33,5	33,5	33,5	43,5	38,1
IP018_A	Keppelseweg 367	5,00	33,6	33,5	33,5	43,5	38,2
IP019_A	Keppelseweg 365	5,00	34,4	34,4	34,4	44,4	39,0
IP020_A	Keppelseweg 363	5,00	34,6	34,6	34,6	44,6	39,2
IP021_A	Keppelseweg 361	5,00	34,4	34,4	34,4	44,4	39,0
IP022_A	Keppelseweg 359	5,00	34,7	34,7	34,7	44,7	39,2
IP023_A	Keppelseweg 384	5,00	34,5	34,5	34,5	44,5	38,7
IP024_A	Keppelseweg 382	5,00	34,5	34,5	34,5	44,5	38,8
IP025_A	Keppelseweg 380	5,00	34,4	34,4	34,4	44,4	38,6
IP026_A	Keppelseweg 374	5,00	34,4	34,4	34,4	44,4	38,7
IP027_A	Keppelseweg 372	5,00	34,6	34,6	34,6	44,6	38,9
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,3
IP029_A	Keppelseweg 368	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,2
IP030_A	Keppelseweg 366	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,2
IP031_A	Keppelseweg 364	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,2
IP032_A	Keppelseweg 362	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,3
IP033_A	Keppelseweg 360	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,3
IP034_A	Keppelseweg 358	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,3
IP035_A	Keppelseweg 356	5,00	35,1	35,1	35,1	45,1	39,3
IP036_A	Keppelseweg 354	5,00	35,3	35,3	35,3	45,3	39,5
IP037_A	Keppelseweg 352	5,00	35,1	35,1	35,1	45,1	39,3
IP038_A	Keppelseweg 344	5,00	35,3	35,3	35,3	45,3	39,5
IP039_A	Keppelseweg 342	5,00	35,4	35,4	35,4	45,4	39,6
IP040_A	Keppelseweg 340	5,00	35,4	35,4	35,4	45,4	39,6
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	37,1	37,1	37,1	47,1	41,1
IP042_A	Keppelseweg 339	5,00	37,0	37,0	37,0	47,0	41,0
IP043_A	Keppelseweg 337	5,00	36,9	36,9	36,9	46,9	41,0
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	36,2	36,2	36,2	46,2	40,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP001_A - Nederbergweg 9
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	35,2	35,2	35,2	45,2	39,7	
05	Tr 403	5,00	29,2	29,2	29,2	39,2	32,9	3,7
06	Tr 403	5,00	27,1	27,1	27,1	37,1	30,8	3,8
09	Tr 402 koeler	3,00	26,1	26,1	26,1	36,1	29,8	3,7
01	Tr 402	5,00	25,3	25,3	25,3	35,3	28,6	3,4
14	SP402	2,50	24,8	24,8	24,8	34,8	28,6	3,7
13	SP402	2,50	24,8	24,8	24,8	34,8	28,5	3,7
02	Tr 402	5,00	21,5	21,5	21,5	31,5	24,9	3,4
11	Tr 403 koeler	3,00	21,1	21,1	21,1	31,1	25,1	4,0
12	Tr 403 koeler	3,00	20,6	20,6	20,6	30,6	24,6	4,0
15	SP403	2,00	19,7	19,7	19,7	29,7	23,8	4,1
16	SP403	2,00	19,6	19,6	19,6	29,6	23,7	4,1
10	Tr 402 koeler	3,00	15,3	15,3	15,3	25,3	19,1	3,8
41	warmtepomp	1,50	9,9	9,9	9,9	19,9	13,9	4,1
40	luchtbehandeling	1,00	4,4	4,4	4,4	14,4	8,6	4,2
49	Nozema rooster	3,00	3,4	3,4	3,4	13,4	7,1	3,7
20	NSA inlaat	1,00	11,3	--	--	11,3	23,2	4,2
42	airco	0,50	-2,3	-2,3	-2,3	7,7	1,9	4,2
43	airco	0,50	-2,4	-2,4	-2,4	7,6	1,8	4,2
44	airco	0,50	-2,4	-2,4	-2,4	7,6	1,8	4,2
45	airco	0,50	-2,4	-2,4	-2,4	7,6	1,8	4,2
47	airco	0,50	-4,9	-4,9	-4,9	5,1	-0,7	4,2
46	airco	0,50	-4,9	-4,9	-4,9	5,1	-0,7	4,2
50	Nozema rooster	3,00	-6,0	-6,0	-6,0	4,0	-2,3	3,7
48	Nozema rooster	3,00	-8,1	-8,1	-8,1	1,9	-4,3	3,7
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	0,6	--	--	0,6	12,4	4,0
21	NSA uitlaat	1,00	-2,5	--	--	-2,5	9,4	4,2
01	Personenauto	0,75	-3,1	--	--	-3,1	31,3	4,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP014_A - Nederbergweg 7
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	35,4	35,4	35,4	45,4	39,7	
06	Tr 403	5,00	28,4	28,4	28,4	38,4	32,2	3,9
02	Tr 402	5,00	27,8	27,8	27,8	37,8	31,3	3,5
13	SP402	2,50	26,3	26,3	26,3	36,3	30,1	3,8
05	Tr 403	5,00	25,7	25,7	25,7	35,7	29,6	3,9
01	Tr 402	5,00	25,3	25,3	25,3	35,3	28,7	3,5
09	Tr 402 koeler	3,00	25,0	25,0	25,0	35,0	28,9	3,8
14	SP402	2,50	23,8	23,8	23,8	33,8	27,6	3,8
15	SP403	2,00	22,6	22,6	22,6	32,6	26,7	4,2
16	SP403	2,00	22,2	22,2	22,2	32,2	26,3	4,2
11	Tr 403 koeler	3,00	19,9	19,9	19,9	29,9	24,0	4,1
12	Tr 403 koeler	3,00	13,2	13,2	13,2	23,2	17,3	4,1
10	Tr 402 koeler	3,00	10,0	10,0	10,0	20,0	13,8	3,8
41	warmtepomp	1,50	8,6	8,6	8,6	18,6	12,7	4,2
48	Nozema rooster	3,00	3,4	3,4	3,4	13,4	7,2	3,8
40	luchtbehandeling	1,00	3,3	3,3	3,3	13,3	7,6	4,2
49	Nozema rooster	3,00	-0,1	-0,1	-0,1	9,9	3,7	3,8
42	airco	0,50	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,5	4,3
44	airco	0,50	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,5	4,3
43	airco	0,50	-3,8	-3,8	-3,8	6,2	0,5	4,3
20	NSA inlaat	1,00	4,0	--	--	4,0	16,0	4,2
47	airco	0,50	-6,2	-6,2	-6,2	3,8	-1,9	4,3
46	airco	0,50	-6,3	-6,3	-6,3	3,7	-2,0	4,3
45	airco	0,50	-6,3	-6,3	-6,3	3,7	-2,0	4,3
50	Nozema rooster	3,00	-7,6	-7,6	-7,6	2,5	-3,7	3,8
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	0,5	--	--	0,5	12,3	4,1
21	NSA uitlaat	1,00	-3,8	--	--	-3,8	8,2	4,2
01	Personenauto	0,75	-4,1	--	--	-4,1	30,2	4,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP028_A - Keppelseweg 370
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	39,3	
06	Tr 403	5,00	30,2	30,2	30,2	40,2	34,2	4,0
02	Tr 402	5,00	29,4	29,4	29,4	39,4	33,2	3,8
05	Tr 403	5,00	24,6	24,6	24,6	34,6	28,6	4,0
15	SP403	2,00	23,3	23,3	23,3	33,3	27,6	4,3
16	SP403	2,00	23,1	23,1	23,1	33,1	27,4	4,3
01	Tr 402	5,00	22,2	22,2	22,2	32,2	25,9	3,8
14	SP402	2,50	21,0	21,0	21,0	31,0	25,0	4,0
13	SP402	2,50	20,9	20,9	20,9	30,9	24,9	4,0
10	Tr 402 koeler	3,00	17,9	17,9	17,9	27,9	22,0	4,0
12	Tr 403 koeler	3,00	17,3	17,3	17,3	27,3	21,5	4,2
11	Tr 403 koeler	3,00	14,3	14,3	14,3	24,3	18,6	4,2
09	Tr 402 koeler	3,00	8,0	8,0	8,0	18,0	12,0	4,0
41	warmtepomp	1,50	6,0	6,0	6,0	16,0	10,3	4,3
40	luchtbehandeling	1,00	1,2	1,2	1,2	11,2	5,5	4,4
48	Nozema rooster	3,00	0,3	0,3	0,3	10,3	4,3	4,1
49	Nozema rooster	3,00	-7,8	-7,8	-7,8	2,2	-3,7	4,1
47	airco	0,50	-8,8	-8,8	-8,8	1,2	-4,4	4,4
46	airco	0,50	-8,9	-8,9	-8,9	1,1	-4,5	4,4
20	NSA inlaat	1,00	-1,1	--	--	-1,1	11,0	4,4
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	-1,6	--	--	-1,6	10,4	4,2
45	airco	0,50	-11,8	-11,8	-11,8	-1,8	-7,4	4,4
50	Nozema rooster	3,00	-14,6	-14,6	-14,6	-4,6	-10,5	4,1
21	NSA uitlaat	1,00	-5,4	--	--	-5,4	6,8	4,4
44	airco	0,50	-15,5	-15,5	-15,5	-5,5	-11,1	4,4
43	airco	0,50	-17,4	-17,4	-17,4	-7,4	-13,0	4,4
01	Personenauto	0,75	-8,1	--	--	-8,1	26,4	4,3
42	airco	0,50	-19,4	-19,4	-19,4	-9,4	-15,0	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP041_A - Keppelseweg 341
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	37,1	37,1	37,1	47,1	41,1	
05	Tr 403	5,00	30,5	30,5	30,5	40,5	34,4	3,9
06	Tr 403	5,00	30,3	30,3	30,3	40,3	34,2	3,9
02	Tr 402	5,00	29,9	29,9	29,9	39,9	33,6	3,7
01	Tr 402	5,00	29,4	29,4	29,4	39,4	33,1	3,7
15	SP403	2,00	23,6	23,6	23,6	33,6	27,8	4,2
16	SP403	2,00	23,6	23,6	23,6	33,6	27,8	4,2
10	Tr 402 koeler	3,00	23,1	23,1	23,1	33,1	27,0	4,0
13	SP402	2,50	21,3	21,3	21,3	31,3	25,3	4,0
14	SP402	2,50	21,3	21,3	21,3	31,3	25,3	4,0
11	Tr 403 koeler	3,00	17,1	17,1	17,1	27,1	21,3	4,2
12	Tr 403 koeler	3,00	17,0	17,0	17,0	27,0	21,2	4,1
09	Tr 402 koeler	3,00	14,4	14,4	14,4	24,4	18,4	4,0
41	warmtepomp	1,50	6,2	6,2	6,2	16,2	10,4	4,2
40	luchtbehandeling	1,00	1,4	1,4	1,4	11,4	5,7	4,3
48	Nozema rooster	3,00	-7,1	-7,1	-7,1	3,0	-3,0	4,0
46	airco	0,50	-8,0	-8,0	-8,0	2,0	-3,7	4,3
47	airco	0,50	-8,0	-8,0	-8,0	2,0	-3,7	4,3
49	Nozema rooster	3,00	-8,5	-8,5	-8,5	1,5	-4,5	4,0
20	NSA inlaat	1,00	1,5	--	--	1,5	13,5	4,3
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	-0,2	--	--	-0,2	11,8	4,1
21	NSA uitlaat	1,00	-4,4	--	--	-4,4	7,6	4,3
01	Personenauto	0,75	-7,2	--	--	-7,2	27,3	4,2
45	airco	0,50	-17,6	-17,6	-17,6	-7,6	-13,2	4,4
50	Nozema rooster	3,00	-19,1	-19,1	-19,1	-9,1	-15,1	4,0
44	airco	0,50	-20,4	-20,4	-20,4	-10,4	-16,0	4,4
43	airco	0,50	-21,5	-21,5	-21,5	-11,5	-17,2	4,4
42	airco	0,50	-22,6	-22,6	-22,6	-12,6	-18,3	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (excl toeslag)
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAeq bij Bron voor toetspunt: IP044_A - Keppelseweg 285
Groep: LAr,LT
Groepsreductie: Nee

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	36,2	36,2	36,2	46,2	40,4	
05	Tr 403	5,00	30,4	30,4	30,4	40,4	34,3	4,0
06	Tr 403	5,00	30,4	30,4	30,4	40,4	34,3	4,0
02	Tr 402	5,00	27,4	27,4	27,4	37,4	31,4	4,0
01	Tr 402	5,00	27,4	27,4	27,4	37,4	31,4	4,0
15	SP403	2,00	22,5	22,5	22,5	32,5	26,7	4,3
16	SP403	2,00	22,4	22,4	22,4	32,4	26,7	4,3
10	Tr 402 koeler	3,00	20,6	20,6	20,6	30,6	24,7	4,2
09	Tr 402 koeler	3,00	20,5	20,5	20,5	30,5	24,7	4,2
14	SP402	2,50	18,2	18,2	18,2	28,2	22,5	4,2
13	SP402	2,50	18,2	18,2	18,2	28,2	22,4	4,2
12	Tr 403 koeler	3,00	17,8	17,8	17,8	27,8	22,0	4,2
11	Tr 403 koeler	3,00	17,8	17,8	17,8	27,8	22,0	4,2
41	warmtepomp	1,50	4,4	4,4	4,4	14,4	8,8	4,3
20	NSA inlaat	1,00	13,8	--	--	13,8	25,9	4,4
40	luchtbehandeling	1,00	-0,4	-0,4	-0,4	9,6	4,0	4,4
22	NSA uitlaatrooster/oostgevel	2,50	6,6	--	--	6,6	18,6	4,2
49	Nozema rooster	3,00	-8,7	-8,7	-8,7	1,4	-4,5	4,2
48	Nozema rooster	3,00	-8,8	-8,8	-8,8	1,3	-4,6	4,2
47	airco	0,50	-9,6	-9,6	-9,6	0,4	-5,1	4,4
21	NSA uitlaat	1,00	-5,6	--	--	-5,6	6,6	4,4
46	airco	0,50	-20,0	-20,0	-20,0	-10,0	-15,6	4,4
01	Personenauto	0,75	-10,6	--	--	-10,6	24,1	4,4
50	Nozema rooster	3,00	-21,9	-21,9	-21,9	-11,9	-17,7	4,2
45	airco	0,50	-24,1	-24,1	-24,1	-14,1	-19,7	4,4
44	airco	0,50	-24,8	-24,8	-24,8	-14,8	-20,4	4,4
43	airco	0,50	-25,1	-25,1	-25,1	-15,1	-20,6	4,4
42	airco	0,50	-25,2	-25,2	-25,2	-15,2	-20,8	4,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAmax totaalresultaten voor toetspunten
Groep: LAmax

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	50,7	--	--
IP002_A	Nederbergweg 6	5,00	51,5	--	--
IP003_A	Henk Luesinkweg 18	5,00	51,0	--	--
IP004_A	Henk Luesinkweg 16	5,00	50,4	--	--
IP005_A	Nederbergweg 8	5,00	49,9	--	--
IP006_A	Nederbergweg 4A	5,00	50,9	--	--
IP007_A	Nederbergweg 4	5,00	50,6	--	--
IP008_A	Nederbergweg 2A	5,00	50,1	--	--
IP009_A	Henk Luesinkweg 3	5,00	49,8	--	--
IP010_A	Henk Luesinkweg 13	5,00	49,9	--	--
IP011_A	Henk Luesinkweg 11	5,00	49,7	--	--
IP012_A	Henk Luesinkweg 9	5,00	49,4	--	--
IP013_A	Henk Luesinkweg 7	5,00	49,3	--	--
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	52,3	--	--
IP015_A	Nederbergweg 5A	5,00	51,8	--	--
IP016_A	Nederbergweg 5	5,00	50,8	--	--
IP017_A	Nederbergweg 3	5,00	50,2	--	--
IP018_A	Keppelseweg 367	5,00	50,8	--	--
IP019_A	Keppelseweg 365	5,00	50,8	--	--
IP020_A	Keppelseweg 363	5,00	51,0	--	--
IP021_A	Keppelseweg 361	5,00	50,6	--	--
IP022_A	Keppelseweg 359	5,00	50,8	--	--
IP023_A	Keppelseweg 384	5,00	49,5	--	--
IP024_A	Keppelseweg 382	5,00	49,5	--	--
IP025_A	Keppelseweg 380	5,00	49,5	--	--
IP026_A	Keppelseweg 374	5,00	49,5	--	--
IP027_A	Keppelseweg 372	5,00	49,5	--	--
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	49,5	--	--
IP029_A	Keppelseweg 368	5,00	49,5	--	--
IP030_A	Keppelseweg 366	5,00	49,5	--	--
IP031_A	Keppelseweg 364	5,00	49,4	--	--
IP032_A	Keppelseweg 362	5,00	49,4	--	--
IP033_A	Keppelseweg 360	5,00	49,4	--	--
IP034_A	Keppelseweg 358	5,00	49,4	--	--
IP035_A	Keppelseweg 356	5,00	49,3	--	--
IP036_A	Keppelseweg 354	5,00	49,3	--	--
IP037_A	Keppelseweg 352	5,00	46,9	--	--
IP038_A	Keppelseweg 344	5,00	46,5	--	--
IP039_A	Keppelseweg 342	5,00	46,5	--	--
IP040_A	Keppelseweg 340	5,00	46,5	--	--
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	47,8	--	--
IP042_A	Keppelseweg 339	5,00	47,6	--	--
IP043_A	Keppelseweg 337	5,00	47,4	--	--
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	44,6	--	--

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP001_A - Nederbergweg 9
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP001_A	Nederbergweg 9	5,00	50,7	--	--	
102	VS spoel	4,00	50,7	--	--	3,8
101	VS spoel	4,00	50,6	--	--	3,5
109	VS veld	5,00	50,2	--	--	2,9
108	VS veld	5,00	48,7	--	--	3,2
103	VS veld (trafo)	5,00	48,3	--	--	3,3
107	VS veld	5,00	48,1	--	--	3,3
106	VS veld	5,00	46,2	--	--	3,5
104	VS veld (trafo)	5,00	45,5	--	--	3,7
105	VS veld	5,00	45,4	--	--	3,7
111	VS uitbreiding	5,00	43,9	--	--	3,9
110	VS uitbreiding	5,00	43,5	--	--	3,9
LAmax	TenneT		50,7	29,2	29,2	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP014_A - Nederbergweg 7
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP014_A	Nederbergweg 7	5,00	52,3	--	--	
101	VS spoel	4,00	52,3	--	--	3,6
102	VS spoel	4,00	49,3	--	--	3,9
109	VS veld	5,00	48,0	--	--	3,3
103	VS veld (trafo)	5,00	47,0	--	--	3,4
108	VS veld	5,00	46,8	--	--	3,5
107	VS veld	5,00	46,2	--	--	3,6
106	VS veld	5,00	44,8	--	--	3,8
104	VS veld (trafo)	5,00	44,2	--	--	3,8
105	VS veld	5,00	44,0	--	--	3,9
111	VS uitbreiding	5,00	42,8	--	--	4,0
110	VS uitbreiding	5,00	42,4	--	--	4,0
LAmax	TenneT		52,3	28,4	28,4	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP028_A - Keppelseweg 370
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP028_A	Keppelseweg 370	5,00	49,5	--	--	
101	VS spoel	4,00	49,5	--	--	3,9
102	VS spoel	4,00	46,6	--	--	4,1
103	VS veld (trafo)	5,00	45,6	--	--	3,8
109	VS veld	5,00	43,4	--	--	3,9
108	VS veld	5,00	42,9	--	--	3,9
107	VS veld	5,00	42,6	--	--	4,0
106	VS veld	5,00	41,8	--	--	4,1
105	VS veld	5,00	41,1	--	--	4,1
111	VS uitbreiding	5,00	40,3	--	--	4,2
110	VS uitbreiding	5,00	39,9	--	--	4,2
104	VS veld (trafo)	5,00	32,8	--	--	4,1
LAmax	TenneT		49,5	30,2	30,2	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Toekomstige situatie

Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP041_A - Keppelseweg 341
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP041_A	Keppelseweg 341	5,00	47,8	--	--	
101	VS spoel	4,00	47,8	--	--	3,8
102	VS spoel	4,00	45,4	--	--	4,0
103	VS veld (trafo)	5,00	44,2	--	--	3,8
109	VS veld	5,00	43,7	--	--	3,9
108	VS veld	5,00	43,2	--	--	3,9
107	VS veld	5,00	42,9	--	--	3,9
104	VS veld (trafo)	5,00	42,3	--	--	4,0
106	VS veld	5,00	42,1	--	--	4,0
111	VS uitbreiding	5,00	41,2	--	--	4,1
110	VS uitbreiding	5,00	40,8	--	--	4,1
105	VS veld	5,00	38,0	--	--	4,1
LAmax	TenneT		47,8	30,5	30,5	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Maximale geluidniveaus
Toekomstige situatie

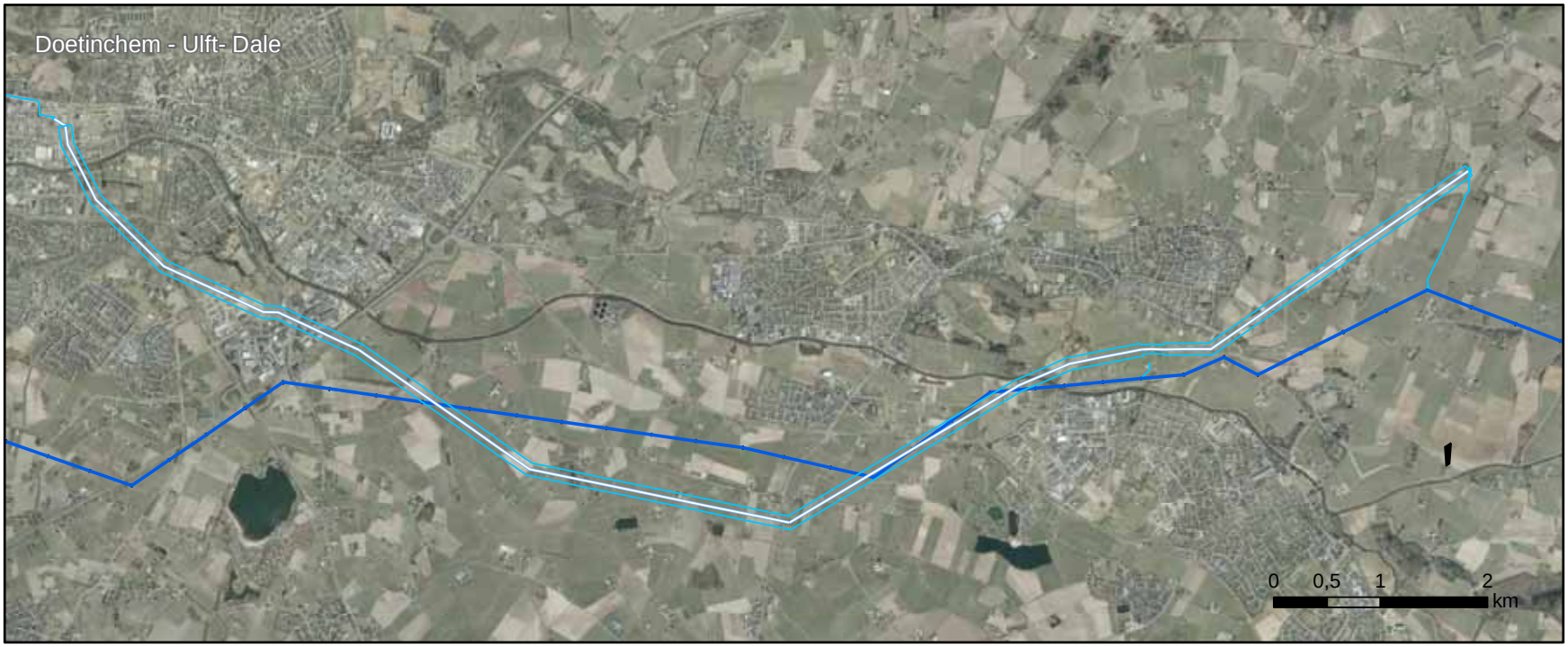
Rapport: Resultatentabel
Model: Toekomstige situatie
LAmax bij Bron voor toetspunt: IP044_A - Keppelseweg 285
Groep: LAmax

