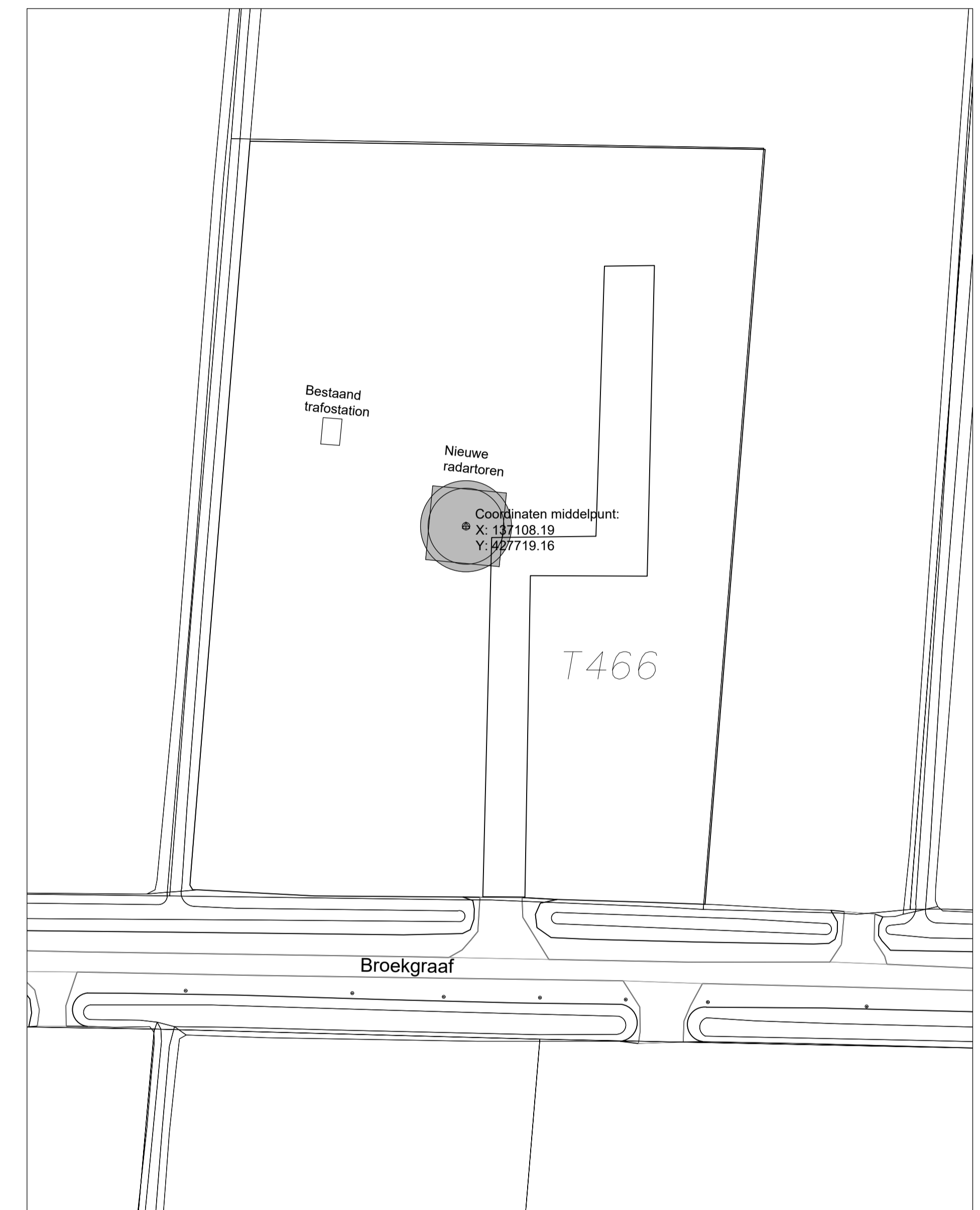
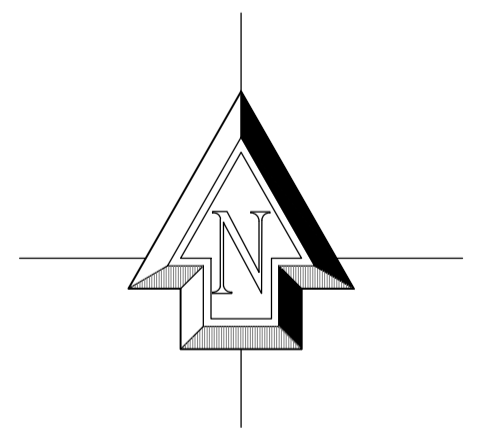




Situatie 1:5000



Situatie 1:500



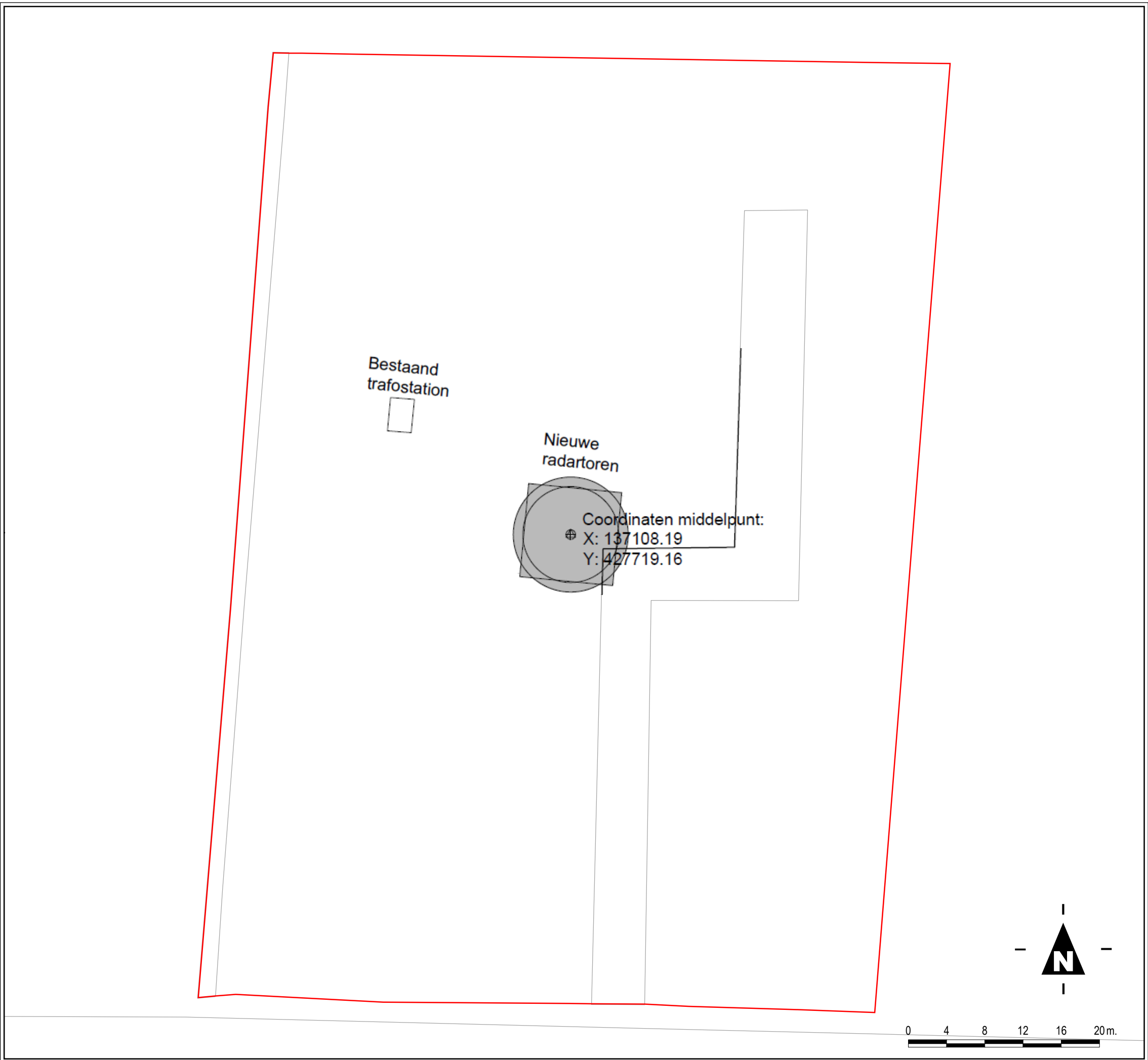
Objectnummer: 38H02 Gebouwnummer: - Besteknummer: P-1004168 Projectnummer: - Fase: Aanvraag vergunning Versie: 01		Getekend: MdL Gecontroleerd: - Datum: 04-04-2023 Schaal: 1:500 / 1:5000 Formaat: A1 Documentcode: -	
		Blad: 1 van 1 Directie - Vastgoedbeheer www.rijksvastgoedbedrijf.nl 088 115 80 00 Rijksvastgoedbedrijf Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties	

Radarlocatie Herwijnen





Specificatie:
Situatie en ligging

Objectnummer: 38H02
 Gebouwnummer: -
 Besteknummer: P-1004168
 Projectnummer: -
 Fase: Aanvraag vergunning
 Versie: 01

Getekend: MdL
 Gecontroleerd: -
 Datum: 04-04-2023
 Schaal: 1:500 / 1:5000
 Formaat: A1
 Documentcode: -



Legenda

-  Hoofdingang
-  Objectgrens
-  Gebouwen
-  Ondergrondse gebouwen

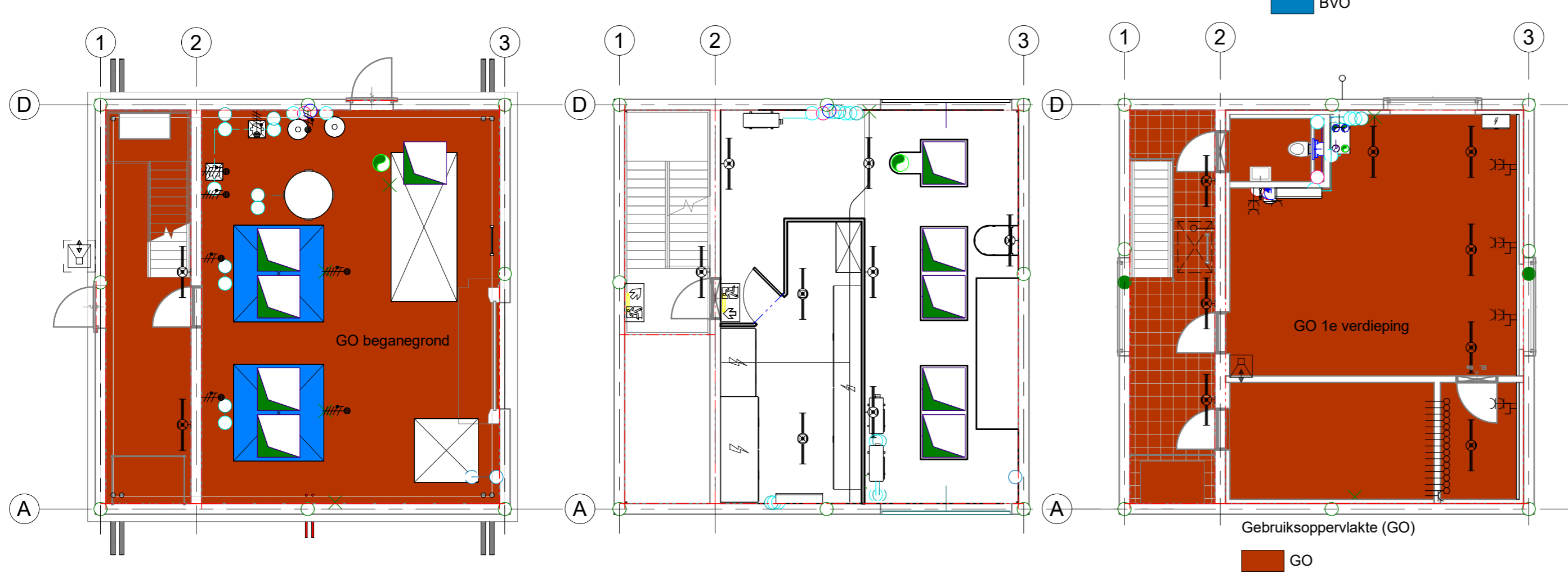
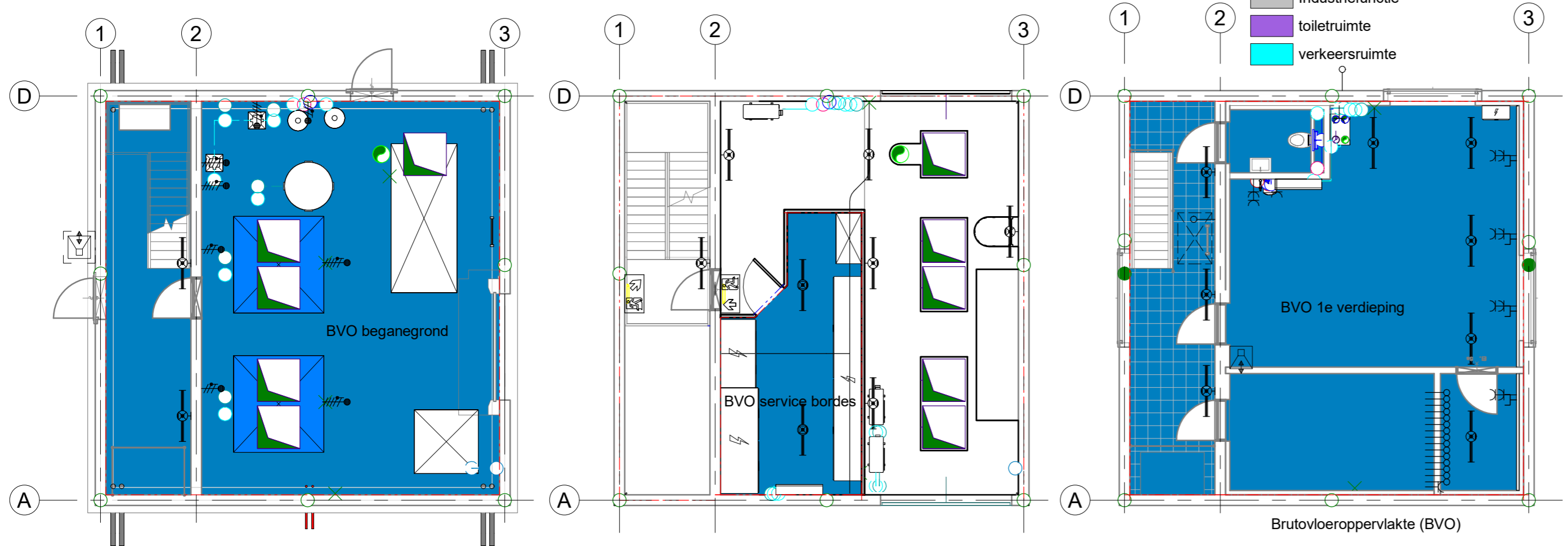
Topografie

38H02 RADARLOCATIE HERWIJNEN

Schaal: 1:400 (A3)
 Datum: 03 april 2023



Rijksvastgoedbedrijf
 Hoewel aan de totstandkoming van deze vastgoedgegevens de uiterste zorg is besteed, aanvaardt het
 Rijksvastgoedbedrijf geen enkele aansprakelijkheid voor eventuele fouten, onduidelijkheden of onvol-
 komenheden, noch voor de gevolgen hiervan. Aan deze gegevens kunnen geen rechten worden ontleend.
 © Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



Gebruiksfunctie : Industriefunctie, subcategorie lichte industriefunctie

- In de radar toren vinden industriële activiteiten plaats.
- Incidenteel vinden controles plaats, het verblijven van mensen is daarbij van ondergeschikt belang.

Bruto inhoud	
Bruto gebouwinhoud	ca 1500 m3
Brutovloeroppervlakte	
Name	Area

BVO beganegrand	85,56 m²
BVO 1e verdieping	85,56 m²
BVO service bordes	18,41 m²
	189,53 m²

Gebruiksoppervlakte	
Name	Area

GO beganegrand	64,75 m²
GO 1e verdieping	64,75 m²
GO beganegrand	18,50 m²
GO 1e verdieping	18,50 m²
	166,50 m²

Algemeen

Algemeen:
Industriefunctie, subcategorie lichte industriefunctie.

- Veiligheid.**
- Alle draaiende deuren 900x2300 tenzij anders vermeld (vrije doorgang min. 900x2300).
 - inbraakwerendheid van bereikbare geveldelen, minimaal klasse 2 zoals volgens de NEN 5096.
 - hang & sluitwerk moet voldoen aan NEN 5087+a01 & +a02.
 - Op- en aantrede conform bouwbesluit.
 - Vloerafscheidings tot 13m hoogte 1000+vloer boven 13m 1200+vloer.
 - Balustrade voldoet aan artikel 3 van het bouwbesluit.
 - Waterinstallatie vlgs. NEN 1006, volgens opgave installateur.
 - Elektra vlgs. NEN 1010, volgens opgave installateur.
 - Meterkast en watermeter vlgs. NEN 2768.
 - HWA en VWA volgens tekeningen installateur.

- Gezondheid.**
- Uitwendige scheidingsconstructie dient te voldoen aan het gestelde in het bouwbesluit en NEN 5077.
 - Afvoer lucht en verbrandingsgassen conform NEN 6062.
 - Ventilatie vlgs. NEN 1087.
 - Ontwerp en uitvoering binnenriolering vlgs. opgave installateur.
 - Gescheiden stelsel, conform NEN 3215 en gemeente.
 - Wateropname materialen vloer, wand en plafond in sanitaire ruimten conform NEN 2778.
 - hoogte wandtegels toilet ruimten en badkamer tot onderkant plafond.
 - Uitwendige scheidingsconstructie mag geen opening bevatten die breder zijn dan 10 mm, t.b.v bescherming tegen ratten en muizen.

- Bruikbaarheid**
- Elke toegang van een ruimte heeft een minimale doorgang van 0,9m.

- Energiezuinigheid en milieu.**
- Beperking van luchtdoorlatendheid conform NEN 2686.

- Constructies.**
- Alle constructies volgens ontwerpnota constructeur, zie bijlage.

wijz.	datum	omschrijving	revisie	getekend	gecontroleerd
A	26-05-2023	opmerkingen verwerkt		N.Gu	J.Dr
0	23/12/2016			R.Se	J.Dr

project	adres	project nr
		8130
omschrijving	peildatum	

tekening nr	schaal	wijziging fase	status	formaat
B-DO-102	1:100	A DO		A2



BAM Advies & Engineering
Rinnenburg 12
Postbus 54
3980 CB Bunnik
030-6598933



Toelichting bij aanvraag omgevingsvergunning

38H02 Radarlocatie Herwijnen

Versie 1.0
Datum 20 juni 2023
Status Definitief

Colofon

Versie	1.0
Contactpersoon	Rijksvastgoedbedrijf Vastgoedbeheer Assetmanagement Sectie omgevingsmanagement

Inhoud

1. Niet-technische samenvatting	5
2. Inleiding	6
2.1. <i>Beschrijving van de voorgenomen activiteiten</i>	6
2.2. <i>Geheimhouding /classificatie</i>	6
2.3. <i>Situering van de inrichting</i>	6
2.4. <i>Indeling van de inrichting</i>	6
2.5. <i>Bedrijfstijden</i>	6
3. Beleid en regelgeving.....	7
3.1. <i>Wet algemene bepalingen omgevingsrecht</i>	7
3.2. <i>Activiteitenbesluit milieubeheer</i>	7
3.3. <i>Waterwet</i>	7
3.4. <i>Besluit milieueffectrapportage</i>	7
3.5. <i>Rijksinpassingsplan en Rijkscoördinatieregeling</i>	7
3.6. <i>Besluit externe veiligheid inrichtingen</i>	8
3.7. <i>Richtlijn industriële emissies</i>	8
3.8. <i>Wet natuurbescherming</i>	8
4. Beschrijving activiteiten	9
4.1. <i>Hoofdactiviteiten</i>	9
4.2. <i>Nevenactiviteiten</i>	9
4.2.1. <i>Noodstroomaggregaat</i>	9
4.2.2. <i>Opslag diesel in bovengrondse tank</i>	9
4.2.3. <i>UPS installatie</i>	9
4.2.4. <i>Koelinstallatie</i>	9
4.2.5. <i>Onderhoudswerkzaamheden</i>	9
4.3. <i>Planbare incidentele activiteiten</i>	9
5. Milieuaspecten	10
5.1. <i>Bodem</i>	10
5.1.1. <i>Bodemkwaliteit</i>	10
5.1.2. <i>Bodembeschermende voorzieningen en maatregelen</i>	10
5.2. <i>Water</i>	10
5.3. <i>Afvalstoffen</i>	11

5.4. Lucht	11
5.4.1. Luchtkwaliteit.....	11
5.4.2. Koelinstallaties	11
5.5. Geluid en trillingen	11
5.5.1. Industriegeluid	11
5.6. Energie.....	12
5.6.1. Noodstroomaggregaat (diesel).....	12
5.6.2. UPS	13
5.6.3. Energiebesparing	13
5.7. Externe veiligheid en brandveiligheid	13
5.7.1. Opslag gevaarlijke stoffen in verpakking	13
5.7.2. Opslag in tanks.....	13
5.7.3. Opslag ontplofbare stoffen	13
5.8. Ongewone voorvallen	13
5.8.1. Brandgevaar	13
5.8.2. Vrijkomen van (gevaarlijke) stoffen	14
5.9. Verkeer en vervoer.....	14
5.10. Elektromagnetische straling	14
5.11. Lichthinder.....	15
5.12. Milieuzorg	15

1. Niet-technische samenvatting

De milieuaspecten inclusief een korte omschrijving van de maatregelen om de milieueffecten zo veel mogelijk te beperken, zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Milieuaspect	Maatregelen om effecten op het milieu te beperken
Bodem	Primair wordt geconformeerd aan de NRB om bodemverontreiniging zoveel mogelijk te voorkomen dan wel te beperken. Het betreft in dit geval een verwaarloosbaar bodemrisico.
(Afval)water	Septictank / IBA geen lozing op het riool.
Afvalstoffen	Het betreft een onbemande radarpost. Afval van onderhoud wordt meegenomen door het onderhoudsbedrijf. Er komen hierdoor geen afvalstoffen vrij op het terrein van de inrichting.
Lucht en geur	De aangevraagde activiteiten hebben geen negatieve effecten op de luchtkwaliteit. Er is geen sprake van een toename in verkeer en er worden geen nieuwe relevante installaties gerealiseerd met gevolgen voor de luchtkwaliteit.
Geluid	Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat wordt voldaan aan de richtwaarden die gelden voor langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (LAr,LT).
Energie	Het verbruik van de inrichting rechtvaardigt op dit moment niet een investering om het energieverbruik te verminderen.
Veiligheid	Voor veiligheid in relatie tot straling zie het stralingsrapport (bijlage M08).
Verkeer en vervoer	De inrichting betreft een onbemande inrichting. Incidenteel komt er verkeer op locatie voor onderhoud van gebouw, terrein en installaties.
Straling	Uit de gegevens over straling volgt dat de SMART-L Radar voldoet aan de ICNIRP 1998 richtlijn en ook aan de herziene richtlijn ICNIRP 2020.
Natuur	Uit het stikstofdepositie onderzoek blijkt dat de activiteiten van de inrichting leiden tot een stikstofdepositie van 0,00 mol N/ha/jaar. Blijkens de Quick scan natuur staat de bescherming van de natuur de ontwikkeling niet in de weg. Er is geen sprake van een vergunningplicht in het kader van de Wet natuurbescherming.

2. Inleiding

2.1. **Beschrijving van de voorgenomen activiteiten**

De hoofdactiviteit van Radarlocatie Herwijnen is het controleren/bewaken van het Nederlandse luchtruim met behulp van een SMART-L radarinstallatie.

Voor het in gebruik hebben van een militair onbemand radarstation, gelegen op een terrein in het buitengebied van Herwijnen, gemeente West Betuwe, wordt een omgevingsvergunning (milieu) aangevraagd (oprichten). De inrichting betreft een inrichting zoals beschreven in het Besluit Omgevingsrecht (BOR), categorie 29.

De inrichting is tevens een inrichting waar elektrische energie wordt omgezet in stralingsenergie, waarbij het elektrisch vermogen of gezamenlijk elektrisch vermogen voor de omzetting van die energie groter is dan 4 kW (inrichting type C), zoals beschreven in het Besluit Omgevingsrecht (BOR), categorie 20.

De militaire radarpost bestaat uit een radartoren met daarop geplaatst een SMART- L Radar die volcontinu draait (24/7). De radar op de radartoren staat in een radome (een bolvormige koepel) ter vermindering van geluidemissie. De radarpost is primair bedoeld voor bewaking van het Nederlandse luchtruim.

2.2. **Geheimhouding /classificatie**

Er is geen reden om de aanvraag of delen van de aanvraag buiten de openbaarheid te houden. Een bepaalde officiële classificatie wordt niet noodzakelijk geacht.

2.3. **Situering van de inrichting**

De inrichting ligt in een landelijke agrarische omgeving.
In bijlage M01 is een situatietekening van de inrichting opgenomen.

2.4. **Indeling van de inrichting**

Op het terrein is een radartoren aanwezig met daarop gemonteerd een radome waarin zich de SMART-L radar bevindt.

Het terrein is voorzien van een hekwerk op de inrichtingsgrens.
In bijlage M02 is een plattegrond van de inrichting opgenomen.

2.5. **Bedrijfstijden**

De inrichting betreft een onbemande inrichting en is volcontinu in bedrijf (24 uur per dag en 7 dagen in de week).

3. Beleid en regelgeving

3.1. **Wet algemene bepalingen omgevingsrecht**

Als gevolg van de voorgenomen activiteiten is sprake van het oprichten van een inrichting in de zin van artikel 2.1, lid 1, sub e van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Tevens is er sprake het bouwen van een bouwwerk (sub a).

3.2. **Activiteitenbesluit milieubeheer**

Radarlocatie Herwijnen is een type C inrichting. Voor type C inrichtingen zijn bepaalde onderdelen van het Activiteitenbesluit van toepassing. Voor Radarlocatie Herwijnen gaat het specifiek om de volgende onderdelen.

3.1.3 Het lozen van hemelwater, dat niet afkomstig is van een bodem beschermende voorziening.

3.1.4 Behandelen van huishoudelijk afvalwater op locatie.

3.2.1 Het in werking hebben van een middelgrote stookinstallatie niet zijnde een grote installatie.

3.4.9 Het opslaan van gasolie, smeerolie of afgewerkte olie in een bovengrondse tank.

Ook zijn de onderdelen §2.1 Zorgplicht, §2.2 Lozingen en §2.4 Bodem (type C geen IPPC) van toepassing op de hierboven genoemde activiteiten uit hoofdstuk 3 van Activiteitenbesluit.

3.3. **Waterwet**

De inrichting valt niet onder de werkingssfeer van de Waterwet.

3.4. **Besluit milieueffectrapportage**

De milieueffectrapportage is een hulpmiddel om bij diverse procedures het milieubelang een volwaardige plaats in de besluitvorming te geven. Er is sprake van een m.e.r. -plicht of m.e.r. beoordelingsplicht wanneer het te realiseren project wordt genoemd in onderdeel C of D van de bijlage Besluit m.e.r. Dat is hier niet het geval. Er is geen sprake van een m.e.r. plicht of een beoordelingsplicht.

3.5. **Rijksinpassingsplan en Rijkscoördinatierегeling**

Aanvankelijk zou de voormalige gemeente Lingewaal zelf de benodigde bestemmingsplanwijziging door voeren. In oktober 2018 weigerde de gemeenteraad van Lingewaal het bestemmingsplan echter vast te stellen. Overleg in de periode daarna heeft niet geleid tot een oplossing, waarmee de nationale belangen voldoende geborgd konden worden. Daarom heeft het Rijk besloten, conform artikel 3.35, eerste lid, van de Wet ruimtelijke ordening met gebruikmaking van de Rijkscoördinatierегeling de bouw van het radarstation op de locatie Herwijnen zelf mogelijk te maken.

Volgens de wetgever is het Inpassingsplan bij uitstek het instrument om de besluitvorming ten aanzien van projecten met een nationaal belang in de hand van de minister te houden of om in te zetten als de besluitvorming omtrent dergelijke projecten op gemeentelijk niveau is vastgelopen. Hiermee kan worden verzekerd dat alsnog de benodigde besluiten worden genomen om tijdig het betreffende nationale belang te realiseren. In deze situatie gaat het om het realiseren van een militair radarstation waardoor de luchtverdedigingscapaciteit in Nederland geborgd blijft.

Het college van de Gemeente West Betuwe (sinds 2019 de opvolger van de Gemeente Lingewaal) en het provinciale bestuur van Gelderland zijn op de hoogte gebracht door Defensie van het voornemen om een Rijksinpassingsplan op te stellen en gebruik te maken van de Rijkscoördinatieregeling.

3.6. Besluit externe veiligheid inrichtingen

De inrichting valt niet onder het besluit externe veiligheid inrichtingen. Voor externe veiligheid gerelateerd aan straling wordt naar het stralingsrapport verwezen (bijlage M08).

3.7. Richtlijn industriële emissies

De inrichting valt niet onder de Richtlijn Industriële Emissies (RIE).

3.8. Wet natuurbescherming

Het terrein van de inrichting is geen onderdeel van Natura-2000 gebied. Wel liggen er enkele Natura 2000-gebieden in de omgeving van het besluitgebied. Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem ligt op 3,7 kilometer ten zuidwesten, Lingegebied en Diefdijk-Zuid op 3,8 kilometer ten noordwesten en Rijntakken op 8,2 kilometer ten zuidoosten van het besluit-gebied.

Het besluitgebied ligt niet binnen Natuurnetwerk Nederland. Op 190 meter ten oosten van het besluitgebied ligt gebied dat tot de Groene ontwikkelingszone en als Weidevogelgebied is aangewezen. Gelders natuurnetwerk ligt ongeveer 2 kilometer van het besluitgebied verwijderd. Weidevogelleefgebied ligt ook op ongeveer 2 kilometer afstand van het besluitgebied. Ganzenfoerageergebied ligt op meerdere kilometers afstand in Natura 2000-gebied Rijntakken.

Uit het stikstofdepositie onderzoek blijkt dat de activiteiten van de inrichting leiden tot een stikstofdepositie van 0,00 mol N/ha/jaar. Er is geen vergunningplicht in het kader van de Wet natuurbescherming voor stikstofdepositie. Zie de Aerius berekening in bijlage M09.

Naast de emissie van stikstof kunnen de activiteiten binnen de inrichting andere natuurverstoringen inhouden, zoals trillingen, geluid en/of licht. Aan de hand van een Quick scan natuur (effectbeoordeling) is nagegaan of er een significant effect te verwachten is. De Quick scan is opgenomen als bijlage M10. De conclusie van het onderzoek is dat de bescherming van de natuur de ontwikkeling niet in de weg staat, mits aan de in het onderzoek genoemde voorwaarden wordt voldaan.

4. Beschrijving activiteiten

4.1. Hoofdactiviteiten

De hoofdactiviteit betreft het met behulp van radiogolven de omgeving afzoeken naar objecten in de lucht, om zodoende het nationale luchtruim te bewaken.

4.2. Nevenactiviteiten

4.2.1. Noodstroomaggregaat

Het (in werking) hebben van een noodstroomaggregaat.

4.2.2. Opslag diesel in bovengrondse tank

Het opslaan van 2.800 liter dieselolie in een dubbelwandige bovengrondse in pandige stalen tank. De diesel wordt opgeslagen ten behoeve van de brandstofvoorziening van het noodstroomaggregaat.

4.2.3. UPS installatie

Bij een stroomstoring wordt automatisch de Uninterruptible Power Supply (UPS) installatie geactiveerd, daarna kan het noodstroomaggregaat de levering van stroom overnemen. De UPS installatie bestaat uit een serie onderhoudsvrije (droge) cel (lood)accu's.

4.2.4. Koelinstallatie

Binnen de inrichting is een koelinstallatie aanwezig. De inhoud van het koelsysteem is 50 liter. Het koelmiddel is water aangevuld met Glycol. Tevens zijn in diverse ruimtes airco-units geplaatst

4.2.5. Onderhoudswerkzaamheden

Er vinden periodiek onderhoudswerkzaamheden plaats.

4.3. Planbare incidentele activiteiten

Op het terrein van de inrichting zijn geen planbare incidentele activiteiten voorzien. Dit vloeit voort uit het feit dat de inrichting een onbemande inrichting is.

5. Milieuaspecten

5.1. Bodem

5.1.1. Bodemkwaliteit

In november en december 2015 is een bodemonderzoek uitgevoerd en gerapporteerd voor onderhavige locatie. De rapportage is opgenomen in bijlage M04A. In november 2020 is een actualisatieonderzoek uitgevoerd. Deze rapportage is opgenomen in bijlage M04B.

In 2018 is de aanwezige ondergrondse huisbrandolietank verwijderd. Het tanksaneringscertificaat is als bijlage M05 opgenomen bij deze aanvraag.

5.1.2. Bodembeschermende voorzieningen en maatregelen

Binnen de inrichting vinden de volgende bodembedreigende activiteiten plaats:

- het in gebruik hebben van een bovengrondse opslagtank voor diesel;
- het in gebruik hebben van een koelsysteem met glycol.
- opslag van gevaarlijke stoffen (grijpvoorraad van glycol en andere onderhoudsmiddelen) in een milieukast conform PGS15. De kast staat op de begane grond onder de trap.

De 2.800 liter dieseltank is in pandig gesitueerd, evenals het vulpunt van de tank. De tank is dubbelwandig met lekdetectie. Het vullen van de tank geschiedt d.m.v. een gesloten (vaste) koppeling aan het brandstof leverende voertuig. Het koelsysteem is voorzien van een lekbak van voldoende capaciteit. Vloeistoffen uit de lekbak worden afgevoerd door een bevoegd inzamelaar.

Hiermee wordt voor de gehele inrichting een verwaarloosbaar bodemrisico bereikt.

5.2. Water

Onderstaande tabel geeft een indicatief overzicht van het watergebruik en de afvalwaterstromen.

Gebruikersdoel / herkomst	Hoeveelheid per jaar (m³)	Zuiveringstechnische voorzieningen	Afvoer naar
Huishoudelijk gebruik	1,7	Septic tank	Infiltratie / oppervlaktewater
Schoon hemelwater daken en verhard terrein	-	N.v.t.	Infiltratie / oppervlaktewater

Voor huishoudelijk gebruik wordt leidingwater gebruikt.

5.3. Afvalstoffen

Afvalstoffen komen op het terrein van de inrichting niet vrij. Het betreft hier een onbemande locatie. Niet uitgesloten is dat er een geringe hoeveelheid afval ontstaat bij onderhoudswerkzaamheden. Indien dit het geval is dan neemt de onderhoudsmonteur de afvalstoffen (gescheiden) mee.

5.4. Lucht

5.4.1. Luchtkwaliteit

De aangevraagde activiteiten hebben geen negatieve effecten op de luchtkwaliteit. Er is geen sprake van een relevante toename in verkeer en er worden geen nieuwe relevante installaties gerealiseerd met gevolgen voor de luchtkwaliteit.

Een zeer geringe emissie naar lucht is te verwachten van het noodstroomaggregaat en van enkele voertuigbewegingen (periodiek wordt de onbemande post bezocht door een onderhoudsmonteur).

Het noodstroomaggregaat is diesel gestookt en is in pandig opgesteld (in de toren). Dit noodstroomaggregaat is alleen in werking bij een stroomuitval of bij testactiviteiten.

De grensmassastromen zoals genoemd in artikel 2.5 van het Activiteitenbesluit worden niet overschreden.

5.4.2. Koelinstallaties

Binnen de inrichting zijn 2 koelinstallaties aanwezig ten behoeve van koeling van de radarinstallatie. Als koudemiddel wordt hierbij gebruik gemaakt van drinkwater aangevuld met glycol en daarnaast koudemiddel R-410A. Het betreft 6,3 kg koudemiddel per koelunit en 2 koelunits per koelinstallatie. Het veiligheidsinformatieblad van glycol is als bijlage M06 bij deze aanvraag om vergunning toegevoegd. De installaties worden periodiek gekeurd en gecontroleerd. Tevens zijn in diverse ruimtes airco-units geplaatst. Deze kunnen koelen en verwarmen.

5.5. Geluid en trillingen

5.5.1. Industriegeluid

Ter bepaling van de geluidemissie van de inrichting is een akoestisch onderzoek uitgevoerd.

Dit akoestisch onderzoek is als bijlage M07 bij deze aanvraag om vergunning toegevoegd.

Uit het akoestisch onderzoek blijkt dat wordt voldaan aan de richtwaarden die gelden voor langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (LAr,LT).

5.6. Energie

Binnen de inrichting wordt elektriciteit en dieselolie verbruikt. Een schatting van de verbruiken is vermeld in onderstaande tabel.

Energie	Ingeschat verbruik op jaarbasis
Elektriciteit	<p>Vermogen benodigd (nuts): 400 V – 3 x 1000 A. berekend: $U(\text{lijn}) \times I(\text{lijn}) \times \sqrt{3} \times \cos \varphi = 400 \times 1000 \times 1,73 \times 0,8 = 554$ kW</p> <p>Verbruik radar 225 kW – 400 V Verbruik radar 20 kW – 115 V Defensie apparatuur 2 kW Installatieruimte 10 kW Totaal 257 kW</p> <p>Bij volcontinue gebruik gaat het om 8.760 uur jaarlijks. Het jaarverbruik is dan $8.760 \times 257 = 2.251$ MWh.</p>
Aardgas	n.v.t.
Propaan	n.v.t.
Dieselolie	Verbruik ten behoeve van periodiek testen en bij stroomuitval. Per testbeurt zal de noodstroomaggregaat circa 1 uur draaien.
HBO	n.v.t.

Inrichtingen met een jaarlijks elektriciteitsverbruik van minimaal 50.000 kWh worden als energierelevant bestempeld in het landelijk beleid dat is vastgelegd in de circulaire Energie in de milieuvergunning. Binnen het de Radarlocatie Herwijnen wordt meer dan 50.000 kWh per jaar verbruikt.

5.6.1. Noodstroomaggregaat (diesel)

Op het terrein van radarstation Herwijnen wordt een noodstroomaggregaat geplaatst bedoeld voor het opvangen van mogelijke stroomstoringen (noodsituaties). Het aggregaat wordt periodiek gecontroleerd (12 x per jaar) op een goede werking (proefdraaien). Het proefdraaien zal circa een uur in beslag nemen (half uur onbelast en een half uur belast). De geluidemissie is te verwaarlozen evenals de uitstoot van uitlaatgassen.

5.6.2. *UPS*

Bij een stroomstoring wordt automatisch de UPS installatie geactiveerd, daarna kan het noodstroomaggregaat de levering van stroom overnemen. De UPS installatie bestaat uit een serie onderhoudsvrije (droge) cel accu's. De batterijconfiguratie is geplaatst in een open stelling/rack in een geklimatiseerde ruimte. Het ontwerp gaat uit van een automatische maandelijkse test. Eventueel kunnen ook manuele tests op locatie worden uitgevoerd.

5.6.3. *Energiebesparing*

Energiebesparing op deze locatie is niet mogelijk omdat bijna alle energie die gebruikt wordt nodig is voor de werking van de radarinstallatie. Voor het radarstation is dan ook geen energiebesparingsplan opgesteld.

5.7. Externe veiligheid en brandveiligheid

5.7.1. *Opslag gevaarlijke stoffen in verpakking*

Er worden ten behoeve van onderhoud gevaarlijke stoffen in verpakking opgeslagen. Dit betreft een zogenaamde grijpvoorraad. Opslag vindt plaats een milieukast conform PGS 15.

5.7.2. *Opslag in tanks*

De opslag van de bovengrondse dubbelwandige dieseltank voldoet aan de PGS 30.

5.7.3. *Opslag ontplofbare stoffen*

Er worden geen ontplofbare stoffen opgeslagen.

5.8. Ongewone voorvallen

Mogelijke incidenten / ongewone voorvallen die zich binnen de inrichting kunnen voordoen, zijn:

- brand
- lekkages en morsen van bodembedreigende stoffen

5.8.1. *Brandgevaar*

Er worden brandblusinstallaties geplaatst. Dit betreft een gasblusinstallatie en een watermistinstallatie. De watermistinstallatie heeft een ondergrondse voorraadtank van 12 m³. Deze tank wordt gevuld met drinkwater en is gesitueerd in het buitenterrein. De brandblusinstallaties zijn niet wettelijk voorgeschreven. Echter Defensie heeft er wel voor gekozen om deze te plaatsen.

Daarnaast is er een brandmeldinstallatie geplaatst. De brandmeldinstallatie is aangesloten op het Defensie bewakings- en beveiligingssysteem (DBBS) voor een doormelding naar de centrale meldkamer (CMK) van Defensie.

Daarnaast zijn er voldoende hand blusmiddelen voorhanden (schuim- of poederblusser met een inhoud van 6 kg).

Met betrekking tot het voorkomen en/of beperken van brand zijn de volgende maatregelen getroffen:

- In de gebouwen geldt een rookverbod. Daarnaast geldt een verbod voor open vuur. Dit wordt door opschriften kenbaar gemaakt.
- Bliksembeveiliging.

- Brandwerende muren (ter voorkoming van brandoverslag).
- Overvulbeveiliging.
- Aarding installaties/apparatuur.
- Bezoekregeling/instructies.
- Huisregels.

De volgende specifieke procedurele maatregelen zijn gerealiseerd om de gevolgen voor de omgeving te beperken ingeval van ongewone voorvallen:

- werkinstructies personeel (in relatie tot onderhoud)
- bedrijfsnoodplan

5.8.2. *Vrijkomen van (gevaarlijke) stoffen*

Medewerkers die werken met gevaarlijke (afval)stoffen binnen de inrichting zijn voorgelicht over het gebruik en de gevaaraspecten. Maatregelen met betrekking tot morsen en lekkages zijn bekend bij de mensen die handelingen uitvoeren.

5.9. **Verkeer en vervoer**

De inrichting betreft een onbemande inrichting. Incidenteel komt er verkeer op locatie voor onderhoud van gebouw, terrein en installaties.

5.10. **Elektromagnetische straling**

Omdat het hier een inrichting betreft waar elektrische energie wordt omgezet in stralingsenergie, waarbij het elektrisch vermogen of gezamenlijk elektrisch vermogen voor de omzetting van die energie groter is dan 4 kW (inrichting type C) zijn gegevens over straling opgenomen in bijlage M08.

De norm voor stralingsbelasting die gehanteerd wordt, is de ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection). In deze norm is gesteld dat daar waar sprake is van publiek toegankelijk gebied, voldaan moet worden aan ICNIRP. Om te bepalen wat als publiek toegankelijke gebied beschouwd moet worden, is door Defensie kijkend naar de omgeving van Herwijnen een ICNIRP-contour gesteld. Het rapport is opgenomen als bijlage M08A ICNIRP-contour.

Thales heeft het systeem zodanig ontwikkeld dat buiten de ICNIRP-contour wordt voldaan aan de ICNIRP-norm. Uit bijlage M08B Safety Statement blijkt dat voldaan zal gaan worden. Om dit te bewerkstelligen heeft Thales een aantal veiligheidsvoorzieningen ingebouwd (zie H4 van bijlage M08B Safety statement).

De stralingsbelasting naar de omgeving is ter controle gemodelleerd door TNO in de rapporten opgenomen in bijlage M08C TNO 2020 R10094 en aanvulling M08D TNO 2020 R11278 inclusief erratum voor herstel van een tikfout. Uit het eerste onderzoek blijkt dat de SMART-L voldoet aan de blootstellingslimieten die de ICNIRP 1998-richtlijn adviseert - ook indien andere radiofrequente bronnen worden meegerekend - en uit het tweede onderzoek blijkt ook dat getoetst aan de herziene ICNIRP 2020 de SMART-L voldoet.

Daarnaast heeft TNO gekeken naar de samengestelde stralingsbelasting. Het rapport hiervan is opgenomen in bijlage M08E TNO memo RADHAZ. Uit het rapport blijkt dat de bijdrage van de SMART-L aan de gelijktijdige samengestelde blootstelling voldoet aan het in de ICNIRP-richtlijn gestelde basisrestrictie voor algemeen publiek. Ook is de bijdrage van de SMART-L radarinstallatie dusdanig laag dat er geen locatie aan te wijzen is die significant beter (dan de voorgenoemde locatie Herwijnen) scoort op een zo laag mogelijk blootstellingsniveau.

Bij een soortgelijke radar in Wier zijn door een onafhankelijke internationaal opererende expertiseorganisatie DEKRA metingen uitgevoerd. Deze zijn opgenomen in bijlage M08F stralingsmetingen. Aangezien in Herwijnen een identieke radar wordt geplaatst, kunnen deze metingen als referentie worden beschouwd. Uit deze metingen blijkt dat op alle gemeten afstanden en voor alle modi aan ICNIRP wordt voldaan.

Nadat de radarinstallatie is geplaatst en kan functioneren, worden in opdracht van Defensie ook in Herwijnen ICNIRP-verificatiemetingen uitgevoerd. Deze metingen zullen periodiek worden herhaald en staan los van de eventuele metingen die de toezichthouder Rijksdienst voor de Digitale Infrastructuur kan uitvoeren.

5.11. Lichthinder

Op hoekpunten van de toren worden obstructie lichten geplaatst (4) deze lichten zijn naar boven gericht. De lichtintensiteit van elk van deze lichten is 10 Candela. Dit is een aanvullende maatregel vanuit Defensie om de veiligheid voor luchtvaartuigen te verhogen.

5.12. Milieuzorg

Binnen de inrichting is een onderhoud- en inspectieplan opgesteld. Verder vindt er registratie plaats van energieverbruiken (elektra, diesel) en leidingwaterverbruik.

**WE
MAKE
IDEAS
WORK**

Verkennd en actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen

Rijksvastgoed bedrijf

7 december 2015





BILFINGER

Opdrachtgever: **Rijksvastgoed bedrijf**
Project: **Verkennend en actualiserend bodemonderzoek**
Broekgraaf 1 Herwijnen

Verkennend en actualiserend bodemonderzoek

Broekgraaf 1 Herwijnen

Tebodin Netherlands B.V. / www.tebodin.com

Auteur: [REDACTED]

- Telefoon [REDACTED]

- E-mail: [REDACTED]

7 december 2015

Order nummer: 49052.00

Document nummer: 16215001

Revisie: 0

0	7 december 2015	Verkennend en actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen		
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Basisinformatie	5
2.1	Huidige situatie	5
2.2	Historische gegevens	5
2.3	Voorgaand onderzoek	5
2.4	Opzet verkennend bodemonderzoek	5
2.5	Uitgevoerde werkzaamheden	6
3	Toetsing en kwaliteitsborging	8
3.1	Kwaliteitsborging	8
3.2	Toetsing	8
4	Resultaten	9
4.1	Lokale bodemopbouw	9
4.2	Zintuiglijke waarnemingen	9
4.3	Interpretatie analyseresultaten	10
5	Samenvatting, conclusie en aanbevelingen	11
5.1	Samenvatting	11
5.2	Conclusie en aanbevelingen	11

Bijlagen

		Revisie	Datum
I.	Ligging onderzoekslocatie	0	Nov 2015
II	Situatietekeningen met ligging boringen en peilbuizen	0	Dec 2015
III.	Boorprofielen met legenda	0	Dec 2015
IV.	Analyseresultaten grond en grondwater met toetsing conform de Wbb	0	Dec 2015
V.	Analysecertificaten grond en grondwater	0	Dec 2015
VI.	Externe functiescheiding	0	Dec 2015

1 Inleiding

In opdracht van het Rijksvastgoed bedrijf is door Tebodin¹ een verkennend en actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland. De locatie is gelegen aan Broekgraaf 1 te Herwijnen. De ligging van onderzoeklocatie is weergegeven in de overzichtstekening in bijlage I.

Aanleiding en doelstelling

Aanleiding voor het bodemonderzoek is de voorgenomen verkoop van de locatie en de aanwezigheid van een ondergrondse HBO tank met leidingwerk.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de actuele kwaliteit aan minerale olie in de grond en aan minerale olie en vluchtige aromaten in het grondwater ter plaatse van de ondergrondse tank en leidingwerk en het vaststellen van de algemene bodemkwaliteit op het overige perceel.

Het bodemonderzoek in november end december 2015 uitgevoerd en gerapporteerd.

In het voorliggende rapport worden achtereenvolgens behandeld:

- basisinformatie (hoofdstuk 2).
- toetsing en kwaliteitsborging (hoofdstuk 3).
- resultaten (hoofdstuk 4).
- samenvatting, conclusie en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

¹ Tebodin voert al haar werkzaamheden uit volgens het Tebodin kwaliteitssysteem (TQS), hetgeen is gebaseerd op NEN-EN-ISO 9001:2008 en gecertificeerd door Lloyds Register Quality Assurance. In het kader van safety management beschikt Tebodin tevens over een OHSAS 18001:2007-certificaat.

2 Basisinformatie

2.1 Huidige situatie

De onderzoekslocatie (oppervlakte 230 m² (totale perceeloppervlakte 7.000 m²), locatiecoördinaten X 137.123 - Y 427.700) is kadastraal bekend als; gemeente Herwijnen, sectie T, nr. 466. Ten aanzien van dit perceel zijn geen aantekeningen in het kader van het artikel 55 Wet bodembescherming opgenomen, hetgeen inhoudt dat bij het Kadaster geen bodeminformatie is geregistreerd. De locatie is deels voorzien van een klinkerverharding en deels onverhard.

Huidige gebruik

Op de locatie is een radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland (Luchthaven Schiphol) gevestigd. Ter plaatse van de onderzoekslocatie is een ondergrondse huisbrandolietank (8.000 liter) aanwezig met circa 60 meter leidingwerk onder andere ten behoeve van een oliegestookte CV-installatie.

2.2 Historische gegevens

Voor het vooronderzoek wordt verwezen naar de rapportage van het verkennend bodemonderzoek (PJ milieu, 1133101A, 24 aug 2011).

2.3 Voorgaand onderzoek

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor wat betreft deellootatie A (ondergrondse tank met leidingwerk, vul- en ontluchtingspunten) stand houdt. Minerale olie is (ter plaatse van het leidingwerk) aangetoond in een gehalte waarbij in lichte mate sprake is van verontreiniging. Voor wat betreft deellootatie B (oliegestookte CV met voormalige (ontgraven) lekkage) dient de hypothese 'verdachte locatie' verworpen te worden en de alternatieve hypothese 'onverdachte locatie' aangenomen te worden. Geen van de verwachte stoffen is aangetoond in een gehalte boven de achtergrond- dan wel streefwaarde. De bodemkwaliteit (nulsituatie) is in voldoende mate vastgelegd.

2.4 Opzet verkennend bodemonderzoek

Om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vast te leggen, is het bodemonderzoek uitgevoerd op basis van de Nederlandse Norm NEN 5740: Bodem - Onderzoeksstrategie voor verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (Nederlands Normalisatie Instituut, januari 2009). Hierbij is de onderzoeksstrategie voor een onverdachte locatie gehanteerd.

De onderzoeksopzet voor de locatie is in de navolgende tabel 1 weergegeven.

Tabel 1. Aantal proefgaten en peilbuis met het aantal mengmonsters

Locatie	Strategie	Aantal proefgaten			Aantal te analyseren mengmonsters		
		tot 0,5 m –MV	èn tot 2 m –MV	èn met peilbuis	Bovengrond	Ondergrond	Grondwater
Overig perceel (ca. 6.770 m ²)	ONV	12	3	1#	2x st. grond	2x st. grond	1x st. water

standaard grond: negen metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie (GC), lutum- en organisch stofgehalte, AS3000.

standaard water: negen metalen, minerale olie, vluchtige aromaten(BTEXN)+styreen, (vluchtige) halogeen koolwaterstoffen, AS3000.

#: herbemonsteren bestaande peilbuis

Om de grond en grondwater kwaliteit te actualiseren zijn de boringen geplaatst zoals in het onderzoek in 2011. De bestaande peilbuizen zijn her bemonsterd. Er is onderscheid gemaakt in deellocatie A (ondergrondse tank, leidingwerk, vul- en ontluchtingspunt) en deellocatie B (oliegestookte CV en voormalige (ontgraven) lekkage).

Opgemerkt wordt dat de genoemde aantallen boringen en monsters afgeleid zijn van de genoemde strategieën. Om de onderzoekskosten te beperken is het onderzoek van de diverse deellocaties waar mogelijk gecombineerd uitgevoerd. Eén en ander kan resulteren in minder onderzoek dan aangegeven in de tabellen.

2.5 Uitgevoerde werkzaamheden

De veldwerkzaamheden voor het actualiserend onderzoek zijn uitgevoerd door de erkende veldwerker, de heer K. Hoogeboom van Sialtech Europe op 18 november 2015. Het grondwater is dezelfde dag bemonsterd (bestaande peilbuizen). De veldwerkzaamheden voor het verkennend onderzoek zijn uitgevoerd door de erkende veldwerker, de heer E. Veldman van Tebodin op 2 december 2015. Het grondwater is dezelfde dag bemonsterd (bestaande peilbuis). De verklaringen dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd, volgens de eisen van de BRL SIKB 2000, is opgenomen in bijlage VI.

Een overzicht van de uitgevoerde werkzaamheden en chemische analyses zijn in de navolgende tabel weergegeven.

Tabel 2. Uitgevoerde werkzaamheden en chemische analyses actualiserend bodemonderzoek

Boring en diepte (m –MV)	Grond(meng)monster en diepte (m –MV)	Analyse grond	Grondwater monster en diepte (m –MV)	Analyse grondwater
Vulpunt				
301, 302 (1,5)	MM01 (vulpunt): 301, 302 (0,0-0,7)	MO	-	-
Ontluchtingspunt				
311, 312 (1,5)	MM02 (ontluchting): 311, 312 (0,08-0,6)	MO	-	-
Leidingwerk				
302 t/m 307, 311 t/m 315 (1,5)	MM03: 301, 303 (0,4-1,5)	MO	-	-
	MM04: 304, 305 (0,5-1,45)	MO	-	-
	MM05: 306, 307, 308 (0,4-1,2)	MO	-	-
	MM06: 311, 313, 315 (0,55-1,5)	MO	-	-
	MM07: 312, 314 (0,85-1,5)	MO	-	-
Ondergrondse tank				
308, 309, 310	308-7 (2,3-2,5) steekbus	MO+BTEXN	PB A	MO+BTEXN
	MM08 (tank)	309, 310 (1,55-2,2)	-	-
Oliegestookte CV (ontgraving/lekkage)				
316, 317 (1,5)	MM09: 316, 317 (1,2-1,5)	MO	PB 201 (1,5-2,5)	MO+BTEXN

MO: minerale olie (GC), lutum- en organisch stofgehalte, AS3000 voorbehandeling

BTEXN: vluchtige aromaten (benzeen, toluen, ethylbenzeen, xylenen, nafataleen).

Tabel 3. Uitgevoerde werkzaamheden en chemische analyses verkennend bodemonderzoek

Locatie en oppervlakte	Boring / peilbuis en diepte (m –MV)	Grond(meng)monster en diepte (m –MV)	Analyse grond	Grondwater monster en diepte (m –MV)	Analyse grondwater
Overig terrein (ca. 6.670 m²)	1,2,4,5,6,8,10 t/m14,16 (0,5) 3,7,9,15,17 (1,5)	MM01 bg (zand); 10,11,14,15,16 (0,05 - 0,6) MM02 bg (klei): 1,3,5,7,9,12,17 (0,0-0,5) MM03 og: 3,7,9,17 (0,5-1,0) MM04 og: 3,7,9,17 (1,0-1,5)	Stand. grond Stand. grond Stand. grond Stand. grond	201-1-1 (1,5 - 2,5)	standaard water

standaardpakket grond: negen metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, nikkel, lood, zink, kwik, molybdeen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK-10), minerale olie (GC), som-PCB's, lutum- en organisch stofgehalte, AS3000 voorbehandeling
 standaardpakket water: negen metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, nikkel, lood, zink, kwik, molybdeen) vluchtige aromaten (BTEXN)+styreen, minerale olie, vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VOCl), AS3000 voorbehandeling

Voor de uitvoering van de werkzaamheden geldt in het algemeen het volgende:

- Het opgeboorde materiaal is bemonsterd op basis van grondslag en zintuiglijke waarnemingen waarbij in principe een laagdikte van 0,5 m is aangehouden. Het opgeboorde materiaal is zintuiglijk onderzocht en daarna beschreven.
- Mengmonsters zijn conform NEN-5740 in het laboratorium samengesteld, zodat een eventuele uitsplitsing mogelijk is.
- Conform de richtlijnen van Kwalibo zijn de analysemonsters in het laboratorium cryogeen vernalen (AS3000 monstervoorbehandeling).
- Bij de monsternamen van het grondwater is de zuurgraad (pH), de elektrische geleidbaarheid (Ec) en de troebelheid in het veld gemeten.
- Vastleggen van de boringen en proefgaten door middel van een beschrijving (NEN 5104) en weergave op tekening.

De locaties van de boringen en peilbuizen zijn aangegeven in bijlage II. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage III.

3 Toetsing en kwaliteitsborging

3.1 Kwaliteitsborging

Tebodin volgt de VKB-veldwerkprotocollen en externe audit-programma's. Onze werkzaamheden (waaronder veldwerk) worden uitgevoerd op basis van een ISO-9001 en OHSAS 18001:2007 gecertificeerd kwaliteits- en veiligheids-managementsysteem. Tebodin is gecertificeerd voor de BRL SIKB 2000: "veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek", protocollen 2001 en 2002. Sialtech Europe volgt de VKB-veldwerkprotocollen en externe audit-programma's. Sialtech Europe is gecertificeerd voor de BRL SIKB 2000: "veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek", protocollen 2001 en 2002.



De chemische analyses zijn uitgevoerd door ALcontrol te Hoogvliet. ALcontrol is geaccrediteerd volgens de door Raad van Accreditatie gestelde criteria voor Testlaboratoria conform NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 onder nr. L028.

Tebodin verklaart dat zij de werkzaamheden als een onafhankelijke partij heeft uitgevoerd. Er is geen sprake van enige juridische of personele binding tussen Tebodin en de opdrachtgever.

Vooraf aan het veldwerk is door Tebodin een KLIC melding uitgevoerd.

3.2 Toetsing

De analyseresultaten van de grond zijn getoetst aan het toetsingskader, zoals geformuleerd door het Ministerie van VROM, waarin de achtergrondwaarden (AW 2000) en interventiewaarden, alsmede de tussenwaarden zijn opgenomen (Circulaire bodemsanering 2013). De toetsingswaarden zijn als volgt gedefinieerd:

- achtergrondwaarde : het niveau waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit;
- streefwaarde : het niveau waarbij sprake is van een duurzame grondwaterkwaliteit;
- interventiewaarde : het gehalte aan een stof in grond of grondwater waarboven de bodem in belangrijke mate functionele eigenschappen mist die essentieel zijn voor mens, plant of dier;
- tussenwaarde : het gemiddelde van de achtergrondwaarde (of streefwaarde) en interventiewaarde; het niveau waarbij nader onderzoek noodzakelijk wordt geacht.

Conform het Besluit Bodemkwaliteit zijn de analyseresultaten van de grond en het grondwater getoetst met behulp van de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa service). Voor deze gestandaardiseerde toetsing is gebruik gemaakt van het programma Terra-Index, waarin de BoToVa toets is opgenomen. Hierbij zijn de gemeten analyseresultaten voor de grond, op basis van de gemeten percentages organische stof en lutum, gecorrigeerd voor een standaard bodem (met een percentage organische stof van 10 % en een percentage lutum van 25 %). De gecorrigeerde analyseresultaten voor de grond zijn vervolgens getoetst aan de vastgesteld toetsnormen voor een standaard bodem.

De getoetste analyseresultaten en toetsnormen uit de Circulaire bodemsanering 2013 zijn opgenomen in de tabellen van bijlage IV.

4 Resultaten

4.1 Lokale bodemopbouw

De lokale bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen zijn weergegeven in de boorprofielen van bijlage III. De bodemopbouw is zeer divers. Onder de klinker verharding is matig tot grof zand aanwezig. Ter plaatse van de boringen 303 t/m 306 en bij de overige boringen van het verkennend bodemonderzoek bestaat de bodem tot circa 1,5 m-MV uit sterk tot zwak zandige klei met daaronder tot de maximale boordiepte van 1,6 m-MV uit sterk kleiig veen. Ter plaatse van de boringen 313 en 315 bestaat de bodem tot circa 1,5 m-MV uit matig fijn zand met plaatselijk sporen schelpen/resten grind. Ter plaatse van de overige boringen bestaat de bodem tot circa 0,7 m-MV uit matig fijn zand met daaronder de zandige kleilaag met sporen grind en schelpen en plaatselijk een matig veenhoudende laag.

De tijdens het onderzoek aangetroffen gemiddelde grondwaterstand is 0,8 m –MV. De lokale stromingsrichting van het ondiepe grondwater is in dit onderzoek niet vastgesteld.

4.2 Zintuiglijke waarnemingen

Behoudens een zwakke oliewater reactie bij boring 308 tussen 2,3 tot 2,5 m-MV zijn tijdens de veldwerkzaamheden verder geen waarnemingen gedaan die aanleiding geven tot het vermoeden van bodemverontreiniging.

De tijdens de bemonstering van de peilbuis gemeten grondwaterparameters zijn weergegeven in tabel 2.

Tabel 4: Grondwaterparameters

Peilbuis	Filterdiepte (m –MV)	Grondwaterstand (m –MV)	pH	EC (μ S/cm)	Troebelheid (NTU)
A-1-1	onbekend	0,81	7,15	236	8,92
PB 201	1,5-2,5	1,41	6,51	330	1,64

De gemeten zuurgraad (pH) en het elektrische geleidingsvermogen (EC-waarde) van het grondwater zijn niet ongebruikelijk voor de aangetroffen bodemtypes en omstandigheden. De troebelheid geeft aan dat tijdens de monsternamen weinig werveling is ontstaan.

4.3 Interpretatie analyseresultaten

De getoetste analyseresultaten van de grond en het grondwater zijn opgenomen in bijlage IV. De analysecertificaten van de grond en het grondwater zijn weergegeven in bijlage V.

Verkennd bodemonderzoek

Zowel in de mengmonsters van de bovengrond als ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen aangetroffen boven de achtergrondwaarden. In mengmonster MM01 bg (zand) is tevens een licht verhoogd gehalte aan PCB aangetoond boven de achtergrondwaarde.

In het grondwater is een verhoogde concentraties barium boven de streefwaarde aangetoond. Van de overige stoffen uit het standaard pakket water zijn geen verontreinigingen aangetoond.

Actualiserend bodemonderzoek

In geen van de mengmonsters van de bovengrond (vulpunt/ontluchtingspunt), (meng)monsters van de ondergrond (leidingwerk/ondergrondse tank/ olie gestookte CV) zijn verhoogde gehalten aangetoond met minerale olie en/of vluchtige aromaten boven de achtergrondwaarden.

In het grondwater ter hoogte van de bestaande peilbuizen A en 201 zijn ook geen verhoogde gehalten aan minerale olie en/of vluchtige aromaten aangetoond boven de streefwaarden.

5 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

5.1 Samenvatting

In opdracht van het Rijksvastgoed bedrijf is door Tebodin een verkennend en actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland. De locatie is gelegen aan Broekgraaf 1 te Herwijnen.

Aanleiding voor het bodemonderzoek is de voorgenomen verkoop van de locatie en de aanwezigheid van een ondergrondse HBO tank met leidingwerk.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de actuele kwaliteit aan minerale olie in de grond en aan minerale olie en vluchtige aromaten in het grondwater ter plaatse van de ondergrondse tank en leidingwerk en het vaststellen van de algemene bodemkwaliteit op het overige perceel.

Het bodemonderzoek in november en december 2015 uitgevoerd en gerapporteerd.

Behoudens een zwakke oliewater reactie bij boring 308 tussen 2,3 tot 2,5 m-MV zijn tijdens de veldwerkzaamheden verder geen waarnemingen gedaan die aanleiding geven tot het vermoeden van bodemverontreiniging

Verkennd bodemonderzoek

Zowel de bovengrond als ondergrond is verontreinigd met diverse zware metalen boven de achtergrondwaarden. Mengmonster MM01 bg (zand) is tevens verontreinigd met PCB boven de achtergrondwaarde. De gehalten geven geen aanleiding tot nader bodemonderzoek (marginale overschrijdingen achtergrondwaarden).

In het grondwater is een verhoogde concentraties barium boven de streefwaarde aangetoond. Het gehalte geeft geen aanleiding tot nader bodemonderzoek (marginale overschrijdingen streefwaarde).

Actualiserend onderzoek

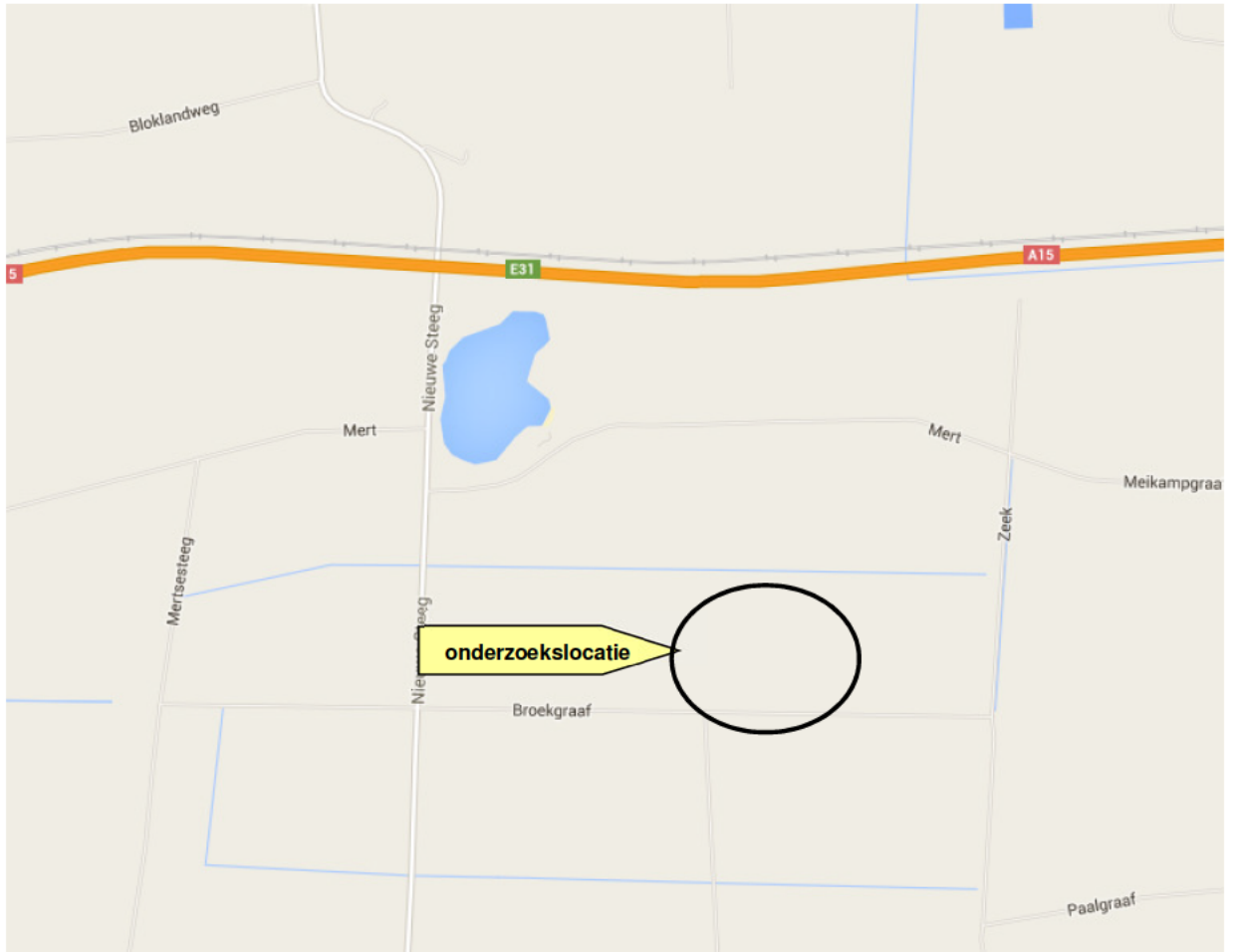
Zowel ter plaatse van deellocatie A (vulpunt, ontluchtingspunt, leidingwerk, ondergrondse tank) als deellocatie B (oliegestookte CV met ontgraving voormalige lekkage) zijn geen verontreiniging met minerale olie en/of vluchtige aromaten aangetoond in de grond of het grondwater boven de achtergrondwaarde dan wel streefwaarde.


Behoudens de in 2011 aangetoonde lichte mate van verontreiniging met minerale olie in grond (> achtergrondwaarde) ter plaatse van deellocatie A (leidingwerk) komen de resultaten overeen met de resultaten uit het bodemonderzoek uit 2011.

5.2 Conclusie en aanbevelingen

In het onderhavig onderzoek is milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vastgelegd en vormen geen aanleiding om nader bodemonderzoek te adviseren. De resultaten van het onderhavige onderzoek vormen uit milieuhygiënisch oogpunt geen belemmering voor de voorgenomen verkoop van de locatie.

Bij eventuele afvoer van grond en/of verhardingsmaterialen van de onderzoekslocatie dient rekening gehouden te worden met het Besluit bodemkwaliteit.



0	Nov 2015			SRVS
wijz.	Datum	omschrijving/uitgegeven voor	opgemaakt	gec.
	opdrachtgever: Rijksvastgoed bedrijf			
	project: Actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen			
	titel: Bijlage I: Ligging onderzoekslocatie			
kantoor: Hengelo		Tebodin ordernr. 49052.00	document: 16215001	wijz.: pag.: 1 van: 1



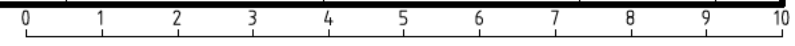
LEGENDA

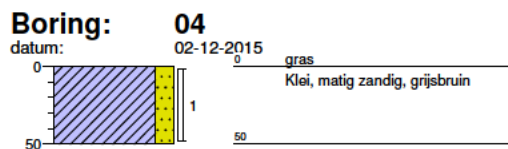
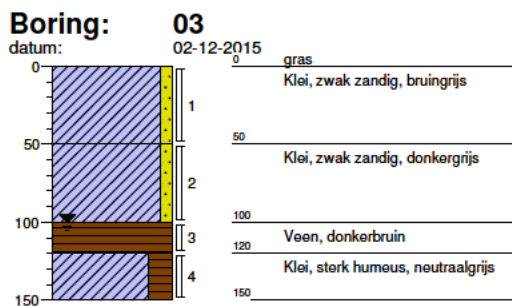
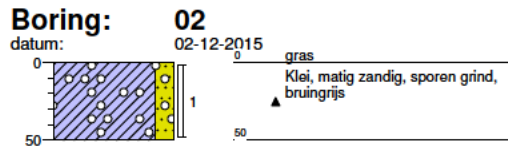
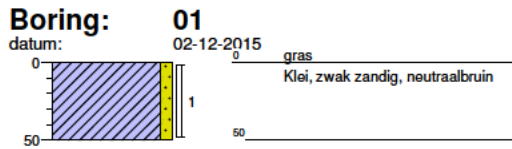
- 03 ○ Boring tot 0,5 a 0,6 m -MV
- 301 ● Boring tot 1,5 a 2,5 m -MV
- 201 ⚡ Peilbuis

- Grens onderzoekslocatie
- Grens deellocatie tank
- - - Leidingwerk tank
- ☐ Ondergrondse tank
- Vulpunt
- Ontluchtingspunt

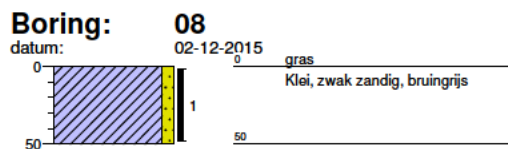
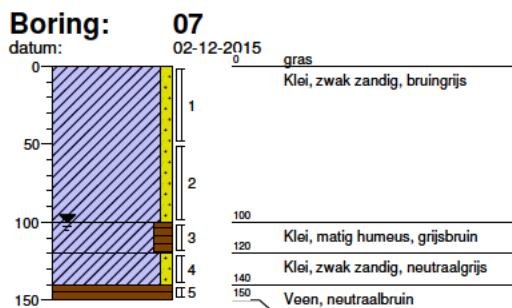
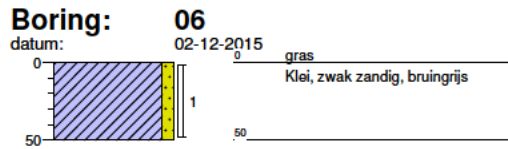
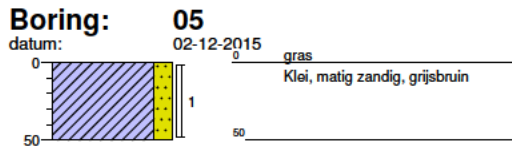


0	03-12-'15	Eerste uitgave	PSMT		SRVS				
Rev.	Datum	Omschrijving	Getekend	Gec.	Gezien				
		Opdrachtgever Rijksvastgoed Bedrijf							
		Project Verkennend bodemonderzoek Broekgraaf 1 te Herwijnen							
		Titel Bijlage II Situatietekening met ligging boringen en peilbuizen							
Vestiging Hengelo	Afdeling 162	Schaal 1 : 500	Formaat A3	Ordernummer 49052	Sub 01	Tekeningnummer 16215002	Blad 1	van 1	Wijz. 0

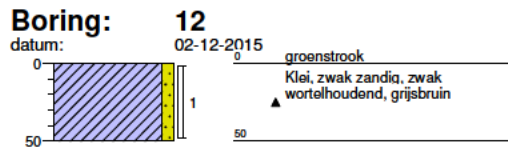
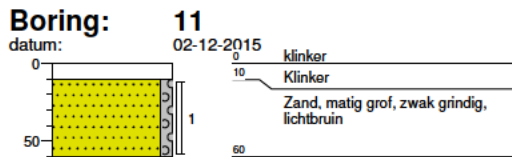
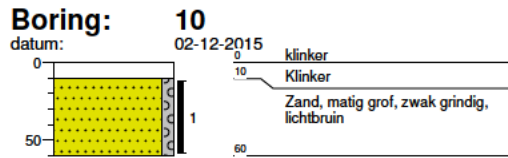
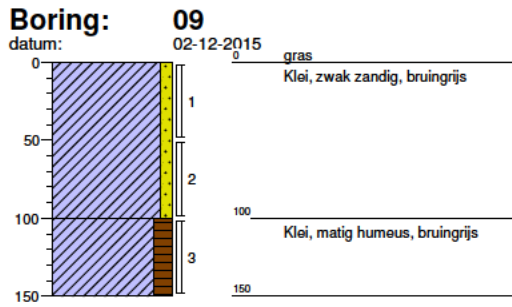




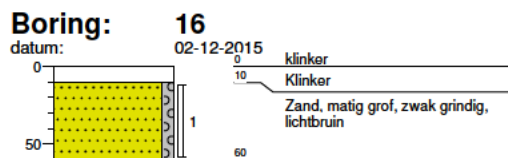
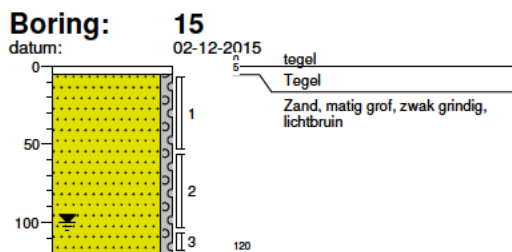
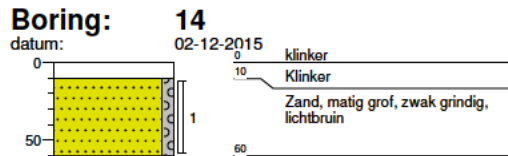
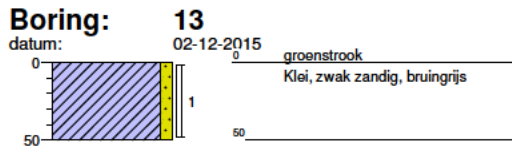
 	Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen	Boormeester:
	Opdrachtgever: Rijksvastgoedbedrijf	Projectleider: SRVS
	Projectcode: 49052.01	Pagina: 1 / 5

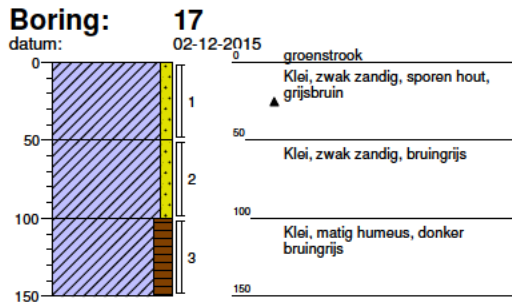




 	Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen	Boormeester:
	Opdrachtgever: Rijksvastgoedbedrijf	Projectleider: SRVS
	Projectcode: 49052.01	Pagina: 2 / 5

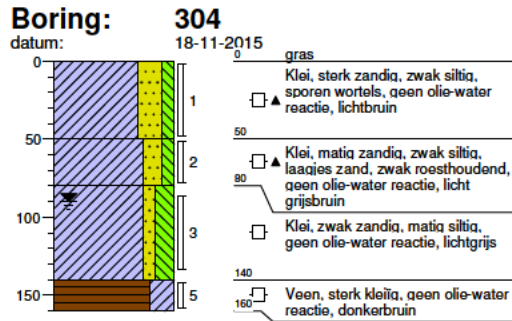
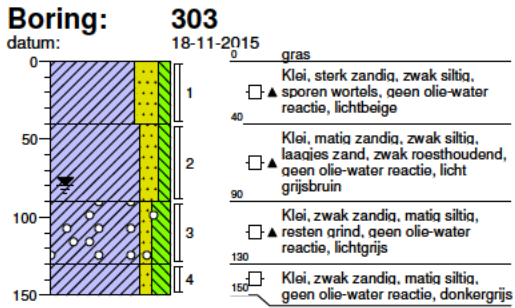
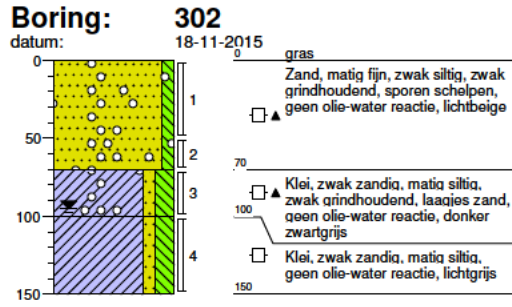
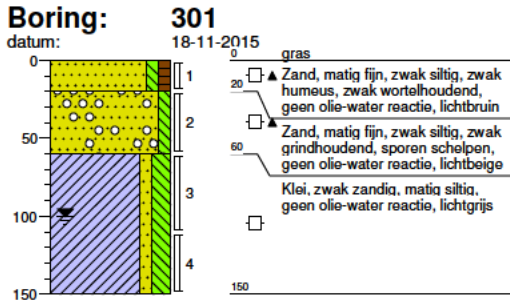


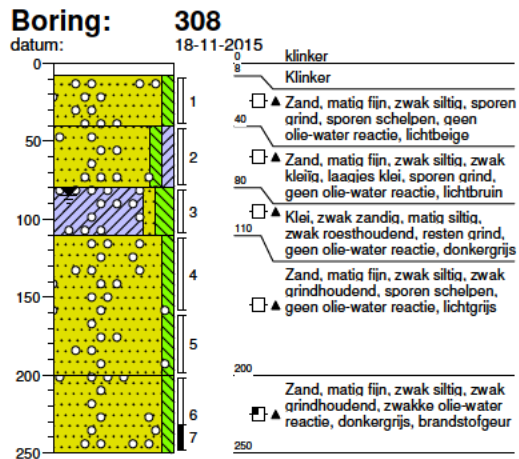
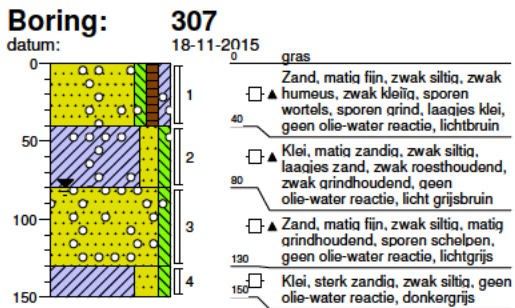
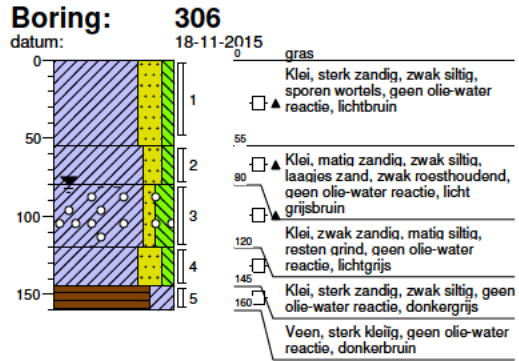
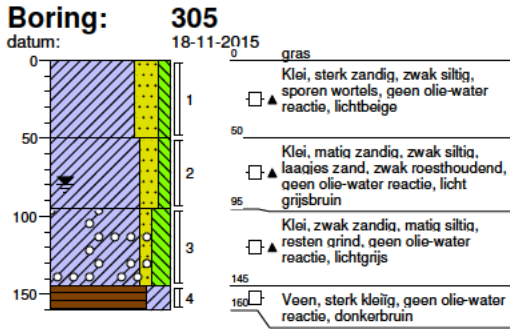
 	Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen	Boormeester:
	Opdrachtgever: Rijksvastgoedbedrijf	Projectleider: SRVS
	Projectcode: 49052.01	Pagina: 3 / 5

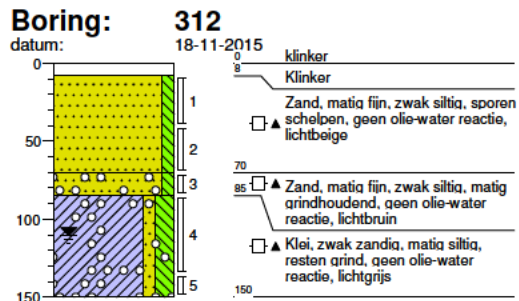
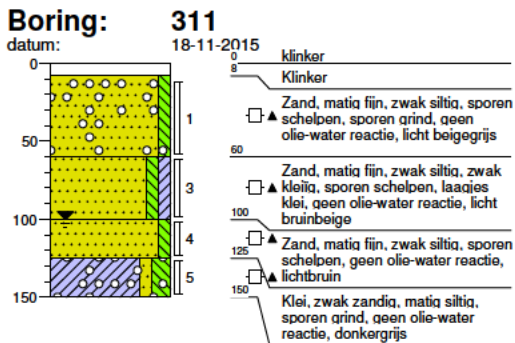
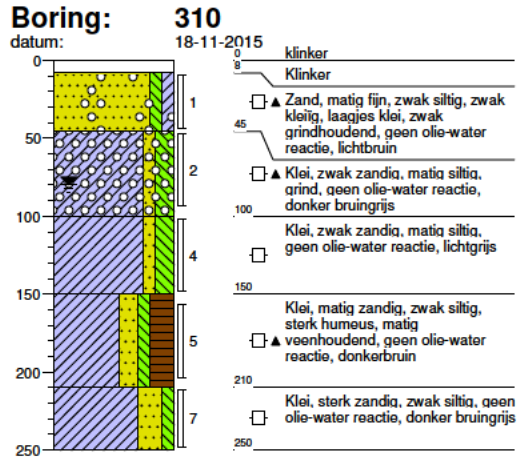
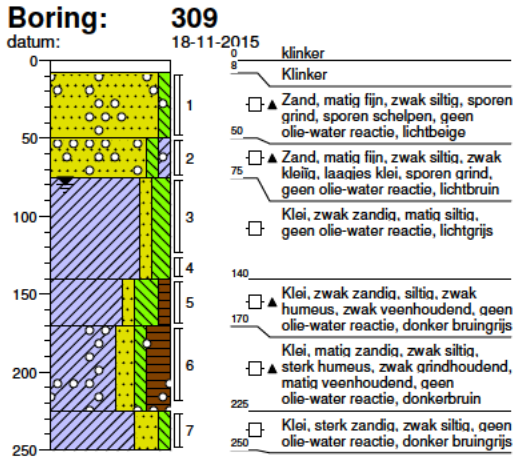


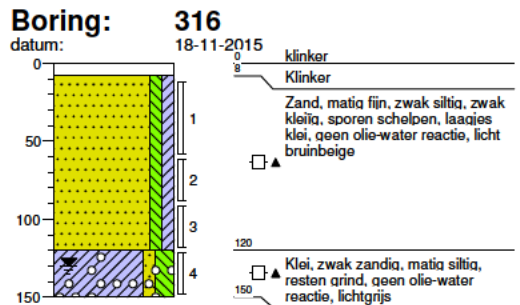
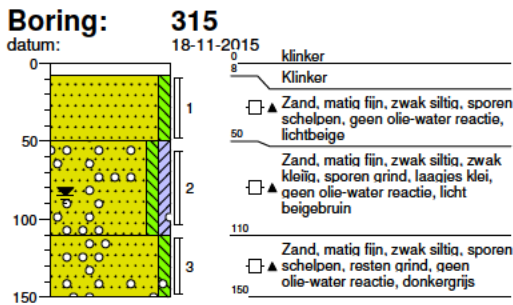
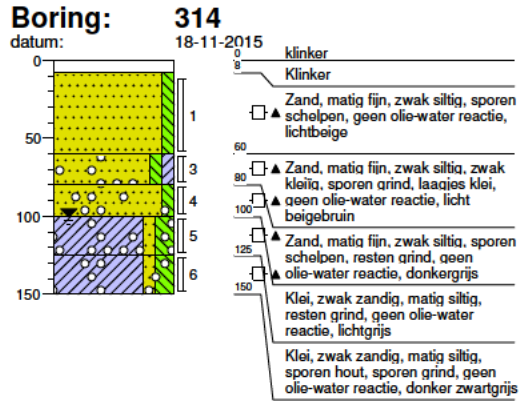
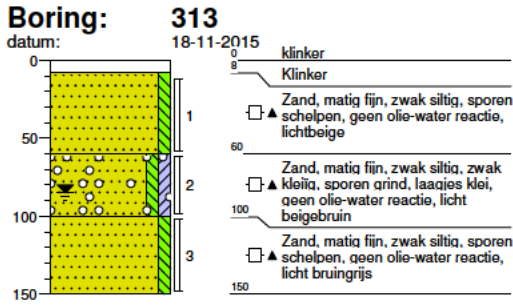


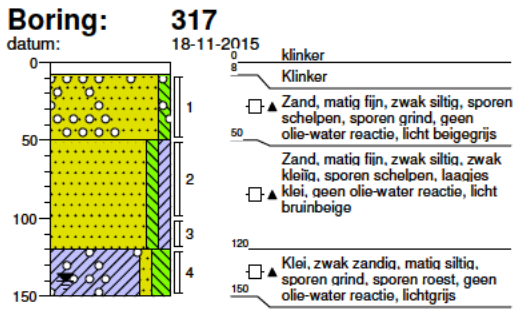
 	Projectnaam: Verkennend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen	Boormeester:
	Opdrachtgever: Rijksvastgoedbedrijf	Projectleider: SRVS
	Projectcode: 49052.01	Pagina: 5 / 5




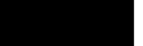










 BILFINGER	 TEBODIN	Projectnaam: Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen	Boormeester: 
		Opdrachtgever: Rijksvastgoed bedrijf	Projectleider: 
		Projectcode: 49052.00	Pagina: 5 / 5

Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleilig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleilig
	Veen, sterk kleilig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	> 0
	> 1
	> 10
	> 100
	> 1000
	> 10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster
	volumering

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
	water

Bijlage IV Toetstabellen

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM01 (vulpunt)			MM02 ontluchting)			MM03		
Certificaatcode		12213634			12213634			12213634		
Boring(en)		301, 301, 302, 302			311, 312			301, 301, 303, 303		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,70			0,08 - 0,60			0,40 - 1,50		
Humus	% ds	0,50			0,50			4,3		
Lutum	% ds	7,1			7,1			48		
Datum van toetsing		27-11-2015			27-11-2015			27-11-2015		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	18 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	18 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	18 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	18 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<70	-0,02	<20	<33	-0,03
OVERIG										
Aard artefacten	-	0			0			0		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Droge stof	% w/w	86,2	86,0 ^(b)		92,9	93,0 ^(b)		70,4	70,0 ^(b)	
Lutum	%							48		
Organische stof (humus)	%							4,3		

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM04			MM05			MM06		
Certificaatcode		12213634			12213634			12213634		
Boring(en)		304, 304, 305, 305			306, 306, 307, 308			311, 311, 313, 313, 315, 315		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,45			0,40 - 1,20			0,55 - 1,50		
Humus	% ds	4,3			4,3			0,50		
Lutum	% ds	48			48			7,1		
Datum van toetsing		27-11-2015			27-11-2015			27-11-2015		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		<5	8 ^(b)		<5	18 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		<5	8 ^(b)		<5	18 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		<5	8 ^(b)		<5	18 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		<5	8 ^(b)		<5	18 ^(b)	
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	<33	-0,03	<20	<33	-0,03	<20	<70	-0,02
OVERIG										
Aard artefacten	-	0			0			0		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Droge stof	% w/w	66,0	66,0 ^(b)		68,4	68,0 ^(b)		88,0	88,0 ^(b)	
Lutum	%							7,1		
Organische stof (humus)	%							0,50		