Naam Bron	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Cm
IP044_A	Keppelseweg 285	5,00	44,6	--	--	
102	VS spoel	4,00	44,6	--	--	4,1
101	VS spoel	4,00	44,5	--	--	4,1
111	VS uitbreiding	5,00	41,3	--	--	4,0
110	VS uitbreiding	5,00	41,2	--	--	4,1
106	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
107	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
108	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
105	VS veld	5,00	40,8	--	--	4,1
109	VS veld	5,00	40,6	--	--	4,1
103	VS veld (trafo)	5,00	33,5	--	--	4,0
104	VS veld (trafo)	5,00	32,4	--	--	4,0
LAmax	TenneT		44,6	30,4	30,4	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 13 Magneetvelden

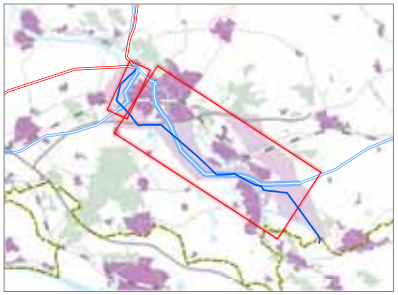
Doetinchem • Wesel 380kV — Bovengrondse 150 kV verbindingen



Legenda

- Bestaande bovengronds 150 kV tracé
- 0,4 Microteslazone
- Bovengronds 380 kV tracé
- Ondergronds 150 kV tracé

Doetinchem • Wesel 380 kV **150 kV**

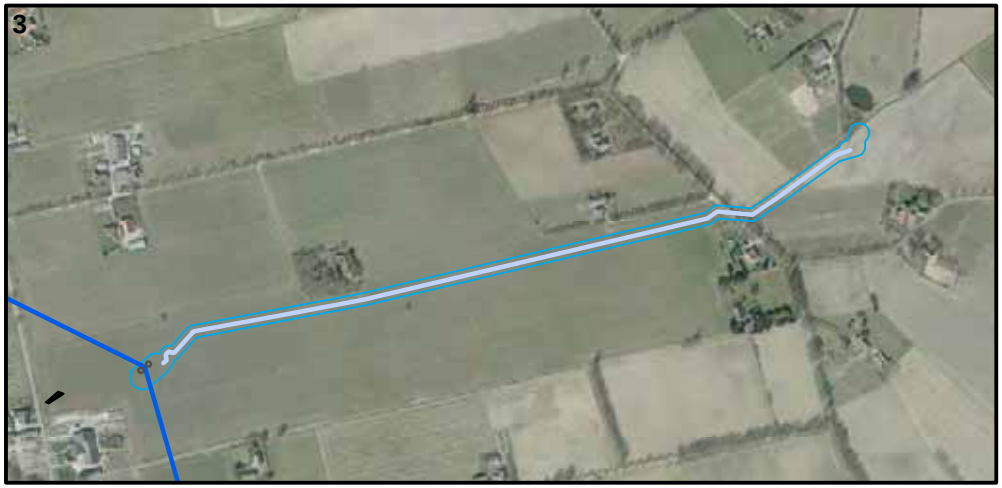


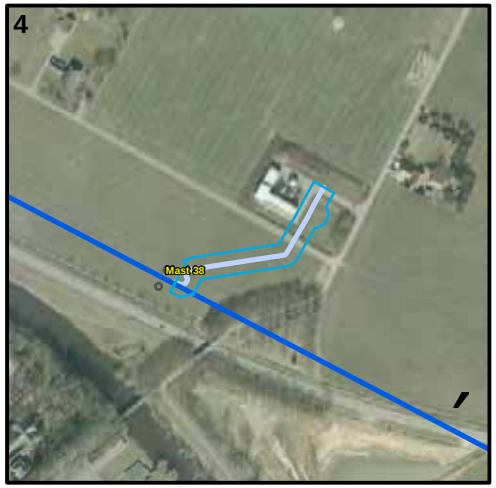
Versie	Concept	Datum	31-7-2014
Schaal		Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\IP\mxd\ 140731dw380_amoveren150kV_emv		

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

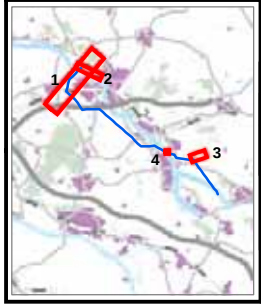
Doetinchem • Wesel 380kV

Ondergrondse 150 kV verbindingen





- Bovengronds 380 kV tracé
- Ondergronds 150 kV tracé
- 0,4 mictoteslazone



Doetinchem • Wesel 380 kV VKA 3.0

Versie	Definitief	Datum	14-5-2014
Schaal	1:25.000	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\IP\mxd\ 140508p_dw380_IP_Overzicht_Kabeltraces_EM		

0 200 400 600 800 1.000 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Doetinchem • Wesel 380kV — Opstijgpunten 150 kV Verbindingen

Doetinchem • Wesel 380 kV 150 kV

- Hekwerk opstijgpunt
- Mast Opstijgpunt
- 0,4 microteslazone
- Ondergronds 150kV kabeltracé
- Bovengronds 380 kV tracé

Versie	Concept	Datum	7-8-2014
Schaal	1:1.250	Formaat	A3
Kenmerk	A:\p_dw380\producten\IP\mxd\ 140807p_dw380_opstijgpunten		

0 25 50 100 m.

Aan deze tekening kunnen geen rechten worden ontleend. © TenneT TSO B.V.

Bijlage 14 Zakelijke beschrijving uitvoeringsovereenkomst

TER KENNISNEMING

Zakelijke beschrijving uitvoeringsovereenkomst hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel 380 kV

Toelichting
Er wordt door TenneT en de Staat in het kader van het project 'hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel 380 kV' vóór vaststelling van het inpassingsplan een uitvoeringsovereenkomst aangaande de exploitatie, planschade en de aankoop van woningen gesloten. Deze overeenkomst regelt dat de Staat bepaalde kosten, die samenhangen met het inpassingsplan 'hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel 380 kV', kan verhalen op TenneT.

Overeenkomstig artikel 6.2.12 van het Besluit ruimtelijke ordening wordt hierbij een zakelijke beschrijving van de inhoud van de overeenkomst ter inzage gelegd.

Tussen de Staat der Nederlanden (de Minister van Economische Zaken) en TenneT TSO B.V. wordt een overeenkomst in het kader van artikel 6.24 van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) gesloten. De overeenkomst betreft de besluitvorming over de realisatie van het Nederlandse gedeelte van de hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel 380 kV en de daarbij behorende werken, lopend vanaf hoogspanningsstation Doetinchem 380 kV in de gemeente Bronckhorst nabij Langerak via Ulft naar het grenspunt met Duitsland bij Voorst. Het betreft de gronden waarop het rijksinpassingsplan 'DW380 kV Doetinchem-Voorst' betrekking heeft. TenneT is voornemens dit project te realiseren. De Staat spant zich met name in om het inpassingsplan voor het project vast te stellen, in werking te laten treden en onherroepelijk te doen worden. TenneT betaalt aan de Staat een exploitatiebijdrage met overeenkomstige toepassing van het Besluit ruimtelijke ordening en heeft zich bereid verklaard eveneens de kosten verbonden aan eventuele uit het inpassingsplan v ende planschade en verwervingskosten van enkele woningen voor haar rekening te nemen.

Tegen de gesloten overeenkomst en de zakelijke beschrijving van de inhoud van deze overeenkomst kan geen zienswijze worden ingediend of beroep worden ingesteld.

Bijlage 15 Nota van Antwoord

NOTA VAN ANTWOORD

Nota van antwoord

In het kader van 3.28, eerste lid, Wro zijn de raden van de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek alsook de Provinciale Staten van de provincie Gelderland gehoord. Het horen van de gemeenteraden en provinciale staten is gecombineerd met het overleg, bedoeld in artikel 3.1.1 van het Bro. Ter voorbereiding zijn tegelijkertijd ook de uitvoeringsdiensten van het Rijk en het Waterschap Rijn en IJssel gevraagd reactie te geven op het voorontwerp inpassingsplan. Daarnaast zijn de volgende organisaties in het gebied gevraagd om een reactie: Gasunie, ProRail en LTO.

Van de volgende (bestuurs)organen is een reactie ontvangen op het voorontwerp inpassingsplan:

- Gasunie Transport Services B.V.;
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed;
- College van burgemeester en wethouders de gemeente Doetinchem;
- College van burgemeester en wethouders de gemeente Montferland;
- Rijkswaterstaat;
- College van burgemeester en wethouders de gemeente Bronckhorst;
- College van burgemeester en wethouders de gemeente Oude IJsselstreek;
- Waterschap Rijn en IJssel;
- Provincie Gelderland.

In deze Nota van Antwoord zijn de ingekomen (vooroverleg)reacties samengevat en voorzien van commentaar.

Reactie	Antwoord
1. Gasunie Transport Services B.V. (brief d.d. 12 maart 2014)	
a. De Gasunie gaat ervan uit dat de onderzoeken die nog moeten plaatsvinden in verband met de effecten van de nieuwe 380 kV-verbinding op de aanwezige gasleidingen, met haar worden afgestemd en in het ontwerp-inpassingsplan verwerkt zullen worden.	Er is inmiddels een faalrisico-onderzoek uitgevoerd of de binnen de valafstand van een gasleiding te realiseren masten een risicoverhogend object vormen in de zin van het Bevb. Daar waar dat het geval is, is vervolgens een onderzoek uitgevoerd naar het extern veiligheidsrisico van de betreffende gasleiding. Hieruit is gebleken dat wordt voldaan aan de grenswaarden van het plaatsgebonden risico. Het groepsrisico blijft ruim onder de oriëntatiewaarde en wijzigt niet significant ten opzichte van de autonome situatie. Derhalve is de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding vanuit het perspectief van externe veiligheid van hogedruk aardgastransportleidingen aanvaardbaar. Deze onderzoeken worden momenteel afgestemd met de Gasunie en zijn verwerkt in het ontwerp-inpassingsplan.
b. Vooralsnog bestaat er geen reden waarom de nieuwe 380 kV-verbinding niet aangelegd kan worden in relatie tot het Gasunienetwerk.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.
2. Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (e-mail d.d. 17 maart 2014)	
a. De Rijksdienst laat weten geen opmerkingen te hebben op het plan.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.
3. Burgemeester en wethouders van Doetinchem (brief d.d. 19 maart 2014)	
a. Het college spreekt waardering uit voor de wijze waarop zij is betrokken bij de voorbereidingen op het inpassingsplan.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.
b. Het Landschapsplan is niet bij stukken gevoegd. Voor de gemeente Doetinchem is landschappelijke inpassing een belangrijk onderwerp aangezien de nieuwe verbinding dwars door het stedelijk uitloopgebied Wehlse Broeklanden gaat. Wanneer het inpassingsplan met Landschapsplan in procedure gaat, is het voor de gemeente Doetinchem (wettelijk) niet meer mogelijk om te reageren. Vanwege het belang van het landschapsplan en omdat het landschapsplan juridisch bindend wordt, vraagt de gemeente om nog te kunnen reageren op het Landschapsplan vóór deze in procedure gaat.	Het bevoegd gezag voor het inpassingsplan, waarvan het Landschapsplan een onderdeel uitmaakt, heeft met betrokken gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek op ambtelijk niveau overleg gepleegd. Het overleg met de gemeente Doetinchem vond plaats op 16 april 2014. De gemeente Doetinchem is dus bij de voorbereiding van het Landschapsplan betrokken geweest. Daarmee is de gemeente in staat geweest haar belangen in het kader van de voorbereiding van het inpassingsplan in redelijkheid te behartigen in relatie tot het doel van het Landschapsplan. De aandachtspunten van de gemeente Doetinchem zijn vervolgens door de

	Ministers betrokken bij de af te wegen belangen in het kader van het Landschapsplan. Overigens blijft de mogelijkheid openstaan voor de gemeente Doetinchem om haar zienswijze in te dienen in het kader van het ontwerp-inpassingsplan.
c. Het college spreekt haar vrees uit dat door het uit elkaar trekken van de start van de procedure voor het inpassingsplan met enkele vergunningen voor de zomer enerzijds en de start van de procedure voor enkele specifieke vergunningen op een later moment anderzijds, er een reëel risico ontstaat dat de procedures door elkaar heen gaan lopen en het proces ondoorzichtig en onoverzichtelijk wordt. Het college verzoekt nadrukkelijk om het proces zo transparant en overzichtelijk mogelijk te houden en alle noodzakelijke vergunningen en plannen in één procedure te laten lopen.	Het streven van de Minister van Economische Zaken als coördinerend gezag is om de noodzakelijke plannen en uitvoeringsbesluiten zoveel mogelijk in één procedure op te laten lopen. Hieraan wordt voldaan nu het ontwerp-inpassingsplan, het MER en vrijwel alle ontwerp-uitvoeringsbesluiten gelijktijdig ter inzage komen te liggen.
d. Het college gaat er van uit dat er afstemming is tussen het project DW380 en het project van het ministerie van Infrastructuur en Milieu met betrekking tot de noordtak van de Betuwelijn, waarbij als een van de opties wordt gekeken naar een route ten zuiden van de A18.	In het kader van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer is het ministerie van Infrastructuur en Milieu het project Goederenroute Oost-Nederland gestart (PHS-GON). Dit project behelst het geschikt maken van bestaande spoorlijnen in Oost-Nederland om extra goederentreinen over te kunnen laten rijden. Naast dit project hebben de provincies Gelderland en Overijssel en het Havenbedrijf Rotterdam een eigen studie laten uitvoeren naar een geheel nieuwe goederenspoorlijn door de Achterhoek, gedeeltelijk langs de A18/N18. In juni 2014 (Kamerstuk 32 404, nr. 74 d.d. 17-06-2014) heeft de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu besloten om het vervolg van de m.e.r.-studie van het project Goederenroute Oost-Nederland op te schorten tot in ieder geval rond 2020, omdat de urgentie voor het project – als gevolg van achterblijvende groei van het spoorgoederenvervoer – niet meer aanwezig is. In 2020 zal tevens worden overwogen of de door de provincies onderzochte nieuwe spoorlijn door de Achterhoek (de Noordtak) zal worden meegenomen in het vervolgonderzoek. Tot rond 2020 is “een goederenspoorlijn langs de A18/N18” derhalve geen bestaand of te overwegen project, en is afstemming van/met het project DW380 dus niet aan de orde.

4. Burgemeester en wethouders van Montferland (brief d.d. 25 maart 2014)	
a. In het voortraject zijn in het kader van het Landschapsplan door de gemeente Montferland wensen kenbaar gemaakt in de vorm van compenserende maatregelen die met name gevonden dienen te worden in versterking van landschapselementen en de aanleg van faunavoorzieningen in verband met de EHS. Het Landschapsplan is echter niet bij de stukken gevoegd zodat niet beoordeeld kan worden in hoeverre tegemoet wordt gekomen aan deze wensen alsook de verdere landschappelijke inpassing van de nieuwe 380 kV-verbinding. Dit klemt des te meer omdat het Landschapsplan als bijlage bij de planregels wordt gevoegd als zijnde juridisch bindende maatregelen. Het college verzoekt vóór de formele terinzagelegging het Landschapsplan ter beoordeling voor te leggen en het plan niet eerder ter inzage te leggen dan nadat overeenstemming is bereikt over de te nemen maatregelen.	Het bevoegd gezag voor het inpassingsplan, waarvan het landschapsplan een onderdeel uitmaakt, heeft met betrokken gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek op ambtelijk niveau overleg gepleegd. Het overleg met de gemeente Montferland vond plaats op 15 maart 2014. In het overleg met de gemeente Montferland is gebleken dat aan een aantal wensen van de gemeente over landschappelijke inpassing tegemoet gekomen kan worden. Met de gemeente Montferland vindt nog overleg plaats over de nadere detailinvulling. De gemeente Montferland is dus bij de voorbereiding van het Landschapsplan betrokken geweest. De wensen van de gemeente Montferland zijn vervolgens door de Ministers betrokken bij de af te wegen belangen in het kader van het Landschapsplan. Daarmee is de gemeente in staat geweest haar belangen in het kader van de voorbereiding van het inpassingsplan in redelijkheid te behartigen in relatie tot het doel van het Landschapsplan.
b. Volgens het college is er door de aanleg van de nieuwe 380 kV-verbinding sprake van vermindering van areaal en kwaliteit binnen de EHS, niet alleen ter plaatse van mastvoeten maar ook doordat binnen het tracé hoog opgaande beplanting niet is toegestaan. Voor de Ecologische Verbindingszone is niet alleen het natuurdoel 'laagblijvende vegetatie' van belang maar juist een afwisseling van weilanden met bos en houtwallen/singels conform de inrichtingsvariant 'das'. Volgens de provinciale uitwerking 'kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur' dient zowel de vermindering van areaal als de kwaliteit dan ook gecompenseerd te worden.	Het college vraagt specifiek aandacht voor vermindering van areaal en kwaliteit van de EHS vanwege omzetting van hogere beplanting door struweel of "laag bos" in de EVZ Montferland-Slangenburg langs de A18. Die omzetting vindt inderdaad plaats vanwege de hoogtebeperkingen die aan de aanleg van de nieuwe 380 kV verbinding verbonden zijn. Deze omzetting past echter binnen het van toepassing zijnde inrichtingsmodel Das (kleinschalig landschap waarin houtwallen, singels en bosjes dekking bieden en geleiding geven en waarin voldoende geschikte voedselgebieden aanwezig zijn). Er worden dus geen wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, zoals aangegeven in de streekplanuitwerking "Kernkwaliteiten en omgevingscondities van de Gelderse ecologische hoofdstructuur" significant aangetast. Er is dan ook geen verplichting tot compenseren.
c. Er is geen rekening gehouden met de bestaande akoestische situatie bij woningen en hoe het extra geluid van de verbinding leidt tot cumulatie	Er is voor coronageluid en windfluiten geen wettelijk toetsingskader in de vorm van bijvoorbeeld een voorkeursgrenswaarde. Ook is er geen

van de geluidsbelasting. Daarover zal nader onderzoek moeten plaatsvinden.	standaardrekenprogramma, zoals de SRM-II bij wegverkeerslawaai, om het geluidsniveau van de hoogspanningsverbinding te berekenen, laat staan in combinatie met andere geluidsbronnen. Derhalve zijn in het inpassingsplan de mogelijke geluidseffecten van de verbinding en de aanvaardbaarheid daarvan beoordeeld op basis van de geluidsspecificaties van TenneT en (belevings)onderzoek naar de klachten over de geluidsproductie van hoogspanningsverbindingen. Daaruit is gebleken dat bij droog weer het geluidsniveau op 37m afstand van de verbinding minder dan 20 dB(A) bedraagt. Dit geluidsniveau is niet hoorbaar en zal geen wezenlijke invloed hebben op het totale geluidsniveau in de omgeving van de hoogspanningsverbinding, bijvoorbeeld nabij wegen. In een worstcase scenario (gerelateerd aan met name zeer natte weersomstandigheden) kan er tijdelijk (minder dan 7 tot 8% van de tijd) sprake zijn een geluidsniveau van maximaal 45 dB(A). Rekening houdend met de tijdelijke aard van de natte weersomstandigheden (8% van de tijd) resulteert het coronageluidniveau in een (etmaal)gemiddelde geluidbelasting uitgedrukt in Lden van ongeveer 41 dB op 37 meter van de as van de lijn. Er is dus (zelfs in extreme (weers)omstandigheden) sprake van een wezenlijk lagere geluidhinder dan de voorkeursgrenswaarde die bijvoorbeeld voor wegverkeer geldt. De hoogspanningsverbinding zal derhalve een verwaarloosbare (niet waarneembare) toename tot gevolg hebben van het akoestisch klimaat van de woningen in de buurt van de hoogspannings-verbinding. Dientengevolge wordt de akoestische situatie ten gevolge van de hoogspanningsverbinding bij deze woningen aanvaardbaar geacht.
5. Rijkswaterstaat (brief d.d. 26 maart 2014)	
a. Het voorgestelde tracé kent bij de kruising en bundeling met de A18 een overlap met het beheersareaal van Rijkswaterstaat. De met het beheer van de rijksweg gemoeide belangen worden echter primair behartigd via de vergunningverlening op basis van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken. Hierover vindt momenteel overleg plaats met de projectorganisatie. Ten aanzien van het voorontwerp inpassingsplan	Er wordt kennis genomen van deze reactie.

constateert Rijkswaterstaat dat dit naar verwachting geen belemmeringen oplevert voor de in het kader van de vergunningverlening te stellen eisen. Voorts constateert Rijkswaterstaat dat het voorgestelde planologische regime geen wezenlijke belemmeringen oplevert voor het beheer van de rijksweg. Rijkswaterstaat heeft daarom vanuit haar beheerverantwoordelijkheden geen aanleiding om tot aanpassingen te adviseren.	
6. Burgemeester en wethouders van Bronckhorst (brief d.d. 7 april 2014)	
a. Het college geeft kennis genomen te hebben van het inpassingsplan en geen opmerkingen te hebben op het plan.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.
7. Burgemeester en wethouders van Oude IJsselstreek (brief d.d. 17 april 2014 ontvangen bij Economische Zaken)	
a. Het college geeft aan akkoord te gaan met het toegestuurde Landschapsplan d.d. 10 maart 2014.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.
b. Het college doet een aantal tekstuele voorstellen t.a.v. de schrijfwijze voor de ontwikkeling van het DRU Park, functies die zich bevinden in het DRU Park en nadere verduidelijkingen.	Deze tekstuele voorstellen zullen worden opgenomen in het ontwerp inpassingsplan.
c. Het college geeft aan in het vervolgproces graag gebruik te maken van het Bro-overleg zoals beschreven in paragraaf 9.2. van het inpassingsplan.	In het kader van het overleg als bedoeld in artikel 3.1.1. van het Besluit ruimtelijke ordening is op 12 februari 2014 het voorontwerp inpassingsplan naar het college gestuurd waarbij in de begeleidende brief het college in de gelegenheid is gesteld te reageren op het voorontwerp inpassingsplan. Tevens is in de brief de mogelijkheid van een nadere toelichting geboden. Hierop heeft de gemeente gereageerd middels onderhavige brief. Daarmee heeft het zogenaamde Bro-overleg reeds plaatsgevonden.
d. In het DRU Industriepark liggen zes Rijksmonumenten in de nabijheid van het nieuwe 380 kV-tracé, welke ontbreken op blz. 108/109 van het voorontwerp inpassingsplan.	De cultuurhistorisch waardevolle elementen – waaronder Rijks-monumenten - binnen een zone van 100 meter aan weerszijden van het tracé zijn geïnventariseerd en beschreven in het voorontwerp inpassingsplan. Buiten deze zone is er geen directe relatie meer met de mast en treedt aantasting van de context op lijnniveau niet - of minder - op. De door de gemeente bedoelde zes Rijksmonumenten liggen buiten deze

	zone van 100 meter.
e. Er zijn een aantal mobiele verontreinigingen bekend in of in de directe omgeving van het zoekgebied dat is weergegeven in het concept MER. Bij het onttrekken van grondwater voor bemaling tijdens de bouwwerkzaamheden dient hier rekening mee gehouden te worden. Het college wijst daarnaast naar een bodemonderzoek van de Grontmij uit begin 2014.	Inmiddels is een verkennend (water)bodemonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek is gebleken dat het plangebied afwisselend niet tot licht verontreinigd is. Uitzondering hierop vormen twee boorlocaties in de Wehlse Broeklanden. Hier is nog nader onderzoek noodzakelijk dat zal worden uitgevoerd in het kader van de voorbereiding op de realisatie van het project DW380. Indien daaruit blijkt dat er mobiele verontreinigingen zijn, dan zal hiermee tijdens de bouwwerkzaamheden rekening mee worden gehouden. Gezien de beperkte tijdsduur van dergelijke bronneringen (per mastvoet) en de beperkte oppervlak waar dergelijke tijdelijke maatregelen worden toegepast, zal een eventuele verspreiding van een mobiele verontreiniging overigens beperkt zijn.
f. Het college vraagt op blz. 92 van het concept MER aan te geven dat het kasteel Wisch een zeer hoge archeologische waarde heeft die is beschermd. Op blz. 92 in figuur 33 zijn niet alle archeologische waarnemingen en monumenten binnen het zoekgebied weergegeven.	In het MER zijn enkel de relevante archeologische waarnemingen en monumenten binnen het zoekgebied meegenomen. In hoofdstuk 4.3.1 van het achtergrondrapport Archeologie is uitgelegd hoe de selectie in zijn werk is gegaan. Andere waarnemingen en monumenten zijn niet relevant of bevinden zich buiten het zoekgebied.
g. Er moet archeologisch onderzoek plaatsvinden ter plaatse van de uitbreiding van het hoogspanningsstation en het gekozen tracé (na goedkeuring van het P.v.A. door de regioarcheoloog).	Inmiddels heeft archeologisch veldonderzoek ter plaatse van het tracé van de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding plaatsgevonden en is een archeologisch veldonderzoek ter plaatse van de uitbreiding van het hoogspanningsstation uitgezet. De resultaten zijn opgenomen in het inpassingsplan.
h. Het college geeft verdere een aantal tekstuele opmerkingen op het concept MER.	Deze tekstuele opmerkingen zullen worden opgenomen in het MER
8. Waterschap Rijn en IJssel (brief d.d. 22 april 2014 ontvangen bij Economische Zaken.	
a. Het waterschap heeft geen op- en/of aanmerkingen op het voorontwerp inpassingsplan en de hierin opgenomen waterparagraaf. De watertoetstabel is volledig opgenomen en de relevante waterthema's zijn voldoende uitgewerkt.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.
9. Provincie Gelderland (brief d.d. 23 april 2014)	

a. De provinciale afdelingen hebben geconstateerd dat in het voorontwerp inpassingsplan provinciale belangen aan de orde zijn; deze zijn in het plan goed verwerkt.	Er wordt kennis genomen van deze reactie.

Regels

DW380 Doetinchem - Voorst

Inhoudsopgave

Regels **3**

Hoofdstuk 1 Inleidende regels **5**
Artikel 1 Begrippen 5
Artikel 2 Wijze van meten 10

Hoofdstuk 2 Bestemmingsregels **11**
Artikel 3 Agrarisch - 1 11
Artikel 4 Agrarisch - 2 12
Artikel 5 Bedrijf - Nutsvoorziening 13
Artikel 6 Bedrijf - Opstijgpunt 14
Artikel 7 Bedrijf - Schakelveld 15
Artikel 8 Wonen 16
Artikel 9 Leiding - Hoogspanningsverbinding voorlopig 17
Artikel 10 Leiding - Hoogspanningsverbinding 150 kV ondergronds 20
Artikel 11 Leiding - Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV 22

Hoofdstuk 3 Algemene regels **25**
Artikel 12 Anti-dubbeltelregel 25
Artikel 13 Algemene bouwregels 26
Artikel 14 Algemene gebruiksregels 27
Artikel 15 Algemene aanduidingsregels 28
Artikel 16 Overige regels 29

Hoofdstuk 4 Overgangs- en slotregels **31**
Artikel 17 Overgangsrecht 31
Artikel 18 Slotregel 32

Bijlagen bij regels
Bijlage 1 Gevoelige bestemmingen
Bijlage 2 Landschapsplan

Regels

Hoofdstuk 1 Inleidende regels

Artikel 1 Begrippen

In deze regels wordt verstaan onder:

1.1 plan

Het inpassingsplan 'DW380 Doetinchem - Voorst' met identificatienummer NL.IMRO.0000.EZip13DW380-2000 van de Minister van Economische Zaken en de Minister van Infrastructuur en Milieu.

1.2 inpassingsplan

De geometrisch bepaalde planobjecten met de bijbehorende regels en de daarbij behorende bijlagen.

1.3 aanduiding

Een geometrisch bepaald vlak of figuur, waarmee gronden zijn aangeduid, waar ingevolge de regels regels worden gesteld ten aanzien van het gebruik en/of het bebouwen van deze gronden.

1.4 aanduidingsgrens

Grens van een aanduiding indien het een vlak betreft.

1.5 archeologische waarde

De aan een gebied toegekende waarden in verband met de kennis en studie van de in dat gebied voorkomende overblijfselen van menselijke aanwezigheid of activiteit in het verleden.

1.6 agrarisch bedrijf

Een bedrijf dat is gericht op het voortbrengen van producten door middel van het telen van gewassen en/of door middel van het houden van dieren.

1.7 agrarische bedrijvigheid

Bedrijvigheid, geheel of overwegend gericht op het bedrijfsmatig voortbrengen van agrarische producten, zoals het telen van gewassen, het fokken en/of houden van dieren, waaronder productiegerichte paardenhouderijen.

1.8 bebouwing

Eén of meer gebouwen en/of bouwwerken, geen gebouwen zijnde.

1.9 belemmeringenstrook

Een strook grond ter plaatse van en aan weerszijden van de hoogspanningslijn of - kabel die dient om de veiligheid en het ongestoord functioneren van de leiding te kunnen garanderen.

1.10 bestemmingsgrens

De grens van een bestemmingsvlak.

1.11 bestemmingsvlak

Een geometrisch bepaald vlak met eenzelfde bestemming.

1.12 boomkwekerij

Een agrarisch bedrijf gericht op het telen, kweken en verzorgen van bomen, heesters en struiken.

1.13 bouwen

Het plaatsen, het geheel of gedeeltelijk oprichten, vernieuwen of veranderen en het vergroten van een bouwwerk.

1.14 bouwwerk

Een bouwkundige constructie van enige omvang die direct en duurzaam met de aarde is verbonden.

1.15 doorvaarthoogte

De verticale afstand tussen 0 meter NAP en de onderkant van een overspanning boven de vaarweg bij volbelasting die te allen tijde beschikbaar is voor de scheepvaart.

1.16 extensieve dagrecreatie

Extensieve vorm van dagrecreatie, zoals wandelen, fietsen, vissen, picknicken en paardrijden, inclusief naar de aard en omvang daartoe behorende voorzieningen, zoals picknicktafels en informatieborden, waarbij de recreatievorm geen specifiek beslag legt op de ruimte.

1.17 gebouw

Elk bouwwerk, dat een voor mensen toegankelijke, overdekte, geheel of gedeeltelijk met wanden omsloten ruimte vormt.

1.18 geluidsgevoelige functies

Woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen overeenkomstig artikel 1 van de Wet geluidhinder.

1.19 geluidzoneringsplichtige inrichting

Een inrichting, zoals genoemd in bijlage I, onderdeel D van het Besluit omgevingsrecht, bij welke ingevolge de Wet geluidhinder rondom het terrein van vestiging in een bestemmingsplan een zone moet worden vastgesteld.

1.20 gevoelige bestemmingen

Woningen met bijbehorende erven alsmede scholen, crèches en kinderopvangplaatsen met bijbehorende buitenspeelruimten, conform het voorzorgsbeleid.

1.21 handreiking

De 'Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen' van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, versie 3.1, 1 oktober 2013.

1.22 hoogspanningsverbinding

Een ondergrondse of bovengrondse verbinding met een spanningsniveau hoger dan 110 kV.

1.23 intensieve veehouderij

Een agrarisch bedrijf of een deel daarvan waar ten minste 250 m2 aan bedrijfsvloeroppervlakte aanwezig is en dat wordt gebruikt voor veehouderij volgens de Wet milieubeheer, waar geen melkrundvee, schapen, paarden of dieren ‘biologisch’ worden gehouden en waar geen dieren worden gehouden uitsluitend of in hoofdzaak ten behoeve van natuurbeheer.

1.24 lijnveld

De schakel tussen het railsysteem en een circuit van een bovengrondse hoogspanningsverbinding bestaande uit onder andere de afspanning van een lijn, aarders, scheiders, meettransformatoren en schakelaars en bijbehorende ondersteuningen.

1.25 maaiveld

De hoogte waarop het omliggende terrein aansluit op het gebouw of bouwwerk. Ter plaatse van oppervlaktewater: de hoogte (het niveau) van de waterspiegel gemeten naar NAP op het moment van aanvraag van de vergunning, afwijking of bestemmingswijziging.

1.26 nutsvoorzieningen

Voorzieningen ten behoeve van het openbare nut, zoals transformatorhuisjes, gasreduceerstations, schakelhuisjes, duikers, bemalingsinstallaties, gemaalgebouwtjes, telefooncellen, voorzieningen ten behoeve van (ondergrondse) afvalinzameling en apparatuur voor telecommunicatie.

1.27 paardenbak

Een door middel van een afscheiding afgezonderd stuk terrein met een andere ondergrond dan gras, kennelijk ingericht voor het africhten en/of trainen en berijden van paarden en pony's en/of het anderszins beoefenen van de paardensport, met of zonder de daarbij behorende voorzieningen.

1.28 peil

- De hoogte van het afgewerkte omliggende terrein ter plaatse van het bouwwerk;
- Indien de hoogte van het afgewerkte terrein niet aan alle zijden van het bouwwerk gelijk is, wordt het peil gerekend voor een bouwwerk op een perceel, waarvan de hoofdtoegang niet direct aan de weg grenst: de hoogte van het terrein ter hoogte van die hoofdtoegang bij voltooiing van de bouw.

1.29 productiegerichte paardenhouderij

Grondgebonden paardenhouderij die is gericht op het fokken van paarden, het bieden van leefruimte aan paarden en/of het voortbrengen van producten door middel van het houden van paarden, zoals een paardenmelkerij of een daarmee gelijk te stellen bedrijfsvorm, eventueel in combinatie met (en daaraan ondergeschikte) trainingsfaciliteiten ten behoeve van de eigen gefokte paarden.

1.30 railsysteem

Een systeem bestaande uit 1, 2 of 3 sets van parallelle geleiders op ondersteuningen als onderdeel van een hoogspanningsstation waarover grote elektrische vermogens kunnen worden getransporteerd en verdeeld over de verschillende aansluitingen (waaronder lijnvelden).

1.31 schuilgelegenheid

Een niet voor bewoning, al dan niet ten dienste c.q. in het kader van een agrarisch bedrijf bestemd gebouw (inloopruimte), dat dient voor het onderbrengen van vee tegen weersinvloeden.

1.32 specifieke magneetveldzone

De strook grond die zich aan beide zijden langs de hoogspanningslijn uitstrekt en waarbinnen het magneetveld gemiddeld over een jaar hoger dan 0,4 microtesla is of in de toekomst kan worden, berekend overeenkomstig de handreiking.

1.33 teeltondersteunende voorzieningen

Voorzieningen die worden toegepast om de teelt van groente, fruit of potplanten te bevorderen en te beschermen. Hieronder worden verstaan tunnel- en boogkassen, containerteelt, schaduwhallen, hagelnetten, stellingen, regenkappen en soortgelijke bouwwerken.

1.34 varkenskrullen

Draadmarkingen in de vorm van kunststof spiralen ten behoeve van het verbeteren van de zichtbaarheid van de lijnen tussen twee hoogspanningsmasten voor vogels.

1.35 voorgevelrooilijn

Denkbeeldige lijn die strak loopt langs de voorgevel van een gebouw tot aan de perceelsgrenzen.

1.36 voorzorgsbeleid

Het advies van de toenmalige Staatssecretaris van VROM d.d. 3 oktober 2005, kenmerk SAS/2005183118 en aanvullende brief van de toenmalige Minister van VROM d.d. 4 november 2008 (DGM/2008105664)) met betrekking tot gezondheidsaspecten van elektromagnetische velden.

1.37 waterhuishoudkundige voorzieningen

Voorzieningen die nodig zijn ten behoeve van een goede wateraanvoer, waterafvoer, waterberging en waterkwaliteit.

1.38 wet/wettelijke regelingen

Indien en voor zover in deze regels wordt verwezen naar wettelijke regelingen c.q. verordeningen e.d., dienen deze regelingen te worden gelezen zoals deze luiden op het tijdstip van vaststelling van het inpassingsplan, tenzij anders bepaald.

1.39 Wintrackmast

Een hoogspanningsmast die herkenbaar is aan twee naast elkaar staande, gladde, abstract rondconische pylonen (bipolemast).

1.40 woning

Een complex van ruimten, uitsluitend bedoeld voor de huisvesting van één afzonderlijk huishouden.

1.41 woonerf

Al dan niet bebouwd perceel, of een gedeelte daarvan, dat direct is gelegen bij een woning en dat in feitelijk opzicht is ingericht ten dienste van het gebruik van de woning, en, voor zover een bestemmingsplan of een beheersverordening van toepassing is, deze die inrichting niet verbieden.

Artikel 2 Wijze van meten

Bij toepassing van deze regels wordt als volgt gemeten:

2.1 de bouwhoogte van een bouwwerk

Vanaf het peil tot aan het hoogste punt van een gebouw of van een overig bouwwerk met uitzondering van ondergeschikte bouwonderdelen, zoals schoorstenen, antennes en naar de aard daarmee gelijk te stellen bouwonderdelen.

2.2 de oppervlakte van een bouwwerk

Tussen de buitenwerkse gevelvlakken en/of het hart van de scheidingsmuren, neerwaarts geprojecteerd op het gemiddelde niveau van het afgewerkte bouwterrein ter plaatse van het bouwwerk.

2.3 veldlengte

De afstand tussen twee mastlocaties, uitgaande van de denkbeeldige lijn door het hart van de bipolemast op een bepaalde mastlocatie.

2.4 valafstand

De afstand tussen de dichtstbijzijnde pyloon van de bipolemast tot het hart van een (gas)buisleiding.

Hoofdstuk 2 Bestemmingsregels

Artikel 3 Agrarisch - 1

3.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Agrarisch - 1' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

a. agrarische bedrijvigheid;
b. het hobbymatig houden van dieren en telen van gewassen;
c. extensieve dagrecreatie, zandwegen, fiets- en wandelpaden en picknickplaatsen;
d. waterpartijen, waterlopen, waterbergingen en waterinfiltratievoorzieningen;
e. groen-, natuur- en nutsvoorzieningen;

met de daarbij behorende bouwwerken, geen gebouwen zijnde, en voorzieningen.

3.2 Bouwregels

3.2.1 Bouwwerken, geen gebouw zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

a. realisatie van kuilvoerplaatsen, tunnelkassen, mestopslag, silo's, windmolens en trainingsmolens is niet toegestaan;
b. de bouwhoogte mag maximaal 1,2 meter bedragen;
c. in afwijking van het bepaalde in sub b mag de bouwhoogte van terreinafscheidingen voor paardenbakken maximaal 2 meter bedragen.

Artikel 4 Agrarisch - 2

4.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Agrarisch - 2' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

a. agrarische bedrijven, niet zijnde intensieve veehouderijen, boomkwekerijen en (glas-)tuinbouwbedrijven;
b. het (hobbymatig) houden van dieren en telen van gewassen;
c. productiegerichte paardenhouderij;
d. extensieve dagrecreatie met de daarbij behorende voorzieningen, zoals fiets- en voetpaden en picknickplaatsen voor zover de agrarische bedrijvigheid niet wordt belemmerd;
e. voorzieningen ten behoeve van de waterhuishouding, waaronder begrepen voorzieningen ten behoeve van het vasthouden van water, bergen, aan- en afvoeren van water en natuurvriendelijke oeverzones langs watergangen;
f. nutsvoorzieningen;

met de daarbij behorende:

g. erfbeplanting;
h. erven en terreinen;
i. wegen en paden.

4.2 Bouwregels

4.2.1 Toegestane bouwwerken

Er mogen uitsluitend worden gebouwd:

a. bestaande schuilgelegenheden, en paardenbakken met bijbehorende voorzieningen zoals aanwezig ten tijde van de ter visie legging van het ontwerpplan;
b. andere bouwwerken, niet zijnde bouwwerken voor mestopslag, zoals mestplaten en mestsilo's en niet zijnde bouwwerken voor kuilvoeropslag, andere silo's, erf- en terreinafscheidingen (m.u.v. veekerende afrasteringen), paardenbakken, windmolens en teeltondersteunende voorzieningen.

4.2.2 Bouwen

Voor het bouwen van bouwwerken als bedoeld in 4.2.1, gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte van afscheidingen van een paardenbak mag niet meer bedragen dan 1,5 meter;
b. de bouwhoogte van overige erf- en terreinafscheidingen mag niet meer bedragen dan 1 meter;
c. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer bedragen dan 2 meter;
d. indien de bestaande bebouwing voor wat betreft de maatvoering groter is dan het bepaalde in sub a, b en c dan geldt de bestaande maatvoering als maximaal toegestaan.

4.3 Specifieke gebruiksregels

Onder strijdig gebruik met deze bestemming wordt begrepen het gebruik dat afwijkt van de bestemmingsomschrijving, waaronder in ieder geval wordt begrepen:

a. het gebruik van gronden en opstallen ten behoeve van nevenactiviteiten;
b. het gebruik van de gronden ten behoeve van een paardenbak;
c. het gebruik van gronden ten behoeve van kleinschalig kamperen;
d. het gebruik van agrarische gronden ten behoeve van het telen van bomen met uitzondering van de gronden zoals die op het moment van inwerkingtreding van het plan als zodanig aanwezig zijn;
e. het gebruik van agrarische gronden ten behoeve van meerdaagse evenementen;
f. opslag van hooirollen.

Artikel 5 Bedrijf - Nutsvoorziening

5.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Bedrijf - Nutsvoorziening' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

a. nutsvoorzieningen,
b. groenvoorzieningen;
c. ter plaatse van de aanduiding 'geluidscherm' in elk geval voor geluidschermen,

met de daarbij behorende voorzieningen.

5.2 Bouwregels

5.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. de bebouwde oppervlakte mag niet meer bedragen dan 15 m^2;
c. in afwijking van het voorgaande geldt, indien de bestaande maatvoering de toegestane maatvoering overschrijdt, de bestaande maatvoering als maximum.

5.2.2 Bouwwerken, geen gebouw zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte van erf- of terreinafscheidingen mag niet meer bedragen dan 2 meter;
b. de hoogte van een antennemast mag niet meer bedragen dan 40 meter;
c. de bouwhoogte van een geluidscherm mag niet meer bedragen dan 9 meter;
d. de bouwhoogte van de overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer bedragen dan 3 meter.

Artikel 6 Bedrijf - Opstijgpunt

6.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Bedrijf - Opstijgpunt' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

a. een installatie ten behoeve van de overgang tussen een ondergrondse en een bovengrondse hoogspanningsverbinding van 150 kV;

met de daarbij behorende:

b. gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde;
c. erven en terreinen;
d. parkeervoorzieningen;
e. groenvoorzieningen;
f. nutsvoorzieningen;
g. wegen, straten en paden;
h. waterlopen en waterpartijen;
i. waterhuishoudkundige voorzieningen.

6.2 Bouwregels

6.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. de bebouwde oppervlakte mag niet meer bedragen dan 15 m^2.

6.2.2 Bouwwerken, geen gebouw zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte van erf- en terreinafscheidingen mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer bedragen dan 20 meter.

Artikel 7 Bedrijf - Schakelveld

7.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Bedrijf - Schakelveld' aangewezen gronden zijn bestemd voor:

a. schakel- c.q. lijnvelden en railsystemen met daarbij behorende werken ten behoeve van een hoogspanningsstation;

met de daarbij behorende:

b. gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde;
c. erven en terreinen;
d. parkeervoorzieningen;
e. groenvoorzieningen;
f. nutsvoorzieningen;
g. wegen, straten en paden;
h. waterlopen en waterpartijen;
i. waterhuishoudkundige voorzieningen.

7.2 Bouwregels

7.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. de bebouwde oppervlakte mag niet meer bedragen dan 15 m^2.

7.2.2 Bouwwerken, geen gebouw zijnde

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte van erf- en terreinafscheidingen mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer bedragen dan 30 meter.

7.3 Specifieke gebruiksregels

7.3.1 Strijdig gebruik

Tot een strijdig gebruik van gronden en bouwwerken wordt in elk geval gerekend het gebruik voor geluidszoneringsplichtige inrichtingen.

7.3.2 Voorwaardelijke verplichting

De gronden met de bestemming Bedrijf - Schakelveld mogen uitsluitend voor schakel- c.q. lijnvelden in gebruik worden genomen wanneer zodanige geluidreducerende maatregelen zijn genomen dat wat betreft de geluidsbelasting wordt voldaan aan de geluidzone waarbuiten de geluidbelasting op basis van artikel 40 van de Wet geluidhinder de waarde van 50 dB(A) niet te boven mag gaan die is weergegeven middels de gebiedsaanduiding 'geluidzone - industrie 1' zoals bedoeld in artikel 15.2.

Artikel 8 Wonen

8.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Wonen' aangewezen gronden zijn bestemd voor wonen met de daarbij behorende bouwwerken, geen gebouwen zijnde.

8.2 Bouwregels

Voor het bouwen van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte van overkappingen en pergola's mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. de bouwhoogte van erf- of terreinafscheidingen op ten minste 1 meter achter de voorgevelrooilijn mag niet meer bedragen dan 2 meter;
c. de bouwhoogte van overige erf- of terreinafscheidingen mag niet meer bedragen dan 1 meter;
d. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouw zijnde, mag niet meer bedragen dan 2 meter.

8.3 Afwijken van de bouwregels

Het bevoegd gezag kan door middel van een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 8.2 onder c ten behoeve van het bouwen van erf- of terreinafscheidingen tot een hoogte van 2 meter, tot aan en voor de voorgevelrooilijn, mits:

a. daardoor geen onaanvaardbare gevolgen ontstaan voor aangrenzende percelen betreffende beschaduwing, privacy en gebruiksmogelijkheden van die percelen, en
b. daardoor geen overwegend ondoorzichtige afscheidingen ontstaan.

Artikel 9 Leiding - Hoogspanningsverbinding voorlopig

9.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Leiding - Hoogspanningsverbinding voorlopig' aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor:

a. een onder, op of boven maaiveld te realiseren tijdelijke 150 kV-hoogspanningsverbinding;
b. bouwwerken, geen gebouwen zijnde;
c. werkterreinen en toegangswegen.

9.2 Bouwregels

Voor het bouwen gelden de volgende regels:

a. op de gronden mogen uitsluitend bouwwerken worden gebouwd ten behoeve van de hoogspanningsverbinding die voldoen aan de volgende criteria:
    1. de bouwhoogte van een hoogspanningsmast (waaronder jukken) mag ten hoogste de ter plaatse van de aanduiding 'maximale bouwhoogte (m)' aangegeven hoogte bedragen;
    2. de bouwhoogte van overige bouwwerken mag ten hoogste 3 meter bedragen;
    3. ter plaatse van een woonerf mogen geen bouwwerken worden opgericht.
b. ten behoeve van de andere aan deze gronden toegekende bestemmingen mag - met inachtneming van de voor de betrokken bestemmingen geldende (bouw)regels - uitsluitend worden gebouwd, indien het bouwplan betrekking heeft op vervanging, vernieuwing of verandering van bestaande bouwwerken, waarbij de oppervlakte en hoogte niet worden vergroot en gebruik wordt gemaakt van de bestaande fundering.

9.3 Afwijken van de bouwregels

Het bevoegd gezag kan door middel van een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 9.2 onder b en toestaan dat wordt gebouwd overeenkomstig de andere aan de gronden toegekende bestemming(en), mits:

a. de belangen en de veiligheid van de betrokken hoogspanningsverbinding niet worden geschaad;
b. vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen omtrent de beoordeling bedoeld onder a, alsmede over de beperkingen en voorschriften die gesteld dienen te worden ter bescherming van de daar genoemde belangen, dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

9.4 Specifieke gebruiksregels

9.4.1 Maximale gebruiksduur

De tijdelijke hoogspanningsverbinding mag slechts korter dan 1 jaar in werking zijn. Een gebruik van de gronden ten behoeve van een tijdelijke hoogspanningsverbinding gedurende een langere periode dan 1 jaar wordt als strijdig met deze bestemming gerekend.

9.5 Afwijken van de gebruiksregels

Het bevoegd gezag kan door middel van een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 9.4.1 en toestaan dat de tijdelijke hoogspanningsverbinding langer dan 1 jaar in werking is tot maximaal 2 jaar, mits wordt voldaan aan het voorzorgsbeleid.

9.6 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

9.6.1 Verbod

Het is verboden op of in de gronden met de bestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding voorlopig' zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

a. het aanbrengen van bovengrondse constructies, installaties of apparatuur van 2,5 meter of hoger;
b. het aanbrengen van hoogopgaande en/of diepwortelende beplanting en bomen;
c. het indrijven van voorwerpen in de bodem;
d. diepploegen;
e. het aanleggen van wegen of paden en het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
f. het verrichten van grondroeractiviteiten anders dan normaal spit- en ploegwerk;
g. het uitvoeren van grondbewerkingen in de vorm van afgraven en ophogen;
h. het aanleggen, verruimen of dempen van wateren;
i. het permanent opslaan van goederen of stoffen hoger dan 2,5 meter;
j. het uitvoeren van activiteiten met en/of opslag van stoffen die bij of krachtens het bepaalde in hoofdstuk 9 van de Wet milieubeheer aangeduid zijn als milieu-gevaarlijk of één of meer van de volgende eigenschappen hebben: ontplofbaar, oxiderend, (zeer) licht ontvlambaar, (zeer) giftig, bijtend, irriterend of schadelijk.

9.6.2 Uitzonderingen

Het verbod als bedoeld in 9.6.1 is niet van toepassing op werken en/of werkzaamheden die:

a. verband houden met de aanleg van de desbetreffende tijdelijke hoogspanningsverbinding en de daarbij horende voorzieningen;
b. betrekking hebben op normaal onderhoud en beheer van de hoogspanningsverbinding en de belemmeringenstrook als ook het normaal onderhoud en beheer hetgeen krachtens de onderliggende bestemmingen is toegestaan;
c. reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van inwerkingtreding van dit plan en in overeenstemming zijn met de op dat moment geldende toepasselijke regelgeving dan wel mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning;
d. graafwerkzaamheden betreffen als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten.