Tabel 3: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM07			MM08 tank			MM09		
Certificaatcode		12213634			12213634			12213634		
Boring(en)		312, 312, 314, 314			309, 310			316, 317		
Traject (m -mv)		0,85 - 1,50			1,55 - 2,20			1,20 - 1,50		
Humus	% ds	4,3			19			4,3		
Lutum	% ds	48			51			48		
Datum van toetsing		27-11-2015			27-11-2015			27-11-2015		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		<5	2 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		<5	2 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	18	42 ^(b)		30	16 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	8 ^(b)		10	5 ^(b)		<5	8 ^(b)	
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	<33	-0,03	40	21	-0,04	<20	<33	-0,03
OVERIG										
Aard artefacten	-	0			0			0		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Droge stof	% w/w	66,1	66,0 ^(b)		44,5	45,0 ^(b)		72,6	73,0 ^(b)	
Lutum	%				51					
Organische stof (humus)	%				19					

Bijlage IV Toetstabellen

Tabel 4: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		308-7		
Certificaatcode		12213632		
Boring(en)		308		
Traject (m -mv)		2,30 - 2,50		
Humus	% ds	0,80		
Lutum	% ds	1,0		
Datum van toetsing		27-11-2015		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde		
OVERIG				
Aard artefacten	-	0		
Artefacten	g	<1		
Droge stof	% w/w	81,9	82,0 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	1,0		
Organische stof (humus)	%	0,80		
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	10	50 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	6	30 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	<70	-0,02

- < : kleiner dan de detectielimiet
- 8,88 : <= Achtergrondwaarde
- <=T : Kleiner of gelijk aan Tussenwa
- 8,88 : <= Interventiewaarde
- 8,88 : > Interventiewaarde
- 2 : Enkele parameters ontbreken in de som
- 6 : Heeft geen normwaarde
- # : verhoogde rapportagegrens
- GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
- Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 5: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
Benzeen	mg/kg ds	0,2	0,2	1	1,1
Tolueen	mg/kg ds	0,2	0,2	1,25	32
Ethylbenzeen	mg/kg ds	0,2	0,2	1,25	110
Xylenen (som)	mg/kg ds	0,45	0,45	1,25	17
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	mg/kg ds	2,5	2,5	2,5	
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	190	190	500	5000

Bijlage IV Toetstabellen

Tabel 6: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		PB-201-1-1			PB-A-1-1		
Datum		18-11-2015			18-11-2015		
Filterdiepte (m -mv)		-			-		
Datum van toetsing		27-11-2015			27-11-2015		
Monsterconclusie		Voldoet aan Streefwaarde			Voldoet aan Streefwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
AROMATISCHE VERBINDINGEN							
Benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0	<0,2	<0,1	-0
Tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01	<0,2	<0,1	-0,01
Ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03	<0,2	<0,1	-0,03
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1		<0,1	<0,1	
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1		<0,2	<0,1	
Xylenen (som)	µg/l		<0,21	0		<0,21	0
Xylenen (som, 0.7 factor)	µg/l	0,21			0,21		
BTEX (totaal, 0.7 factor)	µg/l	0,63			0,63		
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,63 ^(2,14)			<0,63 ^(2,14)	
PAK							
Naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0	<0,02	<0,01	0
PAK 10 VROM	-		<0,00020 ⁽¹¹⁾			<0,00020 ⁽¹¹⁾	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 ⁽⁶⁾		<25	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	µg/l	<25	18 ⁽⁶⁾		<25	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 ⁽⁶⁾		<25	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 ⁽⁶⁾		<25	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie (totaal)	µg/l	<50	<35	-0,03	<50	<35	-0,03

- < : kleiner dan de detectielimiet
 8,88 : <= Streefwaarde
 8,88 : > Streefwaarde
 >I : Groter dan Tussenwaarde
 8,88 : > Interventiewaarde
 11 : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
 14 : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
 2 : Enkele parameters ontbreken in de som
 6 : Heeft geen normwaarde
 # : verhoogde rapportagegrens
 GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
 Index : (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 7: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
Benzeen	µg/l	0,2			30
Tolueen	µg/l	7			1000
Ethylbenzeen	µg/l	4			150
Xylenen (som)	µg/l	0,2			70
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
Naftaleen	µg/l	0,01			70
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie (totaal)	µg/l	50			600

Bijlage IV Toetstabel verkennend bodemonderzoek

Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM01 bg (zand)			MM02 bg (klei)			MM03 og		
Certificaatcode		12219638			12219638			12219638		
Boring(en)		10, 11, 14, 15, 16			01, 03, 05, 07, 09, 12, 17			03, 07, 09, 17		
Traject (m -mv)		0,05 - 0,60			0,00 - 0,50			0,50 - 1,00		
Humus	% ds	0,50			7,3			6,4		
Lutum	% ds	1,1			34			38		
Datum van toetsing		4-12-2015			4-12-2015			4-12-2015		
Monsterconclusie		Overschrijding Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde			Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN										
Barium [Ba]	mg/kg ds	<20	<54 ^(b)		290	225 ^(b)		430	303 ^(b)	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,39	0,67	0,01	1,0	1,0	0,03	0,41	0,40	-0,02
Kobalt [Co]	mg/kg ds	2,7	9,5	-0,03	16	13	-0,01	16	11	-0,02
Koper [Cu]	mg/kg ds	<5	<7	-0,22	36	33	-0,05	34	29	-0,07
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,17	0,24	0	0,10	0,09	-0	0,09	0,08	-0
Lood [Pb]	mg/kg ds	<10	<11	-0,08	43	40	-0,02	32	29	-0,04
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	<0,5	<0,4	-0,01	0,64	0,64	-0	1,3	1,3	-0
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	5,7	16,6	-0,28	48	38	0,05	54	39	0,06
Zink [Zn]	mg/kg ds	67	159	0,03	130	112	-0,05	100	81	-0,1
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Fluorantheen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,02	0,02		<0,01	<0,01	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0,01	0,01		0,01	0,01		<0,01	<0,01	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,076	-0,04		0,086	-0,04		<0,070	-0,04
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg ds	0,076			0,086			0,07		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<1	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<1	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<1	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<1	
PCB 138	µg/kg ds	1,1	5,5		<1	<1		<1	<1	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<1	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<4		<1	<1		<1	<1	
PCB (som 7)	µg/kg ds		27	0,01		<6,7	-0,01		<7,7	-0,01
PCB (7) (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	5,3			4,9			4,9		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	5 ^(b)		<5	5 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	5 ^(b)		<5	5 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	5 ^(b)		<5	5 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	<5	18 ^(b)		<5	5 ^(b)		<5	5 ^(b)	
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	<70	-0,02	<20	<19	-0,04	<20	<22	-0,03
OVERIG										
Aard artefacten	-	0			0			0		
Artefacten	g	<1			<1			<1		
Droge stof	% w/w	93,0	93,0 ^(b)		70,8	71,0 ^(b)		68,1	68,0 ^(b)	
Lutum	%	1,1			34			38		
Organische stof (humus)	%	0,50			7,3			6,4		

Bijlage IV Toetstabel verkennend bodemonderzoek

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		MM04 og		
Certificaatcode		12219638		
Boring(en)		03, 07, 09, 17		
Traject (m -mv)		1,00 - 1,50		
Humus	% ds	17		
Lutum	% ds	62		
Datum van toetsing		4-12-2015		
Monsterconclusie		Voldoet aan Achtergrondwaarde		
		Meetw	GSSD	Index
METALEN				
Barium [Ba]	mg/kg ds	390	178 ⁽⁶⁾	
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,40	0,27	-0,03
Kobalt [Co]	mg/kg ds	12	6	-0,05
Koper [Cu]	mg/kg ds	30	17	-0,15
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,07	0,05	-0
Lood [Pb]	mg/kg ds	26	17	-0,07
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	1,8	1,8	0
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	51	25	-0,15
Zink [Zn]	mg/kg ds	94	50	-0,16
PAK				
Naftaleen	mg/kg ds	0,01	0,01	
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Fluoranthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Chryseen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Benzo(k)fluoranthreen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,01	<0,00	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	0,02	0,01	
PAK 10 VROM	mg/kg ds		0,052	-0,04
Pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kg ds	0,086		
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB 28	µg/kg ds	<1	<0	
PCB 52	µg/kg ds	<1	<0	
PCB 101	µg/kg ds	<1	<0	
PCB 118	µg/kg ds	<1	<0	
PCB 138	µg/kg ds	<1	<0	
PCB 153	µg/kg ds	<1	<0	
PCB 180	µg/kg ds	<1	<0	
PCB (som 7)	µg/kg ds		<3,0	-0,02
PCB (7) (som, 0.7 factor)	µg/kg ds	4,9		
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<5	2 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C22	mg/kg ds	<5	2 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C22 - C30	mg/kg ds	12	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30 - C40	mg/kg ds	5	3 ⁽⁶⁾	
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	<20	<8	-0,04
OVERIG				
Aard artefacten	-	0		
Artefacten	g	<1		
Droge stof	% w/w	43,0	43,0 ⁽⁶⁾	
Lutum	%	62		
Organische stof (humus)	%	17		

Bijlage IV Toetstabel verkennend bodemonderzoek

<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Achtergrondwaarde
$\leq T$: Kleiner of gelijk aan Tussenwa
8,88	: <= Interventiewaarde
8,88	: > Interventiewaarde
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 3: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium [Cd]	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt [Co]	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper [Cu]	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik [Hg]	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood [Pb]	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen [Mo]	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel [Ni]	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink [Zn]	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie (totaal)	mg/kg ds	190	190	500	5000

Bijlage IV toetstabel grondwater verkennend bodemonderzoek

Tabel 1: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		201-1-1		
Datum		2-12-2015		
Filterdiepte (m -mv)		1,50 - 2,50		
Datum van toetsing		4-12-2015		
Monsterconclusie		Overschrijding Streefwaarde		
		Meetw	GSSD	Index
METALEN				
Barium [Ba]	µg/l	110	110	0,1
Cadmium [Cd]	µg/l	<0,20	<0,14	-0,05
Kobalt [Co]	µg/l	<2	<1	-0,24
Koper [Cu]	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23
Kwik [Hg]	µg/l	<0,05	<0,04	-0,04
Lood [Pb]	µg/l	<2,0	<1,4	-0,23
Molybdeen [Mo]	µg/l	<2	<1	-0,01
Nikkel [Ni]	µg/l	<3	<2	-0,22
Zink [Zn]	µg/l	<10	<7	-0,08
AROMATISCHE VERBINDINGEN				
Benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0
Tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
Ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1	
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1	
Xylenen (som)	µg/l		<0,21	0
Xylenen (som, 0.7 factor)	µg/l	0,21		
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,77 ^(2,14)	
PAK				
Naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0
PAK 10 VROM	-		<0,00020 ⁽¹¹⁾	
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
1,1-Dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
1,2-Dichloorethaan	µg/l	<0,2	<0,1	-0,02
1,1-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	0,01
cis-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	
trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	<0,1	<0,1	
cis + trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l		<0,14	0,01
1,2-Dichloorethenen (som, 0.7 factor)	µg/l	0,14		
Dichloormethaan	µg/l	<0,2	<0,1	0
1,1-Dichloorpropan	µg/l	<0,2	<0,1	
1,2-Dichloorpropan	µg/l	<0,2	<0,1	
1,3-Dichloorpropan	µg/l	<0,2	<0,1	
Dichloorpropan	µg/l		<0,42	-0
Dichloorpropanen (0,7 som, 1,1+1,2+1,3)	µg/l	0,42		
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	<0,1	<0,1	0
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	<0,1	<0,1	0,01
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	<0,1	<0,1	0
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	<0,2	<0,1	-0,05
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
Vinylchloride	µg/l	<0,2	<0,1	0,02
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l	<0,2	<0,1 ⁽¹⁴⁾	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	µg/l	<25	18 ^(b)	
Minerale olie C12 - C22	µg/l	<25	18 ^(b)	
Minerale olie C22 - C30	µg/l	<25	18 ^(b)	
Minerale olie C30 - C40	µg/l	<25	18 ^(b)	
Minerale olie (totaal)	µg/l	<50	<35	-0,03

Bijlage IV toetstabel grondwater verkennend bodemonderzoek

<	: kleiner dan de detectielimiet
8,88	: <= Streefwaarde
8,88	: > Streefwaarde
>I	: Groter dan Tussenwaarde
8,88	: > Interventiewaarde
11	: Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
14	: Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
2	: Enkele parameters ontbreken in de som
6	: Heeft geen normwaarde
#	: verhoogde rapportagegrens
GSSD	: Gestandaardiseerde meetwaarde
Index	: (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 2.0.0 -

Tabel 2: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
METALEN					
Barium [Ba]	µg/l	50	200		625
Cadmium [Cd]	µg/l	0,4	0,06		6
Kobalt [Co]	µg/l	20	0,7		100
Koper [Cu]	µg/l	15	1,3		75
Kwik [Hg]	µg/l	0,05	0,01		0,3
Lood [Pb]	µg/l	15	1,7		75
Molybdeen [Mo]	µg/l	5	3,6		300
Nikkel [Ni]	µg/l	15	2,1		75
Zink [Zn]	µg/l	65	24		800
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
Benzeen	µg/l	0,2			30
Tolueen	µg/l	7			1000
Ethylbenzeen	µg/l	4			150
Xylenen (som)	µg/l	0,2			70
Styreen (Vinylbenzeen)	µg/l	6			300
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
Naftaleen	µg/l	0,01			70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
1,1-Dichloorethaan	µg/l	7			900
1,2-Dichloorethaan	µg/l	7			400
1,1-Dichlooretheen	µg/l	0,01			10
cis + trans-1,2-Dichlooretheen	µg/l	0,01			20
Dichloormethaan	µg/l	0,01			1000
Dichloorpropaan	µg/l	0,8			80
Tetrachlooretheen (Per)	µg/l	0,01			40
Tetrachloormethaan (Tetra)	µg/l	0,01			10
1,1,1-Trichloorethaan	µg/l	0,01			300
1,1,2-Trichloorethaan	µg/l	0,01			130
Trichlooretheen (Tri)	µg/l	24			500
Trichloormethaan (Chloroform)	µg/l	6			400
Vinylchloride	µg/l	0,01			5
Tribroommethaan (bromoform)	µg/l				630
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie (totaal)	µg/l	50			600

Bijlage V: Analysecertificaten

Onderstaande kopieën van analysecertificaten zijn opgenomen in deze bijlage:

Laboratorium	Lijstnummer	Aantal bladen, inclusief bijlagen
Grond		
ALcontrol	12213632	5
Alcontrol	12213634	8
Alcontrol	12219638	7
Grondwater		
ALcontrol	12213636	4
Alcontrol	12219640	5
Totaal		29

Totaal aantal bladen (inclusief voorblad): 30



Analyserapport

Tebodin NETHERLANDS BV

Postbus 233

7550 AE HENGELO

Blad 1 van 7

Uw projectnaam : VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Uw projectnummer : 49052.01
ALcontrol rapportnummer : 12219638, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : IKYEA4G7

Rotterdam, 03-12-2015

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 49052.01. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 7 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analyseresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

[Redacted signature]
Laboratory Manager



Analyserapport


Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.01
 Rapportnummer 12219638 - 1

Orderdatum 02-12-2015
 Startdatum 02-12-2015
 Rapportagedatum 03-12-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
001	Grond (AS3000)	MM01 bg (zand)	MM01 bg (zand)	10 (10-60)	11 (10-60)	14 (10-60)	15 (5-55)	16 (10-60)
002	Grond (AS3000)	MM02 bg (klei)	MM02 bg (klei)	01 (0-50)	03 (0-50)	05 (0-50)	07 (0-50)	09 (0-50)
003	Grond (AS3000)	MM03 og	MM03 og	03 (50-100)	07 (50-100)	09 (50-100)	17 (50-100)	
004	Grond (AS3000)	MM04 og	MM04 og	03 (120-150)	07 (100-120)	09 (100-150)	17 (100-150)	

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
droge stof	gew.-%	S	93.0	70.8	68.1	43.0
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5	7.3	6.4	16.5
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	1.1	34	38	62
METALEN						
barium	mg/kgds	S	<20	290	430	390
cadmium	mg/kgds	S	0.39	1.0	0.41	0.40
kobalt	mg/kgds	S	2.7	16	16	12
koper	mg/kgds	S	<5	36	34	30
kwik	mg/kgds	S	0.17	0.10	0.09	0.07
lood	mg/kgds	S	<10	43	32	26
molybdeen	mg/kgds	S	<0.5	0.64	1.3	1.8
nikkel	mg/kgds	S	5.7	48	54	51
zink	mg/kgds	S	67	130	100	94
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN						
naftaleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
fenantreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
fluoranteen	mg/kgds	S	0.01	0.02	<0.01	<0.01
benzo(a)antraceen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
chryseen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
benzo(a)pyreen	mg/kgds	S	0.01	0.01	<0.01	<0.01
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	S	<0.01	<0.01	<0.01	0.02
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.076 ¹⁾	0.086 ¹⁾	0.07 ¹⁾	0.086 ¹⁾
POLYCHLOORBIFENYLEN (PCB)						
PCB 28	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 52	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 101	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 118	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 138	µg/kgds	S	1.1	<1	<1	<1
PCB 153	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
PCB 180	µg/kgds	S	<1	<1	<1	<1
som PCB (7) (0.7 factor)	µg/kgds	S	5.3 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾	4.9 ¹⁾

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Analyserapport


Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.01
 Rapportnummer 12219638 - 1

Orderdatum 02-12-2015
 Startdatum 02-12-2015
 Rapportagedatum 03-12-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
001	Grond (AS3000)	MM01 bg (zand) MM01 bg (zand) 10 (10-60) 11 (10-60) 14 (10-60) 15 (5-55) 16 (10-60)				
002	Grond (AS3000)	MM02 bg (klei) MM02 bg (klei) 01 (0-50) 03 (0-50) 05 (0-50) 07 (0-50) 09 (0-50) 12 (0-50) 17 (0-50)				
003	Grond (AS3000)	MM03 og MM03 og 03 (50-100) 07 (50-100) 09 (50-100) 17 (50-100)				
004	Grond (AS3000)	MM04 og MM04 og 03 (120-150) 07 (100-120) 09 (100-150) 17 (100-150)				

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004
<i>MINERALE OLIE</i>						
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5	<5	12
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5	<5	5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.01
Rapportnummer 12219638 - 1


Orderdatum 02-12-2015
Startdatum 02-12-2015
Rapportagedatum 03-12-2015

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 004 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf : 






Analyserapport

Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.01
 Rapportnummer 12219638 - 1

Orderdatum 02-12-2015
 Startdatum 02-12-2015
 Rapportagedatum 03-12-2015

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-4
barium	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).
cadmium	Grond (AS3000)	Idem
kobalt	Grond (AS3000)	Idem
koper	Grond (AS3000)	Idem
kwik	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5 en conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN-ISO 16772)
lood	Grond (AS3000)	Conform AS3010-5, conform NEN 6950 (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform NEN 6966) eigen methode (ontsluiting conform NEN 6961, meting conform ISO 22036).
molybdeen	Grond (AS3000)	Idem
nikkel	Grond (AS3000)	Idem
zink	Grond (AS3000)	Idem
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3010-6
fenantreen	Grond (AS3000)	Idem
antraceen	Grond (AS3000)	Idem
fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)antraceen	Grond (AS3000)	Idem
chryseen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(a)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond (AS3000)	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond (AS3000)	Idem
pak-totaal (10 van VROM) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
PCB 28	Grond (AS3000)	Conform AS3010-8
PCB 52	Grond (AS3000)	Idem
PCB 101	Grond (AS3000)	Idem
PCB 118	Grond (AS3000)	Idem
PCB 138	Grond (AS3000)	Idem
PCB 153	Grond (AS3000)	Idem
PCB 180	Grond (AS3000)	Idem
som PCB (7) (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform prestatieblad 3010-7 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y5170038	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
001	Y5171250	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
001	Y5171231	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
001	Y5170057	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
001	Y5171229	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
002	Y5170054	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
002	Y5170041	02-12-2015	02-12-2015	ALC201

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.01
Rapportnummer 12219638 - 1

Orderdatum 02-12-2015
Startdatum 02-12-2015
Rapportagedatum 03-12-2015

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	Y5170047	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
002	Y5171224	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
002	Y5171221	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
002	Y5170044	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
002	Y5171248	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
003	Y5170049	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
003	Y5170053	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
003	Y5171245	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
003	Y5170062	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
004	Y5170048	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
004	Y5170051	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
004	Y5171225	02-12-2015	02-12-2015	ALC201
004	Y5171243	02-12-2015	02-12-2015	ALC201

Paraaf :





Analyserapport

Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.01
Rapportnummer 12219638 - 1

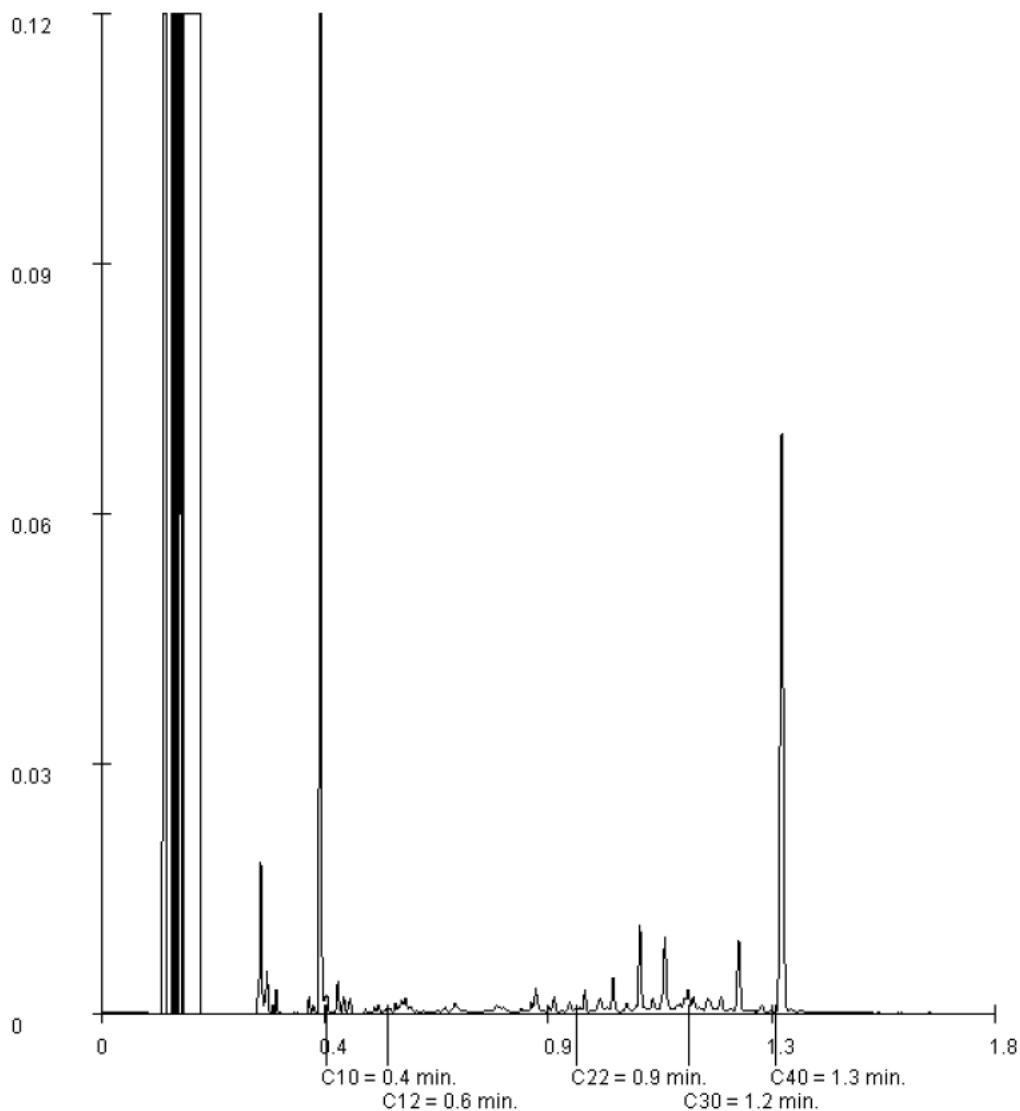
Orderdatum 02-12-2015
Startdatum 02-12-2015
Rapportagedatum 03-12-2015

Monsternummer: 004
Monster beschrijvingen MM04 ogMM04 og 03 (120-150) 07 (100-120) 09 (100-150) 17 (100-150)

Karakterisering naar a kaantraject

benzine C9-C14
kerosine en petroleum C10-C16
diesel en gasolie C10-C28
motorolie C20-C36
stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf :





Analyserapport

Tebodin NETHERLANDS BV

Postbus 233

7550 AE HENGELO

Blad 1 van 8

Uw projectnaam : Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Uw projectnummer : 49052.00
ALcontrol rapportnummer : 12213634, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : 5147K1CE

Rotterdam, 25-11-2015

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 49052.00. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 8 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analysesresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

[Redacted signature]
Laboratory Manager



Analyserapport


Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.00
 Rapportnummer 12213634 - 1

Orderdatum 19-11-2015
 Startdatum 19-11-2015
 Rapportagedatum 25-11-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie						
001	Grond (AS3000)	MM01 (vulpunt) MM01 (vulpunt) 301 (0-20) 301 (20-60) 302 (0-50) 302 (50-70)						
002	Grond (AS3000)	MM02 ontluchting) MM02 ontluchting) 311 (10-60) 312 (8-40)						
003	Grond (AS3000)	MM03 MM03 301 (60-110) 301 (110-150) 303 (40-90) 303 (90-130)						
004	Grond (AS3000)	MM04 MM04 304 (50-80) 304 (85-135) 305 (50-95) 305 (95-145)						
005	Grond (AS3000)	MM05 MM05 306 (55-80) 306 (80-120) 307 (40-80) 308 (80-110)						

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	S	86.2	92.9	70.4	66.0	68.4
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S			4.3		
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	S			48		
MINERALE OLIE							
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213634 - 1

Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 25-11-2015

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 003 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 004 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 005 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :





Analyserapport


Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.00
 Rapportnummer 12213634 - 1

Orderdatum 19-11-2015
 Startdatum 19-11-2015
 Rapportagedatum 25-11-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie				
006	Grond (AS3000)	MM06 MM06 311 (60-100) 311 (100-125) 313 (60-100) 313 (100-150) 315 (55-105) 315 (110-150)				
007	Grond (AS3000)	MM07 MM07 312 (85-135) 312 (135-150) 314 (100-125) 314 (125-150)				
008	Grond (AS3000)	MM08 tank MM08 tank 309 (170-220) 310 (155-205)				
009	Grond (AS3000)	MM09 MM09 316 (120-150) 317 (120-150)				

Analyse	Eenheid	Q	006	007	008	009
droge stof	gew.-%	S	88.0	66.1	44.5	72.6
gewicht artefacten	g	S	<1	<1	<1	<1
aard van de artefacten	-	S	geen	geen	geen	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	<0.5		19.2	
KORRELGROOTTEVERDELING						
lutum (bodem)	% vd DS	S	7.1		51	
MINERALE OLIE						
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	18	30	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5	10	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20	<20	40	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213634 - 1

Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 25-11-2015

Monster beschrijvingen

- 006 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 007 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 008 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
- 009 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Paraaf :





Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.00
 Rapportnummer 12213634 - 1

Orderdatum 19-11-2015
 Startdatum 19-11-2015
 Rapportagedatum 25-11-2015

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform prestatieblad 3010-7 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-4

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y5631220	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
001	Y5631232	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
001	Y5631234	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
001	Y5631219	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
002	Y5631197	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
002	Y5631223	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
003	Y5633494	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
003	Y5633487	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
003	Y5631221	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
003	Y5631222	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
004	Y5633484	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
004	Y5633486	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
004	Y5633483	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
004	Y5633491	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
005	Y5633488	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
005	Y5633368	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
005	Y5633351	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
005	Y5633489	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
006	Y5598179	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
006	Y5633372	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
006	Y5633346	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
006	Y5598178	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
006	Y5633358	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
006	Y5633479	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
007	Y5598173	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
007	Y5598171	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
007	Y5598169	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
007	Y5598175	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
008	Y5633333	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
008	Y5633353	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
009	Y5598182	18-11-2015	18-11-2015	ALC201
009	Y5598177	18-11-2015	18-11-2015	ALC201

Paraaf : 





Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213634 - 1

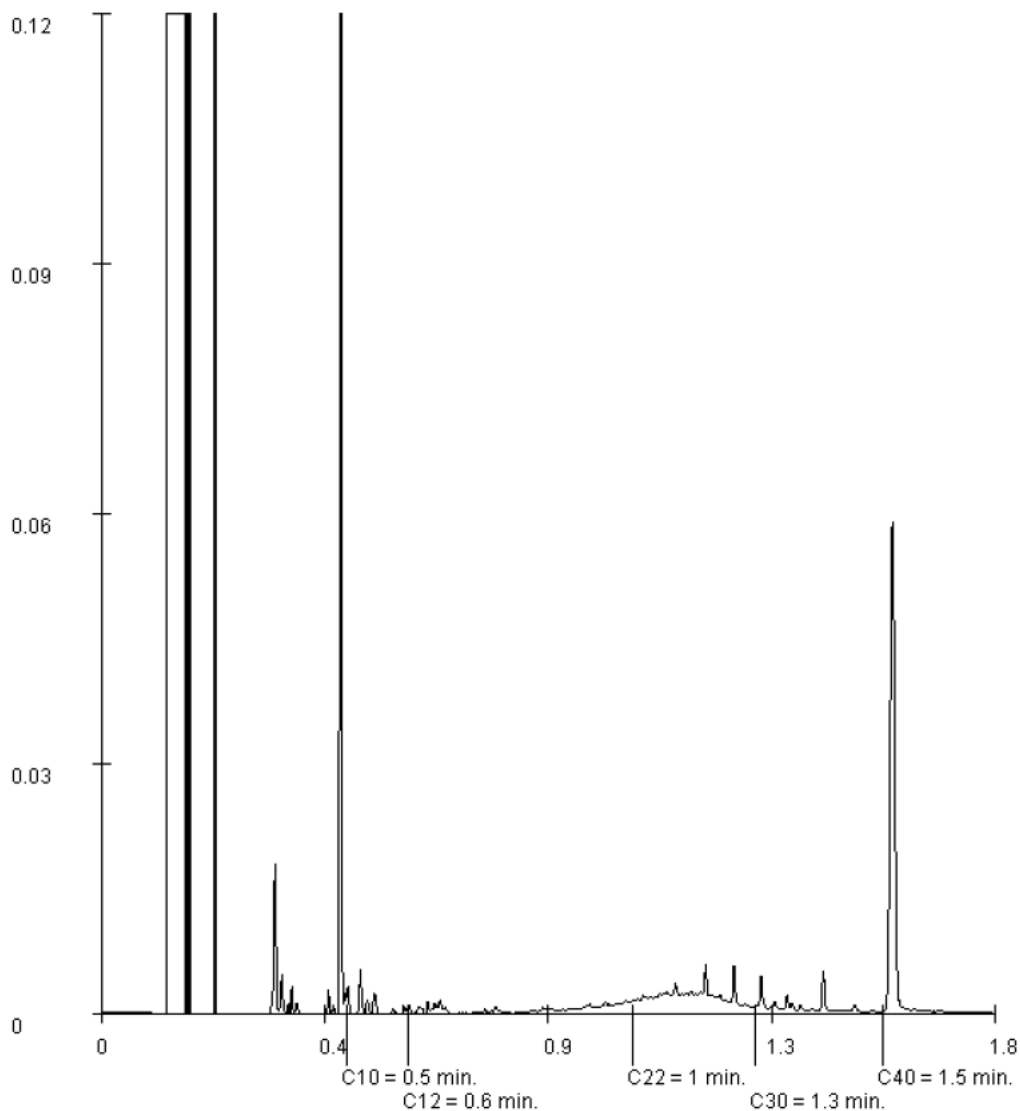
Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 25-11-2015

Monsternummer: 007
Monster beschrijvingen MM07MM07 312 (85-135) 312 (135-150) 314 (100-125) 314 (125-150)

Karakterisering naar a kaantraject

benzine C9-C14
kerosine en petroleum C10-C16
diesel en gasolie C10-C28
motorolie C20-C36
stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : [Redacted]





Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213634 - 1

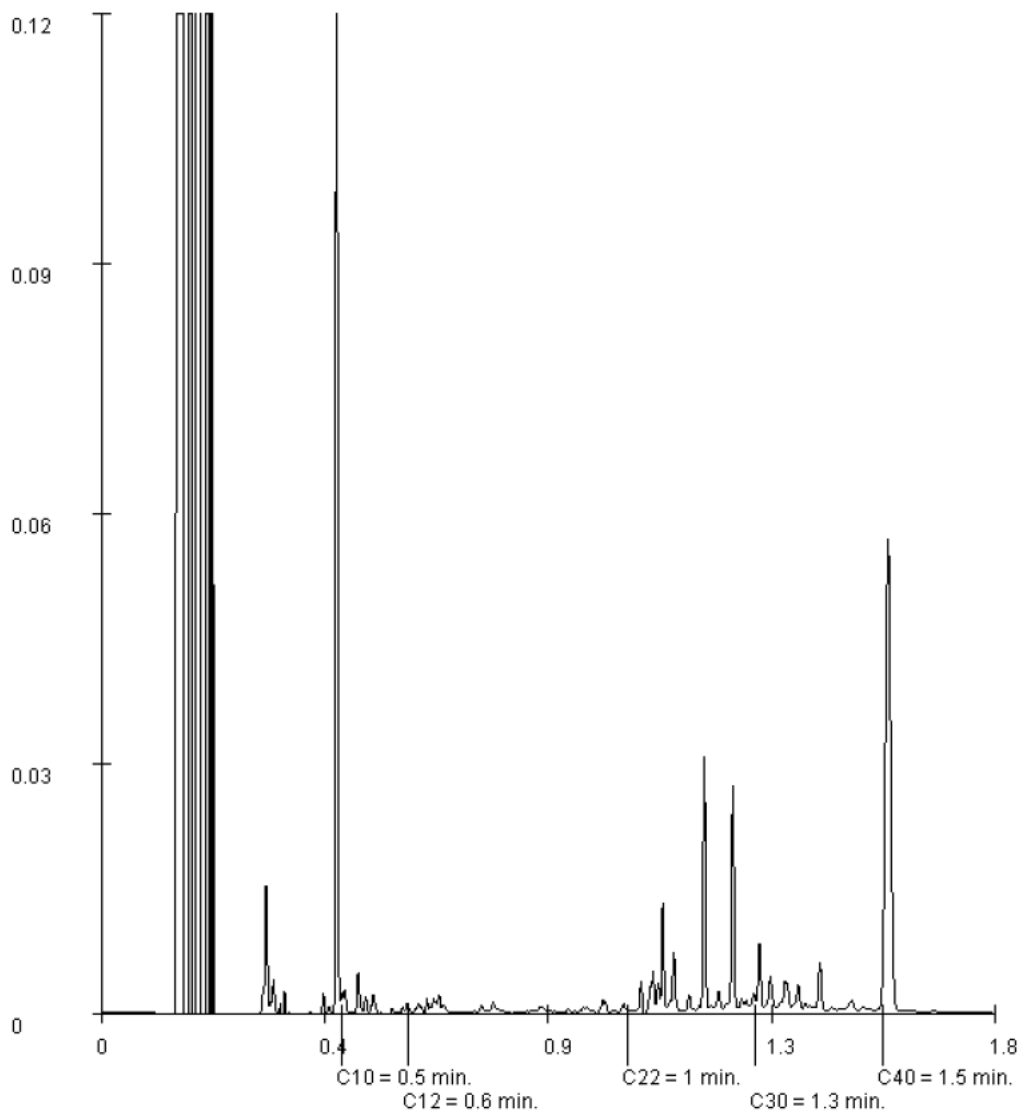
Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 25-11-2015

Monsternummer: 008
Monster beschrijvingen MM08 tank MM08 tank 309 (170-220) 310 (155-205)

Karakterisering naar a kaantraject

benzine C9-C14
kerosine en petroleum C10-C16
diesel en gasolie C10-C28
motorolie C20-C36
stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : [Redacted]





Analyserapport

Tebodin NETHERLANDS BV

Postbus 233

7550 AE HENGELO

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Uw projectnummer : 49052.00
ALcontrol rapportnummer : 12213632, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : K5T5FWTN

Rotterdam, 20-11-2015

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 49052.00. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analysesresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

ger



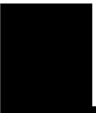
Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.00
 Rapportnummer 12213632 - 1

Orderdatum 19-11-2015
 Startdatum 19-11-2015
 Rapportagedatum 20-11-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie	
001	Grond (AS3000)	308-7 308-7 308 (230-250)	
Analyse	Eenheid	Q	001
droge stof	gew.-%	S	81.9
gewicht artefacten	g	S	<1
aard van de artefacten	-	S	geen
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	S	0.8
<i>KORRELGROOTTEVERDELING</i>			
lutum (bodem)	% vd DS	S	<1
<i>VLUCHTIGE AROMATEN</i>			
benzeen	mg/kgds	S	<0.05
tolueen	mg/kgds	S	<0.05
ethylbenzeen	mg/kgds	S	<0.05
o-xyleen	mg/kgds	S	<0.05
p- en m-xyleen	mg/kgds	S	<0.05
xylenen (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.07 ¹⁾
totaal BTEX (0.7 factor)	mg/kgds	S	0.18 ²⁾
naftaleen	mg/kgds	S	<0.05
<i>MINERALE OLIE</i>			
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		10
fractie C22 - C30	mg/kgds		6
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	S	<20

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213632 - 1

Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 20-11-2015

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.
- 2 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor conform AS3000

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.00
 Rapportnummer 12213632 - 1

Orderdatum 19-11-2015
 Startdatum 19-11-2015
 Rapportagedatum 20-11-2015

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond (AS3000)	Grond: Gelijkwaardig aan ISO 11465 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934. Grond (AS3000): conform AS3010-2 en gelijkwaardig aan NEN-EN 15934
gewicht artefacten	Grond (AS3000)	Conform AS3000 en conform NEN-EN 16179
aard van de artefacten	Grond (AS3000)	Idem
organische stof (gloeiverlies)	Grond (AS3000)	Grond: gelijkwaardig aan NEN 5754. Grond (AS3000): conform AS3010-3
lutum (bodem)	Grond (AS3000)	Conform AS3010-4
benzeen	Grond (AS3000)	Conform AS3030-1
tolueen	Grond (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grond (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grond (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grond (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Idem
totaal BTEX (0.7 factor)	Grond (AS3000)	Eigen methode, headspace GCMS
naftaleen	Grond (AS3000)	Conform AS3030-1
totaal olie C10 - C40	Grond (AS3000)	Conform prestatieblad 3010-7 Gelijkwaardig aan NEN-EN-ISO 16703

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	L2133345	15-01-2014	18-11-2015	ALC211

Paraaf :





Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213632 - 1

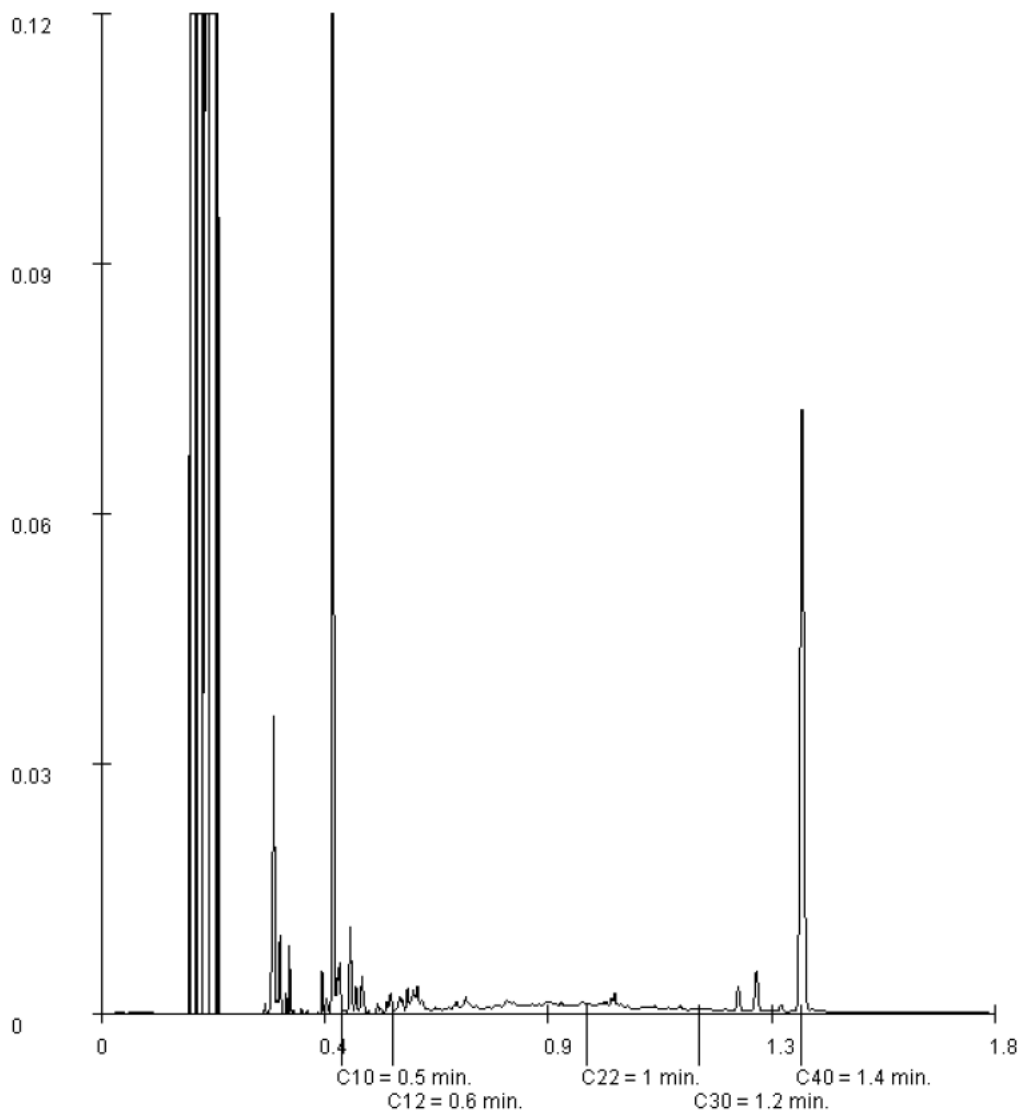
Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 20-11-2015

Monsternummer: 001
Monster beschrijvingen 308-7308-7 308 (230-250)

Karakterisering naar a kaantraject

benzine C9-C14
kerosine en petroleum C10-C16
diesel en gasolie C10-C28
motorolie C20-C36
stookolie C10-C36

De C10 en C40 pieken zijn toegevoegd door het laboratorium en worden gebruikt als interne standaard.



Paraaf : [Redacted]





Analyserapport

Tebodin NETHERLANDS BV

Postbus 233
7550 AE HENGELO

Blad 1 van 4

Uw projectnaam : Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Uw projectnummer : 49052.00
ALcontrol rapportnummer : 12213636, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : MU94PCCH

Rotterdam, 26-11-2015

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 49052.00. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 4 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analysesresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

[Redacted signature block]

hager



Analyserapport


Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.00
 Rapportnummer 12213636 - 1

Orderdatum 19-11-2015
 Startdatum 19-11-2015
 Rapportagedatum 26-11-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	PB-201-1-1 PB-201-1-1 PB-201 (-)
002	Grondwater (AS3000)	PB-A-1-1 PB-A-1-1 PB-A (-)

Analyse	Eenheid	Q	001	002
<i>VLUCHTIGE AROMATEN</i>				
benzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 ¹⁾	0.21 ¹⁾
totaal BTEX (0.7 factor)	µg/l		0.63 ¹⁾	0.63 ¹⁾
<i>POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN</i>				
naftaleen	µg/l	S	<0.02	<0.02
<i>MINERALE OLIE</i>				
fractie C10 - C12	µg/l		<25	<25
fractie C12 - C22	µg/l		<25	<25
fractie C22 - C30	µg/l		<25	<25
fractie C30 - C40	µg/l		<25	<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 





Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213636 - 1


Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 26-11-2015

Monster beschrijvingen

- 001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
 - 002 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.
-

Voetnoten

- 1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf : 




Analyserapport

Projectnaam Actualiserend onderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.00
Rapportnummer 12213636 - 1

Orderdatum 19-11-2015
Startdatum 19-11-2015
Rapportagedatum 26-11-2015

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xylenen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
totaal BTEX (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Eigen methode, headspace GCMS
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-4
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G8726884	18-11-2015	18-11-2015	ALC236
001	G8726024	18-11-2015	18-11-2015	ALC236
001	B1452511	18-11-2015	18-11-2015	ALC204
002	G8726878	19-11-2015	18-11-2015	ALC236
002	G8726879	18-11-2015	18-11-2015	ALC236
002	B1452512	18-11-2015	18-11-2015	ALC204

Paraaf : 



Analyserapport

Tebodin NETHERLANDS BV

Postbus 233

7550 AE HENGELO

Blad 1 van 5

Uw projectnaam : VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Uw projectnummer : 49052.01
ALcontrol rapportnummer : 12219640, versienummer: 1
Rapport-verificatienummer : 9PKYY7PH

Rotterdam, 03-12-2015

Geachte heer/mevrouw,

Hierbij ontvangt u de analyse resultaten van het laboratoriumonderzoek ten behoeve van uw project 49052.01. Het onderzoek werd uitgevoerd conform uw opdracht. De gerapporteerde resultaten hebben uitsluitend betrekking op de geteste monsters. De door u aangegeven omschrijvingen voor de monsters en het project zijn overgenomen in dit analyserapport.

Het onderzoek is, met uitzondering van eventueel door derden uitgevoerd onderzoek, uitgevoerd door ALcontrol B.V., gevestigd aan de Steenhouwerstraat 15 in Rotterdam (NL).

Dit analyserapport bestaat inclusief bijlagen uit 5 pagina's. In geval van een versienummer van '2' of hoger vervallen de voorgaande versies. Alle bijlagen maken onlosmakelijk onderdeel uit van het rapport. Alleen vermenigvuldiging van het hele rapport is toegestaan.

Mocht u vragen en/of opmerkingen hebben naar aanleiding van dit rapport, bijvoorbeeld als u nadere informatie nodig heeft over de meetonzekerheid van de analysesresultaten in dit rapport, dan verzoeken wij u vriendelijk contact op te nemen met de afdeling Customer Support.

Wij vertrouwen er op u met deze informatie van dienst te zijn.

Hoogachtend,

ager



Analyserapport


Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.01
 Rapportnummer 12219640 - 1

Orderdatum 02-12-2015
 Startdatum 02-12-2015
 Rapportagedatum 03-12-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie		
001	Grondwater (AS3000)	201-1-1	201-1-1	201 (150-250)

Analyse	Eenheid	Q	001
METALEN			
barium	µg/l	S	110
cadmium	µg/l	S	<0.20
kobalt	µg/l	S	<2
koper	µg/l	S	<2.0
kwik	µg/l	S	<0.05
lood	µg/l	S	<2.0
molybdeen	µg/l	S	<2
nikkel	µg/l	S	<3
zink	µg/l	S	<10
VLUCHTIGE AROMATEN			
benzeen	µg/l	S	<0.2
tolueen	µg/l	S	<0.2
ethylbenzeen	µg/l	S	<0.2
o-xyleen	µg/l	S	<0.1
p- en m-xyleen	µg/l	S	<0.2
xylenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.21 ¹⁾
styreen	µg/l	S	<0.2
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN			
naftaleen	µg/l	S	<0.02
GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN			
1,1-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
trans-1,2-dichlooretheen	µg/l	S	<0.1
som (cis,trans) 1,2-dichloorethenen (0.7 factor)	µg/l	S	0.14 ¹⁾
dichloormethaan	µg/l	S	<0.2
1,1-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,2-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
1,3-dichloorpropaan	µg/l	S	<0.2
som dichloorpropanen (0.7 factor)	µg/l	S	0.42 ¹⁾
tetrachlooretheen	µg/l	S	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	S	<0.1
trichlooretheen	µg/l	S	<0.2
chloroform	µg/l	S	<0.2
vinylchloride	µg/l	S	<0.2
tribroommethaan	µg/l	S	<0.2

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 



Analyserapport


Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.01
Rapportnummer 12219640 - 1

Orderdatum 02-12-2015
Startdatum 02-12-2015
Rapportagedatum 03-12-2015

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater (AS3000)	201-1-1 201-1-1 201 (150-250)

Analyse	Eenheid	Q	001
<i>MINERALE OLIE</i>			
fractie C10 - C12	µg/l		<25
fractie C12 - C22	µg/l		<25
fractie C22 - C30	µg/l		<25
fractie C30 - C40	µg/l		<25
totaal olie C10 - C40	µg/l	S	<50

De met S gemerkte analyses zijn geaccrediteerd en vallen onder de AS3000-erkenning. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Paraaf : 





Analyserapport

Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
Projectnummer 49052.01
Rapportnummer 12219640 - 1


Orderdatum 02-12-2015
Startdatum 02-12-2015
Rapportagedatum 03-12-2015

Monster beschrijvingen

001 * De monstervoorbehandeling en analyses zijn uitgevoerd conform Accreditatieschema AS3000, dit geldt alleen voor de analyses die worden gerapporteerd met het "S" kenmerk.

Voetnoten

1 De sommatie na verrekening van de 0.7 factor voor <-waarden volgens BoToVa.

Paraaf : 



Analyserapport

Projectnaam VO Broekgraaf 1 Herwijnen
 Projectnummer 49052.01
 Rapportnummer 12219640 - 1

Orderdatum 02-12-2015
 Startdatum 02-12-2015
 Rapportagedatum 03-12-2015

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
barium	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en Conform NEN 6966 (meting conform NEN-EN-ISO 11885)
cadmium	Grondwater (AS3000)	Idem
kobalt	Grondwater (AS3000)	Idem
koper	Grondwater (AS3000)	Idem
kwik	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en conform NEN-EN-ISO 17852
lood	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-3 en Conform NEN 6966 (meting conform NEN-EN-ISO 11885)
molybdeen	Grondwater (AS3000)	Idem
nikkel	Grondwater (AS3000)	Idem
zink	Grondwater (AS3000)	Idem
benzeen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
tolueen	Grondwater (AS3000)	Idem
ethylbenzeen	Grondwater (AS3000)	Idem
o-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
p- en m-xyleen	Grondwater (AS3000)	Idem
xyleen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
styreen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
naftaleen	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-4
1,1-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Conform AS3130-1
1,2-dichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
trans-1,2-dichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
som (cis,trans) 1,2-dichlooretheen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
dichloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,2-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,3-dichloorpropaan	Grondwater (AS3000)	Idem
som dichloorpropanen (0.7 factor)	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
trichlooretheen	Grondwater (AS3000)	Idem
chloroform	Grondwater (AS3000)	Idem
vinylchloride	Grondwater (AS3000)	Idem
tribroommethaan	Grondwater (AS3000)	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater (AS3000)	Conform AS3110-5

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	G8919087	02-12-2015	02-12-2015	ALC236
001	B1480296	02-12-2015	02-12-2015	ALC204
001	G8919086	02-12-2015	02-12-2015	ALC236

Paraaf :



Bijlage VI: Externe functiescheiding

Sialtech Europe: 

Naam 

Handtekening: 

VELDVERSLAG

Projectnr Sialtech: 15.1641 Projectnr. Opdrachtgever: 49052.00 Locatie: Broekgraaf 1 (defensierrein)

Veldmedewerkers

datum	naam
18-nov	[redacted]
18-nov	[redacted]



Contact met de opdrachtgever gehad?

datum	met wie	onderwerp
18/11	[redacted]	Omruiming van boorputten + OW-Resit-c boring 30d

selecties? → antwoord in gedownload

Was de voorinformatie correct
Zijn er problemen opgetreden

ja nee

Toelichting

[empty field]

Is het onderzoek volgens aangeven protocollen uitgevoerd?

ja nee

Protocol:	2001 + 2002	SIKB BRU	2000
-----------	-------------	----------	------

Indien Nee:

Wat is aard van de afwijking
Waarom is er afgeweken
Wat zijn de consequenties van de afwijking
Wat zijn risico's

[empty field]

Is er asbest aangetroffen?

ja nee

Indien ja:

Locatie	Rechtgebonden	Concentratie	Duur werkzaamheden	Getroffen maatregelen

Type meetmiddel wat is gebruikt:

blu-vv70n EC werkwater:

Gekwalificeerde veldmedewerker

Naam: Kelvin Hoogeboom

Controle/kalibratie uitgevoerd:

ja

Controle vastgelegd in logboek:

ja

KLIC nummer

150 090 160-1 (a/h)

Verplicht bij mechanische boorwerkzaamheden in NL

Parasit*):

SK4) 2001 18/11/15
SK4) 2002 18/11/15

Lees onderstaande goed voordat je tekent

*Ik verklaar hierbij dat het veldwerk onafhankelijk van de opdrachtgever is uitgevoerd en dat ik op generlei wijze belangen heb, gekoppeld of gelieerd ben aan het onderzoek anders de uitvoering hiervan. Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van de aangeven protocollen en de daarbij horende certificatie schema's.

*Ik verklaar dat er geen mechanische boringen zijn uitgevoerd zonder de aanwezigheid van KLIC kaarten op de locatie en verificatie van de volledigheid van de KLIC informatie. Verder verklaar ik dat ik heb kennis genomen van de KLIC info (ligging: kabels en leidingen) voordat ik ben begonnen met de mechanische boorwerkzaamheden.

In het geval van mechanische boringen in het buitenland verklaar ik, in afwijking op het bovenstaande, dat ik alle noodzakelijke voorzorgmaatregelen heb genomen (voorboren/graven met de hand tot minimaal 1,5 meter, info opgevraagd bij opdrachtgever) voordat ik ben gestart met de mechanische boring

De mechanische boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Mechanisch boren", de handmatige boringen zijn uitgevoerd volgens het certificatieschema "Veldwerk bij milieuhygiënisch bodem- en waterbodemonderzoek".

Sialtech B.V. is volgens alle bovengenoemde SIKB BRU's en Protocollen gecertificeerd en door de overheid erkend.

**WE
MAKE
IDEAS
WORK**

Onderzoek geldigheid en actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen

Rijksvastgoedbedrijf.

10 November 2020





BILFINGER

Opdrachtgever: **Rijksvastgoed bedrijf**
Project: **Onderzoek geldigheid en actualiserend
bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen**

Onderzoek geldigheid en actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen

Bilfinger Bilfinger Tebodin Netherlands B.V. / www.tebodin.com

Auteur: [REDACTED]

- Telefoon: [REDACTED]

- E-mail: [REDACTED]

10 november 2020 .

Order nummer: 55008.00

Document nummer: 16215001

Revisie: 2

2	10 november 2020	Verwerking opmerkingen opdrachtgever	[REDACTED]	[REDACTED]
1	04 november 2020	Verwerking opmerkingen opdrachtgever	[REDACTED]	[REDACTED]
0	02 november 2020	Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen	[REDACTED]	[REDACTED]
Rev.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Bilfinger Tebodin

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	AANLEIDING EN DOELSTELLING	5
2	BASISINFORMATIE	6
2.1	LOCATIE	6
2.2	DOSSIERONDERZOEK	7
2.2.1	<i>Geldigheid van bodemonderzoek</i>	7
2.2.2	<i>Geohydrologische gegevens</i>	8
2.2.3	<i>Bodemonderzoek en bodembeleid regio</i>	9
2.2.4	<i>Historische gegevens</i>	9
2.2.4.1	De sloop	10
2.2.5	<i>Voorgaande bodemonderzoek en bodemsanering op locatie</i>	10
2.2.5.1	PJ Milieu kenmerk: 1133101A, 24 aug 2011	11
2.2.5.2	Tebodin order.nr: 49052.00, 7 dec 2015	12
2.2.5.3	Tanksanering Wenau, 2019	12
2.3	CONCLUSIE T.A.V. GELDIGHEID BODEMONDERZOEKSGEGEVENS	12
3	BODEMONDERZOEK	13
3.1	DOELSTELLING ONDERZOEK, HYPOTHESE EN STRATEGIE	13
3.2	OPZET VERKENNEND BODEMONDERZOEK	13
4	UITGEVOERDE ANALYSES EN RESULTATEN	15
4.1	LABORATORIUMONDERZOEK GROND EN RESULTATEN	15
4.2	KWALITEITSBORGING	16
4.3	TOETSING	16
4.4	LOKALE BODEMOPBOUW	17
4.5	ZINTUIGLIJK AFWIJKENDE WAARNEMINGEN	17
4.6	RESULTATEN GRONDWATER	17
4.7	INTERPRETATIE ANALYSERESULTATEN	18
4.7.1	<i>Tankinstallatie</i>	18
4.7.1.1	Grond	18
4.7.1.2	Grondwater	18
4.7.2	<i>Voormalig gebouw en pad</i>	18
4.7.2.1	Grond	18
4.7.2.2	Grondwater	18
4.7.2.3	Asbest	18
5	SAMENVATTING, CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	19
5.1	SAMENVATTING	19
5.2	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	19
OVERZICHT BIJLAGEN		
I. CERTIFICAAT EN VERSLAG TANKSANERING		
II. OVERZICHTSTEKENING		
III. BOORSTATEN		
IV. FOTORAPPORTAGE		
V. GETOETSTE ANALYSERESULTATEN		
VI. ANALYSECERTIFICATEN GROND, ASBEST EN GRONDWATER		

1 Inleiding

In opdracht van het Rijksvastgoed bedrijf is door Bilfinger Tebodin¹ een Onderzoek naar de geldigheid van eerdere bodemonderzoeken uitgevoerd en is vervolgens een beperkt actualiserend bodemonderzoek verricht aangaande Broekgraaf 1 te Herwijnen. Op de locatie aan de Broekgraaf 1 te Herwijnen bevond zich tot recent een radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland.

De ligging van de locatie is in de onderstaande figuur gegeven.



Figuur 1 Ligging locatie

¹ Bilfinger Tebodin voert al haar werkzaamheden uit volgens het Tebodin kwaliteitsmanagementsysteem (TQM), hetgeen is gebaseerd op NEN-EN-ISO 9001:2008 en gecertificeerd door SGS Intron Certificatie. In het kader van safety management beschikt Bilfinger Tebodin tevens over een ISO-45001-certificaat.

1.1 Aanleiding en doelstelling

Aan de Broekgraaf 1 in Herwijnen (gemeente West Betuwe) bevond zich tot 2015 een voormalig radarstation van Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). Het ministerie van Defensie heeft de locatie aangekocht en wil deze locatie eveneens gaan gebruiken als radarstation. De radarfunctie die nu nog in Nieuw Milligen staat, zal verplaatst worden naar Herwijnen. Het blijkt dat plaatsing van een nieuwe radar op deze locatie leidt tot een significante verbetering van de radardekking in Nederland en daarmee een nationaal belang dient. De bebouwing inclusief de huidige radar is inmiddels gesloopt. Het nieuwe militaire radarstation zal op dezelfde locatie worden gebouwd. Er zal geen bijkomende bebouwing worden gerealiseerd (bron : Inpassingsplan, Broekgraaf 1 te Herwijnen ^{voetnoot 2}).

Het doel van het project is het opmaken van een inventarisatie van argumenten waarmee het bevoegd gezag bij de aangevraagde omgevingsvergunning kan worden overtuigd van de geldigheid van het in 2015 uitgevoerde bodemonderzoek.

Uiteindelijke doel (na dossieronderzoek) van het onderzoek werd het vaststellen van de actuele kwaliteit aan minerale olie in de grond en aan minerale olie en vluchtige aromaten in het grondwater ter plaatse van de ondergrondse tank en leidingwerk en het vaststellen van de algemene bodemkwaliteit op het overige perceel.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd en gerapporteerd in oktober 2020.

In het voorliggende rapport worden achtereenvolgens behandeld:

- Basisinformatie (hoofdstuk 2).
- Doestelling, strategie en opzet bodemonderzoek (hoofdstuk 3).
- Uitgevoerde werkzaamheden, resultaten, toetsing en kwaliteitsborging (hoofdstuk 4).
- Samenvatting, conclusie en aanbevelingen (hoofdstuk 5).

² Bron : Inpassingsplan, Broekgraaf 1 te Herwijnen, SAB,; 27 augustus 2020 Projectnummer: 160239.03

2 Basisinformatie

2.1 Locatie

De onderzoekslocatie (oppervlakte 230 m² (totale perceeloppervlakte 7.000 m²), is kadastraal bekend als; gemeente Herwijnen, sectie T, nr. 466. Er zijn geen aantekeningen in het kader van het artikel 55 Wet bodembescherming opgenomen, hetgeen inhoudt dat bij het Kadaster geen bodeminformatie is geregistreerd.

Bij het locatiebezoek (21 oktober 2020) is vastgesteld dat er geen gebouw meer aanwezig is anders dan een trafohuisje. Verder is de locatie momenteel ruig begroeid en liggen er nog restanten van een bestrating (klinkers en tegels). Plaatselijk ligt er wat puin op het maaiveld, er zijn verder geen asbestverdachte materialen aangetoond (er is een fotorapportage opgenomen in bijlage IV).

In de onderstaande figuren is de kadastrale situatie weergegeven en zijn recente luchtfoto's gegeven van locatie (PDOK 2019 en de Gelderlander).



Figuur 2 Huidige situatie (kadaster en luchtfoto, PDOK 2019)



Figuur 3 impressie huidige situatie (de Gelderlander)

De locatie ligt in de gemeente West Betuwe met het gemeentehuis in Geldermalsen. De milieu- en omgevingsaspecten in de regio worden behartigd door de Omgevingsdienst Rivierenland.

2.2 Dossieronderzoek

Het dossieronderzoek wat wordt gedaan in het kader van een bodemonderzoek wordt in Nederland gedaan conform de NEN 5725. Naast dit reguliere vooronderzoek is een doelstelling binnen het in deze rapportage beschreven project : de beoordeling in hoeverre het eerder uitgevoerde bodemonderzoek (zie paragraaf 2.2.5) nog geldig is. De achtergronden van deze vraag wordt in de volgende paragraaf besproken.

2.2.1 Geldigheid van bodemonderzoek

Een antwoord op de vraag of een bodemonderzoek nog geldig is, is eerder onderzocht en beantwoord door het Ministerie van Rijkswaterstaat (Bodem+).

Op de website van bodem+ (pagina: Hoe lang is een (water)bodemonderzoek of partijkeuring geldig? , beraadslaging, 12 oktober 2020) wordt het volgende antwoord gegeven op deze vraag :

Het Besluit bodemkwaliteit stelt bewust geen maximale geldigheidstermijn aan een partijkeuring of bodemonderzoek. Dit vergt maatwerk en moet dus per situatie door het bevoegde gezag worden bekeken. De geldigheid is onder meer afhankelijk van wat er in de tussenliggende periode is gebeurd met een locatie of partij grond en de typen verontreinigingen die eventueel in de bodem/grond zijn gevonden.

Wel kunnen in een beoordelingsrichtlijn of normdocument verdere richtlijnen opgenomen zijn over de geldigheid.

Ook wordt verwezen naar het onderzoeksrapport: "Onderzoek naar de feiten en meningen m.b.t. de geldigheidsduur van (water)bodemonderzoeken, Documentnaam m16b0230.r02, 19 december 2016, In opdracht van Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving".

De belangrijkste conclusie van het onderzoek is, dat partijen de voordelen van het hanteren van geldigheidstermijnen niet vinden opwegen tegen de nadelen. Men geeft de voorkeur aan een andere manier om de gewenste duidelijkheid te verkrijgen.

Zij komen tot deze conclusie om een aantal redenen:

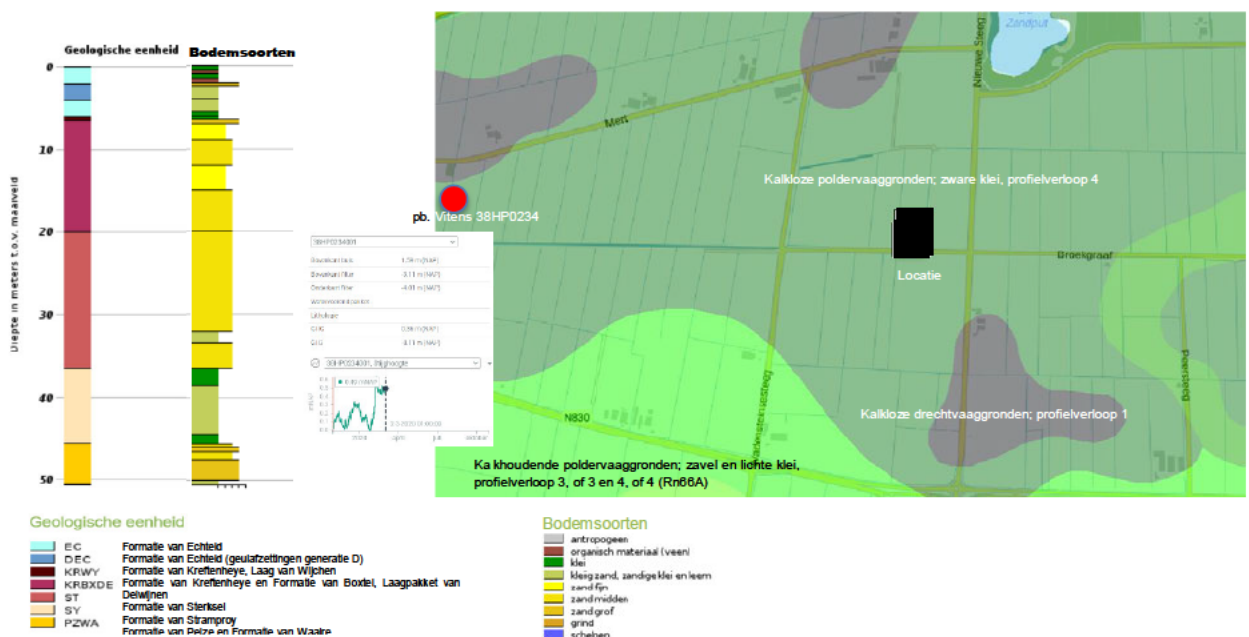
- strikte hantering van termijnen gaat voorbij aan plaatselijke omstandigheden, situaties, doel van het onderzoek, is kostenverhogend en werkt vertragend;
- er is geen sprake van uniforme toepassing van geldigheidstermijnen van (water)bodemonderzoeken;
- in de toepasselijkheid en het gebruik van termijnen en de redenen om hiervan af te wijken, wordt een grote variatie ervaren.

Conclusie voor dit onderzoek is:

- Dat het moet afhangen of dat wat er in de tussentijd aan activiteiten plaatsvond een negatieve invloed kan hebben gehad op de bodemkwaliteit of het bodemonderzoek nog geldig is.

2.2.2 Geohydrologische gegevens

Onderdeel van het dossieronderzoek zoals beschreven in de NEN 5725 is het geven van een regionale bodemopbouw. Er is in deze rapportage gekozen voor een visualisatie van de informatie die is gevonden op het dinoloket. Zie hiervoor de onderstaande figuur.



Figuur 4 regionale bodem- en gehydrologische gegevens

2.2.3 Bodemonderzoek en bodembeleid regio

De gegevens en het beleid met betrekking tot verontreinigde bodem voor de regio van het bodemonderzoek worden beheerd door de omgevingsdienst Rivierenland en de Provincie Gelderland (respectievelijk via internet via: <https://www.geosolutions.nl/sites/rivierenland/> en <https://geoweb.gelderland.nl/WebViewer>).



Figuur 5 bodemkwaliteitskaart (OD rivierenland), bodemonderzoeken in de regio (prov. Gelderland)

Uit de gegevens die worden gevonden in deze beide bronnen blijkt dat:

- De locatie ligt in het gebied waar in de bovengrond de achtergrondwaarde voor hergebruik van 'natuur' wordt gehanteerd;
- In de direct omgeving is in eerder onderzoek geen sterke bodemverontreiniging aangetoond.

2.2.4 Historische gegevens

Op de locatie was tot recent een radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland (Luchthaven Schiphol) gevestigd. Ter plaatse van de onderzoekslocatie bevond zich een daarbij ondergrondse huisbrandolietank (8.000 liter) met circa 60 meter leidingwerk onder andere ten behoeve van een oliegestookte CV-installatie.

In een verder verleden (blijkt uit eerdere bodemonderzoeksrapporten) is op de onderzoekslocatie één in het verleden aanwezige ondergrondse tank (huisbrandolie; 8.000 liter, inclusief leidingwerk) gesaneerd en vervangen door een nieuw van gelijke omvang. Tevens wordt in eerdere onderzoeksrapporten gesteld dat direct ten westen van het CV-installatie (buiten het pand) in het verleden een leiding heeft gelekt. Hierbij zou een kleine verontreiniging zijn ontstaan. Deze verontreiniging zou daarbij zijn ontgraven. Hiervan is echter geen evaluatierapport bodemsanering bekend.

2.2.4.1 De sloop

Zeer recent is het op de locatie aanwezige radarstation verwijderd. Dit blijkt onder andere uit de onderstaande twee luchtfoto's (www.PDOK.nl) waar uit blijkt dat in 2016 nog een gebouw aanwezig was en in 2019 niet meer.



Figuur 6 luchtfoto 2016 en 2019 (met ingetekende tank en leidingen)

2.2.5 Voorgaande bodemonderzoek en bodemsanering op locatie

Op de locatie zijn relatief recent twee bodemonderzoeken uitgevoerd en werd een ondergrondse brandstoftank (Huisbrandolie, 8000 liter) verwijderd.

- In 2011 is ten behoeve van de geplande tanksanering een verkennend bodemonderzoek ter hoogte van het tanklichaam, de leidingen en de vermoedelijke ligging van een eerdere lekkage uitgevoerd door het adviesbureau PJ milieu;
- In december 2015 is een verkennend bodemonderzoek gerapporteerd waarbij de direct nabijheid van de tankinstallatie en het overige deel van het onbebouwde perceel verkennend is onderzocht.
- Februari 2018 is een geplande tanksanering aangemeld door het bedrijf (Wenau Transport & cleaning BV) en in februari 2019 is deze tanksanering uitgevoerd (zie hiervoor het tanksanerings-certificaat en het verslag van deze sanering in bijlage I.

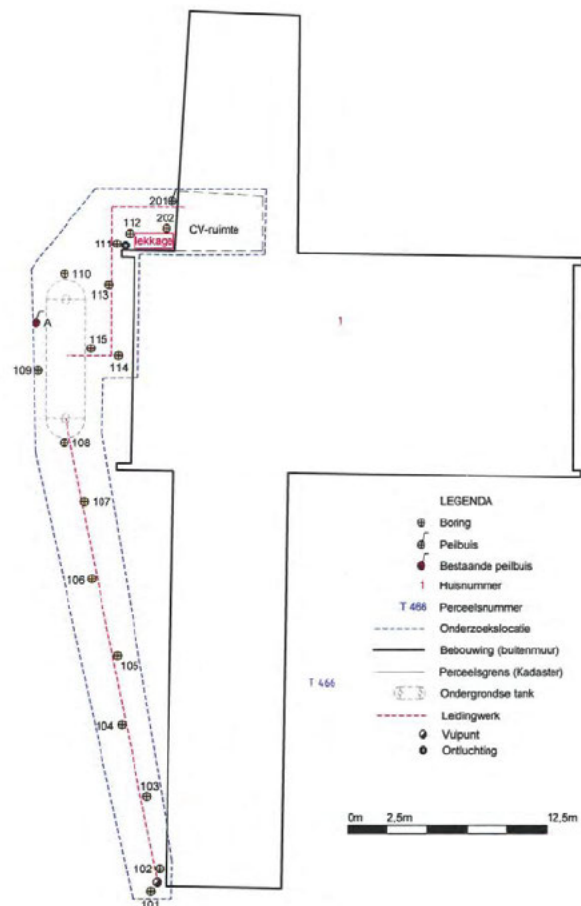
De beide rapporten worden in de volgende twee paragrafen kort beschreven.



2.2.5.1 PJ Milieu kenmerk: 1133101A, 24 aug 2011

In dit onderzoek zijn 3 boringen tot 0,5 m-onderzijde tank en 13 boringen tot het grondwater en 1 peilbuis geplaatst nabij het leidingwerk, de locatie van een vroegere lekkage en het tanklichaam. Bij het vulpunt, het ontluchtingspunt en de ondergrondse tank is geen bodemverontreiniging aangetoond. In drie mengmonsters afkomstig van de grond nabij het leidingwerk zijn licht verhoogde gehalten aangetoond.

Geconcludeerd wordt dat de hypothese 'verdachte locatie' voor wat betreft deellocatie A (ondergrondse tank met leidingwerk, vul- en ontluchtingspunten) stand houdt. Minerale olie is (ter plaatse van het leidingwerk) aangetoond in een licht verhoogd gehalte. Voor wat betreft deellocatie B (oliegestookte CV met voormalige (ontgraven) lekkage) is de hypothese 'verdachte locatie' verworpen. Gesteld wordt dat de actuele bodemkwaliteit (nulsituatie) is in voldoende mate vastgelegd.

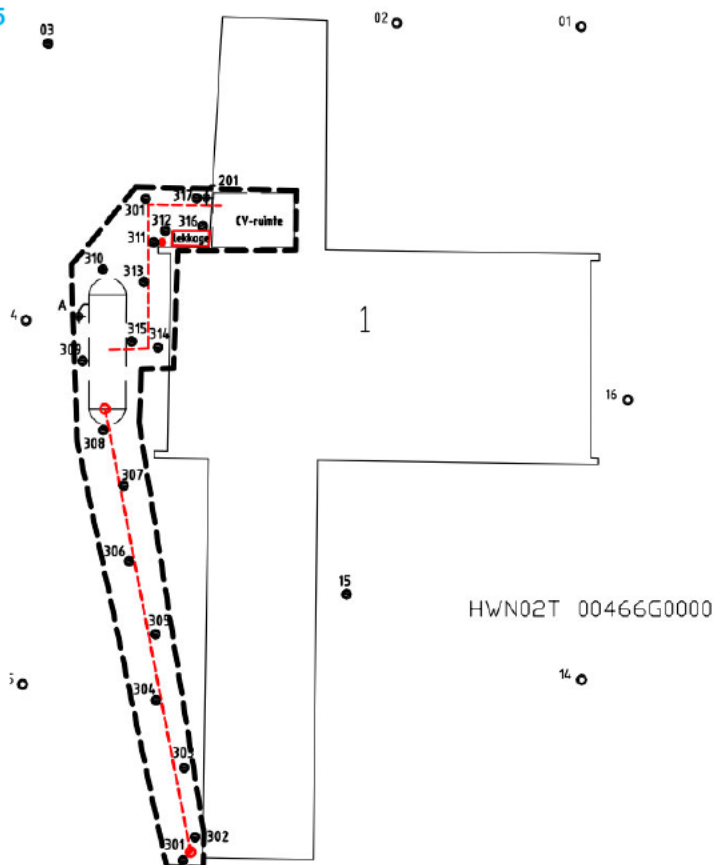


Figuur 7 locatie bij bodemonderzoek PJ Milieu



2.2.5.2 Tebodin order.nr: 49052.00, 7 dec 2015

Dit onderzoek heeft bestaan uit een onderzoek met een bredere scope en een deelonderzoek t.h.v. de tankinstallatie. Er zijn 12 proefgaten, 2 boringen tot het grondwater gezet en er is peilbuis herbemonsterd voor een brede verkenning. Hierbij zijn 4 analyses gedaan op het standaardpakket bodem en is het grondwater uit 1 peilbuis geanalyseerd op het standaardpakket water. Ter plaatse van de tankinstallatie zijn 12 boringen tot het grondwater gezet, zijn drie boringen tot de onderzijde van de tank gezet en is het water uit zijn 2 peilbuizen geanalyseerd op olie en BTEXN. Zowel in de mengmonsters van de bovengrond als ondergrond zijn licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen aangetroffen boven de achtergrondwaarden. In mengmonster MM01 bg (zand) is tevens een licht verhoogd gehalte aan PCB aangetoond boven de achtergrondwaarde. In het grondwater is een verhoogde concentratie barium boven de streefwaarde aangetoond. Van de overige stoffen uit zijn geen verontreinigingen aangetoond. Geen van de verwachte stoffen is aangetoond in een gehalte boven de achtergrond- dan wel streefwaarde.



Figuur 8 locatie bij bodemonderzoek Tebodin

2.2.5.3 Tanksanering Wenau, 2019

In bijlage I is het certificaat en het verslag van de tanksanering. In het verslag zijn geen opmerkingen gemaakt over het wel of niet aantreffen van een bodemverontreiniging.

2.3 Conclusie t.a.v. geldigheid bodemonderzoeksgegevens

Uit de bovenstaande gegevens, met name het gegeven dat het pand recent is gesloopt en de tank werd verwijderd, blijkt dat een beperkte actualisatie van de eerdere bodemonderzoeken op zijn plaats is.

We adviseren wederom een controle op de aanwezigheid van brandstofproducten in de bodem met daarnaast een beperkte actualisatie op een breed pakket aan analyses (het standaardpakket bodem) inclusief asbest wanneer er nog restanten puin aanwezig zijn.



3 Bodemonderzoek

3.1 Doelstelling onderzoek, hypothese en strategie

Uit het voorgaande hoofdstuk blijkt dat het meest recente bodemonderzoek (zie paragraaf 2.2.5.2) verouderd is omdat sindsdien de tank, met z'n leidingen, werd verwijderd en het eerder aanwezige gebouw is verwijderd.

Doel van het onderzoek moet zijn: *het vaststellen of voorheen aanwezige tank en de sloop van het gebouw een bodemverontreiniging heeft achtergelaten.*

Voorlopig is de hypothese:

Een mogelijke aanwezige bodemverontreiniging met brandstofproducten (olie en aromaten) t.h.v. van de voormalige tankinstallatie en een mogelijk bodemverontreiniging in de vorm van zware metalen, PAK, minerale olie t.h.v. van het voormalige gebouw.

Wanneer er puin wordt aangetroffen wordt opgeschaald met een plaatselijke bemonstering van de grond ter hoogte van de puinbijmenging (d.w.z. niet conform NEN 5707 of NEN 5897).

3.2 Opzet verkennend bodemonderzoek

Om de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem vast te leggen, is het bodemonderzoek uitgevoerd volgens een opzet afgeleid van de Nederlandse Norm NEN 5740: Bodem - Onderzoeksstrategie voor verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond (Nederlands Normalisatie Instituut, januari 2009). Hierbij is de hypothese 'verdacht door op bodemverontreiniging door sloop' onderzocht met een onderzoeksstrategie voor een onverdachte locatie gecombineerd met de hypothese *verdacht op brandstofproducten* door de voormalige aanwezigheid van ondergrondse brandstoftank.

De onderzoeksopzet voor de locatie is in de navolgende tabel weergegeven.

Tabel 1 Aantal proefgaten en peilbuis met het aantal mengmonsters

Locatie	Strategie		Veldverrichtingen				Laboratoriumonderzoek			
			Boring tot 0,5 m –MV	Boring tot 1,5 m –MV	Boring tot 4 m –MV	Peilbuis 3 tot 4 m-mv	Olie – BTEXN	STAP-Grond #	asbest NEN 5898	Olie-BTEXN-Grondwater
A. Voorm. tank – installatie (250 m ²)	NUL-BO	tank		1	2	1	4			1
		leidingwerk		3						
		Lekkage			1					
B. Gesloopt gebouw (ca. 750 m ²)	ONV	Pad	3				3			
		Gebouw	9							
		Puin op maaiveld	Meng ^x							1

: STAP – grond : standaard grond: negen metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel, zink), PAK, PCB, minerale olie (GC), lutum- en organisch stofgehalte, AS3000.

x : mengmonster van de bovengrond ter plaatse van bijmenging



BILFINGER

Om de grond en grondwater kwaliteit te actualiseren zijn de boringen geplaatst zoals in het onderzoek van 2011 (paragraaf 2.2.5.1) en 2015 (paragraaf 2.2.5.2).. Er is onderscheid gemaakt in deellocatie A (ondergrondse tank, leidingwerk, vul- en ontluuchtingspunt, oliegestookte CV en voormalige (ontgraven) lekkage) en deellocatie B (overige).

Opgemerkt wordt dat de genoemde aantallen boringen en monsters afgeleid zijn van de genoemde strategieën. Het onderzoek van de diverse deellocaties is waar mogelijk gecombineerd uitgevoerd. Eén en ander kan resulteren in minder onderzoek dan aangegeven in NEN 5740. Het asbestonderzoek is niet geheel conform NEN 5707 of NEN 5897, de meest verdachte deellocatie (met een puinmenging) is met een mengmonster onderzocht op asbest in de fijne fractie.



4 Uitgevoerde analyses en resultaten

De veldwerkzaamheden voor het actualiserend onderzoek zijn uitgevoerd door de erkende veldwerker E. Veldman van Bilfinger Tebodin op 21 oktober 2020. Het grondwater is door de heer E. Veldman bemonsterd op 28 oktober 2020.

4.1 Laboratoriumonderzoek grond en resultaten

Een overzicht van de uitgevoerde analyses en de toetsingsresultaten zijn in de navolgende tabel weergegeven.

Tabel 2 Uitgevoerde veld- en laboratorium werkzaamheden en resultaten grond

Analyse-monster	Boring	Traject (m -mv)	Grondsoort	Visuele waarneming	Analysepakket	> AW	GSSD	Toets Wbb	BBK monster-conclusie
Deellocatie B gebouw									
M1 (b-z)	412	0,00 - 0,50	Zand		Standaardpakket grond incl. LUOS	Kobalt	25,0	<=WO	Klasse industrie
	413	0,00 - 0,50				Nikkel	50	<= ND	
	417	0,00 - 0,50				PCB (som 7)	0,19	<= ND	
	418	0,00 - 0,50							
	419	0,00 - 0,50							
M6 (b_z)	420	0,00 - 0,20	Zand	zwak puinhoudend	Standaardpakket grond incl. LUOS	Zink	239	<= ND	Klasse industrie
						PAK 10 VROM	1,70	<=WO	
						PCB (som 7)	0,035	<=WO	
						Cadmium	1,2	<=WO	
M7 (b_k)	406	0,00 - 0,50	Klei		Standaardpakket grond incl. LUOS				Altijd toepasbaar
	408	0,00 - 0,50							
	410	0,00 - 0,50							
	411	0,00 - 0,50							
	414	0,00 - 0,50							
	415	0,00 - 0,50							
M8 (_asb)	420	0,00 - 0,20	Zand	zwak puinhoudend	Asbest Grond NEN5898	-			Geen asbest
Deellocatie A Tank									
M3 (o_k)	401	0,50 - 1,00	Klei		Min.olie GC (C10-C40), Organische stof	-			Geen olie
M2 (o-z)	402	0,50 - 1,00	Zand		Min.olie GC (C10-C40)	-			Geen olie
	403	0,50 - 1,00							
M4 (o_k)	401	1,00 - 1,50	Klei		Min.olie GC (C10-C40), Organische stof	-			Geen olie
	402	1,00 - 1,50							
	403	1,00 - 1,50							
	404	0,50 - 1,00							
M5 (b_z)	402	0,00 - 0,50	Zand		Min.olie GC (C10-C40)	-			Geen
	403	0,00 - 0,50							
	404	0,00 - 0,50							
	405	0,00 - 0,30							
> AW : > Achtergrondwaarde <= WO : <= maximale waarde voor Wonen <= IND : <= maximale waarde voor Industrie <= I : <= Interventiewaarde > I : > Interventiewaarde GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde (mg/kg ds) standaardpakket grond : negen metalen (barium, cadmium, kobalt, koper, nikkel, lood, zink, kwik, molybdeen), polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK-10), minerale olie (GC), som-PCB's, lutum- en organisch stofgehalte, AS3000 voorbehandeling									

Voor de uitvoering van de werkzaamheden geldt in het algemeen het volgende:

- Het opgeboorde materiaal is bemonsterd op basis van grondslag en zintuiglijke waarnemingen waarbij in principe een laagdikte van 0,5 m is aangehouden. Het opgeboorde materiaal is zintuiglijk onderzocht en daarna beschreven.
- Mengmonsters zijn conform NEN-5740 in het laboratorium samengesteld, zodat een eventuele uitsplitsing mogelijk is.
- Conform de richtlijnen van Kwalibo zijn de analysemonsters in het laboratorium cryogeen vermalen (AS3000 monstervoorbehandeling).
- Bij de monsternamen van het grondwater is de zuurgraad (pH), de elektrische geleidbaarheid (Ec) en de troebelheid in het veld gemeten.
- Vastleggen van de boringen en proefgaten door middel van een beschrijving (NEN 5104) en weergave op tekening.
- Het asbestonderzoek is niet geheel conform NEN 5707 of NEN 5897 uitgevoerd, de meest verdachte deellocatie (met een puinmenging) is met een mengmonster onderzocht op asbest in de fijne fractie, er zijn geen asbestverdachte materialen aangetroffen. De locaties van de boringen en peilbuizen zijn aangegeven in bijlage II. De boorprofielen zijn weergegeven in bijlage III.



BILFINGER

4.2 Kwaliteitsborging

Bilfinger Tebodin volgt de SIKB veldwerkprotocollen en externe audit-programma's.

Onze werkzaamheden (waaronder veldwerk) zijn uitgevoerd op basis van een ISO-9001 en ISO-45001 gecertificeerd kwaliteits- en veiligheids-managementsysteem. Bilfinger Tebodin is gecertificeerd voor de BRL SIKB 2000: "veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek", protocollen 2001,2002 en 2018.



De chemische analyses zijn uitgevoerd door Synlab te Hoogvliet. Synlab is geaccrediteerd volgens de door Raad van Accreditatie gestelde criteria voor Testlaboratoria conform NEN-EN-ISO/IEC 17025;2005.

Bilfinger Tebodin verklaart dat zij de werkzaamheden als een onafhankelijke partij heeft uitgevoerd. Er is geen sprake van enige juridische of personele binding tussen Bilfinger Tebodin en de opdrachtgever.

Vooraf aan het veldwerk is door Bilfinger Tebodin een KLIC melding uitgevoerd.

4.3 Toetsing

De analyseresultaten van de grond zijn getoetst aan het toetsingskader, zoals geformuleerd door het Ministerie van VROM, waarin de achtergrondwaarden (AW 2000) en interventiewaarden, alsmede de tussenwaarden zijn opgenomen (Circulaire bodemsanering 2013). De toetsingswaarden zijn als volgt gedefinieerd:

- Achtergrondwaarde : het niveau waarbij sprake is van een duurzame bodemkwaliteit;
- streefwaarde : het niveau waarbij sprake is van een duurzame grondwaterkwaliteit;
- Interventiewaarde : het gehalte aan een stof in grond of grondwater waarboven de bodem in belangrijke mate functionele eigenschappen mist die essentieel zijn voor mens, plant of dier;
- tussenwaarde : het gemiddelde van de achtergrondwaarde (of streefwaarde) en interventiewaarde; het niveau waarbij nader onderzoek noodzakelijk wordt geacht.

Conform het Besluit Bodemkwaliteit zijn de analyseresultaten van de grond en het grondwater getoetst met behulp van de Bodem Toets- en Validatieservice (BoToVa service). Voor deze gestandaardiseerde toetsing is gebruik gemaakt van het programma Terra-Index, waarin de BoToVa toets is opgenomen. Hierbij zijn de gemeten analyseresultaten voor de grond, op basis van de gemeten percentages organische stof en lutum, gecorrigeerd voor een standaard bodem (met een percentage organische stof van 10 % en een percentage lutum van 25 %). De gecorrigeerde analyseresultaten voor de grond zijn vervolgens getoetst aan de vastgesteld toetsnormen voor een standaard bodem.

De getoetste analyseresultaten en toetsnormen uit de Circulaire bodemsanering 2013 zijn opgenomen in de tabellen van bijlage V.

Asbest in de grond

De resultaten van het asbestonderzoek 'grond' zijn getoetst aan interventiewaarde zoals opgenomen in bijlage B (grond en baggerspecie) van de Regeling bodemkwaliteit. In deze bijlage is opgenomen dat voor de interventiewaarde een gehalte van 100 mg/kg ds wordt gehanteerd. Dit op basis van de gewogen norm (concentratie serpentijn asbest + 10 x concentratie amfiboolasbest). In de NEN5707 (2015) is opgenomen dat indien het asbestgehalte kleiner is dan de helft van de interventiewaarde (zijnde de triggerwaarde), het statistisch aannemelijk is dat ook in een nader onderzoekstraject de interventiewaarde niet zal worden overschreden.



In deze gevallen geldt er geen noodzaak tot het uitvoeren van een nader onderzoek asbest. Bij een asbestgehalte groter dan de helft van de interventiewaarde is een nader onderzoek asbest verplicht. De hoogst bepaalde waarde binnen een (deel)locatie is hiervoor bepalend.

De toetsingswaarden zijn als volgt gedefinieerd:

- interventiewaarde : het niveau waarbij sanering noodzakelijk wordt geacht.
- triggerwaarde : het niveau waarbij nader onderzoek noodzakelijk wordt geacht.

4.4 Lokale bodemopbouw

De lokale bodemopbouw en de zintuiglijke waarnemingen zijn weergegeven in de boorprofielen van bijlage III.

Ter plaatse van de boringen nabij de voormalige tank, de boringen 402, 403, 404 en 405 is zand aangetroffen in de bovenste meter. Verder bestaat de grond in de gezette boringen bij deze deellocatie tot de einddiepte uit klei. Ter plaatse van het voormalige gebouw wordt zand aangetoond in de boringen 412, 413, 417, 418, 419 en 420.