9.6.3 Voorwaarden

De omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken en/of werkzaamheden als bedoeld in 9.6.1 wordt pas verleend, indien:

a. is aangetoond dat de desbetreffende werken en/of werkzaamheden niet strijdig zijn met de belangen en de veiligheid van de hoogspanningsverbinding;
b. vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen omtrent de beoordeling bedoeld onder a, alsmede over de beperkingen en voorschriften die gesteld dienen te worden ter bescherming van de daar genoemde belangen, dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

9.7 Wijzigingsbevoegdheid

Burgemeester en wethouders zijn bevoegd om de bestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding voorlopig' te verwijderen nadat de hoogspanningsverbinding ter plekke niet meer aanwezig is, mits vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

9.8 Geldigheidstermijn van de voorlopige bestemming

De geldigheidstermijn van deze voorlopige bestemming bedraagt 5 jaar.

9.9 Definitieve bestemming

Na afloop van de in 9.8 genoemde termijn van 5 jaar vervalt de dubbelbestemming en blijven de andere daar voorkomende bestemming(en) onverkort van toepassing.

Artikel 10 Leiding - Hoogspanningsverbinding 150 kV ondergronds

10.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150 kV ondergronds' aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor:

a. een ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding met de daarbij behorende belemmeringenstrook;
b. bouwwerken, geen gebouwen zijnde;
c. groenvoorzieningen;
d. nutsvoorzieningen;
e. toegangswegen;
f. waterlopen en waterpartijen;
g. waterhuishoudkundige voorzieningen.

10.2 Bouwregels

Voor het bouwen gelden de volgende regels:

a. de bouwhoogte van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag niet meer bedragen dan 3 meter;
b. ten behoeve van de andere aan deze gronden toegekende bestemmingen mag - met inachtneming van de voor de betrokken bestemmingen geldende (bouw)regels - uitsluitend worden gebouwd, indien het bouwplan betrekking heeft op vervanging, vernieuwing of verandering van bestaande bouwwerken, waarbij de oppervlakte en hoogte niet worden vergroot en gebruik wordt gemaakt van de bestaande fundering.

10.3 Afwijken van de bouwregels

Het bevoegd gezag kan door middel van een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 10.2 onder b en toestaan dat wordt gebouwd overeenkomstig de andere aan de gronden toegekende bestemming(en), mits:

a. de belangen en de veiligheid van de betrokken hoogspanningsverbinding niet worden geschaad;
b. vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen omtrent de beoordeling bedoeld onder a, alsmede over de beperkingen en voorschriften die gesteld dienen te worden ter bescherming van de daar genoemde belangen, dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

10.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

10.4.1 Verbod

Het is verboden op of in de gronden met de bestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150 kV ondergronds' zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

a. het aanbrengen van diepwortelende beplanting en bomen;
b. het indrijven van voorwerpen in de bodem;
c. diepploegen;
d. het aanleggen van wegen of paden en het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
e. het verrichten van grondroeractiviteiten anders dan normaal spit- en ploegwerk;
f. het uitvoeren van grondbewerkingen in de vorm van afgraven en ophogen;
g. het aanleggen, verruimen of dempen van wateren;

h. het uitvoeren van activiteiten met en/of opslag van stoffen die bij of krachtens het bepaalde in hoofdstuk 9 van de Wet milieubeheer aangeduid zijn als milieu gevaarlijk of één of meer van de volgende eigenschappen hebben: ontplofbaar, oxiderend, (zeer) licht ontvlambaar, (zeer) giftig, bijtend, irriterend of schadelijk.

10.4.2 Uitzonderingen

Het verbod als bedoeld in 10.4.1 is niet van toepassing op werken of werkzaamheden die:

a. verband houden met de aanleg van de desbetreffende ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding en de daarbij horende voorzieningen;
b. betrekking hebben op normaal onderhoud en beheer van de hoogspanningsverbinding en de belemmeringenstrook als ook het normaal onderhoud en beheer hetgeen krachtens de onderliggende bestemmingen is toegestaan;
c. reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van inwerkingtreding van dit plan en in overeenstemming zijn met de op dat moment geldende toepasselijke regelgeving dan wel mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning;
d. graafwerkzaamheden betreffen als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten.

10.4.3 Voorwaarden

De omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken en/of werkzaamheden als bedoeld in 10.4.1 wordt pas verleend, indien:

a. is aangetoond dat de desbetreffende werken en/of werkzaamheden niet strijdig zijn met de belangen en de veiligheid van de hoogspanningsverbinding. Bij die afweging wordt de diepte waarop de kabel ligt mede betrokken;
b. vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen omtrent de beoordeling bedoeld onder a, alsmede over de beperkingen en voorschriften die gesteld dienen te worden ter bescherming van de daar genoemde belangen, dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

Artikel 11 Leiding - Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV

11.1 Bestemmingsomschrijving

De voor 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV' aangewezen gronden zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor:

a. een gecombineerde bovengrondse 150 kV / 380 kV-hoogspanningsverbinding dan wel een bovengrondse 380 kV hoogspanningsverbinding, beide met masten van het type Wintrack, met de daarbij behorende belemmeringenstrook;
b. overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde;
c. groenvoorzieningen;
d. nutsvoorzieningen;
e. toegangswegen;
f. waterlopen en waterpartijen;
g. waterhuishoudkundige voorzieningen.

11.2 Bouwregels

Voor het bouwen gelden de volgende regels:

a. op de gronden mogen uitsluitend bouwwerken worden gebouwd ten behoeve van de hoogspanningsverbinding die voldoen aan de volgende criteria:
    1. de bouwhoogte van een hoogspanningsmast (waaronder mede begrepen jukken) mag ten hoogste de ter plaatse van de aanduiding 'maximale bouwhoogte (m)' aangegeven hoogte bedragen;
    2. de veldlengte tussen twee mastlocaties bedraagt minimaal 300 meter en maximaal 450 meter;
    3. de lijnen tussen twee hoogspanningsmasten dienen te zijn voorzien van varkenskrullen;
    4. de bouwhoogte van overige bouwwerken, geen gebouwen zijnde, mag ten hoogste 3 meter bedragen;
    5. uit een rapport met de weergave van de berekende specifieke magneetveldzone conform de handreiking blijkt dat na ingebruikname van de hoogspanningsverbinding er geen gevoelige bestemmingen zijn gelegen binnen de specifieke magneetveldzone anders dan de gevoelige bestemmingen die zijn opgenomen in bijlage 1 bij deze regels;
    6. ter plaatse van de bouwaanduiding 'specifieke bouwaanduiding - technische specificaties' mogen hoogspanningsmasten waarvan de bouwhoogte groter is dan de valafstand tot enige gasleiding waarop het Besluit externe veiligheid buisleidingen van toepassing is, alleen worden opgericht indien er zodanige bouwmaterialen worden gebruikt en/of zodanige andere maatregelen worden getroffen, dat wordt voldaan aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen;
b. ter plaatse van de aanduiding 'minimum hoogteligging vlak (m)' dient de minimale doorvaarthoogte ten minste de aangegeven hoogte te bedragen;
c. ten behoeve van de andere aan deze gronden toegekende bestemmingen mag - met inachtneming van de voor de betrokken bestemmingen geldende (bouw)regels - uitsluitend worden gebouwd, indien het bouwplan betrekking heeft op vervanging, vernieuwing of verandering van bestaande bouwwerken, waarbij de oppervlakte en hoogte niet worden vergroot en gebruik wordt gemaakt van de bestaande fundering.

11.3 Afwijken van de bouwregels

Het bevoegd gezag kan door middel van een omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 11.2 onder c en toestaan dat wordt gebouwd overeenkomstig de andere aan de gronden toegekende bestemming(en), mits:

a. de belangen en de veiligheid van de betrokken hoogspanningsverbinding niet worden geschaad;
b. vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen omtrent de beoordeling bedoeld onder a, alsmede over de beperkingen en voorschriften die gesteld dienen te worden ter bescherming van de daar genoemde belangen, dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

11.4 Omgevingsvergunning voor het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden

11.4.1 Verbod

Het is verboden op of in de gronden met de bestemming 'Leiding - Hoogspanningsverbinding 150/380 kV en 380 kV' zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden uit te voeren:

a. het aanbrengen van bovengrondse constructies, installaties of apparatuur van 2,5 meter of hoger;
b. het aanbrengen van hoogopgaande en/of diepwortelende beplanting en bomen;
c. het indrijven van voorwerpen in de bodem;
d. diepploegen;
e. het aanleggen van wegen of paden en het aanbrengen van andere oppervlakteverhardingen;
f. het verrichten van grondroeractiviteiten anders dan normaal spit- en ploegwerk;
g. het uitvoeren van grondbewerkingen in de vorm van afgraven en ophogen;
h. het aanleggen, verruimen of dempen van wateren;
i. het permanent opslaan van goederen of stoffen hoger dan 2,5 meter;
j. het uitvoeren van activiteiten met en/of opslag van stoffen die bij of krachtens het bepaalde in hoofdstuk 9 van de Wet milieubeheer aangeduid zijn als milieu-gevaarlijk of één of meer van de volgende eigenschappen hebben: ontplofbaar, oxiderend, (zeer) licht ontvlambaar, (zeer) giftig, bijtend, irriterend of schadelijk.

11.4.2 Uitzonderingen

Het verbod als bedoeld in 11.4.1 is niet van toepassing op werken of werkzaamheden die:

a. verband houden met de aanleg van de desbetreffende bovengrondse gecombineerde 150/380 kV-hoogspanningsverbinding of 380 kV-hoogspanningsverbinding en de daarbij horende voorzieningen;
b. betrekking hebben op normaal onderhoud en beheer van de hoogspanningsverbinding en de belemmeringenstrook als ook het normaal onderhoud en beheer hetgeen krachtens de onderliggende bestemmingen is toegestaan;
c. reeds in uitvoering zijn op het tijdstip van inwerkingtreding van dit plan en in overeenstemming zijn met de op dat moment geldende toepasselijke regelgeving dan wel mogen worden uitgevoerd krachtens een reeds verleende vergunning;
d. graafwerkzaamheden betreffen als bedoeld in de Wet informatie-uitwisseling ondergrondse netten.

11.4.3 Voorwaarden

De omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken en/of werkzaamheden als bedoeld in 11.4.1 wordt pas verleend, indien:

a. is aangetoond dat de desbetreffende werken en/of werkzaamheden niet strijdig zijn met de belangen en de veiligheid van de hoogspanningsverbinding;
b. vooraf de leidingbeheerder van de desbetreffende hoogspanningsverbinding gedurende drie weken in de gelegenheid is gesteld schriftelijk advies uit te brengen omtrent de beoordeling bedoeld onder a, alsmede over de beperkingen en voorschriften die gesteld dienen te worden ter bescherming van de daar genoemde belangen, dan wel zoveel eerder als het advies is uitgebracht.

Hoofdstuk 3 Algemene regels

Artikel 12 Anti-dubbeltelregel

Grond die eenmaal in aanmerking is genomen bij het toestaan van een bouwplan waaraan uitvoering is gegeven of alsnog kan worden gegeven, blijft bij de beoordeling van latere bouwplannen buiten beschouwing.

Artikel 13 Algemene bouwregels

13.1 Magneetveldzone

Ter plaatse van de gebiedsaanduiding 'Overige zone - magneetveldzone' is het bouwen ten behoeve van een gevoelige bestemming, met uitzondering van de gevoelige bestemmingen die zijn opgenomen in bijlage 1 van deze regels, niet toegestaan.

13.2 Afwijken van de algemene bouwregels

Indien niet op grond van een andere bepaling kan worden afgeweken van deze regels, kan het bevoegd gezag door middel van een omgevingsvergunning afwijken van de in de regels voorgeschreven maatvoering met ten hoogste 10% mits uit een rapport met de weergave van de berekende specifieke magneetveldzone conform de handreiking blijkt dat na ingebruikname van de hoogspanningsverbinding er geen gevoelige bestemmingen zijn gelegen binnen de specifieke magneetveldzone anders dan de gevoelige bestemmingen die zijn opgenomen in bijlage 1 van deze regels.

Artikel 14 Algemene gebruiksregels

14.1 Strijdig gebruik

Onder een gebruik strijdig met de bestemming wordt in ieder geval verstaan:

a. het niet na graafwerkzaamheden bij de aanleg, het beheer en het onderhoud van de ondergrondse en bovengrondse hoogspanningsverbindingen zoveel als redelijkerwijs mogelijk in de oorspronkelijke staat terugbrengen van de aardkundige waarden en verkavelingspatronen;
b. het niet voorzien in de landschappelijke inpassing van de verbinding, conform het als bijlage 2 bij dit plan opgenomen Landschapsplan, binnen 5 jaar na de aanleg van de hoogspanningsverbinding en de bijbehorende voorzieningen;
c. het gebruik van de gronden ter plaatse van de gebiedsaanduiding 'Overige zone - magneetveldzone' als gevoelige bestemming, anders dan voor de gevoelige bestemmingen die zijn opgenomen in bijlage 1 van deze regels.

14.2 Afwijken van de algemene gebruiksregels

De Minister van Economische Zaken kan bij omgevingsvergunning afwijken van het bepaalde in 14.1 onder b. en een andere vorm van landschappelijke inpassing toestaan dan uitgewerkt in het Landschapsplan. De Minister raadpleegt bij zijn besluit de gemeenten op wiens grondgebied en de grondeigenaren en beheerders op wiens gronden de landschappelijke inpassing zal plaatsvinden.

Artikel 15 Algemene aanduidingsregels

15.1 Gebiedsaanduiding 'vrijwaringszone - hoogspanningsverbinding te vervallen'

Ter plaatse van de gebiedsaanduiding 'vrijwaringszone - hoogspanningsverbinding te vervallen' komt de onderliggende (dubbel)bestemming of aanduiding ten behoeve van een bovengrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding met bijbehorende voorzieningen te vervallen vanaf het moment dat de bovengrondse gecombineerde 150/380 kV-hoogspanningsverbinding en 380 kV-hoogspanningsverbinding als bedoeld in artikel 11 in gebruik is genomen. De andere daar voorkomende (dubbel)bestemming(en) en/of aanduiding(en) blijven onverkort van toepassing.

15.2 Gebiedsaanduiding 'geluidzone - industrie 1'

Ter plaatse van de gebiedsaanduiding 'geluidzone - industrie 1' geldt dat nieuwe geluidsgevoelige functies niet mogen worden gerealiseerd vanwege een hoge geluidsbelasting ten gevolge van industrielawaai afkomstig van het industrieterrein Schakel- en transformatorstation Langerak.

15.3 Gebiedsaanduiding 'geluidzone - industrie 2'

Ter plaatse van de aanduiding 'geluidzone-industrie 2' is het bouwen van nieuwe (dienst)woningen of andere qua functie geluidsgevoelige gebouwen niet toegestaan.

15.4 Gebiedsaanduiding 'geluidzone - motorcross'

Ter plaatse van de aanduiding 'geluidzone - motorcross' is het bouwen van nieuwe (dienst)woningen of andere qua functie geluidsgevoelige gebouwen niet toegestaan.

Artikel 16 Overige regels

16.1 Archeologie

Voorafgaande aan het realiseren van gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, en het uitvoeren van werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden in het kader van de bestemmingen als opgenomen in artikel 6, 7, 9, 10 en 11 geldt de voorwaardelijke verplichting dat voldaan moet zijn aan het navolgende stappenplan, uitgevoerd conform de regels van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), en de maatregelen die in dit stappenplan worden genoemd:

a. er dient een archeologisch bureauonderzoek te worden uitgevoerd ter plaatse van de te realiseren gebouwen, bouwwerken, werken en/of werkzaamheden als bedoeld in dit artikel;
b. indien uit het bureauonderzoek als bedoeld onder a van dit artikel blijkt dat er een archeologische verwachtingswaarde is, dient een archeologisch karterend en milieuhygiënisch booronderzoek te worden uitgevoerd;
c. indien uit het booronderzoek als bedoeld onder b van dit artikel blijkt dat er sprake is van archeologische waarden, dient een proefsleuvenonderzoek te worden uitgevoerd, op basis waarvan de waarde van de archeologische resten bepaald kan worden. Het proefsleuvenonderzoek kan worden overgeslagen, indien direct een of meer maatregelen als onder d beschreven, worden ingezet.
d. indien uit het onderzoek als bedoeld onder b en c blijkt dat er sprake is van archeologische waarden, dienen een of meer van de volgende archeologische maatregelen getroffen te worden:
    1. in situ behoud;
    2. ex situ behoud: archeologische begeleiding;
    3. ex situ behoud: opgraving.

Burgemeester en wethouders bepalen op basis van de resultaten van het onderzoek welke archeologische maatregel(en) moet(en) worden uitgevoerd.

16.2 Beperking bevoegdheid

a. De gemeenteraden van de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek en provinciale staten van Gelderland zijn na 5 jaar na vaststelling van dit inpassingsplan bevoegd een bestemmingsplan, respectievelijk een inpassingsplan, vast te stellen voor de gronden waarop dit inpassingsplan betrekking heeft.
b. In afwijking van het bepaalde onder a. zijn de gemeenteraden van de gemeenten Bronckhorst, Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek en provinciale staten van Gelderland bevoegd een bestemmingsplan, respectievelijk een inpassingsplan, vast te stellen voor de gronden waarop de gebiedsaanduiding ‘Vrijwaringszone - hoogspanningsverbinding te vervallen’ zoals opgenomen in artikel 15.1 van toepassing is vanaf het moment dat de bovengrondse gecombineerde 150/380 kV-hoogspanningsverbinding en 380 kV-hoogspanningsverbinding als bedoeld in artikel 11 in gebruik is genomen.
c. In afwijking van het bepaalde onder a. en b. kan een gemeenteraad een bestemmingsplan vaststellen of kunnen provinciale staten een inpassingsplan vaststellen indien daarbij wordt voorzien in de bestemmingen, aanduidingen en de planregels zoals neergelegd in dit inpassingsplan.

Hoofdstuk 4 Overgangs- en slotregels

Artikel 17 Overgangsrecht

17.1 Overgangsrecht bouwwerken

a. Een bouwwerk dat op het tijdstip van inwerkingtreding van het inpassingsplan aanwezig of in uitvoering is, dan wel gebouwd kan worden krachtens een omgevingsvergunning voor het bouwen, en afwijkt van het plan, mag, mits deze afwijking naar aard en omvang niet wordt vergroot,
   1. gedeeltelijk worden vernieuwd of veranderd;
   2. na het teniet gaan ten gevolge van een calamiteit geheel worden vernieuwd of veranderd, mits de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het bouwen wordt gedaan binnen twee jaar na de dag waarop het bouwwerk is teniet gegaan.

b. Het bevoegd gezag kan eenmalig in afwijking van onderdeel a een omgevingsvergunning verlenen voor het vergroten van de inhoud van een bouwwerk als bedoeld onder a met maximaal 10%.

c. Onderdeel a is niet van toepassing op bouwwerken die weliswaar bestaan op het tijdstip van inwerkingtreding van het plan, maar zijn gebouwd zonder vergunning en in strijd met het daarvoor geldende plan, daaronder begrepen de overgangsbepaling van dat plan.

17.2 Overgangsrecht gebruik

a. Het gebruik van grond en bouwwerken dat bestond op het tijdstip van inwerkingtreding van het inpassingsplan en hiermee in strijd is, mag worden voortgezet.

b. Het is verboden het met het bestemmingsplan strijdige gebruik, bedoeld in onderdeel a te veranderen of te laten veranderen in een ander met dat plan strijdig gebruik, tenzij door deze verandering de afwijking naar aard en omvang wordt verkleind.

c. Indien het gebruik, bedoeld in onderdeel a, na het tijdstip van inwerkingtreding van het plan voor een periode langer dan een jaar wordt onderbroken, is het verboden dit gebruik daarna te hervatten of te laten hervatten.

d. Onderdeel a is niet van toepassing op het gebruik, dat reeds in strijd was met het voorheen geldende bestemmingsplan, daaronder begrepen de overgangsbepalingen van dat plan.

Artikel 18 Slotregel

Deze regels worden aangehaald als: Regels van het inpassingsplan 'DW380 Doetinchem - Voorst'.

Aldus vastgesteld door de Minister van Economische Zaken en de Minister van Infrastructuur en Milieu bij besluit van XXXXXXXX

Bijlagen bij regels

Bijlage 1 Gevoelige bestemmingen

Bijlage 1

GEVOELIGE BESTEMMINGEN

Gemeente Doetinchem
- Woning Broekstraat 5, Wehl
- Woning Broekstraat 13, Wehl
- Woning Broekstraat 12, Wehl
- Woning Broekstraat 14, Wehl

Gemeente Montferland
- Woning Stroombroekweg 2, Kilder
- Woning Kruisallee 6, Wijnbergen

Gemeente Oude IJsselstreek
- Woning Warmseweg 3A, Etten
- Woning Warmseweg 3, Etten
- Woning Oude IJsselweg 23, Etten
- Woning Scholtendijk 3, Etten
- Woning Over de IJssel 6, Ulft
- Woning Over de IJssel 5, Ulft
- Woning Over de IJssel 4, Ulft
- Woning Ulftseweg 126B, Silvolde
- Woning Dinxperloseweg 59, Silvolde
- Woning Breedenbroekseweg 8B, Voorst
- Woning Breedenbroekseweg 8A, Voorst

Bijlage 2 Landschapsplan

380 kV hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel, traject Doetinchem-Duitse grens

Landschapsplan

landschap in verandering

380 kV hoogspanningsverbinding
Doetinchem-Wesel,
traject Doetinchem-Duitse grens

Landschapsplan

Opdrachtgever:
TenneT TSO B.V.

Auteur:
Jhon van Veelen

Beoordelaar TenneT:
Jeroen van Haeren

Projectnummer:
080330

Datum: 2014 08 21

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	7
2.	Wat is inpassing	9
3.	Mogelijke inrichtingsmaatregelen	11
3.1	Principes voor inpassing	11
4.	Inpassingslocaties	19
4.1	Algemeen	19
4.2	Overzicht inrichtingsmaatregelen	20
5.	Gemeente Bronckhorst	23
5.1	380kV Station Doetinchem	23
6.	Gemeente Doetinchem	25
6.1	Wehlse Broeklanden	25
6.2	“Shall we Dance”	29
7.	Gemeente Montferland	31
7.1	EVZ Montferland-Slangenburg	31
7.2	Beplanting langs de A18	32
7.3	Kruisallee	35
8.	Gemeente Oude IJsselstreek	37
8.1	DRU-Park	37
8.2	De Stege	41
9.	Uitvoering en beheer	43
10.	Gebruikte literatuur	45

1. Inleiding

Dit landschapsplan voor de 380kV hoogspanningsverbinding Doetinchem - Wesel, traject Doetinchem - Duitse grens: DW380, is het overzicht van de inrichtingsmaatregelen die noodzakelijk zijn voor een goede inpassing van deze nieuwe verbinding.
Het zijn inrichtingsmaatregelen vanuit alle relevante milieuaspecten: landschap en cultuurhistorie, natuur, leefomgeving en water. Waar mogelijk en zinvol zijn de maatregelen gecombineerd en zijn 'integrale' inrichtingsmaatregelen ontworpen die een functie vervullen voor bijvoorbeeld zowel de landschappelijke inpassing als de compensatie van ecologische waarden.

In hoofdstuk 2 komt de vraag "wat is inpassing?" aan de orde. De basis voor een goede inpassing is een goede een lijn. In hoofdstuk 3 is de "gereedschapskist" voor de inpassing van de nieuwe 380kV verbindingen beschreven en gevisualiseerd. Het geeft een overzicht van de zinvolle inrichtingsmaatregelen die een rol kunnen spelen bij de inpassing van een nieuwe hoogspanningsverbinding.
In dit landschapsplan zijn in hoofdstuk 4 per inpassingslocatie de inrichtingsmaatregelen opgenomen die noodzakelijk zijn voor de ruimtelijke aanvaardbaarheid van de nieuwe verbinding. Deze maatregelen, of naar aard en doel vergelijkbare maatregelen, zijn als zodanig planologisch verankerd in het inpassingsplan.

Goede inpassing begint bij een goede lijn

De eerste voorwaarde voor goede inpassing is het traceren van een goede lijn.
Het tracé Doetinchem-Wesel 380kV is waar mogelijk gecombineerd met bestaande 150kV verbindingen die daardoor kunnen worden verwijderd. Daarnaast is een deel van bestaande 150kV verbindingen verkabeld (onder de grond gebracht). Bij het traceren van de nieuwe verbinding is er bovendien zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande hoogspanningstracés.

Uitvoering

De uitvoering van de inrichtingsmaatregelen zal in nauw overleg met betrokken partijen plaatsvinden.
Op basis van de mastlocaties zoals opgenomen in de vergunningaanvragen voor het tracé Doetinchem-Wesel 380kV zijn de concrete gevolgen van de verbinding bepaald en in beeld gebracht.
De in dit landschapsplan opgenomen inrichtingsmaatregelen zijn, waar dat van toepassing is, vanuit alle relevante milieuaspecten onderbouwd en zijn voor zover dat mogelijk en zinvol is geïntegreerd ontworpen.

Het landschapsplan omvat:
- een theoretisch kader en een visie op de inpassing;
- overzicht mogelijk toe te passen inrichtingsmaatregelen;
- inrichtingsmaatregelen per locatie.

2. Wat is inpassing

Ontwerp van lijn én omgeving

Het ontwerp van de lijn zelf wordt primair bepaald door elektrotechnische aspecten, onderhoud en veiligheid, elektromagnetische velden e.d. Daaruit vloeien keuzes voort met betrekking tot bijvoorbeeld masttype en veldlengte. Het ontwerp van de lijn in het landschap wordt primair bepaald door aspecten van ruimtelijke ordening zoals leefomgeving, ecologie, bodem en water, landschap en cultuurhistorie. Daaruit vloeien keuzes voort met betrekking tot bijvoorbeeld de locatie van de lijn in het landschap en het wel of niet bundelen met andere infrastructuur.

Inpassing begint met een goede lijn

De inpassing van hoogspanningslijnen is het zoeken naar de juiste plaats en vormgeving van de lijn in het landschap, binnen de gestelde randvoorwaarden, zodat een vanzelfsprekende en ontspannen verhouding tussen lijn en landschap ontstaat.
Hoogspanningslijnen en zeker de 380 kV lijnen, zijn infrastructurele voorzieningen van nationale, soms van internationale betekenis. Ze verbinden energiecentrales en schakel- en transformatorstations op grote afstand van elkaar, maar hebben over het algemeen geen functionele relatie met het lokale landschap. Men zou kunnen zeggen dat ze het lokale landschap slechts 'passeren'.

Een goede lijn is een eenvoudige lijn

Het meest voor de hand liggende tracé voor een hoogspanningslijn is de rechte lijn; dit is immers de kortste verbinding tussen twee punten. Het gestrekte tracé is ook de meest geëigende verschijningsvorm van een hoogspanningslijn. De perspectivische werking en het ritme van masten en draden is, zeker in het open Nederlandse landschap, een unieke eigenschap van hoogspanningslijnen.

Een rechte lijn is visueel eenvoudig en heeft, zeker bij lange rechtstanden ritmische kwaliteit. Het ontwerpen van lijnen met een lage visuele complexiteit blijft daarom het hoofdstreven, ook als een rechte lijn niet gerealiseerd kan worden. Bij het ontwerpen van hoogspanningslijnen in het landschap is het uitgangspunt: 'hoe eenvoudiger hoe beter'.

Om dit beter te begrijpen is een vergelijking met het montuur van een bril verhelderend. Als iemand een nieuwe bril aanschaft zal het montuur de eerste dagen opvallend aanwezig zijn.

Vrij snel echter verdwijnt het montuur uit het beeld, niet omdat het er niet meer is maar omdat onze hersenen het montuur als het ware wegfilteren.
De bril zit altijd op dezelfde plaats in het blikveld, geeft steeds dezelfde informatie die na enige tijd niets meer toevoegt aan de waarneming en dus naar de achtergrond kan verdwijnen. Op vergelijkbare manier wordt de geleiderail naast de autosnelweg uit onze waarneming gefilterd. Hij is er bijna altijd maar we nemen hem maar zelden bewust waar. Het montuur van een bril en de geleiderail naast de snelweg is voor de waarnemer eenvoudige visuele informatie die "kan worden overgeslagen". De lage visuele complexiteit, eenvoudige vormen, steeds op min of meer dezelfde plaats in het blikveld, zorgt ervoor dat deze objecten naar de achtergrond verdwijnen en de waarneming niet verstoren. Hier kan een parallel getrokken worden met de vormgeving van hoogspanningslijnen. Eenvoudige lijnen met steeds dezelfde masten in een helder ritme, zonder afwijkingen in richting of hoogte verdwijnen naar de achtergrond van de waarneming.

Omgeving

Bij het ontwerpen van hoogspanningslijnen is kennis van en inzicht op ontwikkelingen in de omgeving van belang.
Voor het gehele plangebied van het project zijn deze ontwikkelingen beschreven en gebruikt bij de totstandkoming van het tracé Doetinchem-Wesel 380kV. Het gaat daarbij om een integrale benadering. Zowel de visueel-ruimtelijke als de ecologische en de functionele aspecten van de lijn én het landschap komen aan de orde. De kenmerken van de omgeving kunnen invloed hebben op het ontwerp van de lijn en de kenmerken van de lijn kunnen aanleiding zijn voor inrichtingsmaatregelen in de omgeving.
Naast een goede inpassing door het ontwerp van de nieuwe verbinding zelf, kan het voor een goede inpassing noodzakelijk zijn dat er in de omgeving inrichtingsmaatregelen worden getroffen.
Dat kunnen inrichtingsmaatregelen zijn met het doel specifieke lokale knelpunten op te lossen.
Het kan ook noodzakelijk zijn om, met behulp met inrichtingsmaatregelen, de bestaande landschapsopbouw te versterken of zelfs aan te passen met als doel een nieuwe goede samenhang tussen lijn en landschap tot stand te brengen.

3. Mogelijke inrichtingsmaatregelen

Zoals in het vorige hoofdstuk aangegeven vormt het ontwerp van de lijn zelf in samenhang met de omgeving de belangrijkste basis voor een goede inpassing. Dit ontwerp heeft zijn beslag gevonden in het tracé Doetinchem-Wesel 380kV.
In het MER zijn bij het Voorkeurstracé, op hoofdlijnen maatregelen voor mitigatie en compensatie geformuleerd. Dit landschapsplan bouwt daarop voort en schetst inrichtingsmaatregelen.
In dit hoofdstuk is een "gereedschapskist" voor de inpassing van de nieuwe 380kV verbinding beschreven en gevisualiseerd.
Het geeft een overzicht van de zinvolle mogelijke inrichtingsmaatregelen die een rol kunnen spelen bij de inpassing van een nieuwe hoogspanningsverbinding.
Bij het opstellen van maatregelen, waarvan de principes in deze gereedschapskist zijn aangegeven, worden zoveel mogelijk ecologische, landschappelijke en waterhuishoudkundige maatregelen geïntegreerd ontworpen. Waar bijvoorbeeld watercompensatie noodzakelijk is wordt dat gecombineerd met bijvoorbeeld het verbeteren van een natte ecologische verbinding. Waar bijvoorbeeld boscompensatie noodzakelijk is wordt dat gecombineerd met bijvoorbeeld het versterken van de landschapsstructuur als mitigerende maatregel voor het versnipperen van karakteristieke laanbeplantingen.

3.1 Principes voor inpassing

Bij het opstellen van dit landschapsplan zijn een aantal algemene inrichtingsprincipes gehanteerd. Belangrijk hierbij is dat er niet primair gestreefd wordt de lijn zoveel mogelijk aan het zicht te onttrekken. Een goede samenhang van lijn en landschap vereist immers een balans tussen begrijpelijkheid (en dus zichtbaarheid) en het behouden van specifieke kenmerken van het landschap (waarvoor soms de zichtbaarheid beter minder kan zijn). Pogingen om zaken aan het zicht te onttrekken kunnen er ook toe leiden dat er juist extra aandacht op gevestigd wordt.

De inrichtingsprincipes worden toegelicht aan de hand van een aantal representatieve situaties:

- zicht op de verbinding;
- doorsnijding van lineaire beplantingen;
- doorsnijding van boselementen;
- inpassing van installaties;
- ondergrondse aanleg.

Het spreekt vanzelf dat bij de toepassing van deze principes in concrete situaties er sprake zal zijn van maatwerk. Elke inpassingslocatie vraagt om een specifieke aanpak en een op de locatie toegesneden ontwerp.

fig.: 1 Fictief landschap met een 380kV lijn. De afbeelding hierboven is een vogelvluchtperspectief. De rode pijl geeft de standplaats en kijkrichting van een waarnemer op een afstand van circa 400m van de lijn. De afbeeldingen hiernaast zijn beelden op maaiveld.

In de figuren rechts is geïllustreerd dat beplantingen dicht bij de waarnemer het zicht op de lijn kunnen beperken. In een aantal situaties zullen bomen volstaan, in andere situaties is het aanbrengen van struiken, wel of niet in combinatie met bomen gewenst.

fig.: 1 a Een hoogspanningsijn zonder beplanting tussen lijn en waarnemer

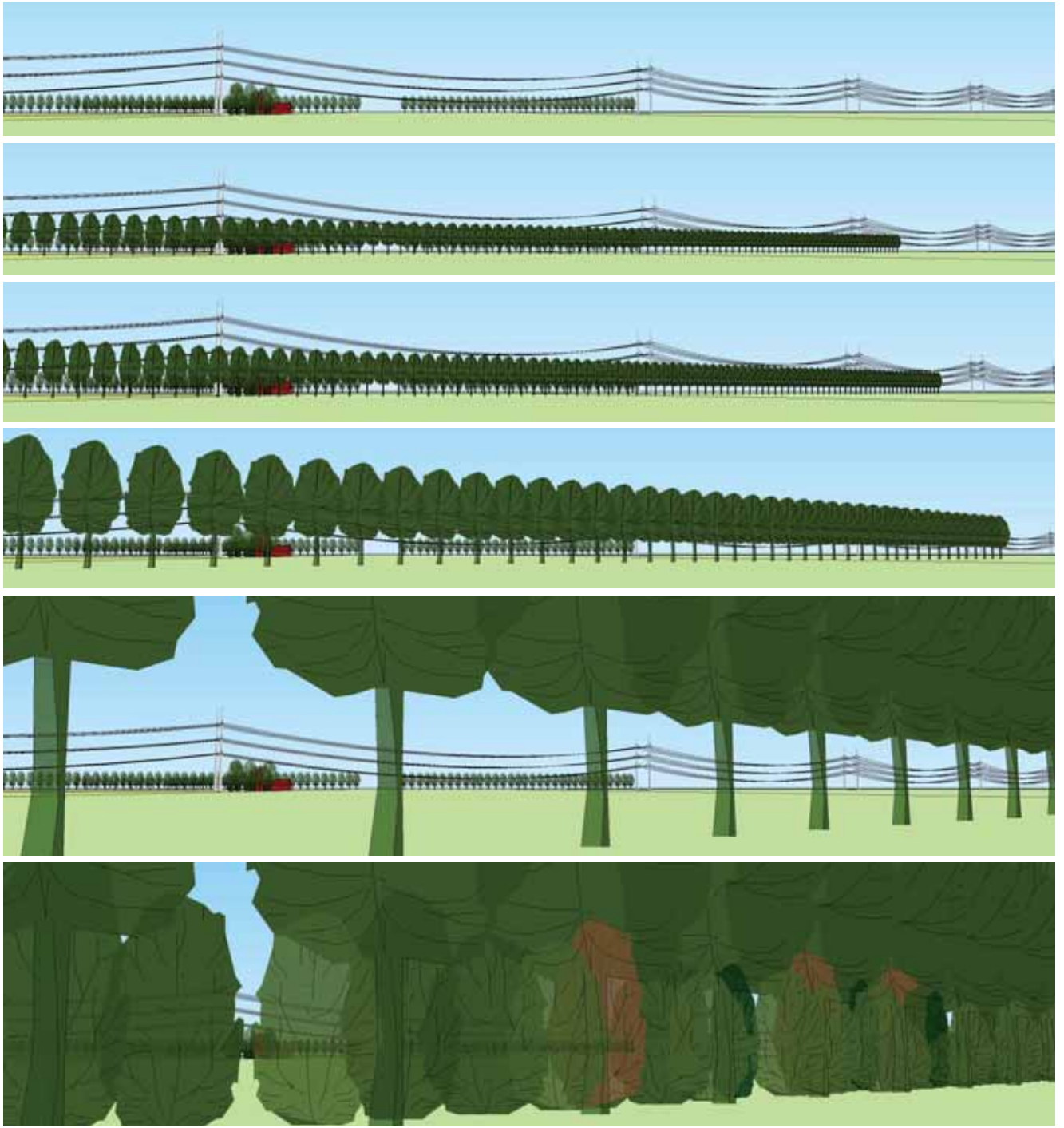
fig.: 1 b Beplanting van bomen met een hoogte van 20m op een afstand van 50m van de lijn. De lijn is zichtbaar boven de beplanting.

fig.: 1 c Beplanting op 100m van de lijn. De lijn is zichtbaar boven de beplanting

fig.: 1 d Beplanting op 300m van de lijn. De beplanting neemt het zicht op de lijn weg.

fig.: 1 e Beplanting op 400m van de lijn. De lijn is zichtbaar onder de kruinen van de beplanting.

fig.: 1 f Beplanting op 400m van de lijn. De struweelbeplanting onder de bomen neemt het zicht op de lijn weg.



3.1.1 Zicht op de verbinding

Het “verstoppen” van de 380 kV masten en lijnen door bijvoorbeeld het aanbrengen van beplanting nabij de verbinding is praktisch niet mogelijk. De masten zijn immers aanzienlijk hoger dan de meeste in Nederland voorkomende bomen en zullen er dus altijd bovenuit komen. Beplantingen kunnen echter een zinvolle rol spelen als bij het inpassen van de lijn wordt uitgegaan van een groter gebied rond de lijn en als de mogelijke posities van waarnemers in beschouwing worden genomen. Beplantingen tussen lijn en waarnemer zullen het zicht op de lijn beperken als ze relatief dicht bij de waarnemer staan. Dit principe is verbeeld in de afbeeldingen links hiernaast.

Dit inpassingsprincipe kan worden toegepast in situaties waarin bijvoorbeeld een recreatieve fiets- of wandelroute op enige afstand van de verbinding is gesitueerd en het zicht op de lijn als hinderlijk kan worden ervaren. Door beplanting van bomen en/of heesters direct langs de recreatieve route te plaatsen wordt de lijn aan het zicht onttrokken en zal de aandacht van de waarnemer zich op een ander deel van het landschap richten.

Voor locaties waar door een hoogspanningslijn een specifiek fraai uitzicht op het landschap wordt verstoord, zoals een doorzicht naar bijvoorbeeld een dorpssilhouet of een bepaald landmark, is dit inpassingsprincipe ook toepasbaar.
De afbeeldingen op pagina hiernaast tonen een fictieve situatie waarin vanuit een dorpskern een uitzicht is op de kerktoren van het naburige dorp.

fig.: 2 Hoogspanningslijn nabij dorpskern.
Links vogelvlucht weergave van de situatie, de rode pijl geeft het standpunt en kijkrichting aan, rechts beeld vanuit de dorpskern.

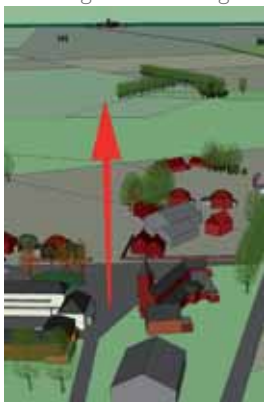


fig.: 2 a Situatie voor realisatie van de lijn.

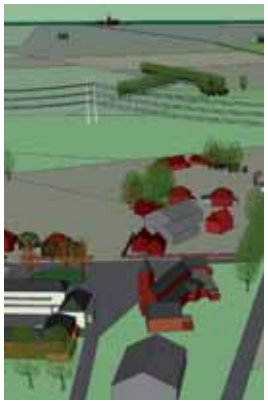


fig.: 2 b Situatatie nadat de lijn is gebouwd.

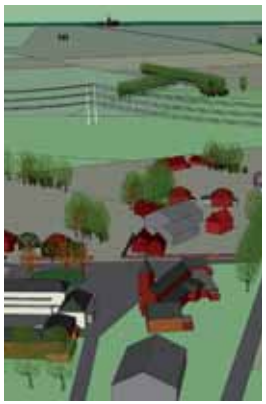


fig.: 2 c Door het aanbrengen van beplantingen in de dorpsrand is de mast aan het zicht onttrokken.

fig.: 3 Doorsnijding van bomenrij.

fig.: 3 a Onderbreking van een laanbeplanting bij kruising van een hoogspanningsverbinding.

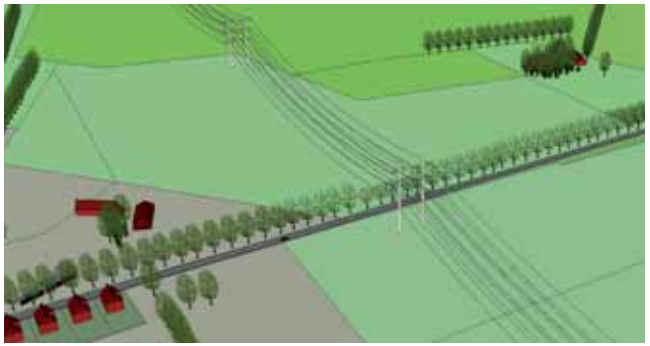


fig.: 3 b Onderbreking van een laanbeplanting bij kruising van een hoogspanningsverbinding. De bomen onder de lijn zijn gesnoeid.

fig.: 3 c Ter plaatse van een onderbreking in een laan is, ten behoeve van bijvoorbeeld de continuïteit van een route van vleermuizen, struweelbeplanting aangebracht.

3.1.2 Doorsnijding van lineaire beplantingen

Hoge beplantingen onder een hoogspanningsverbinding zijn vanuit veiligheidsoverwegingen ongewenst. Bij het kruisen van bestaande laanbeplantingen is een onderbreking daarvan in een aantal gevallen niet te vermijden. Dit kan landschappelijk maar ook ecologisch negatieve gevolgen hebben.

Als beplanting onder de geleiders onvermijdelijk is zal de hoogte ervan moeten worden beperkt. Dat kan met regelmatig onderhoud, bijvoorbeeld het regelmatig snoeien van de beplanting, of door het toepassen van soorten struiken of bomen die van nature beperkt in hoogte blijven.
De onderbreking van de continuïteit van een laan kan voor een deel worden opgelost door de kruinen van de bomen onder de geleiders te snoeien tot een veilige hoogte. De kruinen worden lagen maar het ritme van de stammen blijft dan gehandhaafd.

De geleiders van een hoogspanningsverbinding hangen dicht bij de masten hoog en midden tussen twee masten laag.
Door bij de tracering en optimalisatie van de verbinding een mast dichtbij een laanbeplanting te situeren hangen de geleiders ter plaatse van de laanbeplanting hoog. Hierdoor wordt de schade aan de kruinen van de bomen als gevolg van de noodzakelijke snoei zoveel mogelijk beperkt.

Beplantingen zoals houtwallen en laanbeplantingen hebben dikwijls ook een ecologische betekenis, bijvoorbeeld als geleiding van vliegroutes van vleermuizen
Onderbreking van deze beplantingen als gevolg van een hoogspanningsverbinding kan een aantasting van het leefgebied van deze, over het algemeen beschermde dieren tot gevolg hebben. Deze aantasting kan worden voorkomen of beperkt door onder de geleiders een struweelbeplanting aan te brengen of te

fig.: 4 Doorsnijding van boselementen

fig.: 4 a Bos doorsneden door een hoogspanningsverbinding. De randen van de coupure zijn "verzacht" met zoomvegetaties.

fig.: 4 b Bij de doorsnijding van een bos kan een deel van het bos worden omgevormd tot een half open natuurlijk landschap.

fig.: 4 c Bij de doorsnijding van een bos kan een deel van het bos worden omgevormd tot bijvoorbeeld agrarisch gebied en kunnen aansluitend nieuwe boselementen worden gerealiseerd als onderdeel van een ecologische verbinding.

fig.: 5 Inpassing van een installaties.

fig.: 5 a Afstappunt zonder inpassingsmaatregel

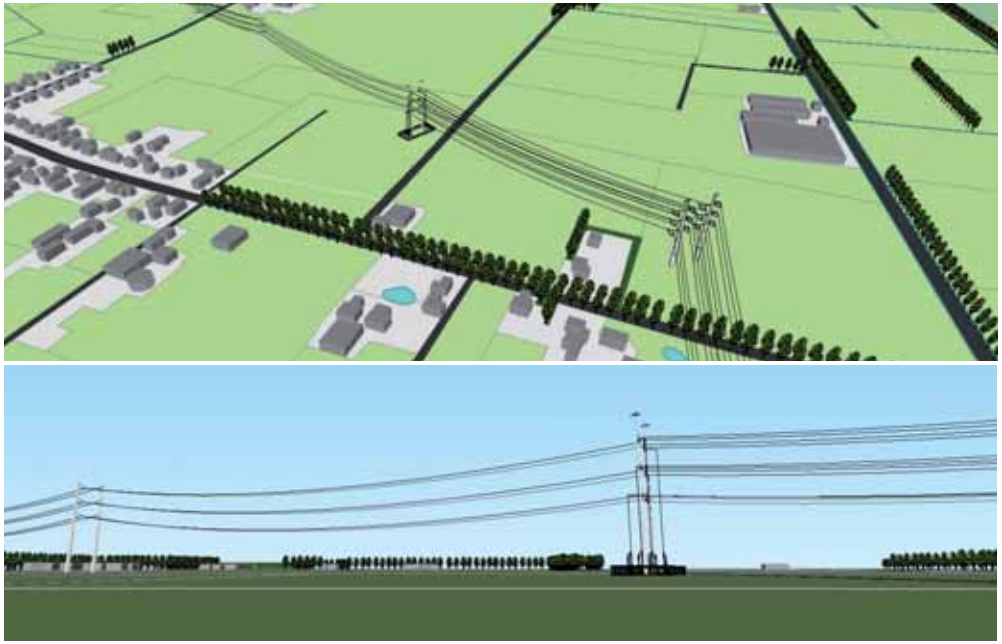


fig.: 5 b Inpassing door het aanbrengen van bomen en stuweel rond een afstappunt.

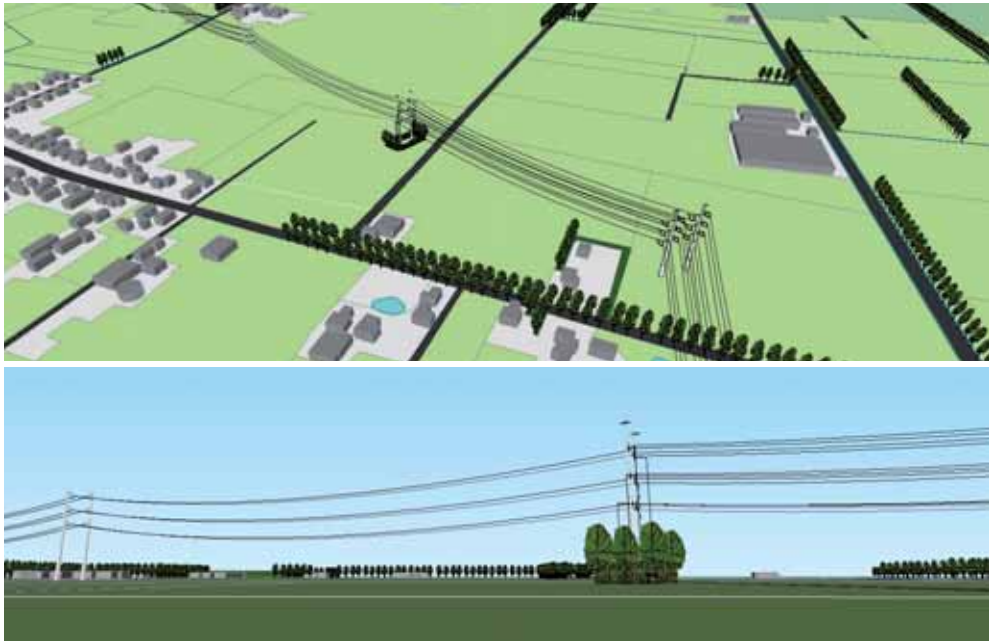


fig.: 5 c Inpassing door versterking van de landschapsstructuur in de omgeving door het aanbrengen kavel- en erfbeplanting.