Meetpunt 420 betreft een mengmonster van het zand met bijmenging met puin. De tijdens het onderzoek aangetroffen gemiddelde grondwaterstand is 1,3 m –MV. De lokale stromingsrichting van het ondiepe grondwater is in dit onderzoek niet vastgesteld.

4.5 Zintuiglijk afwijkende waarnemingen

Behoudens de lichte bijmenging met puin (meetpunt 420) zijn tijdens de veldwerkzaamheden verder geen waarnemingen gedaan die aanleiding geven tot het vermoeden van bodemverontreiniging.

4.6 Resultaten grondwater

De tijdens de bemonstering van de peilbuis gemeten grondwaterparameters zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 3 Grondwaterparameters

Peilbuis	Filterdiepte (m –MV)	Grondwaterstand (m –MV)	pH	EC (µS/cm)	Troebelheid (NTU)
PB 403	2,0-3,0	1,3	6,74	668	2,77

De gemeten zuurgraad (pH) en het elektrische geleidingsvermogen (EC-waarde) van het grondwater zijn niet ongebruikelijk voor de aangetroffen bodemtypes en omstandigheden. De troebelheid van het grondwater is < 10 NTU, wat aangeeft dat er tijdens de monsternamen weinig kleine deeltjes in het grondwater aanwezig waren.

De resultaten van het laboratoriumonderzoek naar minerale olie en de vluchtige aromaten (BTEXN) is in de onderstaande tabel gegeven.

Tabel 4 Overschrijdingstabel grondwater

Watermonster	Filterdiepte (m -mv)	> S (+index)	> I (+index)
403-1-1	2,0 - 3,0	-	-

- > S : > Streefwaarde
- > I : > Interventiewaarde
- Index : (GSSD - S) / (I - S)

Er zijn voor de onderzochte stoffen geen verhoogde waarden geconstateerd.

4.7 Interpretatie analyseresultaten

De getoetste analyseresultaten van de grond en het grondwater zijn opgenomen in bijlage V. De analysecertificaten van de grond en het grondwater zijn weergegeven in bijlage VI.

4.7.1 Tankinstallatie

4.7.1.1 Grond

In geen van de mengmonsters van de bovengrond (vulpunt/ontluchtingspunt), (meng)monsters van de ondergrond (leidingwerk/ondergrondse tank/ olie gestookte CV) zijn verhoogde gehalten aangetoond met minerale olie en/of vluchtige aromaten boven de achtergrondwaarden.

4.7.1.2 Grondwater

In het grondwater bij de voormalige ondergrondse tank zijn ook geen verhoogde gehalten aan minerale olie en/of vluchtige aromaten aangetoond boven de streefwaarden.

4.7.2 Voormalig gebouw en pad

4.7.2.1 Grond

In de mengmonsters van de bovengrond zijn licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen (kobalt, nikkel, zink en cadmium) PAK en PCB aangetoond boven de achtergrondwaarden. Verder zijn geen verhoogde waarden aangetoond voor de onderzochte stoffen uit het standaardpakket.

4.7.2.2 Grondwater

Het grondwateronderzoek voor deze deellocatie is niet geactualiseerd.

4.7.2.3 Asbest

Het asbestonderzoek is niet geheel conform NEN 5707 of NEN 5897 uitgevoerd. Er zijn op het maaiveld en in het opgeboorde materiaal geen asbest verdachte materialen aangetroffen en er is analytisch is er geen asbest aangetoond..



5 Samenvatting, conclusie en aanbevelingen

5.1 Samenvatting

In opdracht van het Rijksvastgoed bedrijf is door Bilfinger Tebodin een dossieronderzoek gedaan naar de geldigheid van een eerdere bodemonderzoeken en is uiteindelijk een beperkt actualiserend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een voormalig radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland. De locatie is gelegen aan Broekgraaf 1 te Herwijnen.

Aanleiding voor het bodemonderzoek is de een lopende vergunningenprocedure omtrent de locatie en de voormalige aanwezigheid van een ondergrondse HBO tank met leidingwerk en een voormalig, recent gesloopt gebouw.

Doel van het onderzoek is het vaststellen van de actuele kwaliteit aan minerale olie in de grond en aan minerale olie en vluchtige aromaten in het grondwater ter plaatse van de ondergrondse tank en leidingwerk en het vaststellen van de algemene bodemkwaliteit ter hoogte van het gesloopte pand.

Het bodemonderzoek is uitgevoerd en gerapporteerd in oktober 2020.

Behoudens een zwakke puinbijmenging ter hoogte van een deel van het gesloopte gebouw zijn tijdens de veldwerkzaamheden verder geen waarnemingen gedaan die aanleiding geven tot het vermoeden van bodemverontreiniging.

Ter plaatse van deellocatie A (vulpunt, ontluchtingspunt, leidingwerk, ondergrondse tank, oliegestookte CV met ontgraving voormalige lekkage) is geen verontreiniging aangetoond in de grond of het grondwater boven de achtergrondwaarde dan wel streefwaarde

Ter plaatse van deellocatie B (het voormalige gebouw en pad) zijn licht verhoogde gehalten aan diverse zware metalen (kobalt, nikkel, zink en cadmium) PAK en PCB aangetoond boven de achtergrondwaarden. Verder zijn geen verhoogde waarden aangetoond voor de onderzochte stoffen uit het standaardpakket.

5.2 Conclusie en aanbevelingen

In het onderhavig onderzoek is vastgesteld dat een beperkte actualisatie van eerder onderzoek zinvol is. De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem is geactualiseerd, deze vormt geen aanleiding om nader bodemonderzoek te adviseren. De resultaten van het onderhavige onderzoek vormen uit milieuhygiënisch oogpunt geen belemmering voor de voorgenomen vergunningenprocedure.

Bij eventuele afvoer van grond en/of verhardingsmaterialen van de onderzoekslocatie dient rekening gehouden te worden met het Besluit bodemkwaliteit en is er bij hergebruik in een werk een partijkeuring nodig of zal het materiaal moeten worden afgevoerd naar een erkend verwerker.

Bijlagen

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



I. Certificaat en verslag tanksanering

Tanksaneringscertificaat

BRL-K902

Registratienummer

180200974.02

Opdrachtgever

Lagemaat Sloopwerken B.V.

Zwarteweg 1
8181 PD HEERDE

Tanksaneringsbedrijf

Wenau Transport & Cleaning B.V.
It Kylblok 4
8447 GR HEERENVEEN
Contact: 0513-657900

Plaats van inrichting

saneringslocatie

Broekgraaf 1
4171 LA HERWIJNEN

Datum melding

20-2-2018

Datum uitvoering

26-02-2019

Validatie

Administratie Wenau

Uitvoerder

Toepassingsgebied: 1 Saneren van ondergrondse tanks door verwijderen

Tank (nr)	Product	Inhoud (m3)	Gereinigd	Afvullen	Afgevoerd	Opmerking
1	HBO	8 m ³	ja	nee	ja	

Nadere omschrijving en eigenschappen van de installatie

Wettelijk bodemonderzoek uitgevoerd : Ja, door:

Bodemverontreiniging : Ja:

Tank zelf gereinigd of door BRL-K905 bedrijf, labelnummers : Ja, door:

Tank afgevoerd/overgedragen : Ja, aan :

Tankput aanvulmateriaal : Ja, herkomst:

Leidingwerk : Gereinigd en verwijderd:

Afvalstoffen uit de tank : Afgevoerd naar:

PJ Milieu BV; verkennend bodemonderzoek; kenmerk 1133101A; d.d. 24-08-2011
Lichte verontreiniging ter plaatse van het leidingwerk; echter geen aanleiding voor nader onderzoek.
Wenau; zegelnummer 118866

Bercon B.V. te Beesd
Van Oord grondstoffen B.V.

Wenau; afvalstroomnummer 02H230011818

Verklaring van Kiwa Nederland B.V.

Op grond van onderzoek, alsmede regelmatig door Kiwa uitgevoerde audits, worden de door bovengenoemde tanksaneringsbedrijf uitgevoerde tanksaneringswerkzaamheden, die gespecificeerd zijn op dit certificaat, geacht te voldoen aan de Kiwa beoordelingsrichtlijn BRL-K902.

Verklaring van het tanksaneringsbedrijf

Het tanksaneringsbedrijf verklaart dat de tanksaneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de voorschriften zoals die zijn vastgelegd in beoordelingsrichtlijn BRL-K902.

Wenken voor de afnemer

Bij ontvangst van het certificaat controleren of dit volledig is ingevuld.

Indien de tanksanering of certificaat niet in orde wordt bevonden, dient u contact op te nemen met:

1. Het tanksaneringsbedrijf;
2. Kiwa Nederland B.V.



Kiwa Nederland B.V.

Sir Winston Churchill-laan 273
Postbus 70, 2280 AB Rijswijk
Telefoon 088 998 44 00
Internet www.kiwa.nl

Een exemplaar van dit certificaat is bestemd voor: Opdrachtgever, tanksaneringsbedrijf, hoofdaannemer (2x)

Registratienummer

180200974.02



Wenau Transport & Cleaning B.V.
it Kylblok 4
8447 GR HEERENVEEN

DATUM 28-02-2019
BETREFT Verschrotingsbewijs

Geachte heer/mevrouw,

Door middel van dit schrijven bevestigen wij van u 1 gereinigde ijzeren tank te hebben ontvangen en verschroot.

SOORT TANK 1 x Ondergrondse HBO tank
INHOUD 8 m3
LOCATIE/HERKOMST Broekgraaf 1, 4171 LA te Herwijnen
TANKREINIGINGSCERTIFICAAT NR 118866
BEGELEIDINGSBRIEF BC19406332

Hiermee vertrouwen wij erop u voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

[Redacted signature block]
Bercon BV
Bercon B.V.
4153 XH Beesd
www.berconbv.nl

Bercon BV
Adres Weth. Van Bremenweg 20
4153 XH Beesd [NL]
Tel +31 (0) 345 681812
Fax +31 (0) 345 683368

Email informatie@berconbv.nl
Internet www.berconbv.nl
BTW NL 8145 B2 527 B01
KvK 11 06 10 96
VIBB GL 502 198 VIBB

Bank ABN AMRO Culemborg
Account no. 41 01 11 317
IBAN NL38ABNA0410111317
BIC ABNANL2A

Bank ING Culemborg
Account no. 68 59 26 656
IBAN NL29INGB0685926656
BIC INGBNL2A

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



II. Overzichtstekening

A

B

C

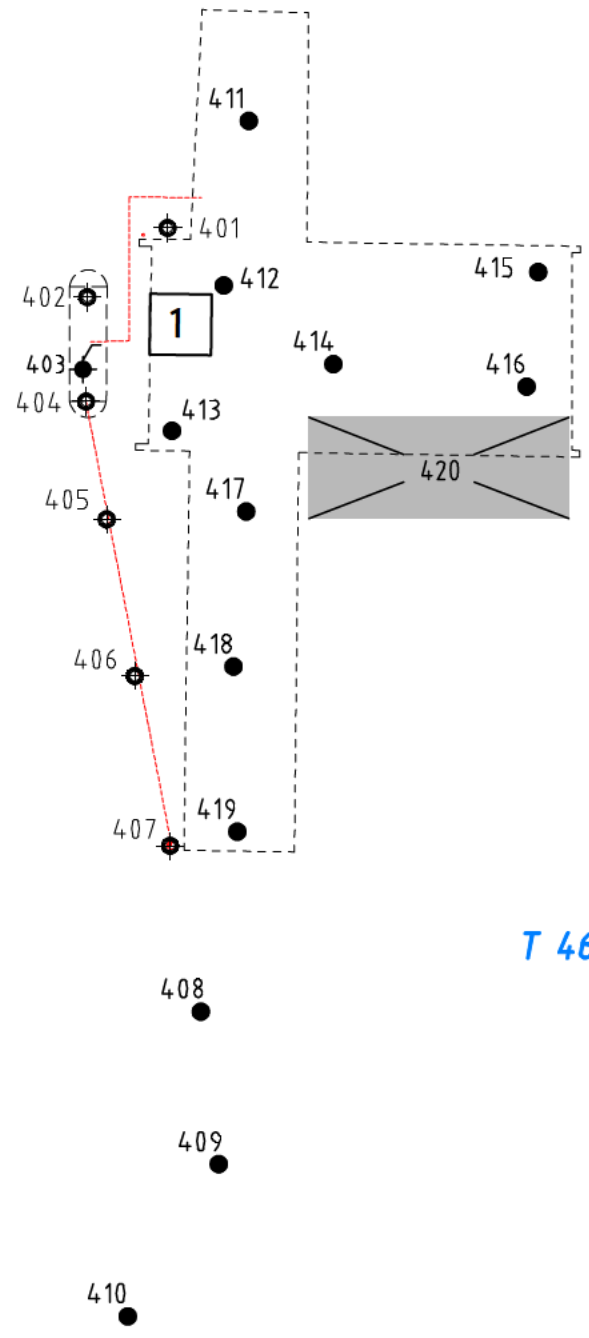
D

1

1

2

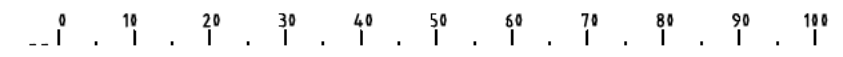
2



LEGENDA

- 408 Boring tot 0,5 m -MV
- 401 Boring tot 1,5 a 4,0 m -MV
- 403 Peilbuis
- 420 Puinresten op het maaiveld
- Grens perceel T 466
- Voormalige bebouwing
- - - - - Voormalig leidingwerk tank
- Voormalige ondergrondse tank
- Voormalig vulpunt
- Voormalig ontluchtingspunt

A		29-10-2020	eerste uitgave	PSMT	VHOP				
Wijz.	Datum	Omschrijving			Getekend	Gec.	Gezien		
TEBODIN		Opdrachtgever		Rijksvastgoedbedrijf					
		Project		Actualiserend bodemonderzoek Broekgraag 1 te Herwijen					
		Titel		Bijlage II. Situatietekening met boringen en peilbuis					
Vestiging	Afdeling	Schaal	Form.	Ordnummer	Sub	Tekeningnummer	Blad	van	Wijz.
Hengelo	160	1:500	A3	55008	00	16015002	1	1	A



A

B

C

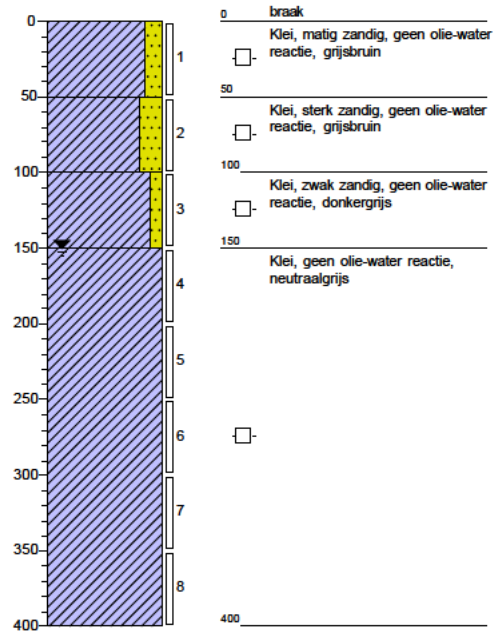
Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



III. Boorstaten

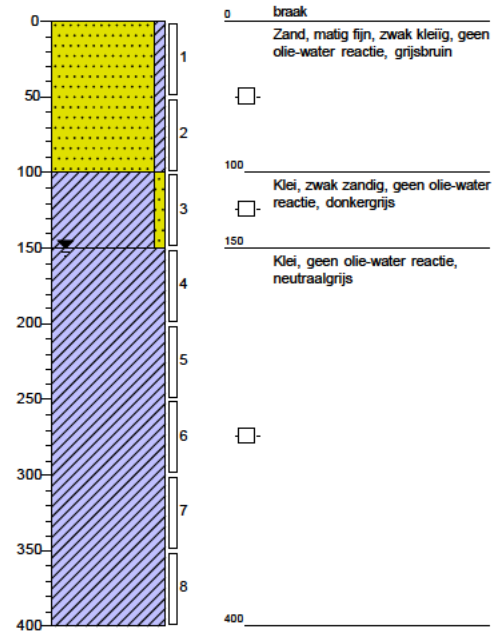
Boring: 401

datum: 21-10-2020



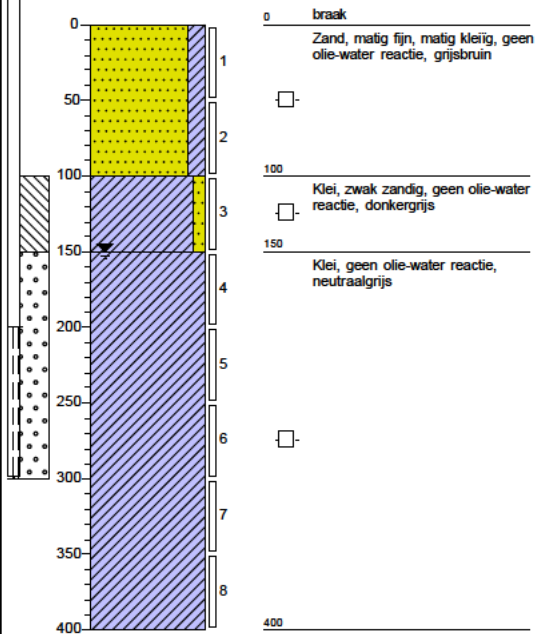
Boring: 402

datum: 21-10-2020



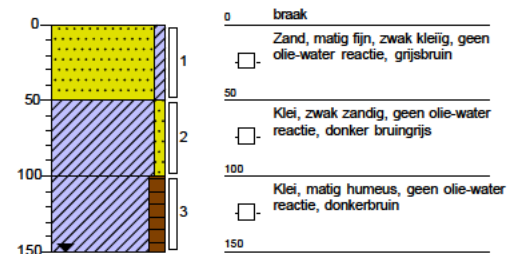
Boring: 403

datum: 21-10-2020



Boring: 404

datum: 21-10-2020



Projectnaam: Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland Broekgraaf 1 Herwijnen

Opdrachtgever: RVB

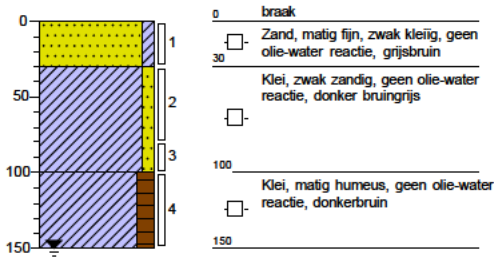
Projectleider:

Projectcode: 55008.00

Pagina: 1 / 5

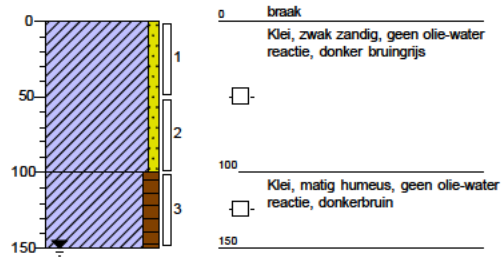
Boring: 405

datum: 21-10-2020



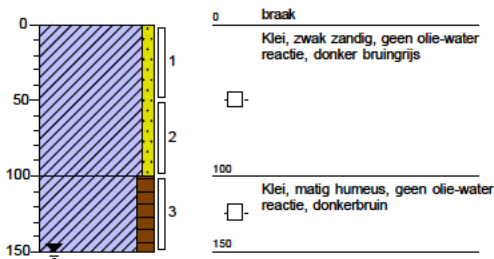
Boring: 406

datum: 21-10-2020



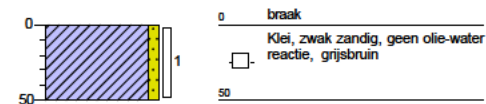
Boring: 407

datum: 21-10-2020



Boring: 408

datum: 21-10-2020



Projectnaam: Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland Broekgraaf 1 Herwijnen

Opdrachtgever: RVB

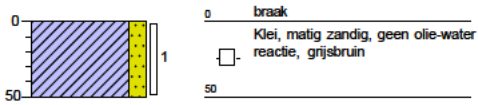
Projectleider:

Projectcode: 55008.00

Pagina: 2 / 5

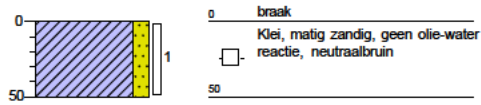
Boring: 409

datum: 21-10-2020



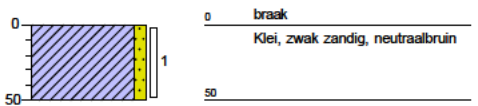
Boring: 410

datum: 21-10-2020



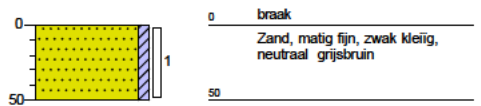
Boring: 411



datum: 21-10-2020



Boring: 412

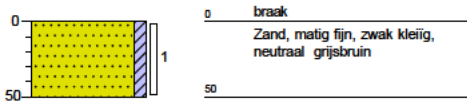
datum: 21-10-2020



 	Projectnaam: Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland Broekgraaf 1 Herwijnen	
	Opdrachtgever: RVB	Projectleider: [REDACTED]
	Projectcode: 55008.00	Pagina: 3 / 5

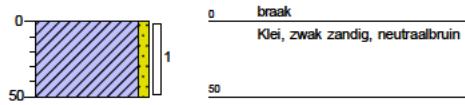
Boring: 413

datum: 21-10-2020



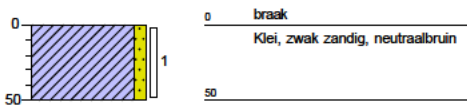
Boring: 414

datum: 21-10-2020



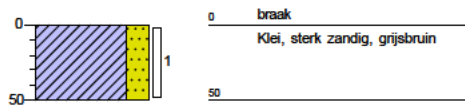
Boring: 415




datum: 21-10-2020



Boring: 416

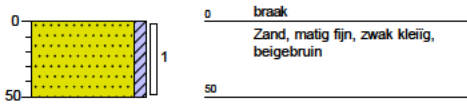
datum: 21-10-2020



 	Projectnaam: Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland Broekgraaf 1 Herwijnen	
	Opdrachtgever: RVB	Projectleider: 
	Projectcode: 55008.00	Pagina: 4 / 5

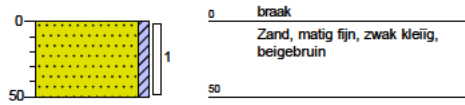
Boring: 417

datum: 21-10-2020



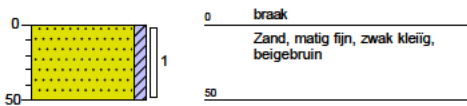
Boring: 418

datum: 21-10-2020



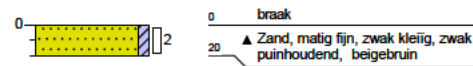
Boring: 419



datum: 21-10-2020



Boring: 420

datum: 21-10-2020



 	Projectnaam: Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland Broekgraaf 1 Herwijnen	
	Opdrachtgever: RVB	Projectleider: [REDACTED]
	Projectcode: 55008.00	Pagina: 5 / 5

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



BILFINGER

IV. Fotorapportage



















Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



V. Getoetste analyseresultaten



Tabel 1: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		M1b-z			M2o-z			M3o k		
		2020166217			2020166217			2020166217		
Boring(en)		412, 413, 417, 418, 419			402, 403			401		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,50 - 1,00			0,50 - 1,00		
Humus	% ds	1,60			10,00			0,90		
Lutum	% ds	2,00			25,0			25,0		
Datum van toetsing		29-10-2020			29-10-2020			29-10-2020		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN										
Barium	mg/kg ds	66	256 ⁽⁶⁾							
Cadmium	mg/kg ds	0,26	0,45	-0,01						
Kobalt	mg/kg ds	7,1	25,0	0,06						
Koper	mg/kg ds	9,1	18,8	-0,14						
Kwik	mg/kg ds	0,057	0,082	-0						
Lood	mg/kg ds	17	27	-0,05						
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0						
Nikkel	mg/kg ds	17	50	0,23						
Zink	mg/kg ds	53	126	-0,02						
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Chryseen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04							
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35	-0,03						
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	<0,004							
PCB 52	mg/kg ds	0,0049	0,0245							
PCB 101	mg/kg ds	0,0094	0,0470							
PCB 118	mg/kg ds	0,0077	0,0385							
PCB 138	mg/kg ds	0,0069	0,0345							
PCB 153	mg/kg ds	0,0059	0,0295							
PCB 180	mg/kg ds	0,0018	0,0090							
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,19	0,17						
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾		<3	2 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16-C21	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C21-C30	mg/kg ds	<11	39 ⁽⁶⁾		<11	8 ⁽⁶⁾		<11	39 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30-C35	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C35-C40	mg/kg ds	<6	21 ⁽⁶⁾		<6	4 ⁽⁶⁾		<6	21 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<123	-0,01	<35	<25	-0,03	<35	<123	-0,01
Gloeirest	% (m/m) ds	98						99		
Droge stof	% m/m	85	85 ⁽⁶⁾		86,1	86,1 ⁽⁶⁾		84,4	84,4 ⁽⁶⁾	
Droge stof	%									
Lutum	%	<2								
Organische stof (humus)	%	1,6						0,9		



BILFINGER

Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
09 november 2020

Tabel 2: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		M4o k			M5b z			M6b z		
Certificaatcode		2020166217			2020166217			2020166217		
Boring(en)		401, 402, 403, 404			402, 403, 404, 405			420		
Traject (m -mv)		0,50 - 1,50			0,00 - 0,50			0,00 - 0,20		
Humus	% ds	14,50			10,00			1,30		
Lutum	% ds	25,0			25,0			3,80		
Datum van toetsing		29-10-2020			29-10-2020			29-10-2020		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN										
Barium	mg/kg ds							27	85 ⁽⁶⁾	
Cadmium	mg/kg ds							0,33	0,55	-0
Kobalt	mg/kg ds							4,3	12,6	-0,01
Koper	mg/kg ds							6,9	13,4	-0,18
Kwik	mg/kg ds							0,085	0,119	-0
Lood	mg/kg ds							12	18	-0,07
Molybdeen	mg/kg ds							<1,5	<1,1	-0
Nikkel	mg/kg ds							8,7	22,1	-0,2
Zink	mg/kg ds							110	239	0,17
PAK										
Naftaleen	mg/kg ds							<0,05	<0,04	
Fenanthreen	mg/kg ds							0,15	0,15	
Anthraceen	mg/kg ds							0,056	0,056	
Fluorantheen	mg/kg ds							0,42	0,42	
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds							0,23	0,23	
Chryseen	mg/kg ds							0,24	0,24	
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds							0,1	0,1	
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds							0,2	0,2	
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds							0,12	0,12	
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds							0,13	0,13	
PAK 10 VROM	mg/kg ds								1,70	0,01
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN										
PCB 28	mg/kg ds							<0,001	<0,004	
PCB 52	mg/kg ds							<0,001	<0,004	
PCB 101	mg/kg ds							<0,001	<0,004	
PCB 118	mg/kg ds							<0,001	<0,004	
PCB 138	mg/kg ds							0,0016	0,0080	
PCB 153	mg/kg ds							0,0014	0,0070	
PCB 180	mg/kg ds							0,0012	0,0060	
PCB (som 7)	mg/kg ds								0,035	0,02
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN										
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	1 ⁽⁶⁾		<3	2 ⁽⁶⁾		<3	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	2 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16-C21	mg/kg ds	<5	2 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾		<5	18 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C21-C30	mg/kg ds	<11	5 ⁽⁶⁾		<11	8 ⁽⁶⁾		12	60 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30-C35	mg/kg ds	5,7	3,9 ⁽⁶⁾		<5	4 ⁽⁶⁾		6,4	32,0 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C35-C40	mg/kg ds	<6	3 ⁽⁶⁾		<6	4 ⁽⁶⁾		<6	21 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<17	-0,04	<35	<25	-0,03	<35	<123	-0,01
Gloeirest	% (m/m) ds	85						98		
Droge stof	% m/m	62,8	62,8 ⁽⁶⁾		84,3	84,3 ⁽⁶⁾		91,5	91,5 ⁽⁶⁾	
Droge stof	%									
Lutum	%							3,8		
Organische stof (humus)	%	14,5						1,3		



Tabel 3: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		M7b k			M8 asb		
Certificaatcode		2020166217			V201002217 v1		
Boring(en)		406, 408, 410, 411, 414, 415			420		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,50			0,00 - 0,20		
Humus	% ds	8,10			10,00		
Lutum	% ds	50,0			25,0		
Datum van toetsing		29-10-2020			29-10-2020		
		Meetw	GSSD	Index	Meetw	GSSD	Index
METALEN							
Barium	mg/kg ds	300	166 ⁽⁶⁾				
Cadmium	mg/kg ds	1,4	1,2	0,05			
Kobalt	mg/kg ds	15	8	-0,04			
Koper	mg/kg ds	37	27	-0,09			
Kwik	mg/kg ds	0,12	0,09	-0			
Lood	mg/kg ds	44	35	-0,03			
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1	-0			
Nikkel	mg/kg ds	46	27	-0,12			
Zink	mg/kg ds	150	99	-0,07			
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Chryseen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35	-0,03			
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	<0,001				
PCB 52	mg/kg ds	<0,001	<0,001				
PCB 101	mg/kg ds	<0,001	<0,001				
PCB 118	mg/kg ds	<0,001	<0,001				
PCB 138	mg/kg ds	0,0014	0,0017				
PCB 153	mg/kg ds	0,0013	0,0016				
PCB 180	mg/kg ds	<0,001	<0,001				
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,0077	-0,01			
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	4 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C16-C21	mg/kg ds	<5	4 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C21-C30	mg/kg ds	<11	10 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C30-C35	mg/kg ds	<5	4 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C35-C40	mg/kg ds	<6	5 ⁽⁶⁾				
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<30	-0,03			



Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
 Herwijnen
 Ordernummer: 55008.00
 Document nummer: 16215001
 Revisie: 2
 09 november 2020

Tabel 4: Gemeten gehalten in grond met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Grondmonster		M8 asb		
Certificaatcode		V201002217 v1		
Boring(en)		420		
Traject (m -mv)		0,00 - 0,20		
Humus	% ds	10,00		
Lutum	% ds	25,0		
Datum van toetsing		29-10-2020		
		Meetw	GSSD	Index
Gemeten concentratie crocidoliet	mg/kg ds	0		
Concentratie crocidoliet (ondergrens)	mg/kg ds	0	(1)	
Concentratie crocidoliet (bovengrens)	mg/kg ds	0		
Gemeten concentratie amosiet	mg/kg ds	0	(1)	
Concentratie amosiet (ondergrens)	mg/kg ds	0		
Concentratie amosiet (bovengrens)	mg/kg ds	0		
Gemeten concentratie chrysotiel	mg/kg ds	0	(1)	
Concentratie chrysotiel (ondergrens)	mg/kg ds	0		
Concentratie chrysotiel (bovengrens)	mg/kg ds	1,4		
Totaal asbest hechtgebonden	mg/kg ds	<2		
Asbest in grond (NEN 5707) ondergre	mg/kg ds	0		
Asbest in grond (NEN 5707) bovengre	mg/kg ds	1,4		
Asbest fractie van 0,5 mm tot 1 mm	mg	0		
Asbest fractie van 1 mm tot 2 mm	mg	0		
Asbest fractie van 2 mm tot 4 mm	mg	0		
Asbest fractie van 4 mm tot 8 mm	mg	0		
Asbest fractie van 8 mm tot 16 mm	mg	0		
Asbest fractie groter dan 16 mm	mg	0		
Asbest totaal	onbekend		(2)	
Asbest > 0,5 mm	mg	0		
Asbest (som)	mg	0		
Asbest (som)	mg/kg ds	<2		
Asbest in grond (gewogen, NEN5707)	mg/kg ds	0		
Niet-hechtgebonden asbest	mg/kg ds	<2		
gemeten amfibool concentratie	mg/kg ds	0		
gemeten serpent in concentratie	mg/kg ds	0		
In behandeling genomen hoeveelheid	kg	13,3		
Gloeirest	% (m/m) ds			
Droge stof	% m/m			
Droge stof	%	92,6	92,6 ⁽⁶⁾	
Lutum	%			
Organische stof (humus)	%			
Asbest (som, serpentijn)	onbekend			
Asbest (som, amf bool)	onbekend		(2)	

- < : kleiner dan de detectielimiet
- 8,88 : <= Achtergrondwaarde
- 8,88 : > Achtergrondwaarde
- 8,88 : > bodemindex 0,5
- 8,88 : > Interventiewaarde
- 1 : Gemeten gehalte is <= 0
- 2 : Enkele parameters ontbreken in de som
- 6 : Heeft geen normwaarde
- # : verhoogde rapportagegrens
- GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
- Index : (GSSD - AW) / (I - AW)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -

**BILFINGER**

Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
09 november 2020

Tabel 5: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	190	500	5000



Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
09 november 2020

Tabel 6: Gemeten concentraties in grondwater met beoordeling conform de Wet Bodembescherming

Watermonster		403-1-1		
Datum		28-10-2020		
Filterdiepte (m -mv)		2,00 - 3,00		
Datum van toetsing		29-10-2020		
		Meetw	GSSD	Index
AROMATISCHE VERBINDINGEN				
BTEX (som)	µg/l	<0,9		
Benzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0
Tolueen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,01
Ethylbenzeen	µg/l	<0,2	<0,1	-0,03
ortho-Xyleen	µg/l	<0,1	<0,1	
meta-/para-Xyleen (som)	µg/l	<0,2	<0,1	
Xylenen (som)	µg/l	<0,21	<0,21	0
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l		<0,63 ^(2,14)	
PAK				
Naftaleen	µg/l	<0,02	<0,01	0
PAK 10 VROM	-		<0,00020 ⁽¹¹⁾	
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C12 - C16	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C16-C21	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C21-C30	µg/l	<15	11 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C30-C35	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C35-C40	µg/l	<10	7 ⁽⁶⁾	
Minerale olie C10 - C40	µg/l	<50	<35	-0,03

- < : kleiner dan de detectielimiet
- 8,88 : <= Streefwaarde
- 8,88 : > Streefwaarde
- >7 : Groter dan bodemindex 0,5
- 8,88 : > Interventiewaarde
- 11 : Enkele parameters ontbreken in de berekening van de somfractie
- 14 : Streefwaarde ontbreekt zorgplicht van toepassing
- 2 : Enkele parameters ontbreken in de som
- 6 : Heeft geen normwaarde
- # : verhoogde rapportagegrens
- GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde
- Index : (GSSD - S) / (I - S)

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -



BILFINGER

Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
09 november 2020

Tabel 7: Normwaarden conform de Wet Bodembescherming

		S	S Diep	Indicatief	I
AROMATISCHE VERBINDINGEN					
Benzeen	µg/l	0,2			30
Tolueen	µg/l	7			1000
Ethylbenzeen	µg/l	4			150
Xylenen (som)	µg/l	0,2			70
Som 16 Aromatische oplosmiddelen	µg/l			150	
PAK					
Naftaleen	µg/l	0,01			70
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	µg/l	50			600



Tabel 8: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		M1b-z		M2o-z		M3o k	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
Humus (% ds)		1,60		10,00		0,90	
Lutum (% ds)		2,00		25,0		25,0	
Datum van toetsing		29-10-2020		29-10-2020		29-10-2020	
Monster getoetst als		Partij		part j		part j	
Bodemklasse monster		Klasse industrie		Altijd toepasbaar		Altijd toepasbaar	
		Meetw	GSSD	Meetw	GSSD	Meetw	GSSD
METALEN							
Barium	mg/kg ds	66	256 ⁽⁶⁾				
Cadmium	mg/kg ds	0,26	0,45				
Kobalt	mg/kg ds	7,1	25,0				
Koper	mg/kg ds	9,1	18,8				
Kwik	mg/kg ds	0,057	0,082				
Lood	mg/kg ds	17	27				
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1				
Nikkel	mg/kg ds	17	50				
Zink	mg/kg ds	53	126				
PAK							
Naftaleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Chryseen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04				
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35				
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN							
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	<0,004				
PCB 52	mg/kg ds	0,0049	0,0245				
PCB 101	mg/kg ds	0,0094	0,0470				
PCB 118	mg/kg ds	0,0077	0,0385				
PCB 138	mg/kg ds	0,0069	0,0345				
PCB 153	mg/kg ds	0,0059	0,0295				
PCB 180	mg/kg ds	0,0018	0,0090				
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,19				
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN							
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	11 ⁽⁶⁾	<3	2 ⁽⁶⁾	<3	11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16-C21	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C21-C30	mg/kg ds	<11	39 ⁽⁶⁾	<11	8 ⁽⁶⁾	<11	39 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30-C35	mg/kg ds	<5	18 ⁽⁶⁾	<5	4 ⁽⁶⁾	<5	18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C35-C40	mg/kg ds	<6	21 ⁽⁶⁾	<6	4 ⁽⁶⁾	<6	21 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<123	<35	<25	<35	<123
Gloeirest	% (m/m) ds	98				99	
Droge stof	% m/m	85	85 ⁽⁶⁾	86,1	86,1 ⁽⁶⁾	84,4	84,4 ⁽⁶⁾
Droge stof	%						
Lutum	%	<2					
Organische stof (humus)	%	1,6				0,9	



Tabel 9: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		M4o k	M5b z	M6b z
Humus (% ds)		14,50	10,00	1,30
Lutum (% ds)		25,0	25,0	3,80
Datum van toetsing		29-10-2020	29-10-2020	29-10-2020
Monster getoetst als		partij	part j	part j
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	Altijd toepasbaar	Klasse industrie
Grondsoort		Klei	Zand	Zand
		Meetw GSSD	Meetw GSSD	Meetw GSSD
METALEN				
Barium	mg/kg ds			27 85 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds			0,33 0,55
Kobalt	mg/kg ds			4,3 12,6
Koper	mg/kg ds			6,9 13,4
Kwik	mg/kg ds			0,085 0,119
Lood	mg/kg ds			12 18
Molybdeen	mg/kg ds			<1,5 <1,1
Nikkel	mg/kg ds			8,7 22,1
Zink	mg/kg ds			110 239
PAK				
Naftaleen	mg/kg ds			<0,05 <0,04
Fenanthreen	mg/kg ds			0,15 0,15
Anthraceen	mg/kg ds			0,056 0,056
Fluorantheen	mg/kg ds			0,42 0,42
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds			0,23 0,23
Chryseen	mg/kg ds			0,24 0,24
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds			0,1 0,1
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds			0,2 0,2
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds			0,12 0,12
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds			0,13 0,13
PAK 10 VROM	mg/kg ds			1,70
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN				
PCB 28	mg/kg ds			<0,001 <0,004
PCB 52	mg/kg ds			<0,001 <0,004
PCB 101	mg/kg ds			<0,001 <0,004
PCB 118	mg/kg ds			<0,001 <0,004
PCB 138	mg/kg ds			0,0016 0,0080
PCB 153	mg/kg ds			0,0014 0,0070
PCB 180	mg/kg ds			0,0012 0,0060
PCB (som 7)	mg/kg ds			0,035
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN				
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3 1 ⁽⁶⁾	<3 2 ⁽⁶⁾	<3 11 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5 2 ⁽⁶⁾	<5 4 ⁽⁶⁾	<5 18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16-C21	mg/kg ds	<5 2 ⁽⁶⁾	<5 4 ⁽⁶⁾	<5 18 ⁽⁶⁾
Minerale olie C21-C30	mg/kg ds	<11 5 ⁽⁶⁾	<11 8 ⁽⁶⁾	12 60 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30-C35	mg/kg ds	5,7 3,9 ⁽⁶⁾	<5 4 ⁽⁶⁾	6,4 32,0 ⁽⁶⁾
Minerale olie C35-C40	mg/kg ds	<6 3 ⁽⁶⁾	<6 4 ⁽⁶⁾	<6 21 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35 <17	<35 <25	<35 <123
In behandeling genomen hoeveelheid	kg			
Gloeirest	% (m/m) ds	85		98
Droge stof	% m/m	62,8 62,8 ⁽⁶⁾	84,3 84,3 ⁽⁶⁾	91,5 91,5 ⁽⁶⁾
Droge stof	%			
Lutum	%			3,8
Organische stof (humus)	%	14,5		1,3



Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
 Herwijnen
 Ordernummer: 55008.00
 Document nummer: 16215001
 Revisie: 2
 09 november 2020

Tabel 10: Samenstellingwaarden en toetsing voor grond conform Besluit Bodemkwaliteit

Grondmonster		M7b k	
Humus (% ds)		8,10	
Lutum (% ds)		50,0	
Datum van toetsing		29-10-2020	
Monster getoetst als		partij	
Bodemklasse monster		Altijd toepasbaar	
Zintuiglijke bijmengingen		geen olie-water reactie	
Grondsoort		Klei	
		Meetw	GSSD
METALEN			
Barium	mg/kg ds	300	166 ⁽⁶⁾
Cadmium	mg/kg ds	1,4	1,2
Kobalt	mg/kg ds	15	8
Koper	mg/kg ds	37	27
Kwik	mg/kg ds	0,12	0,09
Lood	mg/kg ds	44	35
Molybdeen	mg/kg ds	<1,5	<1,1
Nikkel	mg/kg ds	46	27
Zink	mg/kg ds	150	99
PAK			
Naftaleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Fenanthreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Chryseen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Benzo(g,h,i)peryleen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
Indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	mg/kg ds	<0,05	<0,04
PAK 10 VROM	mg/kg ds		<0,35
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN			
PCB 28	mg/kg ds	<0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg ds	<0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg ds	<0,001	<0,001
PCB 118	mg/kg ds	<0,001	<0,001
PCB 138	mg/kg ds	0,0014	0,0017
PCB 153	mg/kg ds	0,0013	0,0016
PCB 180	mg/kg ds	<0,001	<0,001
PCB (som 7)	mg/kg ds		0,0077
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN			
Minerale olie C10 - C12	mg/kg ds	<3	3 ⁽⁶⁾
Minerale olie C12 - C16	mg/kg ds	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C16-C21	mg/kg ds	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C21-C30	mg/kg ds	<11	10 ⁽⁶⁾
Minerale olie C30-C35	mg/kg ds	<5	4 ⁽⁶⁾
Minerale olie C35-C40	mg/kg ds	<6	5 ⁽⁶⁾
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	<35	<30
Gloeirest	% (m/m) ds	88	
Droge stof	% m/m	68,9	68,9 ⁽⁶⁾
Droge stof	%		
Lutum	%	50	
Organische stof (humus)	%	8,1	

**BILFINGER**

Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1
Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
09 november 2020

< : kleiner dan de detectielimiet
8,88 : <= Achtergrondwaarde
8,88 : Wonen
8,88 : Industrie
8,88 : <= Interventiewaarde
8,88 : Niet Toepasbaar > IW
6 : Heeft geen normwaarde
: verhoogde rapportagegrens
GSSD : Gestandaardiseerde meetwaarde

- Getoetst via de BoToVa service, versie 3.0.0 -

Tabel 11: Normwaarden (mg/kg) conform Regeling Besluit Bodemkwaliteit

		AW	WO	IND	I
METALEN					
Cadmium	mg/kg ds	0,6	1,2	4,3	13
Kobalt	mg/kg ds	15	35	190	190
Koper	mg/kg ds	40	54	190	190
Kwik	mg/kg ds	0,15	0,83	4,8	36
Lood	mg/kg ds	50	210	530	530
Molybdeen	mg/kg ds	1,5	88	190	190
Nikkel	mg/kg ds	35	39	100	100
Zink	mg/kg ds	140	200	720	720
PAK					
PAK 10 VROM	mg/kg ds	1,5	6,8	40	40
GECHLOREERDE KOOLWATERSTOFFEN					
PCB (som 7)	mg/kg ds	0,02	0,04	0,5	1
OVERIGE (ORGANISCHE) VERBINDINGEN					
Minerale olie C10 - C40	mg/kg ds	190	190	500	5000

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



VI. Analysecertificaten grond, asbest en grondwater

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



BILFINGER

VI-A. Analysecertificaten grond

Bilfinger Tebodin Netherlands
T.a.v. [REDACTED]
Postb
7550 AE HENGELO (OV.)
NETHERLANDS

Analysecertificaat

Datum: 27-Oct-2020

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2020166217/1
Uw project/verslagnummer	55008.00
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	22-Oct-2020

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	55008.00	Certificaatnummer/Versie	2020166217/1
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding	Startdatum analyse	22-Oct-2020
Uw ordernummer		Datum einde analyse	27-Oct-2020
Uw monsternemer		Rapportagedatum	27-Oct-2020/12:11
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	1/4

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
Voorbehandeling						
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses						
S Droge stof	% (m/m)	85.0	86.1	84.4	62.8	84.3
S Organische stof	% (m/m) ds	1.6		0.9 ¹⁾	14.5 ¹⁾	
Gloeirest	% (m/m) ds	98		99	85	
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	<2.0				
Metalen						
S Barium (Ba)	mg/kg ds	66				
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.26				
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	7.1				
S Koper (Cu)	mg/kg ds	9.1				
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.057				
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5				
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	17				
S Lood (Pb)	mg/kg ds	17				
S Zink (Zn)	mg/kg ds	53				
Minerale olie						
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	<11	<11	<11	<11	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	<5.0	<5.0	<5.0	5.7	<5.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35	<35	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB						
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010				
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010				
S PCB 101						
S PCB 118						

Nr. Uw monsteromschrijving

1	412 (0-50) 413 (0-50) 417 (0-50)					
2	402 (50-100) 403 (50-100)					
3	401 (50-100)					
4	401 (100-150) 402 (100-150) 403 (100-150) 404 (50-100)			Grond (AS3000)		11653942
5	402 (0-50) 403 (0-50) 404 (0-50) 405 (0-30)			Grond (AS3000)		11653943

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

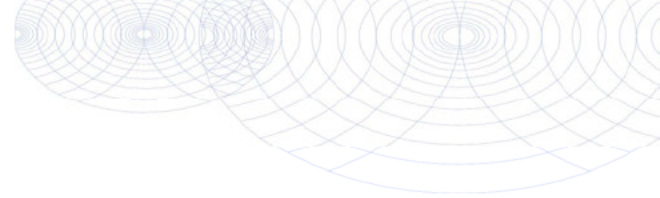
BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).





Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	55008.00	Certificaatnummer/Versie	2020166217/1
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding	Startdatum analyse	22-Oct-2020
Uw ordernummer		Datum einde analyse	27-Oct-2020
Uw monsternemer		Rapportagedatum	27-Oct-2020/12:11
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	2/4

Analyse	Eenheid	1	2	3	4	5
S PCB 138	mg/kg ds	0.0069 ²⁾				
S PCB 153	mg/kg ds	0.0059				
S PCB 180	mg/kg ds	0.0018				
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.037				
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK						
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050				
S Fenanthreen	mg/kg ds	<0.050				
S Anthraceen	mg/kg ds	<0.050				
S Fluorantheen	mg/kg ds	<0.050				
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	<0.050				
S Chryseen	mg/kg ds	<0.050				
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	<0.050				
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	<0.050				
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	<0.050				
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	<0.050				
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.35 ³⁾				

Nr. Uw monsteromschrijving

1	412 (0-50) 413 (0-50) 417 (0-50)
2	402 (50-100) 403 (50-100)
3	401 (50-100)
4	401 (100-150) 402 (100-150) 403 (100-150) 404 (50-100)
5	402 (0-50) 403 (0-50) 404 (0-50) 405 (0-30)

Grond (AS3000)

11653942

Grond (AS3000)

11653943

Q: door RVA geaccrediteerde verrichting
 R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
 S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
 V: VLAREL erkende verrichting
 W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
 Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
 P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
 3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	55008.00	Certificaatnummer/Versie	2020166217/1
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding	Startdatum analyse	22-Oct-2020
Uw ordernummer		Datum einde analyse	27-Oct-2020
Uw monsternemer		Rapportagedatum	27-Oct-2020/12:11
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	3/4

Analyse	Eenheid	6	7
Voorbehandeling			
Cryogeen malen AS3000		Uitgevoerd	Uitgevoerd
Bodemkundige analyses			
S Droge stof	% (m/m)	91.5	68.9
S Organische stof	% (m/m) ds	1.3	8.1
Gloeirest	% (m/m) ds	98	88
S Korrelgrootte < 2 µm (Lutum)	% (m/m) ds	3.8	50.0
Metalen			
S Barium (Ba)	mg/kg ds	27	300
S Cadmium (Cd)	mg/kg ds	0.33	1.4
S Kobalt (Co)	mg/kg ds	4.3	15
S Koper (Cu)	mg/kg ds	6.9	37
S Kwik (Hg)	mg/kg ds	0.085	0.12
S Molybdeen (Mo)	mg/kg ds	<1.5	<1.5
S Nikkel (Ni)	mg/kg ds	8.7	46
S Lood (Pb)	mg/kg ds	12	44
S Zink (Zn)	mg/kg ds	110	150
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C12)	mg/kg ds	<3.0	<3.0
Minerale olie (C12-C16)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C16-C21)	mg/kg ds	<5.0	<5.0
Minerale olie (C21-C30)	mg/kg ds	12	<11
Minerale olie (C30-C35)	mg/kg ds	6.4	<5.0
Minerale olie (C35-C40)	mg/kg ds	<6.0	<6.0
S Minerale olie totaal (C10-C40)	mg/kg ds	<35	<35
Polychloorbifenylen, PCB			
S PCB 28	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 52	mg/kg ds	<0.0010	<0.0010
S PCB 101			
S PCB 118			

Nr. Uw monsteromschrijving

6 420 (0-20)
7 406 (0-50) 408 (0-50) 410 (

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL
Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01



Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).



Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	55008.00	Certificaatnummer/Versie	2020166217/1
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding	Startdatum analyse	22-Oct-2020
Uw ordernummer		Datum einde analyse	27-Oct-2020
Uw monsternemer		Rapportagedatum	27-Oct-2020/12:11
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	4/4

Analyse	Eenheid	6	7
S PCB 138	mg/kg ds	0.0016 ²⁾	0.0014 ²⁾
S PCB 153	mg/kg ds	0.0014	0.0013
S PCB 180	mg/kg ds	0.0012	<0.0010
S PCB (som 7) (factor 0,7)	mg/kg ds	0.0070	0.0062
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
S Naftaleen	mg/kg ds	<0.050	<0.050
S Fenanthreen	mg/kg ds	0.15	<0.050
S Anthraceen	mg/kg ds	0.056	<0.050
S Fluorantheen	mg/kg ds	0.42	<0.050
S Benzo(a)anthraceen	mg/kg ds	0.23	<0.050
S Chryseen	mg/kg ds	0.24	<0.050
S Benzo(k)fluorantheen	mg/kg ds	0.10	<0.050
S Benzo(a)pyreen	mg/kg ds	0.20	<0.050
S Benzo(ghi)peryleen	mg/kg ds	0.12	<0.050
S Indeno(123-cd)pyreen	mg/kg ds	0.13	<0.050
S PAK VROM (10) (factor 0,7)	mg/kg ds	1.7	0.35 ³⁾

Nr. Uw monsteromschrijving

6 420 (0-20)
7 406 (0-50) 408 (0-50) 410 (

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

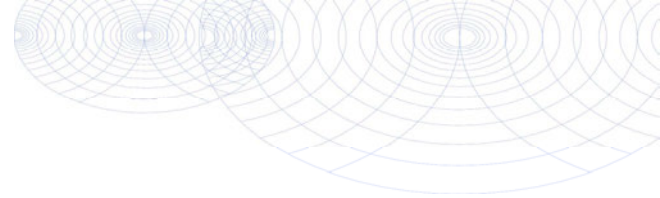


Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
R: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Akkoord
Pr.coörd.





Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2020166217/1

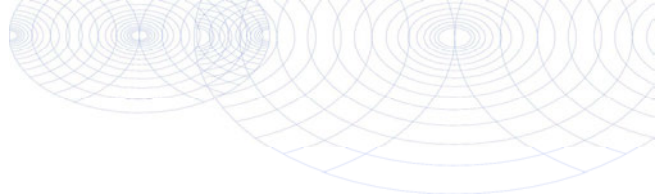
Monster nr.	Uw monsteromschrijving			Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
Barcode	Boornr	Van	Tot		
11653939	412 (0-50) 413 (0-50) 417 (0-50) 418 (0-50) 419 (0 -50)				
0538481090	412	0	50	21-Oct-2020	1
0538481113	413	0	50	21-Oct-2020	1
0538481033	417	0	50	21-Oct-2020	1
0538481079	418	0	50	21-Oct-2020	1
0538481031	419	0	50	21-Oct-2020	1
11653940	402 (50-100) 403 (50-100)				
0538481395	402	50	100	21-Oct-2020	2
0538481355					
11653941	401 (50-100)				
0538486063	401	50	100	21-Oct-2020	2
11653942	401 (100-150) 402 (100-150) 403 (100-150) 404 (50- 100)				
0538485993	402	100	150	21-Oct-2020	3
0538481487	403	100	150	21-Oct-2020	3
0538481269	404	50	100	21-Oct-2020	2
0538486059	401	100	150	21-Oct-2020	3
11653943	402 (0-50) 403 (0-50) 404 (0-50) 405 (0-30)				
0538481471	402	0	50	21-Oct-2020	1
0538481380	403	0	50	21-Oct-2020	1
0538481280	404	0	50	21-Oct-2020	1
0538486058	405	0	30	21-Oct-2020	1
11653944	420 (0-20)				
0538481119	420	0	20	21-Oct-2020	1
11653945	406 (0-50) 408 (0-50) 410 (0-50) 411 (0-50) 414 (0 -50) 415 (0-50)				
0538481292	406	0	50	21-Oct-2020	1
0538486053	408	0	50	21-Oct-2020	1
0538481101	410	0	50	21-Oct-2020	1
0538481096	411				
0538481032	414				
0538481099	415				

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNP0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2020166217/1**

Pagina 1/1

Opmerking 1)

Het organische stof gehalte is gecorrigeerd voor het lutumgehalte van 5.4 % m/m (SIKB 3010 pb 3).

Opmerking 2)

PCB 138 kan positief beïnvloed worden door PCB 163.

Opmerking 3)

De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van 0,7*RG

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2020166217/1

Pagina 1/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Voorbehandeling			
Cryogeen malen	W0106	Voorbehandeling	AS3000
Bodemkundige analyses			
Droge Stof	W0104	Gravimetrie	pb 3010-2 en NEN-EN 15934
Organische stof (gloeiverlies)	W0109	Gravimetrie	pb 3010-3 en NEN 5754
Korrelgrootte < 2 µm (lutum)	W0171	Sedimentatie	pb 3010-4 en NEN 5753
Metalen			
Barium (Ba)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Cadmium (Cd)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kobalt (Co)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Koper (Cu)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Kwik (Hg)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Molybdeen (Mo)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Nikkel (Ni)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Lood (Pb)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Zink (Zn)	W0423	ICP-MS	pb 3010-5 en NEN-EN-ISO 17294-2
Minerale olie			
Minerale Olie (C10-C40)	W0202	GC-FID	pb 3010-7 en NEN-EN-ISO 16703
Polychloorbifenylen, PCB			
PCB (7)	W0271	GC-MS	pb 3010-8 en NEN 6980
Polycyclische Aromatische Koolwaterstoffen, PAK			
PAK som AS3000/AP04	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287
PAK (10) (VROM)	W0271	GC-MS	pb. 3010-6 en NEN-ISO 18287

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



VI-B. Analysecertificaten grondwater

Bilfinger Tebodin Netherlands
T.a.v. [REDACTED]
Postbus 233
7550 AE HENGELO (OV.)
NETHERLANDS

Analysecertificaat

Datum: 29-Oct-2020

Hierbij ontvangt u de resultaten van het navolgende laboratoriumonderzoek.

Certificaatnummer/Versie	2020170436/1
Uw project/verslagnummer	55008.00
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland
Uw ordernummer	
Monster(s) ontvangen	28-Oct-2020

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
De analyse resultaten hebben alleen betrekking op het beproefde object.

De grondmonsters worden tot 4 weken na datum ontvangst bewaard en watermonsters tot 2 weken na datum ontvangst. Zonder tegenbericht worden de monsters nadien afgevoerd.
Indien de monsters langer bewaard dienen te blijven verzoeken wij U dit exemplaar uiterlijk 1 werkdag voor afloop van de standaardbewaarperiode ondertekend aan ons te retourneren. Voor de kosten van het langer bewaren van monsters verwijzen wij naar de prijslijst.

Bewaren tot:

Datum:

Naam:

Handtekening:

Wij vertrouwen erop uw opdracht hiermee naar verwachting te hebben uitgevoerd, mocht U naar aanleiding van dit analysecertificaat nog vragen hebben verzoeken wij U contact op te nemen met de afdeling Verkoop en Advies.

Met vriendelijke groet,

Eurofins Analytico B.V.

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Analysecertificaat

Uw project/verslagnummer	55008.00	Certificaatnummer/Versie	2020170436/1
Uw projectnaam	Radarstation van de Luchtverkeersleiding	Startdatum analyse	28-Oct-2020
Uw ordernummer		Datum einde analyse	29-Oct-2020
Uw monsternermer		Rapportagedatum	29-Oct-2020/07:41
		Bijlage	A, B, C
		Pagina	1/1

Analyse	Eenheid	1
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen		
S Benzeen	µg/L	<0.20
S Toluëen	µg/L	<0.20
S Ethylbenzeen	µg/L	<0.20
S o-Xyleen	µg/L	<0.10
S m, p-Xyleen	µg/L	<0.20
S Xylenen (som) factor 0,7	µg/L	0.21 ¹⁾
BTEX (som)	µg/L	<0.90
S Naftaleen	µg/L	<0.020
Minerale olie		
Minerale olie (C10-C12)	µg/L	<10
Minerale olie (C12-C16)	µg/L	<10
Minerale olie (C16-C21)	µg/L	<10
Minerale olie (C21-C30)	µg/L	<15
Minerale olie (C30-C35)	µg/L	<10
Minerale olie (C35-C40)	µg/L	<10
S Minerale olie totaal (C10-C40)	µg/L	<50

Nr. Uw monsteromschrijving
1 403-1-1 403 (200-300)

Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
3771 NB Barneveld
P.O. Box 459
3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
Fax +31 (0)34 242 63 99
E-mail info-env@eurofins.nl
Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

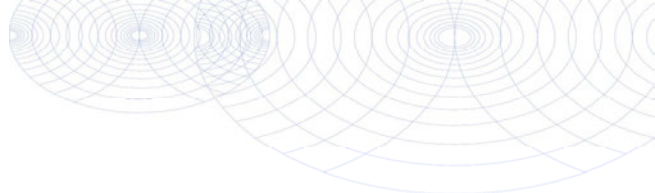


Q: door RvA geaccrediteerde verrichting
A: AP04 erkende en geaccrediteerde verrichting
S: AS SIKB erkende en geaccrediteerde verrichting
V: VLAREL erkende verrichting
W: Waals Gewest erkende verrichting

Dit certificaat mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.
Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

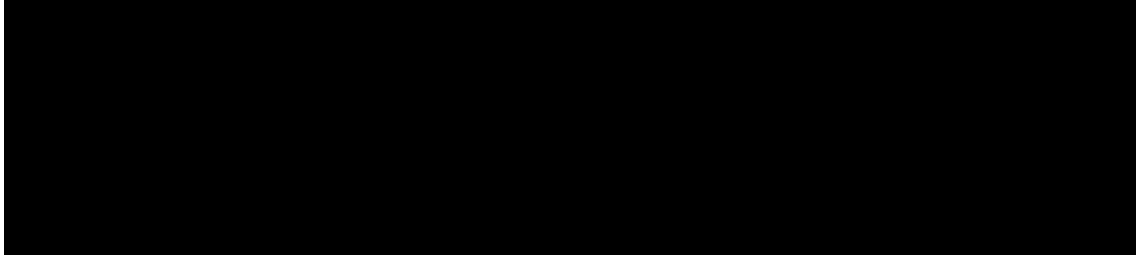
Akkoord
Pr.coörd.





Bijlage (A) met de opgegeven deelmonsterinformatie behorende bij het analysecertificaat. 2020170436/1

Monster nr.	Uw monsteromschrijving			Uw datum monstername	Monsteromsch./Monstername ID
	Barcode	Boornr	Van Tot		
11666721	403-1-1 403 (200-300)				
G6851222	403	200	300	28-Oct-2020	1
G6851223	403	200	300	28-Oct-2020	2
B1961411	403	200	300	28-Oct-2020	3

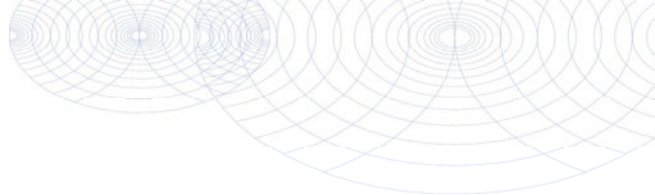


Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL
 Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

**Bijlage (B) met opmerkingen behorende bij analysecertificaat 2020170436/1**

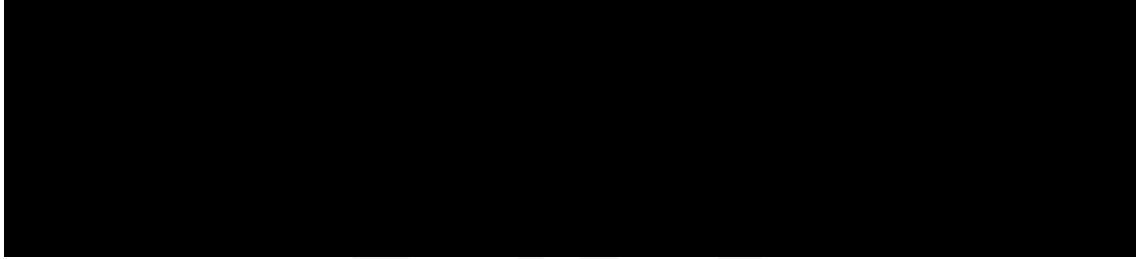
Pagina 1/1

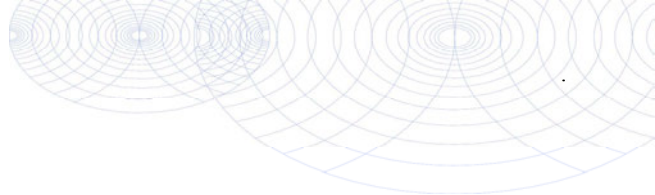
Opmerking 1)De toetswaarde van de som is gelijk aan de sommatie van $0,7 \cdot RG$ **Eurofins Analytico B.V.**

Gildeweg 42-46 Tel. +31 (0)34 242 63 00
3771 NB Barneveld Fax +31 (0)34 242 63 99
P.O. Box 459 E-mail info-env@eurofins.nl
3770 AL Barneveld NL Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
IBAN: NL71BNPA0227924525
BIC: BNPANL2A
KvK/CoC No. 09088623
BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

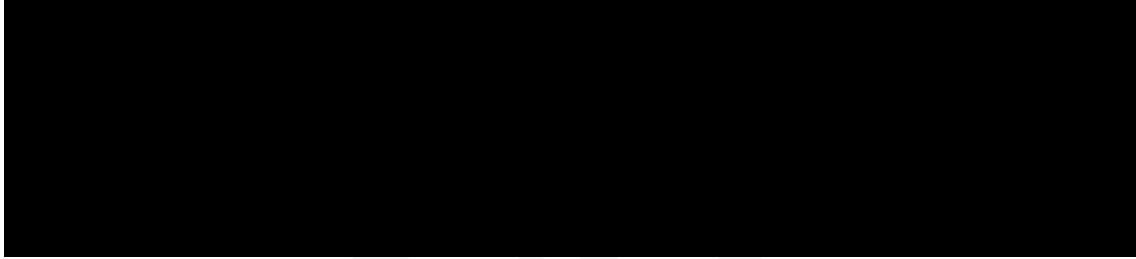




Bijlage (C) met methodeverwijzingen behorende bij analysecertificaat 2020170436/1

Analyse	Methode	Techniek	Methode referentie
Vluchtige Aromatische Koolwaterstoffen			
Aromaten (BTEXN)	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Xylenen som AS3000	W0254	HS-GC-MS	pb 3130-1
Minerale olie			
Minerale olie (C10-C40)	W0215	GC-FID	pb 3110-5

Nadere informatie over de toegepaste onderzoeksmethoden alsmede een classificatie van de meetonzekerheid staan vermeld in ons overzicht "Specificaties analysemethoden", versie juni 2020.



Eurofins Analytico B.V.

Gildeweg 42-46
 3771 NB Barneveld
 P.O. Box 459
 3770 AL Barneveld NL

Tel. +31 (0)34 242 63 00
 Fax +31 (0)34 242 63 99
 E-mail info-env@eurofins.nl
 Site www.eurofins.nl

BNP Paribas S.A. 227 9245 25
 IBAN: NL71BNPA0227924525
 BIC: BNPANL2A
 KvK/CoC No. 09088623
 BTW/VAT No. NL 8043.14.883.B01

Eurofins Analytico B.V. is ISO 14001: 2015 gecertificeerd door TÜV en erkend door het Vlaamse Gewest (OVAM en Dep. Omgeving), het Brusselse Gewest (BIM), het Waalse Gewest (DGRNE-OWD) en door de overheid van Luxemburg (MEV).

Bilfinger Tebodin Netherlands B.V.
Onderzoek geldigheid en beperkt actualiserend bodemonderzoek Broekgraaf 1 Herwijnen
Ordernummer: 55008.00
Document nummer: 16215001
Revisie: 2
10 november 2020



BILFINGER

VI-C. Analysecertificaat asbest

Opdracht

Opdrachtgever	Bilfinger Tebodin Nederlands	Rapportnummer	V201002217 versie 1
Contactpersoon	Dhr [REDACTED]	Datum opdracht	22-10-2020
Adres	Jan [REDACTED]	Datum ontvangst	22-10-2020
Postcode en plaats	7559 SP Hengelo	Datum rapportage	27-10-2020
Projectcode	55008.00	Pagina	1 van 1
Project omschrijving	Radarstation van de Luchtverkeersleiding Nederland Broekgraaf 1 Herwijnen		

Naam	420 (0-20)	Datum monsternamen	21-10-2020
Monstersoort	Grond	Datum analyse	27-10-2020
Monsternamen door	Opdrachtgever	Barcode	
Analyse methode	Asbest in bodem m.b.v. microscopie - conform AS 3000, AP04 SG6 en NEN 5898 (Q)		

Q = door RvA geaccrediteerd

Deelmonsters

Nummer	Boornaam	Begin diepte	Eind diepte	Barcode
1	420-2	0	20	AM14307681

Resultaten

Parameter	Concentratie		95% betrouwbaarheidsinterval				Eenheid
	Gemeten	Gewogen	Ondergrens		Bovengrens		
	Gemeten	Gewogen	Gemeten	Gewogen	Gemeten	Gewogen	
Droge stof	92,6						%
Massa monster (veldnat)	13,3						kg
Massa monster (droog)	12,4						kg
Chrysotiel (serpentine)	n.a.	n.a.	-	-	1,4	1,4	mg/kg ds
Amosiet (amfibool)	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Crocidoliet (amfibool)	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Per mineralogische groep							
Niet hechtgeb. serpentine	n.a.	n.a.	-	-	1,4	1,4	mg/kg ds
Hechtgebonden serpentine	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Totaal serpentine	n.a.	n.a.	-	-	1,4	1,4	mg/kg ds
Niet hechtgeb. amfibool	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Hechtgebonden amfibool	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Totaal amfibool	n.a.	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Totaal							
Niet hechtgeb. asbest	<2	n.a.	-	-	1,4	1,4	mg/kg ds
Hechtgebonden asbest	<2	n.a.	-	-	-	-	mg/kg ds
Totaal asbest	<2	n.a.	-	-	1,4	1,4	mg/kg ds

n.a. = niet aantoonbaar

Aanvullende analyseresultaten volgen hieronder.

Analyse	Fractie > 20 mm	Fractie 8 - 20 mm	Fractie 4 - 8 mm	Fractie 2 - 4 mm	Fractie 1 - 2 mm	Fractie 0,5 - 1 mm	Fractie < 0,5 mm	Fractie Totaal
Zeven (g)	0	420	479	466	778	5744	4467	12354
Afgezochte deel fractie (%)	100	100	100	100	20	5		

NHG = Niet hechtgebonden.

HG = Hechtgebonden.

Conclusie en/of opmerkingen:

Het aangeboden monster bevat geen asbest.



Dit rapport mag uitsluitend in zijn geheel worden gereproduceerd.

De resultaten hebben uitsluitend betrekking op de monsters, zoals die door u voor analyse ter beschikking zijn gesteld.

Eurofins ACMAA Testing is niet aansprakelijk voor interpretaties en conclusies die gedaan zijn naar aanleiding van de verkregen resultaten.

Nadere informatie over de toegepaste methodes en prestatiekenmerken is beschikbaar en kan op aanvraag worden verkregen.





Tanksaneringscertificaat

BRL-K902

Registratienummer

180200974.02

Opdrachtgever

Lagemaat Sloopwerken B.V.
T.a.v. [REDACTED]
Zwarteweg 1
8181 PD HEERDE

Tanksaneringsbedrijf

Wenau Transport & Cleaning B.V.
It Kybblok 4
8447 GR HEERENVEEN
Contact: 0513-657900

Plaats van inrichting

saneringslocatie

Broekgraaf 1
4171 LA HERWIJNEN

Datum melding

20-2-2018

Datum uitvoering

26-02-2019

Validatie

Administratie Wenau

Uitvoerder

Toepassingsgebied: 1 Saneren van ondergrondse tanks door verwijderen

Tank (nr)	Product	Inhoud (m3)	Gereinigd	Afvullen	Afgevoerd	Opmerking
1	HBO	8 m ³	ja	nee	ja	

Nadere omschrijving en eigenschappen van de installatie

Wettelijk bodemonderzoek uitgevoerd	: Ja, door:	PJ Milieu BV; verkennend bodemonderzoek; kenmerk 1133101A; d.d. 24-08-2011
Bodemverontreiniging	: Ja:	Lichte verontreiniging ter plaatse van het leidingwerk; echter geen aanleiding voor nader onderzoek. Wenau; zegelnummer 118866
Tank zelf gereinigd of door BRL-K905 bedrijf, labelnummers	: Ja, door:	
Tank afgevoerd/overgedragen	: Ja, aan:	Bercon B.V. te Beesd
Tankput aanvulmateriaal	: Ja, herkomst:	Van Dord grondstoffen B.V.
Leidingwerk	: Gereinigd en verwijderd:	
Afvalstoffen uit de tank	: Afgevoerd naar:	Wenau; afvalstroomnummer 02H230011818

Verklaring van Kiwa Nederland B.V.

Op grond van onderzoek, alsmede regelmatig door Kiwa uitgevoerde audits, worden de door bovengenoemde tanksaneringsbedrijf uitgevoerde tanksaneringswerkzaamheden, die gespecificeerd zijn op dit certificaat, geacht te voldoen aan de Kiwa beoordelingsrichtlijn BRL-K902.

Verklaring van het tanksaneringsbedrijf

Het tanksaneringsbedrijf verklaart dat de tanksaneringswerkzaamheden zijn uitgevoerd in overeenstemming met de voorschriften zoals die zijn vastgelegd in beoordelingsrichtlijn BRL-K902.

Wenken voor de afnemer

Bij ontvangst van het certificaat controleren of dit volledig is ingevuld.

Indien de tanksanering of certificaat niet in orde wordt bevonden, dient u contact op te nemen met:

1. Het tanksaneringsbedrijf;
2. Kiwa Nederland B.V.



Kiwa Nederland B.V.
Sir Winston Churchill-laan 273
Postbus 70, 2280 AB Rijswijk
Telefoon 088 998 44 00
Internet www.kiwa.nl

Een exemplaar van dit certificaat is bestemd voor: Opdrachtgever, tanksaneringsbedrijf, hoofdaannemer (2x)

180200974.02

Wenau Transport & Cleaning B.V.
it Kylblok 4
8447 GR HEERENVEEN

DATUM 28-02-2019
BETREFT Verschrotingsbewijs

Geachte heer/mevrouw,

Door middel van dit schrijven bevestigen wij van u 1 gereinigde ijzeren tank te hebben ontvangen en verschroot.

SOORT TANK 1 x Ondergrondse HBO tank
INHOUD 8 m3
LOCATIE/HERKOMST Broekgraaf 1, 4171 LA te Herwijnen
TANKREINIGINGSCERTIFICAAT NR 118866
BEGELEIDINGSBRIEF BC19406332

Hiermee vertrouwen wij erop u voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,

[Redacted]
Bercon BV

Bercon B.V.

Wethouder van Bremerweg 20
[Redacted]

informatie@berconbv.nl
www.berconbv.nl

Bercon BV
Adres Weth. Van Bremenweg 20
4153 XH Beesd [NL]
Tel +31 [0] 345 681812
Fax +31 [0] 345 683368

Email informatie@berconbv.nl
Internet www.berconbv.nl
BTW NL 8145 82 527 B01
KvK 11 06 10 96
VHIB GL 502 198 VHIB

Bank ABN AMRO Culemborg
Account no. 41 01 11 317
IBAN NL38ABNA0410111317
BIC ABNANL2A

Bank ING Culemborg
Account no. 68 59 26 656
IBAN NL29INGB0685926656
BIC INGBNL2A

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ehyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441
Versie: 2.0 nl
Vervangt de versie van: 27.08.2015
Versie: (1.0)

datum van samenstelling:
27.08.2015
Herziening: 20.10.2015

RUBRIEK 1: Identificatie van de stof of het mengsel en van de vennootschap/onderneming

1.1 Productidentificatie

Identificatie van de stof	Ehyleenglycol
Artikelnummer	2441
Registratienummer (REACH)	01-2119456816-28-xxxx
Catalogus nr.	603-027-00-1
EG-nummer	203-473-3
CAS-nummer	107-21-1

1.2 Relevant geïdentificeerd gebruik van de stof of het mengsel en ontraden gebruik

Geïdentificeerde gebruiken: laboratoriumchemicaliën

1.3 Details betreffende de verstrekker van het veiligheidsinformatieblad

Carl Roth GmbH + Co KG
Schoemperlenstr. 3-5
D-76185 Karlsruhe
Duitsland

Telefoon: +49 (0) 721 - 56 06 0
Telefax: +49 (0) 721 - 56 06 149
e-mail: sicherheit@carlroth.de
Website: www.carlroth.de

Bevoegde persoon die voor het veiligheidsinformatieblad verantwoordelijk is

: Department Health, Safety and Environment

e-mail (bevoegde persoon)

: sicherheit@carlroth.de

1.4 Telefoonnummer voor noodgevallen

Informatiedienst voor noodgevallen

Poison Centre Munich: +49/(0)89 19240

RUBRIEK 2: Identificatie van de gevaren

2.1 Indeling van de stof of het mengsel

Indeling overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

Indeling overeenkomstig GHS			
Rubriek	Gevarenklasse	Gevarenklasse en categorie	Gevarenaanduiding
3.10	acute orale toxiciteit	(Acute Tox. 4)	H302
3.9	specifieke doelorgaan toxiciteit bij herhaalde blootstelling	(STOT RE2)	H373

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

Opmerkingen

Zie RUBRIEK 16 voor de volledige tekst van H- en EUH-zinnen (gevenaanduidingen).

2.2 Etiketteringselementen

Etikettering overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

Signaalwoord

Waarschuwing

Pictogrammen



Gevarenaanduidingen

H302

Schadelijk bij inslikken.

H373

Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling.

Veiligheidsaanbevelingen

Voorzorgsmaatregelen - preventie

P260

Nevel/damp/spuitnevel niet inademen.

Voorzorgsmaatregelen - reactie

P301+P312

NA INSLIKKEN: bij onwel voelen een ANTIGIFCENTRUM/arts raadplegen.

Etikettering van pakketten met een totale inhoud van ten hoogste 125 ml

Signaalwoord: Waarschuwing

Symbool/symbolen



2.3 Andere gevaren

Er is geen verdere informatie.

RUBRIEK 3: Samenstelling en informatie over de bestanddelen

3.1 Stoffen

Naam van de stof

Ethyleenglycol

Catalogus nr.

603-027-00-1

Registratienummer (REACH)

01-2119456816-28-xxxx

EG-nummer

203-473-3

CAS-nummer

107-21-1

Molecuulformule

C₂H₆O₂

Molaire massa

62,07 g/mol

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

RUBRIEK 4: Eerst hulpmaatregelen

4.1 Beschrijving van de eerst hulpmaatregelen



Algemene opmerkingen

Verontreinigde kleding uittrekken.

Bij inademing

Voor verse lucht zorgen. Bij twijfel of bij aanhoudende symptomen een arts raadplegen.

Bij huidcontact

Huid met water afspoelen/afdouchen. In geval van huidirritatie arts raadplegen.

Bij oogcontact

Voorzichtig afspoelen met water gedurende een aantal minuten. Bij twijfel of bij aanhoudende symptomen een arts raadplegen.

Bij inslikken

Mond met water spoelen (alleen als de persoon bij bewustzijn is). Een arts raadplegen.

4.2 Belangrijkste acute en uitgestelde symptomen en effecten

Bij oogcontact: Veroorzaakt lichte tot matige irritatie,

Na huidcontact: Lokale roodheid,

Na inslikken: Buikpijn, Braken, Collaps van de bloedsomloop, Duizeligheid, Nierinsufficiëntie,

Na inhalatie: Hoest

4.3 Vermelding van de onmiddellijke vereiste medische verzorging en speciale behandeling geen

RUBRIEK 5: Brandbestrijdingsmaatregelen

5.1 Blusmiddelen

Geschikte blusmiddelen

Blusmaatregelen afstemmen op de omgeving
waterstraal, schuim, alcoholbestendige schuim, droog bluspoeder, kooldioxide (CO₂)

Ongeschikte blusmiddelen

volle waterstraal

5.2 Speciale gevaren die door de stof of het mengsel worden veroorzaakt Brandbaar.

Gevaarlijke verbrandingsproducten

In geval van brand kan ontstaan: koolstofmonoxide (CO), kooldioxide (CO₂)

5.3 Advies voor brandweertieners

Met normale voorzorgen vanaf een redelijke afstand blussen. Draag onafhankelijke ademhalingsapparaat.

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

Speciaal beschermde uitrusting voor brandweerlieden

Beschermende kleding tegen vloeibare en gasvormige chemicaliën, inclusief vloeistofaerosolen en vaste deeltjes. Onafhankelijke ademhalingsapparatuur (SCBA). Onafhankelijke ademhalingsapparatuur (EN 133).

RUBRIEK 6: Maatregelen bij het accidenteel vrijkomen van de stof of het mengsel

6.1 Persoonlijke voorzorgsmaatregelen, beschermingsmiddelen en noodprocedures

Voor andere personen dan de hulpdiensten

Het dragen van passende beschermde uitrusting (met inbegrip van de persoonlijke beschermingsmiddelen in rubriek 8 van het veiligheidsinformatieblad) om besmetting van de huid, de ogen en de eigen kleding te voorkomen. Contact met huid, ogen en kleding vermijden.

6.2 Milieuvoorzorgsmaatregelen

Vermijden dat het product in afvoerkanalen, oppervlaktewater of grondwater terechtkomt.

6.3 Insluitings- en reinigingsmethoden en -materiaal

Advies over hoe het geloosde product moet worden ingesloten

Afdekken van afvoerkanalen.

Advies over hoe het geloosde product moet worden gereinigd

Met vloeistofbindende stoffen (zand, zuurbinder, universeel binder) opnemen.

Andere informatie met betrekking tot het lozen of vrijkomen

In geschikte behouders voor verwijdering brengen. De getroffen zone ventileren.

Verwijzing naar andere rubrieken

Gevaarlijke verbrandingsproducten: zie rubriek 5. Persoonlijke beschermde uitrusting: zie rubriek 8. Chemisch op elkaar inwerkende materialen: zie rubriek 10. Instructies voor verwijdering: zie rubriek 13.

RUBRIEK 7: Hantering en opslag

7.1 Voorzorgsmaatregelen voor het veilig hanteren van de stof of het mengsel

Er zijn geen speciale maatregelen noodzakelijk.

Advies inzake algemene beroepsmatige hygiëne

Voor werkpauze en werkeinde handen wassen. Verwijderd houden van eet- en drinkwaren en van diervoeder.

7.2 Voorwaarden voor een veilige opslag, met inbegrip van incompatibele producten

In goed gesloten verpakking bewaren.

Incompatibele stoffen of mengsels

Let op advies voor opslag van chemische stoffen.

Overweging van ander advies

• Ventilatievereisten

Gebruik van plaatselijke en algehele ventilatie.

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Bhyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

- Specifieke ontwerpen voor opslagruimten of -vaten

Aanbevolen opslagtemperatuur: 15 - 25 °C.

7.3 Specifiek eindgebruik

Er is geen informatie beschikbaar.

RUBRIEK 8: Maatregelen ter beheersing van blootstelling/persoonlijke bescherming

8.1 Controleparameters

Nationale grenswaarden

Grenswaarden voor beroepsmatige blootstelling (grenzen voor de blootstelling op het werk)

Land	Stofnaam	CASNo	Indicatie	Identificatie	TGG 8 uur [mg/m ³]	TGG 15 min [mg/m ³]	Bron
BE	ethaandiol (ethyleenglycol)	107-21-1	aerosol	VL/VCD	52	104	Moniteur Belge
EU	ethaandiol (ethyleenglycol)	107-21-1		IOELV	52	104	2000/39/EG

Indicatie

aerosol Als aerosolen

TGG 15 min Kortetijdswaarde (grenswaarde voor kortstondige blootstelling): grenswaarde die niet mag worden overschreden en die gerelateerd is aan een periode van 15 minuten

TGG 8 uur Tijd gewogen gemiddelde (grenswaarde voor langdurige blootstelling): gemeten of berekend op basis van een referentieperiode van acht uur

Relevante DNEL/DMEL/PNEC en andere drempelwaarden

- waarden m.b.t. gezondheid mens

Eindpunt	Drempelwaarde	Beschermingsdoel, route van de blootstelling	Gebruikt in	Blootstellingsduur
DNEL	35 mg/m ³	mens, via inademing	(industriële) medewerkers	chronisch - lokaal effecten
DNEL	106 mg/kg	mens, via de huid	(industriële) medewerkers	chronisch - systemisch effecten

- voor het milieu belangrijke waarden

Eindpunt	Drempelwaarde	Milieucompartimenten	Blootstellingsduur
PNEC	10 mg/l	zoet water	korte termijn (eenmalig)
PNEC	1 mg/l	zeewater	korte termijn (eenmalig)
PNEC	199,5 mg/l	rioolwaterzuiveringsinstallaties (STP)	korte termijn (eenmalig)
PNEC	37 mg/kg	zoetwatersediment	korte termijn (eenmalig)
PNEC	3,7 mg/kg	zeewatersediment	korte termijn (eenmalig)
PNEC	1,53 mg/kg	bodem	korte termijn (eenmalig)
PNEC	10 mg/l	water	continu

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

8.2 Maatregelen ter beheersing van blootstelling

Individuele beschermingsmaatregelen (persoonlijke beschermingsmiddelen)



Bescherming van de ogen/het gezicht

Veiligheidsbril met zijbescherming dragen.

Bescherming van de huid

- bescherming van de handen

Draag geschikte handschoenen. Geschikt zijn een volgens EN 374 beproefde handschoenen tegen chemicaliën. Er wordt aangeraden om de chemische bestendigheid van de boven genoemde beschermende handschoenen voor speciale applicaties met de verstrekker van de handschoenen duidelijk te maken.

- soort materiaal

FKM: fluoroelastomer

- materiaaldikte

0,4 mm.

- doorbraaktijd van het handschoenmateriaal

>480 minuten (permeatieniveau: 6)

- andere bescherming

Rustperioden voor regeneratie van de huid inlassen. Preventieve huidbescherming (huidbeschermende crèmes) wordt aanbevolen.

Bescherming van de ademhalingsorganen

Adembescherming is noodzakelijk bij: Aërosol- of nevelvorming. Type: A (tegen organische gassen en dampen met een kookpunt > 65 °C, kleurcode: bruin).

De beperking van de draagtijd conform GefStoffV in combinatie met de regels voor het gebruik van adembeschermingsapparaten (BGR 190) dienen in acht te worden genomen.

Beheersing van milieublootstelling

Vermijden dat het product in afvoerkanalen, oppervlaktewater of grondwater terecht komt.

RUBRIEK 9: Fysische en chemische eigenschappen

9.1 Informatie over fysische en chemische basiseigenschappen

Voorkomen

Fysische toestand

vloeibaar (vloeistof)

Kleur

kleurloos

Geur

deze informatie is niet beschikbaar

Geurdrempelwaarde

Geen informatie beschikbaar

Andere fysische en chemische parameters

pH-waarde

6 - 7,5 (water: 100 g/l, 20 °C)

Smelt-/vriespunt

-13 °C

Beginkookpunt en kooktraject

197,4 °C bij 1.013 hPa

Vlampunt

111 °C bij 1.013 hPa

Verdampingssnelheid

geen informatie beschikbaar

Ontvlambaarheid (vast, gas)

niet relevant (vloeistof)

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Bhyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

Explosiegrenswaarden

- onderste explosiegrens (LEL) 3,2 vol% (80 g/m³)
- bovenste explosiegrens (UEL) 43 vol% (1.090 g/m³)

Explosiegrenze van stofwolven niet relevant

- onderste explosiegrens (LEL) 80 g/m³
- bovenste explosiegrens (UEL) 1.090 g/m³

Dampspanning 0,123 hPa bij 25 °C

Dichtheid 1,11 g/cm³ bij 20 °C

Dampdichtheid 2,14 lucht = 1

Bulkdichtheid Niet toepasbaar

Relatieve dichtheid 2,14 lucht = 1

Oplosbaarheid

Oplosbaarheid in water 1.000 g/l bij 20 °C

Verdelingscoëfficiënt

n-octanol/water (log KOW) -1,36 (exp.)

Zelfontbrandingstemperatuur 398 °C - ECHA

Ontledingstemperatuur geen informatie beschikbaar

Viscositeit

- dynamische viscositeit 21 mPa s bij 20 °C

Ontploffingseigenschappen geen

Oxiderende eigenschappen geen

9.2 Overige informatie

Er is geen verdere informatie.

Brekingsindex 1,432

RUBRIEK 10: Stabiliteit en reactiviteit

10.1 Reactiviteit

Bij verhitting: Dampen kunnen met lucht een explosief mengsel vormen

10.2 Chemische stabiliteit

Het materiaal is stabiel onder normale atmosferische omstandigheden en verwachte temperatuur en druk bij opslag en hantering.

10.3 Mogelijke gevaarlijke reacties

Heftige reactie met: Alkaliën, geconcentreerd, Aluminium, Zwavelzuur, geconcentreerd, Sterk oxide-rend, Perchloraten

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol $\geq 98\%$, techn.

artikelnummer: 2441

10.4 Te vermijden omstandigheden

Er zijn geen specifieke voorwaarden bekend die moeten worden vermeden.

10.5 Chemisch op elkaar inwerkende materialen aluminium

10.6 Gevaarlijke ontledingsproducten

Gevaarlijke verbrandingsproducten: zie rubriek 5.

RUBRIEK 11: Toxicologische informatie

11.1 Informatie over toxicologische effecten

Acute toxiciteit

Blootstellingsroute	Endpoint	Waarden voor de letaliteit	Geteste dieren	Bron
oraal	LD50	7712 mg/kg	rat	ECHA

Huidcorrosie/-irritatie

Is niet als bijtend/irriterend voor de huid in te delen.

Ernstig oogletsel/oogirritatie

Is niet als zwaar oogletsel veroorzakend of irriterend voor de ogen in te delen.

Sensibilisatie van de luchtwegen of van de huid

Is niet als inhalatie of huidallergeen in te delen.

Samenvatting van de evaluatie van CMR-eigenschappen

Is niet als mutageen in geslachtscellen, noch als kankerverwekkend noch als voor de voortplanting giftige stof in te delen

- Specifieke doelorgaan toxiciteit bij eenmalige blootstelling

Is niet als toxisch voor specifieke doelorganen (eenmalige blootstelling) in te delen.

- Specifieke doelorgaan toxiciteit bij herhaalde blootstelling

Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling.

Gevaar bij inademing

Is niet als gevaarlijk bij aspiratie in te delen.

Symptomen die verband houden met de fysische, chemische en toxicologische eigenschappen

- Na inslikken

braken, buikpijn, collaps van de bloedsomloop, nierinsufficiëntie

- Bij contact met de ogen

veroorzaakt lichte tot matige irritatie

- Na inademing

hoest

- Bij contact met de huid

pruritus, lokale roodheid

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol $\geq 98\%$, techn.

artikelnummer: 2441

Overige informatie

Geen.

RUBRIEK 12: Ecologische informatie

12.1 Toxiciteit

overeenkomstig 1272/2008/EG: Is niet als gevaarlijk voor het aquatisch milieu in te delen.

Aquatische toxiciteit (acuut)

Endpoint	Waarden voor de letaliteit	Geteste dieren	Bron	Blootstelingsduur
LC50	72.860 mg/l	vis	ECHA	96 uren
EC50	>100 mg/l	ongewervelde aquatische organismen	ECHA	48 uren

12.2 Proces van de afbreekbaarheid

De stof is gemakkelijk biologisch afbreekbaar.

Theoretical Oxygen Demand (theoretisch zuurstofverbruik): 1,29 g/g

Theoretische hoeveelheid kooldioxide: 1,418 mg/mg
0,78 g/g

Proces	Afbraaksnelheid	Tijd
biotisch/abiotisch	83 - 96 %	14 d
DOC-verwijdering	90 - 100 %	10 d

12.3 Bioaccumulatie

Concentreert zich in organismen niet noemenswaardig.

n-octanol/water (log KOW) -1,36

12.4 Mobiliteit in de bodem

Er zijn geen gegevens beschikbaar.

12.5 Resultaten van PBT- en zPzB-beoordeling

Er zijn geen gegevens beschikbaar.

12.6 Andere schadelijke effecten

Weinig schadelijk voor water.

RUBRIEK 13: Instructies voor verwijdering

13.1 Afvalverwerkingsmethoden

Deze stof en de verpakking als gevaarlijk afval afvoeren. Inhoud/verpakking afvoeren overeenkomstig de plaatselijke/regionale/nationale/internationale.

Informatie betreffende afvalwaterlozing

Afval niet in de gootsteen werpen.

13.2 Relevante bepalingen inzake afvalpreventie

De toekenning van de afvalsleutelnummers/afvalmarkeringen dient conform AW branche- en proces-specifiek plaats te vinden.

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

13.3 Opmerkingen

Afval wordt gescheiden in de categorieën die afzonderlijk kunnen worden behandeld door de lokale of nationale afvalbeheerdiensten. Let alstublieft op de relevante nationale of regionale bepalingen.

RUBRIEK 14: Informatie met betrekking tot het vervoer

- | | | |
|------|---|--|
| 14.1 | VN-nummer | (niet onderworpen aan transport-voorschriften) |
| 14.2 | Lijste ladingnaam overeenkomstig de modelreglementen van de VN | niet relevant |
| 14.3 | Transportgevaarklasse(n)
Klasse | niet relevant
- |
| 14.4 | Verpakkingsgroep | niet relevant |
| 14.5 | Milieugevaaren | geen (niet gevaarlijk voor het milieu, volgens de voorschriften voor transport van gevaarlijke goederen) |
| 14.6 | Bijzondere voorzorgen voor de gebruiker
Er is geen verdere informatie. | |
| 14.7 | Vervoer in bulk overeenkomstig bijlage II bij MARPOL en de IBC-code
De lading is niet bedoeld om in bulk te worden vervoerd. | |
| 14.8 | Informatie voor elke van de VN-reglementen | |
| | • Vervoer van gevaarlijke goederen over de weg, per spoor of over de binnenwateren (ADR/RID/ADN)
Niet onderworpen aan het ADR, RID en ADN. | |
| | • Internationale Code voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over zee (IMDG)
Niet onderworpen aan het IMDG. | |

RUBRIEK 15: Regelgeving

- 15.1 Specifieke veiligheids-, gezondheids- en milieureglementen en -wetgeving voor de stof of het mengsel
- Relevante bepalingen van de Europese Unie (EU)
- Verordening 649/2012/EU betreffende de in- en uitvoer van gevaarlijke chemische stoffen (PIC)
Niet vermeld.
 - Verordening 1005/2009/EG betreffende de ozonlaag afbrekende stoffen
Niet vermeld.
 - Verordening 850/2004/EG betreffende persistente organische verontreinigende stoffen (POP)
Niet vermeld.
 - Beperkingen overeenkomstig REACH, bijlage XVII
niet vermeld
 - Lijst van autorisatieplichtige stoffen (REACH, bijlage XIV)
niet vermeld

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol $\geq 98\%$, techn.

artikelnummer: 2441

- Beperking van emissies van vluchtige organische stoffen ten gevolge van het gebruik van organische oplosmiddelen in bepaalde verven en vernissen en producten voor het overspuiten van voertuigen (2004/42/EG, Decopaint-Richtlijn)

VOS-gehalte 100 %

- Richtlijn over industrieemissie (VOS, 2010/75/EU)

VOS-gehalte 100 %

Richtlijn 2011/65/EU betreffende beperking van het gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen in elektrische en elektronische apparatuur (RoHS) - Bijlage II

niet vermeld

Verordening 166/2006/EG betreffende de instelling van een Europees register inzake de uitstoot en overbrenging van verontreinigende stoffen (PRTR)

niet vermeld

Richtlijn 2000/60/EG tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid

niet vermeld

Nationaal inventaris

Stof is in de volgende nationale inventarissen gelijst:

- EINECS/ELINCS/NLP (Europa)
- REACH (Europa)

15.2 Chemische veiligheidsbeoordeling

Voor deze stof is geen chemischeveiligheidsbeoordeling uitgevoerd.

RUBRIEK 16: Overige informatie

16.1 Vermelding van veranderingen (herzien veiligheidsinformatieblad)

Rubriek	Eerdere aantekening (tekst/waarde)	Actuele aantekening (tekst/waarde)
1.1	Registratienummer (REACH): Deze informatie is niet beschikbaar.	Registratienummer (REACH): 01-2119456816-28-xxxx
2.1		Indeling overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): verandering in de lijst (tabel)
2.2		Pictogrammen: verandering in de lijst (tabel)
2.2		Gevarenaanduidingen: verandering in de lijst (tabel)
2.2		Voorzorgsmaatregelen - preventie: verandering in de lijst (tabel)
2.2		Etikettering van pakketten met een totale inhoud van ten hoogste 125 ml: verandering in de lijst (tabel)
3.1		Registratienummer (REACH): 01-2119456816-28-xxxx
11.1	• Specifieke doelorgaan toxiciteit bij herhaalde blootstelling: Is niet als toxisch voor specifieke doelorganen (herhaalde blootstelling) in te delen.	• Specifieke doelorgaan toxiciteit bij herhaalde blootstelling: Kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling.

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

Afkortingen en acroniemen

Afk.	Beschrijvingen van de gebruikte afkortingen
2000/39/EG	Richtlijn van de Commissie tot vaststelling van een eerste lijst van indicatieve grenswaarden voor beroepsmatige blootstelling ter uitvoering van Richtlijn 98/24/EG van de Raad
ADN	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures (Acordo Europeu relativo ao transporte internacional de mercadorias perigosas por via navegável interior)
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (Acordo Europeu Relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias Perigosas por Estrada)
CAS	Chemical Abstracts Service (database voor chemische stoffen en hun unieke nummer, het CAS registratienummer)
catalogus nr.	het catalogusnummer is de in deel 3 van bijlage VI bij Verordening (EG) nr. 1272/2008 gebruikte identificatiecode
CLP	Verordening (EG) nr. 1272/2008 betreffende de indeling, etikettering en verpakking (Classification, Labelling and Packaging) van stoffen en mengsels
CMR	Carcinogeen, Mutageen of Reproductietoxisch
DMEL	Derived Minimal Effect Level (afgeleide dosis met minimaal effect)
DNEL	Derived No-Effect Level (afgeleide dosis zonder effect)
EINECS	European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances (europese inventaris van bestaande chemische handelsstoffen)
ELINCS	European List of Notified Chemical Substances (europese lijst van stoffen waarvan kennisgeving is gedaan)
GHS	"Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals" "mondiaal geharmoniseerd classificatie- en etiketteringssysteem voor chemische stoffen" ontwikkeld door de Verenigde Naties
IMDG	International Maritime Dangerous Goods Code (internationale code voor vervoer van gevaarlijke goederen met schepen)
MARPOL	Internationaal Verdrag ter voorkoming van verontreiniging door schepen (afk. van mariene verontreiniger)
Moniteur Belge	Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 11 maart 2002 betreffende de bescherming van de gezondheid en de veiligheid van de werknemers tegen de risico's van chemische agentia op het werk
NLP	No-Longer Polymer (niet langer polymeer)
PBT	Persistent, Bioaccumulerend en Toxisch
PNEC	Predicted No-Effect Concentration (voorspelde concentratie zonder effect)
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (registratie en beoordeling van, en autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen)
RID	Règlement concernant le transport International ferroviaire des marchandises Dangereuses (Règlement betreffende het internationaal spoorwegvervoer van gevaarlijke goederen)
VOS	vluchtige organische stoffen
zPzB	zeer persistent en zeer bioaccumulerend

Belangrijke literatuurreferenties en gegevensbronnen

- Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU
- Verordening (EG) Nr. 1272/2008 (CLP, EU-GHS)

veiligheidsinformatieblad

overeenkomstig Verordening (EG) Nr. 1907/2006 (REACH), veranderd met 2015/830/EU



Ethyleenglycol ≥98%, techn.

artikelnummer: 2441

Lijst van relevante zinnen (code en voluit geschreven tekst zoals in hoofdstuk 2 en 3 vermeld)

Code	Tekst
H302	schadelijk bij inslikken
H373	kan schade aan organen veroorzaken bij langdurige of herhaalde blootstelling

Disclaimer

Wij verklaren naar ons beste geweten dat de in dit veiligheidsinformatieblad opgenomen gegevens overeenkomen met onze kennisstand ten tijde van de druk. De informatie moeten aanwijzingen voor de veilige omgang met het in dit veiligheidsblad genoemde product bij opslag, verwerking, transport en afvalverwerking bevatten. De gegevens zijn niet overdraagbaar op andere producten. Voor zover het product met ander materiaal vermengd of verwerkt wordt zijn de gegevens van dit veiligheidsblad niet zonder meer op het op die manier geproduceerde nieuwe materiaal overdraagbaar.



AH.2022.1343.00.R001

Radarpost-Zuid, Herwijnen

definitief
21 juni 2023

Bedrijfsgegevens

Opdrachtgever	Thales Nederland B.V. Zuidelijke Havenweg 40 7554 PR Hengelo
Contactpersoon opdrachtgever	[REDACTED]
Project	Radarpost-Zuid, Herwijnen
Betreft	Akoestisch onderzoek
Uw kenmerk	-
Rapport	AH.2022.1343.00.R001
Datum	21 juni 2023
Versie	002
Status	definitief
Uitgevoerd door	Adviesbureau de Haan B.V. Weerdjesstraat 70 6811 JE Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	[REDACTED]
Auteur	[REDACTED]
Projectadviseur	[REDACTED]
2e lezer/secr.	HBL SMI

Inhoud

1. Inleiding	4
2. Doel van het onderzoek	5
3. Situatie	6
4. Toetsingskader	8
4.1 Bijzondere geluiden	10
5. Representatieve bedrijfssituatie	11
5.1 Bedrijfsvoering en bedrijfstijden	11
5.2 Stationaire geluidsbronnen	11
5.3 Mobiele geluidsbronnen	11
5.4 Piekgeluiden	12
5.5 Beste Beschikbare Technieken	12
5.6 Indirecte hinder	12
6. Geluidsbronnen	14
6.1 Geluidsbronvermogens	14
6.2 Bedrijfsduurcorrecties	16
7. Overdrachtsberekeningen	18
7.1 Rekenmodel	18
7.2 Ontvangerpunten	18
7.3 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$)	21
7.4 Maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax})	22
7.5 Equivalente geluidsniveaus (L_{Aeq}) als gevolg van de indirecte hinder	23
8. Geluidsbeperkende maatregelen	24
8.1 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$) na maatregelen	29
9. Conclusie	30
Bijlagen	
Bijlage 1	Invoergegevens geluidsbronnen
Bijlage 2	Invoergegevens objecten
Bijlage 3	Rekenresultaten RBS $L_{Ar,LT}$
Bijlage 4	Rekenresultaten RBS L_{Amax}
Bijlage 5	Rekenresultaten L_{Aeq} indirecte hinder
Bijlage 6	Rekenresultaten RBS $L_{Ar,LT}$ na maatregelen

1. Inleiding

Het Ministerie van Defensie is van plan een radarantenne voor luchtbewaking te plaatsen in Herwijnen.

In opdracht van Thales Nederland B.V. heeft Adviesbureau de Haan B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor een nieuw te bouwen Smart-L radarantenne in Herwijnen, genaamd Radarpost-Zuid. De inrichting wordt gerealiseerd aan de Broekgraaf ongenummerd in het buitengebied van Herwijnen.

Aanleiding voor dit onderzoek is het oprichten en in werking hebben van de radarantenne. Om dit mogelijk te maken, wordt een oprichtingsvergunningaanvraag op grond van de Wet algemene bepaling Omgevingsrecht (de Wabo) ingediend. Onderdeel van deze aanvraag is dit akoestisch onderzoek.

In overleg met het bedrijf is de te verwachten representatieve bedrijfssituatie vastgesteld. Dit rapport geeft een beschrijving van de omgevingsituatie, het toetsingskader, de representatieve bedrijfssituatie, de geluidsbronnen, de rekenresultaten en de toetsing. Dit akoestisch onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen die daarover zijn gesteld in de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, 1999.

Voor dit onderzoek is gebruikgemaakt van de volgende gegevens:

- geluidsbronvermogen van de radarantenne gebaseerd op kengetallen, in dit geval immissiemetingen uitgevoerd aan een identieke radarantenne in Wier (Radarpost-Noord);
- geluidsbronvermogen van de mobiele geluidsbronnen gebaseerd op kengetallen afkomstig uit onze uitgebreide meetdatabank;
- digitaal kadastraal kaartmateriaal, gedownload van de internetsite van het kadaster;
- geluidsgrenswaarden die gelden voor vergunningplichtige inrichtingen volgens de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening;
- rapport luchtgeluidsisolatiemetingen, rapportnaam: Measurement of sound insulation for a radar dome, projectnaam: Lydmåling – Radome.no AS – Vega, projectnummer: 10227547, revisie: RIAK01, documentreferentienummer: RIAKU01 van 31 januari 2022 uitgevoerd aan een radome op een locatie nabij Gullsvåg fjellet in Vega in Noorwegen door Sweco Norge AS in opdracht van Radome.no AS;
- hoofdstuk 13 'Gear noise' uit 'Industrial Noise Control – Fundamentals and Applications – second edition revised and expanded geschreven door Lewis H. Bell (Acoustics and Noise Control Huntington, Connecticut) en Douglas H. Bell (Cavanaugh Tocci Associates, Inc. - Sudbury, Massachusetts)'.

2. Doel van het onderzoek

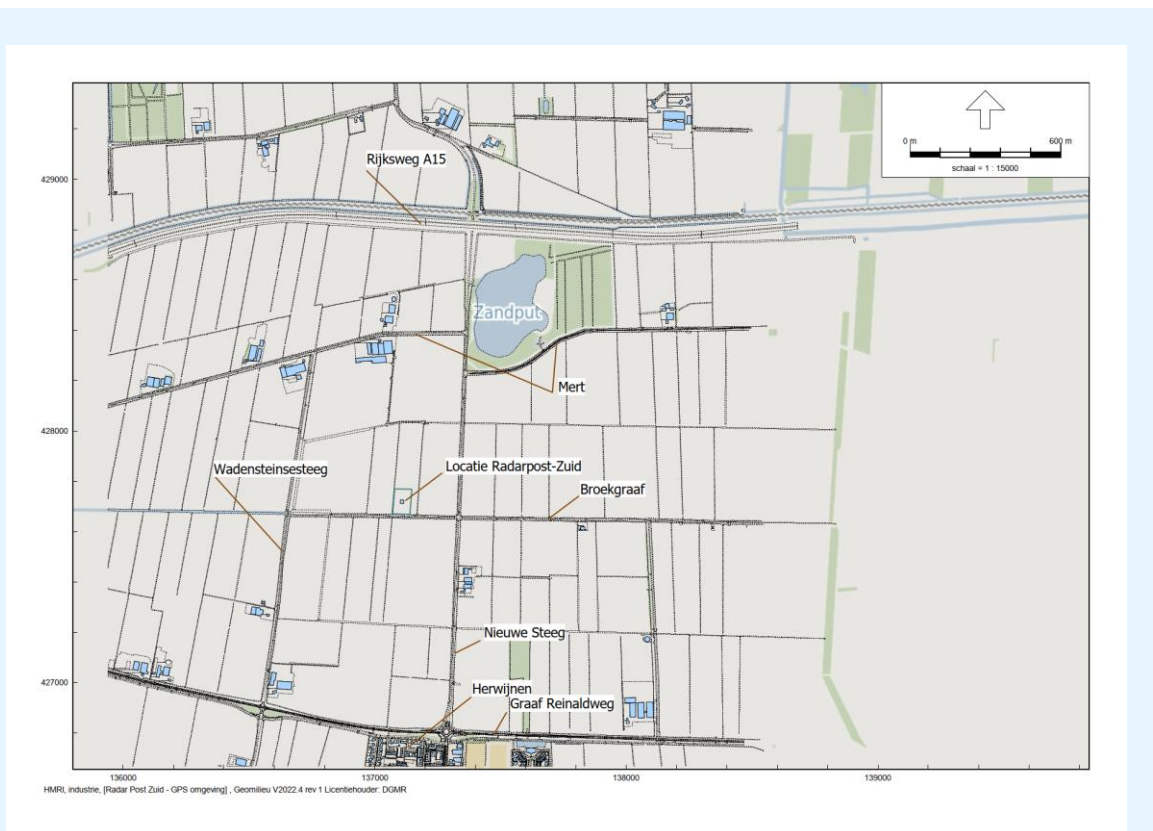
Doel van het onderzoek is het vaststellen van de geluidsniveaus voor de omgeving vanwege de geluidsbronnen van de inrichting. Om dat doel te bereiken, zijn de relevante geluidsbronnen geïnteriseerd. Vervolgens zijn de bronvermogens van de relevante geluidsbronnen gebaseerd op basis van kengetallen. Door middel van overdrachtsberekeningen zijn daarna de geluidsniveaus op beoordelingspunten in de directe omgeving van de inrichting vastgesteld.

Er is voor deze onderzoeksmethode gekozen omdat:

- enkel het uitvoeren van immissiemetingen geen inzicht geeft in de afzonderlijke bijdragen van de geluidsbronnen, wat nodig kan zijn bij het bepalen van geluidsreducerende maatregelen;
- de geluidsniveaus onder representatieve bedrijfsomstandigheden moeten worden bepaald en beoordeeld en deze situatie kan met een model goed worden gesimuleerd;
- inzicht op bronbijdrage wordt verkregen;
- de inrichting zoals beschreven in dit onderzoek nog niet is gerealiseerd.

3. Situatie

De radarantenne is geprojecteerd ten zuiden van Rijksweg A15 aan de Broekgraaf ongenummerd in het buitengebied van Herwijnen (gemeente West-Betuwe). De regionale ligging van de inrichting is weergegeven in figuur 1.



figuur 1: regionale ligging van de inrichting

De dichtstbij gelegen woning van derden is gelegen op circa 300 meter ten zuidoosten van de grens van de inrichting. Dit betreft woning met adres Nieuwe Steeg 56a. In figuur 2 volgt een weergave van de ligging van de rondom de inrichting gelegen woningen van derden. De afstand tot de grens van de inrichting varieert daarbij tussen de 300 en 1.300 meter. Deze woningen van derden zijn eveneens gelegen in het buitengebied van Herwijnen maar ook in de woonwijk die grens aan het buitengebied van Herwijnen.



figuur 2: ligging woningen van derden gelegen rondom de inrichting

4. Toetsingskader

De radarantenne voorziet in de bewaking van het luchtruim. Een dergelijke inrichting valt onder bedrijfstype C en is hiermee vergunningplichtig op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (de Wabo). Het bevoegd gezag is de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

De gemeente West-Betuwe kent op het gebied van industrielawaai geen lokaal gebiedsgericht geluidbeleid. Dit houdt in dat met betrekking tot de te stellen geluidsvoorschriften ($L_{Ar,LT}$ en L_{Amax}) de algemene normen en grenswaarden worden gehanteerd zoals genoemd in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening van 21 oktober 1998.

In de handreiking wordt een drietal elementen onderscheiden voor de beleidsafweging bij het vaststellen van grenswaarden:

- de richtwaarden die afhankelijk zijn van de aard van de woonomgeving;
- de grenswaarde van 50 dB(A) ($L_{Ar,LT}$) en 70 dB(A) (L_{Amax}) of het referentieniveau van het omgevingsgeluid;
- de ontheffingen op grond van bestuurlijke afwegingen.

Volgens de Handreiking gelden bovengenoemde richtwaarden op de gevels van de dichtstbijgelegen woningen van derden of andere geluidsgevoelige bestemmingen.

In de omgevingsvergunning worden doorgaans geluidsgrenswaarden gesteld met betrekking tot de optredende langtijdgemiddeld beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$) en de optredende maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax}). Daarnaast komt in principe ook de indirecte hinder aan bod.

$L_{Ar,LT}$

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau is het energetisch gemiddelde van de fluctuerende geluidsniveaus van het ter plaatse (reken-/referentiepunt) in de loop van een periode (dag, avond of nacht) optredende geluid. De etmaalwaarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau vanwege een bedrijf/inrichting is de hoogste van de volgende drie waarden:

- het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau over de dagperiode;
- het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau over de avondperiode vermeerderd met 5 dB(A);
- het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau over de nachtperiode vermeerderd met 10 dB(A).

De geluidsbelasting (B_i) vanwege een bedrijf/inrichting is de etmaalwaarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau in dB(A) op een bepaalde plaats (reken-/referentiepunt) afkomstig van dat bedrijf/inrichting.

Richtwaarden afhankelijk van de aard van de woonomgeving

Voor het stellen van grenswaarden moet worden aangesloten bij hoofdstuk 4 uit bovengenoemde Handreiking. De Handreiking geeft voor nieuwe inrichtingen aan dat in eerste instantie moet worden uitgegaan van de richtwaarden. Voor het bepalen van de richtwaarden wordt hierbij aangesloten bij de gebiedstypering zoals opgenomen in tabel 1.

tabel 1: richtwaarden voor woonomgeving overeenkomstig hoofdstuk 4 uit de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening

Aard van de omgeving	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)		
	Dag	Avond	Nacht
Landelijke omgeving	40	35	30
Rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35
Woonwijk in de stad	50	45	40

De radarantenne zal worden gebouwd in een landelijke omgeving. De rondom de inrichting gelegen woningen van derden zijn eveneens gelegen in een landelijke omgeving. De woningen in de woonwijk van Herwijnen zijn gelegen in een gebied dat kan worden gekenmerkt als een rustige woonwijk met weinig verkeer.

Voor de woningen die zijn gelegen in de landelijke omgeving hanteren wij een richtwaarde voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van 40, 35 en 30 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode. Voor de woningen die zijn gelegen in de rustige woonwijk, weinig verkeer hanteren wij een richtwaarde voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau van 45, 40 en 35 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode. Overschrijding van deze richtwaarde is mogelijk tot aan het referentieniveau van het omgevingsgeluid.

L_{Amax}

Het maximale geluidsniveau (piekgeluid, L_{Amax}) betreft een kortstondige verhoging van het momentane geluidsniveau gecorrigeerd met de meteorocorrectieterm (C_m). Voor optredende maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax}) dient gestreefd te worden naar niveaus die niet meer dan 10 dB boven het aanwezige langtijdgemiddeld beoordelingsniveau uitkomen. In die gevallen waarin aan deze grenswaarden niet voldaan kan worden, kunnen voor de optredende maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax}) maximaal toelaatbare grenswaarden van 70, 65 en 60 dB(A), geldend voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode worden gehanteerd. Gedurende de dagperiode bestaat de mogelijkheid om gebruik te maken van de ontheffingsmogelijkheid tot 75 dB(A).

Van deze ontheffingsmogelijkheid kan gebruikgemaakt worden als er sprake is van een onvermijdbare bedrijfsvoering waarin technische noch organisatorische BBT-maatregelen geen soelaas bieden om het geluidsniveau te beperken.

Indirecte hinder

Bij de beoordeling van een vergunningaanvraag moet in principe ook de door de inrichting veroorzaakte indirecte hinder worden betrokken. Onder indirecte hinder wordt verstaan de nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaakt door activiteiten, die weliswaar plaatsvinden buiten de grens van de inrichting, maar die wel aan de inrichting zijn toe te rekenen. De belangrijkste vorm van indirecte hinder is het op de openbare weg rijden van vracht- en personenwagens van en naar de inrichting.

Voor de indirecte hinder geldt overeenkomstig de Circulaire geluidhinder wegverkeer van en naar de inrichting van 29 februari 1996 een voorkeursgrenswaarde van 50, 45 en 40 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode, met een maximale grenswaarden van 65, 60 en 55 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode.

4.1 Bijzondere geluiden

De optredende geluidsniveaus moeten worden beoordeeld overeenkomstig de richtlijnen die zijn gesteld in de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, 1999. In deze handleiding wordt bij de beoordeling van geluid aangegeven dat er rekening moet worden gehouden met bijzondere geluiden die vanwege hun karakter als extra hinderlijk kunnen worden beschouwd. Het betreft het aspect tonaal geluid, impulsachtig geluid of muziekgeluid. Wanneer er bij een bedrijfstoestand sprake is van dergelijke bijzondere geluiden wordt een toeslag gehanteerd op het bij deze bedrijfstoestand gemeten (of berekende) langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau.

Als criterium voor het toekennen van een toeslag voor bijzondere geluiden geldt dat het bijbehorende bijzondere karakter (een zuivere toon bij tonaal geluid of geluidsstoten die minder dan 1 seconde duren en een zekere repetitie kennen voor impulsachtig geluid of een melodie bij muziekgeluid) duidelijk hoorbaar moet zijn op het beoordelingspunt. Wanneer er sprake is van tonaal geluid of impulsachtig geluid moet op het gemeten of berekende langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau vanwege de gehele inrichting een toeslag van 5 dB in rekening worden gebracht. Als er sprake is van muziekgeluid bedraagt de toeslag 10 dB.

In de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, 1999 wordt bij de beoordeling van bijzondere geluiden specifiek aangegeven dat er voor dat deel van de beoordelingsperiode sprake is van bijzonder geluid en er een toeslag moet worden toegepast.

Bij een combinatie van tonaal geluid en impulsachtig geluid wordt de toeslag maar één keer toegepast. Als een toeslag voor muziekgeluid wordt gehanteerd, vervallen eventuele toeslagen voor tonale of impulsachtige geluiden.

Toeslag voor tonaal geluid (+5 dB)

De radarantenne in Wier (Radarpost-Noord) veroorzaakt geluid met een tonaalachtig karakter. Dit is waarneembaar tot op een afstand van circa 750 meter. Omdat het een identieke radarantenne betreft, gaan wij in dit rapport bij de beoordeling van de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ook uit van tonaliteit en passen wij de tonaal toeslag van 5 dB toe op de optredende geluidsniveaus.

5. Representatieve bedrijfssituatie

De beschrijving van de representatieve bedrijfssituatie beperkt zich in het kader van dit onderzoek tot de voor de geluidsimmissie relevante bronnen en hun bedrijfsduur. Bij het vaststellen van de representatieve bedrijfssituatie wordt uitgegaan van een maatgevend etmaal. Hieronder wordt een etmaal verstaan (dag-, avond- en nachtperiode) waarin de inrichting werkzaam is in een situatie die regelmatig voorkomt of voor kan komen. De representatieve bedrijfssituatie is die situatie waarbij de voor de geluidsproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering in de volgende drie te beschouwen beoordelingsperioden:

- dagperiode (07.00 - 19.00 uur);
- avondperiode (19.00 - 23.00 uur);
- nachtperiode (23.00 - 07.00 uur).

De dag-, avond- en nachtperiode worden hierbij afzonderlijk beoordeeld. De perioden hoeven dus niet tot één aansluitend etmaal te behoren. Een bedrijfssituatie die minder dan eenmaal per maand (minder dan twaalfmaal per jaar) voorkomt, behoort tot de zogenaamde incidentele bedrijfssituatie. Het bedrijf kent een continue bedrijfsvoering. Een dergelijke bedrijfssituatie doet zich niet voor en is om deze reden niet nader beschouwd.

Voor de bepaling van de representatieve bedrijfssituatie zijn de volgende gegevens geïnventariseerd:

- de bedrijfstijden;
- de stationaire geluidsbronnen;
- de mobiele geluidsbronnen, het aantal verkeersbewegingen (route, verblijfstijd) binnen de grens van de inrichting;

5.1 Bedrijfsvoering en bedrijfstijden

Luchtbewaking is permanent noodzakelijk. De radarantenne is onder representatieve bedrijfsomstandigheden gedurende het gehele etmaal in bedrijf.

5.2 Stationaire geluidsbronnen

De stationaire geluidsbronnen bestaan uit de aandrijfmotor van de radarantenne en in de toren opgestelde koel- en luchtbehandelingsapparatuur.

In een afzonderlijk stenen gebouw staat een noodstroomaggregaat opgesteld. De rookgasuitlaat is voorzien van een deugdelijke geluiddemper evenals het luchttoevoerrooster. Het testen van het noodstroomaggregaat vindt maandelijks plaats gedurende een korte periode, maximaal één uur in de dagperiode. Deze geluidsbron kan als akoestisch niet relevant worden aangemerkt omdat sprake is van extra geluidwerende voorzieningen.

5.3 Mobiele geluidsbronnen

Monteurs bezoeken zo nu en dan de inrichting voor het verrichten van onderhoudswerkzaamheden. Daarnaast bezoeken bewakers de inrichting. Uitgangspunt voor de representatieve bedrijfssituatie is dat dit dagelijks plaats kan vinden. Hierbij wordt uitgegaan van een worstcasebenadering. Uitgangspunt is respectievelijk acht, één en één bezoekende bestelbusjes (onderhoud en bewaking) gedurende achtereenvolgens de dag-, de avond- en de nachtperiode. Gedurende de dagperiode kan ook één vrachtwagen de inrichting bezoeken. Hiermee is rekening gehouden in de geluidsberekeningen.

5.4 Piekgeluiden

De aanwezige stationaire geluidsbronnen zijn continu van karakter en veroorzaken geen relevante piekgeluiden. Piekgeluiden ontstaan als gevolg van het dichtslaan van een voertuigportier of tijdens het optrekken of manoeuvreren van een vrachtwagen (remontluchting).

5.5 Beste Beschikbare Technieken

Het toepassen van 'Beste Beschikbare Technieken' speelt hierbij een belangrijke rol bij milieuvergunningverlening. Het begrip 'Beste Beschikbare Technieken' wordt als volgt gedefinieerd:

- **'Beste'**: het meest doeltreffend voor het bereiken van een hoog algemeen niveau van bescherming van het milieu in zijn geheel.
- **'Beschikbare'**: op zodanige schaal ontwikkeld dat de betrokken technieken, kosten en baten in aanmerking genomen, economisch en technisch haalbaar in de betrokken industriële branche kunnen worden toegepast, onafhankelijk van de vraag of die technieken al dan niet op het grondgebied van de betrokken Lidstaten worden toegepast of geproduceerd, mits zij voor de exploitant op redelijke voorwaarden toegankelijk zijn.
- **'Technieken'**: zowel de toegepaste technieken als de wijze waarop de installatie wordt ontworpen, gebouwd, onderhouden, geëxploiteerd en ontmanteld.

Met betrekking tot het aspect geluid naar de omgeving dient het begrip 'Beste Beschikbare Technieken' een weloverwogen mix van de volgende aspecten te zijn:

- **'Toepassing van maatregelen die in de betreffende bedrijfstak of branche gebruikelijk zijn'**: dit is een algemeen geaccepteerde basis voor toe te passen maatregelen binnen alle branches. Dit betekent dat specifiek lawaaiige apparatuur wordt voorzien van technische maatregelen die de geluidsemissie acceptabel maken. Veelal speelt hierbij ook de eis voor het geluid op de arbeidsplaatsen een belangrijke rol. Het toepassen van de genoemde aspecten wordt binnen de branche alleen gedaan als hiertoe de noodzaak aanwezig is.
- **'Toepassing van maatregelen volgens de stand van de techniek'**: dit behelst een integrale reductie van het brongeluid. Voor veel installatiedelen zijn geluidsarme versies beschikbaar, dan wel van aanvullende maatregelen te voorzien. Aan deze benadering hangt een nadrukkelijk financieel nadeel. Het volledig toepassen van deze benadering leidt tot zeer grote meerkosten en is zeker niet gebruikelijk in om het even welke branche. Voor het geluid naar de omgeving moet er een evenwicht zijn tussen de meerkosten en de te behalen reductie bij de geluidsgevoelige bestemmingen.
- **'Toepassing van maatregelen op basis van de optredende geluidsbelasting'**: in het geval van hoge geluidsniveaus bij geluidsgevoelige bestemmingen zullen Beste Beschikbare Technieken meer vergaand moeten zijn.

Bij Radarpost-Zuid zijn de volgende aspecten getoetst aan de 'Beste Beschikbare Technieken'. Het betreft:

- De technische installaties: de technische installaties zijn van een modern type worden en worden periodiek onderhouden. De installaties worden zover mogelijk inpandig opgesteld. Op basis van deze informatie concluderen wij dat sprake is van de Beste Beschikbare Technieken.
- De bestelbusjes en vrachtwagens: de mobiele geluidsbronnen zijn van een modern type en zijn van derden. Op basis van deze informatie concluderen wij dat sprake is van de Beste Beschikbare Technieken.

5.6 Indirecte hinder

Iedere inrichting veroorzaakt in meer of mindere mate verkeersbewegingen, ook wel de indirecte hinder of verkeersaantrekkende werking genoemd. Deze geluidhinder als gevolg van het wegverkeer

van en naar de inrichting wordt bepaald door het berekenen van het wegverkeerslawaaï als gevolg van deze voertuigen, voor zover deze nog geen deel uitmaken van de normale verkeersstroom.

Na het verlaten van de inrichting rijden de voertuigen direct de openbare weg op, in dit geval de Broekgraaf op. Vanuit de Broekgraaf wordt de Oude Steeg opgereden. Ter plaatse van de kruising van de Oude Steeg en de Graaf Reinaldeweg is het aan- en afrijdende wegverkeer door zijn snelheid en rij- en stopgedrag niet meer te onderscheiden van het overige verkeer. Hier zijn de voertuigen opgegaan in het heersende verkeersbeeld en behoeft vanaf daar niet meer als indirecte hinder beoordeeld te worden. Dit komt overeen met de beoordelingswijze volgens de "Circulaire geluidhinder wegverkeer van en naar de inrichting" van 29 februari 1996.

6. Geluidsbronnen

Een overzicht van alle brongegevens is opgenomen in bijlage 1. In de figuur van deze bijlage is de ligging van de geluidsbron op het terrein van de inrichting weergegeven.

6.1 Geluidsbronvermogens

Het in dit rapport gehanteerde geluidsbronvermogen (L_w) van de radarantenne type Smart-L bedraagt 99 dB(A) en is gebaseerd op een kengetal. Dit kengetal is gebaseerd op een emissiemeting verricht aan een identieke radarantenne opgesteld in Wier. Dit betreft Radarpost-Noord. Opgemerkt moet worden dat daarbij sprake is van tonaal geluid. Daar wordt ook in deze situatie vanuit gegaan.

Vaststelling geluidsbronvermogen volgen meetmethode II.2

De emissiemeting is uitgevoerd volgens de meetmethode II.2 overeenkomstig de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, uitgave 1999. Het geluidsbronvermogen (L_w) wordt hierbij bepaald volgens de volgende formule:

$$L_w = L_{Aeq,T} = 10 \log 4\pi R^2 + A_{lu}R - D_{bodem}$$

waarin:

L_w = Geluidsbronvermogen (in dB(A))

$L_{Aeq,T}$ = Equivalent geluidsdrukkniveau (in dB(A)) per octaafband

R = Afstand tussen bron en meetpunt (in meters)

A_{lu} = Luchtabsorptiecoëfficiënt per octaafband

D_{bodem} = Bodemreflectie (ja = -6 bij 31 Hz en 63 Hz en -2 van 125 Hz tot 8 kHz, nee = 0)

De metingen en berekening worden uitgevoerd in octaafbanden. Het totale geluidsbronvermogen (L_w) volgt vervolgens uit een energetische optelling van het geluidsvermogen per individuele octaafband in het frequentiegebied van 31,5 Hz tot 8 kHz.

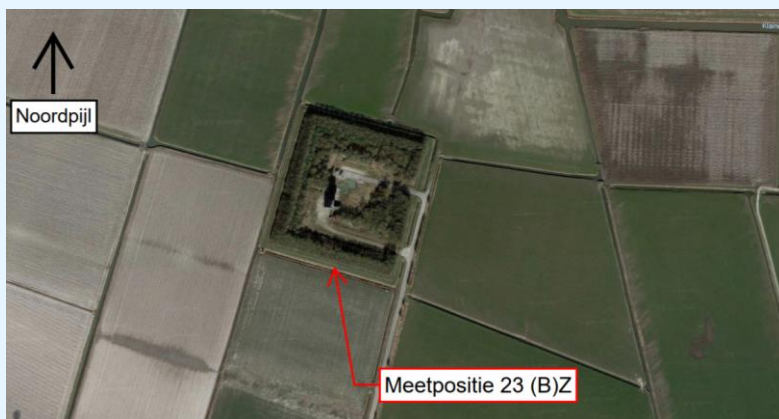
Emissiemeting Wier

De emissiemeting in Wier is uitgevoerd op 65 meter afstand van de radarantenne op 5,0 meter hoogte boven het maaiveld. De radarantenne is 25,0 meter hoog. De bodem tussen het meetpunt en de radarantenne is absorberend. In bijlage 1 en in figuur 3 is de bronuitwerking opgenomen.

II.2 GECONCENTREERDE BRON											
Onderdeel	:	Lw bepaling II.2 meting									
Bronnaam	:	Radar Wier meting 23 B(Z)									
MeetDatum	:	21-4-2021									
Meetduur	:	: : :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Alu conform	:	HMRI-II.8									
Bronhoogte [m]	:	25,00									
Meetafstand [m]	:	65,00									
Meethoogte [m]	:	5,00									
Frequentie [Hz]	:	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	10,0	24,6	38,7	48,3	47,2	43,0	37,7	33,3	27,6	51,9
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DGeo [dB]	:	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	
DAlu+R [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,2	4,4	
DBodem [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lw [dB(A)]	:	57,3	71,9	86,0	95,6	94,6	90,4	85,4	81,8	79,2	99,3

figuur 3: bronuitwerking emissiemeting radarantenne Radarpost-Noord in Wier

In figuur 4 volgt een luchtfoto van de meetlocatie in Wier.



figuur 4: ligging meetpunt 23 (B)Z

Een foto van deze radarantenne is opgenomen in figuur 5.



figuur 5: foto van Smart-L radarantenne op de locatie Radarpost-Noord in Wier

Het geluidsbronvermogen van de mobiele geluidsbronnen is gebaseerd op kengetallen afkomstig uit onze uitgebreide meetdatabank. Dit betreft:

- 89 dB(A) voor de op het terrein van de inrichting langzaam rijdende bestelbusjes ($v = 10$ km/uur);
- 102 dB(A) voor de op het terrein van de inrichting langzaam rijdende vrachtwagens ($v = 10$ km/uur);
- 92 dB(A) voor de op de openbare weg rijdende bestelbusjes ($v = 35$ km/uur);
- 107 dB(A) voor de op de openbare weg rijdende vrachtwagens ($v = 35$ km/uur);
- 100 dB(A) L_{wAmax} , tijdens het dichtslaan van een voertuigportier;
- 110 dB(A) L_{wAmax} tijdens het ontluichten van de remmen van een vrachtwagen.

6.2 Bedrijfsduurcorrecties

De correctieterm voor de bedrijfsduur (C_b) brengt in rekening dat de bron slechts gedurende een bepaalde tijd binnen de beoordelingsperiode in werking is. De bedrijfsduurcorrectieterm voor de stationaire geluidsbronnen wordt als volgt berekend:

$$C_b = -10 \log \frac{T_b}{n \cdot T_o}$$

waarin:

C_b = bedrijfsduurcorrectieterm (in dB)

T_o = beoordelingsperiode (in minuten)

T_b = bedrijfsduur (in minuten)

n = het aantal deelbronnen waar mogelijk de stationaire bron over is verdeeld

De bedrijfsduurcorrectieterm voor de mobiele bronnen wordt als volgt berekend:

$$C_b = -10 \log \frac{l \cdot n}{N \cdot T_o \cdot v \cdot 1000}$$

waarin:

l = de rijlengte (in meter)

n = het aantal voertuigen

N = het aantal deelbronnen

T_o = de beoordelingsperiode (in uur)

v = de rijsnelheid (in km/uur)

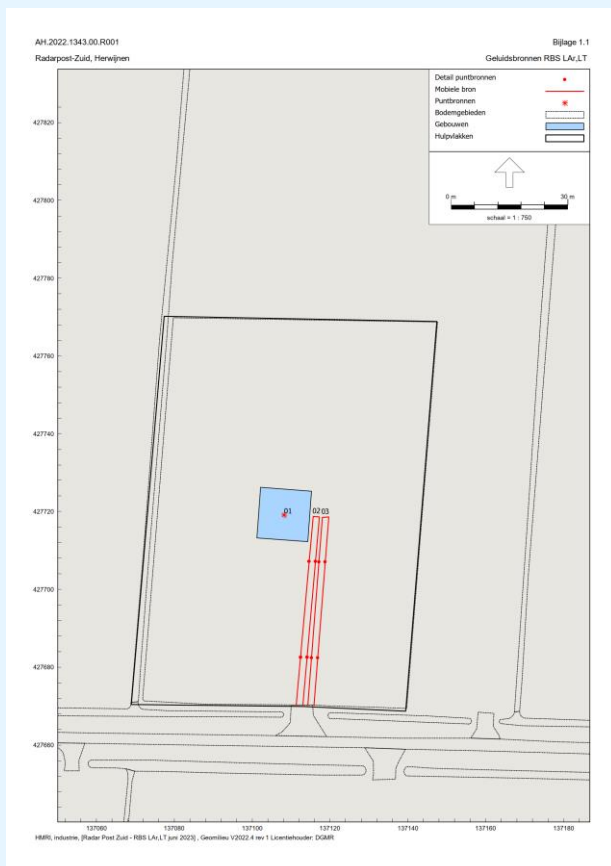
In tabel 2 zijn de gegevens ter bepaling van de bedrijfsduurcorrectieterm weergegeven. In bijlage 1 zijn de bedrijfsduurcorrecties voor de bronnen opgenomen. In figuur 6 volgt de ligging van de geluidsbron.

tabel 2: overzicht van geluidsbron Radarpost-Zuid in Herwijnen

Omschrijving geluidsbron	Bronnr.	L _w [dB(A)]	Bedrijfsduur per periode		
			Dagperiode 07.00 - 19.00 uur	Avondperiode 19.00 - 23.00 uur	Nachtperiode 23.00 - 07.00 uur
L_{Ar,LT}					
Stationaire geluidsbronnen:					
Smart-L radarantenne	01	99	12 uur	4 uur	8 uur
Mobiele geluidsbronnen:					
Bestelbusjes	02	89	8x, 99 m, n=4	1x, 99 m, n=4	1x, 99 m, n=4
Vrachtwagens	03	102	1x, 99 m, n=4	-	-
L_{Amax}					
Bestelbusjes	02	100	Ja	Ja	Ja
Vrachtwagens	03	110	Ja	Nee	Nee
L_{Aeq} indirecte hinder					
Bestelwagens	04	92	8x, 2.129 m, n=428	1x, 2.129 m, n=428	1x, 2.129 m, n=428
Vrachtwagens	05	107	1x, 2.133 m, n=427	-	-

Opm.1: per voertuigbeweging is het aantal voertuigen gegeven in de betreffende periode, inclusief de totaal afgelegde weg (aankomst en vertrek) en het aantal deelbronnen (n) waarin de rijroute is verdeeld. Bij het bepalen van de bedrijfsduur is een gemiddelde rijnsnelheid aangehouden van 10 km/uur voor het rijden op de inrichting en 35 km/uur op de openbare weg in verband met de indirecte hinder.

Opm. 2: L_{Amax} komt voor ja/nee.



figuur 6: ligging geluidsbron RBS L_{Ar,LT}

7. Overdrachtsberekeningen

De geluidsoverdracht van bronnen naar rekenpunten is berekend met behulp van het door DGMR ontwikkelde computerprogramma Geomilieu (versie 2022.41), dat is gebaseerd op de methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, 1999.

De geluidsoverdracht van een bron naar een punt wordt berekend met een driedimensionaal rekenmodel. Hierbij worden gebouwen en objecten van de inrichting en van de omgeving ingevoerd als blokken. In de berekening wordt met alle van belang zijnde factoren rekening gehouden, zoals afstandsreductie, afscherming, bodem- en luchtdemping, en ook de bedrijfstijden door middel van de bedrijfsduurcorrectie.

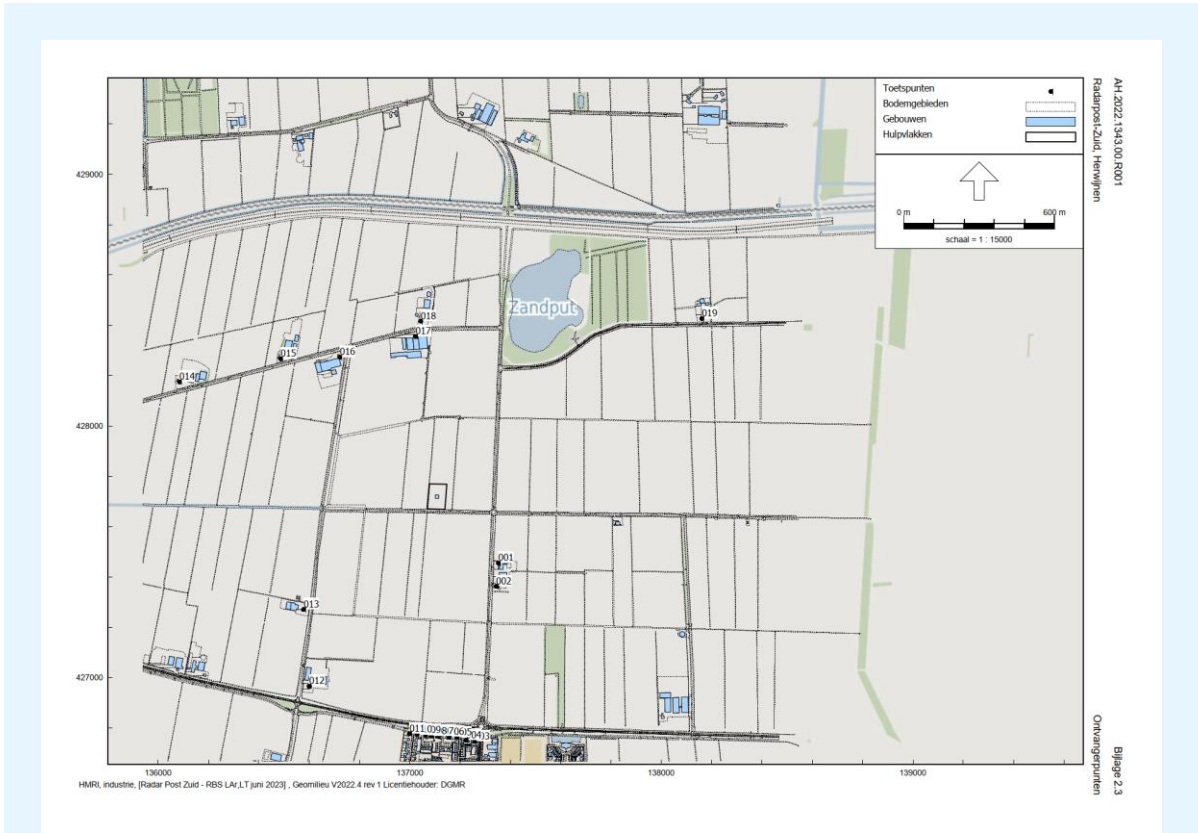
7.1 Rekenmodel

De voor de berekeningen ingevoerde objecten (gebouwen en bodemgebieden) zijn met nummers weergegeven in de figuren van bijlage 2. Daarnaast is de rekensituatie in deze bijlage opgenomen. In bijlage 2 staan ook de geometrische gegevens van alle objecten vermeld. De streepstippellijnen omsluiten de ingevoerde (deels) 'harde' (reflecterende) bodemgebieden. De omgeving (de niet-ingevoerde bodem) wordt akoestisch 'absorberend' verondersteld.

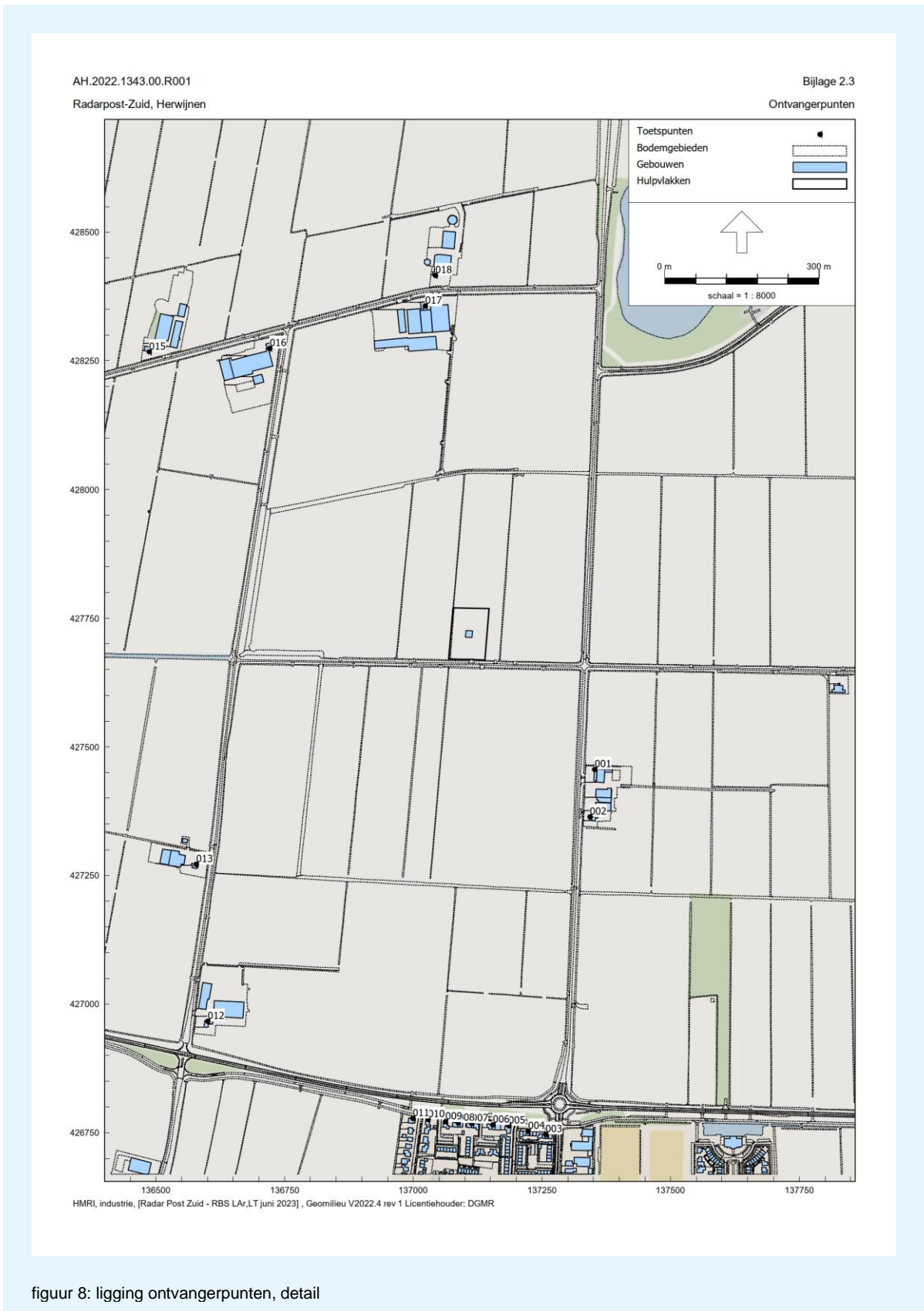
7.2 Ontvangerpunten

In totaal zijn 19 ontvangerpunten gekozen op de gevels van de dichtstbijgelegen woningen van derden. De ligging van de gekozen ontvangerpunten is opgenomen in de figuren 7 en 8 en in de figuren van bijlage 2. In deze bijlagen staan ook de geometrische gegevens van de ontvangerpunten vermeld.

De Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening adviseert om per geval te bekijken op welke hoogte de geluidhinder wordt ondervonden, afhankelijk van de te beschermen verblijfsruimte en van de periode van het etmaal. Als regel wordt in de dagperiode voor standaard eengezinswoningen een meet- en beoordelingshoogte van 1,5 meter aangehouden. In de avond- en nachtperiode bedraagt deze hoogte 5,0 meter boven maaiveld ter bescherming van slaapruidten. De rekenresultaten zijn op deze wijze beoordeeld. Voor alle beoordelingshoogten gelden invallende geluidsniveaus.



figuur 7: ligging ontvangerpunten



figuur 8: ligging ontvangerpunten, detail

7.3 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$)

Tabel 3 geeft voor de gekozen beoordelingspunten een overzicht van de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$). De rekenresultaten zijn weergegeven inclusief de toeslag van 5 dB voor tonaalgeluid.

De rekenresultaten worden in de tabel getoetst aan de richtwaarden die gelden voor een landelijke omgeving en voor woningen gelegen in een rustige woonwijk met weinig verkeer volgens de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening (de HIV). De rekenresultaten op alle beoordelingspunten zonder deze toeslag zijn opgenomen in bijlage 3.

tabel 3: rekenresultaten en toetsing langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$)

Punt	Locatie	$L_{Ar,LT}$ ¹⁾ in dB(A) gedurende de dag- ²⁾ /avond- ³⁾ /nachtperiode ³⁾		
		Berekend	Richtwaarden HIV	Overschrijding
001	Nieuwe Steeg 56a	37/40/40	40/35/30	-/5/10
002	Nieuwe Steef 56	36/38/38	40/35/30	-/3/8
003	Parallelweg 36-42	25/28/28	45/40/35	-/-/-
004	Parallelweg 26-34	25/28/28	45/40/35	-/-/-
005	Parallelweg 24	26/29/29	45/40/35	-/-/-
006	Parallelweg 20-22	26/28/28	45/40/35	-/-/-
007	Parallelweg 16-18	27/29/29	45/40/35	-/-/-
008	Parallelweg 12-14	26/28/28	45/40/35	-/-/-
009	Parallelweg 10	26/29/29	45/40/35	-/-/-
010	Kromme Akkers 16	26/29/29	45/40/35	-/-/-
011	Kromme Akkers 21	26/28/28	45/40/35	-/-/-
012	Wadensteinssesteeg 8	19/25/25	40/35/30	-/-/-
013	Wadensteinssesteeg 1	30/32/32	40/35/30	-/-/2
014	Mert 5	28/27/27	40/35/30	-/-/-
015	Mert 7	29/30/30	40/35/30	-/-/-
016	Mert 10	24/35/35	40/35/30	-/-/5
017	Mert 12	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
018	Mert 9	23/26/26	40/35/30	-/-/-
019	Mert 15	23/25/25	40/35/30	-/-/-
Zie bijlage 3				

1) Rekenresultaten inclusief toeslag van 5 dB voor tonaalgeluid

2) $H_{ontvanger} = 1.5$ mv+

3) $H_{ontvanger} = 5.0$ mv+

Uit de tabel volgt dat in de representatieve bedrijfssituatie sprake is van een overschrijding van de richtwaarden die gelden voor langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$) op grond van de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening. De overschrijding bedraagt maximaal 5 dB gedurende de avondperiode en 10 dB gedurende de nachtperiode (punt 001, Nieuwe Steeg 56a). Ter plaatse van vier woningen is sprake van een overschrijding (punten 001, 002, 013 en 014, woningen Nieuwe Steeg 56, 56a, Wadensteinssesteeg 1 en Mert 10).

7.4 Maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax})

Tabel 4 geeft voor de gekozen beoordelingspunten een overzicht van de berekende maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax}). De rekenresultaten worden in de tabel getoetst aan de maximaal toelaatbare geluidgrenswaarden van 70, 65 en 60 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode. De rekenresultaten op alle beoordelingspunten zijn opgenomen in bijlage 4.

tabel 4: rekenresultaten en toetsing maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax})

Punt	Locatie	L_{Amax} in dB(A) gedurende de dag- ¹⁾ /avond- ¹⁾ /nachtperiode ¹⁾		
		Berekend	Maximaal toelaatbare geluidgrenswaarden	Overschrijding
001	Nieuwe Steeg 56a	42/33/33	70/65/60	-/-/-
002	Nieuwe Steef 56	41/31/31	70/65/60	-/-/-
003	Parallelweg 36-42	31/23/23	70/65/60	-/-/-
004	Parallelweg 26-34	30/23/23	70/65/60	-/-/-
005	Parallelweg 24	31/23/23	70/65/60	-/-/-
006	Parallelweg 20-22	31/23/23	70/65/60	-/-/-
007	Parallelweg 16-18	32/23/23	70/65/60	-/-/-
008	Parallelweg 12-14	31/23/23	70/65/60	-/-/-
009	Parallelweg 10	32/23/23	70/65/60	-/-/-
010	Kromme Akkers 16	32/25/25	70/65/60	-/-/-
011	Kromme Akkers 21	31/25/25	70/65/60	-/-/-
012	Wadensteinsesteeg 8	22/<20/<20	70/65/60	-/-/-
013	Wadensteinsesteeg 1	37/28/28	70/65/60	-/-/-
014	Mert 5	32/23/23	70/65/60	-/-/-
015	Mert 7	33/23/23	70/65/60	-/-/-
016	Mert 10	37/28/28	70/65/60	-/-/-
017	Mert 12	<20/<20/<20	70/65/60	-/-/-
018	Mert 9	22/<20/<20	70/65/60	-/-/-
019	Mert 15	28/<20/<20	70/65/60	-/-/-
		Zie bijlage 4		

¹⁾ $H_{ontvanger} = 1.5 \text{ mv+}$

²⁾ $H_{ontvanger} = 5.0 \text{ mv+}$

Uit de tabel volgt dat er op de gevels van de dichtstbij gelegen woningen van derden met betrekking tot de optredende maximale geluidsniveaus (piekgeluiden, L_{Amax}) wordt voldaan aan de maximaal toelaatbare geluidgrenswaarden.

7.5 Equivalente geluidsniveaus (L_{Aeq}) als gevolg van de indirecte hinder

Tabel 5 geeft voor de gekozen beoordelingspunten een overzicht van de berekende equivalente geluidsniveaus (L_{Aeq}) als gevolg van de indirecte hinder (verkeersaantrekkende werking).

De rekenresultaten worden in de tabel getoetst aan de voorkeursgrenswaarden van 50, 45 en 40 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode. De rekenresultaten op alle beoordelingspunten zijn opgenomen in bijlage 5.

tabel 5: rekenresultaten en toetsing equivalente geluidsniveaus (L_{Aeq}) als gevolg van de indirecte hinder

Punt	Locatie	L_{Aeq} in dB(A) indirecte hinder gedurende de dag- ¹⁾ /avond- ²⁾ /nachtperiode ²⁾		
		Berekend	Voorkeursgrenswaarde	Overschrijding
001	Nieuwe Steeg 56a	30/20/<20	50/45/40	-/-/-
002	Nieuwe Steef 56	33/22/<20	50/45/40	-/-/-
003	Parallelweg 36-42	22/<20/<20	50/45/40	-/-/-
004	Parallelweg 26-34	20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
005	Parallelweg 24	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
006	Parallelweg 20-22	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
007	Parallelweg 16-18	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
008	Parallelweg 12-14	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
009	Parallelweg 10	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
010	Kromme Akkers 16	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
011	Kromme Akkers 21	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
012	Wadensteinsteeg 8	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
013	Wadensteinsteeg 1	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
014	Mert 5	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
015	Mert 7	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
016	Mert 10	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
017	Mert 12	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
018	Mert 9	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
019	Mert 15	<20/<20/<20	50/45/40	-/-/-
		Zie bijlage 5		

1) $H_{ontvanger} = 1.5 \text{ mv+}$

2) $H_{ontvanger} = 5.0 \text{ mv+}$

Uit de tabel volgt dat er op de gevels van de dichtstbijgelegen woningen van derden met betrekking tot de optredende equivalente geluidsniveaus (L_{Aeq}) als gevolg van de indirecte hinder wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarden.

8. Geluidsbeperkende maatregelen

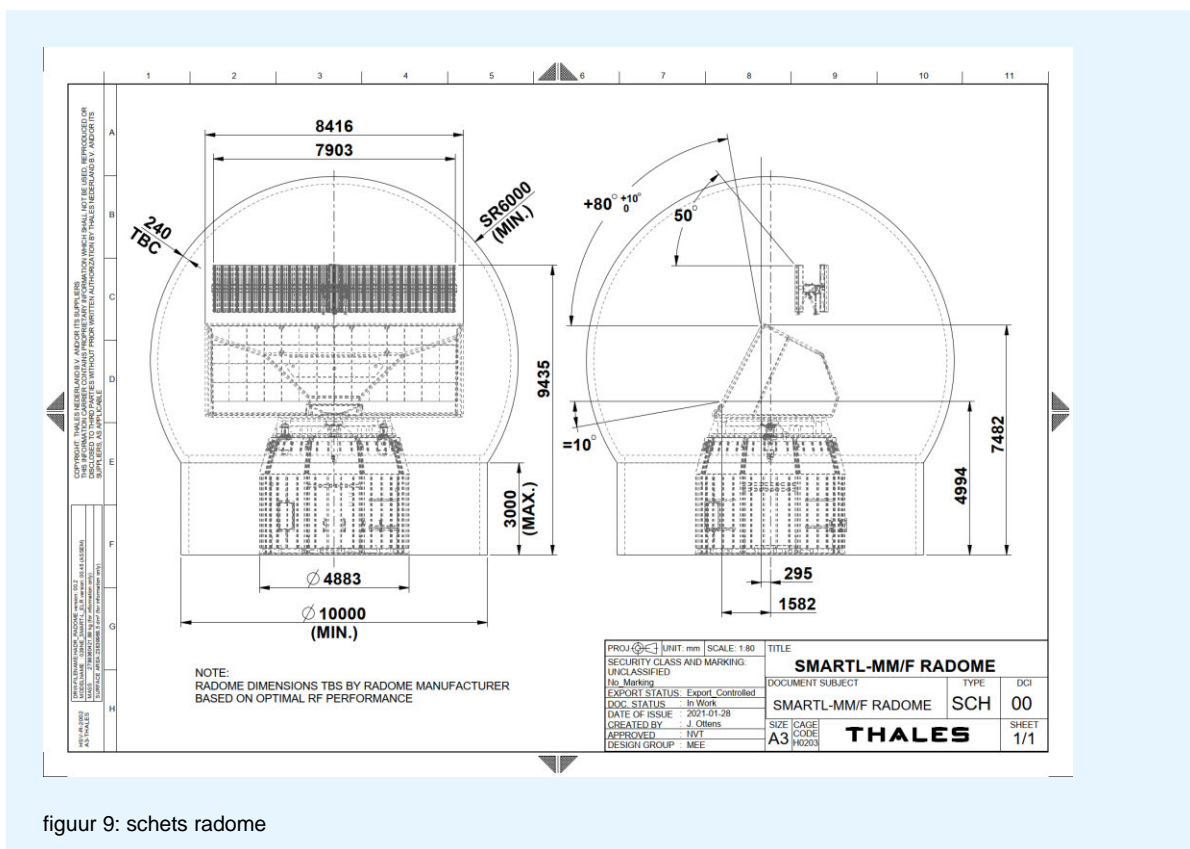
Uit de rekenresultaten volgt dat sprake is van een overschrijding van de te verwachten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$). Geluidsbeperkende maatregelen zijn nodig.

Nader onderzoek wijst uit dat door het aanbrengen van een radome en het toepassen van schuine vertanding van de tandkrans in plaats van rechte vertanding het mogelijk is om te kunnen voldoen aan de richtwaarden die gelden voor langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$).

Beide maatregelen zijn noodzakelijk. Een maatregelen afzonderlijk volstaat niet.

Radome

In figuur 9 volgt een schets van de voorgestelde radome. In tabel 6 een overzicht van de samenstelling van de radomehuid zoals aangeleverd door de Noorse fabrikant.



figuur 9: schets radome

tabel 6: samenstelling radomehuid

Omschrijving	Kenmerk	Grootheid
Radomehuid	Dikte	0,8 mm
	Dichtheid	1.800 kg/m ³
Extra massa van gelcoat aan één zijde	Dikte	0,6 mm
	Dichtheid (inschatting)	1.000 kg/m ³
Kernmateriaal	Dikte	23 mm
	Dichtheid (inschatting)	50 kg/m ³

Sweco Norge AS heeft in opdracht van Radome.no AS luchtgeluidsisolatiemetingen uitgevoerd aan een identieke radome op een locatie nabij Gullsvåg fjellet in Vega in Noorwegen. De meetresultaten staan beschreven in rapport:

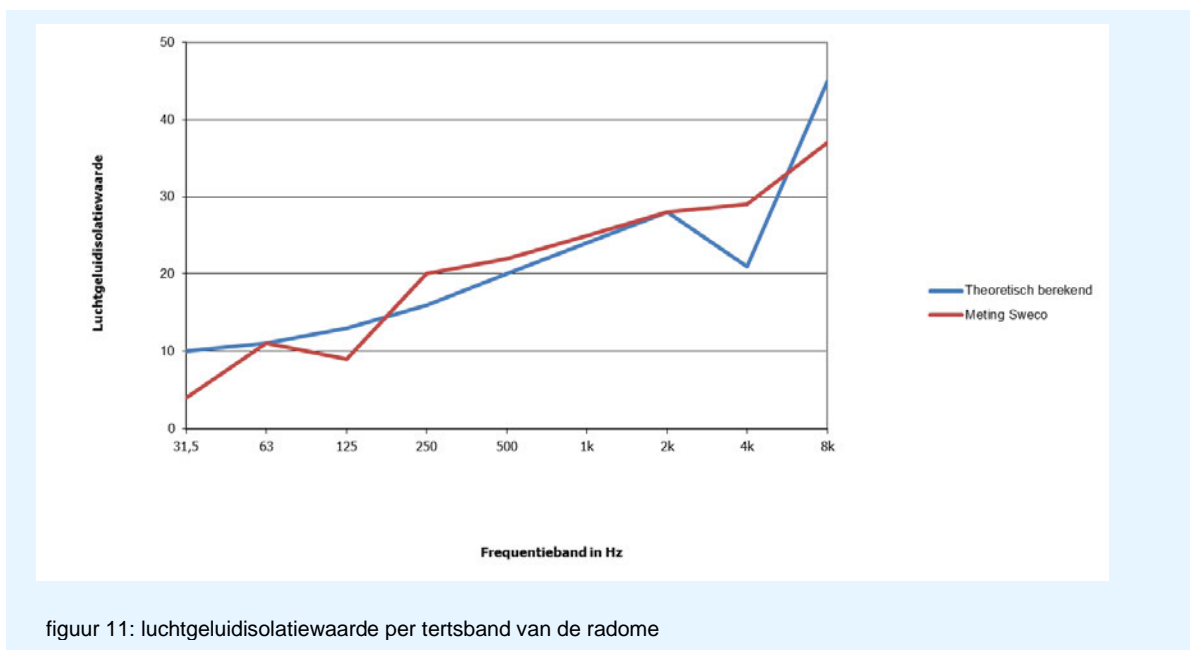
- Rapportnaam: Measurement of sound insulation for a radar dome;
- Projectnaam: Lydmåling – Radome.no AS – Vega;
- Projectnummer: 10227547;
- Revisie: RIAK01;
- Metingen uitgevoerd door Kenneth Haugland;
- Gecontroleerd door Espen Thomassen;
- Documentreferentienummer: RIAKU01;
- Datum: 31 januari 2022.

In figuur 10 volgt een foto van de beschreven radome.



figuur 10: foto van radome in in Gullsvåg fjellet in Vega in Noorwegen

In figuur 11 volgt een weergave van de door Sweco theoretisch berekende luchtgeluidsisolatiewaarde (blauwe lijn is bepaald met behulp van programma NorFLAG op basis van data van SINTEF) en vervolgens de door Sweco gemeten luchtgeluidsisolatiewaarden (oranje lijn) van de radome.



figuur 11: luchtgeluidsisolatiewaarde per tertsbands van de radome

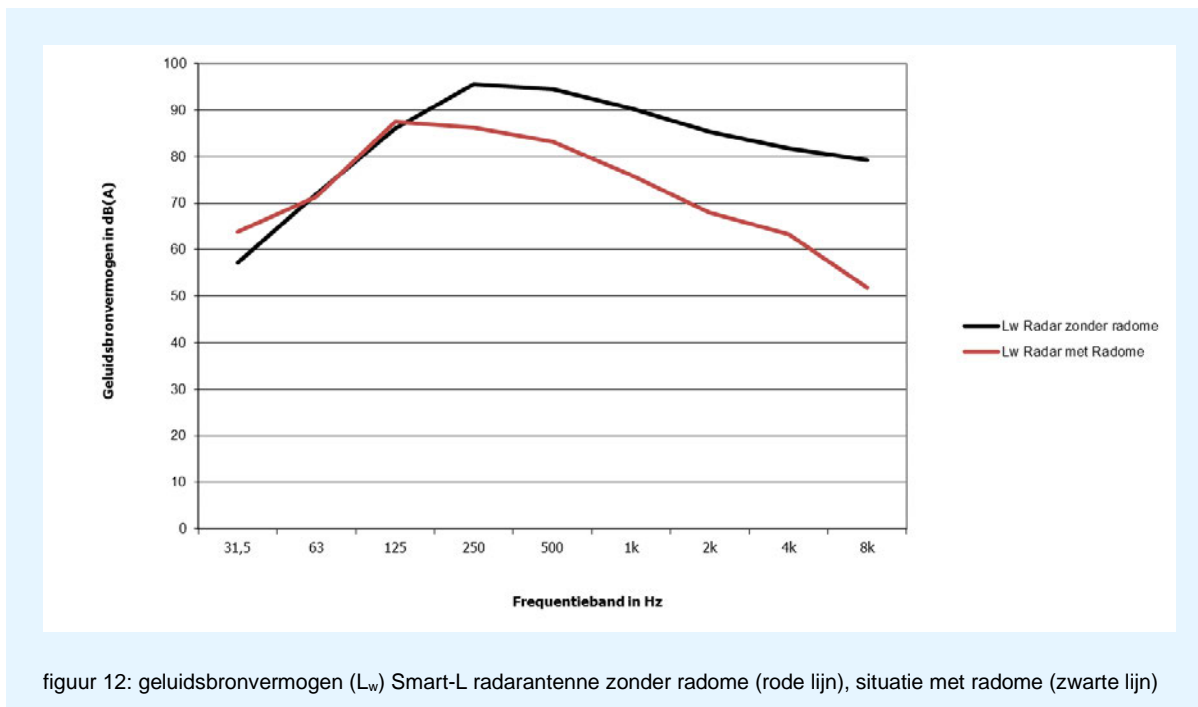
Geluidsbronvermogen in situatie met radome

De te verwachten geluidsuitstraling van de radome hebben wij bepaald aan de hand van rekenmethode II.7 uit de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, 1999. Bepalend voor de geluidsuitstraling is het onder representatieve bedrijfsomstandigheden heersende binnenniveau (equivalent geluidsdrukniveau) in het nagalmveld versus de materiaalopbouw van de radomehuid. Bij het plaatsen van de radome is sprake van een bol met een oppervlak van 314 m² met een volume van 524 m³.

Aan de binnenzijde van de radome verwachten wij op basis van de Wet van Sabine een equivalent geluidsdrukniveau van 88 dB(A). De bronuitwerking is opgenomen in bijlage 1.

Aan de hand van de beschikbare gegevens verwachten wij een geluidsbronvermogen (L_w) van 91 dB(A). Daarbij hanteren wij de door Sweco gemeten luchtgeluidsisolatiewaarde. Hierbij moet worden opgemerkt dat wij uitgaan van het gehele bolvormige oppervlak. Slechts een deel van het oppervlak straalt direct geluid in de richting van de woningen, het overige oppervlak heeft te maken met een richtingsindex. Wij kiezen hiervoor een veilige benadering.

In figuur 12 volgt een weergave van de spectrale verdeling van het geluidsbronvermogen in de huidige situatie zonder radome (rode lijn) en in de situatie met radome (zwarte lijn).



Een geluidsbronvermogen (L_w) van 91 dB(A) is ontoereikend om te kunnen voldoen aan de richtwaarden die gelden voor optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus volgens de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening. Een aanvullende geluidsbeperkende maatregel blijft noodzakelijk.

Geluidsbronvermogen in situatie met radome en toepassen schuine vertanding in de tandkrans

Deze aanvullende maatregelen betreft het toepassen van schuine vertanding in de tandkrans. Het toepassen van schuine vertanding in plaats van de huidige rechte vertanding kan een geluidreductie worden bereikt die varieert tussen de 2 tot 5 dB.

Bovengenoemde reductie van 2 tot 5 dB als gevolg van de schuine vertanding baseren wij op vakliteratuur, namelijk hoofdstuk 13 'Gear noise' uit *Industrial Noise Control – Fundamentals and Applications – second edition revised and expanded geschreven door Lewis H. Bell (Acoustics and Noise Control Huntington, Connecticut) en Douglas H. Bell (Cavanaugh Tocci Associates, Inc. - Sudbury, Massachusetts)*.

Zekerheidshalve gaan wij uit van een reductie van 2 dB die spectraal gelijk is. Ook hier kiezen wij voor een veilige benadering.

Na het plaatsen van de radome en het toepassen van de schuine vertanding van de tandkrans verwachten wij een geluidsbronvermogen van 89 dB(A). Daarbij gaan wij ervan uit dat de geluidsuitstraling van de radarantenne nagenoeg volledig wordt bepaald door de geluidsenergie die ontstaat in de tandkrans.

Tonaliteit

Metingen uitgevoerd aan de radarantenne in Wier laten een tonale toon zien bij circa 250 Hz. Door het toepassen van schuine vertanding is er sprake van een soepelere overbrenging. Wij achten de kans aannemelijk dat als gevolg van het toepassen van de schuine vertanding de tonaliteit vermindert en het geluidsniveau in de woonomgeving mogelijk niet meer als tonaal wordt aangemerkt.

In de beoordeling van de rekenresultaten na het treffen van de voorgestelde geluidsbeperkende voorzieningen gaan wij hier niet van uit. De rekenresultaten worden ook na maatregelen nog steeds beoordeeld inclusief de toeslag met tonaal geluid.

8.1 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$) na maatregelen

De akoestische consequentie als gevolg van de voorgestelde geluidsbeperkende maatregelen hebben wij verwerkt in een afzonderlijke rekenvariant. Uitgangspunt daarbij is dat het geluidsbronvermogen van de radarantenne met 10 dB afneemt zoals hierboven beschreven.

Tabel 7 geeft voor de gekozen beoordelingspunten een overzicht van de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$) in de situatie na het treffen van de voorgestelde geluidsbeperkende maatregelen. De rekenresultaten zijn weergegeven inclusief de toeslag van 5 dB voor tonaalgeluid.

De rekenresultaten worden in de tabel getoetst aan de richtwaarden die gelden voor een landelijke omgeving en voor woningen gelegen in een rustige woonwijk met weinig verkeer volgens de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening (de HIV). De rekenresultaten op alle beoordelingspunten zonder deze toeslag zijn opgenomen in bijlage 6.

tabel 7: rekenresultaten en toetsing langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus na het treffen van geluidsbeperkende maatregelen

Punt	Locatie	$L_{Ar,LT}$ ¹⁾ in dB(A) gedurende de dag- ²⁾ /avond- ³⁾ /nachtperiode ³⁾		
		Berekend	Richtwaarden HIV	Overschrijding
001	Nieuwe Steeg 56a	28/29/29	40/35/30	-/-/-
002	Nieuwe Steef 56	27/27/27	40/35/30	-/-/-
003	Parallelweg 36-42	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
004	Parallelweg 26-34	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
005	Parallelweg 24	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
006	Parallelweg 20-22	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
007	Parallelweg 16-18	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
008	Parallelweg 12-14	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
009	Parallelweg 10	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
010	Kromme Akkers 16	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
011	Kromme Akkers 21	<20/<20/<20	45/40/35	-/-/-
012	Wadensteinssesteeg 8	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
013	Wadensteinssesteeg 1	21/22/22	40/35/30	-/-/-
014	Mert 5	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
015	Mert 7	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
016	Mert 10	24/24/24	40/35/30	-/-/-
017	Mert 12	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
018	Mert 9	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
019	Mert 15	<20/<20/<20	40/35/30	-/-/-
		Zie bijlage 6		

1) rekenresultaten inclusief toeslag van 5 dB voor tonaalgeluid

2) $H_{ontvanger} = 1.5 \text{ mv+}$

3) $H_{ontvanger} = 5.0 \text{ mv+}$

Uit de tabel volgt dat in de representatieve bedrijfssituatie na het treffen van de voorgestelde geluidsbeperkende maatregelen wordt voldaan aan de richtwaarden die gelden voor langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$) op grond van de Handreiking Industrielawaai en vergunningverlening.

9. Conclusie

In opdracht van Thales Nederland B.V. heeft Adviesbureau de Haan B.V. een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor een nieuw te bouwen Smart-L radarantenne in Herwijnen, genaamd Radarpost-Zuid. De inrichting wordt gerealiseerd aan de Broekgraaf ongenummerd in het buitengebied van Herwijnen.

Aanleiding voor dit onderzoek is het oprichten en in werking hebben van de radarantenne. Om dit mogelijk te maken, wordt een oprichtingsvergunningaanvraag op grond van de Wet algemene bepaling Omgevingsrecht (de Wabo) ingediend. Onderdeel van deze aanvraag is dit akoestisch onderzoek.

Dit akoestisch onderzoek is uitgevoerd volgens de richtlijnen die daaromtrent zijn gesteld in de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, 1999.

$L_{Ar,LT}$

In de representatieve bedrijfssituatie is op de gevel van de dichtstbijgelegen woningen van derden is sprake van een langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) van maximaal 34, 40 en 40 dB(A) gedurende respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode.

Uitgangspunt daarbij is dat sprake is van tonaal geluid.

Hiermee is sprake van een overschrijding van de streefwaarden die gelden voor optredende langtijd-gemiddelde beoordelingsniveaus die gelden volgens de Handreiking Industrielawaai en Vergunning-verlening. De overschrijding bedraagt maximaal 5 dB gedurende de avondperioden en 10 dB gedurende de nachtperiode (punt 001, woning Nieuwe Steeg 65a). Ter plaatse van vier woningen is sprake van een overschrijding (punten 001, 002, 013 en 014, woningen Nieuwe Steeg 56, 56a, Wadensteinssesteeg 1 en Mert 10).

Geluidsbeperkende maatregelen

Nader onderzoek wijst uit dat door het aanbrengen van een radome en het toepassen van schuine vertanding van de tandkrans in plaats van rechte vertanding het mogelijk is om te kunnen voldoen aan de richtwaarden die gelden voor langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$).

Het geluidsbronvermogen kan met deze geluidsbeperkende maatregelen met 10 dB worden gereduceerd. Daarbij kiezen wij voor een veilige benadering.

L_{Amax}

In de representatieve bedrijfssituatie is op de gevel van de dichtstbij gelegen woningen van derden sprake van een maximaal geluidsniveau (L_{Amax}) van maximaal 42 dB(A) gedurende de dagperiode, veroorzaakt door het manoeuvreren of ontluchten van remmen van een vrachtwagen en gedurende de avond- en nachtperiode maximaal 33 dB (A) als gevolg van het dichtslaan van een voertuigportier (punt 001, woning Nieuwe Steeg 56a).

Hiermee wordt voldaan aan de maximaal toelaatbare geluidgrenswaarden die gelden voor maximale geluidsniveaus.


L_{Aeq} indirecte hinder

In de representatieve bedrijfssituatie is op de gevel van de dichtstbij gelegen woningen van derden sprake van een equivalent geluidsniveau (L_{Aeq}) als gevolg van de zogenaamde indirecte hinder van minder dan 28 dB(A) gedurende de dagperiode en 29 dB(A) in de avond- en nachtperiode.

Hiermee wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarden die gelden voor de indirecte hinder

Advies

Wij adviseren om de genoemde geluidsbeperkende maatregelen te treffen zoals beschreven in dit akoestisch onderzoek. Daarmee is vergunningverlening mogelijk.

i 
Adviesbureau de Haan B.V.