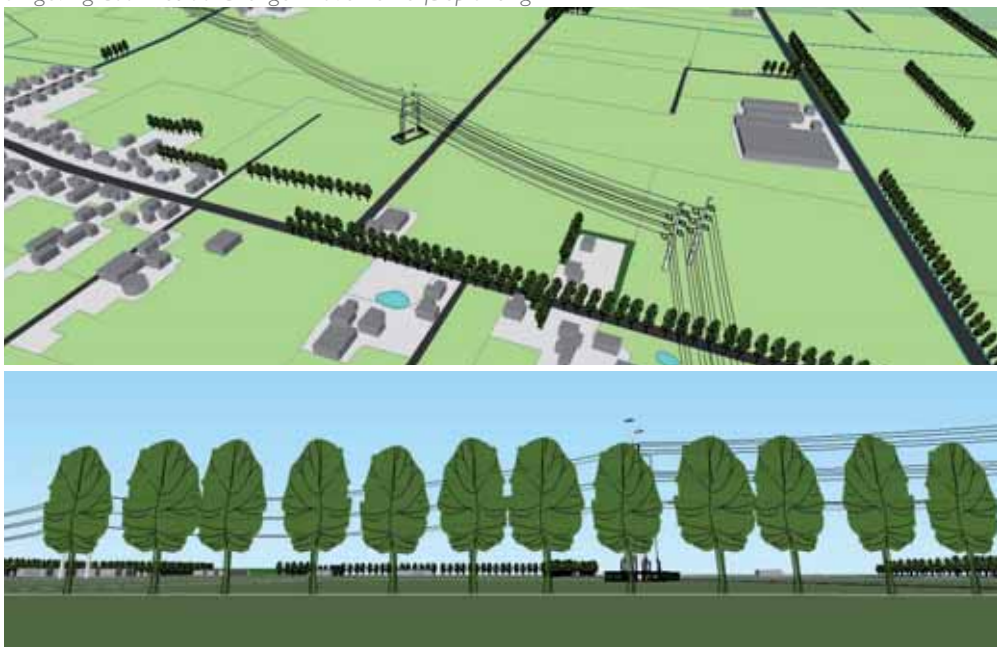
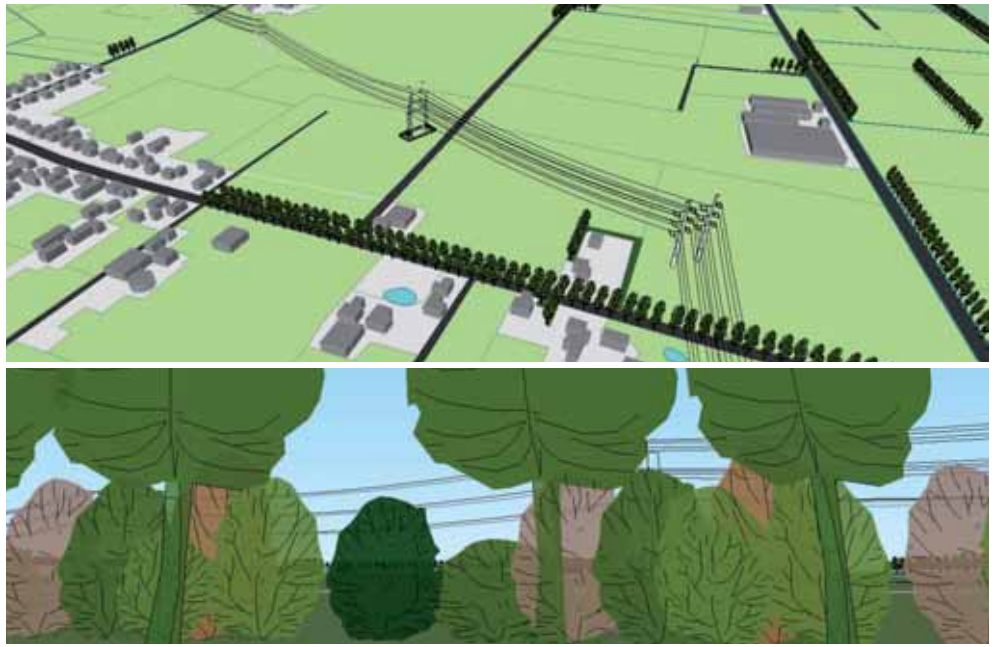


fig.: 5 d Inpassing door het aanbrengen van een wegbeplanting bestaande uit laanbomen en struweel.



handhaven. Hierdoor wordt de ecologische continuïteit in de beplanting hersteld. Om de eenheid in vorm van een dergelijke beplanting te herstellen kan worden overwogen deze struweelbeplanting over grotere lengte aan te brengen.

3.1.3 Doorsnijding van boselementen

Door zorgvuldige tracering is zoveel mogelijk voorkomen dat bosgebieden worden doorsneden. In die gevallen waar dat onvermijdelijk bleek ontstaat er, door de hoogtebeperkingen die gelden voor beplantingen onder de geleiders, een coupure in het bos of wordt een rand van het bos "afgesneden" Dit heeft zowel ecologisch als landschappelijk belangrijke gevolgen. Bij de inpassing van de verbinding in deze situaties wordt er vanuit landschappelijk oogpunt zoveel mogelijk naar gestreefd te voorkomen dat een scherp begrensde, open strook in het bos ontstaat. Een scherpe doorsnijding heeft tot gevolg dat er een onnodig groot contrast ontstaat tussen het gebied naast en onder de hoogspanningsverbinding. Ook ecologisch kan het, afhankelijk van de situatie, van belang zijn scherpe grenzen te voorkomen en randen zoveel mogelijk geleidelijk over te laten gaan van bos via struweel naar open gebied. Afhankelijk van de locatie van een dergelijke coupure in het boselement kan worden overwogen een deel van het bos om te vormen tot een half open landschap.
De nieuwe verbinding zal dan niet meer worden ervaren als doorsnijding van een bos maar als een lijn aan de rand van een bos, op de overgang van een besloten naar een open landschap. De lijn zal daarmee meer "als vanzelfsprekend" in het landschap worden opgenomen.

Dit type inrichtingsmaatregel kan bovendien worden gebruikt als een vorm van natuurbouw, al dan niet ter compensatie van een verlies aan leefgebied van flora en fauna als gevolg van de hoogspanningsverbinding. Vanuit ecologisch opzicht kan het tot stand brengen van een aaneenschakeling van boselementen, als ecologische verbinding, een belangrijke meerwaarde opleveren. Bij de doorsnijding van een bestaand bos kan het zowel ecologisch als landschappelijk zinvol zijn een deel van het bos om te vormen tot agrarisch gebied en aansluitend nieuw bos te creëren waardoor een reeks boselementen ontstaat. Het is van belang dit type maatregelen uit te voeren in combinatie met en/of aansluitend op bestaande plannen in het gebied.

3.1.4 Inpassing van installaties

Het aanbrengen van beplantingen nabij installaties, die bij de verbinding horen, met de bedoeling ze aan het zicht te onttrekken, kan zinvol zijn. Deze installaties, zoals schakelstations en opstijgpunten hebben immers een veel geringere hoogte dan de masten.
Daarbij moet overigens direct worden opgemerkt dat door het aanbrengen van deze beplantingen weliswaar de installaties aan het oog worden onttrokken, maar dat daarmee niet in alle gevallen een betere situatie ontstaat. Een transparant opstijgpunt dat in een open gebied wordt voorzien van beplanting kan een grotere invloed op de openheid tot gevolg hebben dan niet beplante installaties. Met een zakelijke, terughoudende vormgeving en materiaalgebruik zullen installaties over het algemeen het beste in het landschap worden opgenomen en het minst storend zijn.
Aanvullend hierop kan er in specifieke situaties voor gekozen worden met beplantingen de samenhangen met de omgeving te verbeteren. Dit zal dan het beste resultaat opleveren in meer (half)besloten gebieden, waar vanuit specifieke locaties het zicht op installaties beperkt kan worden zodat deze minder invloed hebben op de karakteristiek van het gebied.
Bij de inpassing van installaties is in een aantal gevallen ook watercompensatie als gevolg van de verharde oppervlakten in de installatie noodzakelijk. Waar mogelijk en zinvol wordt dit gecombineerd met natuurbouw.

3.1.5 Ondergrondse aanleg

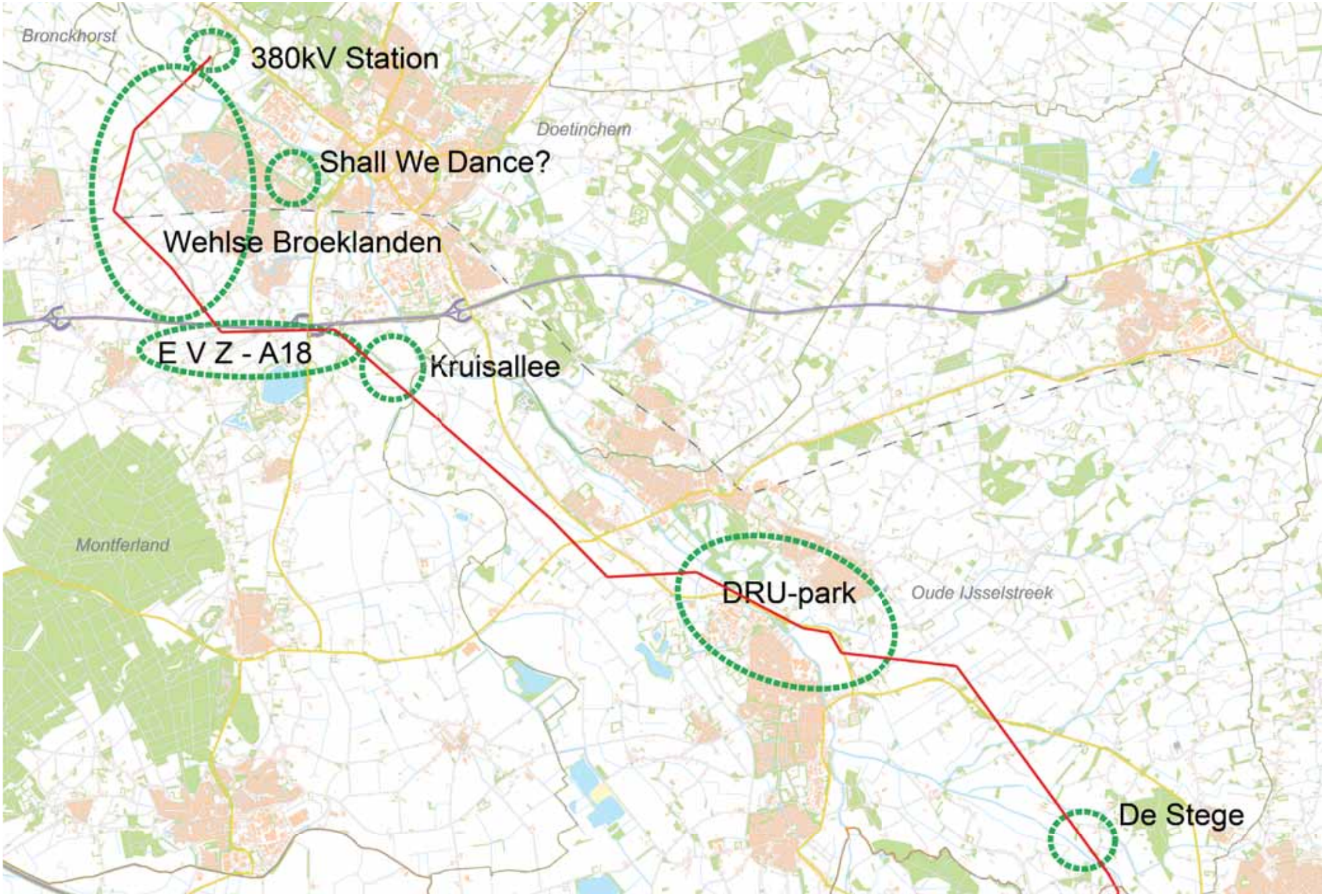
150kV verbindingen

In een aantal situaties, zoals bij het combineren van een bestaande met een nieuwe verbinding, worden bestaande 150kV verbindingen verkabeld om bestaande stations aangesloten te houden. Dat kan op twee manieren worden uitgevoerd: via open ontgraving en via een boring. Bij open ontgraving wordt er een sleuf gegraven waar de kabels in worden gelegd, de eventueel aanwezige beplanting zal daardoor moeten verdwijnen. Deze sleuf wordt vervolgens weer afgedekt met aarde, hierop kan echter geen nieuwe diepwortelende beplanting worden aangebracht. Er ontstaan daardoor open gras/weide/akker stroken.
Het is niet altijd mogelijk om met open ontgraving te werken, bijvoorbeeld als een weg of vaart moet worden gekruist of als er te weinig ruimte is om te graven. Dan wordt er geboord waarbij de kabels in buizen worden gelegd. Bij deze uitvoeringswijze zijn er minder beperkingen voor beplantingen op het tracé.

Beplantingen rond het kabeltracé

Een ondergrondse tracé wordt dusdanig gekozen dat bestaande beplanting zo veel als redelijkerwijs mogelijk wordt ontweken. Waar dat niet mogelijk is en beplanting moet worden verwijderd kan dat, indien noodzakelijk voor de ruimtelijke aanvaardbaarheid van de nieuwe verbinding, worden gecompenseerd.
In die situaties waar met een kabeltracé bosschages moeten worden doorsneden en een onbeplante strook boven het kabeltracé niet kan worden voorkomen, is het van belang te streven naar goede overgang van de open zone boven het kabeltracé naar het aangrenzende bos of bosschagegebied.
Zowel ecologisch als landschappelijk verdient het over het algemeen de voorkeur strakke coupures te voorkomen. Dit is dezelfde benadering als bij doorsnijding van boselementen met een bovengrondse verbinding.

fig.: 6 Overzicht inpassingslocaties



4. Inpassingslocaties

4.1 Algemeen

In het navolgende hoofdstuk worden de noodzakelijke inrichtingsmaatregelen behorende bij het tracé van de 380 kV hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel, traject Doetinchem-Duitse grens, beschreven en gevisualiseerd.
De in te zetten inrichtingsmaatregelen zijn noodzakelijk voor de ruimtelijke aanvaardbaarheid van de nieuwe verbinding.
Daarnaast zijn de volgende randvoorwaarden gehanteerd:

- De kosten moeten in redelijke verhouding staan tot het te beperken of te compenseren effect;
- De maatregelen moeten passen binnen de situatie, en geen afbreuk doen aan de wezenlijke lokale kenmerken;
- De maatregelen moeten praktisch en op relatief korte termijn uitvoerbaar zijn, onder andere met het oog op eigendom.

De werkzaamheden die noodzakelijk zijn om de verbinding te bouwen zullen op verschillende plaatsen schade aan beplantingen tot gevolg hebben.
Soms kan worden volstaan met het snoeien van bomen of struiken soms, bijvoorbeeld ter plaatse van tijdelijke werkwegen en werkterreinen, is het kappen en rooien onvermijdellijk. Deze schade zal zoveel mogelijk worden voorkomen en waar mogelijk zal, in overleg met de eigenaar, ter plaatse herplant plaatsvinden.
Deze herplant is niet als inrichtingsmaatregel in dit landschapsplan opgenomen, ze is wel meegerekend bij het bepalen van de herplantplicht.
De inrichtingsmaatregelen in het landschapsplan zijn aanvullend op het herstel van deze schade.
Indien bij de uitvoering van dit landschapsplan blijkt dat beter op een andere wijze invulling kan worden gegeven aan een opgenomen inrichtinsmaatregel, kan een naar aard en doel vergelijkbare inrichtingsmaatregel op een vergelijkbare locatie worden uitgevoerd.

De in het plan opgenomen inrichtingsmaatregelen zijn onderbouwd vanuit:

A. Milieueffectrapport (MER)

In het MER zijn de gevolgen van het voorkeurstracé voor onder andere de milieuaspecten landschap, cultuurhistorie, natuur en water aangegeven. Uit het MER blijkt dat door de tracékeuze deze gevolgen reeds zo gering mogelijk zijn. Hierop volgend zijn in dit landschapsplan inrichtingsmaatregelen opgenomen, die de resterende negatieve gevolgen mitigeren, waarbij is aangesloten op de reeds op hoofdlijnen in het MER aangeduide typen mogelijke inrichtingsmaatregelen.

B. Flora- en faunawet (Ff-wet)

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende planten en dieren. In de wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet gedood, gevangen of verontrust mogen worden en beschermde planten niet geplukt, uitgestoken of verzameld. Daarnaast is het niet toegestaan om de directe leefomgeving van soorten, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren.
In het DW380 Mitigatie en compensatieplan zijn alle in het kader van de FF-wet noodzakelijke maatregelen opgenomen en uitgewerkt. Een deel daarvan zijn inrichtingsmaatregelen. Deze zijn ook in dit landschapsplan opgenomen en waar mogelijk en zinvol geïntegreerd met andere inrichtingsmaatregelen.

C. Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Het MER laat zien, dat er geen significante effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS optreden. Conform de geldende afwegingskaders bestaat er dan ook geen verplichting tot mitigatie en compensatie. Dat laat onverlet dat een aantal maatregelen in dit landschapsplan, die zijn genomen vanuit overwegingen van goede ruimtelijke ordening, tevens tot een versterking van de EHS leidt. Deze maatregelen zijn waar mogelijk en zinvol geïntegreerd met de andere inrichtingsmaatregelen. Ter verduidelijking worden deze maatregelen tot versterking van de EHS separaat in een kolom benoemd.

C. Boswet en 'Richtlijn compensatie natuur en bos'

De Boswet heeft tot doel bossen te beschermen. In het kort zegt de Boswet: wat bos is, moet bos blijven. Als delen van bos en van laanbeplantingen worden gekapt, moeten die worden herplant. Als dat niet kan op dezelfde plaats, dan moet dat elders. Waar compensatie niet geldt, conform artikel 5 van de boswet, voor in bestemmingsplannen vastgelegde werken, wordt dit opgevangen door de 'Richtlijn compensatie Natuur en Bos' van de provincie Gelderland. In dit landschapsplan is deze herplantplicht meegenomen en waar mogelijk en zinvol geïntegreerd met andere inrichtingsmaatregelen.

E. Gemeentelijke kapverordening

De gemeentelijke kapverordeningen schrijven voor dat bomen, die moeten worden gekapt of fors moeten worden gesnoeid, in het kader van het realiseren van de nieuwe verbinding, volgens specifieke normen, herplant moeten worden. Deze herplantplicht is in dit landschapsplan meegenomen.

F. Watertoets

Op grond van de Wet ruimtelijke ordening (Wro) en het Besluit ruimtelijke ordening worden de waterhuishoudkundige aspecten betrokken in de ruimtelijke plannen die daarvoor worden vastgesteld. De noodzakelijke waterhuishoudkundige inrichtingsmaatregelen zijn in dit landschapsplan opgenomen en waar mogelijk en zinvol geïntegreerd met andere inrichtingsmaatregelen.

G. Goede ruimtelijke ordening

Volgens de Wet ruimtelijke ordening moet een nieuwe hoogspanningsverbinding voldoen aan de eis van goede ruimtelijke ordening.

> *"Ruimtelijke ordening is de verdeling van de ruimte voor verschillende functies. Daarbij worden keuzes gemaakt omdat ruimte schaars is. Om de ruimte te verdelen, worden alle ruimtelijk relevante aspecten op een rij gezet (geordend) en belangen afgewogen. Want belangen kunnen tegenstrijdig zijn. Deze belangenafweging is de ruimtelijke ordening. Bij een goede belangenafweging moet altijd duidelijk zijn waar welke functie is, en waarom die functie nodig is (nut en noodzaak) en juist op die plek is gelegen"* [1]

Met het geheel van tracering, inpassing, detaillering en uitvoering van deze nieuwe hoogspanningsverbinding, inclusief de in dit landschapsplan opgenomen inrichtingsmaatregelen, wordt aan de eis van goede ruimtelijke ordening voldaan.

Inpassingslocaties:

Gemeente Bronckhorst
- 380kV Station Doetinchem

Gemeente Doetinchem
- Wehlse Broeklanden
  - > Ten noorden van Liemersweg
  - > Tussen Liemersweg en Mussenhorst
  - > Het Broek
  - > Jaopikshoeve
- "Shall we Dance"

Gemeente Montferland
- EVZ
- A18-kruisende wegen
- Kruisallee

Gemeente Oude IJsselstreek
- DRU-park
- De Stege

1 S.A.B. 2013

4.2 Overzicht inrichtingsmaatregelen

Tabel 1 geeft een overzicht van de in het landschapsplan opgenomen maatregelen en de achtergrond op basis waarvan de maatregelen zijn genomen. De indeling van de tabel is overeenkomstig de indeling zoals aangegeven in §4.1.

Herplantplicht

Als gevolg van het realiseren van de nieuwe verbinding zullen er circa 350 bomen moeten worden gekapt of fors moeten worden gesnoeid. Daarnaast is het noodzakelijk dat er circa 3,1 ha bos wordt verwijderd en dat er circa 1,7 ha bos wordt omgevormd tot laag bos.
Op basis van de provinciale richtlijn en de verschillende gemeentelijke APV's brengt dit, na overleg met provincie en gemeenten, een herplantplicht van circa 380 bomen en de aanleg van circa 5,6 ha nieuw bos met zich mee.
In dit landschapsplan is de aanplant van circa 660 bomen en de aanleg van circa 7,8 ha nieuw bos voorzien. Daarmee zal met de uitvoering van dit landschapsplan ruim worden voldaan aan de herplantplicht.

Tabel 1: Overzicht inrichtingsmaatregelen

	Maatregel	Omschrijving	Aantal/Opp		A	B	C	D/E	F	G
Bronckhorst										
	B01	Maaiveldverlaging	-5500	m3					■	
Doetinchem										
	D01	Bakenboom plaatsen	1	stuks	■					■
	D02	Struweel planten	3710	m2	■			■		■
	D03	Struweel planten	1100	m2	■			■		■
	D04	Struweel planten	2150	m2	■			■		■
	D05	Bomen plaatsen	65	stuks	■			■		■
	D06	Erfbeplanting aanbrengen	3058	m2	■			■		■
	D07	Bos omvormen	3309	m2	■	■				■
	D08	Rabatten aanleggen: Bomen	84	stuks	■	■				■
	D08	Rabatten aanleggen: Struweel	4200	m2	■	■		■		■
	D09	Bos aanleggen	13600	m2	■			■		■
	D10	Bos aanleggen	1354	m2	■	■		■		■
	D11	Knotwilgen plaatsen	47	stuks	■			■		■
Montferland										
	M01	Boomgroep plaatsen	5	stuks	■	■	■			■
	M02	Bos omvormen	3085	m2	■	■				■

	Maatregel	Omschrijving	Aantal/Opp		A	B	C	D/E	F	G
	M03	Bos omvormen	1354	m2						
	M04	Bos omvormen	574	m2						
	M05	Bos omvormen	1670	m2						
	M06	Bos omvormen	11679	m2						
	M07	Bos omvormen	2540	m2						
	M08	Bos omvormen	1714	m2						
	M09	Laanbomen plaatsen	105	stuks						
	M10	Laanbomen plaatsen	87	stuks						
	M11	Laanbomen plaatsen	86	stuks						
	M12	Bos aanleggen	13722	m2						
	M13	Struweel planten	720	m2						
	M14	Bos aanleggen	17110	m2						
	M15	Struweel planten	1930	m2						
	M16	Bos aanleggen	6300	m2						
	M17	Struweel planten	1075	m2						
	M18	Bos omvormen	2309	m2						
	M19	Laanbomen plaatsen	30	stuks						
Oude IJsselstreek										
	O01	Hagen planten	125	m2						
	O02	Laanbomen plaatsen	88	stuks						
	O02	struweel onder laanbomen	2925	m2						
	O03	Laanbomen plaatsen	28	stuks						
	O04	Struweel planten	3045	m2						
	O05	Struweel planten	5170	m2						
	O06	Laanbomen plaatsen	30	stuks						
	O07	Struweel planten	505	m2						
	O08	Bos en grondwal verwijderen	-5550	m2						
	O09	Puinverharding aanbrengen	21593	m2						
	O10	Langzaamverkeersroute aanleggen	600	m1						
	O11	Wegbeplanting verwijderen	-88	stuks						
	O12	Bos verwijderen, poel aanleggen	700	m2						
	O13	Bos omvormen	9399	m2						

Verklaring kolommen tabel 1

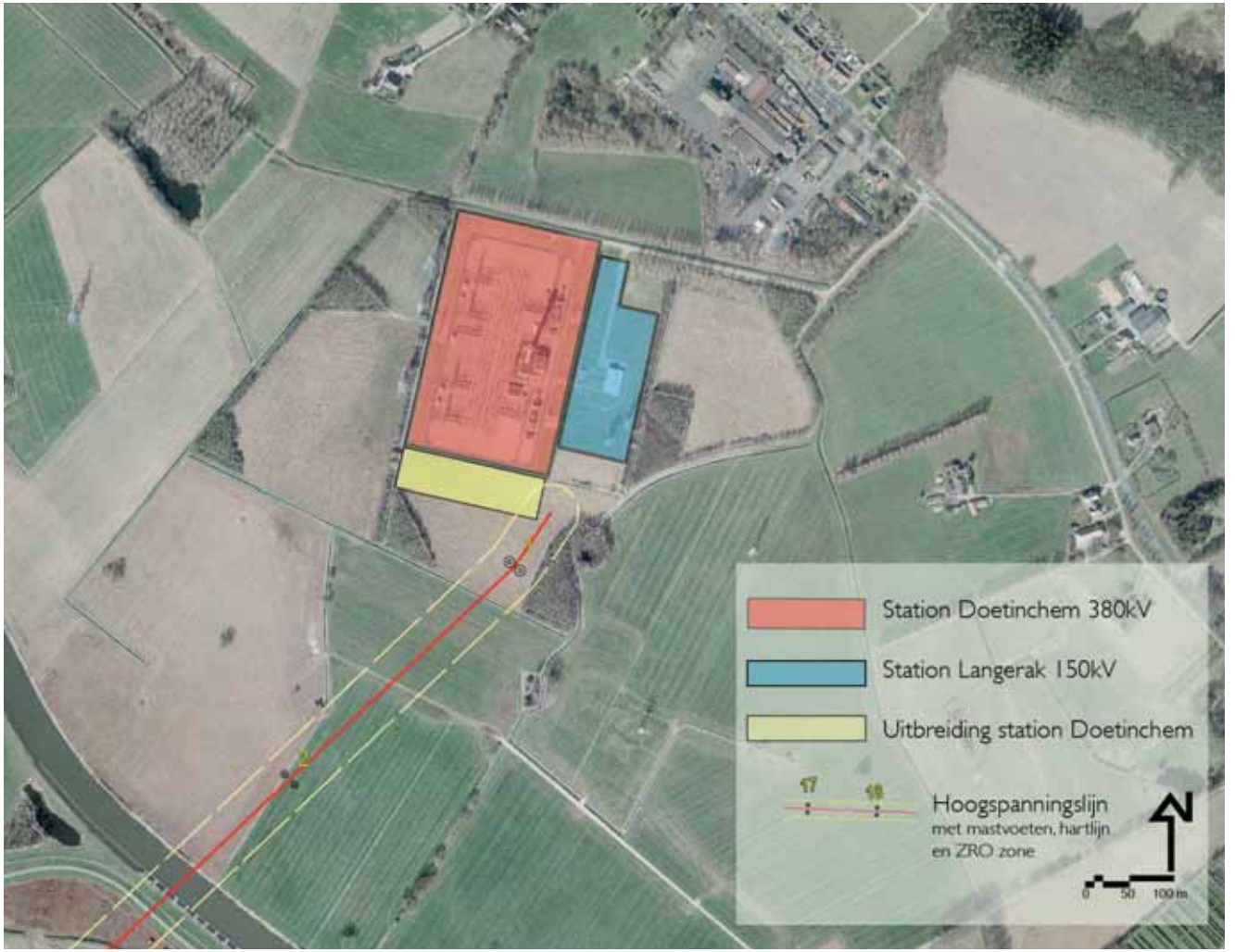
Maatregel:
Code van de maatregel zoals opgenomen in het plan en vermeld op de figuren en in de tekst van H 5 t/m 8

Omschrijving:
Omschrijving van de maatregel

Aantal/Opp:
Aantal te planten bomen of oppervlakte te realiseren of te verwijderen bos.

A: MER
B: FF-wet
C: EHS
D/E: Boswet / Richtlijn compensatie natuur en bos
F: Watertoets
G: Goede Ruimtelijke ordening

fig.: 7 Uitbreiding van het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem



5. Gemeente Bronckhorst

5.1 380kV Station Doetinchem

Situatie na realisatie van de nieuwe 380kV lijn én uitbreiding van het station Doetinchem

Om de verbinding DW380 te kunnen laten functioneren moet een uitbreiding plaatsvinden van de schakelinstallaties in het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem.
Daarvoor zijn aan de zuidzijde van het station twee extra 'velden' met schakelapparatuur noodzakelijk.
Voor twee velden is een oppervlak van ongeveer 50 x 100 meter nodig.
Op het terrein van het 380kV hoogspanningsstation Doetinchem is aan de zuidzijde binnen de omheining al bestemde ruimte beschikbaar voor één nieuw veld.
Het tweede veld komt hier aan de zuidzijde tegenaan te liggen.
Dit is op grond die momenteel als landbouwgrond in gebruik is. Hiervoor moet de bestemming gewijzigd worden, dit is onderdeel van het Inpassingsplan.
Bij de aanleg van het nieuwe veld dat buiten het huidige terrein van het hoogspanningsstation komt, wordt de grond opgehoogd tot circa 0,5m boven het huidige maaiveld.

Inpassingsopgave

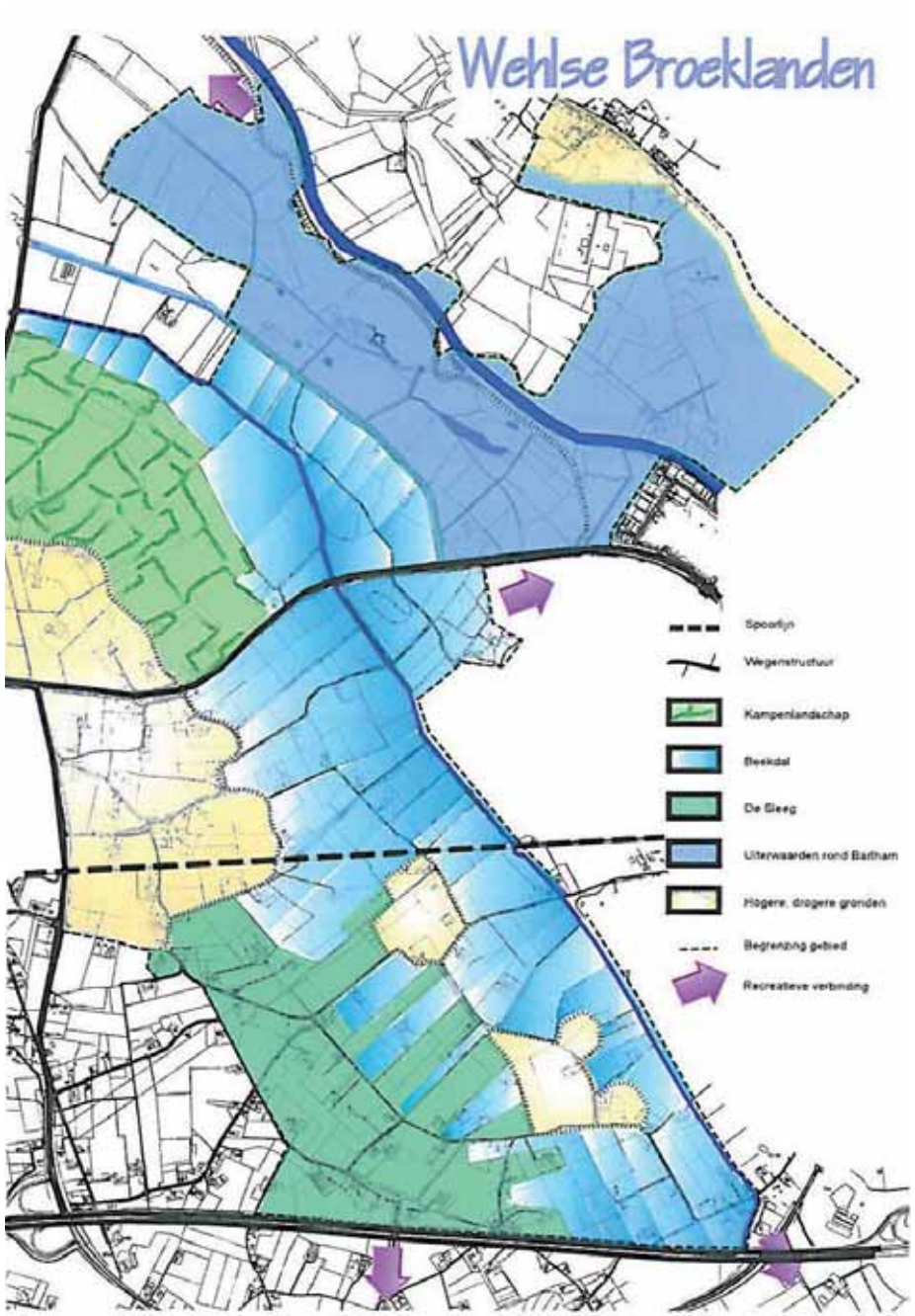
Het winterbed van de rivieren, waterbergingsgebieden en waterkeringen/kades met bijbehorende beschermingszones dienen vrij te blijven van bebouwing en andere ontwikkelingen die het functioneren ervan kunnen belemmeren.
Als onderdeel van het project is een watertoets uitgevoerd waarin onder andere is opgenomen dat de uitbreiding van het 380 kV-station Doetinchem is gelegen in het waterbergingsgebied van de Oude IJssel. Het verlies aan waterbergingscapaciteit zal moeten worden gecompenseerd door een ontgraving in het waterbergingsgebied van 5500m3.

fig.: 8 Maaiveldverlaging als compensatie voor de uitbreiding van het hoogspanningsstation

Te nemen maatregelen

Het maaiveld van het perceel gelegen aan de zuidzijde, direct aansluitend op de uitbreiding van het station, gelegen tussen bestaande bossages zal geheel of gedeeltelijk worden verlaagd (MB01) zodat de noodzakelijke extra waterberging wordt gerealiseerd.

fig.: 9 Gebiedsvisie Wehlse Broeklanden



Visiekaart projectgebied. (bron: gemeente Doetinchem-2010)

6. Gemeente Doetinchem

6.1 Wehlse Broeklanden

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

De Wehlse Broeklanden ligt globaal tussen Doetinchem, Wehl en Langerak. Het is een afwisselend landschap met hagen, singels en open gedeelten met een variatie aan woningen en boerderijen in een uitgebreid netwerk van kronkelende wegen en paden. In het gebied is de 150kV verbinding Doetinchem-Zevenaar aanwezig. Deze lijn wordt met de nieuwe 380kV verbinding gecombineerd en daarna geamoveerd.
Voor het gebied is een gebiedsvisie opgesteld met als centrale doelstelling het realiseren van een stedelijk uitloopgebied voor inwoners van Doetinchem, gecombineerd met natuurontwikkeling, recreatie, landbouw en waterberging.
De nieuwe verbinding zal een effect hebben op de huidige gebiedskarakteristiek en op de mogelijkheden het gebied te ontwikkelen zoals aangegeven in de gebiedsvisie Wehlse Broeklanden.
In de beplantingen langs een aantal wegen en paden zullen als gevolg van de 380kV lijn plaatselijk kleine onderbrekingen ontstaan.
De nieuwe verbinding kruist de Jaopickshoeve. Het meerendeel van de gebouwen en de aanwezige beplanting ligt in de ZRO-strook direct onder de geleiders. Vooralsnog is uitgangspunt voor de inrichtingsmaatregelen dat de gebouwen blijven staan maar dat een deel van de aanwezige beplantingen fors zal moeten gesnoeid of moet worden verwijderd .

fig.: 10 Ten Noorden van de Liemersweg

Inpassingsopgave

Doel van de te nemen maatregelen is de beperkingen die ontstaan in de ambities van de gemeente, zoals vastgelegd in de Gebiedsvisie Wehlse Broeklanden, te minimaliseren.

Daarnaast zijn een aantal maatregelen noodzakelijk als mitigatie/compensatie voor beschermde soorten [2] c.q. bijdragen aan het behoud van belangrijke landschapselementen.

2 *Arcadis 2014*

fig.: 11 Tussen Liemersweg en Mussenhorst

Te nemen maatregelen

- Ter versterking van de landschappelijke structuur wordt, als nieuw landmark nabij de IJsseldijk een voor dit gebied karakteristieke “bakenboom” geplant (D01).
- De beplanting langs een aantal kavelgrenzen en Wehlse Beek wordt versterkt en aangevuld (D02, D03, D04).
- Groenestraat: Om het zicht op de nieuwe verbinding vanuit deze recreatieve route te verzachten worden in de berm van de Groenestraat essen geplant(D05). Deze maatregel sluit aan op de Gebiedsvisie Wehlse Broeklanden.
- Es: Aanbrengen van erfbeplanting langs achtererven grenzend aan de Es (D05).
- Mussenhorstweg: Het bestaande bosje ligt voor een deel onder de geleiders van de nieuwe verbinding. Er zullen daardoor ter plaatse beperkingen zijn in de hoogte van de beplanting. Om te voorkomen dat het beeld van een door de hoogspanningslijn “beschadigd” bosje ontstaat wordt gehele bosje omgevormd tot laag bos onder de geleiders met enkele solitaire bomen naast de geleiders.[3] De verticale structuur van het bosje blijft daardoor gehandhaafd. Dit is noodzakelijk in verband met aanwezige vliegroutes van vleermuizen. In enkele bomen zijn momenteel vleermuiskasten aanwezig, deze zullen worden verhangen naar de te handhaven bomen (D07).

3 *Arcadis 2014*

- Mussenhorst:: Als onderdeel van het gemeentelijk project “Mussenhorst” wordt een rabattenbos aangelegd bestaande uit drie stroken elzenstruweel met populierenbeplanting. (D08)
- Het Broek: Ter versterking van de landschappelijke structuur zoals aangegeven in de gebiedsvisie Wehlse Broeklanden worden een aantal houtwallen aangebracht langs kavels tussen Broekstraat en Slagenweg (D09).
- Naast het perceel van de Jaopickshoeve wordt een nieuwe bossage gerealiseerd. (D10)
- Broekstraat: Om het zicht op de nieuwe verbinding vanuit deze recreatieve route enigszins te verzachten worden in de berm van de Broekstraat knotwilgen geplaatst (D11).

fig.: 12 Het Broek

fig.: 13 Broekstraat

fig.: 14 Enkele beelden van de huidige situatie "Shall we Dance"

6.2 “Shall we Dance”

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

Het kunstwerk Shall we dance? van kunstenaar Floris Schoonderbeek staat in Doetinchem bij de toegang van het bedrijventerrein Keppelseweg-West, naast de rotonde halverwege de Energiebrug en de Keppelseweg. Als gevolg van het project Doetinchem-Wesel 380kV wordt 18,5 kilometer van de bestaande 150kV verbindingen weggehaald, waaronder de hoogspanningsmasten bij Shall we dance?.
Door de verwijdering van deze verbinding zou het kunstwerk zijn oorspronkelijke betekenis verliezen.

“Deze industriële landmark aan de Energieweg in Doetinchem geeft het bedrijventerren Keppelseweg-West een herkenningspunt. De hoogspanningsleidingen en de bijbehorende masten rondom het terrein vormen zo’n vertrouwd beeld, dat ze eigenlijk automatisch van het netvlies worden gewist. Schoonderbeek heeft daar met dit 37 meter hoge kunstwerk verandering in gebracht: met een sierlijke buiging lijkt zijn elektriciteitsmast de naastgelegen mast ten dans te vragen. Shall we dance? maakt de elegantie van de echte masten zichtbaar: een dans tussen stalen reuzen.
Het is een vriendelijk welkomstgebaar voor bezoeker en passant van het bedrijventerrein, een uitnodiging om met verbeelding en inspiratie naar je omgeving te kijken. Geen elektriciteitsmast zal ooit nog hetzelfde zijn.
Het kunstwerk is gemaakt met dezelfde materialen en constructietechniek als de bestaande hoogspanningsmasten en daardoor, ondanks de afmeting, subtiel van opzet.” [4]

Shall we dance? maakt de elegantie van de echte masten zichtbaar: een dans tussen stalen reuzen.
Het is een welkomstgebaar voor passanten om met verbeelding en inspiratie naar de omgeving te kijken. De aandacht wordt daarbij gefocust op de hoogspanningsmasten. Doordat de masten en de bijbehorende geleiders een vertrouwd beeld zijn geworden in ons landschap is de aandacht voor deze verbindingen verloren gegaan. Dit terwijl de hoogspanningsverbindingen essentieel zijn voor onze energievraag, nu en in de toekomst.

Het 37 meter hoge kunstwerk is gemaakt met dezelfde materialen en constructietechniek als de bestaande hoogspanningsmasten en neemt daardoor de identiteit aan van de lijn. Met een sierlijke buiging lijkt de elektriciteitsmast een van de masten van de 150kV verbinding ten dans te vragen.
Door te dansen komt er een doorgaande stroom van energie vrij.

Inpassingsopgave

Om recht te doen aan de essentie van het kunstwerk en de toegevoegde waarde voor de maatschappij en de gemeente Doetinchem te behouden is het noodzakelijk een van de masten bestaande 150kV verbinding te behouden.

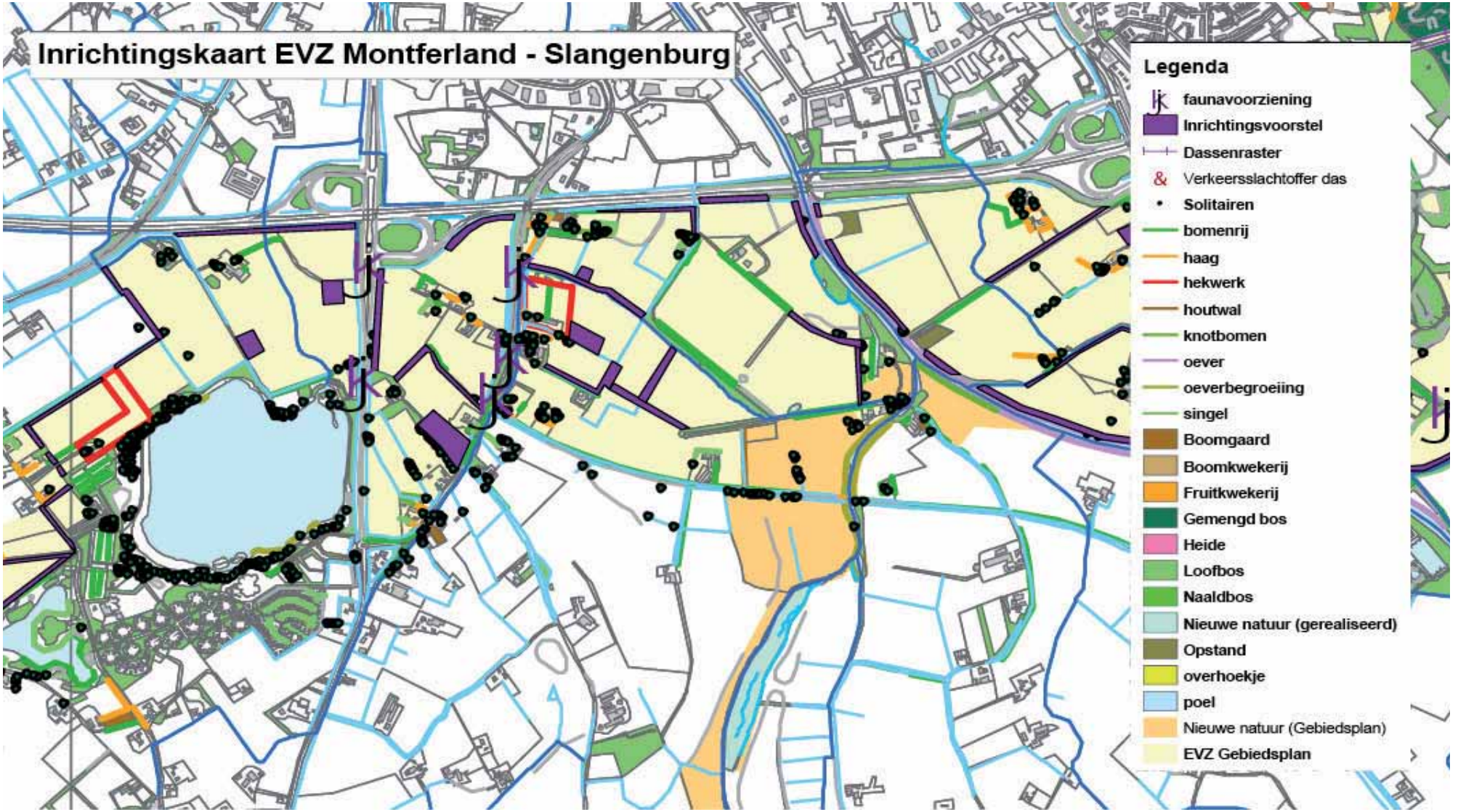
Te nemen maatregelen

In het kader van dit landschapsplan zal worden onderzocht of de 150kV mast, die op korte afstand van het kunstwerk staat, kan worden gehandhaafd zodat het ensemble van kunstwerk en 150kV mast behouden kan blijven.

fig.: 15 Situatie aan de Energieweg in Doetinchem. Het rode vlak is het 150kV station, de rode streeplijn en de rode vierkanten is de bestaande 150kV lijn. De gele rechthoek is het kunstwerk: Shall we Dance.

4 *website Floris Brekelmans*

fig.: 16 Plankaart Inrichtingsplan EVZ 2008



7. Gemeente Montferland

7.1 EVZ Montferland-Slangenburg

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

Voor het gebied direct ten zuiden van de A18 is in het Landschapsontwikkelingsplan (LOP); Doetinchem, Montferland, Oude IJsselstreek de "Operatie Knoopkruid" geformuleerd. Hiermee is door de gemeenteraden een beleid vastgesteld dat wat betreft landschap inzet op behoud en versterking van de unieke, cultuurhistorische kwaliteiten van het gebied. Het gebied is onderdeel van de Ecologische Verbindingszone (EVZ) Montferland-Slangenburg waarvoor in 2008 een inrichtingsplan[5] is vastgesteld. Deze EVZ is gesitueerd als een brede landschapszone vanaf het Bergerbos langs de noordzijde van recreatiepark Stroombroek, ten zuiden langs de snelweg A18, via een oversteek over de Oude IJssel naar de Slangenburg.
Het plan is gebaseerd op het inrichtingsmodel Das. Dit is een landschapsinrichting waarbij bosrandsoorten zich kunnen bewegen van het ene kerngebied naar het andere. Landschapselementen als kleine boomgaarden, erfbeplantingen, singels, maar ook bermen, slootkanten en perceelsranden spelen hierbij een belangrijke rol. In het landschap van de toekomstige EVZ zijn al veel landschapselementen aanwezig die bijdragen aan een goede functionering van de EVZ.
Om de EVZ optimaal te laten functioneren, worden in het inrichtingsplan voor de EVZ meer landschapselementen voorgesteld en worden barrières opgeheven.
Samen met de reeds aanwezige elementen ontstaat op deze manier in de landschapszone een samenhangend stelsel van voorzieningen die de verschillende soorten geleiden, dekking bieden en kunnen dienen als geschikt foerageergebied.
Bij het bepalen van deze inrichtingsmaatregelen is aangesloten bij bestaande of op handen zijnde plannen en initiatieven.
De inrichtingsvoorstellen in het plan voor de EVZ geven het optimale scenario weer. Dit betekent niet dat hier niet vanaf geweken kan worden. Realisatie van de EVZ is maatwerk en afhankelijk van de situatie ter plaatse.

Inpassingsopgave

De nieuwe hoogspanningsverbinding zal invloed hebben op zowel het open landschap ten zuiden van de A18 als op de mogelijkheden de EVZ optimaal te ontwikkelen. Voor een goede inpassing is het noodzakelijk de aanwezige landschapspatronen, zoals wegen en waterlopen, ruimtelijk te versterken met als doel een nieuw optimaal ruimtelijk evenwicht tot stand te brengen tussen de nieuwe 380kV verbinding en het landschap.

Te nemen maatregelen

In het gebied van de EVZ Montferland-Slangenburg zullen een aantal bestaande landschapselementen, zoals wegen en waterlopen worden versterkt door het aanbrengen van laanbeplantingen en lineaire struweelbeplantingen (M09, M10, M11, M13, M15, M16, M17). Daarnaast worden er een aantal kleine landschapselementen (bossages) toegevoegd (M12, M14).

5 *Molen van der, 2008*

7.2 Beplanting langs de A18

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

De nieuwe hoogspanningsverbinding is over een lengte van circa 1,7 km strak met de A18 gebundeld. Deze strakke bundeling zal gevolgen hebben voor enige beplantingen direct langs de weg. Deze beplantingen vervullen een functie in de landschappelijke inpassing van de weg, zowel vanaf de weg als vanuit de omgeving.

De A18 wordt op een aantal plaatsen ongelijkvloers gekruisd door interlokale wegen. De taluds van de viaducten van deze wegen zijn geheel voorzien van forse opgaande beplanting.
De hoogspanningsverbinding zal deze beplanting plaatselijk doorsnijden.

fig.: 17 EVZ Montferland - Slangenburg en A18 met kruisende wegen.