Bijlage 1

Titel

Invoergegevens geluidsbronnen



Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaveld	Hoogte	Hdef.	Richt.	Hoek	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Tb(u)(D)	Tb(u)(A)	Tb(u)(N)	Type
01	Smart-L radarantenne	137108,19	427719,16	0,00	20,00	Relatief	0,00	360,00	57,30	71,90	86,00	95,60	94,60	90,40	85,40	81,80	79,20	99,35	0,00	0,00	0,00	12,0000	4,0000	8,0000	Normale puntbron

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	GeenRefl.	GeenDemping	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Groep
01	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	M-1	H-1	X-n	Y-n	M-n	H-n	Hdef.	Lengte	Gen.snelheid	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k
02	Bestelbusjes	137111,31	427670,25	0,00	0,75	137113,01	427670,25	0,00	0,75	Relatief	98,89	10	4	8	1	1	62,00	72,00	77,00	80,00	81,00	84,00
03	Vrachtwagens middelzwaar	137114,25	427670,15	0,00	1,00	137115,85	427670,15	0,00	1,00	Relatief	98,80	10	4	1	--	--	67,00	80,00	86,00	90,00	94,00	98,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Bijlage 1.1.1
Geluidsbronnen RBS LAr,LT

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Groep
02	82,00	80,00	71,00	89,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,83	32,09	35,10	--
03	96,00	89,00	85,00	101,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,86	--	--	--

II7 UITSTRALING GEBOUWEN

Onderdeel	:	Lw radome afstraling									
Bronnaam	:	Radar Wier met radome									
MeetDatum	:	10-1-2023									
Meetduur	:	: :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Opp. meetv [m²]	:	314,00									
Cd [dB]	:	3									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	45,9	60,4	74,6	84,2	83,2	79,0	74,0	70,4	66,8	87,9
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10log(S) [dB]	:	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	--
Isolatie [dB]	:	4,0	11,0	9,0	20,0	22,0	25,0	28,0	29,0	37,0	--
Cd [dB]	:	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	--
Lw [dB(A)]	:	63,9	71,4	87,6	86,2	83,2	76,0	68,0	63,4	51,8	91,0

II2 GECONCENTREERDE BRON

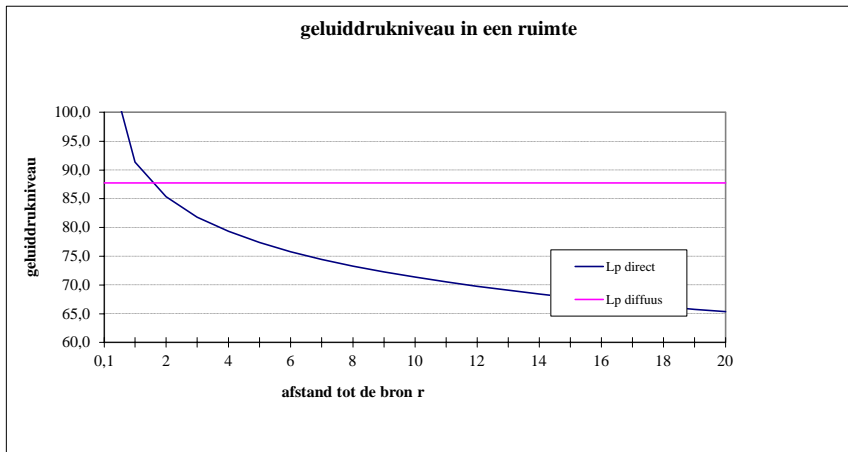
Onderdeel	:	Lw bepaling II.2 meting									
Bronnaam	:	Radar Wier meting 23 B(Z)									
MeetDatum	:	21-4-2021									
Meetduur	:	: :									
Type geluid	:	Continu									
Temperatuur [°C]	:	--									
Windsnelheid [m/s]	:	--									
Hoek windricht [°]	:	--									
RV [%]	:	--									
Alu conform	:	HMRI-II.8									
Bronhoogte [m]	:	25,00									
Meetafstand [m]	:	65,00									
Meethoogte [m]	:	5,00									
Frequentie [Hz]	:	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp [dB(A)]	:	10,0	24,6	38,7	48,3	47,2	43,0	37,7	33,3	27,6	51,9
Achtergr [dB(A)]	:	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DGeo [dB]	:	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	47,3	--
DAlu*R [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,4	1,2	4,4	--
DBodem [dB]	:	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	--
Lw [dB(A)]	:	57,3	71,9	86,0	95,6	94,6	90,4	85,4	81,8	79,2	99,3

Frequentie (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lw smart -L radarantenne	57,3	71,9	86,0	95,6	94,6	90,4	85,4	81,8	78,2	99,3

uitgaande lucht		
T	1,5	sec
V	524	m ³
A totaal	58,2	m ² o.r.
Q	2	wand
aantal	1	stuk
Lw	99,3	dB(A)
Lw,hal	99,3	dB(A)
rg	1,52	meter
r	6,4	meter
Lp direct	75,2	dB(A)
Lp diffuus	87,7	dB(A)
Lp ruimte	87,9	dB(A)

Geluidsrukniveau in nagalmveld binnenzijde radome onder een hoek van 30 graden met horizontaal

Frequentie (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
Lp binnenzijde Radome	45,9	60,5	74,6	84,2	83,2	79,0	74,0	70,4	66,8	87,9



Model: RBS LAr,LT juni 2023 met radome en schuine vertanding
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaveld	Hoogte	Hdef.	Richt.	Hoek	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Tb(u)(D)	Tb(u)(A)	Tb(u)(N)
01	Smart-L radarantenne met radome	137108,19	427719,16	0,00	20,00	Relatief	0,00	360,00	61,90	69,40	85,60	84,20	81,20	74,00	66,00	61,40	49,80	89,02	0,00	0,00	0,00	12,0000	4,0000	8,0000

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023 met radome en schuine vertanding
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Type	GeenRef1.	GeenDemping	Red 3l	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Groep
01	Normale puntbron	Nee	Nee	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	--

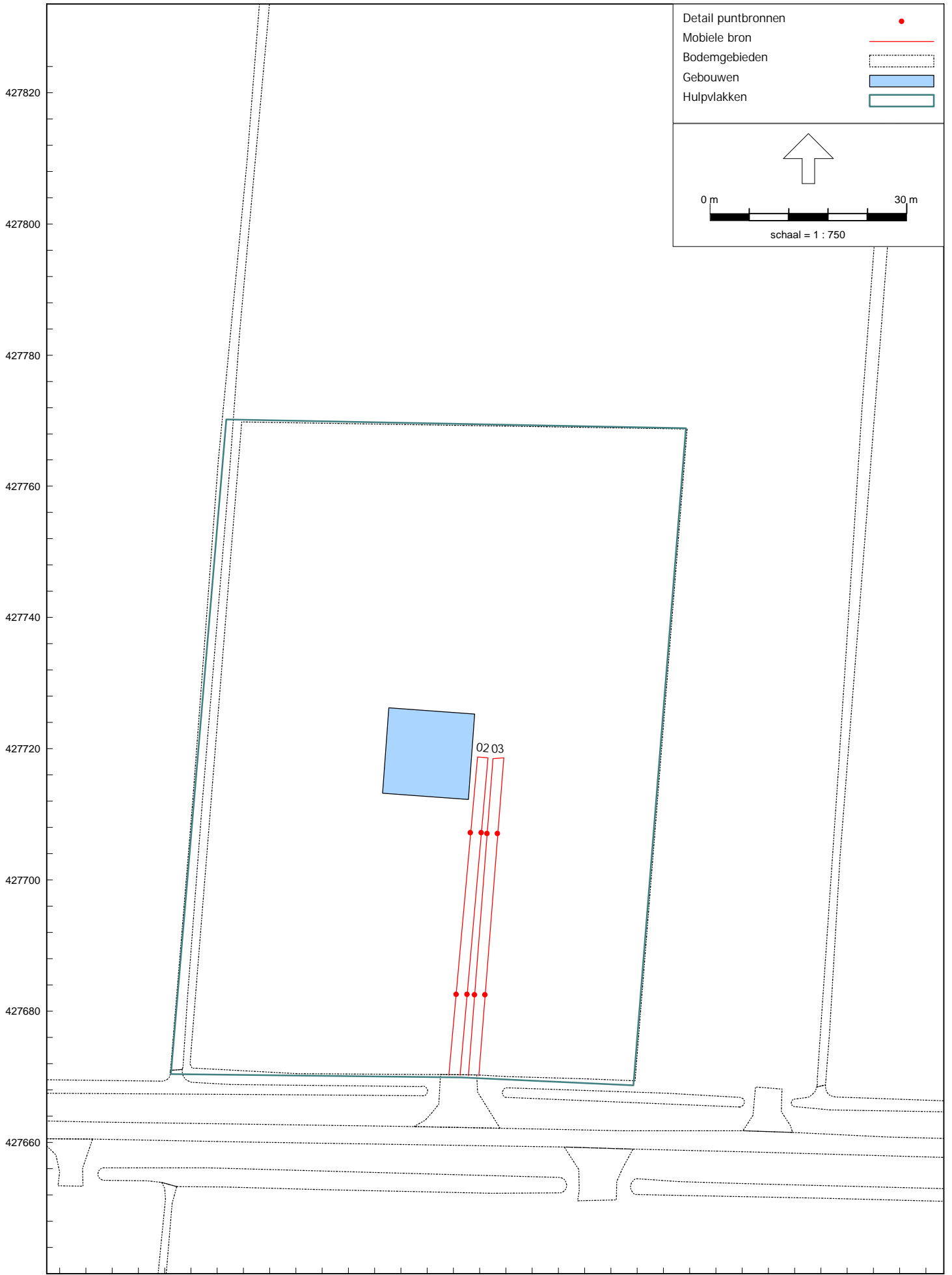
Model: RBS LAr,LT juni 2023 met radome en schuine vertanding
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	M-1	H-1	X-n	Y-n	M-n	H-n	Hdef.	Lengte	Gem. snelheid	Aant.punthr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k
02	Bestelbusjes	137111,31	427670,25	0,00	0,75	137113,01	427670,25	0,00	0,75	Relatief	98,89	10	4	8	1	1	62,00	72,00	77,00	80,00	81,00	84,00	82,00
03	Vrachtwagens	137114,25	427670,15	0,00	1,00	137115,85	427670,15	0,00	1,00	Relatief	98,80	10	4	1	--	--	67,00	80,00	86,00	90,00	94,00	98,00	96,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023 met radome en schuine vertanding
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Groep
02	80,00	71,00	89,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,83	32,09	35,10	--
03	89,00	85,00	101,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,86	--	--	--



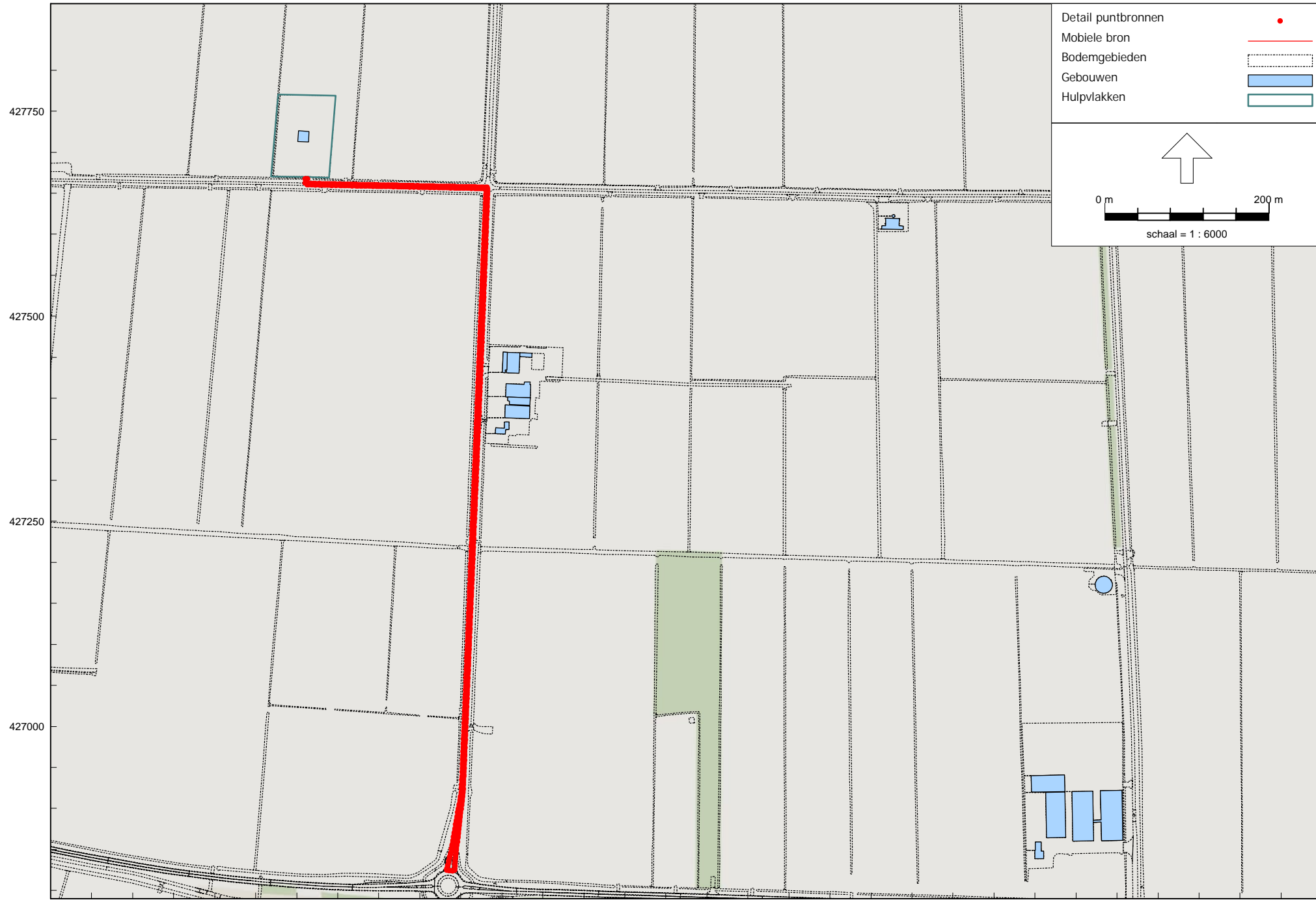
Model: RBS Lmax juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	M-1	H-1	X-n	Y-n	M-n	H-n	Hdef.	Lengte	Gem.snelheid	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Lwf 31	Lwf 63	Lwf 125	Lwf 250	Lwf 500	Lwf 1k	Lwf 2k
02	Bestelbusjes	137111,31	427670,25	0,00	0,75	137113,01	427670,25	0,00	0,75	Relatief	98,89	10	4	8	1	1	73,00	83,00	88,00	91,00	92,00	95,00	93,00
03	Vrachtwagens	137114,25	427670,15	0,00	1,00	137115,85	427670,15	0,00	1,00	Relatief	98,80	10	4	1	--	--	75,00	88,00	94,00	98,00	102,00	106,00	104,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAmox juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Groep
02	91,00	82,00	100,12	-11,00	-11,00	-11,00	-11,00	-11,00	-11,00	-11,00	-11,00	-11,00	27,83	32,09	35,10	--
03	97,00	93,00	109,88	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00	-8,00	36,86	--	--	--



Model: RBS LAeq IH juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	M-1	H-1	X-n	Y-n	M-n	H-n	Hdef.	Lengte	Gem.snelheid	Aant.puntbr	Aantal(D)	Aantal(A)	Aantal(N)	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k
04	Bestelbusjes IH	137110,65	427669,79	0,00	0,75	137111,27	427669,93	0,00	0,75	Relatief	2138,66	35	428	8	1	1	65,00	75,00	80,00	83,00	84,00	87,00	85,00
05	Vrachtwagens IH	137112,76	427669,90	0,00	0,75	137113,50	427669,83	0,00	0,75	Relatief	2133,93	35	427	1	--	--	73,00	86,00	91,00	96,00	100,00	104,00	102,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

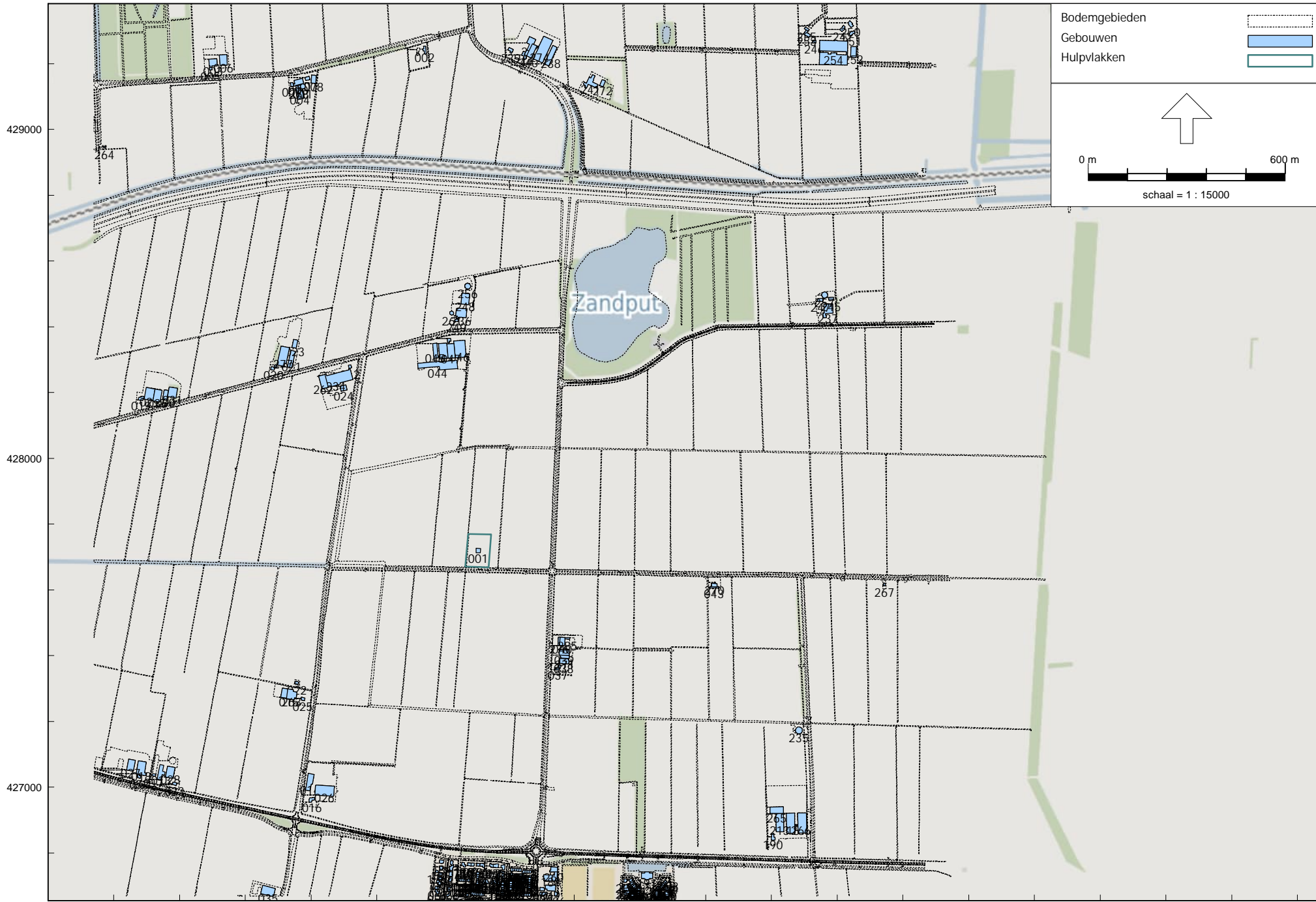
Model: RBS LAeq IH juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Red 31	Red 63	Red 125	Red 250	Red 500	Red 1k	Red 2k	Red 4k	Red 8k	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Groep
04	83,00	74,00	92,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,21	44,47	47,48	--
05	95,00	91,00	107,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,24	--	--	--

Bijlage 2

Titel

Invoergegevens objecten



AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Maaiveld	Hoogte	Hdef.	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k	Cp	Groep	
001	Radarpost-Zuid	137114,24	427712,27	0,00	17,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
002	Omgevingsbebouwing	136948,68	429240,25	0,00	6,33	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
003	Omgevingsbebouwing	136298,35	429188,56	0,00	8,26	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
004	Omgevingsbebouwing	136566,82	429126,94	0,00	6,23	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
005	Omgevingsbebouwing	136293,11	429188,28	0,00	8,18	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
006	Omgevingsbebouwing	136345,02	429196,18	0,00	5,24	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
007	Omgevingsbebouwing	136596,00	429151,68	0,00	4,93	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
008	Omgevingsbebouwing	136615,73	429164,68	0,00	6,05	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
009	Omgevingsbebouwing	136544,83	429139,08	0,00	7,23	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
010	Omgevingsbebouwing	136546,58	429131,95	0,00	6,37	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
011	Omgevingsbebouwing	136579,12	429125,44	0,00	5,73	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
012	Omgevingsbebouwing	136718,22	428273,77	0,00	8,06	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
013	Omgevingsbebouwing	136156,01	427046,49	0,00	7,09	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
014	Omgevingsbebouwing	136608,73	427038,98	0,00	6,06	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
015	Omgevingsbebouwing	136512,79	427301,13	0,00	6,80	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
016	Omgevingsbebouwing	136610,76	426968,33	0,00	7,66	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
017	Omgevingsbebouwing	136127,16	427039,21	0,00	7,48	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
018	Omgevingsbebouwing	136077,66	427038,88	0,00	5,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
019	Omgevingsbebouwing	136092,28	428188,00	0,00	8,19	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
020	Omgevingsbebouwing	136495,81	428282,84	0,00	7,78	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
021	Omgevingsbebouwing	136546,52	428294,31	0,00	10,09	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
022	Omgevingsbebouwing	136561,79	427320,34	0,00	2,88	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
023	Omgevingsbebouwing	136559,67	428358,73	0,00	5,98	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
024	Omgevingsbebouwing	136709,64	428208,66	0,00	5,56	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
025	Omgevingsbebouwing	136580,92	427271,54	0,00	9,06	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
026	Omgevingsbebouwing	136670,33	426995,65	0,00	6,83	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
027	Omgevingsbebouwing	136065,11	427081,54	0,00	5,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
028	Omgevingsbebouwing	136186,16	427060,07	0,00	6,28	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
029	Omgevingsbebouwing	136125,25	428211,30	0,00	6,46	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
030	Omgevingsbebouwing	136166,16	428206,27	0,00	5,98	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
031	Omgevingsbebouwing	136193,75	428212,86	0,00	8,69	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
032	Omgevingsbebouwing	136077,66	427038,88	0,00	19,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
033	Omgevingsbebouwing	136191,39	427013,57	0,00	6,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
034	Omgevingsbebouwing	136715,89	428273,53	0,00	7,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
035	Omgevingsbebouwing	136485,42	426669,21	0,00	8,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
036	Omgevingsbebouwing	136118,73	428175,68	0,00	5,14	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
037	Omgevingsbebouwing	137358,97	427370,91	0,00	7,52	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
038	Omgevingsbebouwing	137384,16	427390,54	0,00	5,05	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
039	Omgevingsbebouwing	137384,66	427419,70	0,00	5,93	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
040	Omgevingsbebouwing	137371,97	427455,58	0,00	7,02	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
041	Omgevingsbebouwing	137020,14	428351,54	0,00	7,76	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
042	Omgevingsbebouwing	137013,22	428347,66	0,00	6,77	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
043	Omgevingsbebouwing	137835,03	427619,17	0,00	23,21	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
044	Omgevingsbebouwing	137043,78	428298,07	0,00	7,09	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
045	Omgevingsbebouwing	136986,04	428305,55	0,00	6,49	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
046	Omgevingsbebouwing	137037,73	428306,03	0,00	10,74	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
047	Omgevingsbebouwing	137037,73	428306,03	0,00	10,13	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
048	Omgevingsbebouwing	137317,49	426680,61	0,00	6,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
049	Omgevingsbebouwing	137343,72	426701,47	0,00	6,84	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
050	Omgevingsbebouwing	137245,97	426719,54	0,00	5,10	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
051	Omgevingsbebouwing	137155,43	426717,45	0,00	9,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
052	Omgevingsbebouwing	137130,94	426718,62	0,00	8,42	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
053	Omgevingsbebouwing	137188,25	426735,82	0,00	7,57	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
054	Omgevingsbebouwing	137113,04	426759,80	0,00	8,25	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
055	Omgevingsbebouwing	137153,14	426756,45	0,00	8,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
056	Omgevingsbebouwing	137119,02	426669,21	0,00	8,32	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
057	Omgevingsbebouwing	136981,05	426699,59	0,00	7,46	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
058	Omgevingsbebouwing	136990,97	426682,45	0,00	6,77	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
059	Omgevingsbebouwing	137154,92	426707,57	0,00	9,50	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
060	Omgevingsbebouwing	137308,92	426694,66	0,00	6,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
061	Omgevingsbebouwing	137262,93	426738,85	0,00	8,48	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
062	Omgevingsbebouwing	137085,98	426760,88	0,00	8,55	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Maaiveld	Hoogte	Hdef.	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k	Cp	Groep	
063	Omgevingsbebouwing	137086,29	426769,18	0,00	8,07	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
064	Omgevingsbebouwing	137113,41	426768,06	0,00	8,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
065	Omgevingsbebouwing	137022,06	426688,84	0,00	8,25	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
066	Omgevingsbebouwing	137022,06	426688,84	0,00	8,29	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
067	Omgevingsbebouwing	137024,60	426676,53	0,00	8,46	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
069	Omgevingsbebouwing	137153,60	426765,50	0,00	8,83	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
069	Omgevingsbebouwing	137130,46	426708,84	0,00	7,85	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
070	Omgevingsbebouwing	137187,67	426723,17	0,00	7,82	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
071	Omgevingsbebouwing	137187,38	426716,75	0,00	7,86	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
072	Omgevingsbebouwing	137187,96	426729,53	0,00	7,97	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
073	Omgevingsbebouwing	137171,79	426717,47	0,00	2,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
074	Omgevingsbebouwing	137172,10	426723,97	0,00	2,70	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
075	Omgevingsbebouwing	137172,40	426730,23	0,00	2,67	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
076	Omgevingsbebouwing	137216,71	426674,82	0,00	7,60	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
077	Omgevingsbebouwing	137210,43	426675,09	0,00	8,02	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
078	Omgevingsbebouwing	137222,90	426674,56	0,00	7,56	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
079	Omgevingsbebouwing	137229,24	426674,29	0,00	7,77	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
080	Omgevingsbebouwing	137229,02	426669,21	0,00	7,57	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
081	Omgevingsbebouwing	137212,23	426719,05	0,00	8,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
082	Omgevingsbebouwing	137212,23	426719,05	0,00	8,72	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
083	Omgevingsbebouwing	137222,26	426718,56	0,00	2,57	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
084	Omgevingsbebouwing	137222,26	426718,56	0,00	7,36	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
085	Omgevingsbebouwing	137257,09	426747,26	0,00	8,44	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
086	Omgevingsbebouwing	137250,88	426747,52	0,00	8,35	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
087	Omgevingsbebouwing	137263,22	426747,00	0,00	8,41	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
088	Omgevingsbebouwing	137256,52	426731,66	0,00	2,46	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
089	Omgevingsbebouwing	137250,24	426731,93	0,00	2,72	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
090	Omgevingsbebouwing	137262,66	426731,39	0,00	2,77	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
091	Omgevingsbebouwing	137262,54	426728,20	0,00	2,48	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
092	Omgevingsbebouwing	137219,59	426753,12	0,00	8,37	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
093	Omgevingsbebouwing	137213,20	426753,42	0,00	8,66	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
094	Omgevingsbebouwing	137225,80	426752,83	0,00	8,14	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
095	Omgevingsbebouwing	137232,23	426752,52	0,00	8,52	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
096	Omgevingsbebouwing	137231,85	426744,36	0,00	8,16	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
097	Omgevingsbebouwing	137218,68	426735,76	0,00	2,51	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
098	Omgevingsbebouwing	137212,58	426738,40	0,00	2,66	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
099	Omgevingsbebouwing	137225,15	426737,85	0,00	2,54	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
100	Omgevingsbebouwing	137231,42	426735,16	0,00	2,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
101	Omgevingsbebouwing	137231,27	426731,97	0,00	2,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
102	Omgevingsbebouwing	137268,23	426706,00	0,00	8,36	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
103	Omgevingsbebouwing	137268,45	426712,20	0,00	8,35	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
104	Omgevingsbebouwing	137268,68	426718,67	0,00	8,43	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
105	Omgevingsbebouwing	137268,68	426718,67	0,00	8,50	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
106	Omgevingsbebouwing	137268,01	426700,00	0,00	8,40	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
107	Omgevingsbebouwing	137245,47	426706,99	0,00	2,57	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
108	Omgevingsbebouwing	137245,72	426713,17	0,00	2,68	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
109	Omgevingsbebouwing	137245,97	426719,54	0,00	2,68	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
110	Omgevingsbebouwing	137245,25	426700,81	0,00	3,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
111	Omgevingsbebouwing	137254,24	426676,63	0,00	8,20	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
112	Omgevingsbebouwing	137248,02	426676,90	0,00	8,05	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
113	Omgevingsbebouwing	137260,54	426676,35	0,00	7,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
114	Omgevingsbebouwing	137260,32	426669,21	0,00	7,73	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
115	Omgevingsbebouwing	137033,69	426761,26	0,00	6,01	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
116	Omgevingsbebouwing	137033,69	426761,26	0,00	7,80	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
117	Omgevingsbebouwing	137052,13	426702,63	0,00	3,60	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
118	Omgevingsbebouwing	137053,10	426722,23	0,00	8,67	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
119	Omgevingsbebouwing	137058,08	426702,36	0,00	2,66	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
120	Omgevingsbebouwing	137059,06	426721,93	0,00	8,41	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
121	Omgevingsbebouwing	137062,05	426671,68	0,00	5,53	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
122	Omgevingsbebouwing	137062,05	426671,68	0,00	2,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
123	Omgevingsbebouwing	137064,09	426702,09	0,00	2,61	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
124	Omgevingsbebouwing	137065,01	426721,64	0,00	8,58	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr_LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Maaiveld	Hoogte	Hdef.	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k	Cp	Groep		
125	Omgevingsbebouwing	137077,36	426669,59	0,00	9,15	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen	
126	Omgevingsbebouwing	137077,36	426669,59	0,00	9,05	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
127	Omgevingsbebouwing	137070,04	426701,82	0,00	2,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
128	Omgevingsbebouwing	137070,97	426721,34	0,00	8,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
129	Omgevingsbebouwing	137076,00	426701,55	0,00	2,55	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
130	Omgevingsbebouwing	137075,88	426698,90	0,00	2,66	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
131	Omgevingsbebouwing	137076,52	426712,82	0,00	8,56	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
132	Omgevingsbebouwing	137076,92	426721,05	0,00	8,41	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
133	Omgevingsbebouwing	137090,68	426717,95	0,00	2,61	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
134	Omgevingsbebouwing	137090,94	426723,91	0,00	2,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
135	Omgevingsbebouwing	137091,21	426729,87	0,00	2,45	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
136	Omgevingsbebouwing	137091,47	426735,82	0,00	2,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
137	Omgevingsbebouwing	137091,47	426735,82	0,00	2,40	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
138	Omgevingsbebouwing	137090,41	426712,00	0,00	2,75	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
139	Omgevingsbebouwing	137099,26	426684,34	0,00	7,78	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
140	Omgevingsbebouwing	137093,37	426680,87	0,00	8,41	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
141	Omgevingsbebouwing	137104,00	426679,43	0,00	8,32	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
142	Omgevingsbebouwing	137110,11	426716,98	0,00	8,51	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
143	Omgevingsbebouwing	137110,40	426722,94	0,00	8,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
144	Omgevingsbebouwing	137110,70	426728,89	0,00	8,38	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
145	Omgevingsbebouwing	137110,02	426683,01	0,00	8,35	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
146	Omgevingsbebouwing	137111,00	426734,85	0,00	8,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
147	Omgevingsbebouwing	137111,00	426734,85	0,00	8,41	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
148	Omgevingsbebouwing	137114,79	426677,99	0,00	8,03	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
149	Omgevingsbebouwing	137109,81	426711,03	0,00	8,69	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
150	Omgevingsbebouwing	137120,70	426681,67	0,00	8,68	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
151	Omgevingsbebouwing	137169,40	426669,23	0,00	2,72	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
152	Omgevingsbebouwing	137169,76	426676,33	0,00	2,77	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
153	Omgevingsbebouwing	137170,10	426690,97	0,00	2,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
154	Omgevingsbebouwing	137170,45	426689,61	0,00	2,55	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
155	Omgevingsbebouwing	137170,79	426696,26	0,00	5,61	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
156	Omgevingsbebouwing	137170,79	426696,26	0,00	2,56	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
157	Omgevingsbebouwing	137172,70	426736,53	0,00	2,65	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
158	Omgevingsbebouwing	137171,49	426711,35	0,00	2,60	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
159	Omgevingsbebouwing	137185,39	426675,58	0,00	7,98	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
160	Omgevingsbebouwing	137185,71	426682,22	0,00	7,92	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
161	Omgevingsbebouwing	137186,03	426688,87	0,00	7,91	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
162	Omgevingsbebouwing	137186,35	426695,51	0,00	7,91	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
163	Omgevingsbebouwing	137187,10	426710,64	0,00	7,91	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
164	Omgevingsbebouwing	137188,25	426735,82	0,00	7,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
165	Omgevingsbebouwing	137186,35	426695,51	0,00	8,33	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
166	Omgevingsbebouwing	137211,31	426700,22	0,00	8,32	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
167	Omgevingsbebouwing	137211,62	426706,51	0,00	8,60	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
168	Omgevingsbebouwing	137211,93	426712,80	0,00	8,30	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
169	Omgevingsbebouwing	137211,00	426693,93	0,00	8,59	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
170	Omgevingsbebouwing	137221,21	426699,73	0,00	2,42	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
171	Omgevingsbebouwing	137218,90	426706,15	0,00	3,22	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
172	Omgevingsbebouwing	137219,23	426712,44	0,00	4,13	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
173	Omgevingsbebouwing	137220,86	426693,45	0,00	2,43	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
174	Omgevingsbebouwing	137045,84	426759,66	0,00	3,85	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
175	Omgevingsbebouwing	137045,84	426759,66	0,00	3,77	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
176	Omgevingsbebouwing	136986,64	426746,23	0,00	4,48	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
177	Omgevingsbebouwing	137189,64	426763,84	0,00	7,54	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
178	Omgevingsbebouwing	137069,43	426763,68	0,00	6,93	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
179	Omgevingsbebouwing	136995,08	426711,06	0,00	7,51	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
180	Omgevingsbebouwing	137029,74	426726,00	0,00	7,63	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
181	Omgevingsbebouwing	136996,96	426726,66	0,00	7,55	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
182	Omgevingsbebouwing	136999,32	426740,56	0,00	7,04	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
183	Omgevingsbebouwing	137001,40	426755,90	0,00	6,54	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
184	Omgevingsbebouwing	137004,21	426777,33	0,00	9,04	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
185	Omgevingsbebouwing	136987,12	426669,21	0,00	6,24	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
186	Omgevingsbebouwing	137348,34	426680,99	0,00	6,26	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

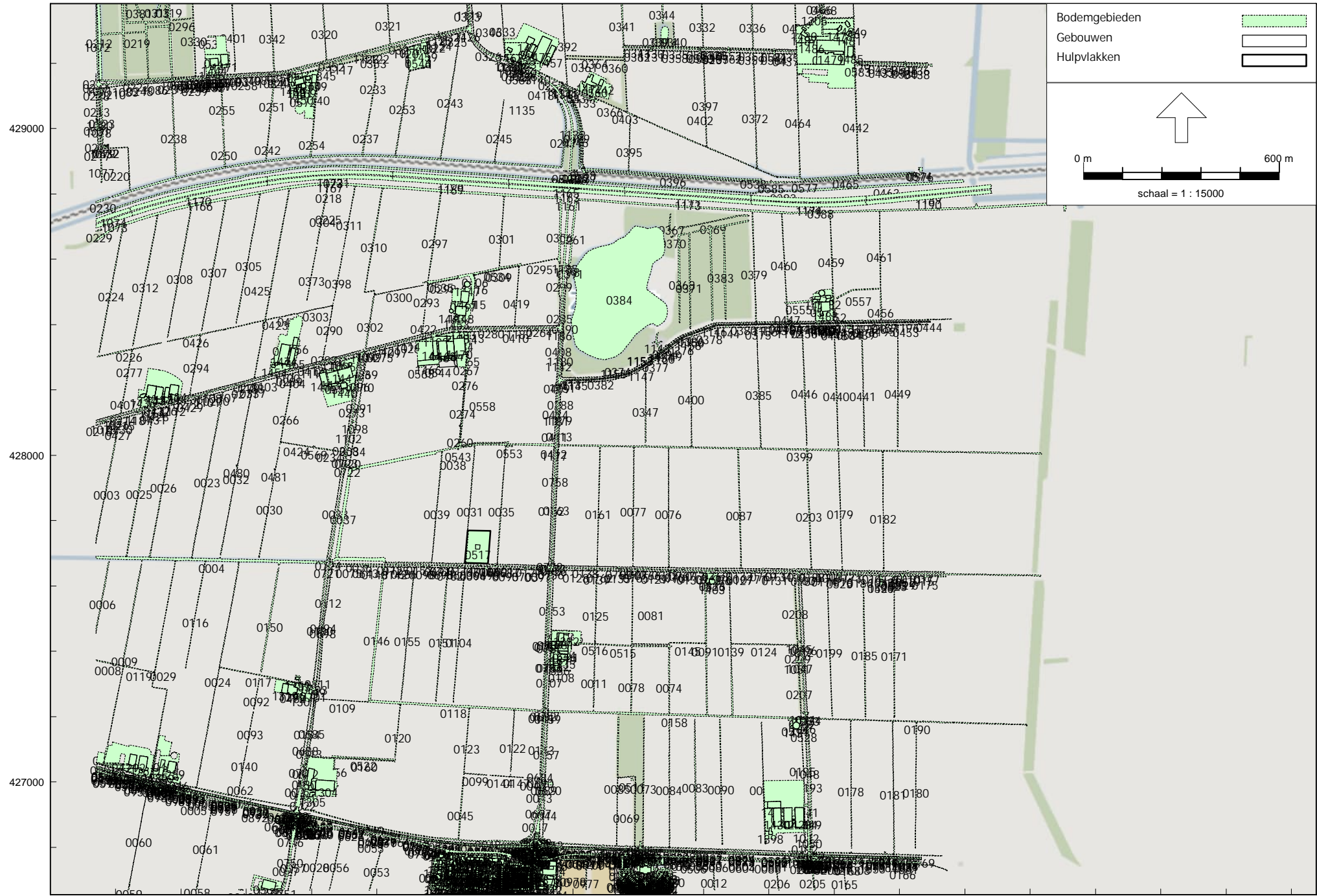
Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

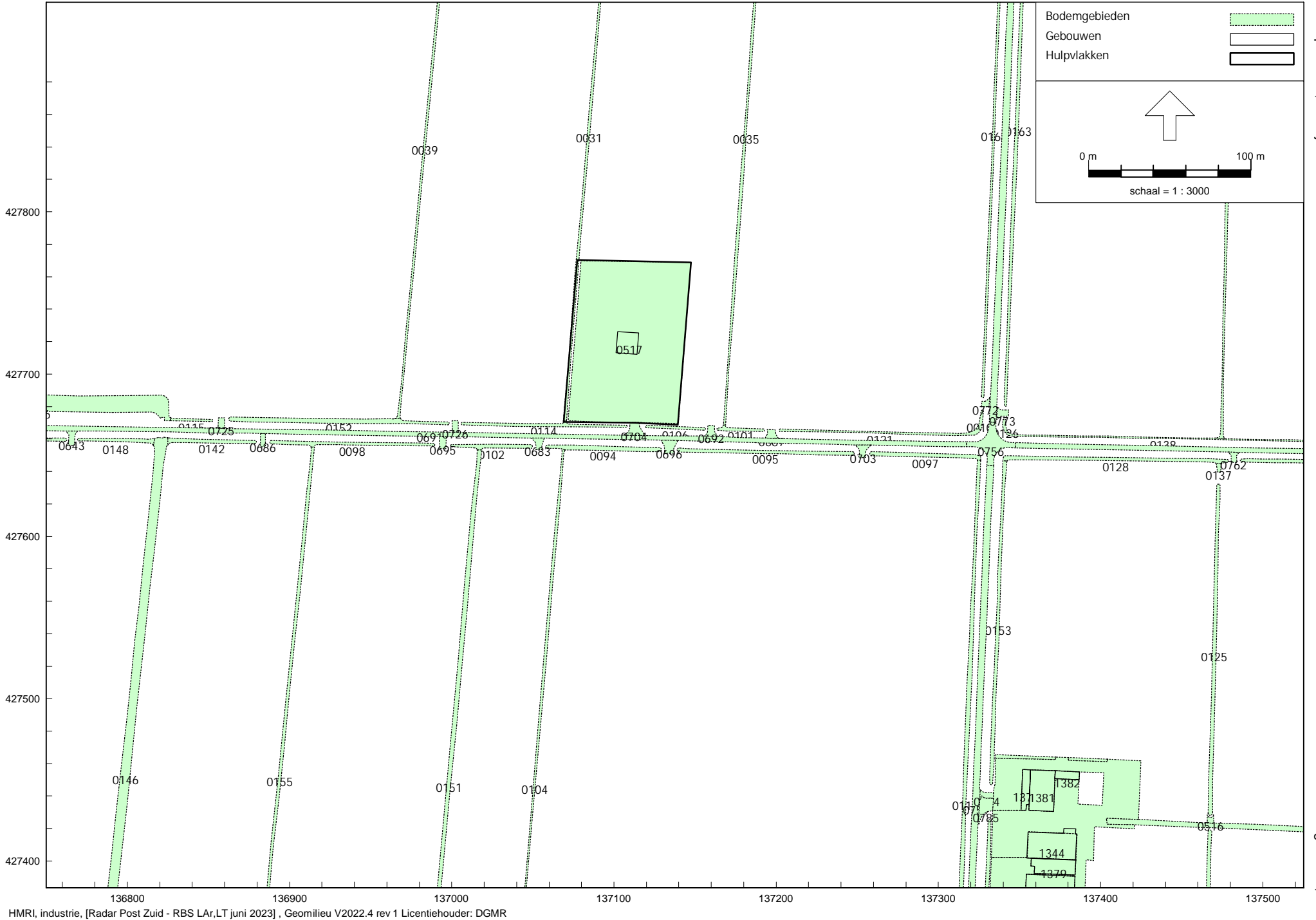
Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Maaiveld	Hoogte	Hdef.	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k	Cp	Groep		
187	Omgevingsbebouwing	137029,71	426729,39	0,00	7,20	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen	
188	Omgevingsbebouwing	137349,55	426756,43	0,00	6,94	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
189	Omgevingsbebouwing	138105,88	426921,86	0,00	8,23	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
190	Omgevingsbebouwing	138007,45	426850,59	0,00	8,34	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
191	Omgevingsbebouwing	137628,22	426742,79	0,00	12,42	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
192	Omgevingsbebouwing	137577,75	426716,21	0,00	10,66	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
193	Omgevingsbebouwing	137579,86	426712,21	0,00	10,65	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
194	Omgevingsbebouwing	137581,97	426708,22	0,00	10,64	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
195	Omgevingsbebouwing	137584,92	426704,75	0,00	10,38	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
196	Omgevingsbebouwing	137588,13	426700,91	0,00	10,63	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
197	Omgevingsbebouwing	137591,86	426697,78	0,00	10,62	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
198	Omgevingsbebouwing	137594,94	426693,89	0,00	10,29	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
199	Omgevingsbebouwing	137600,01	426686,60	0,00	19,76	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
200	Omgevingsbebouwing	137600,01	426686,60	0,00	10,08	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
201	Omgevingsbebouwing	137599,93	426677,16	0,00	10,74	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
202	Omgevingsbebouwing	137599,96	426671,75	0,00	10,65	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
203	Omgevingsbebouwing	137590,78	426671,69	0,00	10,43	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
204	Omgevingsbebouwing	137570,35	426707,48	0,00	2,76	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
205	Omgevingsbebouwing	137568,36	426705,09	0,00	3,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
206	Omgevingsbebouwing	137575,15	426695,31	0,00	2,76	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
207	Omgevingsbebouwing	137575,15	426695,31	0,00	2,75	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
208	Omgevingsbebouwing	137583,82	426687,06	0,00	2,80	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
209	Omgevingsbebouwing	137583,82	426687,06	0,00	2,87	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
210	Omgevingsbebouwing	137585,83	426677,05	0,00	2,92	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
211	Omgevingsbebouwing	137583,87	426677,04	0,00	2,94	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
212	Omgevingsbebouwing	137564,95	426717,72	0,00	2,93	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
213	Omgevingsbebouwing	138037,34	426864,49	0,00	8,84	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
214	Omgevingsbebouwing	137654,25	426688,82	0,00	0,96	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
215	Omgevingsbebouwing	137660,17	426689,57	0,00	1,28	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
216	Omgevingsbebouwing	137662,64	426687,07	0,00	0,95	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
217	Omgevingsbebouwing	137664,74	426692,54	0,00	1,21	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
218	Omgevingsbebouwing	137661,20	426686,16	0,00	0,89	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
219	Omgevingsbebouwing	137669,38	426695,76	0,00	1,01	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
220	Omgevingsbebouwing	137672,03	426693,89	0,00	0,17	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
221	Omgevingsbebouwing	137673,60	426699,39	0,00	0,25	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
222	Omgevingsbebouwing	137670,79	426692,82	0,00	0,14	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
223	Omgevingsbebouwing	137677,59	426703,17	0,00	0,35	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
224	Omgevingsbebouwing	137680,53	426701,74	0,00	0,58	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
225	Omgevingsbebouwing	137681,29	426707,23	0,00	0,50	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
226	Omgevingsbebouwing	137679,44	426700,46	0,00	0,31	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
227	Omgevingsbebouwing	137681,29	426707,23	0,00	0,20	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
228	Omgevingsbebouwing	137646,15	426686,93	0,00	0,91	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
229	Omgevingsbebouwing	137654,98	426678,11	0,00	1,10	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
230	Omgevingsbebouwing	137661,94	426678,24	0,00	0,85	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
231	Omgevingsbebouwing	137655,05	426672,68	0,00	0,82	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
232	Omgevingsbebouwing	137659,95	426678,21	0,00	0,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
233	Omgevingsbebouwing	137646,40	426672,49	0,00	1,25	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
234	Omgevingsbebouwing	137662,26	426669,21	0,00	0,63	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
235	Omgevingsbebouwing	138086,50	427162,61	0,00	4,06	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
236	Omgevingsbebouwing	137046,24	428457,07	0,00	6,89	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
237	Omgevingsbebouwing	138164,91	428441,06	0,00	8,09	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
238	Omgevingsbebouwing	137348,18	429249,80	0,00	4,91	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
239	Omgevingsbebouwing	137215,30	429243,72	0,00	6,67	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
240	Omgevingsbebouwing	137256,22	429241,67	0,00	7,09	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
241	Omgevingsbebouwing	137463,69	429163,40	0,00	6,03	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
242	Omgevingsbebouwing	138222,98	429305,61	0,00	9,36	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
243	Omgevingsbebouwing	137266,11	429237,04	0,00	6,17	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
244	Omgevingsbebouwing	137249,36	429228,30	0,00	3,24	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
245	Omgevingsbebouwing	138189,75	428481,59	0,00	5,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
246	Omgevingsbebouwing	138135,33	429270,68	0,00	15,21	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
247	Omgevingsbebouwing	138157,68	428486,27	0,00	5,21	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen
248	Omgevingsbebouwing	137082,11	428500,52	0,00	6,63	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 db	Gebouwen

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Maaiveld	Hoogte	Hdef.	Refl. 31	Refl. 63	Refl. 125	Refl. 250	Refl. 500	Refl. 1k	Refl. 2k	Refl. 4k	Refl. 8k	Cp	Groep	
249	Omgevingsbebouwing	137047,32	428422,54	0,00	6,45	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
250	Omgevingsbebouwing	138249,25	429315,41	0,00	7,18	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
251	Omgevingsbebouwing	138249,64	429300,32	0,00	9,14	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
252	Omgevingsbebouwing	138258,54	429251,61	0,00	8,25	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
253	Omgevingsbebouwing	138110,82	429299,69	0,00	9,50	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
254	Omgevingsbebouwing	138199,38	429271,63	0,00	8,69	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
255	Omgevingsbebouwing	138110,82	429299,69	0,00	6,51	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
256	Omgevingsbebouwing	137079,56	428515,86	0,00	5,49	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
257	Omgevingsbebouwing	138164,83	428488,22	0,00	4,79	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
258	Omgevingsbebouwing	137582,03	426674,19	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
259	Omgevingsbebouwing	137564,14	426672,21	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
260	Omgevingsbebouwing	137348,90	426742,62	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
261	Omgevingsbebouwing	137032,59	428438,11	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
262	Omgevingsbebouwing	136651,74	428216,14	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
263	Omgevingsbebouwing	136524,57	427270,48	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
264	Omgevingsbebouwing	135974,23	428944,89	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
265	Omgevingsbebouwing	138003,20	426919,95	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
266	Omgevingsbebouwing	138071,13	426883,16	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
267	Omgevingsbebouwing	138346,16	427619,94	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
268	Omgevingsbebouwing	136567,59	429127,89	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
269	Omgevingsbebouwing	137680,58	426721,51	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
270	Omgevingsbebouwing	137828,50	427620,83	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
271	Omgevingsbebouwing	137384,70	427400,67	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
272	Omgevingsbebouwing	137495,14	429148,08	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
273	Omgevingsbebouwing	137098,84	426753,49	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
274	Omgevingsbebouwing	137334,75	429270,62	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
275	Omgevingsbebouwing	137561,86	426719,21	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
276	Omgevingsbebouwing	137356,88	427456,21	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
277	Omgevingsbebouwing	136533,89	428336,22	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
278	Omgevingsbebouwing	137561,28	426693,29	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
279	Omgevingsbebouwing	137561,28	426693,29	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
280	Omgevingsbebouwing	137682,59	426696,64	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
281	Omgevingsbebouwing	137687,14	426673,75	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
282	Omgevingsbebouwing	137677,59	426673,31	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
283	Omgevingsbebouwing	137690,18	426720,79	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
284	Omgevingsbebouwing	137690,46	426712,11	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen
285	Omgevingsbebouwing	137371,77	427450,66	0,00	6,00	Relatief	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0 dB	Gebouwen





AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0001	Water	135962,21	427053,54	0,00
0002	Water	135961,27	427053,98	0,00
0003	Water	135940,21	427733,04	0,00
0004	Water	136029,52	427689,85	0,00
0005	Water	136300,03	426937,83	0,00
0006	Water	135945,19	427484,59	0,00
0007	Water	135965,82	427069,19	0,00
0008	Water	136011,59	427356,98	0,00
0009	Water	136024,38	427357,11	0,00
0010	Water	137326,20	427665,83	0,00
0011	Water	137461,76	427230,42	0,00
0012	Water	137830,68	426758,38	0,00
0013	Water	137987,53	426812,00	0,00
0014	Water	136601,22	427396,06	0,00
0015	Water	136213,19	426989,70	0,00
0016	Water	136246,50	426984,82	0,00
0017	Water	136106,46	427015,41	0,00
0018	Water	136165,35	427001,04	0,00
0019	Water	136059,20	427024,77	0,00
0020	Water	136548,59	426936,01	0,00
0021	Water	136575,92	426988,40	0,00
0022	Water	136570,70	426921,90	0,00
0023	Water	136235,31	427685,55	0,00
0024	Water	136379,35	427673,80	0,00
0025	Water	136035,31	427689,62	0,00
0026	Water	136107,26	427687,84	0,00
0027	Water	136507,91	426674,97	0,00
0028	Water	136628,00	426853,37	0,00
0029	Water	136185,52	427677,40	0,00
0030	Water	136438,11	427688,62	0,00
0031	Water	137070,66	427671,13	0,00
0032	Water	136320,32	427696,71	0,00
0033	Water	136647,04	427690,28	0,00
0034	Water	136715,64	427974,91	0,00
0035	Water	137195,84	428030,48	0,00
0036	Water	136826,83	427673,02	0,00
0037	Water	136722,59	427962,95	0,00
0038	Water	137341,01	428035,33	0,00
0039	Water	136968,46	427672,56	0,00
0040	Water	136570,70	426921,90	0,00
0041	Water	137529,38	426769,87	0,00
0042	Water	137445,81	426770,45	0,00
0043	Water	137297,46	427008,02	0,00
0044	Water	137308,59	426944,21	0,00
0045	Water	137051,51	426824,48	0,00
0046	Water	137297,68	427011,46	0,00
0047	Water	137276,34	426848,08	0,00
0048	Water	137276,34	426848,08	0,00
0049	Water	136980,20	426788,06	0,00
0050	Water	137352,22	426680,53	0,00
0051	Water	137355,67	426810,24	0,00
0052	Water	137308,59	426844,21	0,00
0053	Water	136823,69	426823,49	0,00
0054	Water	137531,53	426805,11	0,00
0055	Water	136980,20	426788,06	0,00
0056	Water	136696,61	426849,29	0,00
0057	Water	136560,92	426848,71	0,00
0058	Water	136250,78	426284,06	0,00
0059	Water	136043,17	426684,82	0,00
0060	Water	136098,37	426982,17	0,00
0061	Water	136300,03	426937,83	0,00
0062	Water	136388,18	427030,49	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0063	Water	136387,66	426669,75	0,00
0064	Water	137675,26	426745,29	0,00
0065	Water	137613,46	426687,33	0,00
0066	Water	137632,57	426687,40	0,00
0067	Water	137696,18	426801,05	0,00
0068	Water	137613,43	426803,45	0,00
0069	Water	137589,75	426803,96	0,00
0070	Water	137584,77	427659,82	0,00
0071	Water	137584,77	427659,82	0,00
0072	Water	137692,46	427658,79	0,00
0073	Water	137615,42	426803,54	0,00
0074	Water	137697,21	427208,75	0,00
0075	Water	136665,47	427659,95	0,00
0076	Water	137694,87	427658,80	0,00
0077	Water	137589,29	428024,84	0,00
0078	Water	137580,59	427212,50	0,00
0079	Water	137703,85	426762,91	0,00
0080	Water	137697,53	426762,70	0,00
0081	Water	137583,87	427643,93	0,00
0082	Water	137588,35	426803,89	0,00
0083	Water	137776,47	426820,06	0,00
0084	Water	137696,18	426801,05	0,00
0085	Water	137537,98	427015,43	0,00
0086	Water	137830,68	426758,38	0,00
0087	Water	137909,25	428019,26	0,00
0088	Water	138025,05	426754,47	0,00
0089	Water	138048,61	426787,02	0,00
0090	Water	137856,41	426808,96	0,00
0091	Water	137806,09	427639,07	0,00
0092	Water	136422,07	427223,86	0,00
0093	Water	136402,95	427119,69	0,00
0094	Water	137069,80	427653,29	0,00
0095	Water	137247,07	427649,84	0,00
0096	Water	137372,29	427464,00	0,00
0097	Water	137326,15	427646,80	0,00
0098	Water	136915,23	427654,97	0,00
0099	Water	137067,03	427024,66	0,00
0100	Water	136605,09	427313,66	0,00
0101	Water	137167,38	427668,44	0,00
0102	Water	137018,39	427653,33	0,00
0103	Water	136658,22	427072,91	0,00
0104	Water	137069,80	427653,29	0,00
0105	Water	137404,22	427462,70	0,00
0106	Water	137155,59	427665,42	0,00
0107	Water	137322,55	427229,68	0,00
0108	Water	137392,43	427339,04	0,00
0109	Water	136771,90	427247,33	0,00
0110	Water	137326,15	427646,80	0,00
0111	Water	136616,28	427255,05	0,00
0112	Water	136665,69	427662,08	0,00
0113	Water	136582,72	427052,90	0,00
0114	Water	137068,84	427670,98	0,00
0115	Water	136826,45	427671,27	0,00
0116	Water	136277,27	427676,04	0,00
0117	Water	136317,87	427349,54	0,00
0118	Water	137222,88	427219,81	0,00
0119	Water	136118,74	427339,10	0,00
0120	Water	136868,53	427238,31	0,00
0121	Water	137326,20	427665,83	0,00
0122	Water	137217,86	427219,73	0,00
0123	Water	137085,72	427226,89	0,00
0124	Water	138086,66	427422,25	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr_LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0125	Water	137466,38	427429,29	0,00
0126	Water	137343,43	427664,00	0,00
0127	Water	137881,37	427639,29	0,00
0128	Water	137474,58	427644,96	0,00
0129	Water	137698,80	427641,83	0,00
0130	Water	137806,09	427639,07	0,00
0131	Water	138079,95	427637,83	0,00
0132	Water	137916,59	427654,24	0,00
0133	Water	137757,54	427655,72	0,00
0134	Water	138026,98	427653,16	0,00
0135	Water	137583,87	427643,93	0,00
0136	Water	137864,68	427639,61	0,00
0137	Water	137474,58	427644,96	0,00
0138	Water	137343,43	427664,00	0,00
0139	Water	137884,70	427425,27	0,00
0140	Water	136388,18	427030,49	0,00
0141	Water	137308,74	427213,87	0,00
0142	Water	136824,81	427656,37	0,00
0143	Water	137305,87	427213,75	0,00
0144	Water	137206,19	427017,12	0,00
0145	Water	137805,78	427427,07	0,00
0146	Water	136824,96	427660,74	0,00
0147	Water	137206,10	427015,65	0,00
0148	Water	136816,07	427656,13	0,00
0149	Water	136600,47	427293,93	0,00
0150	Water	136443,36	427339,20	0,00
0151	Water	137015,65	427653,24	0,00
0152	Water	136964,89	427672,59	0,00
0153	Water	137342,27	427646,47	0,00
0154	Water	136568,54	427056,48	0,00
0155	Water	136913,24	427654,96	0,00
0156	Water	136666,64	427038,11	0,00
0157	Water	137324,29	427211,49	0,00
0158	Water	137575,67	427212,73	0,00
0159	Water	137324,43	427220,12	0,00
0160	Water	136848,94	427065,09	0,00
0161	Water	137476,91	427660,20	0,00
0162	Water	137326,64	427686,27	0,00
0163	Water	137357,96	428028,11	0,00
0164	Water	138253,74	426783,85	0,00
0165	Water	138228,86	426749,70	0,00
0166	Water	138546,01	426728,73	0,00
0167	Water	138251,53	426783,98	0,00
0168	Water	138228,86	426749,70	0,00
0169	Water	138499,37	426775,10	0,00
0170	Water	138379,65	426779,43	0,00
0171	Water	138382,88	427198,09	0,00
0172	Water	138225,66	427649,21	0,00
0173	Water	138222,72	427649,22	0,00
0174	Water	138181,69	427635,23	0,00
0175	Water	138464,81	427631,77	0,00
0176	Water	138349,42	427645,66	0,00
0177	Water	138481,98	427644,74	0,00
0178	Water	138253,50	427188,99	0,00
0179	Water	138211,26	428014,04	0,00
0180	Water	138453,36	427183,16	0,00
0181	Water	138381,90	427185,41	0,00
0182	Water	138351,61	428012,23	0,00
0183	Water	138387,31	427629,22	0,00
0184	Water	138387,31	427629,22	0,00
0185	Water	138296,22	427199,70	0,00
0186	Water	138284,43	427634,68	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0187	Water	138099,30	427636,59	0,00
0188	Water	138127,38	427652,39	0,00
0189	Water	138133,77	426786,97	0,00
0190	Water	138564,07	427183,72	0,00
0191	Water	138110,03	426788,17	0,00
0192	Water	138111,34	426788,09	0,00
0193	Water	138119,50	427197,08	0,00
0194	Water	138110,67	426858,45	0,00
0195	Water	138109,25	426941,88	0,00
0196	Water	138099,30	427636,59	0,00
0197	Water	138133,77	426786,97	0,00
0198	Water	138187,14	426784,74	0,00
0199	Water	138181,69	427635,23	0,00
0200	Water	138207,53	426753,69	0,00
0201	Water	138134,00	426752,58	0,00
0202	Water	138097,04	427192,62	0,00
0203	Water	138119,32	428015,55	0,00
0204	Water	138127,93	426756,83	0,00
0205	Water	138127,54	426752,55	0,00
0206	Water	138025,05	426754,47	0,00
0207	Water	138096,77	427216,94	0,00
0208	Water	138074,44	427637,75	0,00
0209	Water	138086,73	427416,65	0,00
0210	Water	135959,16	429121,09	0,00
0211	Water	135940,28	429147,66	0,00
0212	Water	135958,95	429149,99	0,00
0213	Water	135939,63	429120,30	0,00
0214	Water	136014,11	428129,50	0,00
0215	Water	136013,12	428109,81	0,00
0216	Water	135941,79	428092,31	0,00
0217	Water	135947,64	428938,59	0,00
0218	Water	136732,12	428887,34	0,00
0219	Water	136157,09	429329,04	0,00
0220	Water	136045,34	428811,84	0,00
0221	Water	135947,64	428938,59	0,00
0222	Water	135951,12	429148,13	0,00
0223	Water	135959,16	429121,09	0,00
0224	Water	136018,31	428700,73	0,00
0225	Water	137364,58	428783,20	0,00
0226	Water	136052,45	428323,51	0,00
0227	Water	135939,63	429147,64	0,00
0228	Water	135941,55	429121,25	0,00
0229	Water	135956,42	428689,43	0,00
0230	Water	135980,87	428789,57	0,00
0231	Water	136757,69	428920,50	0,00
0232	Water	136304,45	429149,06	0,00
0233	Water	136789,32	429218,52	0,00
0234	Water	136698,59	428011,39	0,00
0235	Water	136228,61	428185,46	0,00
0236	Water	136202,20	429155,82	0,00
0237	Water	136757,69	428920,50	0,00
0238	Water	136175,08	429132,47	0,00
0239	Water	136123,54	429140,25	0,00
0240	Water	136619,30	429178,92	0,00
0241	Water	136243,65	429161,43	0,00
0242	Water	136462,10	428903,23	0,00
0243	Water	136996,89	428908,49	0,00
0244	Water	136487,20	429159,53	0,00
0245	Water	137161,11	428897,64	0,00
0246	Water	137427,18	428878,07	0,00
0247	Water	137364,10	428881,41	0,00
0248	Water	136053,06	429134,28	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0249	Water	136232,61	429144,79	0,00
0250	Water	136336,95	428884,37	0,00
0251	Water	136483,94	429159,38	0,00
0252	Water	137369,03	429136,16	0,00
0253	Water	136901,33	429177,64	0,00
0254	Water	136599,23	428916,11	0,00
0255	Water	136320,50	429149,95	0,00
0256	Water	136303,43	429162,08	0,00
0257	Water	137802,15	429234,27	0,00
0258	Water	136326,17	429150,30	0,00
0259	Water	136175,08	429132,47	0,00
0260	Water	137051,28	428038,34	0,00
0261	Water	137411,64	428778,32	0,00
0262	Water	136872,02	428300,82	0,00
0263	Water	136744,96	428301,11	0,00
0264	Water	137356,39	428399,01	0,00
0265	Water	137074,09	428302,86	0,00
0266	Water	136506,32	428043,20	0,00
0267	Water	137071,99	428272,08	0,00
0268	Water	136698,20	428008,48	0,00
0269	Water	136767,69	428308,59	0,00
0270	Water	136329,76	428193,40	0,00
0271	Water	136420,71	428217,50	0,00
0272	Water	136225,56	428184,71	0,00
0273	Water	136709,98	428077,83	0,00
0274	Water	137056,15	428094,77	0,00
0275	Water	136770,00	428309,24	0,00
0276	Water	137066,74	428214,52	0,00
0277	Water	136046,65	428322,31	0,00
0278	Water	136747,78	428301,91	0,00
0279	Water	136423,65	428236,61	0,00
0280	Water	137222,41	428397,09	0,00
0281	Water	137035,64	428376,36	0,00
0282	Water	136610,05	428269,83	0,00
0283	Water	136985,53	428366,59	0,00
0284	Water	137083,99	428377,65	0,00
0285	Water	137356,39	428399,01	0,00
0286	Water	136999,49	428370,17	0,00
0287	Water	136867,55	428335,55	0,00
0288	Water	137365,03	428216,06	0,00
0289	Water	136543,96	428249,66	0,00
0290	Water	136663,17	428455,37	0,00
0291	Water	136736,38	428106,52	0,00
0292	Water	136635,64	428292,97	0,00
0293	Water	136956,17	428526,20	0,00
0294	Water	136256,34	428367,02	0,00
0295	Water	137353,50	428599,64	0,00
0296	Water	136175,78	429332,98	0,00
0297	Water	136998,63	428805,54	0,00
0298	Water	136955,98	428522,36	0,00
0299	Water	137360,26	428592,15	0,00
0300	Water	136794,67	428490,80	0,00
0301	Water	137192,17	428793,40	0,00
0302	Water	136794,63	428493,70	0,00
0303	Water	136663,17	428455,37	0,00
0304	Water	136646,44	428827,62	0,00
0305	Water	136438,65	428799,97	0,00
0306	Water	137364,58	428783,20	0,00
0307	Water	136332,95	428781,06	0,00
0308	Water	136228,24	428760,56	0,00
0309	Water	137235,28	428578,92	0,00
0310	Water	136819,78	428818,28	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0311	Water	136735,81	428823,96	0,00
0312	Water	136124,45	428734,40	0,00
0313	Water	137366,65	428238,01	0,00
0314	Water	137677,31	429261,90	0,00
0315	Water	136120,84	429341,95	0,00
0316	Water	136067,33	429418,40	0,00
0317	Water	136125,65	429414,34	0,00
0318	Water	136925,59	429335,17	0,00
0319	Water	136164,95	429335,62	0,00
0320	Water	136646,80	429210,87	0,00
0321	Water	136841,02	429260,29	0,00
0322	Water	136954,96	429264,17	0,00
0323	Water	137075,68	429311,37	0,00
0324	Water	137075,68	429311,37	0,00
0325	Water	137077,12	429297,37	0,00
0326	Water	137077,50	429294,03	0,00
0327	Water	136838,30	429259,67	0,00
0328	Water	136893,41	429246,76	0,00
0329	Water	136631,06	429418,40	0,00
0330	Water	136246,13	429161,51	0,00
0331	Water	136901,23	429175,95	0,00
0332	Water	137800,64	429249,45	0,00
0333	Water	137192,33	429221,12	0,00
0334	Water	137383,55	429129,70	0,00
0335	Water	137784,29	429247,83	0,00
0336	Water	137953,88	429244,93	0,00
0337	Water	136417,87	428216,74	0,00
0338	Water	137796,75	429249,34	0,00
0339	Water	137655,12	429255,22	0,00
0340	Water	137709,98	429294,28	0,00
0341	Water	137557,74	429256,03	0,00
0342	Water	136486,85	429176,33	0,00
0343	Water	137557,71	429253,74	0,00
0344	Water	137675,95	429323,65	0,00
0345	Water	136622,50	429179,56	0,00
0346	Water	137189,98	429221,93	0,00
0347	Water	137619,90	428266,63	0,00
0348	Water	136343,49	429164,65	0,00
0349	Water	136383,47	429167,14	0,00
0350	Water	136483,95	429175,95	0,00
0351	Water	136552,35	429165,77	0,00
0352	Water	136643,16	429209,81	0,00
0353	Water	136791,87	429219,27	0,00
0354	Water	137219,59	429208,14	0,00
0355	Water	137232,34	429177,48	0,00
0356	Water	137244,05	429194,57	0,00
0357	Water	137947,84	429245,47	0,00
0358	Water	137783,09	429235,10	0,00
0359	Water	137954,73	429230,49	0,00
0360	Water	137556,34	429209,45	0,00
0361	Water	137379,48	429212,52	0,00
0362	Water	137558,26	429240,69	0,00
0363	Water	137798,03	429236,59	0,00
0364	Water	137534,56	429219,47	0,00
0365	Water	137285,70	429175,86	0,00
0366	Water	137557,82	429054,12	0,00
0367	Water	137695,72	428691,73	0,00
0368	Water	137726,77	428405,83	0,00
0369	Water	137939,98	428733,50	0,00
0370	Water	137702,21	428668,12	0,00
0371	Water	137758,72	428660,44	0,00
0372	Water	137966,02	428877,22	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0373	Water	136584,95	428474,98	0,00
0374	Water	137470,58	428239,08	0,00
0375	Water	137964,86	428390,63	0,00
0376	Water	137760,50	428358,81	0,00
0377	Water	137624,38	428269,59	0,00
0378	Water	137772,66	428366,05	0,00
0379	Water	137950,61	428743,40	0,00
0380	Water	137958,90	428407,95	0,00
0381	Water	136082,92	429336,43	0,00
0382	Water	137365,03	428216,06	0,00
0383	Water	137864,07	428699,67	0,00
0384	Water	137626,04	428695,13	0,00
0385	Water	137964,86	428390,63	0,00
0386	Water	137694,72	428339,51	0,00
0387	Water	137973,30	428809,75	0,00
0388	Water	138889,05	428768,02	0,00
0389	Water	137435,58	428879,32	0,00
0390	Water	137388,16	428578,72	0,00
0391	Water	137388,03	428576,81	0,00
0392	Water	137379,29	429214,15	0,00
0393	Water	137974,14	428806,79	0,00
0394	Water	137694,72	428339,51	0,00
0395	Water	137571,69	428870,89	0,00
0396	Water	137568,73	428871,18	0,00
0397	Water	137802,19	429236,58	0,00
0398	Water	136666,93	428473,68	0,00
0399	Water	137356,87	428033,64	0,00
0400	Water	137765,99	428026,00	0,00
0401	Water	136365,46	429181,09	0,00
0402	Water	137558,26	429240,69	0,00
0403	Water	137562,21	429052,67	0,00
0404	Water	136541,16	428248,98	0,00
0405	Water	136538,09	428430,02	0,00
0406	Water	137097,14	428552,61	0,00
0407	Water	136017,92	428130,48	0,00
0408	Water	137355,43	428380,31	0,00
0409	Water	137348,90	428163,33	0,00
0410	Water	137356,98	428380,38	0,00
0411	Water	137343,18	428035,12	0,00
0412	Water	137339,88	428028,11	0,00
0413	Water	137356,87	428033,64	0,00
0414	Water	137348,90	428163,33	0,00
0415	Water	137090,21	428462,54	0,00
0416	Water	137097,58	428510,65	0,00
0417	Water	136633,04	428292,31	0,00
0418	Water	137364,99	429075,81	0,00
0419	Water	137222,41	428397,09	0,00
0420	Water	136937,35	428371,36	0,00
0421	Water	136776,59	428328,70	0,00
0422	Water	136941,79	428372,87	0,00
0423	Water	136459,34	428413,01	0,00
0424	Water	136505,52	428037,98	0,00
0425	Water	136460,46	428415,66	0,00
0426	Water	136332,50	428384,53	0,00
0427	Water	136005,28	428082,21	0,00
0428	Water	136117,88	428137,72	0,00
0429	Water	136193,60	428157,73	0,00
0430	Water	136009,58	428109,93	0,00
0431	Water	136114,43	428136,81	0,00
0432	Water	136135,34	428157,99	0,00
0433	Water	138413,19	429189,31	0,00
0434	Water	138412,72	429202,15	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0435	Water	138081,87	429241,64	0,00
0436	Water	138483,77	429202,47	0,00
0437	Water	138082,29	429229,31	0,00
0438	Water	138484,50	429190,50	0,00
0439	Water	138282,82	428396,04	0,00
0440	Water	138211,59	428029,82	0,00
0441	Water	138391,10	428027,42	0,00
0442	Water	138276,04	428856,86	0,00
0443	Water	138139,86	428408,66	0,00
0444	Water	138503,36	428416,80	0,00
0445	Water	138060,29	428410,01	0,00
0446	Water	138100,55	428392,75	0,00
0447	Water	138060,29	428410,01	0,00
0448	Water	138397,94	428394,17	0,00
0449	Water	138393,61	428397,68	0,00
0450	Water	138103,87	428392,93	0,00
0451	Water	138198,00	428412,23	0,00
0452	Water	138200,68	428412,21	0,00
0453	Water	138396,65	428397,72	0,00
0454	Water	138201,95	428394,23	0,00
0455	Water	138164,61	428410,97	0,00
0456	Water	138345,80	428414,30	0,00
0457	Water	138340,34	428414,26	0,00
0458	Water	138286,15	428396,15	0,00
0459	Water	138190,47	428742,14	0,00
0460	Water	138042,02	428740,22	0,00
0461	Water	138336,71	428746,22	0,00
0462	Water	138258,73	429341,94	0,00
0463	Water	138125,35	428808,59	0,00
0464	Water	138096,20	428851,75	0,00
0465	Water	138025,87	428851,37	0,00
0466	Water	138154,19	429359,61	0,00
0467	Water	138083,54	429316,00	0,00
0468	Water	138167,73	429351,90	0,00
0469	Water	138258,70	429338,56	0,00
0470	Water	138083,16	429313,70	0,00
0471	Erf	135990,97	427122,35	0,30
0472	Erf	137615,00	426742,78	0,30
0473	Erf	137191,57	426697,79	0,30
0474	Erf	137179,35	426701,91	0,30
0475	Erf	137168,50	426742,75	0,30
0476	Erf	137178,76	426711,02	0,30
0477	Erf	137046,86	426777,63	0,30
0478	Erf	137086,53	426723,15	0,30
0479	Erf	137565,81	426703,60	0,30
0480	Weg	136370,98	427969,85	0,00
0481	Weg	136486,70	427959,36	0,00
0482	Erf	136559,53	427305,31	0,30
0483	Erf	136565,21	427304,08	0,30
0484	Erf	136171,67	427120,79	0,30
0485	Erf	137653,63	426687,61	0,30
0486	Erf	137643,97	426671,82	0,30
0487	Erf	137657,81	426677,22	0,30
0488	Erf	137677,77	426704,20	0,30
0489	Erf	137111,07	426669,89	0,30
0490	Erf	137092,04	426670,61	0,30
0491	Erf	137021,78	426700,25	0,30
0492	Erf	137217,82	426687,19	0,30
0493	Erf	137132,17	426669,39	0,30
0494	Erf	137085,32	426677,31	0,30
0495	Erf	137590,75	426677,09	0,30
0496	Erf	137602,99	426681,68	0,30

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0497	Erf	137272,61	426726,73	0,30
0498	Erf	137166,40	426693,16	0,30
0499	Erf	137202,86	426694,34	0,30
0500	Erf	137166,40	426693,16	0,30
0501	Erf	137210,68	426687,45	0,30
0502	Erf	137088,71	426687,25	0,30
0503	Erf	137565,61	426703,60	0,30
0504	Erf	137209,93	426736,14	0,30
0505	Erf	136446,59	426709,86	0,30
0506	Weg	137756,14	426759,84	0,00
0507	Erf	137087,16	426740,59	0,30
0508	Erf	137010,14	426779,21	0,30
0509	Erf	137349,69	426760,26	0,30
0510	Erf	137202,99	426674,48	0,30
0511	Weg	137584,69	427004,42	0,00
0512	Erf	137632,94	426738,29	0,30
0513	Erf	137823,92	427638,67	0,30
0514	Erf	138097,50	427185,49	0,30
0515	Weg	137423,44	427425,62	0,00
0516	Erf	137469,88	427423,35	0,30
0517	Erf	137147,60	427768,76	0,30
0518	Erf	136661,95	427075,72	0,30
0519	Erf	138106,37	427004,97	0,30
0520	Weg	137319,25	427001,16	0,30
0521	Erf	137423,44	427425,62	0,30
0522	Weg	136667,49	427075,55	0,00
0523	Weg	138383,49	427623,50	0,00
0524	Weg	138120,47	427207,49	0,00
0525	Weg	138222,15	427631,81	0,00
0526	Weg	138353,71	426784,18	0,00
0527	Weg	138357,02	426784,20	0,00
0528	Weg	138108,63	427157,84	0,00
0529	Weg	138412,05	427629,60	0,00
0530	Weg	138345,58	427630,81	0,00
0531	Erf	135943,94	429023,78	0,30
0532	Erf	135976,45	428950,96	0,30
0533	Weg	137393,84	428842,36	0,00
0534	Weg	137094,88	428551,80	0,00
0535	Weg	137049,78	428544,28	0,00
0536	Weg	136306,07	429283,39	0,00
0537	Weg	137429,73	428878,12	0,00
0538	Weg	137438,70	428865,40	0,30
0539	Weg	137412,62	428868,39	0,00
0540	Weg	137411,73	428854,74	0,00
0541	Weg	137380,52	428869,80	0,00
0542	Weg	137380,32	428857,28	0,00
0543	Weg	137049,96	428018,01	0,00
0544	Erf	136990,89	428271,36	0,30
0545	Weg	137386,15	428850,58	0,00
0546	Erf	136951,53	429263,00	0,30
0547	Erf	136306,28	429380,42	0,30
0548	Weg	137432,79	428877,94	0,30
0549	Weg	137784,90	429245,84	0,00
0550	Weg	137793,16	429242,11	0,00
0551	Weg	137792,65	429245,60	0,00
0552	Weg	137881,74	429243,05	0,00
0553	Weg	137214,38	428027,62	0,00
0554	Erf	137060,61	428319,69	0,30
0555	Weg	138135,90	428471,08	0,30
0556	Weg	138066,24	428411,76	0,00
0557	Weg	138212,61	428482,12	0,00
0558	Weg	137065,68	428269,81	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0559	Erf	136742,52	428295,25	0,30
0560	Erf	137453,46	429175,73	0,30
0561	Weg	136560,21	429404,87	0,00
0562	Weg	137882,35	429240,23	0,00
0563	Weg	137237,86	429174,00	0,00
0564	Weg	138020,98	429236,18	0,00
0565	Erf	136945,33	428275,33	0,30
0566	Erf	137315,61	429293,06	0,30
0567	Erf	137094,88	428551,80	0,30
0568	Weg	138266,37	429204,28	0,00
0569	Weg	136610,66	428028,30	0,00
0570	Erf	136555,49	428432,56	0,30
0571	Erf	136132,36	428261,25	0,30
0572	Erf	136609,25	429035,76	0,30
0573	Erf	138138,23	428441,46	0,30
0574	Erf	138460,31	428874,07	0,30
0575	Erf	138228,65	429236,54	0,30
0576	Erf	138460,31	428874,07	0,30
0577	Weg	138111,06	428841,77	0,00
0578	Weg	138420,54	429199,52	0,00
0579	Weg	138274,79	429204,02	0,00
0580	Weg	138421,70	429195,96	0,00
0581	Weg	138020,60	429239,58	0,00
0582	Erf	138261,45	429204,54	0,30
0583	Weg	138276,85	429200,62	0,00
0584	Weg	138255,17	428393,14	0,00
0585	Erf	138007,79	428839,17	0,30
0586	Weg	136088,08	427005,78	0,00
0587	Weg	135992,17	427034,34	0,00
0588	Weg	136087,30	427002,75	0,00
0589	Weg	136017,05	427027,73	0,00
0590	Weg	135991,25	427030,77	0,00
0591	Weg	135973,69	427022,84	0,00
0592	Weg	136015,73	427017,01	0,00
0593	Weg	135992,06	427033,92	0,00
0594	Weg	135990,43	427027,58	0,00
0595	Weg	136016,98	427027,52	0,00
0596	Weg	135989,42	427023,62	0,00
0597	Weg	135971,59	427015,44	0,00
0598	Weg	138067,45	426776,87	0,00
0599	Weg	138067,55	426780,56	0,00
0600	Weg	138067,54	426780,16	0,00
0601	Weg	138067,10	426764,18	0,00
0602	Weg	138067,36	426773,74	0,00
0603	Weg	137967,06	426766,24	0,00
0604	Weg	137915,07	426763,65	0,00
0605	Weg	137693,46	426732,17	0,00
0606	Weg	137640,92	426682,75	0,00
0607	Weg	137646,49	426736,88	0,00
0608	Weg	137756,89	426767,83	0,00
0609	Weg	137657,30	426721,89	0,00
0610	Weg	137643,23	426695,91	0,00
0611	Weg	137658,85	426726,05	0,00
0612	Weg	137662,28	426733,20	0,00
0613	Weg	137663,68	426731,56	0,00
0614	Weg	137639,16	426669,21	0,00
0615	Weg	137694,73	426669,21	0,00
0616	Weg	137640,91	426684,27	0,00
0617	Weg	137635,72	426669,21	0,00
0618	Weg	137694,73	426669,21	0,00
0619	Weg	136574,25	426902,47	0,00
0620	Weg	136576,31	426898,02	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0621	Weg	136568,49	426861,74	0,00
0622	Weg	136518,64	426872,88	0,00
0623	Weg	136870,58	426839,68	0,00
0624	Weg	136508,45	426880,18	0,00
0625	Weg	136870,65	426840,04	0,00
0626	Weg	136770,28	426848,29	0,00
0627	Weg	136869,90	426836,38	0,00
0628	Weg	136786,13	426841,24	0,00
0629	Weg	136869,29	426833,36	0,00
0630	Weg	136969,04	426824,00	0,00
0631	Weg	136868,38	426828,91	0,00
0632	Weg (drempel)	136576,60	426864,19	0,00
0633	Weg	137296,22	426845,71	0,00
0634	Weg	137270,94	426817,52	0,00
0635	Weg	137300,00	426816,41	0,00
0636	Weg	137284,55	426842,50	0,00
0637	Weg	137285,37	426847,03	0,00
0638	Weg	137295,80	426839,03	0,00
0639	Weg	137275,44	426822,18	0,00
0640	Weg	137282,88	426834,98	0,00
0641	Weg	137295,32	426833,91	0,00
0642	Weg	136577,59	427042,16	0,00
0643	Weg	136769,26	427664,93	0,00
0644	Weg	136674,79	426880,32	0,00
0645	Weg	136674,09	426877,06	0,00
0646	Weg	136771,87	426856,12	0,00
0647	Weg	136772,51	426859,23	0,00
0648	Weg	136533,11	426910,93	0,00
0649	Weg	136772,58	426859,59	0,00
0650	Weg (drempel)	136563,80	426866,82	0,00
0651	Weg	136717,37	426867,73	0,00
0652	Weg	136545,07	426883,88	0,00
0653	Weg (drempel)	136541,28	426859,38	0,00
0654	Weg	136545,07	426883,88	0,00
0655	Weg	136533,92	426904,04	0,00
0656	Weg	136544,44	426895,71	0,00
0657	Weg	136532,14	426874,29	0,00
0658	Weg	136556,05	426882,82	0,00
0659	Weg	136561,91	426923,45	0,00
0660	Weg	136573,28	426895,54	0,00
0661	Weg	136573,28	426895,54	0,00
0662	Weg	136771,20	426852,84	0,00
0663	Weg	136561,16	426891,03	0,00
0664	Weg	136562,83	426909,14	0,00
0665	Weg	136561,75	426910,83	0,00
0666	Weg	136547,78	426913,72	0,00
0667	Weg	136577,12	426894,67	0,00
0668	Weg	136674,87	426880,70	0,00
0669	Weg	136577,14	426901,84	0,00
0670	Weg	136673,41	426873,89	0,00
0671	Weg	136530,98	426904,67	0,00
0672	Weg	136533,18	426911,27	0,00
0673	Weg	136553,71	426921,26	0,00
0674	Weg	136546,70	426911,98	0,00
0675	Weg	136563,85	426893,05	0,00
0676	Weg	136633,35	426867,02	0,00
0677	Weg	136608,80	426864,34	0,00
0678	Weg	136517,75	426865,57	0,00
0679	Weg	136618,42	426861,05	0,00
0680	Weg	136618,42	426861,05	0,00
0681	Weg	136570,30	426976,01	0,00
0682	Weg	137311,87	427228,57	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0683	Weg	137056,97	427660,49	0,00
0684	Weg	137316,40	427228,31	0,00
0685	Weg	136596,60	427165,87	0,00
0686	Weg	136885,05	427663,32	0,00
0687	Weg	137201,61	427660,26	0,00
0688	Weg	136617,14	427309,68	0,00
0689	Weg	137309,62	426994,86	0,00
0690	Weg	137303,63	427024,17	0,00
0691	Weg	136855,91	427666,62	0,00
0692	Weg	137163,65	427661,52	0,00
0693	Weg	136612,57	427300,91	0,00
0694	Weg	136657,49	427676,29	0,00
0695	Weg	136996,53	427661,43	0,00
0696	Weg	137139,34	427658,96	0,00
0697	Weg	137299,49	426930,10	0,00
0698	Weg	136632,33	427475,60	0,00
0699	Weg	136671,74	426866,18	0,00
0700	Weg	136577,39	426860,09	0,00
0701	Weg	136608,44	427277,00	0,00
0702	Weg	136574,84	427046,17	0,00
0703	Weg	137258,48	427656,17	0,00
0704	Weg	137119,10	427662,15	0,00
0705	Weg	137202,16	426754,30	0,00
0706	Weg	137204,38	426732,17	0,00
0707	Weg	137228,67	426720,80	0,00
0708	Weg	137241,28	426706,30	0,00
0709	Weg	137228,67	426720,80	0,00
0710	Weg	137203,90	426767,83	0,00
0711	Weg	137199,97	426687,94	0,00
0712	Weg	137199,98	426674,66	0,00
0713	Weg	137270,75	426681,36	0,00
0714	Weg	137203,38	426759,49	0,00
0715	Weg	137225,68	426765,96	0,00
0716	Weg	137198,97	426685,00	0,00
0717	Weg	137201,56	426739,44	0,00
0718	Weg	137277,72	426747,67	0,00
0719	Weg (drempel)	137619,83	426703,47	0,00
0720	Weg	136746,20	428234,63	0,00
0721	Weg	136650,56	427657,83	0,00
0722	Weg	136703,60	427968,27	0,00
0723	Weg	136704,39	427995,25	0,00
0724	Weg	136654,43	427681,46	0,00
0725	Weg	136859,98	427656,54	0,00
0726	Weg	137004,11	427664,16	0,00
0727	Weg	137274,04	426790,65	0,00
0728	Weg	137006,15	426695,48	0,00
0729	Weg	137077,39	426739,86	0,00
0730	Weg	137011,94	426739,71	0,00
0731	Weg	137003,42	426675,58	0,00
0732	Weg	137077,18	426733,08	0,00
0733	Weg	137077,02	426727,70	0,00
0734	Weg	137135,79	426781,30	0,00
0735	Weg	137010,42	426727,81	0,00
0736	Weg	137004,62	426684,10	0,00
0737	Weg	137009,91	426724,32	0,00
0738	Weg	137012,57	426743,67	0,00
0739	Weg	137041,21	426704,18	0,00
0740	Weg	137055,40	426672,21	0,00
0741	Weg	137055,61	426673,88	0,00
0742	Weg	137015,76	426782,24	0,00
0743	Weg	137019,14	426782,14	0,00
0744	Weg	137055,01	426669,21	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0745	Weg	137260,98	426765,52	0,00
0746	Weg	136539,10	426838,55	0,00
0747	Weg	137055,68	426782,99	0,00
0748	Weg	137043,82	426675,72	0,00
0749	Weg	137048,86	426779,13	0,00
0750	Weg	136552,16	426854,59	0,00
0751	Weg	136521,10	426691,28	0,00
0752	Weg	136933,64	426807,05	0,00
0753	Weg	136780,36	426838,97	0,00
0754	Weg	137563,59	426796,50	0,00
0755	Weg	137656,79	426793,54	0,00
0756	Weg (drempel)	137335,47	427670,25	0,00
0757	Weg	137318,00	427223,66	0,00
0758	Weg	137358,88	428212,72	0,00
0759	Weg	137334,10	427643,61	0,00
0760	Weg	137863,27	427645,55	0,00
0761	Weg	137535,86	427653,94	0,00
0762	Weg	137485,33	427651,75	0,00
0763	Weg	137544,90	427653,75	0,00
0764	Weg	137823,37	427645,91	0,00
0765	Weg	137598,02	427649,90	0,00
0766	Weg	137632,35	427652,88	0,00
0767	Weg	137738,34	427650,56	0,00
0768	Weg	137839,74	427648,59	0,00
0769	Weg	137987,57	427648,29	0,00
0770	Weg	137711,54	427647,95	0,00
0771	Weg	137958,79	427645,46	0,00
0772	Weg	137331,54	427685,43	0,00
0773	Weg	137336,34	427679,55	0,00
0774	Weg	137288,54	426714,48	0,00
0775	Weg	137275,22	426669,21	0,00
0776	Weg	137288,86	426746,41	0,00
0777	Weg	137286,41	426672,61	0,00
0778	Weg	137288,59	426701,53	0,00
0779	Weg	137270,31	426669,21	0,00
0780	Weg	137287,47	426672,46	0,00
0781	Weg	137288,42	426764,58	0,00
0782	Weg	137271,20	426727,18	0,00
0783	Weg	137328,62	427374,40	0,00
0784	Weg	137333,83	427438,59	0,00
0785	Weg	137333,83	427438,59	0,00
0786	Weg	137332,05	427374,15	0,00
0787	Weg	136968,26	426817,24	0,00
0788	Weg	136968,52	426820,35	0,00
0789	Weg	136968,99	426823,63	0,00
0790	Weg	136990,80	426799,44	0,00
0791	Weg	137045,51	426811,71	0,00
0792	Weg	137068,30	426813,05	0,00
0793	Weg	137167,89	426803,99	0,00
0794	Weg	137167,70	426800,37	0,00
0795	Weg	137165,02	426807,18	0,00
0796	Weg	137252,39	426799,33	0,00
0797	Weg	137254,22	426803,36	0,00
0798	Weg	137256,68	426803,46	0,00
0799	Weg	137244,42	426799,42	0,00
0800	Weg	137165,02	426807,18	0,00
0801	Weg	137057,97	426814,28	0,00
0802	Weg	137268,30	426814,78	0,00
0803	Weg	137267,98	426805,14	0,00
0804	Weg	137268,61	426824,07	0,00
0805	Weg	137246,94	426803,33	0,00
0806	Weg	137267,72	426797,17	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0807	Weg	136976,85	426803,09	0,00
0808	Weg	137232,85	426809,05	0,00
0809	Weg	137209,56	426812,50	0,00
0810	Weg	136995,09	426820,75	0,00
0811	Weg	137067,80	426806,31	0,00
0812	Weg	136998,71	426820,28	0,00
0813	Weg	136997,73	426813,08	0,00
0814	Weg	137253,99	426810,84	0,00
0815	Weg	137668,32	426786,20	0,00
0816	Weg	137608,99	426787,58	0,00
0817	Weg	137867,66	426786,52	0,00
0818	Weg	137767,50	426783,06	0,00
0819	Weg	137571,69	426777,09	0,00
0820	Weg	137585,26	426776,66	0,00
0821	Weg	137767,71	426789,66	0,00
0822	Weg	137967,40	426776,90	0,00
0823	Weg	137967,50	426779,96	0,00
0824	Weg	137967,62	426783,72	0,00
0825	Weg	137967,61	426783,30	0,00
0826	Weg	137767,73	426790,06	0,00
0827	Weg	137865,58	426783,27	0,00
0828	Weg	137567,22	426777,64	0,00
0829	Weg	137563,60	426789,02	0,00
0830	Weg	137560,06	426789,12	0,00
0831	Weg	137567,37	426788,89	0,00
0832	Weg	137656,62	426786,19	0,00
0833	Weg	137667,76	426792,82	0,00
0834	Weg	137585,26	426776,66	0,00
0835	Weg	137667,66	426789,43	0,00
0836	Weg	137667,55	426786,22	0,00
0837	Weg	137767,60	426786,27	0,00
0838	Weg	137739,02	426783,92	0,00
0839	Weg	137567,08	426773,27	0,00
0840	Weg	137767,13	426771,71	0,00
0841	Weg	137453,23	426775,57	0,00
0842	Weg	137571,57	426773,16	0,00
0843	Weg (drempel)	137580,97	426776,80	0,00
0844	Weg	137567,70	426792,52	0,00
0845	Weg	137467,81	426799,17	0,00
0846	Weg	137406,07	426780,17	0,00
0847	Weg	137487,54	426779,31	0,00
0848	Weg	137490,32	426798,86	0,00
0849	Weg	137567,82	426795,99	0,00
0850	Weg	137467,81	426799,58	0,00
0851	Weg	137567,60	426789,27	0,00
0852	Weg	137294,06	426804,65	0,00
0853	Weg	137311,94	426797,20	0,00
0854	Weg	137367,96	426802,98	0,00
0855	Weg	137493,61	426798,76	0,00
0856	Weg	137293,78	426790,13	0,00
0857	Weg	137297,19	426791,79	0,00
0858	Weg	137297,24	426804,46	0,00
0859	Weg	137289,68	426775,49	0,00
0860	Weg	137367,72	426795,48	0,00
0861	Weg	137343,32	426808,81	0,00
0862	Weg	137467,76	426795,82	0,00
0863	Weg	137297,24	426804,46	0,00
0864	Weg	137315,12	426804,54	0,00
0865	Weg	137313,09	426809,64	0,00
0866	Weg	137360,33	426799,38	0,00
0867	Weg	137467,71	426792,27	0,00
0868	Weg	137493,39	426791,01	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0869	Weg	137297,64	426845,54	0,00
0870	Weg	137295,29	426790,28	0,00
0871	Weg	137323,55	426807,94	0,00
0872	Weg	137296,78	426819,34	0,00
0873	Weg	137396,31	426797,99	0,00
0874	Weg	137314,45	426797,10	0,00
0875	Weg	137284,89	426777,75	0,00
0876	Weg	137276,51	426778,12	0,00
0877	Weg	137346,01	426793,10	0,00
0878	Weg	137289,84	426777,48	0,00
0879	Weg	137363,39	426792,61	0,00
0880	Weg	137771,76	426771,58	0,00
0881	Weg	137867,45	426780,06	0,00
0882	Weg	137774,77	426789,84	0,00
0883	Weg	137778,04	426782,32	0,00
0884	Weg	137600,86	426795,38	0,00
0885	Weg	137609,64	426803,48	0,00
0886	Weg	137609,64	426803,48	0,00
0887	Weg	137415,46	426780,23	0,00
0888	Weg	137489,72	426781,16	0,00
0889	Weg	137277,33	426776,10	0,00
0890	Weg	137778,09	426789,73	0,00
0891	Weg	136283,84	426964,87	0,00
0892	Weg	136474,30	426899,35	0,00
0893	Weg	136282,49	426958,61	0,00
0894	Weg	136120,59	427001,49	0,00
0895	Weg	136076,32	427012,48	0,00
0896	Weg	136086,31	427010,02	0,00
0897	Weg	136068,67	426998,41	0,00
0898	Weg	136171,87	426999,60	0,00
0899	Weg	136172,87	426982,31	0,00
0900	Weg	136335,33	426938,91	0,00
0901	Weg	136184,77	426980,06	0,00
0902	Weg	136381,65	426944,06	0,00
0903	Weg	136212,93	426980,62	0,00
0904	Weg	136119,03	426991,23	0,00
0905	Weg	136089,00	427009,37	0,00
0906	Weg	136381,56	426943,66	0,00
0907	Weg	136185,45	426983,01	0,00
0908	Weg	136264,58	426954,12	0,00
0909	Weg	136025,55	427028,08	0,00
0910	Weg	136126,87	427000,31	0,00
0911	Weg	136125,10	426993,26	0,00
0912	Weg	136082,26	427003,57	0,00
0913	Weg	136215,96	426972,66	0,00
0914	Weg	136175,94	426998,54	0,00
0915	Weg	136186,28	426986,59	0,00
0916	Weg	136209,91	426970,48	0,00
0917	Weg	136379,23	426932,82	0,00
0918	Weg	136283,12	426961,54	0,00
0919	Weg	136120,77	427001,70	0,00
0920	Weg	136380,85	426940,35	0,00
0921	Weg	136380,21	426937,37	0,00
0922	Weg	136166,07	426991,18	0,00
0923	Weg	136025,55	427028,08	0,00
0924	Weg	136022,16	427018,89	0,00
0925	Weg	136141,00	426981,62	0,00
0926	Weg	136216,17	426979,91	0,00
0927	Weg	136196,02	426969,18	0,00
0928	Weg	136171,87	426999,60	0,00
0929	Weg	136479,31	426922,55	0,00
0930	Weg	136478,58	426919,17	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0931	Weg	136479,39	426922,95	0,00
0932	Weg	136477,94	426916,23	0,00
0933	Weg	136193,32	426968,29	0,00
0934	Weg	136066,74	426990,13	0,00
0935	Weg	136260,12	426953,75	0,00
0936	Weg	136136,66	426981,21	0,00
0937	Weg	136331,12	426938,31	0,00
0938	Weg	137161,38	426723,88	0,00
0939	Weg	137168,08	426734,57	0,00
0940	Weg	137197,69	426689,40	0,00
0941	Weg (drempel)	137197,93	426694,37	0,00
0942	Weg	137089,06	426688,77	0,00
0943	Weg	137115,48	426702,55	0,00
0944	Weg	137156,66	426735,78	0,00
0945	Weg	137198,43	426766,35	0,00
0946	Weg	137114,74	426685,27	0,00
0947	Weg	137129,48	426772,32	0,00
0948	Weg	137191,83	426703,22	0,00
0949	Weg	137619,79	426706,93	0,00
0950	Weg	137604,27	426739,06	0,00
0951	Weg	137560,62	426773,45	0,00
0952	Weg	137600,27	426703,87	0,00
0953	Weg	137604,62	426691,95	0,00
0954	Weg	137584,81	426725,38	0,00
0955	Weg (drempel)	137554,64	426731,26	0,00
0956	Weg	137553,56	426733,50	0,00
0957	Weg	137602,96	426683,64	0,00
0958	Weg	137574,89	426731,29	0,00
0959	Weg	137547,57	426724,29	0,00
0960	Weg	137604,77	426669,21	0,00
0961	Weg	137597,79	426699,96	0,00
0962	Weg (drempel)	137553,47	426769,86	0,00
0963	Weg	137546,35	426725,72	0,00
0964	Weg	137610,35	426691,83	0,00
0965	Weg	137623,39	426705,43	0,00
0966	Weg	137608,46	426669,21	0,00
0967	Weg	137623,42	426707,00	0,00
0968	Weg	137623,42	426707,00	0,00
0969	Weg	137623,74	426697,26	0,00
0970	Weg	137627,48	426697,25	0,00
0971	Weg	137299,10	426764,14	0,00
0972	Weg	137324,09	426769,12	0,00
0973	Weg	137324,35	426764,98	0,00
0974	Weg	137451,48	426768,28	0,00
0975	Weg	137322,91	426760,32	0,00
0976	Weg	137336,32	426762,70	0,00
0977	Weg	137441,38	426674,86	0,00
0978	Weg	137440,70	426764,01	0,00
0979	Weg	137290,51	426746,35	0,00
0980	Weg	137366,92	426771,66	0,00
0981	Weg	137290,51	426746,35	0,00
0982	Weg	136939,37	426809,05	0,00
0983	Weg	137273,12	426791,66	0,00
0984	Weg	137262,07	426766,45	0,00
0985	Weg	137270,58	426794,45	0,00
0986	Weg	137267,72	426797,17	0,00
0987	Weg	137067,15	426778,91	0,00
0988	Weg	137107,81	426781,93	0,00
0989	Weg	137080,54	426782,61	0,00
0990	Weg	137148,12	426781,09	0,00
0991	Weg	137096,86	426782,20	0,00
0992	Weg	137124,09	426781,46	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
0993	Weg	137070,54	426782,74	0,00
0994	Weg	136981,11	426797,86	0,00
0995	Weg (drempel)	136990,80	426799,44	0,00
0996	Weg	137016,04	426767,94	0,00
0997	Weg	137256,74	426799,29	0,00
0998	Weg	137057,43	426806,82	0,00
0999	Weg	137254,30	426799,33	0,00
1000	Weg (drempel)	137023,29	426791,66	0,00
1001	Weg (drempel)	137213,23	426776,70	0,00
1002	Weg	136990,87	426799,43	0,00
1003	Weg	137144,06	426775,44	0,00
1004	Weg	137164,99	426780,38	0,00
1005	Weg	137051,28	426789,07	0,00
1006	Weg	137180,39	426778,69	0,00
1007	Weg	138125,54	426787,39	0,00
1008	Weg	138266,96	426756,56	0,00
1009	Weg	138126,07	427642,96	0,00
1010	Weg	138429,21	427638,83	0,00
1011	Weg	138082,74	427646,77	0,00
1012	Weg	138095,46	427643,59	0,00
1013	Weg	138186,88	427644,36	0,00
1014	Weg	138309,17	427641,00	0,00
1015	Weg	138178,18	427644,61	0,00
1016	Weg	138221,17	427640,30	0,00
1017	Weg	138467,38	426769,05	0,00
1018	Weg	138138,90	426759,68	0,00
1019	Weg	138143,43	426759,60	0,00
1020	Weg	138119,72	426771,69	0,00
1021	Weg	138215,61	426757,88	0,00
1022	Weg	138167,40	426773,67	0,00
1023	Weg	138167,31	426770,59	0,00
1024	Weg	138367,41	426771,59	0,00
1025	Weg	138367,32	426768,25	0,00
1026	Weg	138115,11	426778,66	0,00
1027	Weg	138149,93	426759,45	0,00
1028	Weg	138130,92	426771,35	0,00
1029	Weg	138126,06	426771,49	0,00
1030	Weg	138151,53	426770,70	0,00
1031	Weg	138267,36	426770,86	0,00
1032	Weg	138267,45	426774,16	0,00
1033	Weg	138118,49	426781,75	0,00
1034	Weg	138117,74	426764,06	0,00
1035	Weg	138120,22	426772,11	0,00
1036	Weg	138467,29	426765,74	0,00
1037	Weg	138124,71	426771,95	0,00
1038	Weg	138140,90	426759,65	0,00
1039	Weg	138141,27	426752,34	0,00
1040	Weg	138153,88	426770,62	0,00
1041	Weg	138118,57	426934,21	0,00
1042	Weg	138119,63	426866,19	0,00
1043	Weg	138340,34	427635,52	0,00
1044	Weg	138107,78	427208,35	0,00
1045	Weg	138097,84	427426,84	0,00
1046	Weg	138109,54	427177,92	0,00
1047	Weg	138100,08	427366,92	0,00
1048	Weg	138122,41	426898,45	0,00
1049	Weg	138122,95	426884,20	0,00
1050	Weg	138125,54	426787,39	0,00
1051	Weg	138089,09	427366,10	0,00
1052	Weg	138415,66	427636,14	0,00
1053	Weg	138111,97	427202,38	0,00
1054	Weg	138467,20	426762,67	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1055	Weg	138351,37	426758,57	0,00
1056	Weg	138267,27	426767,74	0,00
1057	Weg	138367,23	426765,14	0,00
1058	Weg	138189,03	426762,64	0,00
1059	Weg	138397,38	426771,23	0,00
1060	Weg	138167,50	426777,41	0,00
1061	Weg	138395,68	426757,54	0,00
1062	Weg	138352,98	426772,35	0,00
1063	Weg	138190,63	426776,71	0,00
1064	Weg	138356,52	426764,95	0,00
1065	Weg	138194,52	426776,61	0,00
1066	Weg	138356,89	426772,23	0,00
1067	Weg	138195,31	426769,29	0,00
1068	Weg	138401,02	426763,86	0,00
1069	Weg	138401,22	426771,13	0,00
1070	Weg	136535,80	429171,11	0,00
1071	Weg (drempel)	135959,76	429137,72	0,00
1072	Weg (drempel)	135948,58	429147,92	0,00
1073	Weg open asfalt	136053,09	428733,95	0,00
1074	Weg open asfalt	136047,09	428747,43	0,00
1075	Weg	135951,99	428102,69	0,00
1076	Weg	136064,82	428132,39	0,00
1077	Weg	135952,69	428938,80	0,00
1078	Weg	135950,77	428992,51	0,00
1079	Weg	135955,09	428942,52	0,00
1080	Weg	135954,81	428949,53	0,00
1081	Weg	136307,08	429155,24	0,00
1082	Weg	136283,09	429157,07	0,00
1083	Weg	136026,68	429138,01	0,00
1084	Weg	136470,40	429165,66	0,00
1085	Weg	136447,06	429167,41	0,00
1086	Weg	136116,88	429144,03	0,00
1087	Weg	136313,31	429155,63	0,00
1088	Weg	136311,87	429162,19	0,00
1089	Weg	136318,33	429161,74	0,00
1090	Weg	136195,12	429151,66	0,00
1091	Weg	136216,18	429149,81	0,00
1092	Weg	136237,55	429154,41	0,00
1093	Weg	136369,94	429162,58	0,00
1094	Weg	136272,66	429153,32	0,00
1095	Weg	136688,83	428296,66	0,00
1096	Weg	136741,63	428227,30	0,00
1097	Weg	136848,37	428338,59	0,00
1098	Weg	136724,47	428098,84	0,00
1099	Weg	136776,75	428322,95	0,00
1100	Weg	136531,77	428258,39	0,00
1101	Weg	136276,43	428188,16	0,00
1102	Weg	136717,27	428075,75	0,00
1103	Weg	136451,88	428234,25	0,00
1104	Weg	136760,51	428318,66	0,00
1105	Weg	137033,61	428384,11	0,00
1106	Weg	136672,73	428295,59	0,00
1107	Weg	136328,04	428201,79	0,00
1108	Weg	136289,60	428194,87	0,00
1109	Weg	136960,96	428368,08	0,00
1110	Weg	136745,34	428229,20	0,00
1111	Weg	136601,94	428273,98	0,00
1112	Weg	136170,05	428160,30	0,00
1113	Weg	137084,97	428385,56	0,00
1114	Weg	136896,03	428354,15	0,00
1115	Weg	136565,07	429177,58	0,00
1116	Weg	136561,76	429181,55	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1117	Weg	136683,25	429207,85	0,00
1118	Weg	136933,45	429268,63	0,00
1119	Weg	137087,72	429319,74	0,00
1120	Weg	136884,24	429256,76	0,00
1121	Weg	136535,80	429171,11	0,00
1122	Weg	137062,49	429300,32	0,00
1123	Weg	136768,57	429233,68	0,00
1124	Weg	136987,51	429281,90	0,00
1125	Weg	136990,85	429286,37	0,00
1126	Weg (drempel)	137091,16	429290,25	0,00
1127	Weg	137236,99	429187,65	0,00
1128	Weg	137376,55	429128,87	0,00
1129	Weg	137213,45	429197,58	0,00
1130	Weg	137640,71	429252,28	0,00
1131	Weg	137641,31	429237,34	0,00
1132	Weg	137373,51	429125,99	0,00
1133	Weg	137385,35	429120,68	0,00
1134	Weg	137381,93	429112,27	0,00
1135	Weg	137194,91	429209,69	0,00
1136	Weg	137218,94	429202,91	0,00
1137	Weg	137369,74	429132,09	0,00
1138	Weg	137202,40	429206,83	0,00
1139	Weg	137252,13	429186,50	0,00
1140	Weg	137297,06	429166,34	0,00
1141	Weg	137376,55	429128,87	0,00
1142	Weg	137357,93	428297,16	0,00
1143	Weg	137669,71	428323,34	0,00
1144	Weg	137866,14	428397,18	0,00
1145	Weg	137410,66	428232,39	0,00
1146	Weg	137836,73	428399,34	0,00
1147	Weg	137604,26	428265,37	0,00
1148	Weg	138494,86	428407,74	0,00
1149	Weg	137690,08	428326,38	0,00
1150	Weg	137757,28	428367,61	0,00
1151	Weg (drempel)	137360,25	428245,16	0,00
1152	Weg open asfalt	138296,43	428794,00	0,00
1153	Weg	137831,18	428394,11	0,00
1154	Weg	137671,93	428321,29	0,00
1155	Weg	137667,19	428314,27	0,00
1156	Weg	138142,86	428405,94	0,00
1157	Weg	137831,37	428393,64	0,00
1158	Weg	137830,04	428396,93	0,00
1159	Weg	138494,86	428407,41	0,00
1160	Weg	137665,52	428311,90	0,00
1161	Weg	137388,51	428778,15	0,00
1162	Weg	137392,91	428844,08	0,00
1163	Weg open asfalt	137558,58	428805,70	0,00
1164	Weg	136118,30	428149,65	0,00
1165	Weg open asfalt	137557,78	428821,07	0,00
1166	Weg open asfalt	136465,10	428826,55	0,00
1167	Weg open asfalt	136848,01	428852,69	0,00
1168	Weg open asfalt	137202,33	428844,71	0,00
1169	Weg open asfalt	137203,10	428829,25	0,00
1170	Weg open asfalt	136464,41	428841,09	0,00
1171	Weg open asfalt	137944,32	428796,28	0,00
1172	Weg open asfalt	136847,27	428868,16	0,00
1173	Weg open asfalt	137945,20	428780,00	0,00
1174	Weg open asfalt	138299,19	428779,24	0,00
1175	Weg	137412,66	428873,07	0,00
1176	Weg	136160,14	428160,75	0,00
1177	Weg	137346,04	428024,36	0,00
1178	Weg	137375,33	428578,29	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1179	Weg	137361,52	428131,42	0,00
1180	Weg	137365,70	428374,15	0,00
1181	Weg	137350,72	428130,62	0,00
1182	Weg	137237,63	428391,02	0,00
1183	Weg	137070,45	428388,27	0,00
1184	Weg	137346,09	428389,16	0,00
1185	Weg	137388,51	428778,15	0,00
1186	Weg (drempel)	137366,96	428406,30	0,00
1187	Weg	136065,97	428132,70	0,00
1188	Weg	136766,36	428316,86	0,00
1189	Weg open asfalt	138680,63	428816,54	0,00
1190	Weg open asfalt	138682,49	428801,95	0,00
1191	Weg	138150,36	428401,80	0,00
1192	Weg	138058,89	428400,20	0,00
1193	Weg	138018,26	428403,42	0,00
1194	Weg	138156,99	428409,10	0,00
1195	Weg	138344,72	428404,76	0,00
1196	Weg	138422,60	428409,69	0,00
1197	Weg	138290,87	428407,77	0,00
1198	Weg	138067,47	428404,17	0,00
1199	Weg	138237,79	428403,22	0,00
1200	Weg	138184,36	428408,30	0,00
1201	Weg	138160,09	428405,75	0,00
1202	Weg	138178,30	428406,01	0,00
1203	Weg	138494,81	428410,47	0,00
1204	Weg	138186,76	428406,16	0,00
1205	Weg	138163,25	429358,07	0,00
1206	Pand	137098,84	426753,49	0,00
1207	Pand	137561,86	426719,21	0,00
1208	Pand	137628,22	426742,79	0,00
1209	Pand	137561,28	426693,29	0,00
1210	Pand	137561,28	426693,29	0,00
1211	Pand	137211,00	426693,93	0,00
1212	Pand	137119,02	426669,21	0,00
1213	Pand	137213,20	426753,42	0,00
1214	Pand	137682,59	426696,64	0,00
1215	Pand	137677,59	426673,31	0,00
1216	Pand	137687,14	426673,75	0,00
1217	Pand	137690,46	426712,11	0,00
1218	Pand	137690,18	426720,79	0,00
1219	Pand	137652,30	426689,48	0,00
1220	Pand	137660,76	426689,19	0,00
1221	Pand	137659,09	426689,85	0,00
1222	Pand	137662,15	426694,89	0,00
1223	Pand	137090,68	426717,95	0,00
1224	Pand	137058,08	426702,36	0,00
1225	Pand	136491,10	426691,65	0,00
1226	Pand	136987,42	426671,41	0,00
1227	Pand	137099,26	426684,34	0,00
1228	Pand	137153,14	426756,45	0,00
1229	Pand	137185,39	426675,58	0,00
1230	Pand	137211,62	426706,51	0,00
1231	Pand	137172,70	426736,53	0,00
1232	Pand	137172,10	426723,97	0,00
1233	Pand	137065,01	426721,64	0,00
1234	Pand	136986,19	426742,36	0,00
1235	Pand	137090,41	426712,00	0,00
1236	Pand	137170,79	426696,26	0,00
1237	Pand	137114,79	426677,99	0,00
1238	Pand	137110,11	426716,98	0,00
1239	Pand	137186,35	426695,51	0,00
1240	Pand	137053,10	426722,23	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1241	Pand	137130,46	426708,84	0,00
1242	Pand	137153,60	426765,50	0,00
1243	Pand	137022,06	426688,84	0,00
1244	Pand	137022,06	426688,84	0,00
1245	Pand	137070,97	426721,34	0,00
1246	Pand	136192,11	427012,52	0,00
1247	Pand	137186,03	426688,87	0,00
1248	Pand	137188,25	426735,82	0,00
1249	Pand	137210,43	426675,09	0,00
1250	Pand	137070,04	426701,82	0,00
1251	Pand	136561,79	427320,34	0,00
1252	Pand	137004,21	426777,33	0,00
1253	Pand	136981,05	426699,59	0,00
1254	Pand	136990,97	426682,45	0,00
1255	Pand	136999,32	426740,56	0,00
1256	Pand	137033,69	426761,26	0,00
1257	Pand	137077,36	426669,59	0,00
1258	Pand	137185,71	426682,22	0,00
1259	Pand	137109,81	426711,03	0,00
1260	Pand	137029,74	426726,00	0,00
1261	Pand	136077,66	427038,88	0,00
1262	Pand	137188,25	426735,82	0,00
1263	Pand	137076,92	426721,05	0,00
1264	Pand	137170,10	426682,97	0,00
1265	Pand	137059,06	426721,93	0,00
1266	Pand	137172,40	426730,23	0,00
1267	Pand	137110,02	426683,01	0,00
1268	Pand	137090,94	426723,91	0,00
1269	Pand	137110,40	426722,94	0,00
1270	Pand	137076,52	426712,82	0,00
1271	Pand	137069,43	426763,68	0,00
1272	Pand	137029,71	426729,39	0,00
1273	Pand	137186,35	426695,51	0,00
1274	Pand	137052,13	426702,63	0,00
1275	Pand	137187,10	426710,64	0,00
1276	Pand	137062,05	426671,68	0,00
1277	Pand	137076,00	426701,55	0,00
1278	Pand	136995,29	426703,46	0,00
1279	Pand	137111,00	426734,85	0,00
1280	Pand	137169,76	426676,33	0,00
1281	Pand	137091,21	426729,87	0,00
1282	Pand	137033,69	426761,26	0,00
1283	Pand	137024,60	426676,53	0,00
1284	Pand	137045,84	426759,66	0,00
1285	Pand	136127,16	427039,21	0,00
1286	Pand	137169,40	426669,23	0,00
1287	Pand	137120,70	426681,67	0,00
1288	Pand	137113,04	426759,80	0,00
1289	Pand	136186,16	427060,07	0,00
1290	Pand	137187,96	426729,53	0,00
1291	Pand	137187,38	426716,75	0,00
1292	Pand	136065,11	427081,54	0,00
1293	Pand	137211,93	426712,80	0,00
1294	Pand	137104,00	426679,43	0,00
1295	Pand	137170,45	426689,61	0,00
1296	Pand	137093,37	426680,87	0,00
1297	Pand	137062,05	426671,68	0,00
1298	Pand	137065,98	426760,89	0,00
1299	Pand	136524,57	427270,48	0,00
1300	Pand	136608,73	427038,98	0,00
1301	Pand	136580,92	427271,54	0,00
1302	Pand	137212,23	426719,05	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1303	Pand	137155,43	426717,45	0,00
1304	Pand	136670,33	426995,65	0,00
1305	Pand	136610,76	426968,33	0,00
1306	Pand	136077,66	427038,88	0,00
1307	Pand	137171,49	426711,35	0,00
1308	Pand	137170,79	426696,26	0,00
1309	Pand	137187,67	426723,17	0,00
1310	Pand	137001,40	426755,90	0,00
1311	Pand	137075,88	426698,90	0,00
1312	Pand	137111,00	426734,85	0,00
1313	Pand	137211,31	426700,22	0,00
1314	Pand	137210,41	426733,35	0,00
1315	Pand	137086,29	426769,18	0,00
1316	Pand	137130,94	426718,62	0,00
1317	Pand	137091,47	426735,82	0,00
1318	Pand	137077,36	426669,59	0,00
1319	Pand	136529,48	427298,29	0,00
1320	Pand	137091,47	426735,82	0,00
1321	Pand	137110,70	426728,89	0,00
1322	Pand	137045,84	426759,66	0,00
1323	Pand	137189,64	426763,84	0,00
1324	Pand	137064,09	426702,09	0,00
1325	Pand	137171,79	426717,47	0,00
1326	Pand	136996,96	426726,66	0,00
1327	Pand	137154,92	426707,57	0,00
1328	Pand	137212,23	426719,05	0,00
1329	Pand	136146,15	427039,06	0,00
1330	Pand	137220,86	426693,45	0,00
1331	Pand	137268,23	426706,00	0,00
1332	Pand	137228,89	426732,49	0,00
1333	Pand	137268,01	426700,00	0,00
1334	Pand	137348,90	426742,62	0,00
1335	Pand	137384,16	427390,52	0,00
1336	Pand	137358,97	427370,91	0,00
1337	Pand	137216,45	426733,07	0,00
1338	Pand	137231,85	426744,36	0,00
1339	Pand	137268,68	426718,67	0,00
1340	Pand	137262,66	426731,39	0,00
1341	Pand	137221,21	426699,73	0,00
1342	Pand	137343,72	426701,47	0,00
1343	Pand	137245,72	426713,17	0,00
1344	Pand	137384,70	427400,67	0,00
1345	Pand	137250,24	426731,93	0,00
1346	Pand	137222,53	426732,79	0,00
1347	Pand	137235,28	426732,11	0,00
1348	Pand	137245,25	426700,81	0,00
1349	Pand	137257,09	426747,26	0,00
1350	Pand	137216,71	426674,82	0,00
1351	Pand	137260,54	426676,35	0,00
1352	Pand	137245,47	426706,99	0,00
1353	Pand	137229,24	426674,29	0,00
1354	Pand	137222,90	426674,56	0,00
1355	Pand	137221,91	426712,30	0,00
1356	Pand	137263,22	426747,00	0,00
1357	Pand	137221,56	426706,02	0,00
1358	Pand	137268,68	426718,67	0,00
1359	Pand	137245,97	426719,54	0,00
1360	Pand	137256,52	426731,66	0,00
1361	Pand	137260,32	426669,21	0,00
1362	Pand	137308,92	426694,66	0,00
1363	Pand	137245,97	426719,54	0,00
1364	Pand	137219,59	426753,12	0,00

AH.2022.1343.00.R001
 Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1365	Pand	137225,80	426752,83	0,00
1366	Pand	137262,93	426738,85	0,00
1367	Pand	137254,24	426676,63	0,00
1368	Pand	137262,54	426728,20	0,00
1369	Pand	137232,23	426752,52	0,00
1370	Pand	137268,45	426712,20	0,00
1371	Pand	137222,26	426718,56	0,00
1372	Pand	137222,26	426718,56	0,00
1373	Pand	137248,02	426676,90	0,00
1374	Pand	137348,34	426680,99	0,00
1375	Pand	137250,88	426747,52	0,00
1376	Pand	137317,49	426680,61	0,00
1377	Pand	137356,88	427456,21	0,00
1378	Pand	137348,90	426742,62	0,00
1379	Pand	137384,70	427400,67	0,00
1380	Pand	137113,41	426768,06	0,00
1381	Pand	137371,97	427455,58	0,00
1382	Pand	137371,77	427450,66	0,00
1383	Pand	137229,02	426669,21	0,00
1384	Pand	137577,46	426716,82	0,00
1385	Pand	137575,15	426695,31	0,00
1386	Pand	137600,01	426686,60	0,00
1387	Pand	137669,81	426696,95	0,00
1388	Pand	137658,68	426705,10	0,00
1389	Pand	137568,36	426705,09	0,00
1390	Pand	137600,01	426686,60	0,00
1391	Pand	137583,82	426687,06	0,00
1392	Pand	137579,86	426712,21	0,00
1393	Pand	137599,96	426671,75	0,00
1394	Pand	137585,83	426677,05	0,00
1395	Pand	137680,58	426721,51	0,00
1396	Pand	137659,77	426677,23	0,00
1397	Pand	137583,87	426677,04	0,00
1398	Pand	138007,45	426850,59	0,00
1399	Pand	137643,97	426671,82	0,00
1400	Pand	137653,12	426677,23	0,00
1401	Pand	137675,25	426705,63	0,00
1402	Pand	137583,82	426687,06	0,00
1403	Pand	137835,03	427619,17	0,00
1404	Pand	137676,07	426707,12	0,00
1405	Pand	137657,81	426677,22	0,00
1406	Pand	137674,75	426713,31	0,00
1407	Pand	137653,14	426671,86	0,00
1408	Pand	137594,94	426693,89	0,00
1409	Pand	137584,92	426704,75	0,00
1410	Pand	137570,35	426707,48	0,00
1411	Pand	137672,04	426708,46	0,00
1412	Pand	137575,15	426695,31	0,00
1413	Pand	137669,25	426703,53	0,00
1414	Pand	137599,93	426677,16	0,00
1415	Pand	137564,95	426717,72	0,00
1416	Pand	137660,21	426687,22	0,00
1417	Pand	137649,76	426687,48	0,00
1418	Pand	137581,97	426708,22	0,00
1419	Pand	137588,13	426700,91	0,00
1420	Pand	137674,75	426713,31	0,00
1421	Pand	137668,74	426695,63	0,00
1422	Pand	137659,78	426659,40	0,00
1423	Pand	137590,78	426671,69	0,00
1424	Pand	137591,86	426697,78	0,00
1425	Pand	138003,20	426919,95	0,00
1426	Pand	137828,50	427620,83	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

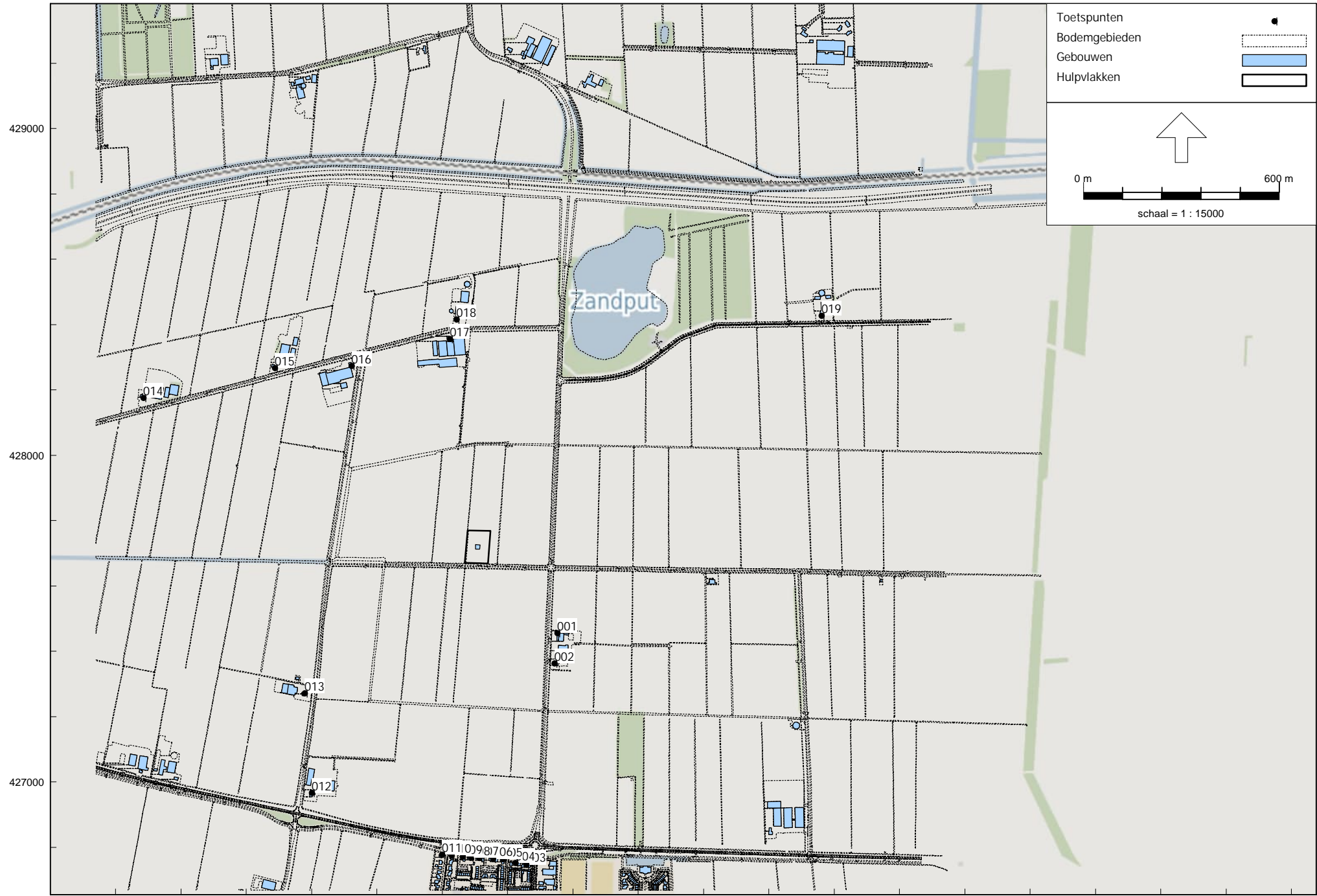
Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1427	Pand	138071,08	426885,57	0,00
1428	Pand	138071,13	426883,16	0,00
1429	Pand	138346,16	427619,94	0,00
1430	Pand	138037,34	426864,49	0,00
1431	Pand	138073,51	427171,49	0,00
1432	Pand	135974,23	428944,89	0,00
1433	Pand	136125,29	428211,52	0,00
1434	Pand	136193,75	428212,86	0,00
1435	Pand	136651,74	428216,14	0,00
1436	Pand	136092,28	428188,00	0,00
1437	Pand	136118,68	428175,67	0,00
1438	Pand	136676,10	428222,22	0,00
1439	Pand	136166,16	428206,27	0,00
1440	Pand	136709,64	428208,66	0,00
1441	Pand	136726,86	428240,30	0,00
1442	Pand	137495,14	429148,08	0,00
1443	Pand	137032,59	428438,11	0,00
1444	Pand	136298,35	429188,56	0,00
1445	Pand	136986,04	428305,55	0,00
1446	Pand	136293,11	429188,28	0,00
1447	Pand	137067,59	428523,26	0,00
1448	Pand	137048,59	428429,47	0,00
1449	Pand	136615,73	429164,68	0,00
1450	Pand	136559,54	429134,07	0,00
1451	Pand	136567,59	429127,89	0,00
1452	Pand	137020,14	428351,54	0,00
1453	Pand	137044,05	428430,41	0,00
1454	Pand	136495,81	428282,84	0,00
1455	Pand	136548,12	429137,93	0,00
1456	Pand	136559,67	428358,73	0,00
1457	Pand	137348,18	429249,80	0,00
1458	Pand	137249,84	429227,12	0,00
1459	Pand	136948,68	429240,25	0,00
1460	Pand	136596,00	429151,68	0,00
1461	Pand	137082,11	428500,52	0,00
1462	Pand	137215,30	429243,72	0,00
1463	Pand	137247,15	429222,78	0,00
1464	Pand	137037,73	428306,03	0,00
1465	Pand	136546,52	428294,31	0,00
1466	Pand	136929,39	428273,84	0,00
1467	Pand	136549,38	429132,64	0,00
1468	Pand	137013,22	428347,66	0,00
1469	Pand	136579,12	429125,44	0,00
1470	Pand	137037,73	428306,03	0,00
1471	Pand	136345,02	429196,18	0,00
1472	Pand	137463,69	429163,40	0,00
1473	Pand	137283,30	429273,03	0,00
1474	Pand	136533,89	428336,22	0,00
1475	Pand	137334,75	429270,62	0,00
1476	Pand	138153,10	428495,40	0,00
1477	Pand	138157,68	428486,27	0,00
1478	Pand	138222,98	429305,61	0,00
1479	Pand	138199,38	429271,63	0,00
1480	Pand	138110,82	429299,69	0,00
1481	Pand	138249,64	429300,32	0,00
1482	Pand	138189,75	428481,59	0,00
1483	Pand	138164,91	428441,06	0,00
1484	Pand	138249,25	429315,41	0,00
1485	Pand	138258,54	429251,61	0,00
1486	Pand	138135,33	429270,68	0,00
1487	Pand	138110,82	429299,69	0,00
1488	Verkeerseiland	136550,44	426877,09	0,00

AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAr,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Bf
1489	Verkeerseiland	137252,28	426806,23	0,00
1490	Verkeerseiland	137264,69	426803,59	0,00
1491	Verkeerseiland	137282,96	426749,69	0,00
1492	Verkeerseiland	137282,86	426767,42	0,00
1493	Verkeerseiland	137285,22	426785,86	0,00
1494	Verkeerseiland	137288,04	426824,36	0,00
1495	Verkeerseiland	137321,84	426801,19	0,00
1496	Verkeerseiland	137312,59	426804,80	0,00





AH.2022.1343.00.R001
Radarpost-Zuid, Herwijnen

Model: RBS LAR,LT juni 2023
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaierveld	Hdef.	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C	Hoogte D	Hoogte E	Hoogte F	Gevel
001	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
002	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
003	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
004	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
005	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
006	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
007	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
008	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
009	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
010	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
011	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
012	Wadensteinssteeg 8	136600,67	426967,56	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
013	Wadensteinssteeg 1	136578,45	427272,08	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
014	Mert 5	136085,01	428175,86	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
015	Mert 7	136486,46	428268,02	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
016	Mert 10	136721,40	428274,47	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
017	Mert 12	137023,15	428356,50	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
018	Mert 9	137043,03	428416,17	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja
019	Mert 15	138160,92	428427,89	0,00	Relatief	1,50	5,00	--	--	--	--	Ja

Rapport: Lijst van model eigenschappen
Model: RBS LAr,LT juni 2023

Model eigenschap

Omschrijving	RBS LAr,LT juni 2023
Verantwoordelijke	SA
Rekenmethode	#2 Industrielawaai HMRI, industrie
Aangemaakt door	SA op 9-1-2023
Laatst ingezien door	SA op 20-6-2023
Model aangemaakt met	Geomilieu V2022.4 rev 1
Dagperiode	07:00 - 19:00
Avondperiode	19:00 - 23:00
Nachtperiode	23:00 - 07:00
Samengestelde periode	Etmaalwaarde
Waarde	Max(Dag, Avond + 5, Nacht + 10)
Standaard maaiveldhoogte	0
Rekenhoogte contouren	4
Detailniveau toetspunt resultaten	Bronresultaten
Detailniveau resultaten grids	Groepsresultaten
Rekenoptimalisatie aan	Ja
Zoekafstand [m]	5000
Meteorologische correctie	Toepassen standaard, 5,0
Standaard bodemfactor	1,0
Absorptiestandaarden	HMRI-II.8
Dynamische foutmarge	--
Clusteren gebouwen	Ja
Verwijderen binnenwanden	Ja
Max.refl.afstand	--
Max.refl.diepte	1

Bijlage 3

Titel	Rekenresultaten RBS L _{Af,LT}
-------	--

Rapport: Resultatentabel
 Model: RBS LAr,LT juni 2023
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	32	32	32	42	45	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	35	35	35	45	46	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	31	31	31	41	44	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	33	33	33	43	44	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	20	20	20	30	34	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	23	23	23	33	35	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	20	20	20	30	34	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	23	23	23	33	35	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	21	21	21	31	35	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	24	24	24	34	35	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	21	21	21	31	35	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	23	23	23	33	35	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	22	22	22	32	35	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	24	24	24	34	36	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	21	21	21	31	35	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	23	23	23	33	35	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	21	21	21	31	35	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	24	24	24	34	36	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	21	21	21	31	35	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	24	24	24	34	36	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	21	21	21	31	35	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	23	23	23	33	36	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	14	14	14	24	25	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	20	20	20	30	30	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	25	25	25	35	40	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	27	27	27	37	40	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	23	23	23	33	34	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	22	22	22	32	34	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	24	24	24	34	34	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	25	25	25	35	34	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	29	29	29	39	39	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	30	30	30	40	39	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	14	14	14	24	21	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	13	13	13	23	20	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	18	18	18	28	25	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	21	21	21	31	28	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	18	18	18	28	31	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	20	20	20	30	32	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: RBS LAr,LT juni 2023
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	32,5	32,5	32,5	42,5	45,3	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	35,0	35,0	35,0	45,0	45,7	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	31,2	31,2	31,2	41,2	43,9	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	33,0	33,0	33,0	43,0	44,0	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	20,3	20,3	20,3	30,3	34,0	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	23,2	23,2	23,2	33,2	34,8	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	19,9	19,9	19,9	29,9	33,9	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	23,2	23,2	23,2	33,2	34,9	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	21,5	21,5	21,5	31,5	34,8	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	23,6	23,6	23,6	33,6	35,3	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	21,3	21,3	21,3	31,3	34,7	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	23,4	23,4	23,4	33,4	35,2	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	21,6	21,6	21,6	31,6	35,0	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	23,7	23,7	23,7	33,7	35,5	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	21,2	21,2	21,2	31,2	34,8	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	23,4	23,4	23,4	33,4	35,4	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	21,3	21,3	21,3	31,3	34,9	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	23,6	23,6	23,6	33,6	35,5	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	21,5	21,5	21,5	31,5	35,1	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	23,8	23,8	23,8	33,8	35,7	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	21,2	21,2	21,2	31,2	35,0	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	23,5	23,5	23,5	33,5	35,5	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	13,7	13,7	13,7	23,7	24,7	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	19,5	19,5	19,5	29,5	29,6	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	25,4	25,4	25,4	35,4	39,7	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	27,1	27,1	27,1	37,1	39,9	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	23,4	23,4	23,4	33,4	34,0	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	21,8	21,8	21,8	31,8	33,7	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	23,6	23,6	23,6	33,6	33,9	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	25,0	25,0	25,0	35,0	34,1	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	28,6	28,6	28,6	38,6	38,6	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	30,0	30,0	30,0	40,0	38,9	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	14,1	14,1	14,1	24,1	20,6	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	12,8	12,8	12,8	22,8	20,4	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	18,0	17,9	17,9	27,9	25,5	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	21,0	21,0	21,0	31,0	27,9	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	18,3	18,3	18,3	28,3	31,4	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	20,3	20,3	20,3	30,3	31,9	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 4

Titel Rekenresultaten RBS L_{Amax}

Rapport: Resultatentabel
Model: RBS LAmox juni 2023
LAmox totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	42	33	33	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	43	33	33	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	41	31	31	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	41	31	31	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	31	22	22	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	31	23	23	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	30	22	22	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	31	23	23	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	31	23	23	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	32	23	23	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	31	22	22	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	32	23	23	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	32	23	23	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	32	23	23	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	31	22	22	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	32	23	23	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	32	23	23	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	32	23	23	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	32	25	25	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	32	25	25	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	31	25	25	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	32	25	25	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	22	16	16	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	27	19	19	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	37	28	28	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	38	28	28	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	32	23	23	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	32	23	23	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	33	23	23	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	33	23	23	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	37	28	28	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	38	28	28	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	19	6	6	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	19	7	7	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	22	11	11	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	25	13	13	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	28	19	19	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	28	19	19	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: RBS LAmox juni 2023
LAmox totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	42,1	32,5	32,5
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	42,8	33,1	33,1
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	40,6	30,8	30,8
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	41,0	31,1	31,1
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	30,6	21,9	21,9
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	31,4	22,8	22,8
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	30,4	21,8	21,8
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	31,4	22,9	22,9
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	31,2	22,8	22,8
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	31,7	23,3	23,3
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	31,1	22,4	22,4
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	31,6	23,0	23,0
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	31,7	22,8	22,8
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	32,1	23,2	23,2
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	31,5	22,5	22,5
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	32,0	23,1	23,1
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	31,5	22,6	22,6
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	32,1	23,3	23,3
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	31,6	24,8	24,8
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	32,2	25,4	25,4
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	31,5	24,6	24,6
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	32,1	25,2	25,2
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	22,0	15,7	15,7
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	27,0	19,3	19,3
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	37,4	27,8	27,8
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	37,8	28,2	28,2
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	31,9	22,7	22,7
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	32,1	22,8	22,8
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	32,5	23,3	23,3
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	32,7	23,2	23,2
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	37,3	27,7	27,7
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	37,5	27,9	27,9
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	18,6	6,0	6,0
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	19,4	7,5	7,5
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	22,4	11,1	11,1
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	24,9	13,3	13,3
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	27,7	18,6	18,6
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	28,1	19,0	19,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 5

Titel Rekenresultaten LAeq indirecte hinder

Rapport: Resultatentabel
 Model: RBS LAeq IH juni 2023
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	30	19	16	30	81	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	32	20	17	32	81	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	33	21	18	33	83	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	34	22	19	34	83	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	22	10	7	22	74	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	23	11	8	23	74	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	20	8	5	20	72	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	21	9	6	21	73	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	18	7	4	18	71	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	19	8	5	19	71	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	17	6	3	17	70	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	18	6	3	18	70	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	16	4	1	16	69	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	16	5	2	16	69	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	15	4	1	15	68	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	16	4	1	16	68	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	15	3	0	15	68	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	15	3	0	15	68	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	14	2	-1	14	67	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	14	3	0	14	67	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	13	2	-2	13	66	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	13	2	-1	13	66	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	-5	-14	-17	-5	48	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	-2	-11	-14	-2	51	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	10	-1	-4	10	63	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	9	-3	-6	9	62	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	3	-8	-11	3	57	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	3	-8	-11	3	56	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	3	-7	-10	3	57	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	3	-8	-11	3	57	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	7	-4	-7	7	61	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	8	-4	-7	8	61	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	-8	-17	-20	-8	45	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	-9	-18	-21	-9	44	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	-3	-12	-15	-3	50	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	-2	-11	-14	-2	51	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	1	-9	-12	1	55	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	2	-9	-12	2	55	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
 Model: RBS LAeq IH juni 2023
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	30,4	18,7	15,7	30,4	80,7	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	32,1	20,5	17,4	32,1	80,9	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	33,1	21,3	18,3	33,1	82,9	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	34,0	22,3	19,3	34,0	82,7	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	21,6	9,8	6,8	21,6	74,3	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	22,8	11,0	7,9	22,8	74,1	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	19,7	8,0	4,9	19,7	72,4	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	21,1	9,3	6,3	21,1	72,6	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	18,5	6,8	3,8	18,5	71,3	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	19,4	7,7	4,6	19,4	71,3	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	17,5	5,8	2,8	17,5	70,4	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	18,0	6,3	3,2	18,0	70,2	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	16,1	4,5	1,5	16,1	69,1	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	16,4	4,7	1,7	16,4	68,8	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	15,3	3,7	0,7	15,3	68,3	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	15,6	3,9	0,9	15,6	68,1	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	14,6	3,0	0,0	14,6	67,7	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	14,9	3,3	0,3	14,9	67,5	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	13,8	2,3	-0,8	13,8	66,9	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	14,1	2,5	-0,5	14,1	66,8	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	13,0	1,5	-1,5	13,0	66,2	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	13,4	1,8	-1,2	13,4	66,1	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	-4,7	-13,9	-16,9	-4,7	47,9	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	-1,5	-11,3	-14,3	-1,5	51,1	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	9,8	-1,4	-4,4	9,8	63,1	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	8,8	-2,6	-5,6	8,8	61,8	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	3,4	-7,5	-10,6	3,4	56,6	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	3,1	-7,9	-10,9	3,1	56,2	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	3,4	-7,5	-10,5	3,4	56,6	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	3,4	-7,5	-10,6	3,4	56,5	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	7,5	-3,7	-6,7	7,5	60,8	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	7,7	-3,6	-6,6	7,7	60,8	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	-7,8	-17,1	-20,2	-7,8	44,9	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	-8,7	-17,9	-20,9	-8,7	43,8	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	-2,7	-12,2	-15,2	-2,7	50,1	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	-1,9	-11,5	-14,5	-1,9	50,8	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	1,4	-9,4	-12,4	1,4	54,5	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	1,5	-9,2	-12,2	1,5	54,6	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Bijlage 6

Titel Rekenresultaten RBS $L_{Af,LT}$ na maatregelen

Rapport: Resultatentabel
 Model: RBS LAr,LT juni 2023 met radome en schuine vertanding
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: (hoofdgroep)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	23	23	23	33	45	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	24	24	24	34	45	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	22	22	22	32	44	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	22	22	22	32	44	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	11	11	11	21	34	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	13	13	13	23	34	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	11	11	11	21	34	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	13	13	13	23	34	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	12	12	12	22	34	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	13	13	13	23	35	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	12	12	12	22	34	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	13	13	13	23	35	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	12	12	12	22	35	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	14	14	14	24	35	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	12	12	12	22	34	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	13	13	13	23	35	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	12	12	12	22	34	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	13	13	13	23	35	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	13	12	12	22	35	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	14	14	14	24	35	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	12	12	12	22	35	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	13	13	13	23	35	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	6	6	6	16	24	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	10	10	10	20	29	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	16	16	16	26	39	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	17	17	17	27	39	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	14	14	14	24	33	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	12	12	12	22	33	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	14	14	14	24	33	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	14	14	14	24	33	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	19	19	19	29	38	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	20	20	20	30	38	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	7	7	7	17	18	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	5	5	5	15	19	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	10	10	10	20	24	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	12	12	12	22	26	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	9	9	9	19	31	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	10	10	10	20	31	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Rapport: Resultatentabel
Model: RBS LAr,LT juni 2023 met radome en schuine vertanding
LAgq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
001_A	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	1,50	23,3	23,2	23,2	33,2	45,0	
001_B	Nieuwe Steeg 56a	137352,45	427456,50	5,00	24,4	24,3	24,3	34,3	45,2	
002_A	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	1,50	21,9	21,8	21,8	31,8	43,5	
002_B	Nieuwe Steeg 56	137343,28	427364,07	5,00	22,4	22,3	22,3	32,3	43,5	
003_A	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	1,50	11,1	11,1	11,1	21,1	33,6	
003_B	Parallelweg 36-42	137256,67	426747,38	5,00	13,0	12,9	12,9	22,9	34,1	
004_A	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	1,50	10,7	10,6	10,6	20,6	33,5	
004_B	Parallelweg 26-34	137223,37	426753,04	5,00	13,0	12,9	12,9	22,9	34,2	
005_A	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	1,50	12,4	12,4	12,4	22,4	34,4	
005_B	Parallelweg 24	137185,21	426764,18	5,00	13,4	13,4	13,4	23,4	34,6	
006_A	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	1,50	12,1	12,0	12,0	22,0	34,2	
006_B	Parallelweg 20-22	137154,57	426765,55	5,00	13,1	13,1	13,1	23,1	34,6	
007_A	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	1,50	12,5	12,5	12,4	22,4	34,6	
007_B	Parallelweg 16-18	137113,53	426768,16	5,00	13,6	13,5	13,5	23,5	34,9	
008_A	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	1,50	12,0	11,9	11,9	21,9	34,4	
008_B	Parallelweg 12-14	137086,86	426769,25	5,00	13,1	13,1	13,1	23,1	34,8	
009_A	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	1,50	12,2	12,2	12,2	22,2	34,5	
009_B	Parallelweg 10	137062,34	426771,24	5,00	13,4	13,3	13,3	23,3	34,9	
010_A	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	1,50	12,6	12,5	12,5	22,5	34,7	
010_B	Kromme Akkers 16	137028,60	426775,99	5,00	13,7	13,6	13,6	23,6	35,1	
011_A	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	1,50	12,0	12,0	12,0	22,0	34,5	
011_B	Kromme Akkers 21	136998,92	426778,13	5,00	13,2	13,1	13,1	23,1	34,9	
012_A	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	1,50	6,4	6,4	6,3	16,3	23,9	
012_B	Wadensteinsesteeg 8	136600,67	426967,56	5,00	10,3	10,2	10,2	20,2	28,6	
013_A	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	1,50	16,0	15,9	15,9	25,9	39,3	
013_B	Wadensteinsesteeg 1	136578,45	427272,08	5,00	16,7	16,6	16,6	26,6	39,4	
014_A	Mert 5	136085,01	428175,86	1,50	14,2	14,1	14,1	24,1	33,1	
014_B	Mert 5	136085,01	428175,86	5,00	11,7	11,7	11,7	21,7	33,1	
015_A	Mert 7	136486,46	428268,02	1,50	14,5	14,5	14,5	24,5	33,0	
015_B	Mert 7	136486,46	428268,02	5,00	14,5	14,5	14,5	24,5	32,9	
016_A	Mert 10	136721,40	428274,47	1,50	19,1	19,1	19,1	29,1	37,6	
016_B	Mert 10	136721,40	428274,47	5,00	19,5	19,5	19,5	29,5	37,6	
017_A	Mert 12	137023,15	428356,50	1,50	6,8	6,8	6,8	16,8	18,5	
017_B	Mert 12	137023,15	428356,50	5,00	4,9	4,9	4,9	14,9	18,9	
018_A	Mert 9	137043,03	428416,17	1,50	10,3	10,3	10,3	20,3	23,8	
018_B	Mert 9	137043,03	428416,17	5,00	12,3	12,3	12,3	22,3	25,9	
019_A	Mert 15	138160,92	428427,89	1,50	9,3	9,2	9,2	19,2	30,9	
019_B	Mert 15	138160,92	428427,89	5,00	10,2	10,2	10,2	20,2	31,2	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen



Defensie Materieel Organisatie
Ministerie van Defensie

ICNIRP-contour SMART-L

Voldoet aan de richtlijn en operationeel
bruikbaar

Versie	2.0
Datum	16-03-2023
Status	Definitief

Colofon

Defensie Materieel Organisatie
Directie Projecten
Afdeling Projectorganisatie

Locatie Utrecht - Kromhoutkazerne
Herculeslaan 1 Utrecht

Postadres Postbus 90125
3509 BB UTRECHT
MPC 55A

Referentie 2023003834

Versie 2.0

Inhoud

1	Leeswijzer—5
2	Conclusie: ICNIRP-contour—6
3	De radar—8
4	Richtlijnen bij het gebruik van elektromagnetische straling—9
5	Radarstraling—10
6	Operationele bruikbaarheid—11
7	De omgeving—12
8	Bovengedeelte ICNIRP-contour—13
9	Ondergedeelte ICNIRP-contour—14
10	Bijlagen—15

Inleiding

Bij de aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de bouw van een nieuwe radar in het Friese dorp Wier is in het verleden een analyse gevoegd van de maximale stralingsbelasting van de radar. Mede op basis van die analyse is een omgevingsvergunning afgegeven.

In die omgevingsvergunning is opgenomen: "*Op plaatsen buiten de inrichting die toegankelijk zijn voor derden, mogen de elektromagnetische velden die door de in de inrichting aanwezige radarinstallatie gezamenlijk wordt opgewekt, niet hoger zijn dan in de ICNIRP vastgestelde basisrestricties en referentieniveaus.*" Deze tekst zou het mogelijk moeten maken om bij een nieuwe analyse van de stralingsbelasting opnieuw te toetsen of de radar nog steeds voldoet aan de richtlijn. Een nieuwe analyse wordt gemaakt na een wijziging aan de radar of bij vernieuwde inzichten rond het maken van een dergelijke analyse. Deze tekst uit de omgevingsvergunning riep voor Defensie echter ook vragen op, specifiek over het citaat '*toegankelijk zijn voor derden*' in relatie tot de hoogte boven het maaiveld. Defensie heeft daarover overleg gevoerd met de vergunningverlener. De vergunningverlener heeft daarbij aangegeven geen concrete (driedimensionale) toetsingscriteria te hebben waaraan een stralingsanalyse getoetst kan worden. De toetsingscriteria zijn dus afhankelijk van de interpretatie van de vergunningverlener en zouden in de toekomst tot onduidelijkheden of discussies kunnen leiden. Het doel van dit document is om die toetsingscriteria eenduidig te beschrijven, waarbij aan de ene kant duidelijk is dat er een operationeel belang is aan het gebruik van de radar en aan de andere kant dat de radar voldoet aan de richtlijn zoals gesteld in de omgevingsvergunning. De vraag die centraal staat in dit document luidt dan ook:

Is er een contour te definiëren waaraan getoetst kan worden of de radar voldoet aan de criteria voor stralingsbelasting, waarbij de radar operationeel bruikbaar is binnen de voorgeschreven richtlijn?

Middels dit document wil Defensie dus een contour schetsen *waarbuiten* verondersteld mag worden dat het toegankelijk is voor derden of *waarbinnen* niet gegarandeerd voldaan kan worden aan de ICNIRP-stralingsrichtlijn.

Dit document is beperkt tot de richtlijnen in relatie tot elektromagnetische straling. Er wordt daarbij uitgegaan van het gebruik van een Thales SMART-L MM/F radar. Waar in dit document de term 'de radar' gebruikt wordt, zal specifiek op deze SMART-L radar bedoeld worden. Dit document is specifiek gericht op de situatie rond de radarlocaties Wier en Herwijnen. Ten tijde van het schrijven van dit document zijn dit de twee meest waarschijnlijke radarlocaties. Mocht dit wijzigen, dan zal dit document herzien worden.

1 Leeswijzer

In dit document volgt na de inleiding en de leeswijzer meteen de conclusie, de definitie van de ICNIRP-contour. Daarna volgt in een aantal paragrafen de onderbouwing van deze contour, daarbij staan de volgende onderwerpen centraal:

- De radar
- Richtlijnen voor elektromagnetische straling
- Radarstraling
- Operationele bruikbaarheid
- De omgeving
- Het compromis, de bovenkant van de ICNIRP-contour
- Het nabije veld, de onderkant van de ICNIRP-contour

2 Conclusie: ICNIRP-contour

De stralingsbelasting van de radar voldoet buiten de ICNIRP-contour aantoonbaar aan de criteria voor stralingsbelasting conform de ICNIRP-richtlijn.

De ICNIRP-contour wordt achtereenvolgens gevormd door:

- Een halve bol met een straal van 1200 meter waarvan het centrum in het hart van de radar op 24 meter boven maaiveld is gelegen
- De onderkant van deze bol wordt gevormd door een vlak waarbij de hoogte (h) als functie van de afstand tot de radar (a) is beschreven als:

$$h = \left(\frac{a}{200}\right)^2 + 24 \quad (\text{Variabelen h en a in meters.})$$
- Deze halve bol sluit aan de onderzijde aan op een cilinder met een straal van 300 meter rond het centrum van de radartoren welke aan de onderzijde doorloopt tot 6 meter boven maaiveld.
- Tot een afstand van 35 meter rond het centrum van de radartoren loopt bovengenoemde cilinder door tot 4 meter boven het maaiveld.

Bij toekomstig wijzigen aan de technologie of de inzet van de radar hoeft geen nieuwe vergunning te worden verleend, zolang middels een stralingsanalyse aangetoond wordt dat de stralingsbelasting van de radar buiten de beschreven contour voldoet aan de ICNIRP-richtlijn.

Met de zekerheid dat de radar buiten de contour altijd aan de ICNIRP-richtlijn voldoet en gelijktijdig de mogelijkheid tot het kunnen overschrijden van de ICNIRP-richtlijn binnen de contour, kan Defensie borgen dat de radar operationeel ingezet kan worden, maar dat de radar tegelijkertijd voldoet aan de voorwaarden zoals gesteld in de richtlijn voor stralingsbelasting.

Van de ICNIRP-contour die aldus is ontstaan is een uitsnede getekend in de bijlagen. Binnen de aangegeven contour is stralingsbelasting boven de ICNIRP-richtlijn toegestaan. Daarbuiten moet de stralingsbelasting aantoonbaar aan de ICNIRP-richtlijn voldoen.

Voor de duidelijkheid is ook een uitvergroting weergegeven van de ICNIRP-contour tot 80 meter hoogte.

Indicatief zijn in de bijlagen een aantal markers opgenomen die de afstand en hoogte van een aantal objecten in de omgeving symboliseren. Als referentie zijn daarvoor gekozen de dichtstbijzijnde bebouwing rond de radarlocaties Wier en Herwijnen en alle bebouwing hoger dan 20 meter binnen een straal van 1200 meter. De vijf markers symboliseren achtereenvolgens:

<i>Afstand</i>	<i>Hoogte</i>	<i>Object</i>
<i>360m</i>	<i>8,7m</i>	Verblijfsobject met woonfunctie; Nieuwe Steeg 56A, 4171LG Herwijnen
<i>450m</i>	<i>8,4m</i>	Verblijfsobject met woonfunctie; Moaije Peal 1A, 4074VN Minnertsga
<i>710m</i>	<i>28,0m</i>	Verblijfsobject met bijeenkomstfunctie (Johanneskerk); Tsjerkepaed 22A, 9043VN Wier
<i>730m</i>	<i>33,4m</i>	Verblijfsobject met overige gebruiksfunctie (KNMI radar); Broekgraaf 2, 4171LA Herwijnen
<i>1100m</i>	<i>22,1m</i>	Verblijfsobject met woonfunctie; Boutlaan 2-62, 4171DE Herwijnen

3 De radar

Om de veiligheid in Nederland te kunnen waarborgen is het van belang dat elke bedreiging vanuit de lucht vroegtijdig wordt waargenomen, waardoor er actie op ondernomen kan worden. Nederland heeft daartoe een afspraak met haar NAVO-bondgenoten om 24/7 systematisch het toegewezen luchtruim af te zoeken naar mogelijke bedreigingen

Elke radar is ontwikkeld om met behulp van radiogolven de omgeving af te zoeken naar objecten in de lucht. De radarantenne zendt daartoe radiogolven uit en ontvangt de door de objecten gereflecteerde radiogolven. Om ook kleinere objecten op grotere afstand op deze manier te kunnen detecteren is een zekere mate van energie nodig in de uitgezonden radiogolven. De gebruikte radiogolven zijn een vorm van niet-ioniserende elektromagnetische straling. Van deze straling is algemeen bekend dat zij een risico kan vormen voor de gezondheid. De grootte van dat risico is van vele factoren afhankelijk waaronder de frequentie, het vermogen en de mate van blootstelling.

De radar is in staat om de uitgezonden radiogolven heel precies te bundelen, zodat de uitgezonden radiogolven kegelvormig het zendoppervlak van de radar verlaten. De richting en de grootte van deze kegel kunnen elektronisch beïnvloed worden. Deze kegel wordt *'de zendbundel'* genoemd.

Bij normaal gebruik draait de radar rond zodat, met de zendbundel, systematisch het gehele omliggende luchtruim kan worden afgezocht naar aanwezige objecten.

Daarnaast is het mogelijk om bij specifieke dreigingen de radar te gebruiken in een stilstaande mode, ook wel sturende mode genoemd, waarbij de bundel, indien nodig, ook smaller gemaakt kan worden. Op deze wijze is het mogelijk om heel precies, over een grote afstand te zoeken naar specifieke objecten. Dit kunnen objecten buiten de atmosfeer zijn.

De radar beschikt ook over voorzieningen die het mogelijk maken om objecten te zoeken indien het radarsignaal door andere zenders verstoord wordt. Deze voorzieningen worden alleen gebruikt als de omstandigheden dit noodzakelijk maken.

Voor de volledigheid dient nog vermeld te worden dat de radar over twee antennes beschikt. Naast een primaire antenne voor bovengenoemde zoekfunctie, beschikt de radar over een secundaire antenne. Deze secundaire antenne wordt gebruikt voor het communiceren met de in luchtvaartuigen geplaatste transponders. Voor deze laatste vorm van communicatie is veel minder energie nodig.

In een stralingsanalyse zullen alle vormen van straling onder alle omstandigheden en vormen van gebruik meegenomen moeten worden.

4 Richtlijnen bij het gebruik van elektromagnetische straling

Twee organisaties geven richtlijnen uit die betrekking hebben op de risico's die samenhangen met de blootstelling van mensen aan niet-ioniserende elektromagnetische straling. Die organisaties zijn de International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) en de Noord-Atlantische Verdragsorganisatie (NAVO).

De ICNIRP-richtlijn richt zich op het publieke domein terwijl de NAVO-richtlijn zich meer richt op militaire domein. Van de twee is de ICNIRP het meest restrictief. De Gezondheidsraad adviseert de blootstellingslimieten van de ICNIRP uit 2020 te gebruiken. Daarin is een grote hoeveelheid wetenschappelijk onderzoek verwerkt. De vergunningverlener schrijft, voor het mogen gebruiken van deze niet-ioniserende elektromagnetische straling, de ICNIRP 2020 richtlijn voor.

5 Radarstraling

Het is onoverkomelijk dat de zendbundel van de radar tot een bepaalde afstand niet kan voldoen aan de ICNIRP-richtlijn. Er is dan ook voor mensen een gezondheidsrisico indien zij zich, binnen een bepaalde afstand van de radar, in de zendbundel ophouden. De zendbundel wordt dan ook zo gestuurd dat deze nooit in de directe richting van publiek toegankelijke plaatsen gericht zal worden. Er zijn voorzieningen getroffen op de radar om dit altijd te kunnen garanderen.

Zoals in de inleiding reeds vermeld is in de omgevingsvergunning opgenomen: *“Op plaatsen buiten de inrichting die toegankelijk zijn voor derden, mogen de elektromagnetische velden die door de in de inrichting aanwezige radarinstallatie gezamenlijk wordt opgewekt, niet hoger zijn dan in de ICNIRP vastgestelde basisrestricties en referentieniveaus.”*

Om aan te tonen dat Defensie aan de eis in de omgevingsvergunning kan voldoen zal dus vastgesteld moeten zijn wat *“plaatsen (buiten de inrichting) die toegankelijk zijn voor derden”* precies zijn. Daarbij gaat het dan niet alleen om plaatsen op de grond, maar ook om plaatsen in het gehele volume rond de radar. Middels dit document wil Defensie een contour schetsen waarbuiten verondersteld wordt dat er derden kunnen komen of waarbinnen niet gegarandeerd aan de ICNIRP-richtlijn voldaan kan worden.

De in dit document geschetste contour geeft dus een eenduidige scheiding tussen het gebied waar gegarandeerd voldaan wordt aan de ICNIRP-stralingsrichtlijnen en een gebied waar de ICNIRP-stralingsrichtlijnen overschreden mogen en kunnen worden. Dat betekent niet dat continue de ICNIRP-richtlijn wordt overschreden binnen de contour, maar dat er een mogelijkheid bestaat dat de ICNIRP-richtlijn overschreden kan worden.

Defensie zal middels een stralingsanalyse op basis van modellen en metingen aantonen dat buiten de contour aan de gestelde eisen van de ICNIRP 2020 richtlijn voldaan wordt.

6 Operationele bruikbaarheid

Om het gehele luchtruim rond de radar af te kunnen zoeken zal de radar het hele gebied van recht boven de radar tot aan de horizon moeten kunnen bestrijken. Vanuit het centrum van de radar gezien, op 24 meter boven het maaiveld, is hoek tot de horizon ongeveer $-0,15^\circ$. Het vlak door het centrum van de radar tot aan de horizon is dus nagenoeg horizontaal. Boven dat vlak is er een denkbeeldige halve bol waarbinnen de zendbundel de ICNIRP-richtlijn kan overschrijden. Kijkend naar de (oude) handreiking 'bedrijven en milieuzonering' uitgegeven in 2009 door de Vereniging van Nederlandse Gemeenten (VNG) lijkt het logisch om voor de radius van deze halve bol maximaal 1500 meter als uitgangspunt te nemen. Vanuit het standpunt om met minder stralingsbelasting de operationele vereisten te kunnen behalen en omdat de beschikbare technologie dat toelaat is door Defensie 1200 meter als maximum vastgesteld.

De gebruikte frequentie van de radar zorgt ervoor dat de radarstraling zich rechtlijnig voortplant en dus nagenoeg niet de kromming van de aarde zal volgen.

Sub conclusie 1: *In een halve bol met een virtueel ondervlak door het hart van de radar op 24 meter boven maaiveld en een radius van 1200 meter is er een operationele noodzaak voor een stralingsbelasting die de ICNIRP-richtlijn kan overschrijden.*

7 De omgeving

Een analyse van het Actueel Hoogtebestand Nederland versie 4 (AHN4) leert ons dat er momenteel twee verblijfsobjecten het ondervlak van de halve bol uit het vorige hoofdstuk penetreren. Het betreft de torenspits van de Johanneskerk te Wier en de KNMI-radar te Herwijnen. De spits heeft een hoogte van ongeveer 28 meter (Bron: Onderzoek Groep energieke restauratie). De kerk staat op een afstand van 710 meter van de radar. De KNMI-radar heeft een hoogte van 33,4 meter en staat op een afstand van 730 meter van de radar (Bron: AHN4). Aangenomen kan worden dat deze objecten voor onderhoud rondom toegankelijk gemaakt kunnen worden.

Sub conclusie 2: *in het belang van de mensen die onderhoud moeten plegen aan het hoogste verblijfsobject in de omgeving is het noodzakelijk dat op een afstand van 710 meter van de radar op een hoogte van ten minste 28 meter en op een afstand van 730 meter van de radar op een hoogte van 34 meter de ICNIRP-richtlijn niet overschreden wordt.*

Het geraadpleegde AHN4 is gebaseerd op gegevens die in de periode 2020 – 2022 zijn ingewonnen. De AHN4 is daarmee betrekkelijk recent en wordt met een interval van enige jaren geüpdatet, dit biedt natuurlijk geen garantie voor de toekomst. Het is dan ook van belang om te voorkomen dat nieuwe bouwwerken onverhoopt opgetrokken kunnen worden in een gebied dat niet per definitie aan de ICNIRP-richtlijn kan voldoen. Om dit te kunnen borgen kan gebruik gemaakt worden van het 'Besluit Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (BARRO)'. In artikel 2.6.9 'militaire radarstations, beperkingen rondom een radarstation en beoordeling gevolgen van bouwwerken' worden maximale bouwhoogten beschreven, waarbij bij het overschrijden van die bouwhoogte, een beoordeling wordt gemaakt en de Minister van Defensie de toereikendheid van die beoordeling kan toetsen. Met andere woorden de Minister van Defensie zal op de hoogte worden gebracht indien de maximumhoogte als vernoemd in het BARRO wordt overschreden. Defensie kan daarmee in voorkomend geval maatregelen nemen.

In de 'Regeling Algemene Regels Ruimtelijke Ordening (RARRO)' wordt, voor de maximale bouwhoogte uit het BARRO, een omgekeerde kegel beschreven. De punt van deze kegel ligt voor de radar in Wier op een hoogte van 24 meter en voor de radar in Herwijnen op een hoogte van 25 meter boven NAP. Omdat de voet van de radar in Wier nagenoeg op NAP ligt en de voet van de radar in Herwijnen op 1 meter boven NAP ligt, is de punt van de beschreven kegel voor beide radars gelegen in het centrum van de antenne. Vanuit het centrum loopt de onderkant van de kegel op onder een hoek van 0,25°.

Sub conclusie 3: *Om ook in de toekomst te kunnen garanderen dat geen nieuwe bouwwerken (ongemerkt) kunnen worden opgetrokken in de zone die niet aan de ICNIRP-richtlijn kan voldoen, is het raadzaam om als onderkant van de eerder beschreven halve bol niet een horizontaal vlak te nemen, maar de lijn die minimaal de contour van de RARRO volgt.*

8 Bovengedeelte ICNIRP-contour

Het is niet mogelijk om een contour te vormen die aan alle eisen in de sub conclusies 1 t/m 3 voldoet. Er zal gezocht moeten worden naar een compromis dat:

1. Het operationele belang zo min mogelijk schaadt, dus zoveel mogelijk de contour uit sub conclusie 1 volgt;
2. Waarmee de huidige bebouwing van de dorpen rond de radarlocaties Wier en Herwijnen ontzien wordt en de contouren van de AHN4 uit sub conclusie 2 volgt;
3. Waarmee ook in de toekomst aan de hand van de RARRO zeker gesteld kan worden dat bebouwing geen belemmering gaat vormen en daarmee sub conclusie 3 volgt

Conclusie 1: *De bovenkant van de ICNIRP-contour wordt gedefinieerd als een halve bol met een radius van 1200 meter waarvan het centrum in het centrum van de antenne ligt. De ondergrens van deze halve bol wordt gedefinieerd als een gekromd vlak waarbij de hoogte (h) als functie van de afstand (a) wordt beschreven als: $h = \left(\frac{a}{200}\right)^2 + 24$ (Variabelen h en a in meters.)*

De constante 24 in deze functie komt overeen met de hoogte van het antennecentrum boven maaiveld. De vorm die ontstaat maakt dat dicht bij de radar wat meer ruimte is voor het operationele belang uit sub conclusie 1 en dat op iets grotere afstand, lees boven de bebouwing rond de radarlocaties Wier en Herwijnen een wat ruimere marge ontstaat waardoor ook de hoogste bebouwing met zekerheid onder de contour blijft, dus volledige ruimte voor sub conclusie 2 en 3.

9 Ondergedeelte ICNIRP-contour

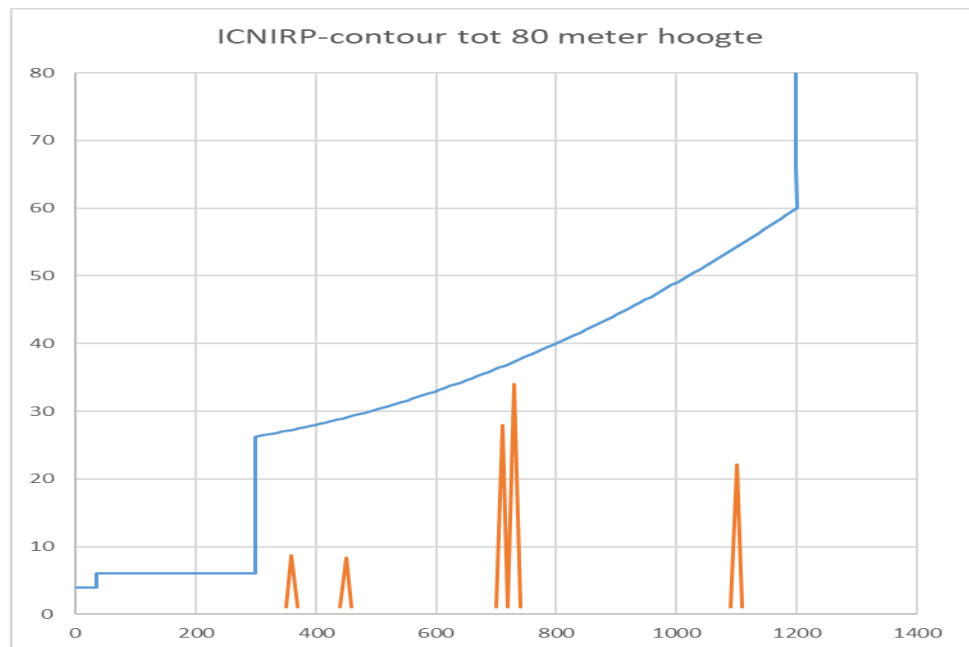
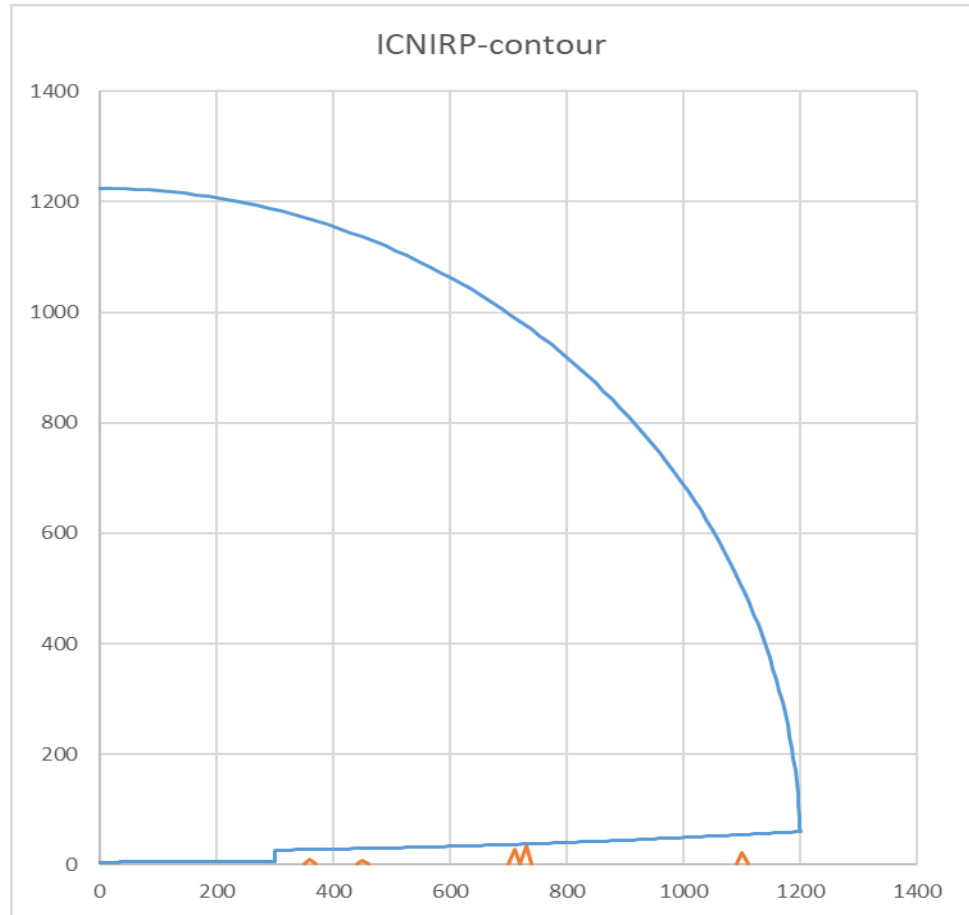
De gebruikte antennetechnologie heeft, in een straal van ongeveer 300 meter rond de antenne (het nabije veld), ruimte nodig om de bundel te vormen. Binnen de denkbeeldige cilinder rondom de radar kan er sprake zijn van elektromagnetische velden welke niet binnen de eerdergenoemde halve bol blijven.

Om deze ruimte te geven is het noodzakelijk de halve bol als het ware te plaatsen op een cilinder met een straal van 300 meter rond de radartoren. Een cilinder waarbinnen de ICNIRP-richtlijn overschreden kan worden. Omdat zich in deze cilinder agrarische percelen en openbare wegen bevinden is het niet mogelijk de cilinder tot op maaiveld door te laten lopen. De cilinder start derhalve op 6 meter boven maaiveld, zodat bestuurders van voertuigen en landbouwwerktuigen onder de cilinder kunnen werken. Deze ondergrens impliceert een operationele beperking in het gebruik van de radar, gezien de vertrouwelijkheid kan in dit document niet verder worden ingegaan op de omvang van deze beperking. De operationele beperking die aldus ontstaat wordt door Defensie als niet wenselijk doch acceptabel beschouwd. De gekozen 6 meter boven maaiveld is dus het compromis tussen kunnen bewegen onder de cilinder en in acceptabele mate beperkt zijn in operationele bruikbaarheid van de radar.

Omdat binnen een straal van 35 meter van de radar alleen afgesloten defensie terrein is en Defensie zelf invloed heeft op de werkzaamheden op dit terrein start de cilinder in een straal van 35 meter rond de radartoren op een hoogte van 4 meter boven maaiveld, dit om een toegang naar de radar mogelijk te maken. Deze hoogtekeuze binnen het defensie terrein is, net als buiten het terrein, een compromis tussen kunnen bewegen onder de cilinder en in acceptabele mate beperkt zijn in operationele bruikbaarheid van de radar. Verhogen van deze ondergrens heeft een onacceptabele operationele beperking in het gebruik van de radar tot gevolg.

Conclusie 2: *Onder de beschreven halve bol uit conclusie 1 is een denkbeeldige cilinder geplaatst met een straal van 300 meter rond de radartoren. Deze cilinder heeft een ondergrens van 6 meter boven maaiveld. Binnen het defensie terrein, tot een straal van 35 meter rond de radartoren, heeft deze cilinder een ondergrens van 4 meter boven maaiveld.*

10 Bijlagen





SAFETY ASSESSMENT REPORT

Safety Statement RF Radiation

Verklaring omtrent de stralingsveiligheid van het SMART-L MM/F radarsysteem te Herwijnen

© Thales Nederland B.V. and/or its suppliers.
 This information carrier contains proprietary information which shall not be used, reproduced or disclosed to third parties without prior written authorization by Thales Nederland B.V. and/or its suppliers, as applicable.

Inhoudsopgave

- 1. **INLEIDING** 4
 - 1.1. Identificatie van het systeem 4
 - 1.2. Uitgangspunten..... 4
- 2. **REFERENTIES** 5
- 3. **VERKLARING**..... 6
- 4. **RISICOBEPERKENDE VOORZIENINGEN**..... 6

Revisielijst

Revisie	Datum	Wijzigingen
00	2023-04-05	Eerste uitgave

© Thales Nederland B.V. and/or its suppliers
Subject to restrictive legend on title page

1. INLEIDING

Thales Nederland zal een SMART-L MM/F radarsysteem leveren aan de Koninklijke Luchtmacht ten behoeve van de locatie Herwijnen.

Dit document bevat een verklaring namens Thales Nederland omtrent de stralingsveiligheid van genoemd systeem.

1.1. Identificatie van het systeem

Het systeem waarop deze verklaring betrekking heeft, heeft als contractuele aanduiding SMART-L EWC GB en wordt overal elders in dit document aangeduid als SMART-L MM/F.

1.2. Uitgangspunten

De onderstreepte en cursief weergegeven begrippen in deze paragraaf worden aangehaald in de tekst van de verklaring in hoofdstuk 3 en 4.

1. ICNIRP-contour

- a. Dit is een ruimtelijke contour die een volume omsluit waarbuiten verondersteld mag worden dat het toegankelijk is voor derden of waarbinnen het niet veilig zou kunnen zijn omdat niet gegarandeerd voldaan kan worden aan de norm.
- b. De ICNIRP-contour is gedefinieerd in het document "ICNIRP-contour SMART-L", V2.0, 16-03-2023 [1].

2. Norm

- a. 1999/519/EG - AANBEVELING VAN DE RAAD van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz [2]. Dit is een aanbeveling van de Raad van de Europese Unie aan de lidstaten van de Europese Unie om een hoog niveau van bescherming van de gezondheid tegen blootstelling aan elektromagnetische velden te bieden. Deze aanbeveling is gebaseerd op de in 1998 gepubliceerde richtlijnen van de International Commission on Non-Ionising Radiation Protection (ICNIRP, [3]).
- b. De Gezondheidsraad adviseert de blootstellingslimieten van de ICNIRP uit 2020 [4] te gebruiken. Getalsmatig is er echter in het frequentiegebied waarin het SMART-L MM/F radarsysteem werkt geen verschil met de blootstellingslimieten van de ICNIRP uit 1998 [3], waarop aanbeveling 1999/519/EG [2] is gebaseerd.

3. Productveiligheidsnorm

- a. IEC 61508:2010 - Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems [5]

2. REFERENTIES

© Thales Nederland B.V. and/or its suppliers
Subject to restrictive legend on title page

Referenties	Omschrijving
[1] 2023003834	ICNIRP-contour SMART-L, V2.0, 16-03-2023, Defensie Materieel Organisatie (DMO)
[2] 1999/519/EG	AANBEVELING VAN DE RAAD van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz
[3] ICNIRP Guidelines 1998	ICNIRP Guidelines on Limiting Exposure to Electromagnetic Fields. Gepubliceerd in HEALTH PHYSICS 74(4):494-522; 1998
[4] ICNIRP Guidelines 2020	ICNIRP Guidelines on Limiting Exposure to Electromagnetic Fields. Gepubliceerd in HEALTH PHYSICS 118(5): 483–524; 2020
[5] IEC 61508:2010	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

3. VERKLARING

Thales Nederland verklaart dat het niveau van elektromagnetische straling ten gevolge van het SMART-L MM/F systeem te Herwijnen onder de in de norm gestelde grenswaarde zal blijven in het gebied buiten de ICNIRP-contour.

Deze verklaring geldt onder de aanname dat de antenne is geplaatst op de hoogte boven het maaiveld zoals aangegeven in de definitie van de ICNIRP-contour.

4. RISICOBEPERKENDE VOORZIENINGEN

De volgende voorzieningen zijn getroffen door Thales Nederland, of worden door Thales Nederland geadviseerd, om het ongevalsrisico met betrekking tot elektromagnetische straling ten gevolge van het systeem te beperken:

1. Het systeem is ontwikkeld en getoetst om buiten de ICNIRP-contour te voldoen aan de norm.
2. Het systeem is voorzien van een veiligheidsfunctie die het stralingsniveau buiten de ICNIRP-contour bewaakt en die het uitzenden van elektromagnetische straling tegenhoudt als die uitzending zou leiden tot overschrijding van de norm.
 - a. Dit betreft zowel normaal operationeel gebruik als ook ongewenst of ongecontroleerd systeemgedrag ten gevolge van defecten in het systeem.
 - b. De veiligheidsfunctie is ontworpen, gebouwd, getest en wordt onderhouden conform integriteitsniveau SIL 2 volgens de productveiligheidsnorm. Dit is een maat voor de betrouwbaarheid waarmee het systeem de veiligheidsfunctie uitvoert, passend bij het voorziene ongevalsrisico.
 - c. Ten aanzien van wijzigingen aan de veiligheidsfunctie wordt een verzwaard beheersproces toegepast conform de productveiligheidsnorm.
3. In de configuratie van het systeem in Herwijnen wordt de in de norm gestelde grenswaarde buiten de ICNIRP-contour nergens overschreden. Thales Nederland ziet daarom geen reden om risicobeperkende voorzieningen te adviseren voor het gebied buiten de ICNIRP-contour.
4. De veiligheidsfunctie werkt op basis van gemodelleerde stralingsniveaus. Het model van de stralingsniveaus is (dan wel wordt), na installatie van het radarsysteem, op de operationele locatie op basis van stralingsmetingen geverifieerd.
5. De veiligheidsfunctie is beveiligd tegen ongeautoriseerde aanpassing van gedrag of instelling.

ONGERUBRICEERD

Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haagwww.tno.nlT +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61**TNO-rapport****TNO 2020 R10094****Evaluatie van gezondheidsaspecten door
RF-velden afkomstig van de voorgenomen
SMART-L radar te Herwijnen**

Datum	Januari 2020
Auteur(s)	[REDACTED]
Rubricering rapport	Ongerubriceerd
Vastgesteld door	[REDACTED]
Vastgesteld d.d.	13 januari 2020
Titel	Ongerubriceerd
Rapporttekst	Ongerubriceerd
Bijlagen	Ongerubriceerd
Oplage	4 (2 hardcopies en 2 cd's)
Aantal pagina's	56 (incl. bijlage, excl. RDP & distributielijst)
Aantal bijlagen	3

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht van het ministerie van Defensie werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Modelvoorwaarden voor Onderzoeks- en Ontwikkelingsopdrachten' (MVDT 1997) tussen de minister van Defensie en TNO indien deze op de opdracht van toepassing zijn verklaard dan wel de betreffende ter zake tussen partijen gesloten overeenkomst.

© 2020 TNO

ONGERUBRICEERD

Samenvatting

Het Ministerie van Defensie heeft het voornemen om een radarinstallatie te plaatsen die door de Koninklijke Luchtmacht (KLu) gebruikt zal worden om het luchtruim boven Nederland te bewaken. Ook voor de begeleiding van eigen gevechtsvliegtuigen is dit radarsysteem van belang. Vergeleken met een ATC (Air Traffic Control) radarsysteem, waarvan er zeven in Nederland zijn opgesteld, heeft dit specifieke systeem, SMART-L genoemd, een groter afstands bereik. Ook kan het radarsysteem van vliegende voorwerpen (**gewoonlijk 'doelen' genoemd**) die niet beschikken over een werkende transponder de hoogte bepalen, wat een ATC radarsysteem niet kan. De beoogde locatie voor deze lange-afstandsradar is Broekgraaf 1 te Herwijnen, gemeente West-Betuwe.

Omwonenden hebben tijdens verschillende inspraakmomenten zorgen geuit over de mogelijk negatieve gevolgen van de plaatsing van dit radarsysteem op de gezondheid. Deze zorgen zijn begrijpelijk, elektromagnetische velden zijn immers onzichtbaar. Dit rapport beoogt deze zorgen nader uit te werken en te adresseren, gegeven de huidige wetenschappelijke inzichten.

Wetenschappelijke resultaten van onderzoeken lijken soms tegenstrijdig te zijn. Tegenstrijdige resultaten en wetenschappelijke onzekerheid kan bij het publieke de zorgen verhogen. De wens van het publiek dat wetenschappers moeten kunnen bewijzen dat een negatief gezondheidseffect uitgesloten kan worden is niet realistisch. Immers met zekerheid kunnen uitsluiten dat een bepaald fenomeen of effect niet bestaat, is onmogelijk.

Binnen Nederland is toepassing van de ICNIRP-richtlijn het toetsingskader dat wordt gebruikt om vast te stellen of de gezondheid van mensen in voldoende mate wordt beschermd. Deze richtlijn is, mede op advies van de Raad van de Europese Unie, bekrachtigd door de Raad van State. In dit rapport wordt ingegaan op het proces waarmee verschillende organen (WHO, IEEE, ICNIRP, Gezondheidsraad) blootstellingslimieten vaststellen. Ook wordt in dit document ingegaan op wetenschappelijke onzekerheid en de mogelijke toepassing van het zogenaamde voorzorgbeginsel. Het aspect van tegenstrijdige informatie wordt nader toegelicht als het gaat over de mogelijke oorzaak van de ziekte ALS (Amyotrofische Laterale Sclerose), als ook de verhoging van kans op het ontwikkelen van kanker door elektromagnetische velden.

Centraal in de toetsing aan de ICNIRP-richtlijn staat het bepalen van de totale samengestelde blootstelling van bewoners aan elektromagnetische velden, in het radiofrequente deel van het spectrum. De exacte blootstelling die iemand ondergaat is afhankelijk van de omgeving en de (hoeveelheid) radiofrequente bronnen in de buurt. Het is dus voor TNO onmogelijk om een volledige en exacte berekening van de exacte blootstelling te geven. TNO heeft de blootstelling voor de woning die het dichtst bij de voorgenomen radarinstallatie staat geschat. In de schattingen is 'ruim' afgerond, dat wil zeggen dat TNO de waarden van intensiteit naar boven, dus ongunstiger voor het resultaat van de toetsing, heeft afgerond. Op deze wijze wordt, naar het oordeel van TNO, de kans op onderwaardering van de werkelijke blootstelling zo klein mogelijk gehouden. Het omgekeerde is eerder waar. De verwachting is dat de werkelijke blootstellingsniveaus lager zullen uitvallen dan de

schattingen. De referentiemeting van de elektromagnetische veldniveaus die TÜV Rheinland (oktober 2019) heeft uitgevoerd bevestigt deze verwachting. Met andere woorden: in deze rapportage wordt een *worst-case* schatting van de dichtstbijzijnde woning gegeven.

Geconcludeerd wordt dat de voorgenomen SMART-L-radar nabij de dorpskern Herwijnen voldoet aan de blootstellingslimieten van de nu geldende ICNIRP-richtlijn, wat in dit rapport nader wordt toegelicht. Nadat de ICNIRP-richtlijn is aangepast, moet worden nagegaan of deze wijziging consequenties heeft voor conclusies en aanbevelingen van dit rapport. Geadviseerd wordt om na de realisatie van de SMART-L radarinstallatie de metingen die TÜV Rheinland heeft uitgevoerd met een werkende radarinstallatie te herhalen. Als vastgesteld is dat de installatie voldoet aan de geldende ICNIRP-richtlijn kan deze operationeel gesteld worden.

Inhoudsopgave

	Samenvatting	2
	Lijst van afkortingen.....	5
1	Inleiding	7
1.1	Functionaliteit van het SMART-L radarsysteem	7
1.2	Gezondheidsaspecten	9
1.3	Opbouw van het rapport	9
1.4	Gevolgd methodiek.....	10
2	Inleiding blootstelling aan niet-ioniserende elektromagnetische velden.....	11
2.1	Algemeen.....	11
2.2	Bescherming gezondheid door blootstelling aan elektromagnetische velden.....	12
2.3	ICNIRP	12
2.4	Amyotrofische Laterale Sclerose (ALS) en elektromagnetische velden	21
3	Wet- en regelgeving, voorzorgsbeginsel, ALARA.....	23
3.1	Huidig kader in Nederland	23
3.2	Landen om ons heen	23
3.3	Vorzorgsbeginsel en ALARA	24
3.4	Wetenschappelijke onzekerheid versus beleidsvorming	27
4	Thalesrapportage SMART-L	29
5	Locatie SMART-L Broekgraaf 1 Herwijnen	30
5.1	Te verwachte gelijktijdige samengestelde blootstelling	30
5.2	Gelijktijdige samengestelde blootstelling.....	32
5.3	Blootstelling aan piek elektrische veldsterkten	39
6	Uitgevoerde referentiemetingen in Herwijnen	41
6.1	Conclusie	42
7	Conclusies en aanbevelingen	43
8	Referenties	44
9	Ondertekening	48
	Bijlage(n)	
	A Berekening elektrische veldsterkten van radarsystemen	
	B IKEA-winkels en Nobelprijswinnaars	
	C Gedachtenexperiment van een toetst van de samengestelde blootstelling tegen afwijkende limietwaarden	

Lijst van afkortingen

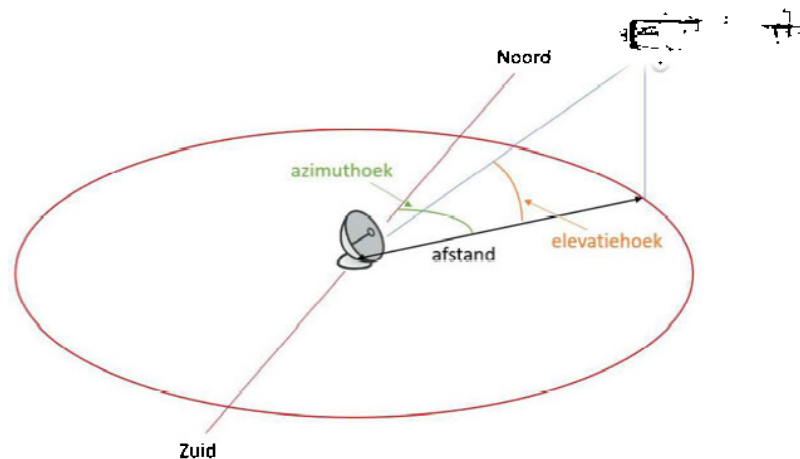
2.4G WLAN	2.4 GHz Wireless Local Area Network
3D	Drie Dimensionaal; er is een hoogte-, lengte- en breedtemaat, In het geval van radar: afstand, azimuthhoek en elevatiehoek
5G	5e generatie mobiele telecommunicatie
5G WLAN	5 GHz Wireless Local Area Network
ALARA	As Low as Reasonably Achievable
ALS	Amyotrofische Laterale Sclerose
BITE	Built In Test Equipment
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Electrotechnique
DAB+	Digital Audio Broadcasting, de + staat voor hogere geluidskwaliteit
dB	Decibel, een logaritmische schaal.
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
DNA	Desoxyribonucleïnezuur; drager van erfelijke informatie
DVBT	Digital Video Broadcasting Terrestrial
EMF	Electromagnetic Fields, oftewel Elektromagnetische velden
GHz	Gigahertz, 10^9 hertz
GR	Gezondheidsraad
GSM	Global System for Mobile Communications; 2 ^e generatie mobiele telecommunicatie
Hz	Hertz, afgeleide SI-eenheid voor frequentie [s^{-1}]
IARC	The International Agency for Research on Cancer
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IRAS	Institute for Risk Assessment Sciences
J	Joule, afgeleide SI-eenheid voor energie [kgm^2/s^2]
kg	SI-basiseenheid van massa
kHz	kilohertz, 10^3 hertz
KLu	Koninklijke Luchtmacht
km	kilometer, $10^3 = 1000$ meter
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
LNT	Linear Non Threshold
LTE	4e generatie mobiele telecommunicatie
MER	Milieu effectrapportage
m	meter, SI-basiseenheid van afstand

MHz	Megahertz, 10^6 hertz
MIMO	Multiple Input, Multiple Output
MPR	Medium Power Radar
ms	Milliseconde, een duizendste seconde
MSSR	Monopulse Secondary Surveillance Radar (ook wel secundaire radar genoemd)
MV/m	Megavolt per meter, 10^6 V/m
NIR	Non-Ionizing radiation, oftewel niet-ioniserende straling
NTP	National Toxicology Program
PSR	Primary Surveillance Radar (ook wel primaire radar genoemd)
RF	Radiofrequent
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
RMS	Root Mean Square
SAR	Specific Absorption Rate [W/kg]
s	SI-basiseenheid van tijd
SI	Système international d'unités
SMART-L	Signaal Multibeam Acquisition Radar for Targeting L-band
T	Tesla, magnetische fluxdichtheid
TNO	Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System; 3 ^e generatie mobiele telecommunicatie
μ T	microtesla
V	SI-eenheid voor spanning
V/m	Elektrische veldsterkte
W	Vermogen [J/s]
WHO	World Health Organization
WiFi	Wireless Fidelity

1 Inleiding

1.1 Functionaliteit van het SMART-L radarsysteem

Het Ministerie van Defensie is voornemens om een radarinstallatie te plaatsen dat door de Koninklijke Luchtmacht (KLu) gebruikt zal worden om het luchtruim boven Nederland te bewaken. Ook voor de begeleiding van eigen gevechtsvliegtuigen is het systeem van belang. Vergeleken met een ATC (Air Traffic Control) radarsysteem, waarvan er zeven in Nederland zijn opgesteld, heeft dit specifieke systeem, SMART-L genoemd, een groter afstands bereik. Ook kan het van **vliegende voorwerpen (gewoonlijk 'doelen' genoemd)** die niet beschikken over een werkende transponder de hoogte bepalen, iets wat een ATC radar niet kan, zie figuur 1.