Inpassingsopgave

De nieuwe 380kV verbinding wordt tussen mast 14 en mast 18 gebundeld met de A18. Hierdoor komen de bossages op de taluds deels binnen de ZRO-strook (zone onder de hoogspanningsverbinding waar met de grondeigenaren een zakelijk recht overeenkomst wordt afgesloten) te liggen.
Voor beplanting binnen de ZRO-strook gelden er, vanuit veiligheidsoverwegingen, beperkingen voor de hoogte van de beplantingen.
Gevolg hiervan zal zijn dat bossages, zoals die aanwezig zijn op de taluds van de kruisende wegen, worden "verknipt" waardoor een beeld van een "beschadigd landschap" zal ontstaan.
Delen van deze beplantingen zullen laag moeten worden, andere delen zullen hoog mogen blijven. Dit zal de eenheid van deze beplantingen aantasten en er zal een rommelig beeld ontstaan.

Te nemen maatregelen

7.2.1 Populieren nabij mast 14

Om te voorkomen dat er een gat ontstaat in een vliegroute van vleermuizen[6] over de A18 worden enkele bomen, die voor het realiseren van mast 14 moeten worden verwijderd, herplant (M01).

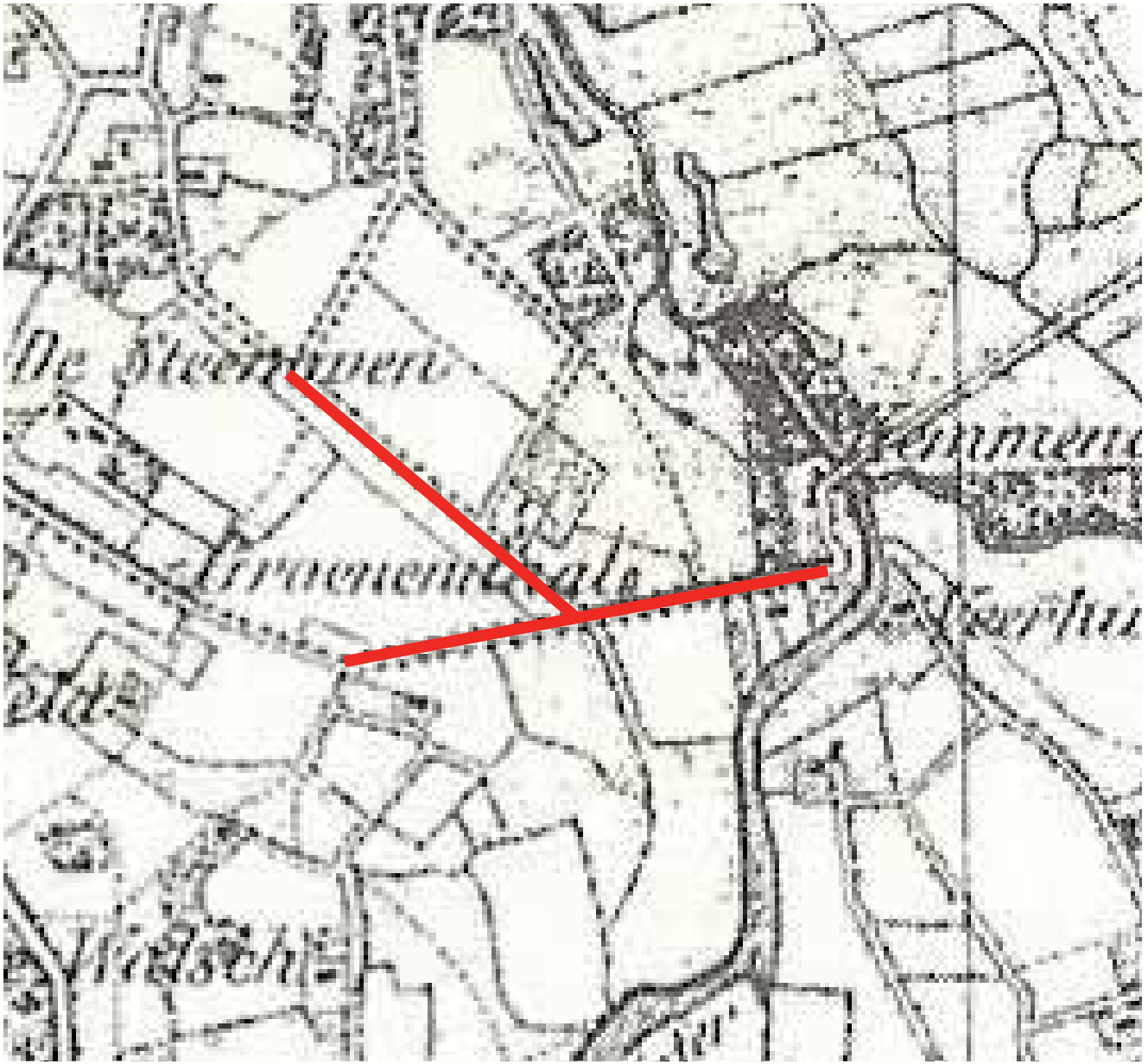
7.2.2 Beplanting kruisende wegen

Om te voorkomen dat er een rommelig beeld ontstaat als gevolg van de lage delen in de beplantingen onder de hoogspanningsverbinding worden de bossages als geheel omgevormd tot "laag bos" (M02, M03, M04, M05, M06, M07, M08). Het behoud of herstel van deze geleidende vegetatie (als struweel) op de taluds van de viaducten is bovendien noodzakelijk om te voorkomen dat er hiaten ontstaan in de aanwezige vliegroutes[5] van vleermuizen over de A18.

fig.: 18 Beelden van de bestaande beplantingen op de taluds van met de A18 kruisende wegen.

6 Arcadis 2014

fig.: 19 Kruisallee; Kaartbeeld 1850 met daarop in rood het huidige lanenstelsel



7.3 Kruisallee

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

De Kruisallee is een onderdeel van het belangrijke historisch lanenstelsel behorende bij het Landgoed Kemnade.
Het lanenstelsel wordt in de huidige situatie gekruist door de 150kV verbinding Doetinchem-Winterswijk die als onderdeel van het 380kV project zal worden geamoveerd.
Ter plaatse van de 150kV lijn is de laanbeplanting onderbroken. De lanen zijn van belang als begeleiding van vliegroutes voor vleermuizen[7].

De nieuwe 380/150kV verbinding kruist het lanenstelsel iets zuidelijker. Ook onder de nieuwe verbinding zal de laanbeplanting moeten worden onderbroken.

Inpassingsopgave

Continuering van heesterbeplanting ten behoeve van begeleidende beplanting voor vliegroutes en foerageergebied vleermuizen en het zoveel mogelijk behouden en herstellen van het formele, historische lanenstelsel.

Te nemen maatregelen

Bestaande beplanting onder het nieuwe 380kV tracé omvormen tot struweelbeplanting met waar mogelijk bomen (M18).
Het “gat” ter plaatse van de bestaande, te amoveren 150kV verbinding, aanvullen met bijpassende laanbeplanting (M19).

fig.: 20 EVZ en Kruisallee

7 *Arcadis 2014*

fig.: 21 Beelden van Dru-Park

fig.: 21 a Gebiedsvisie Dru-Paasberg

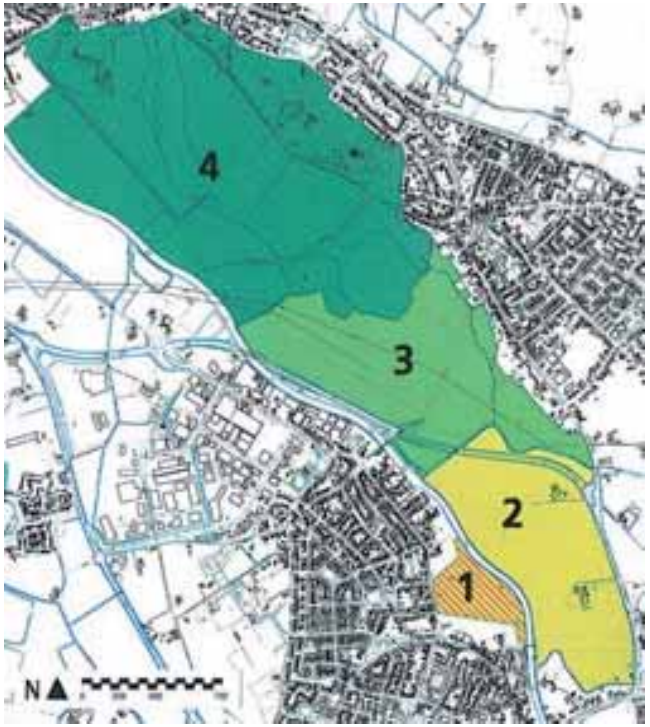


fig.: 21 b Gebiedsvisie Dru-Paasberg

fig.: 21 c Gkobaal beeld van de
ontwikkeling van het Drupark

8. Gemeente Oude IJsselstreek

8.1 DRU-Park

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

Het DRU-park ligt in het middengebied tussen Ulft en Silvolde. Het is onderdeel van "Het landschap van het Oude IJsseldal met rivierduinen", zoals omschreven in het MER.
Het gebied kent cultuurhistorisch waardevolle oude boscomplexen en lanen, vaak gekoppeld aan landgoederen en kastelen. Deze vormen ook belangrijke monumenten in het gebied.
Voorbeeld daarvan is Kasteel Wisch bij Terborg.
Belangrijk in het landschapsbeeld zijn de dorpsranden grenzend aan het Oude IJsseldal, zoals het gave dorpsgezicht van Silvolde en de dorpsrand van Ulft.
De voornaamste verte-kenmerken zijn de kerktorens van Silvolde en Ulft, de watertoren van Ulft (onderdeel van het voormalige DRU-complex) en de bestaande hoogspanningsmast bij de Oude IJssel. De bestaande hoogspanningslijn kruist het besloten dal- en rugcomplex tussen Silvolde en Ulft. Deze lijn heeft door de vele knikken en verschillende masttypen een rommelig en onrustig karakter.

De gemeente Oude IJsselstreek heeft in maart 2010 een gebiedsvisie "Paasberg-DRU" vastgesteld, waarin de gewenste ontwikkeling van het DRU-gebied wordt omschreven.
In deze visie zijn vier deelgebieden geformuleerd:

- de DRU-fabriek,
- het DRU-park
- "Over de IJssel",
- de Paasberg.

Elk van deze gebieden heeft een eigen karakteristiek en een eigen ontwikkeling.

De gebiedsvisie omvat het gebied van het voormalige DRU-fabrieksterrein en het gebied aan de oostzijde van de Oude IJssel tot aan Terborg.
Het totale gebied wordt aangeduid als DRU park.
De gebiedsvisie benoemt een raamwerk waarbinnen verschillende ontwikkelingen en functies mogelijk zijn.
De belangrijkste relevante punten zijn:

- Het voormalige fabrieksterrein van de DRU wordt gerestaureerd en herontwikkeld met wonen, werken en recreatie.
- Het voormalige DRU-terrein is verbonden met het DRU-park waarin zich een inspirerend 'landschapspark' kan ontwikkelen met ruimte voor een evenemententerrein. Sinds 2009 vindt hier het Huntenpop muziekfestival plaats. Uitgangspunt is de oude landschapswaarden op te nemen door bijvoorbeeld de oude loop van de Stoerstrang zichtbaar te maken. Ruimtelijk zal dit een versterking van het karakter van de oostelijke stadsrand van Ulft, grenzend aan het Oude IJsseldal, betekenen.
- In het IJsselweiden gebied ligt de nadruk op eenheid en landschappelijke versterking. In de visie worden een innovatief en landschapseigen woningbouwplan en duurzaam gebruik van de (agrarische) grond genoemd (mozaïklandschap). Daarnaast is er aandacht voor de landschappelijke inrichting van de dorpsrand van Silvolde, fiets- en wandelpaden en herinrichting van de oevers van de rivier.
- De Landgoederen Wisch en Schuilenburg vormen een afgesloten gebied waarbinnen weinig veranderingen plaatsvinden.

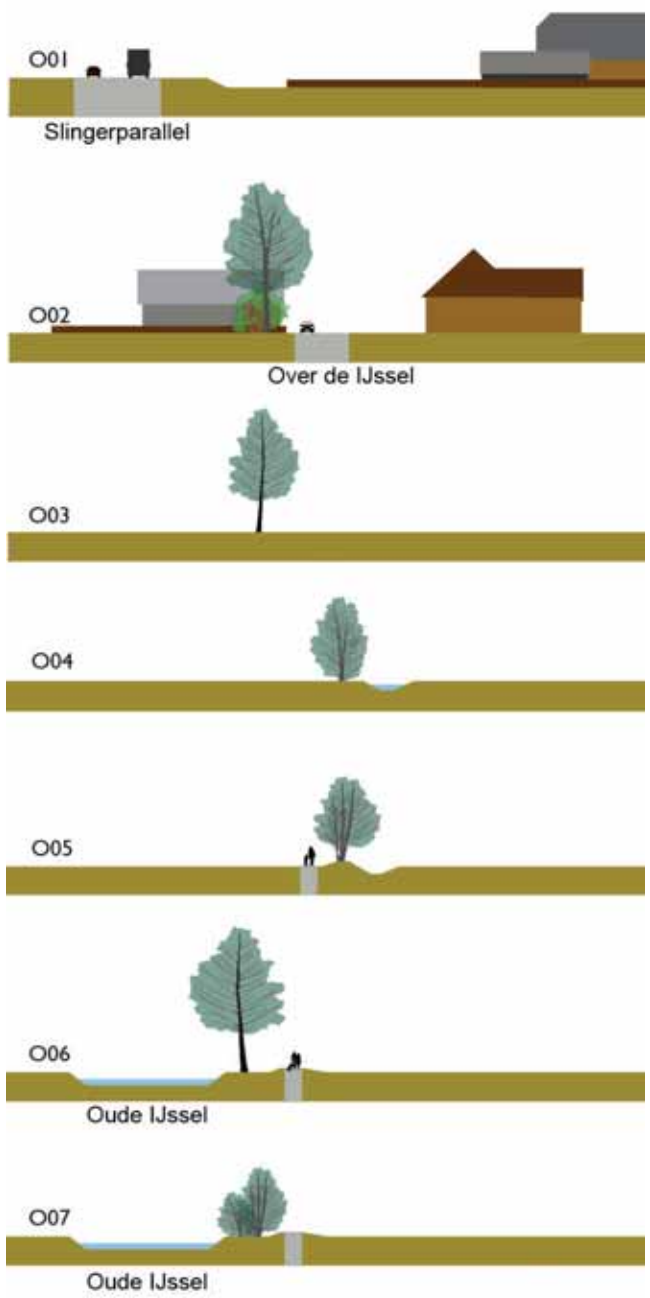
De nieuwe 380kV verbinding doorsnijdt het afwisselend open middengebied. Het bundelen van de lijn met de Slingerparallel heeft een sterk effect op de randkarakteristiek van Ulft. Echter, door het verdwijnen van de bestaande 150kV verbinding, een visueel complexe lijn, is het effect netto beperkt.
De dorpsrand van Ulft wordt sterk beïnvloed door het op zeer korte afstand passeren van de lijn. Tevens loopt de lijn zeer dicht langs de Oude IJssel bij Ulft. De bestaande beplanting langs de Slingerparallel ligt binnen de ZRO-strook met als gevolg dat deze beplanting niet wordt gehandhaafd.

Inpassingsopgave

Bij de inpassing van de 380kV lijn is als uitgangspunt gehanteerd dat "het verstoppen" van de lijn niet zinvol is.
Voor een goede inpassing is het noodzakelijk de andere aanwezige landschapspatronen, zoals wegen en waterlopen, ruimtelijk te versterken met als doel een nieuw optimaal ruimtelijk evenwicht tot stand te brengen tussen de nieuwe 380kV verbinding en het landschap. Daarnaast is het noodzakelijk de nieuwe hoogspanningsverbinding voldoende ruimte te geven zodat het ruimtelijk conflict tussen de lijn en de directe omgeving wordt geminimaliseerd.
In de directe omgeving van de bundel waar de 380kV verbinding onderdeel van uit gaat maken zijn een aantal lineaire landschapselementen te onderscheiden. Het ruimtelijke versterken van deze elementen door middel van beplanting zal een bijdrage leveren aan het herstellen van het ruimtelijk evenwicht in het gebied.

fig.: 22 Dru-park

fig.: 23 Profielen bij figuur 22



In de nabije omgeving van de bundel (Oude IJssel, Slingerparallel en 380kV lijn) liggen een aantal landschapselementen die in de huidige situatie ruimtelijk nauwelijks herkenbaar zijn maar, wel een belangrijke cultuurhistorische betekenis hebben.
De begrenzing van het te ontwikkelen Mozaik-landschap wordt gevormd door een lijn ten noorden van, en min of meer evenwijdig aan de Slingerparallel. Deze lijn, bestaande uit het weggetje Over de IJssel en een ter plaatse aanwezige beek (voormalige Oude IJssel) wordt gemarkeerd door forse beplanting. Bovendien sluit deze beplanting aan bij een door de gemeente te ontwikkelen langzaam verkeersroute parallel aan de Oude IJssel.
Om de openheid in oost-westelijke richting te optimaliseren zal de beplanting op de taluds van het bruggetje worden verwijderd. Deze beplanting ligt voor een groot deel in de ZRO-strook.
Op deze wijze ontstaat een min of meer open zone waarin de bundel van Oude IJssel, Slingerparallel en 380kV lijn een vanzelfsprekende plek krijgt.
Door de ontstane ruimte, begrensd door forse beplanting ontstaat er een ruimtelijk evenwichtige en ontspannen situatie.

Te nemen maatregelen

1. Verwijderen wegbeplanting en enkele bossages, die geen deel uit maken van bijzondere landschapswaarden en het, waar mogelijk aanbrengen van nieuwe erfbeplanting aan de percelen tussen de Slingerparallel en Over de IJssel (O01).
2. Laanbeplanting met onderbeplanting aanbrengen langs Over de IJssel met een breedte van circa 5m. Deze beplanting moet zijn gerealiseerd voordat de bomenrij in berm langs de Slingerparallel is verwijderd (O02). Dit compenseert het verlies van de kwaliteit van de vliegroutegeleiding langs de Slingerparallel.
3. Laanbeplanting zonder onderbeplanting aanbrengen tussen Over de IJssel en de aanwezige sloot/beek (voormalige Oude IJssel) (O03).
4. Struweel aanbrengen langs van de aanwezige sloot/beek (voormalige Oude IJssel) aan de noordzijde van de Slingerparallel. (O04)
5. Open struweel met onderbrekingen aanbrengen langs de voormalige Oude IJssel (O05).
6. Bomenrij zonder onderbeplanting langs de woningbouwlocaties aan de Oude IJssel (O06)
7. Struweel langs de Oude IJssel aansluitend aan de beplanting tussen de Oude IJssel en de Melkvonder (O07).
8. Verwijderen beplanting en grondwal langs de weg (O08).
9. Centraal werkterrein tijdens de bouwfase, opleveren als puinverharding geschikt als basis voor parkeerplaats (O09).
10. Verbindingsweg tussen centraal werkterrein en brug naar Dru gebied, tijdens de bouw te gebruiken als verbinding naar TenneT-infocentrum (O10).

fig.: 24 Beelden van de boselementen met de nieuwe hoogspanningsverbinding na uitvoering van het landschapsplan. Boven een impressie van maatregel O12, onder van maatregel O13

8.2 De Stege

Situatie na realisatie nieuwe 380kV lijn

De Stege ligt centraal in het beekdal van de Aa-strang ten oosten van Ulft. Het open gebied wordt aan de zuid-westkant ruimtelijk begrensd door de bosrand en bebouwingsrand van Anholt, de stadsrand van Ulft en Silvolde aan de westkant en aan de noordzijde door het dekzandlandschap van de Achterhoek. Het wordt doorsneden door verschillende (gekanaliseerde) beken, waarvan de Aa-strang de grootste is. Het landgebruik is afwisselend akker- en weidegebied.
Verspreid over het gebied liggen landschapselementen waaronder enkele bospercelen. Het gebied heeft een weids en open karakter.

De nieuwe 380kV doorsnijdt twee bospercelen. Delen van deze boselementen zullen worden beperkt in hoogte.

Inpassingsopgave

Voorkomen dat er, als gevolg van deze doorsnijding scherpe bosranden onstaan en het beeld van “beschadiging” zichtbaar blijft.

Te nemen maatregelen

Ter plaatse van de ZRO-stroken het bos omzetten naar struweel beplanting met enkel bomen en geleidelijke overgang naar het bestaande bos realiseren.
Het noordelijke perceel (MO12) (zie afb. 24) wordt “ingekort” en onder de lijn wordt een poel met gras en struweel gerealiseerd.
Het zuidelijke perceel (MO13) wordt geheel omgevormd tot een boselement met een variabele hoogte en samenstelling. (zie afb.. 24)

fig.: 25 De Stege

9. Uitvoering en beheer

Per inrichtingsmaatregel worden aspecten van uitvoering, beheer en de financiering ervan vastgelegd in overeenkomsten tussen gemeenten en TenneT en andere belanghebbenden en TenneT.

10. Gebruikte literatuur

Annoniem ().The Holford Rules

Antrop, M. (1999). Perspectieven op het landschap

Alexander, C. e.a. (1977). A Pattern Language, Towns-Buildinge-Constructions.

Arcadis (2014). Doetinchem-Wesel 380kV Mitigatie-en Compensatieplan Flora- en Faunawet

Arcadis (2014). MER 380kV Hoogspanningsverbinding Doetinchem-Wesel Traject Doetinchem-Duitse grens.

Berg, A.Van den (1982). e.a.: Visuele simulatie van hoogspanningslijnen in het pandschap

Bijl, R. van der (2010). Paria's in het Landschap. Blauwe Kamer

BC Transmitions (). Guidelines for development Near Overhead Transmission Lines in BC

Blerck, Henk van, e.a. (2008). Landschapsontwikkelingsplan PLUS voor de gemeenten Doetinchem, Montferland en Oude IJsselstreek. Holford, W. (1970).The Architect and power engineering

Doetinchem, gemeente (2010). Gebiedsvisie Wehlse Broeklanden.

Duinhoven, G. van (2010). Krasjes in het landschap, in tijdschrift Landwerk

Druif, F. (2011). Een Lat-relatie met Landschap

Feddes,Y. (2010). Rijksadviseur voor het Landschap: Advies Landschappelijke inpassing van Hoogspanningslijnen.

Goossen, C.M. e.a. (2006). Landschap Idols, Het ideale landschap volgens de Nederlanders op basis van de halfjaarlijkse analyse van de website www.daarmoetikzijn.nl, Alterra rapport 1402

Grontmij. (2014). Inventarisatie bomen- en beplantingen Doetinchem-Wesel 380kV.

Harms, W.B. (1980). e.a.: Elektriciteitswerken in het landschap: een landschapsecologische benadering

Jong, J. de (2004). Snelweglandschap

Kerkstra, K & P.Vrijlandt (1984). Infrastructuur en Landschap als teken van leven

Molen van der, Groenconsult (2008). Inrichtingsplan Ecologische Verbindingszone Montferland-Slangenburg.

Movares (2011) Samen Schakelen, Modellenstudie (stads) landschappelijke integratie hoogspanningsstations.

Nijhuis, S E.A (2011). Exploring the visual landscape

Raay, Rob van (2002). Wat heet mooi? Klein filosofisch citatenboek

Oudes, D. (2012). Designing landscapes with high-voltage substations.

Pleister, E & P.Veenstra (2009). Parken onder Spanning. Tijdschrift Landschap.

Paroucheva, E. (2007). "Source" Une Installation Monumentale en Lorraine

S.A.B (1990). De inpassing van hoogspanningsmasten in het landschap

Schone, MB (2007). Windturbines in het landschap

Soini,K. e.a. (2011). Perceptions of power transmission lines among local residents: A case study from Finland.

Veelen, J. van & K. Kerkstra (1983). Perspectiefstudie Hoogspanningslijnen

Veelen, J. van (2011). Landschapsplan 380kV hoogspanningsverbinding Wateringen-Zoetermeer

Veelen, J. van &J. Goudeseune (2013).Landschapsplan 380kV hoogspanningsverbinding Beverwijk-Bleiswijk, 2012

Veelen, J. van (2011). Landscape under Tension, RGI Glasgow

Veelen, J. van (1986). Ontwerpen van hoogspanningslijnen in: De schoonheid van hoogspanningslijnen in het Hollandse landschap, De Hef

Vrijlandt, P et al (1980). Elektriciteitswerken in het Landschap: Probleemverkenning en konceptvorming Dorschkamp

Vrijlandt, P et al (1980). Elektriciteitswerken in het Landschap: Toepassing van het koncept in een proefgebied Dorschkamp.

Vries, S de & E. Gerritsen (2003).Van fysieke kenmerken naar landschappelijke schoonheid

Vroom, M. (2010). Lexicon van de tuin- en landschapsarchitectuur.

Willems, J. (2001). Bundeling van infrastructuur.Theoretische en praktische waarde van een ruimteijk inrichtingsconcept. Proefschrift

Zwarts & Jansma (2007). Magneetveldarme Hoogspanningsmasten