Figuur 1 Het SMART-L systeem is in staat om behalve afstand en azimuthhoek ook de elevatiehoek te bepalen waardoor het mogelijk is hoogte te schatten.

De beoogde locatie is nabij de dorpskern Herwijnen, gemeente West-Betuwe. Een afbeelding van de antennes van het systeem wordt getoond in figuur 2.



Figuur 2 Impressie van de SMART-L radar aan de Broekgraaf 1 te Herwijnen (Bron: Thales, gebruikt met toestemming).

Het systeem heeft twee antennes. De harkachtige antenne bovenop is van de zogenaamde secundaire radar. Dit systeem communiceert met vliegtuigtransponders en is dus eigenlijk geen radarsysteem¹, maar een communicatiesysteem. Een preciezere aanduiding van dit systeem is MSSR: Monopulse Secondary Surveillance Radar. Daaronder is de antenne van de primaire radar (PSR: Primary Surveillance Radar).

Nederland heeft twee van deze radarsystemen besteld. Zij vervangen de zogenaamde MPR (Medium Power Radar) systemen die halverwege de jaren 70 van de vorige eeuw in gebruik zijn genomen. Een SMART-L systeem zal worden gepositioneerd te Wier, in Friesland. Vergeleken met de locatie Nieuw Milligen, waar nu nog een MPR staat, biedt Herwijnen betere aanvullende radardekking (minder overlap) met het systeem in Friesland. In een separate rapportage van het Rijksvastgoedbedrijf wordt daarop ingegaan.

Bij normaal gebruik draait de antenne van het systeem in 5 seconde rond, de zogenaamde 'rondzoekmode'. Het systeem kan echter ook waarnemen in een mode waarbij de antenne stilstaat. In dat geval kan het systeem doelen buiten de dampkring waarnemen. Dit aanzienlijke afstands bereik wordt niet zozeer bereikt door meer vermogen (in W) uit te zenden. Er worden twee mechanismen toegepast: er wordt meer gebundeld (denk aan de focusseerbare zaklamp) en er worden langere pulsen uitgezonden. In dit document komen zowel de rondzoekmode als de mode met de niet-roterende antenne (ook wel 'starend' genoemd) aan de orde.

In de rondzoekmode is het systeem enigszins te vergelijken met een vuurtoren, waarbij niet een lichtbundel maar een radarbundel met constante hoeksnelheid ronddraait. Echter, het systeem zendt niet continu in de tijd uit, terwijl de lamp van een vuurtoren dat wel doet. Bij deze radar is de pulsduur opgebouwd uit een

¹ Het acroniem 'radar' betekent: radio detection and ranging: detectie en afstandsbepaling door middel van radiogolven.

periode waarin de radar 90% van de tijd luistert en de radar gedurende die tijd niet uitzendt. De resterende 10% van de tijd gebruikt de radar om uit te zenden. Een normale waarde van deze pulsduur bedraagt van enkele milliseconden tot enkele honderden van een milliseconde. Tevens geldt dat een object, of persoon, niet altijd door de radar (dan wel de vuurtoren) wordt belicht, immers, de radarbundel (dan wel de lichtbundel) draait rond.

Het systeem functioneert onbemand en kan op afstand bediend worden. Radarwaarnemingen worden naar de commandocentrale (vooralsnog in Nieuw Milligen) gerouteerd. Systeemdegradatie wordt vastgesteld met zogenaamde *built-in-test-equipment* (BITE). De fabrikant Thales heeft in een overleg met het Ministerie van Defensie, waar TNO aanwezig was, gesteld dat onveilige situaties (zoals een antenne-zend-bundel die naar beneden is gericht), waardoor de ICNIRP-limietwaarden overschreden zouden kunnen worden, zich door de BITE niet kunnen voordoen.

1.2 Gezondheidsaspecten

Om de gezondheid van mensen te beschermen zijn de zogenaamde ICNIRP-richtlijnen opgesteld, [1]. Om te beoordelen of de installatie aan deze richtlijnen voldoet zijn de volgende aspecten van belang.

- 1 De vorm van de zendbundel en de antennewinst (*antenna gain*, dat wil zeggen de mate van bundeling).
- 2 Het uitgezonden vermogen (in Watt (W)).
- 3 De zogenaamde *duty-cycle*, de verhouding tussen de tijd dat er gezonden wordt en de luistertijd.
- 4 De frequentie waarop de radar opereert, wat in het geval van de primaire radar rond de 1300 MHz is. De secundaire radar zendt uit op 1030 MHz.

In de ICNIRP richtlijnen worden twee situaties beschouwd:

- 1 De tijdgemiddelde veldsterkte moet onder een specifieke limietwaarde blijven. Om dit experimenteel vast te stellen schrijft ICNIRP voor dat gedurende 6 minuten moet worden gemeten. De gedurende die periode opgenomen meetwaarden worden gemiddeld.
- 2 De piekveldsterkte moet onder een specifieke limietwaarde blijven. Dit representeert de (*worst-case*) situatie dat de radarbundel op de waarnemer is gericht en dat de zender aan staat.

Ook stelt ICNIRP eisen aan de zogenaamde samengestelde blootstelling: het criterium waaraan voldaan moet worden indien er verscheidene stralende bronnen zijn.

1.3 Opbouw van het rapport

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de invloed van deze niet-ioniserende elektromagnetische velden op gezondheid. Ook de rol van ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*) komt in dit hoofdstuk aan de orde. Aangezien bewoners speciaal over ALS zorgen hebben geuit, wordt ook aan deze spierziekte aandacht besteed. In hoofdstuk 4 wordt aandacht besteed aan de wet- en regelgeving, niet alleen in Nederland maar ook in omliggende landen. Tevens worden het voorzorgsbeginsel en ALARA (As Low as Reasonably

Achievable) behandeld. In hoofdstuk 4 wordt kort aandacht besteed aan het zogenaamde RadHaz (*Radiation Hazard*) rapport dat de radarleverancier heeft geleverd. Schattingen voor de samengestelde blootstelling (dat wil zeggen de blootstelling teweeg gebracht door verscheidene bronnen), komt aan de orde in hoofdstuk 5. In hoofdstuk 7 worden de uitgevoerde referentiemetingen in Herwijnen beschreven. De conclusies zijn geformuleerd in hoofdstuk 7, referenties worden gegeven in hoofdstuk 8.

1.4 **Gevolgte methodiek**

De auteurs hebben beschikbare wetenschappelijk informatie geraadpleegd, op basis van eigen literatuuronderzoek en op basis van publicaties van ICNIRP, WHO, IEEE en diverse reviewartikelen. De referenties in hoofdstuk 8 geven de geraadpleegde bronnen aan. Voor een specifiek onderwerp, te weten onderzoek naar Amyotrofische Laterale Sclerose en radiofrequente velden, heeft TNO expertise van de Universiteit Utrecht geconsulteerd. De wetenschappelijke zekerheden en de wetenschappelijke onzekerheden zijn besproken waarbij het eventueel toepassen van ALARA is beschouwd. In de behandeling van de onderwerpen in deze rapportage heeft TNO kennis genomen van de gevoerde debatten in beide kamers. Ook zijn onderwerpen die waren omvat in vragen die door bewoners en de gemeente zijn ingediend zoveel als mogelijk in de onderzoeksuitvoering meegenomen.

TNO heeft bovenstaand onderzoek gedaan om te kunnen beoordelen of er aanleiding is om van het gebruikelijke toetsingskader, welke door ICNIRP als richtlijn wordt gegeven, af te moeten wijken. Artikel 4 van de TNO-wet² borgt dat de auteurs deze rapportage in vrijheid en zonder externe beïnvloeding hebben kunnen opstellen.

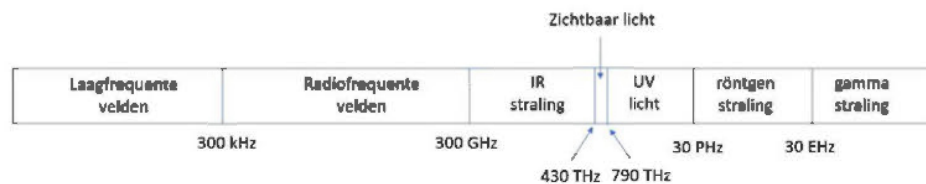
² <https://wetten.overheid.nl/BWBR0003906/2019-01-01>

2 Inleiding blootstelling aan niet-ioniserende elektromagnetische velden

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven over wat blootstelling aan niet-ioniserende elektromagnetische straling is, en wat dat voor de mens betekent. In de hoofdstuktitel wordt niet-ioniserend met opzet zo aangegeven, om onderscheid te maken met een ander deel van het elektromagnetische spectrum, namelijk het ioniserende deel. Door het hele rapport wordt niet-ioniserend verder niet meer genoemd en wordt er de voorkeur aan gegeven om in plaats van niet-ioniserende elektromagnetische straling, of überhaupt over straling, te spreken over **"elektromagnetische velden", vaak afgekort als EMF wat een afkorting is van ElectroMagnetic Fields**".

In figuur 3 wordt een overzicht gegeven van het zogenaamde elektromagnetische spectrum. Röntgen- en gammastraling bevindt zich in het ioniserende deel van het spectrum. Radio- en radartoepassingen bevinden zich in het niet-ioniserende radiofrequente deel van het spectrum. De distributie van elektriciteit middels hoogspanningsleidingen bevindt zich in het (extreem) laagfrequente deel van het spectrum. Onder de balk met de typeaanduidingen zijn frequenties aangegeven.³



Figuur 3 Afbeelding van het elektromagnetisch spectrum.

Binnen de scope van deze rapportage wordt met EMF de elektromagnetische velden bedoeld in het niet-ioniserende deel van het spectrum, daar waar het veld niet in staat is atomen te ioniseren. Een bekend gebruik van ioniserende straling is röntgenstraling. Het gedrag van ioniserende en niet-ioniserende straling is verschillend. Vanuit de fysica bekeken is dit verschil duidelijk en fysici beschrijven met behulp van de wetten van Maxwell [2] elektromagnetische velden als golfverschijnsel. Een andere beschrijving is om elektromagnetische straling te zien als deeltjes, beter bekend als fotonen. **Bij het gebruik van de aanduiding "straling"** moet worden aangegeven of men spreekt over ioniserende of over niet-ioniserende straling, dit onderscheid is vanwege het fysische gedrag en mogelijke schadelijke effecten namelijk erg belangrijk.

Tot slot wordt opgemerkt dat bij zorgen over mogelijke risico's van elektromagnetische velden voor de gezondheid vaak genoemd wordt dat hogere frequenties schadelijker zouden zijn dan lagere frequenties. Mogelijk dat hier een verwarring ontstaan is met ioniserende straling. De energie van het foton is recht evenredig met de frequentie, echter is dit effect alleen relevant voor het ioniserende

³ De golflengte, λ (m), is te berekenen met behulp van de formule $c = \lambda f$ met c de lichtsnelheid (m/s) en f de frequentie (Hz).

deel van het elektromagnetische spectrum waarbij fotonenergie een belangrijke rol speelt in de ioniserende eigenschappen van de straling.

2.2 Bescherming gezondheid door blootstelling aan elektromagnetische velden

Met betrekking tot de bescherming van de gezondheid van mensen ten gevolge van elektromagnetisch velden is het belangrijk om te vermelden dat een door een elektromagnetisch veld opgewekt biologisch effect niet noodzakelijkerwijs een gezondheidseffect veroorzaakt. Blootstelling aan te hoge intensiteit van elektromagnetische velden kan gevaarlijk zijn. Een voorbeeld hiervan is het optreden van cataract, waarbij tijdens dierexperimenteel onderzoek is waargenomen dat als het oog aan zeer hoge intensiteiten wordt blootgesteld cataract⁴ optreedt [3]. Dit treedt op in zeer extreme gevallen en een heel hoge intensiteit en wordt veroorzaakt door opwarming van het oog.⁵

Om gezondheidsschade ten gevolge blootstelling van mensen aan te hoge intensiteit van elektromagnetische velden te voorkomen, worden in Nederland de blootstellingslimieten gehanteerd die zijn gegeven in de zogenaamde ICNIRP-richtlijnen. De raad van de Europese Unie heeft in document 1999/519/EG, [4], de lidstaten aanbevolen om deze blootstellingslimieten te gebruiken. Er zijn lidstaten die de aanbevolen limieten in nationale wetgeving hebben overgenomen. Ook zijn er lidstaten die geen wetgeving hebben opgesteld of soepelere limieten hebben vastgesteld. Alhoewel er een veiligheidsmarge is ingebouwd in de richtlijnen van de ICNIRP, hanteren sommige lidstaten strengere limieten [5]. Hierop wordt in paragraaf 3.2 van dit rapport nader ingegaan.

2.3 ICNIRP

ICNIRP is een onafhankelijke organisatie die, gebaseerd op wetenschappelijke inzichten, blootstellingsrichtlijnen opstelt. Regelmatig beoordeelt ICNIRP de stand van de wetenschap op het gebied van blootstelling aan elektromagnetische velden en mogelijke nadelige effecten op de gezondheid van mensen. Op de ICNIRP website [6] staat hierover:

“As an independent organization, the International Commission on Non-ionizing Radiation Protection (ICNIRP) provides scientific advice and guidance on the health and environmental effects of non-ionizing radiation (NIR) to protect people and the environment from detrimental NIR exposure.”

NIR staat voor “non-ionizing radiation”, oftewel niet-ioniserende (elektromagnetische) straling.

De *World Health Organization* (WHO) heeft op haar website een pagina over **“Standards and Guidelines”** [7]. Op deze website erkent de WHO formeel dat bij blootstelling onder de ICNIRP blootstellingslimieten er geen nadelige effecten op de gezondheid te verwachten zijn. Daarmee bevestigt de WHO de geldigheid en autoriteit van ICNIRP als een niet-gouvernementele organisatie die de huidige

⁴ Cataract is het verschijnsel waarbij de ooglenzen troebel worden, ook wel staar genoemd.

⁵ Klinisch onderzoek naar het optreden van cataract tijdens een medische behandeling bekend als hyperthermie geeft aan dat langdurige blootstelling boven de ICNIRP richtlijn (zelfs met een factor 4 tot 10) nog geen cataract veroorzaakt [55].

stand van wetenschap over mogelijke effecten van niet-ioniserende elektromagnetische velden op juiste wijze toetst, zie de tekst [7]:

“The main conclusion from the WHO reviews is that EMF exposures below the limits recommended in the ICNIRP international guidelines do not appear to have any known consequence on health.”

De WHO heeft op haar website een *fact-sheet no.226* gepubliceerd [8] over de blootstelling van mensen aan elektromagnetische velden afkomstig van radarsystemen.

“To date, researchers have not found evidence that multiple exposures to RF fields below threshold levels cause any adverse health effects. No accumulation of damage occurs to tissues from repeated low level RF exposure.”

Naar aanleiding van bovenstaande stellingname is het goed te vermelden dat er regelmatig wetenschappelijke papers in *peer-reviewed* uitgaven verschijnen die een relatie tussen blootstelling aan elektromagnetische velden en negatieve gezondheidseffecten rapporteren. Er verschijnen daarentegen ook regelmatig wetenschappelijke papers in *peer-reviewed* uitgaven die geen relatie rapporteren. De wetenschap heeft dus nog geen sluitend antwoord over de aan- of afwezigheid van langetermijneffecten.

Dat ICNIRP als entiteit de stand van de wetenschap continue weegt, blijkt uit een recente notitie [9] over twee studies uit 2018 die een mogelijke relatie tussen het ontstaan van kanker door hoogfrequent elektromagnetische velden aangeven. Naast de sterke punten die de onderzoeken hebben, zijn er ook beperkingen. De ICNIRP concludeert over radiofrequente velden (zie de samenvatting van [9]) het volgende

“ICNIRP concluded that these substantial limitations preclude conclusions being drawn concerning RF EMFs and carcinogenesis.”

Het is dus voor ICNIRP onmogelijk (*preclude*) om op basis van deze onderzoeksresultaten de relatie tussen radiofrequente elektromagnetische velden en het ontstaan van kanker te bevestigen. Sommigen stellen dat ICNIRP bewijs voor relaties wegdeneert en bewijs tegen mogelijke relaties uitvergroet. Echter, het proces van wetenschapsbeoefening staat een belangrijke verandering in de huidige inzichten alleen toe als dat vergezeld gaat met solide resultaten die de toets der wetenschappelijke kritiek kunnen doorstaan. Dit impliceert ook dat er tussen wetenschappers verschillen van inzichten blijven bestaan totdat een dergelijke verandering geaccepteerd is. Dit gebeurt over de gehele linie van de wetenschap op regelmatige basis en vormt de essentie van het zelfreinigend vermogen in de wetenschapsbeoefening.

De wijze van werken van ICNIRP en de integriteit van de leden worden beschreven in [10].

2.3.1 *Uitgangspunten van de ICNIRP-richtlijn*

Om gezondheidsschade door blootstelling aan externe factoren te kunnen voorkomen is kennis over wanneer een effect optreedt, en wat het effect op de gezondheid zou kunnen zijn, noodzakelijk. Deze inzichten kunnen worden verkregen door middel van inzicht in een biologisch mechanisme, epidemiologische en gezondheidsstudies en/of door middel van *in-vitro* of *in-vivo* dierexperimenten. Deze lijst is niet uitputtend maar geeft aan dat de ernst van ieder effect moet worden vastgesteld om een basis te kunnen vormen om grenswaarden voor de blootstelling af te kunnen leiden. Onzekerheden in de wetenschappelijke kennis en/of omstandigheden kunnen aanleiding geven tot het introduceren van veiligheidsfactoren. Zo stelt ICNIRP vast welke limietwaarden volgens de wetenschappelijke inzichten voldoende bescherming zouden bieden.

Zonder in deze rapportage een uitgebreid en uitputtend overzicht te geven van wat momenteel gaande is, wordt voor de huidige werkzaamheden van de WHO, IEEE, Gezondheidsraad en ICNIRP verwezen naar de bijbehorende websites. Regelmatig wordt door deze organisaties de stand van de wetenschap geëvalueerd. Een nieuw inzicht kan leiden tot wijzigingen in de limieten. Een wijziging is niet noodzakelijkerwijs een verlaging (verzwaring) van een limiet, het kan ook een verhoging (verlichting) zijn. In het eerste kwartaal van 2020 wordt een herziening van de ICNIRP-richtlijn verwacht. Zodra de ICNIRP-richtlijn herzien is, wordt geadviseerd om te beoordelen of deze herziening consequenties heeft voor de conclusies en aanbevelingen gegeven in hoofdstuk 7.

Alleen geobserveerde effecten die de toets van de wetenschappelijk kritiek⁶ kunnen doorstaan kunnen als basis worden gebruikt om de ICNIRP-richtlijnen te ontwikkelen. ICNIRP heeft vastgesteld dat dit de volgende effecten zijn:

- Thermische effecten
De opwarming van het lichaam en/of plaatselijke opwarming van hoofd, armen en benen moet worden gelimiteerd.
Dit is ook het reeds genoemde effect dat optreedt als een oogbol wordt blootgesteld aan hoge intensiteiten waardoor cataract optreedt. Dit is te vergelijken als het koken van een ei waarbij het eiwit wit kleurt. Opgemerkt wordt dat dit pas optreedt bij veel hogere intensiteiten dan de ICNIRP-richtlijn toestaat.
- Niet-thermische effecten zoals contactstromen en geïnduceerde elektrische stromen
Voorkomen moet worden dat deze elektrische stromen in concurrentie komen met de in het lichaam aanwezige elektrische stromen. Te denken valt hierbij aan het voorkomen van onbedoelde stimulatie van zenuwbanen.
- Thermo-elastisch effect
Dit is een gering thermisch effect beter bekend als “RF-pulsed hearing” of ook als “microwave auditory effects”. Dit is een verschijnsel dat wordt gerapporteerd bij blootstelling van het hoofd aan korte pulsen van elektromagnetische velden.

⁶ Het bedrijven van wetenschap is gebouwd rond het begrijpen van observaties, het formuleren van hypothesen, het toetsen van hypothesen, eventueel bijstellen van een hypothese en weer toetsen en uiteindelijk een onafhankelijke replicatie door andere (meerdere) onderzoeksgroepen. Het zorgvuldig doorlopen van dit proces en het doorstaan van kritische analyses door collega materie-deskundige wetenschappers is een essentiële voorwaarde voor het verkrijgen van wetenschappelijke acceptatie. Op de website van de Amerikaanse universiteit Berkeley [52] is het wetenschappelijke proces op een heldere wijze nader toegelicht.

De intensiteit is afhankelijk van de gemiddelde hoeveelheid energie in een enkele puls. In [11] is onderzocht dat deze kliks alleen te horen zijn in een zeer stille omgeving. Zelfs bij piekveldsterkten tegen de ICNIRP-richtlijn ligt de opgewekte akoestische energie nog ruim onder de grens waarop gehoorschade optreedt. ICNIRP vermeldt **over dit effect wel dat** “*Repeated or prolonged exposure to microwave auditory effects may be stressful and potentially harmful.*” De ICNIRP-richtlijn, de IEEE-standaard [12] en ook de WHO [8] stellen echter geen limietwaarden omdat, onder normale condities, deze effecten niet voor zouden komen.

CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) standaard EN50413 [13] omschrijft de methodiek die gevolgd moet worden om de blootstelling aan elektromagnetische velden te bepalen. Dat kan door middel van het uitvoeren van metingen zijn, CENELEC beschrijft het meetrecept dat uitgevoerd moet worden. Ook is het mogelijk de blootstelling met behulp van (computer)berekeningen te bepalen, uitgaand van de eigenschappen van de zendantennes en het zendvermogen. Momenteel is de standaard EN50413 in herziening en is bekend als PREN 50413 van 1 januari 2018.

Omdat blootstelling schadelijk kan zijn indien het lichaam, of delen van het lichaam, te veel wordt opgewarmd (thermisch effect), schrijft ICNIRP limietwaarden voor. Dit geldt ook voor geïnduceerde elektrische stromen als deze kunnen gaan concurreren met de stromen die van nature aanwezig zijn in een mens. De bijbehorende richtlijn is voor frequenties lager dan 100 kHz in 2010 gepubliceerd [14] en voor die frequenties van toepassing. Omdat deze rapportage primair elektromagnetische velden boven een frequentie van 100 kHz behandelt, wordt publicatie [14] niet verder in detail besproken.

Zoals eerder aangegeven veroorzaken radiofrequente elektromagnetische velden opwarming in biologisch weefsel. Daarvoor heeft ICNIRP basisrestricties opgesteld voor opwarming, vermogensdichtheid van het elektromagnetische veld en geïnduceerde stromen, zie pagina 508 in [1]. Voor opwarming zijn deze basisrestricties gegeven als *Specific Absorption Rate* [W/kg] wat een maat is voor de hoeveelheid elektromagnetisch vermogen dat wordt geabsorbeerd per kilogram gewicht. ICNIRP kent twee typen SAR waarden als basisrestrictie. Een voor het hele lichaam, bekend als *whole body SAR* en de andere is lokale SAR, *localized SAR*, gegeven voor hoofd, romp, armen en benen (extremiteten). Voor de *whole body SAR* is de basisrestrictie 0,08 W/kg. Voor hoofd en romp is de *localized SAR* basisrestrictie 2 W/kg en voor de extremiteten 4 W/kg. Deze drie basisrestricties gelden voor het algemene publiek.

In de vaststelling van de basisrestricties en de daarvan afgeleide waarden van blootstellingslimieten is een veiligheidsmarge verwerkt die wordt toegepast op die waarde van blootstellingintensiteit waarop biologische effecten zijn gevonden. In het kader van de discussie over ALARA verderop in dit rapport, is deze blootstellingintensiteit te zien als een drempelwaarde. In de richtlijn wordt deze drempelwaarde, de SAR-waarde voor radiofrequente velden, genomen als een waarde waarop mogelijk gezondheidseffecten kunnen optreden. Voor de vaststelling van de blootstellingslimiet voor het algemene publiek, is deze waarde met een veiligheidsmarge van een factor 50 verlaagd. Deze factor 50 is gekozen

om rekening te houden met verschillen in menselijke lichaamsbouw, met kwetsbare groepen zoals ouderen, kinderen en/of mensen met een zwakke gezondheid.

De blootstellingslimieten worden als functie van de frequentie van de elektromagnetische straling gegeven, een gegeven dat voor niet-ingewijden verwarrend kan zijn. Zo geldt voor een hoogspanningsleiding op 50 Hz een andere limiet dan voor een radar op 1 GHz, of voor een WiFi-router die op 2,4 GHz en/of 5,8 GHz werkt.

Opgemerkt moet worden dat in de ICNIRP-richtlijn een middelingstijd van 6 minuten wordt voorgeschreven voor het vaststellen van de tijdgemiddelde blootstelling. Een incidentele, en kortdurende, overschrijding van de ICNIRP-limietwaarde zal derhalve niet vaak tot een overschrijding van de tijdgemiddelde ICNIRP-limietwaarde leiden. Tevens wordt opgemerkt dat voor de piekwaarden van de elektrische veldsterkte de ICNIRP-richtlijn limietwaarden stelt (zie linker kolom, twee onderdeel op blz. 513 van [1]).

Belangrijk is te vermelden dat volgens de huidige inzichten 'onder de ICNIRP-limiet' betekent dat aan de mens voldoende bescherming wordt geboden tegen negatieve effecten van blootstelling aan elektromagnetische velden.

De ICNIRP-richtlijn [1] is in 2009 door ICNIRP herbevestigd, zie het volgende citaat: *"However, it is the opinion of ICNIRP that the literature published since the 1998 guidelines has provided no evidence of any adverse effects below the basic restrictions and does not necessitate an immediate revision of its guidance on limiting exposure to high frequency electromagnetic fields."* [15].

2.3.2 Commissie Elektromagnetische Velden van de Gezondheidsraad

Naast de ICNIRP buigt ook de Commissie Elektromagnetische Velden (EMV) van de Gezondheidsraad zich regelmatig over de stand van de wetenschap. Over het algemeen kan gesteld worden dat in de adviezen van de Gezondheidsraad de wetenschappelijke analyse en uitkomsten van de ICNIRP worden bevestigd waarbij de Commissie van de Gezondheidsraad zelfstandig een eigen afweging maakt.

Ook de commissie stelt dat voor het bestaan van lange-termijn effecten tot op heden geen consistent wetenschappelijk bewijs is gevonden. In een recent advies heeft de gezondheidsraad over de vermoedelijke relatie tussen het gebruik van mobiele telefoons aan het hoofd en tumoren op pagina 11 het volgende gerapporteerd [16] (letterlijk citaat):

"Naar haar oordeel kan niet worden gesteld dat er een bewezen verband is tussen langdurig en frequent gebruik van een mobiele telefoon en een verhoogd risico op tumoren in de hersenen of het hoofd-hals gebied. Op basis van de zeggingskracht van de beschikbare gegevens kan volgens de commissie slechts worden geconcludeerd dat zo'n verband niet valt uit te sluiten. De commissie acht het onwaarschijnlijk dat blootstelling aan radiofrequente velden, die samenhangt met het gebruik van een mobiele telefoon, kanker veroorzaakt. Gegevens uit dierexperimenten wijzen op de mogelijkheid dat blootstelling aan dergelijke velden de ontwikkeling van tumoren stimuleert. Het is echter onduidelijk of hiermee de toegenomen kans op tumoren in de hersenen en het hoofd-halsgebied, die in sommige

epidemiologische onderzoeken is waargenomen, kan worden verklaard. De commissie vindt het waarschijnlijker dat een combinatie van verstoring, vertekening en toeval de verklaring vormt voor de epidemiologische bevindingen.”

2.3.3 *National Toxicology Program (NTP) study 2019*

Zoals in paragraaf 2.3 vermeld dient de stand van wetenschap regelmatig getoetst te worden, zoals ICNIRP met de publicatie van [17] laat zien. In een recente publicatie, bekend als NTP-studie, van oktober 2019 [18] wordt de carcinogeniteit van GSM en UMTS velden gerapporteerd. Opvallend is dat tijdens de blootstelling de laagst toegepaste SAR waarde (*whole body*) tijdens dit dierexperimenteel onderzoek 1,5 W/kg bedraagt. Deze laagste waarde is een factor 18,75 hoger dan de ICNIRP basisrestrictie (*whole body*). Hoewel Smith-Roe en collega's veronderstellen dat tijdens de studie de lichaamstemperatuurstijging niet hoger is geweest dan 1°C, geven ze ook aan dat het precieze mechanisme waarmee elektromagnetische velden tot de door hun gevonden DNA-schade zou veroorzaken niet bekend is. Het is daarbij ook de vraag in hoeverre dierexperimentele onderzoeksresultaten kunnen worden vertaald naar de humane situatie. Vooral omdat tijdens de experimentele omstandigheden de proefdieren over het gehele lichaam zijn blootgesteld en op een heel andere wijze zijn blootgesteld aan elektromagnetische velden dan hoe een mens tijdens het bellen wordt blootgesteld, namelijk met de telefoon aan een kant van het hoofd. Smith-Roe en collega's zijn over hun gevonden resultaten voorzichtig, dat blijkt uit *“Thus, whether the findings in the NTP animal studies (e.g.) indicate a potential for adverse health outcomes in humans remains a question”* (see “Discussion” of [18]). Of de resultaten van deze NTP-studie tot een herziening van de eerder genoemde stellingname door de Gezondheidsraad zal gaan leiden, moet worden afgewacht.

2.3.4 *Samengestelde blootstelling (accumulatie)*

Tijdens door de Gemeente georganiseerde hoorzittingen is door bewoners naar voren gebracht dat in het Thales-rapport [19] niet wordt ingegaan op het accumulerend effect veroorzaakt door meerdere stralingsbronnen. Dit is een juiste constatering. Specifiek werden daar genoemd mobiele telefonie, de weerradar van het KNMI en navigatieradars aan boord van scheepvaart op de Waal. Accumulatie is, bij nader inzien, niet de juiste term hoewel dit recent wel is gebruikt, zie onder andere [20]. Er treedt in de tijd gezien namelijk geen ophoping (accumulatie) op van straling, zoals wel met ioniserende straling het geval is. De opwarmingseffecten tellen wel op waardoor de totale opwarming het gevolg is van de gelijktijdige samenstelling van al de afzonderlijke bijdragen. In deze rapportage geeft TNO daarom de voorkeur eraan niet over accumulatie te spreken maar over samengestelde blootstelling (van meerdere bronnen).

De ICNIRP-richtlijn schrijft een methodiek voor om te controleren of samengestelde blootstelling aan meerdere stralingsbronnen de limietwaarde overschrijdt. Deze methodiek verdisconteert verscheidene stralingsbronnen, met mogelijk verschillende frequenties. Om te toetsen of aan de ICNIRP blootstellingslimiet wordt voldaan, moet de volgende som worden bepaald:

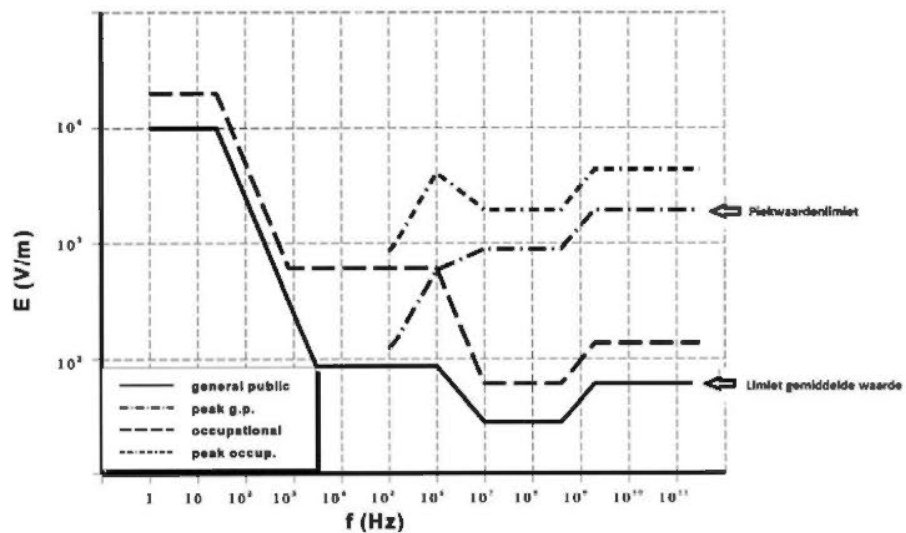
$$L^2 = \sum_{i=100 \text{ kHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1$$

waarbij E_i (in de teller) de elektrische veldsterkte is die wordt gemeten, of is berekend, voor frequentie i . $E_{L,i}$ (in de noemer) is het elektrische veldsterkte referentieniveau die voor frequentie " i " in de ICNIRP als maximum wordt opgegeven. L , berekend door de wortel te nemen van de gesommeerde reeks, geeft de fractie van de totale ICNIRP blootstellingslimiet weer. L vermenigvuldigd met 100 geeft het percentage van de limiet aan.

Om voor de gecombineerde blootstelling het percentage van de totale limiet uit te rekenen, moet de wortel van bovenstaande som worden genomen. Het toepassen van de vierkantswortel is consistent met de situatie als er maar één frequentie voorkomt, dan levert de hier gehanteerde berekening voor gelijktijdige samengestelde blootstelling de oorspronkelijke verhouding $L = \frac{E}{E_L}$ weer op. Voor alleen de toetsing of de samengestelde blootstelling aan de ICNIRP blootstellingslimiet voldoet, is de toets of de gesommeerde reeks kleiner dan of gelijk aan 1 voldoende. Daarmee is het wel of niet toepassen van de vierkantswortel niet belangrijk.

2.3.4.1 *Verschillende bronnen van elektromagnetische velden*

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de samengestelde blootstelling van elektromagnetische velden. De limietwaarden die de ICNIRP-richtlijn aangeeft zijn afhankelijk van de frequentie. ICNIRP legt naast de tijdgemiddelde waarde van het elektromagnetische veld ook een beperking op als het over de piekwaarde van een gepulst veld gaat. figuur 1 geeft de limietwaarden voor het elektrisch veld weer volgens de ICNIRP-richtlijn [1]. De afhankelijkheid van de frequentie is hier duidelijk in te herkennen.



Figuur 1 Limieten voor het elektrische veld volgens ICNIRP1998. De pijlen geven de limietwaarden aan voor het algemene publiek. De bovenste pijl is de limietwaarde voor de piekveldsterkte van een gepulst signaal. De onderste pijl geeft de tijdgemiddelde veldwaarde.

Tijdens dagelijkse bezigheden worden mensen blootgesteld aan elektromagnetische velden afkomstig van verschillende bronnen, zoals mobiele

telefoons, Bluetooth apparaten, WiFi accesspoints, anti-diefstalpoortjes, (garage)deuropeners, Smart-keys, draadloos betalen, enzovoorts. De exacte blootstelling varieert en is afhankelijk van het type van de bronnen, de afstand tot iedere bron en het gebruik. De blootstelling van een mobiele telefoon tijdens gebruik aan het hoofd is anders dan wanneer een handsfree oorsetje wordt gebruikt.

In deze rapportage kan dan ook geen exacte berekening worden gemaakt van wat iedere bewoner aan samengestelde blootstelling zal krijgen. In deze rapportage zal TNO wel op hoofdlijnen een verwachting geven van wat de te verwachte blootstelling zal zijn, onder verschillende veronderstellingen. Bij het maken van deze veronderstellingen zal TNO eerder een waarde kiezen waardoor de berekening hoger uitvalt (*worst-case* schatting), dan een waarde waardoor de samengestelde blootstelling ten opzichte van de limietwaarde gunstiger uitvalt. TNO heeft in een eerder memorandum geadviseerd [20] om door metingen, voorafgaand aan het operationeel stellen van de SMART-L radar, te verifiëren of de radarinstallatie voldoet aan de dan geldende ICNIRP-richtlijn. Door de berekeningen zodanig uit te voeren dat niet per bron naar de gunstigste waarde wordt gezocht wordt een bovengrens van de te verwachte samengestelde blootstelling verkregen. In hoofdstuk 5 wordt voor de dichtstbijzijnde locatie ten opzichte van de SMART-L radar deze berekening specifiek gegeven.

In het dagelijks gebruik worden mensen blootgesteld aan diverse radiofrequente bronnen, zoals:

- omroepuitzendingen (analoog, DVBT, DAB+);
- mobiele telefonie basisstations;
- WiFi, een of meerdere draadloze routers, en overige apparatuur die gebruik maakt van WiFi zoals computers (met name laptops), draadloze **camerasystemen, mobiele telefoons, tablets, fotocamera's**;
- eigen draagbare apparaten zoals bluetooth, bijvoorbeeld aanwezig in draadloze koptelefoons, mobiele telefoons, tablets en laptops;
- DECT-huistelefoon.

Bovenstaande lijst is niet uitputtend maar geeft een indruk waaraan men zoal kan worden blootgesteld in een Nederlands huishouden. In [21] heeft het RIVM voor typische omstandigheden de blootstelling van burgers aan elektromagnetische velden en velden onderzocht en stelt dat in het algemeen de aanbevolen ICNIRP-blootstellingslimieten (in [21] referentieniveaus genoemd) niet worden overschreden.

Met betrekking tot de berekening zal in hoofdstuk 5 rekening worden gehouden met de volgende vast-opgestelde bronnen.

- weerradar van het KNMI;
- de primaire radar (PSR) van het SMART-L systeem;
- de secundaire radar (MSSR) van het SMART-L system.

Tevens wordt met de volgende mobiele bronnen rekening gehouden:

- scheepsnavigatieradars op de Waal;
- mobiele telefonie en omroep, waarbij gebruik gemaakt is van metingen uitgevoerd door het Agentschap Telecom [22].

Hierbij wordt opgemerkt dat de metingen van het Agentschap Telecom

betrekking hebben op de bijdragen van de basisstations en omroepzendmasten. De bijdragen van de persoonsgedragen mobiele telefoons, DECT-telefoons en WiFi apparatuur zijn niet in deze metingen meegenomen. TNO heeft een schatting gemaakt van de te verwachten bijdrage in de blootstelling van deze radiofrequente bronnen.

2.3.5 Ontwikkelingen op 5G

Een onlangs aan de voorzitter van de Tweede Kamer verstrekte brief betreffende 5G en gezondheid, afkomstig van de staatsecretaris van Economische Zaken en Klimaat en de Minister voor Medische Zorg en Sport, [23], is in dit kader informatief. In het stuk wordt geconcludeerd (letterlijk citaat):

“Uit alle inmiddels afgeronde onderzoeken en de Gezondheidsraadadviezen waarin alle literatuur is meegenomen, blijkt dat er geen aanwijzingen [voor gezondheidsrisico's] zijn, zolang de blootstelling beneden de blootstellingslimieten blijft.”

De website van het kennisplatform Elektromagnetische Velden geeft op het gebied van 5G extra informatie [24]. Op het moment van schrijven van dit rapport is de ontwikkeling van 5G in Nederland nog bezig. Voor meer informatie wordt verwezen naar de website van het Antennebureau [25].

Omdat 5G nog in ontwikkeling is, is in het kader van deze rapportage nog weinig te melden over wat de uiteindelijke bijdragen van 5G aan de samengestelde blootstelling in Herwijnen zal betekenen. Eerste metingen van de elektrische veldsterkten bij de experimentele locaties laten zien dat de maximale veldsterkten de waarde van 3 V/m niet overschrijden, waarmee de te verwachte blootstelling aan 5G onder de ICNIRP-richtlijn ligt [26]. Het Agentschap Telecom houdt echter een slag om de arm, zoals in de conclusie te lezen is:

“Zoals valt te verwachten bij experimenten met testopstellingen worden de resultaten van de metingen sterk beïnvloed door de instellingen van de installaties zoals gekozen door de operators; bij elke testopstelling is een verschillend uitgestraald zendvermogen gebruikt. De gemeten veldsterktes geven daarom alleen een indicatie in verhouding tot de uiteindelijk toegepaste 5G systemen.”

Een ander aspect is dat de verwachting is dat door de bandbreedte van 5G en de korte vertragungstijden het karakter van het gebruik zal veranderen, waaronder het gebruik in autonome systemen. Ook dit zal effecten hebben op de toekomstige blootstelling wat momenteel nog niet voldoende nauwkeurig in kaart te brengen is.

2.3.6 Conclusie gelijktijdige samengestelde blootstelling

Een exacte waarde voor iedere bewoner van de dorpskern Herwijnen in de gemeente Nieuw Betuwe is niet te geven. De precieze blootstelling is erg afhankelijk van het aantal bronnen van elektromagnetische velden, het type en effectief uitgestraald vermogen per bron, de modulatievorm en de afstand tot die bron. In het bijzonder vormen de eigen apparaten voor onzekerheden in “wat de exacte blootstelling” precies zou zijn.

Voor het perceel dat het dichtste bij de voorgenomen radarinstallatie staat, is de samengestelde blootstelling in hoofdstuk 5 nader toegelicht, waarbij rekening is gehouden met de SMART-L, mobiele telefonie en omroep als ook de navigatieradars op de Waal.

2.4 Amyotrofische Laterale Sclerose (ALS) en elektromagnetische velden

Amyotrofische Laterale Sclerose (ALS) is een progressieve zenuw/spierziekte. Deze ziekte leidt tot spierzwakte en verlamming die vaak op termijn van 2 tot 5 jaar na de eerste klachten fataal afloopt ([27] en [28]). De oorzaak van ALS is vandaag de dag niet helder. Een relatie tussen genetische eigenschappen en omgevingsfactoren wordt wel gezien als een belangrijke factor die de ontwikkeling van ALS veroorzaakt. Een review artikel uit 2015 van Ingre *et.al.* [27] geeft hiervan een overzicht.

2.4.1 Mogelijke oorzaken van de ziekte ALS

Omgevingsfactoren die vermoedelijk betrokken zijn bij het ontstaan van ALS zijn divers, zie bijvoorbeeld Ingre *et.al.* [27]. Vermoed wordt dat bepaalde genetische expressies door omgevingsfactoren worden gestimuleerd waardoor ALS zich kan gaan ontwikkelen. Om hier meer inzicht in te krijgen wordt volop wetenschappelijk onderzoek verricht en uit een recent proefschrift [29] blijkt dat de wetenschap hier nog geen sluitende antwoorden op heeft.

De Gezondheidsraad verwacht in het eerste kwartaal van 2020 een advies te publiceren over laagfrequente elektromagnetische velden en ALS.

2.4.2 ALS en laagfrequent elektromagnetische velden

In [30] is een wetenschappelijke literatuur review en meta-analyse gegeven over ALS en blootstelling in de werksituatie. Daarin is ook een vermoedelijke relatie tussen laagfrequente elektromagnetische velden en ALS aangegeven. Hetzelfde geldt voor elektrische schokken. Het is belangrijk aan te geven dat als er een statistisch significant verband is dat een dergelijk verband niet betekent dat laagfrequent elektromagnetische velden de ziekte ALS veroorzaakt. Ook geldt deze statistisch significant relatie voor blootstelling binnen de uitvoering van het beroep elektriciens of lasser. Vanwege het grote verschil in blootstelling aan laagfrequent elektromagnetische velden tussen deze beroepsgroep en bewoners is het resultaat niet zondermeer toepasbaar op een woonsituatie.

2.4.3 ALS en radiofrequente elektromagnetische velden

Een literatuuronderzoek heeft aangetoond dat er nauwelijks onderzoek is verricht naar een mogelijk verband tussen radiofrequente elektromagnetische velden en ALS. Recent is een artikel van Luna *et.al* [31] gepubliceerd waar een mogelijk verband tussen wonen in de buurt van GSM basisstation-antennes en een statistisch significante verhoging van het relatieve risico op het ontwikkelen van ALS wordt gerapporteerd.

Hoewel de auteurs zelf voorzichtig zijn door te stellen dat hun studie geen causaliteit aangeeft en concluderen dat meer studies nodig zijn om een mogelijk verband tussen radiofrequent elektromagnetische velden en neurodegeneratieve ziekten aan te tonen, blijkt er het nodige mis te zijn met deze studie, namelijk:

- Het belangrijkste probleem is dat **Luna en collega's** geen kennis hebben over de woonlocaties van de controlegroep. Op basis van gebouwlocaties hebben ze de controlegroep uniform verdeeld over gebouwen. Van de ALS-cases waren wel de woonadressen bekend. De veronderstelling dat de analyse correct is door voor de controlegroep een uniforme verdeling te nemen terwijl van de ALS-patiënten wel de juiste adressen gebruikt zijn is niet juist.
- Mobiele telecomproviders ontwerpen hun netwerk zodanig om hun klanten voldoende capaciteit te bieden. Dat houdt in dat hoe dichter een oppervlakte bevolkt is, des te meer basisstations er te verwachten zijn. Het is onduidelijk of de controlegroep onder een soortgelijke bevolkingsdichtheid leeft.
- Een bijkomend probleem is dat over de onderzoeksperiode de bevolkingsblootstelling is veranderd, naast GSM (2G) is UMTS (3G) ook uitgerold en vrij recentelijk LTE (4G). Ook is de wijze van gebruik van mobiele telefoons over de tijd drastisch veranderd. Dit soort veranderingen over de tijd maakt het uitermate ingewikkeld om voor één specifieke blootstelling een relatie naar een effect te vinden.
- Een veel voorkomend probleem bij dergelijk onderzoek is het gevaar op misclassificatie van de blootstelling. De auteurs hebben eenvoudige vrije-veld rekenmodellen gebruikt en omgevingsfactoren zoals bebouwing verwaarloosd. Ze geven aan dat metingen en berekeningen elkaar niet tegenspreken terwijl adequaat blootstellingsonderzoek niet is uitgevoerd.

2.4.4 *Wetenschappelijke beoordeling artikel van Luna et.al. [31]*

Het onderzoek van Luna *et.al.* [31] is methodologisch inadequaat opgezet waardoor over een mogelijk verband tussen elektromagnetische RF-velden en het ontwikkelen van ALS niets te concluderen valt.⁷

Tot slot wordt in dit verband opgemerkt dat een statistisch significante relatie niet per definitie een causaal verband betekent, zie bijlage B.

⁷ TNO heeft experts van de Universiteit Utrecht (IRAS) geconsulteerd om [31] op kwaliteit en betekenis te beoordelen [49].

3 Wet- en regelgeving, voorzorgsbeginsel, ALARA

3.1 Huidig kader in Nederland

Om gezondheidsschade ten gevolge blootstelling van mensen aan te hoge intensiteiten van elektromagnetische velden te voorkomen, worden in Nederland de blootstellingslimieten gegeven in de ICNIRP-richtlijnen gehanteerd. De raad van de Europese Unie heeft in document 1999/519/EG, [4], de lidstaten aanbevolen om deze blootstellingslimieten te hanteren. Over de jaren heen heeft de Raad van State vastgesteld dat voor de toetsing naar blootstelling aan elektromagnetische velden de ICNIRP blootstellingslimieten moeten worden gehanteerd, namelijk in de uitspraken 200102167/1, 200508031/1, 200506514/1, 200800497/1, 201506265/1/A1, 201006187/1/H1, 201801062/1/A1, 201803436/1/A1.

Bovenstaande lijst is geen uitputtend overzicht, maar heeft tot doel aan te geven dat inmiddels over een geruime periode van 2001-2018 de ICNIRP-richtlijn door de Raad van State als toetsingskader wordt gebruikt. Een inhoudelijke analyse van deze uitspraken valt buiten de scope van dit onderzoek.

3.2 Landen om ons heen

In de RIVM rapportage [5] wordt geïnventariseerd of en in hoeverre nationale richtlijnen, mogelijk in wetgeving vastgelegd, afwijken van de ICNIRP-richtlijnen. Zoals reeds gesteld, kan een nationaal standpunt afwijken van de aanbeveling van de raad van de Europese Unie (document 1999/519/EG, [4]). Het vaststellen van limietwaarden is een soevereine zaak en iedere lidstaat kan er een eigen standpunt op na houden. Ook moet worden opgemerkt dat er geen uniformiteit aanwezig is in de gehanteerde afwijkingen waardoor een onderlinge vergelijking lastig is. Tevens valt op dat de afwijkende standpunten veelal rondom de aanwezigheid van mobiele telefonie basisstations en omroepzendinstallaties georganiseerd is.

In het rapport van het RIVM zijn in het vergelijken van de verschillende limieten drie groepen van clusters gedefinieerd, namelijk:

Groep 1

In Groep 1 zijn de landen opgenomen die de aanbeveling van de raad van de Europese Unie (document 1999/519/EG, [4]) in nationale regelgeving hebben overgenomen.

Groep 2

In Groep 2 zijn de landen opgenomen die de aanbeveling van de raad van de Europese Unie (document 1999/519/EG, [4]) **niet** in nationale regelgeving hebben overgenomen. Nederland hoort tot deze groep waarbij in het rapport opgemerkt wordt dat telecombedrijven de ICNIRP-richtlijn op publieke plaatsen respecteert.

Groep 3

In groep 3 zijn de landen opgenomen die strengere blootstellingslimieten hanteren dan de aanbeveling van de raad van de Europese Unie (document 1999/519/EG, [4]). Met betrekking tot groep 3, rapporteert het RIVM het volgende:

“In the third group of member states, there are stricter reference levels and/or basic restrictions based on the precautionary principle and/or due to public pressure.

The limits chosen are sometimes based on the principle ‘as low as reasonably achievable without endangering service’. One practical choice for stricter limits can be to adopt the lower limit for interference in the European standards for electromagnetic compatibility (for example in Belgium). In other countries the reasons for particular limits are unclear or arbitrary (for example in Greece and Italy). In some member states the stricter reference levels are applied as exposure limits that may not be exceeded. Since there is a great diversity in particular rules and limits, a summary is given per member state.”

Er blijkt dus een grotere diversiteit van het gevoerde beleid tussen de diverse lidstaten te zijn. In de volgende secties in dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan het voorzorgsbeginsel (*precautionary principle*) en aan ALARA, wat in de overwegingen van de lidstaten in groep 3 waarschijnlijk een rol heeft gespeeld. Deze landen zijn België, Bulgarije, Kroatië, Griekenland, Italië, Litouwen, Luxemburg, Polen en Slovenië. Een toets of de huidige en toekomstige situaties in het kader van dit onderzoek wel of niet aan de door bovengenoemde landen wel of niet zouden voldoen, is niet eenduidig te geven. Een voorbeeld hiervoor is België, een land dat vaak genoemd wordt als referentie in het toepassen van het voorzorgsbeginsel. De maximaal toegestane elektrische veldsterkten in België variëren van 3 V/m per antennelocatie tot maximaal 21 V/m in een samengestelde blootstelling. Echter de regelgeving verschilt per gewest. In Brussel wordt de laagste limiet gehanteerd. In Wallonië en Vlaanderen wordt in de publieke ruimte een limiet van 3 V/m per antenne-inrichting gehanteerd met een limiet voor de totale blootstelling van 20,6 V/m (op 900 MHz). In Brussel wordt een limiet van 6 V/m voor de totale blootstelling voor alle publiek toegankelijke plaatsen gehanteerd (zie voetnoot 3 van [5])⁸.

Opgemerkt moet worden dat het Brussels hoofdstedelijk gewest de zogenaamde ‘ordonnantie’ [32] niet van toepassing heeft verklaard op onder andere de elektromagnetische velden van toestellen gebruikt door particulieren. De eigen systemen zullen in de beschouwing van samengestelde blootstelling in Bijlage C van dit rapport dan ook buiten beschouwing worden gehouden.

3.3 Voorzorgsbeginsel en ALARA

Op 28 september 2008 heeft de Gezondheidsraad aan de minister van **Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer een advies “Voorzorg met rede”** [33] aangeboden. Dit advies is opgesteld door de toenemende wens om het voorzorgsbeginsel (beleidsmatig) toe te passen. De commissie geeft na een wetenschappelijke analyse advies wat het voorzorgsbeginsel in haar ogen inhoudt en hoe het zou kunnen worden gebruikt. Dit advies van de commissie is primair bedoeld voor beleidsmakers, doch de commissie stelt dat het advies ook voor alle bij besluitvorming betrokken partijen nuttig is.

⁸ In Bijlage C wordt ingegaan hoe de gelijktijdig samengestelde blootstelling zou uitkomen indien de strengste Belgische situatie (Brussel) gehanteerd zou worden.

De commissie ziet het voorzorgsbeginsel niet als een beslisregel die algemeen gebruikt kan worden voor situaties met onzekerheden. Volgens de commissie is het voorzorgsbeginsel een strategie om

“alert, zorgvuldig, redelijk, transparant en op de situatie toegesneden met onzekerheden om te gaan.”

Tevens is de commissie van oordeel

“dat (mogelijk) negatieve gevolgen niet per definitie zwaarder moeten wegen dan (mogelijke) positieve.”

(beide citaten uit [33] op pagina 15).

Als illustratie voor het tweede oordeel: het gegeven dat dankzij mobiele telefonie mensenlevens gered worden is een positief effect dat zeker wel in overweging zou moeten worden genomen.

Het voorzorgsbeginsel is van toepassing op vraagstukken waarbij (grote) onzekerheid aanwezig is. De onzekerheid zodanig zijn dat dit een belemmering voor de besluitvorming vormt. Binnen het besluitvormingsproces geeft de **commissie aan dat het denken over risico's de laatste decennia** veranderd is van nagenoeg uitsluitend het domein van de technische- en natuurwetenschappelijke aanpak naar een veld waarbij ook aandacht is voor psychologische en sociologische aspecten over de risicoperceptie van burgers. De commissie adviseert dan ook om bij de uitvoering van het risicobeleid al in een vroeg stadium relevante maatschappelijke partijen te betrekken. Openheid en transparantie moeten daarbij centraal staan (zie pagina 17 van [33]).

De commissie geeft in haar advies een strategie aan die kan worden opgevat als voorzorgsbeginsel waarmee met eventuele onzekerheden kan worden omgegaan. Het voorzorgsbeginsel kan een nuttige strategie zijn om de kans te verkleinen dat *early warnings* onopgemerkt blijven en de mogelijkheid om schade zoveel als mogelijk te beperken door tijdig ingrijpen (*learning by restricted error*). Het voorzorgsbeginsel is geen garantie dat de samenleving voor onaangename verrassingen behoedt kan worden.

Een goed voorbeeld van een bewuste omgang met onzekerheden is te vinden in de ioniserende stralingsbescherming. Onder invloed van het ALARA-beginsel is een cultuur ontstaan waar het bewust omgaan met onzekerheden en risico's gemeengoed is geworden. Regelmatig wordt het ALARA-beginsel aangehaald als een manier om het voorzorgsbeginsel in te vullen. Of dit daadwerkelijk de meest voor de hand liggende weg is, is afhankelijk van de redelijkheid van de te nemen maatregelen in relatie tot de kennis over mogelijk **risico's en** inzicht in onzekerheden.

3.3.1 *As Low As Reasonably Achievable*

Het ALARA-beginsel is niet identiek aan het voorzorgsbeginsel, zie bijlage E in [33]. Het ALARA-beginsel vindt zijn oorsprong in de bescherming tegen ioniserende straling. Binnen dit werkveld van stralingsbescherming is een vaststaand feit dat blootstelling aan ioniserende straling de kans op het ontwikkelen van kanker

verhoogt. De onzekerheid hierbij is dat niet ieder individu bij dezelfde dosis⁹ een tumor ontwikkelt. Mogelijk ontwikkelt het ene individu bij een bepaalde dosis helemaal geen tumoren terwijl een ander individu dat wel doet. Bij de risicovaststelling per individu zit een stochastisch element en dat levert onzekerheid op. Wel is uit theoretische overwegingen en onderzoeksresultaten de conclusie te trekken dat bij een afnemende dosis de kans op het ontwikkelen van tumoren ook afneemt. Dit wordt aangeduid als een lineair verband zonder drempelwaarde: LNT (*Linear Non Threshold*). In het LNT model is de veronderstelling dat (bij lage stralingsdoses) iedere dosis groter dan nul de kans op kanker lineair toeneemt. Omdat er geen grenswaarde is en tevens de onzekerheid bestaat over de mogelijk nadelige gevolgen van iedere vorm van de blootstelling aan ioniserende straling op de gezondheid, is het ALARA-beginsel een logische stap om het voorzorgsbeginsel invulling te geven. De omgekeerde redenering gaat niet op, dat wil zeggen dat toepassen van het voorzorgsbeginsel niet automatisch inhoudt dat ALARA moet worden toegepast.

3.3.2 *ALARA en elektromagnetische velden*

Hoewel het ALARA-beginsel uit de bescherming tegen nadelige gezondheidseffecten van ioniserende straling stamt, is ALARA als implementatie van het voorzorgsbeginsel ook goed toe te passen op andere vormen van blootstelling aan mogelijk schadelijke omgevingsfactoren. Hierbij kan gedacht worden aan blootstelling aan chemische stoffen of aan ziektemakers. Deze blootstellingsaspecten vormen geen onderdeel van de scope van dit onderzoek en worden in deze rapportage verder niet besproken.

De mogelijke toepassing van ALARA en blootstelling aan elektromagnetische velden wordt in deze paragraaf nader besproken. Daartoe wordt een onderscheid gemaakt tussen laagfrequente elektromagnetische velden, lager dan 300 Hz, en hoogfrequent elektromagnetische velden in het frequentiegebied van 10 MHz tot 300 GHz. Het frequentiegebied tussen 300 Hz en 10 MHz wordt in deze rapportage gezien als een overgangsgebied en gezien de scope van het onderzoek waar de RF-bronnen zich tussen 80 MHz tot 12 GHz bevinden is dit onderscheid gerechtvaardigd.

3.3.2.1 *Laagfrequente (<300 Hz) elektromagnetische velden*

ALARA wordt toegepast om de blootstelling van mensen aan niet-ioniserende straling in het laagfrequente deel van het spectrum te beperken. Deze problematiek gaat over hoogspanningsleidingen en is van een geheel andere orde dan van radiofrequente (radar)signalen. Onbegrepen in de wetenschap is dat er wel een duidelijk statistisch significante associatie, maar geen oorzakelijk verband, is tussen laagfrequent magnetische velden sterker dan 0,4 μT en de incidentie van kinderleukemie. Het betreft volgens de statistiek hierbij voor 1 extra sterfgeval per 2 jaar, gemiddeld worden er in Nederland jaarlijks ongeveer 135 nieuwe gevallen van kinderleukemie vastgesteld [34]. Voor laagfrequent magnetische velden sterker dan 100 μT zijn wel biologische effecten gevonden maar het blijft een wetenschappelijke uitdaging om te begrijpen waarom epidemiologische onderzoeksresultaten een verhoogd risico op met name kinderleukemie aangeeft voor tijdgemiddelde blootstelling groter dan 0,4 μT . Een biologisch mechanisme is

⁹ Dosis: de som van alle perioden van stralingsintensiteit, vermenigvuldigd met de blootstellingstijd,

niet met zekerheid vastgesteld en binnen dit onderzoeksveld is men nog op zoek naar dit biologisch mechanisme, zie een reviewartikel [35].

Belangrijk in dit kader is te herhalen dat blootstelling aan laagfrequent elektromagnetische velden een geheel ander interactie geeft dan blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden.

De minister van Economische Zaken en Klimaat heeft op 1 oktober 2019 het advies **“Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid” aan de Tweede Kamer gestuurd** [36]. In het kader van de discussie over voorzorgbeginsel en ALARA in de vorige paragraaf 3.3.1, is toepassing van ALARA op blootstelling aan laagfrequent elektromagnetische velden als implementatie van het voorzorgbeginsel misschien niet nodig maar wel nuttig om maatschappelijke onrust en mogelijk disproportionele maatregelen te voorkomen. In het nieuwe advies wordt de grens van 0,4 μT losgelaten, evenals het onderscheid tussen oude en nieuwe situaties. De komende tijd zal de minister van Economische Zaken en Klimaat in overleg met belanghebbenden ALARA-maatregelen vaststellen.

3.3.2.2 *Hoogfrequente elektromagnetische velden (10 MHz tot 300 GHz)*

Voor RF is er geen duidelijk en consistente statistisch significante associatie met kanker; er is alleen voor langdurig mobiel bellen een licht verhoogt risico gevonden [37]. In [37] wordt de suggestie gegeven om op grond van deze nieuwe wetenschappelijke inzichten de IARC classificatie van 2B (mogelijk carcinogeen) naar 1 (carcinogeen) te veranderen. ICNIRP heeft in een recente *short note* het volgende over RF-velden en mogelijke carcinogeniteit aangegeven:

“ICNIRP concluded that these substantial limitations preclude conclusions being drawn concerning RF EMFs and carcinogenesis.” [9]

Het wetenschappelijke debat is daarmee nog niet geslecht. Voor de volledigheid wordt hier aangegeven dat de blootstelling die met het voorgenomen radarsysteem een andere blootstelling betreft dan voor lange tijd bellen met een mobiele telefoon aan het hoofd geeft.

3.4 **Wetenschappelijke onzekerheid versus beleidsvorming**

In het advies van de Gezondheidsraad uit 2016 over mobiele telefoons en kanker [16], formuleert de raad in haar conclusie het volgende:

“Uit de zojuist geformuleerde conclusies vloeit voort dat onduidelijk is welke waarde maatregelen hebben om de blootstelling aan radiofrequente elektromagnetische velden te verminderen. Toch wil de commissie haar eerdere aanbeveling herhalen: pas het ALARA-principe toe. Dat wil zeggen: houd de blootstelling zo laag als redelijkerwijs mogelijk is (As Low As Reasonably Achievable). Het is bijvoorbeeld onnodig dat apparatuur met een groter vermogen of gedurende een langere tijdsperiode uitzendt dan noodzakelijk is om een goede verbinding te hebben. De commissie stelt zich hiermee achter de aanbevelingen uit het advies Voorzorg met rede van de Gezondheidsraad.” [33]

Ook stelt de commissie, op basis van de in de conclusie geformuleerde onzekerheid [16], het volgende.

“Het is echter onduidelijk of hiermee de toegenomen kans op tumoren in de hersenen en het hoofd-halsgebied, die in sommige epidemiologische onderzoeken is waargenomen, kan worden verklaard.”

Het advies is om blootstelling aan mensen niet hoger te maken dan voor de werking van een of meerdere systemen nodig is. De gezondheidsraad doelt in haar advies bijvoorbeeld ook op het gebruik van oortjes in plaats van de telefoon aan het hoofd te houden. Niet omdat er wetenschappelijke aanwijzingen zijn dat dit beter voor de gezondheid zou zijn, maar om de blootstelling van het hoofd, indien de gebruiker (m/v) dit om welke reden wenst, zo laag als mogelijk te maken hetgeen toepassing van het ALARA-beginsel is. Erg belangrijk in dit kader is op te merken dat dit advies van de Gezondheidsraad is gegeven voor het gebruik van mobiele telefoons en dat bij de epidemiologische studies gekeken is naar mensen die (veel) bellen, met de telefoon aan het hoofd. De blootstelling is in een dergelijk geval heel anders dan voor bronnen die verder weg staan zoals een basisstation, radarinstallatie, enzovoorts.

Over het nut en de noodzaak over de toepassing van ALARA, zoals recent voor de hoogspanningslijnen is gedaan, bestaat er vanuit een wetenschappelijk perspectief echter geen reden om voor radiofrequente elektromagnetische straling de toepassing van ALARA te adviseren. De toepassing van de veiligheidsfactor 50 (voor publiek) kan worden opgevat als implementatie van het voorzorgsprincipe. De in dit rapport kort besproken wetenschappelijke onzekerheden zouden, ondanks de vigerende ICNIRP-richtlijn, beleidsmakers kunnen aanzetten tot toepassing van ALARA en verlaging van de toegestane blootstellingslimieten. Eventuele toepassing van ALARA op radiofrequente elektromagnetische velden reikt in dit geval verder dan specifiek alleen voor de voorgenomen plaatsing van de SMART-L radar in Herwijnen. Mogelijk dat voor eventuele beleidsvorming de *WHO Backgrounder on Cautionary Policies* [38] **behulpzaam zou kunnen zijn**, evenals de adviezen met betrekking tot communicatie over elektromagnetische velden en gezondheid [39]. Ook geeft het RIVM [21] verschillende handelingskaders.

4 Thalesrapportage SMART-L

De rapportage van de radarfabrikant Thales, [19], biedt inzicht in de blootstelling van de primaire radarcomponent van het SMART-L systeem. Thales verschaft in het document inzicht in de veilige posities (in hoogte en in afstand) tot de radarantenne. Dit zijn de posities waarbij voldaan wordt aan de ICNIRP richtlijn die **geldt voor 'Algemeen publiek'**. Het document is geschreven voor technisch experts zoals een *safety-engineer* en is, naar de mening van TNO, in deze vorm minder geschikt als bijlage voor bijvoorbeeld een milieu effectenrapportage (MER) of voor publieksvoorlichting.

Op verzoek van het Rijksvastgoedbedrijf heeft TNO de rapportage van de fabrikant, alsmede de onderliggende technische informatie, beoordeeld en een audit uitgevoerd. Deze beoordeling is in 2017 door middel van een briefrapportage aan het Ministerie van Defensie aangeboden [40]. Op basis van de beschikbaar gestelde documenten en informatie, in combinatie met de discussies tijdens de audit, heeft TNO geen aanleiding gehad te veronderstellen dat door de voorgenomen radarinstallatie de elektromagnetische veldsterkten op het terrein buiten de grenzen van de inrichting de maximale grenswaarden, zoals gegeven in de ICNIRP-richtlijn [1], zullen overschrijden. Deze conclusie geldt alleen voor de primaire radar van SMART-L (als enige bron) en voor de in de rapportages berekende configuraties. (De analyse voor samengestelde blootstelling wordt in deze rapportage gegeven.)

In het najaar van 2019 is een nieuwe versie van het Thales-rapport verschenen, [41]. Er zijn significante verschillen met de eerste versie [19], zo blijken voor de mode met de niet-roterende antenne de *boresight* veilige afstanden (hoger dan 24 m ten opzichte van het maaiveld) met meer dan een kwart te zijn toegenomen. In de mode met roterende antenne zijn de veilige afstanden ter hoogte van de antenne echter kleiner geworden, maar op lagere niveaus is het patroon grilliger. De conclusie dat het systeem voldoet aan de gestelde eisen blijft gehandhaafd.

Deze nieuwe gegevens zijn door TNO op plausibiliteit getoetst en realistisch bevonden. Deze nieuwe informatie is in hoofdstuk 5 gebruikt en hebben geleid tot een nauwkeurigere bepaling van, met name voor de starende modus, de elektrische veldsterkten dan TNO in een recent memorandum [20] heeft gebruikt.

4.1.1 *Relatie met samengestelde blootstelling*

De analyse van Thales is opgesteld vanuit het enkele radarsysteem omdat de fabrikant geen rekening kan houden met onbekende omgevingsfactoren. Primair is de fabrikant, net als een fabrikant van een mobiele telefoon, verantwoordelijk om de eventuele gevaren voor de gezondheid te analyseren en eventueel de gebruiker te informeren over noodzakelijke mitigerende maatregelen.

5 Locatie SMART-L Broekgraaf 1 Herwijnen

5.1 Te verwachte gelijktijdige samengestelde blootstelling

In dit hoofdstuk wordt het aspect gecombineerde blootstelling nader onderzocht. De SMART-L is geplaatst op Broekgraaf 1 te Herwijnen. De dichtstbijzijnde woning is op 450 m van de SMART-L zoals gegeven in [42] (figuur 6). Alle berekeningen van samengestelde blootstelling is voor deze woning uitgevoerd. Op een locatie die verder verwijderd is van de SMART-L radar zal door de propagatiedemping een lagere (piek)veldsterkte heersen dan op 450 m afstand.

Het is niet mogelijk een samengestelde blootstelling eenduidig te definiëren. Mensen worden blootgesteld aan verschillende bronnen, die met betrekking tot intensiteit over de tijd gezien variëren. Ook vormen eigen systemen een (niet onbelangrijke) bijdrage deze gelijktijdige samengestelde blootstelling. Hierbij valt te denken aan de eigen mobiele telefoon, de DECT-telefoon en de WiFi-router. Het is derhalve onmogelijk om samengestelde blootstelling met precisie vast te stellen. Wel zal een analyse worden uitgevoerd om de orde van grootte aan te geven.

Eerst wordt een overzicht gegeven van de bronnen die bij de bepaling van de samengestelde blootstelling worden verdisconteerd. Daarna zal een schatting worden gemaakt wat de te verwachte bijdragen zijn van de verschillende bronnen. Tot slot wordt de samengestelde blootstelling bepaald en vergeleken met de ICNIRP-richtlijn [1].

Naar aanleiding van de debatten die in beide kamers zijn gevoerd is de wens geuit inzichtelijk te hebben wat toepassing van andere limieten dan de ICNIRP-richtlijn zou betekenen. Dit is als gedachtenexperiment in bijlage C gegeven. Belangrijk is op te merken dat deze bijlage puur informatief bedoeld is.

5.1.1 *Vast opgestelde radarbronnen*

In de nabijheid van de dorpskern Herwijnen staat de weerradar van het KNMI. Deze radar wordt als vaste bron gezien. Ook wordt de voorgenomen SMART-L radarinstallatie als vaste bron gezien, die bestaat uit twee systemen: de PSR en de MSSR. In de berekeningen voor de SMART-L, die bestaat uit een PSR en de MSSR, is rekening gehouden dat indien de SMART-L in niet-roterende (starende) mode gebruikt wordt, de MSSR wordt uitgeschakeld.

5.1.2 *Eigen WiFi-routers/APs, DECT- en mobiele telefoons*

In deze paragraaf wordt een schatting gegeven over de te verwachte blootstelling van eigen systemen zoals WiFi Router, DECT- en mobiele telefoons. Deze schattingen zullen als typische waarden worden meegenomen in de berekening van de gelijktijdige samengestelde blootstelling.

Opgemerkt wordt dat de bijdrage van eigen systemen zeer sterk afhangt van het gebruik ervan. In de berekeningen zal geen rekening worden gehouden met telefoons die aan het hoofd worden gehouden. Dit is een heel andere blootstelling en is niet te vergelijken met de verre-veld referentiewaarden die in de ICNIRP-richtlijn genoemd worden. De fabrikant is verplicht om in de documentatie te

vermelden in welke mate hun mobiele telefoon voldoet aan de lokale SAR-waarden die de ICNIRP-richtlijn voorschrijft.

Voor de mobiele telefoons worden de radiofrequente vermogens aangehouden die voor 4G en 5G in de standaarden gegeven zijn, namelijk in [43] en in [44]. De in hoofdstuk 6 van deze standaarden gegeven vermogens bedragen 200 mW (23 dBm). Deze zijn vergelijkbaar met de waarden van 2G (250 mW) en 3G (125 mW).

5.1.3 *Navigatieradars van scheepvaart op de Waal*

Scheepvaart op de Waal kan gebruik maken van navigatieradars. Deze bijdrage wordt ook in de samengestelde blootstelling meegenomen. Omdat de scheepvaart in intensiteit sterk kan variëren, is de veronderstelling dan een minimale bijdrage van één navigatieradar en maximaal tien navigatieradars. Om in de worst-case benadering een bovengrens te krijgen, worden deze tien navigatieradars bij dezelfde dichtstbijzijnde locatie geconcentreerd. Indien een navigatieradar van een schip verder weg is, veroorzaakt de afstand dat de veldsterkte lager wordt zodat dit als een *worst-case* benadering gezien kan worden.

5.1.4 5G

De website van het kennisplatform Elektromagnetische Velden geeft op het gebied van 5G extra informatie, zie [24]. Op het moment van schrijven van dit rapport is de ontwikkeling van 5G in Nederland nog bezig. Voor meer informatie wordt verwezen naar de website van het Antennebureau [25].

Omdat 5G nog in ontwikkeling is, is in het kader van deze rapportage nog weinig te melden over wat de bijdragen van 5G aan de samengestelde blootstelling in Herwijnen zal betekenen.

Eerste metingen van de elektrische veldsterkten bij de experimentele locaties laten zien dat de maximale veldsterkten de waarde van 3 V/m niet overschrijden waarmee de te verwachte blootstelling aan 5G onder de ICNIRP-richtlijn ligt [26]. Het Agentschap Telecom houdt echter een slag om de arm waar het gaat om de zeggingskracht van de gemeten veldsterktewaarden. Een recent artikel [45] over de te verwachte blootstelling van 5G geeft aan dat dit onderwerp nog volop bestudeerd wordt. In onze analyse houden we, met dezelfde slag om de arm, de gemeten waarden van het Agentschap Telecom met betrekking tot de bijdrage van 5G aan de samengestelde blootstelling aan.

In de bepaling van samengestelde blootstelling met de mogelijke bijdrage van 5G hieraan, is gebruik gemaakt van de in tabel 1 [26] gespecificeerde waarden.

Tabel 1 Metingen van het Agentschap Telecom in 2019 aan experimentele 5G installaties.

Locatie	Type Antenne	Frequentie	Meetafstand	Technologie	Veldsterkte
Groningen	Statisch 'massive MIMO'	2605 MHz	53 m	LTE	3 V/m
Maastricht	Dynamisch 'massive MIMO'	3465 MHz	140 m	5G New Radio	1,1 V/m
Rotterdam	Dynamisch 'massive MIMO'	3675 MHz	170 m	5G New Radio	2,6 V/m

5.2 Gelijktijdige samengestelde blootstelling

In deze paragraaf wordt de samengestelde blootstelling berekend. De afstand van de radar tot de bebouwde kom van Herwijnen bedraagt circa 1 km. De dichtstbijzijnde woning, ten zuidoosten van de radarlocatie, bevindt zich op circa 450 m afstand. De samengestelde blootstelling is voor die dichtstbijzijnde woning bepaald.

De ICNIRP-richtlijn schrijft een methodiek voor om te controleren of gecombineerde (tijdgemiddelde) blootstelling aan meerdere stralingsbronnen de limietwaarde overschrijdt. TNO heeft volgens deze methodiek de blootstellingswaarden bepaald. In dit hoofdstuk zijn de resultaten gegeven. De aanduidingen "minimaal" en "maximaal" horen bij de niveaus van elektromagnetische velden waarbinnen de werkelijke blootstelling zich waarschijnlijk zal bevinden. In de berekening heeft TNO verschillende uitgangspunten aangehouden waarbij de voorkeur is gegeven om de "slechtst" mogelijk veldsterkte te kiezen. De gerapporteerde waarden zijn daarmee een bovengrens.

In bijlage A is de formule gegeven waarmee een schatting elektrische veldsterkte, gegeven een afstand en uitgezonden vermogen. Deze relatie is:

$$E = \frac{\sqrt{30 * 1,64 * P_{ERP}}}{R} = \frac{\sqrt{30P_{EIRP}}}{R}$$

E [V/m] is de absolute waarde van de elektrische veldvector, P_{ERP} [W] is het effectief uitgezonden vermogen ten opzichte van een afgestemde dipoolantenne, P_{EIRP} [W] is het effectief uitgezonden vermogen ten opzichte van een isotrope straler en R [m] is de afstand tussen het punt van de bron en het punt van de observatie. Met deze parameters is een schatting te maken van de elektrische veldsterkte die kan worden verwacht van een radiofrequente bron. Opgemerkt wordt dat de factor 1,64 overeenkomt met de *gain* van een afgestemde dipool ten opzichte van een isotrope straler, namelijk 2,15 dBi.

In de berekeningen is voor de eigen mobiele telefoon de kortste afstand genomen waarbij bovengenoemde formule kan worden gebruikt om de veldsterkte te kunnen bepalen. Dat is de afstand waarbij het veldgedrag verre-veld condities heeft. De vuistregel is dat bij draadantennes deze condities vanaf een golflengte afstand aanwezig zijn. De laagste frequentie is 700 MHz, waarbij de golflengte 43 cm

bedraagt. Voor gebruik van een telefoon aan het hoofd gelden heel andere bepalingen of de telefoon aan de ICNIRP-richtlijn voldoet. Hiervoor moet de lokale SAR worden bepaald. Iedere fabrikant heeft de verplichting om de documentatie te vermelden wat deze SAR-waarde in relatie tot de lokale SAR is.

Voor de eigen WLAN-routers en DECT-telefoon basisstation is een afstand van 200 cm (2 m) aangehouden. Opgemerkt wordt dat deze afstanden arbitrair gekozen zijn en dienen om een globale indruk te geven van de afzonderlijke bijdrage aan het totaal. Van iedere bron is namelijk ook de procentuele bijdrage ten opzichte van de ICNIRP-blootstellingslimiet uitgerekend en gerapporteerd.

Vanwege het zeer lage vermogen van Bluetooth-applicaties (normaal gebruik 2,5 mW) zijn deze bronnen buiten de berekeningen gehouden.

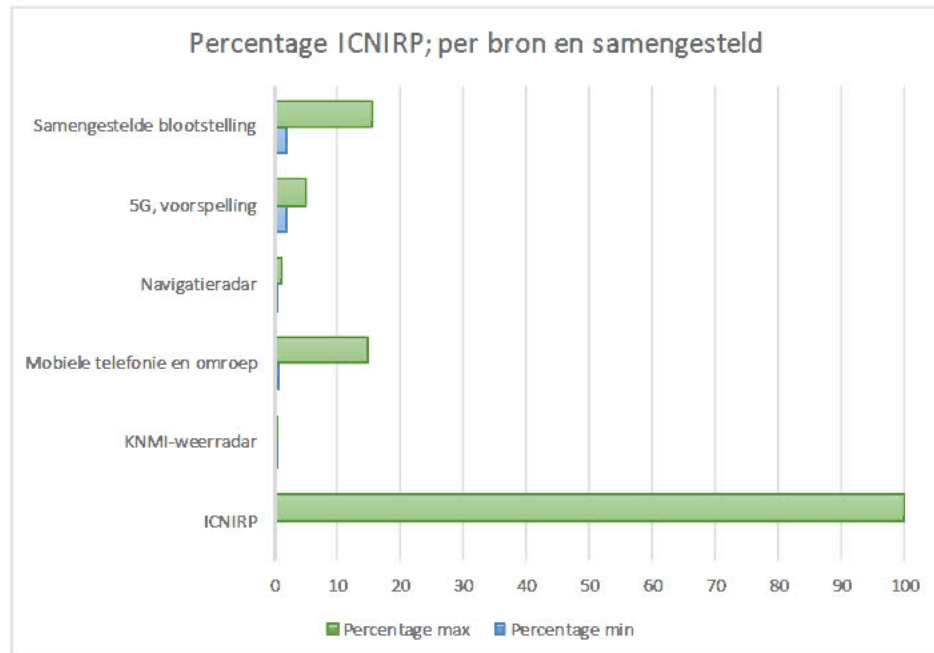
De te verwachte blootstelling aan 5G is in dit hoofdstuk als extra factor meegenomen, met alle benoemde onzekerheden en voorbehouden beschreven in 5.1.4. Echter, de verwachting is dat bij de introductie van 5G op de markt, de oudere standaarden (2G en 3G) verlaten gaan worden. Dat betekent dat een deel **van de blootstelling die nu in "Mobiele telefonie en omroep"** wordt meegenomen overvloedig is. Het is op dit moment niet mogelijk om de consequenties voor de introductie van 5G nauwkeuriger te verdisconteren.

5.2.1 *Samengestelde blootstelling zonder SMART-L en zonder eigen RF-bronnen*

In deze paragraaf is de samengestelde blootstelling van de volgende bronnen gegeven:

- KNMI-weerradar;
- huidige RF-blootstelling ten gevolge van mobiele telefonie en omroep;
- te verwachte 5G infrastructuur (zie 5.1.4);
- navigatieradars op de Waal.

In figuur 4 is het overzicht gegeven wat de te verwachte samengestelde blootstelling zou kunnen zijn voor de KNMI-weerradar, mobiele telefonie en omroep en navigatieradars. Uit deze figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 1,9% en 15,5% van de ICNIRP-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 8,2 tussen de hoogste en laagste waarden.



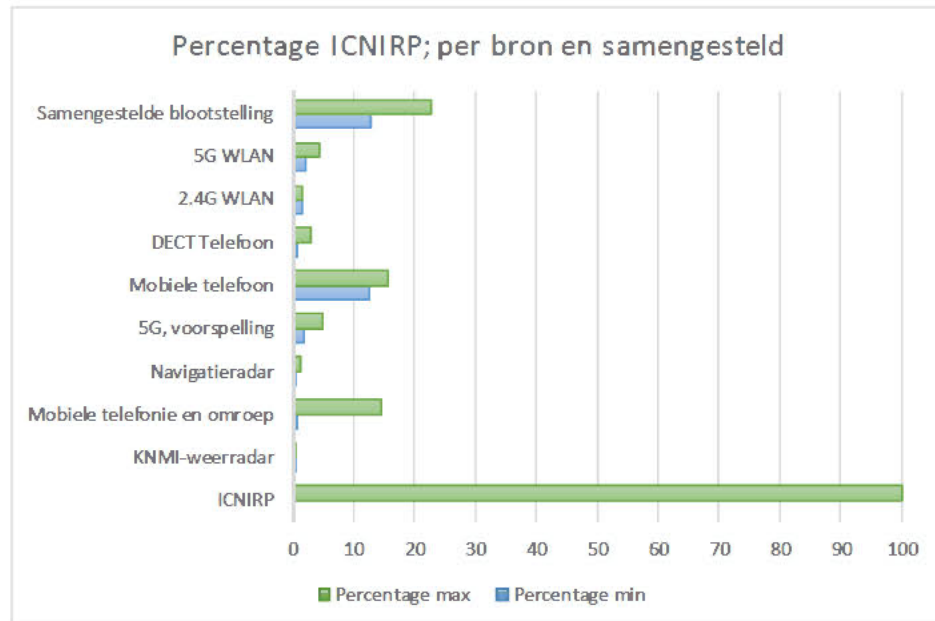
Figuur 4 Samengestelde blootstelling zonder SMART-L en zonder eigen RF-systemen. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

5.2.2

Samengestelde blootstelling zonder SMART-L en met eigen RF-bronnen

In deze paragraaf wordt een schatting gegeven van de bijdragen die eigen systemen (WLAN, DECT en mobiele telefoon) aan de samengestelde blootstelling opleveren.

Voor de samengestelde blootstelling waarbij alleen de eigen RF-systeem zijn verdisconteerd is de samengestelde blootstelling gegeven in figuur 5. Uit deze figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 12,8 % en 22,8 % van de ICNIRP-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,78 tussen de hoogste en laagste waarden. Ook deze situatie voldoet aan de grenswaarden gesteld in de ICNIRP-richtlijn.



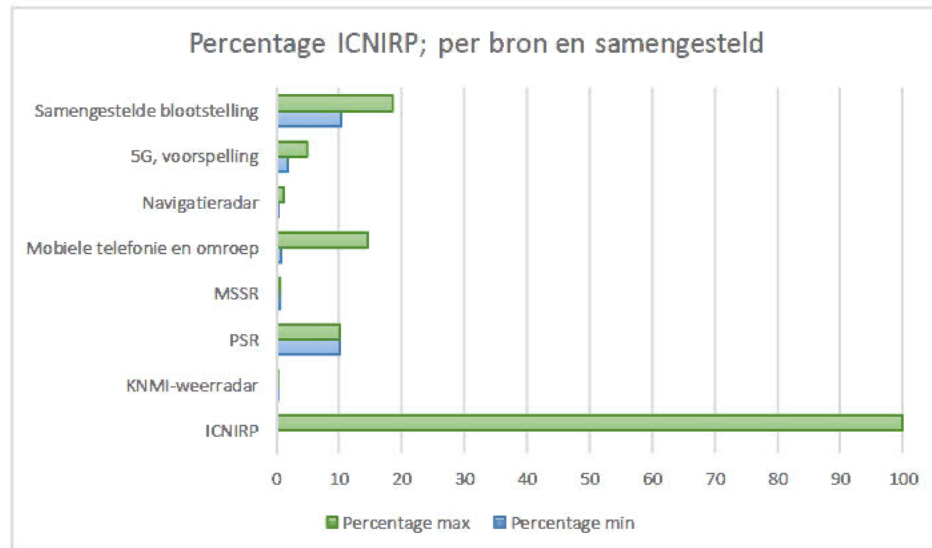
Figuur 5 Samengestelde blootstelling zonder SMART-L en met de eigen RF-systemen. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

5.2.3 Samengestelde blootstelling met de SMART-L en zonder eigen RF-bronnen

In deze paragraaf is de samengestelde blootstelling van de volgende bronnen gegeven:

- KNMI-weerradar;
- PSR, zowel met roterende antenne als met niet-roterende antenne (starende mode);
- MSSR. Opgemerkt wordt dat in de niet-roterende mode de MSSR wordt uitgeschakeld;
- huidige RF-blootstelling ten gevolge van mobiele telefonie en omroep;
- te verwachte 5G infrastructuur (zie 5.1.4);
- navigatieradars op de Waal.

In figuur 6 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L roteert, wat de meest gebruikelijke situatie zal zijn. De bijdrage van de eigen RF-systemen is hierbij niet meegerekend. Uit deze figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling van alleen externe bronnen tussen 10,4 % en 18,5 % van de ICNIRP-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,78 tussen de hoogste en laagste waarden. Ook deze situatie voldoet aan de grenswaarden gesteld in de ICNIRP-richtlijn.

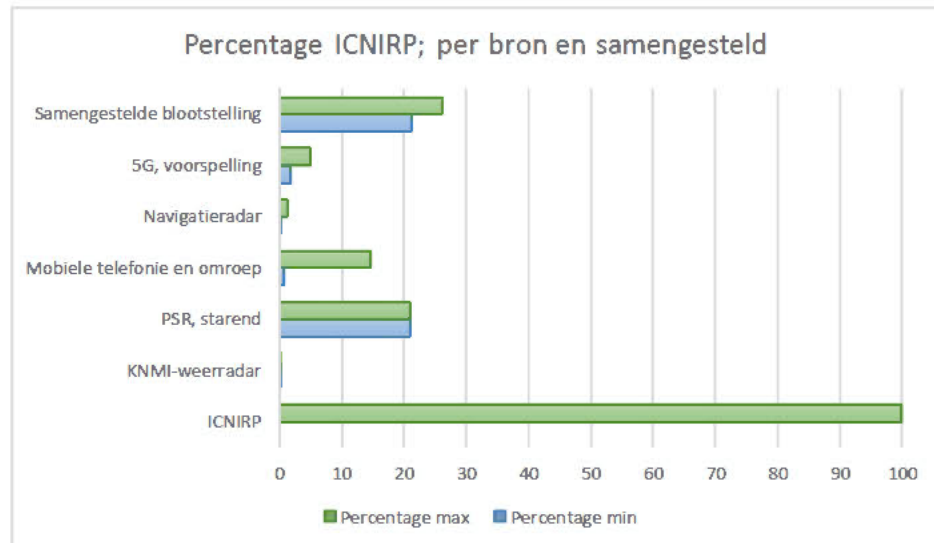


Figuur 6 Samengestelde blootstelling met de SMART-L en zonder eigen RF-systemen. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

In figuur 7 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L niet roteert (starende mode). De bijdragen van de eigen RF-systemen is hierbij niet meegerekend. Uit deze figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 21,1 % en 26,1 % van de ICNIRP-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,24 tussen de hoogste en laagste waarden. Ook deze situatie voldoet aan de grenswaarden gesteld in de ICNIRP-richtlijn.¹⁰ Opgemerkt dient te worden dat deze situatie zich voordoet als de SMART-L precies net over de dichtstbijzijnde woning op 450 m heen "kijkt".

In deze berekening is uitgegaan van een continue blootstelling. Omdat de ICNIRP-richtlijn een 6 minuten tijdsmiddeling toestaat, is instantaan een hogere piekveldsterkte toegestaan. De ICNIRP-richtlijn stelt echter ook een limietwaarde voor de piekveldsterkte, namelijk 32 maal de tijdgemiddelde elektrische veldsterkte. In de huidige ICNIRP-richtlijn [1] is die waarde voor de SMART-L 1506 V/m. Zolang deze piekveldsterkte en de gemiddelde veldsterkte over 6 minuten niet wordt overschreden, voldoet de radar aan de grenswaarden gegeven in de ICNIRP-richtlijn.

¹⁰ Naar aanleiding van recentel jk door de radarleverancier verstrekte gegevens is de bijdrage van de SMART-L in starende mode nauwkeuriger te bepalen geweest en daarom naar beneden b jgesteld.



Figuur 7 Samengestelde blootstelling met SMART-L in sturende modus en zonder eigen RF-systemen. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

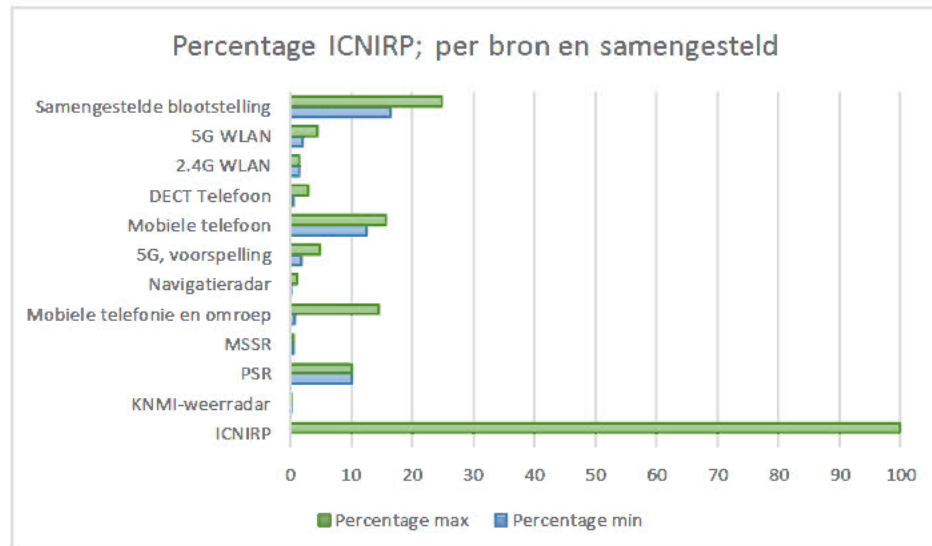
5.2.4 Samengestelde blootstelling roterende SMART-L inclusief de eigen RF-bronnen

In deze paragraaf is de samengestelde blootstelling van de volgende bronnen gegeven:

- KNMI-weerradar;
- PSR, zowel in normaal bedrijf als in sturende mode;
- MSSR;
- huidige RF-blootstelling ten gevolge van mobiele telefonie en omroep;
- te verwachte 5G infrastructuur (zie 5.1.4);
- navigatieradars op de Waal.

Ook wordt een schatting gegeven van de bijdragen die eigen systemen (WLAN, DECT en mobiele telefoon) aan de samengestelde blootstelling geven.

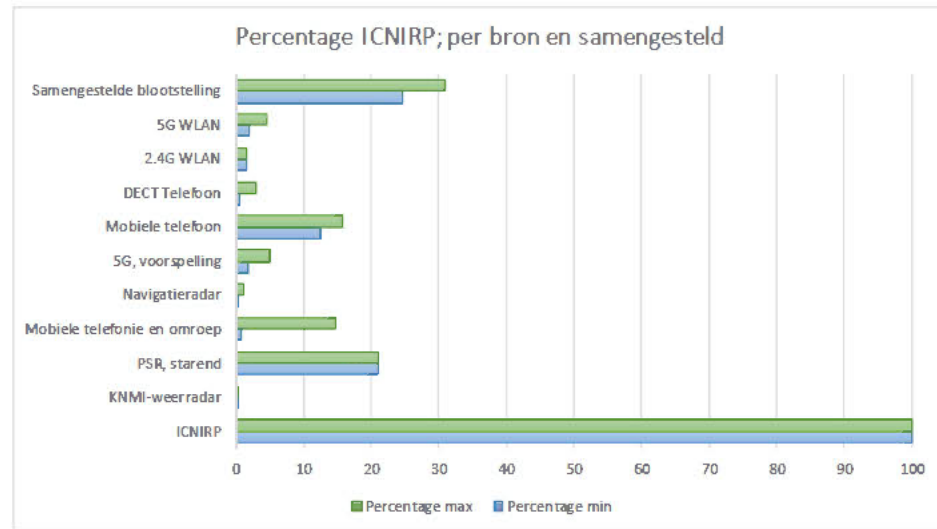
In figuur 8 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L ronddraait. Uit deze figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 16,4 % en 24,9 % van de ICNIRP-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,52 tussen de hoogste en laagste waarden. Ook deze situatie voldoet aan de grenswaarden gesteld in de ICNIRP-richtlijn.



Figuur 8 Samengestelde blootstelling met de SMART-L en met de eigen RF-systemen. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

In figuur 9 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de SMART-L in starende mode staat. De bijdragen van de eigen RF-systemen zijn hierbij ook meegerekend. Uit deze figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 24,6 % en 30,9 % van de ICNIRP-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,56 tussen de hoogste en laagste waarden. Ook deze situatie voldoet aan de grenswaarden gesteld in de ICNIRP-richtlijn. Opgemerkt dient te worden dat deze situatie zich voordoet als de SMART-L precies over het dichtstbijzijnde pand op 450 m afstand heen "kijkt". Als het doel zich maar net boven de rand bevindt, zal door de hoge richtwerking van de antenne deze blootstelling aanzienlijk verlaagd worden.

In deze berekening is uitgegaan van een continue blootstelling. Omdat de ICNIRP-richtlijn een 6 minuten tijdsmiddeling toestaat, is instantaan een hogere piekveldsterkte toegestaan. De ICNIRP-richtlijn stelt echter ook een limietwaarde voor de piekveldsterkte, namelijk 32 maal de tijdgemiddelde elektrische veldsterkte. In de huidige ICNIRP-richtlijn [1] is die waarde voor de SMART-L 1506 V/m. Zolang deze piekveldsterkte en de gemiddelde veldsterkte over 6 minuten niet wordt overschreden, voldoet de radar aan de grenswaarden gegeven in de ICNIRP-richtlijn.



Figuur 9 Samengestelde blootstelling de SMART-L in sturende modes en met de eigen RF-systemen. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

5.2.4.1 **Conclusie samengestelde blootstelling perceel Broekgraaf 1A ta Herwijnen.** Zoals uit bovenstaande tabellen valt te concluderen, valt de samengestelde blootstelling van de te verwachte externe bronnen inclusief de SMART-L binnen de blootstellingslimiet zoals deze zijn gesteld in de ICNIRP-richtlijn [1].

5.3 Blootstelling aan piek elektrische veldsterkten

ICNIRP schrijft voor dat de over een periode van 6 minuten de tijdgemiddelde samengestelde blootstelling de limietwaarde van 1 (=100%) niet mag overschrijden. Dat is hierboven onderzocht.

Daarnaast schrijft de ICNIRP-richtlijn voor dat de piekveldsterkte (van gepulste systemen zoals een radar) niet meer mag bedragen dan 32 maal de voorgeschreven limietwaarde. Deze limietwaarde is frequentieafhankelijk en in tabel 2 is weergegeven wat dat voor de dorpskern Herwijnen betekent.

Tabel 2 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP-richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP-richtlijn.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
MSSR	1	12,20	1391,40	0,88
KNMI-weerradar	5,6	60,30	1952,00	3,09
Navigatieradar	10	7	1952,00	0,36
PSR	1,2	108	1524,20	7,09
PSR sturende mode	1,2	31,6	1524,20	2,07
Totaal				12,6

Uit tabel 2 valt op te merken dat de te verwachten de blootstelling van piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen, deze ruimschoots onder de ICNIRP-richtlijn blijft. Ook indien men ervoor zou kiezen om alle bijdragen

bij elkaar op te tellen, wat niet door de ICNIRP-richtlijn wordt voorgeschreven, dan blijft die totale bijdrage onder 13%.

6 Uitgevoerde referentiemetingen in Herwijnen

Op 15 oktober 2019 is in opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf een meting geweest van de elektromagnetische veldsterkten in het radiofrequente spectrumbereik van 300 kHz-18 GHz. Naast breedbandige metingen tussen 300 kHz – 18GHz zijn tevens frequentieselectieve metingen tussen 30 MHz en 6 GHz uitgevoerd. De metingen zijn uitgevoerd door TÜV Rheinland Nederland B.V gevestigd te Leek. TÜV Rheinland heeft de metingen gerapporteerd in een meetrapport [46].

Het doel van deze metingen is geweest vast te stellen wat de huidige achtergrondniveaus zijn van de elektromagnetische omgeving in de dorpskern Herwijnen. Een subdoel van deze veldmeting is om een nulmeting om een referentie beschikbaar te hebben om te kunnen vergelijken met eventuele verschillen voor en na plaatsing van de voorgenomen radarinstallatie.

TÜV Rheinland heeft op drie verschillende locaties gemeten, namelijk op de Boutlaan, op de Schoutensteeg en op de Waaldijk. Er is gemeten in vijf tijdsegmenten van 6 minuten lang. Dit is gedaan omdat de vigerende ICNIRP-richtlijn een middelingstijd van 6 minuten voorschrijft, terwijl de verwachting is dat in de herziene ICNIRP-richtlijn de middelingstijd 30 minuten wordt.

De beknopte resultaten zijn in tabel 3 gegeven. Meer details en de resultaten van de frequentieselectieve metingen zijn te vinden in de rapportage van TÜV Rheinland [46].

Tabel 3 Elektrische veldsterkten (RMS) over 300 kHz-18 GHz gemeten op drie locaties (15 oktober 2019) in de dorpskern Herwijnen.

Locatie	Maximum gemiddelde veldsterkte (6 min) [V/m]	Gemiddelde veldsterkte (30 min) [V/m]	Maximum piekveldsterkte [V/m]
Waaldijk	0,3	0,3	2,1
Schoutensteeg	0,3	0,2	1,4
Boutlaan	0,7	0,7	1,8

Zoals uit tabel 3 valt op te maken liggen de veldsterkteniveaus ruim onder de ICNIRP-blootstellingslimiet (de laagste blootstellingslimiet bedraagt 27,5 V/m). De piekveldsterkte is (uiteraard) hoger dan de gemiddelde veldsterkte maar ook die valt onder de ICNIRP-richtlijn. Op de Waaldijk is de gemiddelde veldsterkte in dezelfde orde van grootte dan elders. De piekveldsterkte is iets hoger wat waarschijnlijk de bijdrage van een scheepsradar op de Waal is.

Op de Boutlaan is, met zicht op de KNMI-weerradar, een speciale optie van de meetapparatuur gebruikt om de piekwaarde van de radar te kunnen meten. Dit is de "Extra Max-Fast RMS Measurement"-optie van het meetinstrument de Wavecontrol SMP2. Over een korte tijdperiode van 4 ms wordt de RMS-waarde bepaald. Over ieder interval van 500 ms wordt de maximale waarde gepresenteerd. Deze waarde bedroeg 2,6 V/m en is naar alle waarschijnlijkheid toe te schrijven aan de KNMI-weerradar.

6.1 Conclusie

De metingen van TÜV Rheinland [46] die op 15 oktober 2019 uitgevoerd zijn, zijn op de eerste plaats bedoeld als een referentiemeting. Tevens tonen de metingen aan dat de huidige gemiddelde elektrische veldsterkten (van verschillende bronnen, dus gecombineerd) overeenkomen met de veldsterkteniveaus zoals het Agentschap Telecom [22] in Nederland op verschillende andere locaties heeft gemeten. De hoogst gemeten waarde (op de Boutlaan) van 0,7 V/m RMS voldoet ruimschoots aan het laagste ICNIRP-referentieniveau van 27,5 V/m RMS.

De bijdrage van persoonlijke apparaten zoals DEC telefoons, mobiele telefoons, Bluetooth apparatuur en WiFi-routers zijn niet meegenomen in deze metingen.

Na realisatie van de voorgenomen radarinstallatie wordt geadviseerd om deze metingen te herhalen om zeker te stellen dat de referentieniveaus in de dan geldende ICNIRP-richtlijn niet worden overschreden.

7 Conclusies en aanbevelingen

Indien aan de ICNIRP-richtlijn voldaan wordt, wordt de gezondheid van mensen tegen de mogelijke nadelige gevolgen van elektromagnetische velden voldoende beschermd. Eventuele plaatsing van de SMART-L te Herwijnen is tegen de huidige ICNIRP-richtlijn [1] getoetst. Indien deze ICNIRP-richtlijn wordt herzien, moet worden beoordeeld of deze herziening consequenties heeft voor de in dit hoofdstuk geformuleerde conclusies en aanbevelingen.

Uit de toetsing blijkt dat de SMART-L voldoet aan de blootstellingslimieten die de ICNIRP-richtlijn [1] voorschrijft. Ook indien andere radiofrequente bronnen worden meegerekend, zoals de KNMI weerradar, mobiele telefonie basisstations en omroep wordt aan de ICNIRP-richtlijn voldaan. Dit verandert niet wanneer eigen RF-systemen zoals de mobiele telefoon, WiFi routers en DECT-telefoon worden meegerekend. Dan wordt ook aan de richtlijn voldaan.

TNO is in de berekeningen uitgegaan van het meest ongunstigste geval. Als er schattingen gemaakt moesten worden, zijn de blootstellingswaarden naar boven afgerond. Op deze manier kan worden voorkomen dat uiteindelijk de daadwerkelijke situatie te gunstig is vastgesteld.

In oktober 2019 heeft TÜV-Rheinland metingen uitgevoerd naar de elektromagnetische veldensterkten. Geadviseerd wordt om deze metingen als referentiemetingen te beschouwen en na eventuele plaatsing van de SMART-L de metingen met de SMART-L in roterende en starende mode opnieuw uit te voeren. Geverifieerd moet worden of de SMART-L aan de dan geldende ICNIRP-richtlijn voldoet.

In 3.3 is het voorzorgbeginsel en ALARA nader toegelicht. Over het nut en de noodzaak over de toepassing van ALARA, zoals recent voor de hoogspanningslijnen is gedaan, is er vanuit een wetenschappelijk perspectief echter geen reden om voor radiofrequente elektromagnetische velden de toepassing van ALARA te adviseren. De toepassing van de veiligheidsfactor 50 (voor publiek) kan worden opgevat als implementatie van het voorzorgsprincipe. De in dit rapport kort besproken wetenschappelijke onzekerheden zouden, ondanks de vigerende ICNIRP-richtlijn, beleidsmakers kunnen aanzetten tot toepassing van ALARA en verlaging van de toegestane blootstellingslimieten. Eventuele toepassing van ALARA op radiofrequente elektromagnetische velden reikt in dit geval verder dan specifiek alleen voor de voorgenomen plaatsing van de SMART-L radar in Herwijnen.

8 Referenties

- [1] ICNIRP, „**ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300GHz)**,” *Health Physics*, vol. 4, nr. 74, pp. 494-522, 1998.
- [2] J.C. Maxwell, *A treatise on Electricity and Magnetism*, Vol.1 & 2, Dover Publications Inc. New York, 1954.
- [3] J.A. Elder, „**Ocular Effects of Radiofrequency Energy**,” *Bioelectromagnetics*, vol. Supplement 6, pp. 148-161, 2003.
- [4] EU, „**AANBEVELING VAN DE RAAD van 12 juli 1999 betreffende de beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz (1999/519/EG)**,” *De Raad van de Europese Unie*, 1999.
- [5] R. Stam, „**Comparison of international policies on electromagnetic fields**,” RIVM rapport, documentnummer 010344 , De Bilt, 2018.
- [6] ICNIRP, „**Home page**,” *International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, [Online]. Available: <https://www.icnirp.org/en/home/index.html>. [Geopend 11 10 2019].
- [7] WHO, „**Electromagnetic Fields (EMF): Standards and Guidelines**,” *World Health Organization*, [Online]. Available: <https://www.who.int/peh-emf/standards/en/>. [Geopend 11 10 2019].
- [8] WHO, „**Electromagnetic fields and public health: radars and human health**,” WHO, [Online]. Available: <https://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs226/en/>. [Geopend 5 11 2019].
- [9] ICNIRP, „**ICNIRP Note: Critical Evaluation Of Two Radiofrequency Electromagnetic Field Animal Carcinogenicity Studies Published In 2018**,” *Health Physics Society*, vol. 118, nr. DOI: 10.1097/HP.0000000000001137, 2019.
- [10] ICNIRP, „**Home page**,” [Online]. Available: <https://www.icnirp.org/en/home/home-read-more.html>. [Geopend 11 10 2019].
- [11] J. Elder en C. Chou, „**Auditory Response to Pulsed Radiofrequency Energy**,” *Bioelectromagnetics*, nr. Supplement 6, pp. 162-173, 2003.
- [12] IEEE, „**IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields, 0 Hz to 300 GHz**,” *IEEE Standards Coordinating Committee 39* , New York, USA, 2019.
- [13] CENELEC, „**EN 50413: Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)**,” CENELEC, 2018.
- [14] ICNIRP, „**Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric And Magnetic Fields (1 Hz – 100 kHz)**,” *Health Physics*, vol. 99, nr. 6, pp. 818-836, 2010.
- [15] ICNIRP, „**ICNIRP statement on the "guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300GHz)**,” *Health physics*, vol. 97, nr. 3, pp. 257-258, 2009.

- [16] **Gezondheidsraad, „Mobile phones and cancer; Part 3. Update and overall conclusions from epidemiological and animal studies,”** **Gezondheidsraad** 2016/06, Den Haag, 2016.
- [17] **ICNIRP, „High Frequency 100 kHz - 300 GHz,”** 2019. [Online]. Available: <https://www.icnirp.org/en/frequencies/high-frequency/index.html>. [Geopend 8 10 2019].
- [18] S.L. Smith-Roe, M.W. Wyde, M.D. Stout, J.W. Winters, C.A. Hobbs, K.G. Shepard, A.S. Green, G.E. Kissling, K.R. Shockley, R.R. Tice, J.R. **Bucher en K.L. Witt, „Evaluation of the genotoxicity of cell phone radiofrequency radiation in male and female rats and mice following subchronic exposure,”** *Environmental and Molecular Mutagenesis*, 2019.
- [19] **THALES, „Engineering Analysis Report SMART-L EWC GB, RADHAZ SITE REGULATION WIER AND HERWIJNEN TOWER,”** Thales Nederland BV, Hengelo, 2016.
- [20] A. Theil en A.P.M. Zwamborn, *Stralingsbelasting Radarinstallatie Herwijnen*, Den Haag: TNO 2019 M10833, 2019.
- [21] R. Stam, M.J.M. Pruppers en J.F.B. **Bolte, „Bronnen van elektromagnetische velden en blootstelling van burgers, rapport 2014-0132,”** RIVM, De Bilt, 2014.
- [22] T. Tuhehay, **„Rapport project EMV,”** Agentschap Telecom, Amersfoort, 2017.
- [23] M.C.G. Keijzer en B.J. Bruins, *5G en gezondheid*, Den Haag: DGBI-DE / 19098282, 2019.
- [24] **Kennisplatform, „Wat is 5G?,”** [Online]. Available: <https://www.kennisplatform.nl/wat-is-5g/>. [Geopend 21 10 2019].
- [25] **Antennebureau, „5G en antennes,”** [Online]. Available: <https://www.antennebureau.nl/antennes-en-techniek/5g-en-antennes>. [Geopend 21 10 2019].
- [26] **Agentschap_Telecom, „Veldsterktemetingen op 5G-testlocaties,”** Agentschap Telecom, September 2019.
- [27] C. Ingre, P.M. Roos, F. Piehl, F. Kamel en F. Fang, **„Risk factors for amyotrophic lateral sclerosis,”** *Clinical Epidemiology*, vol. 7, nr. DOI: 10.2147/CLEP.S37505, pp. 181-193, 2015.
- [28] O. Hardiman, L.H. vd. Berg en M.C. Kieman, **„Clinical diagnosis and management of amyotrophic lateral sclerosis,”** *Nat. Rev. Neurol.*, vol. 7, pp. 639-649, 2011.
- [29] J.P.K. Rooney, *The Environmental Epidemiology of Amyotrophic Lateral Sclerosis in Europe*, Dublin: Trinity College Dublin, September 2018.
- [30] **L.G. Gunnarsson en L.Bodin, „Occupational exposures and neurodegenerative diseases—a systematic literature review and meta-analyses,”** *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 16 (3), nr. DOI: 10.3390/ijerph16030337, pp. 1-22, 2019.
- [31] L. Luna, J.P. Leleu, C. Preux, P. Corcia, P. Couratier, B. Martin, **F. Boumediene en F. Consortium, „Residential exposure to ultra high frequency electromagnetic fields emitted by Global System for Mobile (GSM) antennas and amyotrophic lateral sclerosis incidence: A geo-epidemiological population-based study,”** *Environmental Research*, vol. 176, nr. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108525>, 2019.

- [32] Belgisch-Staatsblad, „30-4-2014, Belgisch Staatsblad,” [Online]. Available: <https://docplayer.nl/65650781-Belgisch-staatsblad-moniteur-belge.html>. [Geopend 20 11 2019].
- [33] Gezondheidsraad, „Voorzorg met rede,” GR Nr. 2008/18, 2008.
- [34] Gezondheidsraad, „Hoogspanningslijnen en gezondheid deel I: kanker bij kinderen,” Gezondheidsraad nr. 2018/08, Den Haag, 2018.
- [35] J. Juutilainen, M. Herrala, J. Luukkonen, J. Naarala en P.J. Hore, „Magnetocarcinogenesis: is there a mechanism for carcinogenic effects of weak magnetic fields?,” *Proc. R. Soc. B* 285: 20180590., nr. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2018.0590>, 2018.
- [36] E.D. Wiebers, *Voorzorgbeleid Hoogspanning en Gezondheid*, Den Haag: 29023-250, 2019.
- [37] B.M. Miller, L.L. Morgan, I. Udasin en D.L. Davis, „Cancer epidemiology update, following the 2011 IARC evaluation of radiofrequency electromagnetic fields (Monograph 102),” *Environmental Research*, vol. 167, nr. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.043>, pp. 673-683, 2018.
- [38] WHO, „Backgrounders,” World Health Organization, 2000. [Online]. Available: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/57268>. [Geopend 9 10 2019].
- [39] L. Claasen, A. Bostrom en D.R.M. Timmermans, „Focal points for improving communications about electromagnetic fields and health: a mental models approach,” *Journal of Risk Research*, 2014.
- [40] A.P.M. Zwamborn, „Evaluatie Thalesdocumentatie over de gezondheidsrisicoanalyse van de SMART-L locaties Herwijnen en Wier,” TNO DHW-TS-2017-0100309759, Den Haag, 2017.
- [41] THALES, „Engineering Analysis Report SMART-L EWC GB RADHAZ SITE REGULATION WIER AND HERWIJNEN TOWER,” Thales Nederland BV, Hengelo, 2019, Document number 9505301286_EAR_715_NLD Version 02.
- [42] Rijksvastgoedbedrijf, „Locatieonderzoek zuidelijke SMART-L radar,” Den Haag, December 2019.
- [43] ETSI, „LTE; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception (3GPP TS 36.101 version 14.5.0 Release 14),” 3GPP, Sophia Antipolis Cedex, 2017.
- [44] ETSI, „5G; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (3GPP TS 38.101-1 version 15.3.0 Release 15),” 3GPP, Sophia Antipolis Cedex, 2018.
- [45] K.H., „On The Assessment Of Human Exposure To Electromagnetic Fields Transmitted By 5g Nr Base Stations,” *Health Physics*, vol. 117, nr. 5, pp. 541-545, 2019.
- [46] W. Brouwer, „EMC measurements results, test report number 19092603.e01,” TÜV Rheinland , Leek, 2019.
- [47] F.H. Messerli, „Chocolate Consumption, Cognitive Function, and Nobel Laureates,” *The New England Journal of Medicine*, vol. 367, nr. 16, pp. 1562-1564, October 18, 2012.
- [48] P. Maurage, A. Heeren en P.M., „Does Chocolate Consumption Really Boost Nobel Award Chances? The Peril of Over-Interpreting Correlations in Health Studies,” *The Journal of Nutrition*, vol. 143, nr. doi:10.3945/jn.113.174813, p. 931–933, 2013.

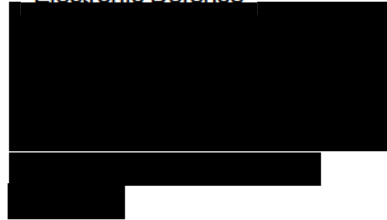
- [49] A. Huss, *Response to TNO-section on ALS and RF-EMF*, email communication, 2019.
- [50] WHO, „**What are electromagnetic fields?**,” World Health Organization, [Online]. Available: <https://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index4.html>. [Geopend 9 10 2019].
- [51] WHO, „**What are electromagnetic fields? Precautionary approaches**,” World Health Organization, [Online]. Available: <https://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/en/index5.html>. [Geopend 9 10 2019].
- [52] „**How Science Works 101**,” Berkeley University, [Online]. Available: https://undsci.berkeley.edu/article/intro_01. [Geopend 17 10 2019].
- [53] A.P.M. Zwamborn, „**RADHAZ_presentatie_TNO-V1-Deel-ICNIRP**,” Den Haag, 21 augustus 2018.
- [54] G.M.J. van Leeuwen, J.J.W. Lagendijk, B. van Leersum, A.P.M. Zwamborn, S. T. Hornsleth en A. N. T. J. Kotte, „**Calculation of change in brain temperatures due to exposure to a mobile phone**,” *Physics in Medicine and Biology*, vol. 44, nr. 10, 1999.
- [55] F. Adibzadeh, G.C. v. Rhoon, G.M. Verduijn, N.C. Naus-Postema en M.M. Paulides, „**Absence of acute ocular damage in humans after prolonged exposure to intense RF EMF**,” *Physics in Medicine & Biology*, vol. 61, p. 488-503, 2016.
- [56] Ministerie-van-Defensie, „**Radarstations**,” [Online]. Available: www.defensie.nl/onderwerpen/radarstations. [Geopend 16 10 2019].

9 Ondertekening

Den Haag, januari 2020

A large black rectangular redaction box covering the signature area on the left side of the page.

TNO
Electronic Defence

A large black rectangular redaction box covering the signature area on the right side of the page.

A Berekening elektrische veldsterkten van radarsystemen

Om te toetsen of aan de ICNIRP-richtlijn wordt voldaan moeten voor verscheidene stralingsbronnen de piekveldsterkte en de tijdgemiddelde veldsterkte worden bepaald. Met name voor radarsystemen die pulsen uitzenden zal er een aanzienlijk verschil zijn tussen deze twee grootheden. De verhouding tussen de pulsduur en de pulsherhalingstijd wordt *duty-cycle* genoemd, doorgaans aangeduid met de Griekse letter η (èta): $\eta = \tau / T$, τ is de pulsduur (s), T is pulsherhalingstijd (s). Voorts is bij radar ook het scanpatroon en het antennepatroon van belang. Bij een zogenaamde rondzoekradar, zoals een scheepsradar en ook de te plaatsen radar van de Koninklijke Luchtmacht in de rondzoekmode, draait de antenne met constante hoeksnelheid rond. Gedurende de omwentelingstijd, vaak enkele seconden, wordt een waarnemer een enkele keer door de hoofdlus van de antenne aangestraald. De belichtingstijd is afhankelijk van de omwentelingsnelheid van de antenne, en van de bundelbreedte. Als de antenne niet gericht is op de waarnemer, dan zal de veldsterkte ter plekke van de waarnemer zeer veel lager zijn, mogelijk zelfs verwaarloosbaar. Deze constatering doet de WHO ook in *fact sheet* 226 [8].

De KNMI weerradar heeft een ander scanpatroon. De antenne van de KNMI weerradar maakt een helix-patroon dat zich iedere 4 minuten plus 30 seconden herhaalt. De consequentie is dat gedurende 32% van de tijd in de laagste elevatiehoek wordt gemeten. Met een bundelbreedte van 1° wordt een waarnemer op de grond gedurende slechts 0,08% van de tijd door de flank van de hoofdlus belicht.

Ook de afstand tot de radarantenne is van belang. De grootheid vermogensdichtheid (in W/m^2) is omgekeerd evenredig met het kwadraat van de afstand. De elektrische veldsterkte (in V/m) is omgekeerd evenredig met de afstand. Deze regels gelden indien de afstand tot de antenne groter is dan de zogenaamde verre-veld afstand.

TNO heeft bij de analyse van de samengestelde blootstelling rekening gehouden met de systemen waarvan de eigenschappen zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4 Systeemgegevens. d is de afstand naar de woning, θ_{az} is de azimutbunde breedte, P is het piekvermogen, η is de duty cycle, G is de maximale antennewinst. Vertrouwelijke gegevens zijn niet vermeld (min-teken).

Systeem	d (m)	θ_{az} (°)	P (kW)	η (%)	G (dBi)
SMART-L MSSR	450	2,2	2	7	27
KNMI weerradar	510	1,0	500	0,12	45
Navigatieradar	1910	4,0	6	1	30
SMART-L PSR draaiende antenne	450	-	-	-	-
SMART-L PSR stilstaande antenne	450	-	-	-	-

De veldsterktes gedurende ontvangst van de radarpuls, de over het pulsherhalingsinterval gemiddelde veldsterkte en de over langere tijd gemiddelde veldsterkte zijn in tabel 5 vermeld.

Tabel 5 Overzicht van veldsterkte op 450 m afstand en op 9 m hoogte van de SMART-L installatie. E_p is de veldsterkte gedurende ontvangst van een radarpuls, E_{PRI} is de veldsterkte tijd-gemiddeld over het pulsherhalingsinterval, E is de veldsterkte gemiddeld over langere tijd.

Systeem	E_p (V/m)	E_{PRI} (V/m)	E (V/m)
SMART-L MSSR	12,2	3,2	0,25
KNMI weerradar	60,3	2,1	0,06
Navigatieradar	7,0	0,7	0,07
SMART-L PSR draaiende antenne	108,3	34,2	4,84
SMART-L PSR stilstaande antenne	31,6	10,0	9,99

Voor het toetsen aan de ICNIRP richtlijnen zijn de veldsterkten E_p en E gebruikt.

Voor het berekenen van de tijd-gemiddelde veldsterkte, E , moet rekening gehouden worden met het feit dat de radarbundel een scannende beweging maakt. Daartoe is van belang de fractie in de tijd dat de bundel van het systeem op de waarnemer gericht is. Deze fractie wordt aangeduid met ξ en worden per systeem in tabel 6 gegeven. Hierbij is uitgegaan van de veronderstelling dat de maximale antennewinst over de -3 dB punten van het enkelwegs-antennepatroon gehandhaafd blijft, terwijl de antennewinst daarbuiten verwaarloosbaar is.

Tabel 6 Belichtingsduurfracties voor de verscheidene systemen.

Systeem	ξ (%)
SMART-L MSSR	0,6
KNMI weerradar	0,1
Navigatieradar	1,1
SMART-L PSR draaiende antenne	2,0
SMART-L PSR stilstaande antenne	100,0

De rekenmethodiek die TNO in dit rapport toepast verschilt van de methodiek die de leverancier van de radarinstallatie (Thales) in het zogenaamde RadHaz-rapport, [41], toepast. Thales gebruikt voor zijn berekeningen de eigenschappen (uitgezonden vermogen en antennewinst) van de individuele stralende elementen, terwijl TNO uitgaat van het netto uitgestraald vermogen en van het antennewinstpatroon van de complete array antenne. Vanzelfsprekend mogen de resultaten niet substantieel afwijken. Om dit te controleren moet de veilige afstand die in het Thales rapport staat omgerekend worden naar de veldsterkte die TNO heeft berekend op 450 m afstand van de PSR/MSSR. In de mode met de niet-roterende antenne vermeldt Thales in tabel 5 een veilige afstand van 226 m voor het geval dat de waarnemer door de eerste zijlus naast de hoofd-lus wordt belicht. Deze afstand geldt voor 'algemeen publiek', de piekvermogensdichtheid moet volgens de ICNIRP-richtlijn minder zijn dan 6500 W/m^2 (veldsterkte minder dan 1565 V/m , zie A.1), de tijd-gemiddelde vermogensdichtheid moet minder zijn dan $6,5 \text{ W/m}^2$ bedragen (veldsterkte minder dan tabel 4, Thales rapport), de bijbehorende veldsterkte is dan $49,5 \text{ V/m}$). De laatstgenoemde waarde extrapoleren naar 450 m resulteert in $24,9 \text{ V/m}$. De TNO bevinding ($31,6 \text{ V/m}$) valt dus ongunstiger uit maar wijkt niet substantieel af.

A.1 Gebruikte vergelijkingen

De piek-vermogensdichtheid, Φ_p (W/m²) op een specifieke afstand tot de antenne, d (m), wordt gegeven door

$$\Phi_p = \frac{G P_p}{4\pi d^2} \text{ (W/m}^2\text{)}$$

Met G de antennewinst, P_p het piekvermogen (W). De tijdgemiddelde vermogensdichtheid, Φ (V/m), wordt gegeven door

$$\Phi = \eta \Phi_p$$

Aangezien vermogensdichtheid het product is van de elektrische veldsterkte, E , en de magnetische veldsterkte, H (A/m), en $H = E/Z_0$ met $Z_0 = 120\pi$ de impedantie van de vrije ruimte, geldt:

$$E_p = \frac{\sqrt{30 G P_p}}{d} \text{ (V/m)}$$

$$E = \sqrt{\eta} E_p \text{ (V/m)}$$

Veldsterkte en vermogensdichtheid kunnen in elkaar omgerekend worden:

$$E = \sqrt{120 \pi} \Phi.$$

B IKEA-winkels en Nobelprijswinnaars

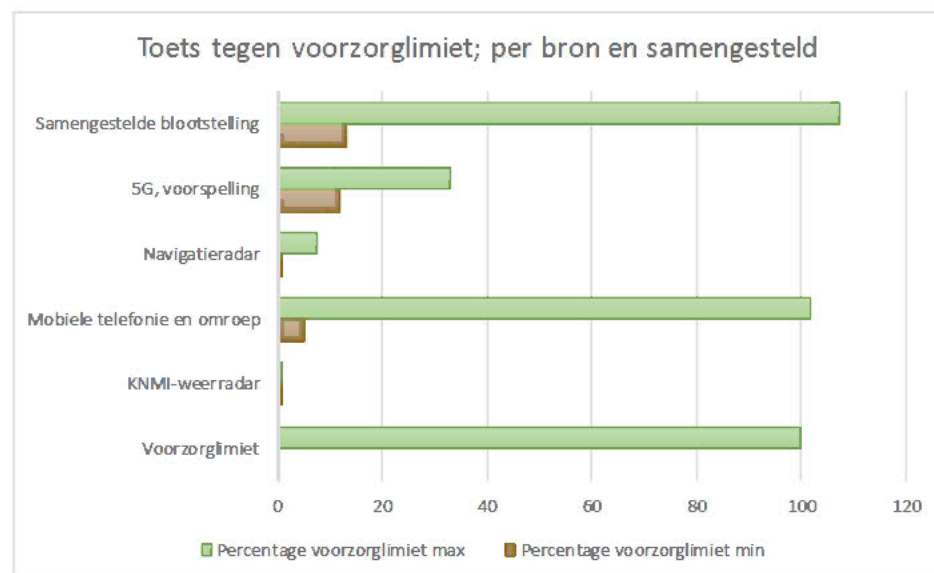
Een sprekend voorbeeld dat een gevonden statistisch significante relatie die niet noodzakelijkerwijs een causaal verband hoeft weer te geven is de statistisch significante relatie tussen chocoladeconsumptie en de hoeveelheid Nobelprijswinnaars [47]. In [48] is naar mogelijke verklaringen gezocht en de auteurs rapporteren die niet gevonden te hebben. In dit paper [48] wordt ook een andere interessante statistisch significante relatie gevonden, namelijk tussen de hoeveelheid IKEA-winkels en Nobelprijswinnaars. Ook hiervoor is door de auteurs geen oorzakelijk verband gevonden [48].

Het is lastig te begrijpen waarom het aantal IKEA-winkels bevorderlijk zou zijn voor het verstandelijk vermogen van bewoners in een land. Het gaat de auteurs van publicatie [48] erom dat correlatie niet hetzelfde is als causaliteit. Welvarende landen hebben onderwijs- en onderzoekinstellingen van hoger niveau, en dan mag worden verwacht dat daardoor meer Nobelprijswinnaars in dat land aanwezig zijn. In welvarende landen is, per inwoner, het aantal IKEA-winkels en de chocoladeconsumptie groter.

Het overwaarderen van een statistisch significante relatie tussen een onderzochte factor en een geobserveerde gebeurtenis is vaak een valkuil. Stellige conclusies over oorzakelijke verbanden zonder dat een plausibel verklaring aanwezig is, moeten dan ook met voorzichtigheid worden benaderd zoals de hier genoemde voorbeelden aangeven.

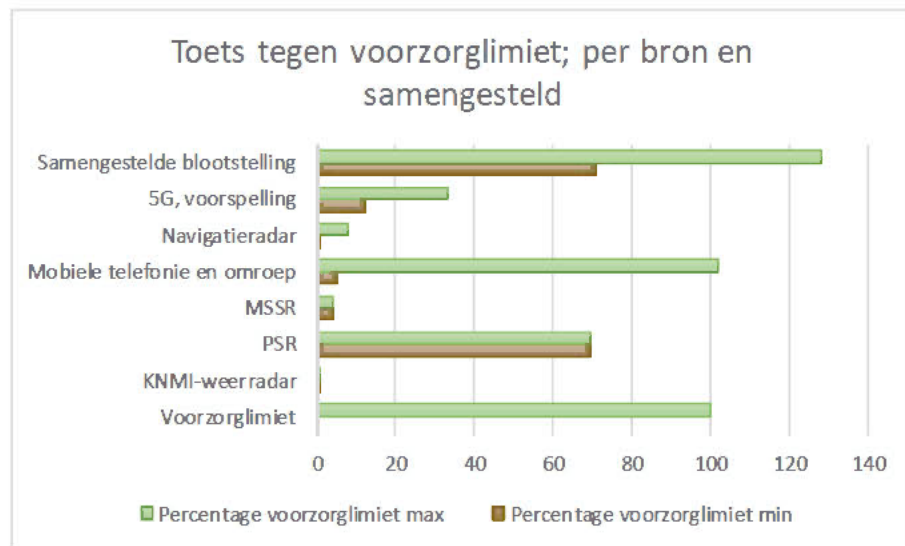
C Gedachtenexperiment van een toets van de samengestelde blootstelling tegen afwijkende limietwaarden

In deze bijlage wordt een gedachtenexperiment uitgevoerd: wat als binnen Nederland het toetsingskader gelijk is aan het Belgische model volgens het Brussels Hoofdstedelijk gewest? Opgemerkt moet worden dat het Brussels Hoofdstedelijk gewest de ordonnantie [32] niet van toepassing heeft verklaard op onder andere de *niet-ioniserende stralingen* van toestellen gebruikt door particulieren. De eigen systemen zullen derhalve in deze beschouwing van samengestelde blootstelling buiten beschouwing worden gehouden. Hieronder is de situatie voor de samengestelde blootstelling verder uitgewerkt indien de ordonnantie van het Brussels Hoofdstedelijk gewest wordt toegepast. Geconstateerd wordt dat ook zonder de eventuele bijdrage van de SMART-L installatie er een kans bestaat dat bij de dichtstbijzijnde woning de limiet die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt gehanteerd al wordt overschreden, de maximale blootstelling bedraagt immers 107,8%.



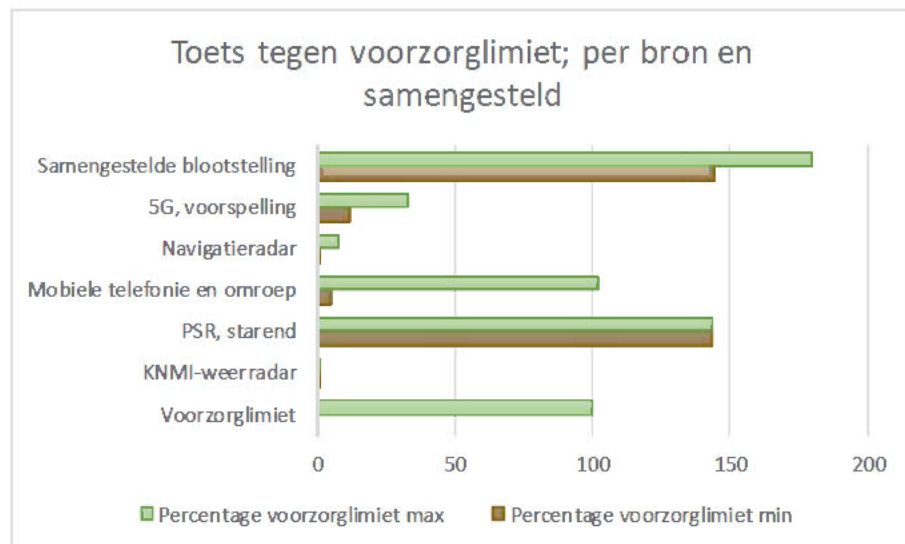
Figuur 10 Samengestelde blootstelling conform Brussels Hoofdstedelijk Gewest, zonder de SMART-L in roterende mode.

Indien de SMART-L in roterende mode wordt toegevoegd aan het overzicht, dan volgt daaruit dat in dit gedachtenexperiment de kans toeneemt dat de limiet voor samengestelde blootstelling wordt overschreden, zoals figuur 11 aangeeft.



Figuur 11 Samengestelde blootstelling conform Brussels Hoofdstedelijk Gewest, inclusief de SMART-L in roterende mode.

In figuur 12 is de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval de SMART-L in niet roterende (starende) mode wordt gebruikt. De toets naar de ordonnantie van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest geeft aan dat deze waarde hoger uitkomt dan 100% dus in dit gedachtenexperiment niet is toegestaan.



Figuur 12 Samengestelde blootstelling conform Brussels Hoofdstedelijk Gewest, inclusief de SMART-L in slarende mode.

C.1 Conclusie gedachtenexperiment toepassen van ordonnantie Brussels Hoofdgewest op SMART-L

Indien de ordonnantie van het Brussels Hoofdgewest in Nederland zou worden gehanteerd, dan volgt uit de evaluatie dat plaatsing van de SMART-L met een woning op 450 m afstand niet is toegestaan, zoals figuur 11 en figuur 12 aangeven. Uit figuur 12 is moeilijk af te lezen dat voor de SMART-L in starende mode dat de samengestelde blootstelling tussen de 144,4% en 179,4% komt te liggen.

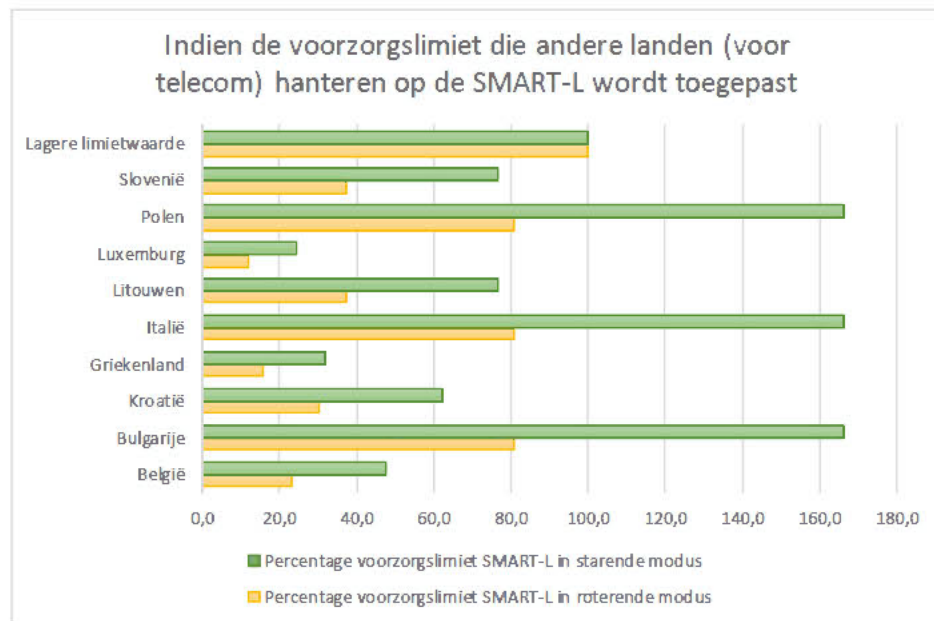
C.1.1 Gedachtenexperiment bij plaatsing in Europese landen met afwijkende (strengere) blootstellingslimieten dan ICNIRP.

Voor de volledigheid wordt in deze paragraaf kort ingegaan op wat de plaatsing van de SMART-L in andere landen zou betekenen. Dit overzicht beoogt geen volledige analyse te geven, zoals in de vorige paragraaf over de ordonnantie Brussels Hoofdgewest. Gekozen is om de SMART-L in de starende mode, dus waarbij lokaal de hoogste intensiteit gehaald wordt, als toets te gebruiken. De resultaten zijn gegeven in tabel 7. Zoals verwacht zal de SMART-L in starende mode niet overal worden toegestaan indien er op 450m afstand een woning is. De toets is voor België, Kroatië, Griekenland, Litouwen, Luxemburg en Slovenië positief, zie tabel 7. Voor Bulgarije, Italië en Polen komt de toets boven de 100% uit. Zoals eerder gezegd, is dit een gedachtenexperiment en moet worden gezien als een indicatieve schatting zonder diepgaande analyse. Voor de Nederlandse situatie moet worden getoetst tegen de ICNIRP-richtlijn, zoals in 5.2 is uitgewerkt.

Tabel 7 SMART-L in starende mode getoetst tegen voorzorgslimieten van enkele Europese landen.

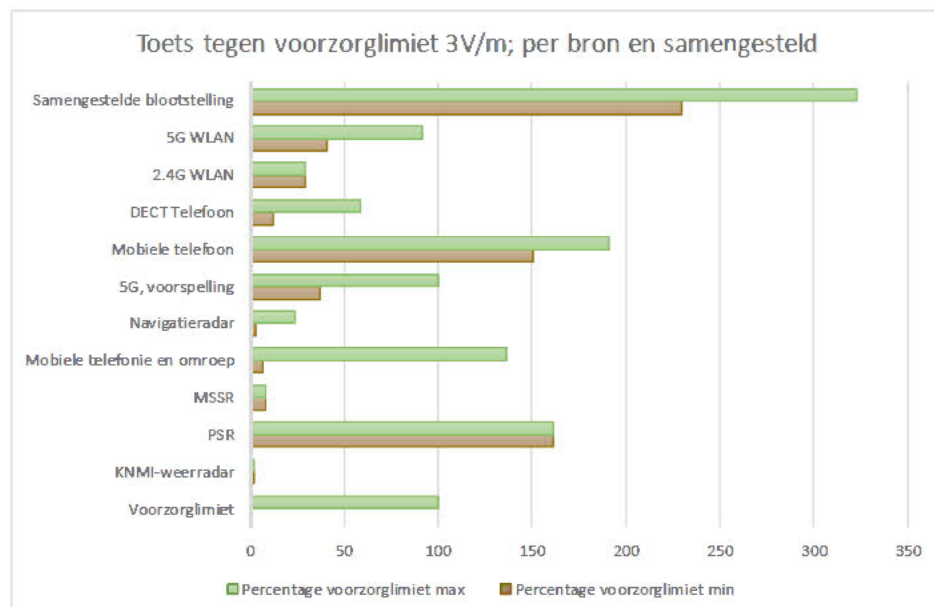
Land	Voorzorg Limiet (V/m)	Percentage voorzorgslimiet SMART-L in roterende modus	Percentage voorzorgslimiet SMART-L in starende modus
België	21	23,0	47,6
Bulgarije	6	80,7	166,5
Kroatië	16,1	30,1	62,1
Griekenland	31,2	15,5	32,0
Italië	6	80,7	166,5
Litouwen	13	37,2	76,8
Luxemburg	41	11,8	24,4
Polen	6	80,7	166,5
Slovenië	13	37,2	76,8

Om de leesbaarheid van de informatie te verbeteren is tabel 7 omgezet naar een stavendiagram.



Figuur 13 Een gedachtenexperiment waarbij de afzonderlijke voorzorgslimieten van verschillende landen worden toegepast op de SMART-L.

Voor de volledigheid wordt in figuur 14 tegen een fictieve (voorzorg)limiet van 3 V/m, die als extreem laag mag worden beschouwd, getoetst. De SMART-L is in dit geval in roterende modus genomen.



Figuur 14 Samengestelde blootstelling conform een fictieve limiet van 3 V/m. In dit overzicht zijn de eigen en externe RF-bronnen inclusief de SMART-L in roterende mede beschouwd.

ONGERUBRICEERD

Defensie & Veiligheid
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61**TNO-rapport****TNO 2020 R11278****Evaluatie van gezondheidsaspecten door
blootstelling voorgenomen SMART-L radar te
Herwijnen: aanvulling op rapportage
TNO 2020 R10094**

Datum	Augustus 2020
Auteur(s)	[REDACTED]
Rubricering rapport	Ongerubriceerd
Vastgesteld door	[REDACTED]
Vastgesteld d.d.	27 augustus 2020
Titel	Ongerubriceerd
Samenvatting	Ongerubriceerd
Rapporttekst	Ongerubriceerd
Bijlagen	Ongerubriceerd
Oplage	4 (2 hard copies & 2 cd's)
Aantal pagina's	51 (incl. bijlage, excl. RDP & distributielijst)
Aantal bijlagen	2
Projectnummer	060.42151

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht van het ministerie van Defensie werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Modelvoorwaarden voor Onderzoeks- en Ontwikkelingsopdrachten' (MVDT 1997) tussen de minister van Defensie en TNO indien deze op de opdracht van toepassing zijn verklaard dan wel de betreffende ter zake tussen partijen gesloten overeenkomst.

© 2020 TNO

ONGERUBRICEERD

Samenvatting

Het Ministerie van Defensie heeft het voornemen om een radarinstallatie te plaatsen die door de Koninklijke Luchtmacht (KLu) gebruikt zal worden om het luchtruim boven Nederland te bewaken. De beoogde locatie voor deze lange-afstandsradar is Broekgraaf 1 te Herwijnen, gemeente West-Betuwe.

In januari 2020 heeft TNO een rapportage uitgebracht die ingaat op de zorgen die bewoners hebben geuit over mogelijke negatieve gevolgen op hun gezondheid die toegeschreven zou kunnen worden aan de voorgenomen radarinstallatie. TNO heeft in dat kader de te verwachten blootstelling getoetst tegen de geldende ICNIRP blootstellingslimiet.

De rapportage van TNO van januari 2020 heeft tot een aantal vragen om nadere (technische) toelichting geleid. Ook is na het uitkomen van dit rapport in maart 2020 een herziene ICNIRP-richtlijn gepubliceerd. Ondanks het feit dat deze herziene richtlijn nog niet als toetsingskader is overgenomen, zal de herziene richtlijn in deze rapportage al wel worden meegenomen. In deze rapportage beantwoordt TNO een aantal gestelde vragen. Ook publiceert TNO in deze rapportage de toets van de samengestelde blootstelling tegen de huidige en herziene ICNIRP-richtlijn. Daarbij wordt speciale aandacht gegeven aan de tijdelijke woningunit die op kortere afstand van de radar is gesitueerd. In de eerdere rapportage is alleen de permanente woning in de analyses meegenomen. Zoals de titel suggereert kan deze rapportage worden beschouwd als een aanvulling op het TNO rapport van januari 2020.

In deze aanvullende rapportage heeft TNO dezelfde uitgangspunten genomen. Ook nu heeft TNO de blootstelling geschat en in deze schattingen is 'ruim' afgerond. Dat wil zeggen dat TNO de waarden van intensiteit naar boven, dus ongunstiger voor het resultaat van de toetsing, heeft afgerond. Op deze wijze wordt, naar het oordeel van TNO, de kans op onderwaardering van de werkelijke blootstelling zo klein mogelijk gehouden. De verwachting is dat de werkelijke blootstellingsniveaus lager zullen uitvallen dan de schattingen die TNO heeft gepubliceerd.

Geconcludeerd wordt dat de voorgenomen SMART-L-radar nabij de dorpskern Herwijnen voldoet aan de blootstellingslimieten van de nu geldende ICNIRP-richtlijn (1998) en ook aan de blootstellingslimieten van de recent gepubliceerde herziene ICNIRP-richtlijn (2020). Hoe TNO tot deze conclusie komt, wordt in dit rapport nader toegelicht.

Verwijzend naar het adagium "Meten is weten", adviseert TNO net als in de eerdere rapportage om:

- na de realisatie van de SMART-L radarinstallatie op verschillende locaties blootstellingsmetingen uit te voeren. Deze locaties kunnen in overleg met belanghebbenden worden bepaald maar TNO adviseert om in ieder geval bij de dichtstbijzijnde woning en de tijdelijke woonunit deze metingen uit te voeren.
- totdat de herziene richtlijn is overgenomen als toetsingskader:
 - deze metingen te toetsen tegen zowel de geldende ICNIRP-richtlijn (1998) als de onlangs gepubliceerde herziene ICNIRP-richtlijn (2020),

- de radarinstallatie operationeel te stellen alleen als door metingen is aangetoond dat de radarinstallatie voldoet aan zowel de geldende ICNIRP-richtlijn (1998) als aan de herziene ICNIRP-richtlijn (2020).

Indien voor ingebruikname de herziene richtlijn als toetsingskader is overgenomen, dan kunnen de metingen alleen worden tegen de herziene ICNIRP-richtlijn (2020) worden getoetst.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
Lijst van afkortingen	5
1 Inleiding	6
1.1 Tijdelijke woningunit aan de Nieuwe Steeg 56A te Herwijnen	6
1.2 Herziene ICNIRP-richtlijn.....	7
1.3 Rapportopbouw	7
2 Nadere technische toelichtingen	8
2.1 Piekveldsterkte en tijdgemiddelde veldsterkte	8
2.2 Samengestelde blootstelling in percentages	8
2.3 Is een lager percentage beter?.....	9
2.4 Invloed KNMI weerradar	9
2.5 Afstand tot de radarinstallatie	9
2.6 Rondzoek en starende modus.....	10
2.7 Hoe kan TNO garanderen dat de analyse correct is uitgevoerd?	11
2.8 Een radar kan 2000 km ver waarnemen. Waarom zijn er twee systemen nodig? ..	11
3 Overeenkomsten en verschillen tussen de ICNIRP1998 en de ICNIRP2020 richtlijnen	13
3.1 Blootstelling aan korte perioden van hoge elektromagnetische veldsterkten	13
3.2 Blootstelling aan elektromagnetische velden: tijdgemiddelde blootstelling van het hele lichaam.....	14
3.3 Toetsing van de ICNIRP referentiewaarden.....	15
3.4 Pieklimietwaarde van de elektrische veldsterkte onder ICNIRP2020 richtlijn.	17
4 Toetsing tegen ICNIRP1998 en ICNIRP2020	18
4.1 Toetsing op een afstand van 300 m, de erfrens van het perceel met de tijdelijke woningunit.....	18
4.2 Toetsing voor de tijdelijke woningunit op een afstand van 370 m.....	24
4.3 Toetsing voor de woning op een afstand van 450 m tegen ICNIRP2020	29
5 Conclusies en aanbevelingen	32
6 Bibliografie	33
7 Ondertekening	34
Bijlage(n)	
A Limietwaarde, ICNIRP referentiewaarde en ICNIRP basisrestrictie	
B ICNIRP2020 voor lokale blootstelling met een integratietijd $0 < t < 360$ s	

Lijst van afkortingen

2.4G WLAN	2.4 GHz Wireless Local Area Network
5G	5e generatie mobiele telecommunicatie
5G WLAN	5 GHz Wireless Local Area Network
ALARA	As Low as Reasonably Achievable
dB	Decibel, een logaritmische schaal.
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications
EMF	Electromagnetic Fields, oftewel Elektromagnetische velden
GHz	Gigahertz, 10^9 hertz
GSM	Global System for Mobile Communications; 2 ^e generatie mobiele telecommunicatie
Hz	Hertz, afgeleide SI-eenheid voor frequentie [s^{-1}]
ICNIRP	International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection
J	Joule, afgeleide SI-eenheid voor energie [kgm^2/s^2]
kg	Kilogram, SI-basiseenheid van massa
kHz	kilohertz, 10^3 hertz
KLu	Koninklijke Luchtmacht
km	kilometer, $10^3 = 1000$ meter
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
m	meter, SI-basiseenheid van afstand
MHz	Megahertz, 10^6 hertz
MIMO	Multiple Input, Multiple Output
MPR	Medium Power Radar
ms	Milliseconde, een duizendste seconde
MSSR	Monopulse Secondary Surveillance Radar (ook wel secundaire radar genoemd)
PSR	Primary Surveillance Radar (ook wel primaire radar genoemd)
RF	Radiofrequent
RMS	Root Mean Square
SAR	Specific Absorption Rate [W/kg]
s	Seconde, SI-basiseenheid van tijd
SI	Système international d'unités
SMART-L	Signaal Multibeam Acquisition Radar for Targeting L-band
TNO	Nederlandse organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
V	Volt, SI-eenheid voor spanning
V/m	Elektrische veldsterkte
W	Watt, Vermogen [J/s]

1 Inleiding

In januari 2020 heeft TNO een rapport uitgebracht (TNO 2020 R10094) met de titel "Evaluatie van gezondheidsaspecten door RF-velden afkomstig van de voorgenomen SMART-L radar te Herwijnen" [1]. Na publicatie zijn er extra vragen bij het Ministerie van Defensie binnen gekomen. Deze vragen zijn enerzijds afkomstig van enkele burgers. Anderzijds zijn er in de Tweede Kamer vragen over het TNO rapport [1] aan de Staatssecretaris van Defensie gesteld. Het overgrote deel van de vragen zijn beantwoord op de speciaal voor dit doel gemaakte website [2], in het bijzonder de reactiebundel militair radarstation van 6-2-2020, en de kamerbrief van 20-4-2020 [3]. Voor enkele resterende vragen was nader onderzoek nodig om tot een beantwoording te komen. De resultaten van dat onderzoek zijn in deze rapportage vastgelegd.

Deze rapportage kan als aanvullend worden gezien op het eerder gepubliceerde TNO rapport [1]. In deze aanvullende rapportage staan twee onderwerpen centraal. De tijdelijke woningunit aan de Nieuwe Steeg 56A te Herwijnen en de toets tegen de herziene ICNIRP-richtlijn. Tevens wordt van de gelegenheid gebruik gemaakt om in hoofdstuk 2 nadere toelichting te geven aan onderwerpen van technische aard waar herhaaldelijk vragen over zijn gesteld, en wel:

- Waarom is er een norm voor de piekveldsterkte en een norm voor de tijdgemiddelde velsterkte?
- Waarom wordt de samengestelde blootstelling uitgedrukt in percentages, en niet in V/m (veldsterkte)?
- Is een lager percentage "samengestelde blootstelling" wel of niet beter?
- Klopt het dat de weerradar van het KNMI nauwelijks bijdraagt aan de samengestelde blootstelling?
- Hoe komt het dat de blootstelling geringer wordt als de afstand tot de radarinstallatie afneemt?
- Waarom is de blootstelling in de starende modus van de SMART-L geringer dan in de rondzoekmodus, terwijl het systeem in de starende modus verder kan waarnemen?
- Hoe weten we of de analyse van TNO geen onjuistheden bevat?
- Waarom zijn twee radarsystemen nodig als de fabrikant aangeeft dat de radar 2000 km ver kan waarnemen?

1.1 Tijdelijke woningunit aan de Nieuwe Steeg 56A te Herwijnen

Op het perceel van de dichtstbijzijnde boerderij is in 2018 een tijdelijke vergunning verleend voor een woonunit. Het gaat hier om een inpandige verbouwing van een bestaande (bedrijfs)loods. Deze tijdelijke woningunit op de boerderij aan de Nieuwe Steeg 56A staat zo'n 70 tot 80 meter dichter bij de beoogde radarlocatie dan de permanente woning op dat perceel.

In het eerder door TNO uitgevoerde onderzoek [1] is uitgegaan van de feitelijke afstanden tussen de beoogde locatie van de radar midden op het perceel aan de Broekgraaf 1 en de betrokken woningen in de omgeving. De gemeten afstand tussen de geplande locatie van de radar en de reguliere bedrijfswoning op het terrein van de dichtstbijzijnde boerderij is (afgerond) 450 meter. Deze afstand van 450 m is gebruikt in [1]. In deze aanvulling op het vorige TNO rapport [1] heeft TNO

de berekeningen opnieuw uitgevoerd voor de afstand tussen de voorgenomen radarlocatie en de tijdelijke dichtstbijzijnde woningunit. TNO heeft daarvoor de afstand van 370 m genomen.

Omdat in de gesprekken ook de vraag is ontstaan wat de gelijktijdige samengestelde blootstelling op de rand van het perceel is, heeft TNO ook berekeningen uitgevoerd voor een afstand van 300 m tot de locatie van de voorgenomen SMART-L.

1.2 Herziene ICNIRP-richtlijn

Begin maart 2020 is de nieuwste ICNIRP-richtlijn gepubliceerd [4]. Over deze herziening moet de Raad van de Europese Unie nog adviseren, daarna moeten ze nog van kracht worden verklaard.

Omdat vooraf duidelijkheid moet zijn of de voorgenomen SMART-L radar te Herwijnen voldoet aan de herziene ICNIRP-richtlijn heeft TNO een analyse op de nieuwe ICNIRP-richtlijnen uitgevoerd. Zo kan worden vastgesteld of aan de nieuwe richtlijn voldaan wordt indien ICNIRP2020 als toetsingskader wordt overgenomen.

1.3 Rapportopbouw

In hoofdstuk 2 van dit rapport worden, naar aanleiding van aan TNO gerichte vragen na publicatie van [1], enkele technische aspecten nader toegelicht.

In hoofdstuk 3 worden de overeenkomsten en verschillen, voor zover van belang voor deze analyse en toetsing, tussen de huidige en de herziene ICNIRP-richtlijnen besproken.

In hoofdstuk 4 van dit rapport komt de blootstelling op kortere afstand dan 450 m aan de orde. Meer in het bijzonder wordt de vraag beantwoord wat voor de tijdelijke woningunit op de boerderij aan de Nieuwe Steeg 56A de gelijktijdige samengestelde blootstelling is, zoals reeds is aangegeven in paragraaf 1.1. Ook zal worden ingegaan op de implicaties van de ICNIRP-richtlijn 2020, die in maart 2020 is gepubliceerd. In deze rapportage zal het jaartal worden gebruikt om de toegepaste richtlijn aan te geven. Met ICNIRP1998 wordt de ICNIRP-richtlijn [5] gepubliceerd in 1998 bedoeld. Met de aanduiding ICNIRP2020 wordt de ICNIRP-richtlijn [4] gepubliceerd in 2020 bedoeld.

Het rapport wordt door hoofdstuk 5 afgesloten met conclusies en aanbevelingen.

2 Nadere technische toelichtingen

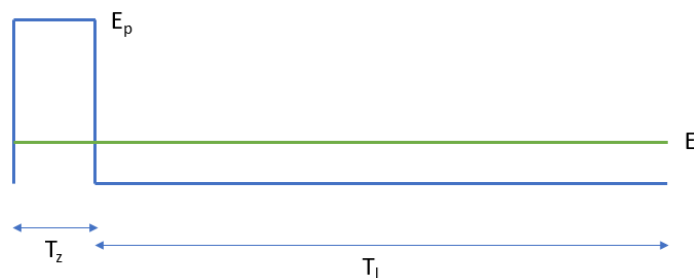
In dit hoofdstuk wordt door TNO ingegaan op vraagstukken die na het uitbrengen van het TNO rapport TNO 2020 R10094 [1] regelmatig om een nadere toelichting vroegen.

2.1 Piekveldsterkte en tijdgemiddelde veldsterkte

De ICNIRP heeft een richtlijn geformuleerd voor de piekveldsterkte, E_p (V/m) en een richtlijn voor de tijdgemiddelde veldsterkte, E (V/m). De relatie tussen de twee grootheden wordt figuur 2.1 geïllustreerd. De piekveldsterkte treedt op indien de radar de puls uitzendt. Pulsradars zenden beduidend korter dan dat zij luisteren (ontvangen). De tijdgemiddelde veldsterkte, die rekening houdt met de zendduur en de luisterduur, wordt gegeven door:

$$E = E_p \frac{T_z}{T_l} = E_p \eta,$$

T_z (s) is de zendduur, T_l (s) is de luisterduur, η is de duty cycle. De duty cycle is het verhoudingsgetal tussen de tijd dat wordt uitgezonden en de tijd waarin niet wordt uitgezonden.



Figuur 2.1 Veldsterkte versus tijd.

Voor moderne radarsystemen is gewoonlijk de ICNIRP-richtlijn voor tijdgemiddelde veldsterkte stringenter dan de richtlijn voor de piekveldsterkte. De pulsen hebben weliswaar minder RF-piekvermogen, maar duren wel langer.

2.2 Samengestelde blootstelling in percentages

Herhaaldelijk is de vraag gesteld waarom TNO de samengestelde blootstelling heeft uitgedrukt in percentages. Waarom worden niet de veldsterkten (in V/m) bij elkaar opgeteld?

Het antwoord op de vraag luidt: 'omdat de blootstellingslimiet frequentieafhankelijk is.' Voor een signaal dat varieert met 50 Hz (50 trillingen per seconde) geldt een andere limiet dan voor een signaal dat varieert met 1030 MHz. De ICNIRP methodiek om tot een analyse van de gelijktijdige samengestelde blootstelling te komen is in het eerder uitgebrachte TNO rapport beschreven. Deze methodiek normeert per frequentie de (berekende of gemeten) tijdgemiddelde veldsterkte. De berekening volgens de voorgeschreven methodiek levert dit een getal op tussen 0

en 1, ofwel tussen 0% en 100%. Het optellen van de tijdgemiddelde veldsterkten (V/m) geeft een onjuist toetsresultaat.

2.3 Is een lager percentage beter?

In de vaststelling van de blootstellingslimietwaarden betekent, onder de huidige inzichten, "onder de ICNIRP-limiet" dat aan de mens voldoende bescherming wordt geboden tegen negatieve effecten van blootstelling aan elektromagnetische velden.

Dat betekent dat, bijvoorbeeld, een samengestelde blootstelling die op 12% van de limietwaarde uitkomt niet beter is dan een samengestelde blootstelling die hoger, bijvoorbeeld op 34%, uitkomt. Zolang de berekende of gemeten waarden onder 100% uitkomen is de getoetste situatie "onder de ICNIRP-limiet" en representeert daarmee een situatie die aan mensen voldoende bescherming biedt tegen negatieve effecten van blootstelling aan elektromagnetische velden.

Of een waarde zo laag als mogelijk moet zijn (ALARA: As Low as Reasonably Achievable) is een aspect dat in paragraaf 3.3 van het TNO rapport TNO R10094 [1] is behandeld.

2.4 Invloed KNMI weerradar

TNO oordeelt in de eerdere rapportage dat de KNMI radar nauwelijks bijdraagt aan de samengestelde blootstelling. Het uitgezonden vermogen is immers 500 kW. Uit de gestelde vragen blijkt dat dit nadere toelichting behoeft. Waarom de bijdrage van de KNMI weerradar aan de samengestelde blootstelling zo laag is, kent drie oorzaken, namelijk:

- 1 De weerradar luistert veel langer dan dat het zendt. De verhouding van zendtijd tot luistertijd, de duty cycle, is 0,12%. Met andere woorden, het systeem luistert 833 langer dan dat het zendt, denk aan een knipperlicht dat zeer sporadisch knippert. Dit doet de tijdgemiddelde blootstelling drastisch afnemen.
- 2 De antenne draait niet rond, zoals bijvoorbeeld de radar bij Schiphol, maar maakt een zogenaamde helixbeweging, waarbij de antenne, al draaiende om zijn as, steeds hoger gaat kijken. Gedurende het grootste deel van de tijd 'belicht' het systeem de grond dus niet.
- 3 De antenne heeft een smalle bundel, dat wil zeggen dat de antenne maar een klein oppervlakte belicht.

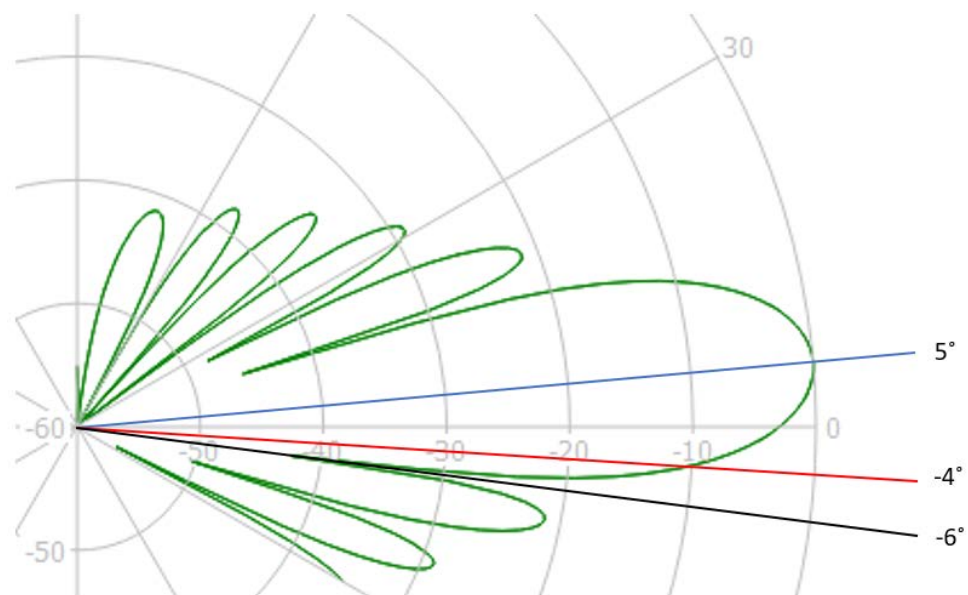
De combinatie van de lage duty-cycle, smalle antennebundel en de speciale antennebeweging doet de tijdgemiddelde blootstelling op en nabij maaiveldniveau sterk afnemen.¹

2.5 Afstand tot de radarinstallatie

Zoals in het eerder verschenen TNO rapport is beschreven, is veldsterkte omgekeerd evenredig met de afstand tot de radarantenne. Dit leidt makkelijk tot de veronderstelling: hoe dichterbij men komt, des te gevaarlijker het wordt. In de praktijk is dat niet het geval.

¹ Deze antennebeweging kunnen de bewoners van Herwijnen niet waarnemen, de antenne van het systeem bevindt zich namelijk in een bol.

De reden daarvoor is: de uitgezonden RF-energie is niet in alle richtingen gelijk. Dit wordt verduidelijkt in figuur 2.2 waarin een zogenaamd antennepatroon wordt getoond. Te zien is dat de meeste energie wordt uitgezonden onder een hoek van 5° omhoog. De hoek wordt elevatiehoek genoemd. Veronderstel dat de radarantenne zich op 27 m hoogte ten opzichte van de grond bevindt. De elevatiehoek naar het hoofd van een persoon op 360 m afstand bedraagt -4° aangegeven met de rode lijn. Onder een hoek van -6° (afstand circa 240 m, zwarte lijn) is de zogenaamde antennewinst een 10000^{ste} ('40 dB minder') van de antennewinst op de zogenaamde hoofdas, onder een hoek van 5° (blauwe lijn). De persoon zal daardoor een zeer kleine fractie van de uitgezonden hoeveelheid energie ontvangen. Hierdoor geldt 'hoe dichterbij hoe gevaarlijker' niet. Kortom: bij berekeningen aan de blootstelling op een bepaalde locatie moet de radarhoogte en de vorm van de zendbundel worden meegenomen.



Figuur 2.2 Afbeelding van een elevatie antennepatroon (groene lijn) bij zenden. De cirkels geven het niveau van de antenne-uitstraling aan. Dit is in decibels (dB) gegeven en 0 dB is het maximum en de waarde van de antenne-uitstraling in een bepaalde richting is de antennewinst.

Waarom blijkt dit hierboven beschreven effect niet uit de TNO-berekeningen in hoofdstuk 4? Dat komt omdat TNO in de berekeningen de 'worse case' benadering toepast. Dat betekent dat dit effect wordt genegeerd en daardoor wel hogere waarden van de veldsterkte worden berekend dan in de praktijk te verwachten valt.

2.6 Rondzoek en starende modus

Waarom is de blootstelling in de starende modus van de SMART-L geringer dan in de rondzoekmodus, terwijl het systeem in de starende modus veel verder kan waarnemen.

Dit heeft te maken met de vorm en de stand van de zendbundel, die in de rondzoekmodus anders is dan in de starende modus. In de starende modus kijkt de radar enigszins omhoog waardoor de antennewinst naar bebouwing minder is dan de antennewinst in de rondzoekmodus.

Vermeldenswaardig is voorts dat de blootstelling voor beide radarmodi zal worden gemeten.

2.7 Hoe kan TNO garanderen dat de analyse correct is uitgevoerd?

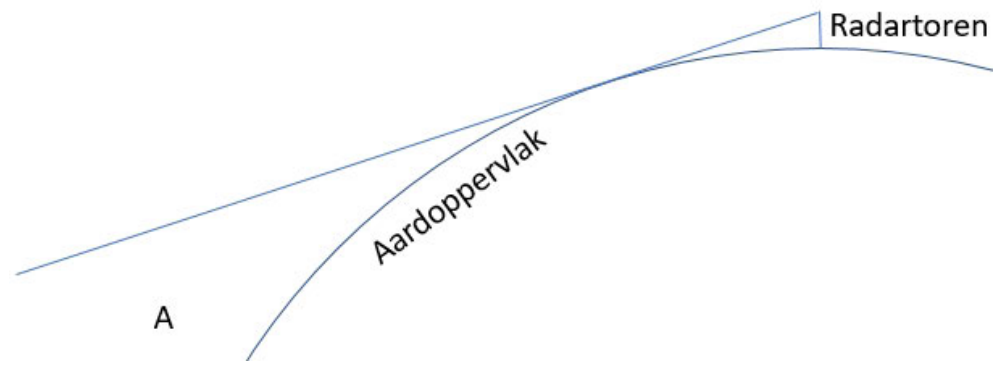
TNO heeft zich in de uitgevoerde berekeningen gebaseerd op systeemgegevens die zijn verstrekt door de radarfabrikant, Thales Nederland B.V. en door het KNMI. De gegevens van de SMART-L zijn gerubriceerd en kunnen niet openbaar worden gemaakt. Voor wat betreft de secundaire radar en navigatieradars is uitgegaan van openbare bronnen. TNO heeft die gegevens als experts op radargebied beoordeeld en heeft geen reden aan te nemen dat de door Thales Nederland B.V. verstrekte gegevens onjuist zijn. Volledige garantie dat er geen onjuistheden in de aan TNO verstrekte en dientengevolge door TNO gebruikte gegevens kunnen zitten, heeft TNO niet. TNO heeft echter veel vertrouwen in de eigen ontwikkelde analyseprogramma's. Deze programma's worden geruime tijd gebruikt. Zoals met ieder computerprogramma kan TNO ook niet voor 100% uitsluiten dat er, ondanks interne controles, nog niet ontdekte fouten in de door TNO ontwikkelde analyseprogramma's zitten. TNO wil ook voorkomen dat er een onderschatting zou worden gerapporteerd. Daar waar enige twijfel is over de toe te passen waarde, is de afronding zo uitgevoerd dat het bij de toets een hogere blootstelling zou opleveren. Zo is de kans groter dat de door TNO gerapporteerde te verwachten blootstelling hoger uit zal komen dan wat de werkelijke blootstelling zal worden. Op deze wijze heeft TNO de kans willen minimaliseren dat de bouw van de SMART-L zou kunnen worden gestart terwijl die mogelijk niet aan de vigerende ICNIRP-richtlijn (uit 1998) of de onlangs herziene richtlijn zou kunnen voldoen.

Het is om bovenstaande redenen dat TNO nadrukkelijk heeft geadviseerd om metingen uit te voeren, zulks onder het motto 'meten is weten.' Zodoende wordt optimaal gewaarborgd dat na inbedrijfsstelling van de SMART-L de vigerende ICNIRP-richtlijn niet wordt geschonden.

2.8 Een radar kan 2000 km ver waarnemen. Waarom zijn er twee systemen nodig?

Ook al kan een radarinstallatie tot 2000 km waarnemen betekent dat niet dat met een installatie volstaan kan worden. Hiervoor zijn twee redenen, namelijk:

- 1 Omdat de aarde bolvormig is en een radar een directe zichtlijn nodig heeft ("line of sight"), heeft een radar moeite om objecten op lage hoogte op voldoende grote afstand waar te nemen. Dit is in figuur 2.3 geïllustreerd. Door zorgvuldig uitgekozen plaatsing van twee systemen op Nederlands grondgebied kan ook op lagere hoogte een optimaal dekkingspatroon worden verkregen zoals is uitgevoerd in [6].
- 2 Ondanks de hierboven aangegeven motivatie om twee systemen in bedrijf te hebben, moet regelmatig onderhoud gepleegd worden aan één van de radarinstallaties. In dergelijke gevallen is het nodig om het andere radarsysteem in bedrijf te hebben.



Figuur 2.3 Door de kromming van het aardoppervlakte kan de radar geen objecten in volume A waarnemen.

3 Overeenkomsten en verschillen tussen de ICNIRP1998 en de ICNIRP2020 richtlijnen.

Op de ICNIRP website, [7], is een overzicht gepresenteerd over de overeenkomsten en verschillen tussen de ICNIRP2020 richtlijn en de overige (voorgaande) richtlijnen. ICNIRP heeft met de publicatie van de ICNIRP2020 richtlijn de gelegenheid genomen om naast de ICNIRP1998 richtlijn ook de richtlijn uit 2010 voor het lager frequente spectrum (100 kHz – 10 MHz), [8], te herzien.

In bijlage A wordt een beknopte beschrijving gegeven over hoe in deze rapportage wordt omgegaan met limietwaarde, referentiewaarde en basisrestrictie.

3.1 Blootstelling aan korte perioden van hoge elektromagnetische veldsterkten

ICNIRP1998 stelt een limiet voor blootstelling aan een korte piek in de elektrische veldsterkte. Die limiet wordt bepaald door de waarde van de blootstellingslimiet voor 6 minuten tijdgemiddelde continue blootstelling met een vaste factor 32 (of met $\sqrt{1000} = 31,6$) te vermenigvuldigen. Die waarde geeft dan (per systeem) de limietwaarde voor de piekveldsterkte. In de ICNIRP1998 richtlijn wordt aangegeven dat er toentertijd weinig informatie beschikbaar was over de mogelijke effecten van blootstelling aan gepulste elektromagnetische velden. Om toch een limiet te formuleren, stelt ICNIRP1998 in voetnoot 5 bij tabel 7 op pagina 511 het volgende voor.

For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width does not exceed 1,000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.

[Vertaling: Voor frequenties boven 10 MHz wordt voorgesteld om de equivalente piekvermogensdichtheid van een vlakke invallende golf, gemiddeld over de pulsbreedte, niet hoger dan 1000 maal de restrictie in S_{eq}^2 te laten zijn of dat de veldsterkte niet meer bedraagt dan 32 maal het veldsterkte blootstellingsniveau zoals in de tabel is gegeven].

Ook geeft de ICNIRP1998 aan om blootstelling aan (extreem) hoge piekveldsterkte te voorkomen omdat mensen een gering thermisch effect beter bekend als “RF-pulsed hearing” of ook als “microwave auditory effects” waarnemen.

Doordat in de afgelopen vijftien jaar de computermodellering sterk verbeterd is, is meer kennis ontwikkeld over de interactie tussen een menselijk lichaam en gepulste elektromagnetische velden. In een paper van Kodera *et.al.*, [9], is een analyse uitgevoerd over de temperatuurstijging door kortdurende blootstelling onder 6 GHz. Gebleken is dat temperatuurstijging door kortdurende blootstelling niet alleen te beperken is door de energiedichtheid van het invallende elektromagnetische veld

² S_{eq} is de “Equivalent plane wave power density” [$W m^{-2}$], de equivalente energiedichtheid van de vlakke (invallende) golf. Vanuit deze waarde is de elektrische of magnetische veldsterkte te bepalen. Voor de piekwaarde van de elektrische veldsterkte gebruikt men dan de formule

$$|E_{piek}| = \sqrt{1,2 \cdot 10^5 \pi S_{eq}}$$

als maat te nemen. Er is door Kodera *et.al.* [9] een regressieformule³ gegeven die weer in de ICNIRP2020 te herkennen is.

In de nieuwe ICNIRP2020 richtlijn wordt geen numerieke limitering van de piekveldsterkte gegeven terwijl dat wel in de ICNIRP1998 het geval was. Er wordt wel een limietwaarde opgelegd van de geabsorbeerde energie die een puls, of pulstrein, over maximaal 360 s (6 minuten) tijdgemiddeld in (delen van) het lichaam mag veroorzaken. Tegen deze grens zal TNO haar berekeningen toetsen. Opgemerkt wordt dat in de ICNIRP2020 geen melding meer wordt gemaakt over het beperken van het “RF-pulsed hearing”. Op pagina 520 van ICNIRP2020 [4] staat hierover:

Although higher intensity SA pulses may result in more pronounced effects, there is no evidence that microwave hearing in any realistic exposure scenarios can affect health, and so the present Guidelines do not provide a restriction to specifically account for microwave hearing.

[Vertaling: Ondanks dat hogere intensiteit van SA⁴ van gepulste velden mogelijk tot waarneembare effecten leidt, is er geen bewijs dat in een realistische blootstellingssituatie deze door microgolven veroorzaakte gehoorwaarnemingen tot negatieve gezondheidseffecten leiden. Daarom voorziet de huidige richtlijn niet in een restrictie om dit effect te beperken.]

3.2 Blootstelling aan elektromagnetische velden: tijdgemiddelde blootstelling van het hele lichaam

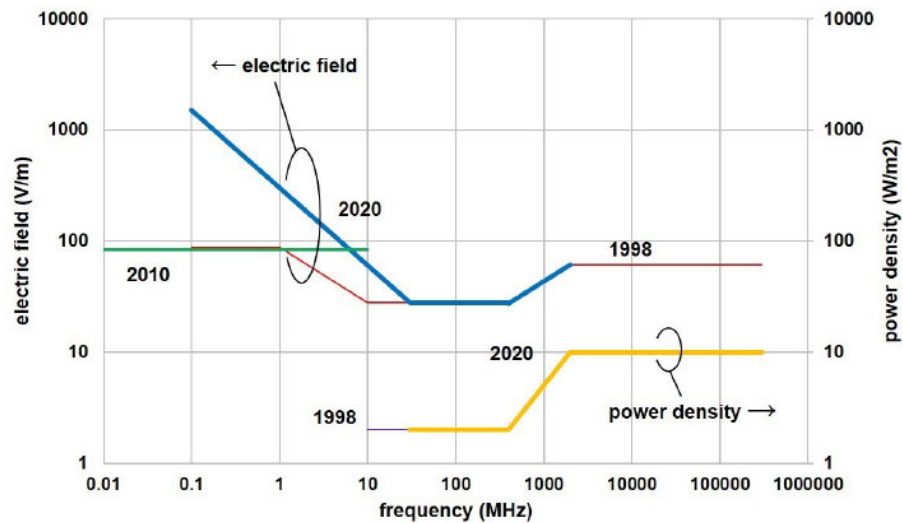
Voor de tijdgemiddelde blootstelling van het gehele lichaam is voor wat betreft de limietwaarden tussen ICNIRP1998 en ICNIRP2020 weinig verschil. Er is wel een verandering in de middelingstijd. In ICNIRP1998 moest de tijdgemiddelde blootstelling worden uitgerekend over een tijdinterval van 6 minuten. In de herziene richtlijn ICNIRP2020 wordt de tijdmiddeling uitgevoerd over een tijdinterval van 30⁵ minuten. Dat betekent dat getoetst tegen ICNIRP2020 over een korte periode een hogere blootstelling getolereerd kan worden (dan getoetst tegen ICNIRP1998), zolang de gemiddelde blootstelling over 30 minuten onder de in ICNIRP2020 geformuleerde limietwaarde blijft.

Ter illustratie is uit [7] het eerste figuur overgenomen en weergegeven in figuur 3.1.

³ Met een regressieformule wordt op basis van metingen en/of berekeningen een formule afgeleid die het gevonden verband weergeeft.

⁴ SA staat voor “Specific energy Absorption” [J kg⁻¹]. Dat is de hoeveelheid energie die per kilogram weefsel wordt geabsorbeerd.

⁵ ICNIRP2020 geeft voor toets van de tijdgemiddelde veldsterkte een middelingstijd van 30 minuten. Opgemerkt wordt dat voor de toets van de piekwaarden van de veldsterkte een middelingstijd van maximaal 6 minuten genomen moet worden.



Figuur 3.1 Overzicht van de verschillen en overeenkomsten tussen de herziene ICNIRP-richtlijn en de richtlijnen uit 1998 en 2010 voor de referentiewaarden van de tijdgemiddelde blootstelling voor het algemene publiek voor het gehele lichaam. De jaartallen refereren naar de uitgaven van de desbetreffende richtlijn. Aan een richtlijn is een kleur toegekend. Dit overzicht is overgenomen uit [7].

Voor de analyses in dit onderzoek is het frequentiebereik van 500 MHz tot 10 GHz (10.000 MHz) van belang. Uit figuur 3.1 is op te maken dat er in dit frequentiegebied voor zowel de waarden van het elektrische veld (linker verticale as) als voor de vermogensdichtheid (rechter verticale as) geen verschillen zichtbaar zijn tussen de limietwaarden uit ICNIRP1998 en ICNIRP2020. Hoewel de waarden dus niet verschillen, is er in de berekening ervan wel een verschil. ICNIRP2020 gebruikt een middelingstijd voor de tijdgemiddelde blootstelling van het gehele lichaam van 30 minuten. ICNIRP1998 gaat uit van een middelingstijd van 6 minuten.

3.3 Toetsing van de ICNIRP referentiewaarden

Naar aanleiding van het TNO rapport TNO 2020 R10094 [1] is gebleken dat de toets volgens een tijdgemiddelde blootstelling en de toets naar een piekwaarde van de blootstelling onvoldoende duidelijk was toegelicht. In deze paragraaf wordt de gelegenheid genomen om in meer detail aan deze aspecten van de toetsing aandacht te besteden.

3.3.1 Tijdgemiddelde blootstelling

Voor de toets of de heersende elektromagnetische veldsterkte voldoet aan de limietwaarde in de ICNIRP-richtlijn moet de zogenaamde *Root Mean Square* (RMS) waarde berekend worden. De RMS waarde van de elektrische veldsterkte op een locatie \vec{x} tijdgemiddeld over een tijdsinterval $t \in [T_1, T_2]$ wordt gegeven door de volgende formule:

$$E_{rms}(\vec{x}) = \sqrt{\frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} |\vec{E}(\vec{x}, t)|^2 dt}$$

Voor de tijdgemiddelde blootstelling moet derhalve de RMS waarde berekend (of gemeten) worden. Een voorbeeld is de spanning uit het stopcontact. Gebruikelijk is

deze spanning aan te geven met 240 V. Dat is een RMS-waarde, de piek van de sinus (elektrotechnici spreken over amplitude) is een factor $\sqrt{2} \sim 1,41$ hoger. De piekwaarde van de spanning uit het stopcontact bedraagt 339 V.

3.3.1.1 *Tijdmiddeling onder ICNIRP1998*

In de ICNIRP1998 richtlijn is het interval waarover de tijdmiddeling van het elektromagnetische veld uitgerekend moet worden 6 minuten (360 s). Dus $T_2 - T_1$ bedraagt 360 s. Gedurende 24 uur per dag en 7 dagen in de week mag voor het algemene publiek de gemeten (of berekende) RMS waarde niet de bijbehorende limietwaarde overschrijden. Dat geldt voor blootstelling aan het hele lichaam als ook voor blootstelling aan het hoofd, de armen en de benen.

Omdat er een tijdmiddeling wordt uitgevoerd mag, en kan, voor korte periode de waarde van het elektromagnetische veld hoger zijn dan de limietwaarde. Dat mag, zolang de tijdgemiddelde waarde maar onder de limietwaarde blijft.

3.3.1.2 *Tijdmiddeling onder ICNIRP2020*

De ICNIRP2020 richtlijn kent twee tijdsintervallen waarover de tijdmiddeling van het elektromagnetische veld uitgerekend moet worden, te weten:

- 30 minuten (1800 s) voor het gehele lichaam. Dus $T_2 - T_1$ bedraagt 1800 s. Gedurende 24 uur per dag en 7 dagen in de week mag voor het algemene publiek de gemeten (of berekende) RMS waarde niet de bijbehorende limietwaarde overschrijden.
- Voor blootstelling aan delen van het lichaam zoals het hoofd, de armen en de benen geldt een tijdmiddeling van 6 minuten (360 s) voor hoofd, armen en benen, dus $T_2 - T_1$ bedraagt 360 s. Gedurende 24 uur per dag en 7 dagen in de week mag voor het algemene publiek de gemeten (of berekende) RMS waarde niet de bijbehorende limietwaarde overschrijden.

Omdat er een tijdmiddeling wordt uitgevoerd mag, en kan, voor korte periode de waarde van het elektromagnetische veld hoger zijn dan de limietwaarde. Dat mag zolang de tijdgemiddelde waarde maar onder de limietwaarde blijft.

3.3.2 *Samengestelde tijdgemiddelde blootstelling*

Beide richtlijnen geven een soortgelijke methodiek aan waarmee samengestelde gelijktijdige blootstelling kan worden getoetst tegen de limietwaarden. TNO heeft deze methodiek gevolgd voor zowel de ICNIRP1998 als ICNIRP2020.

3.3.3 *Piekwaarde elektrische veldsterkte*

In ICNIRP1998 is per bron een limietwaarde gesteld aan de maximaal toegestane piekwaarde van het elektrische (of magnetische) veld. ICNIRP2020 is in de regel minder streng. Een gepulst veld heeft voor de elektrische piekfeldsterkte restricties gekregen die gebaseerd zijn op limitering van lokale (of oppervlakkige) temperatuursverhoging. Dit wordt in de volgende paragraaf 3.4 en bijlage B nader toegelicht.

Merk voorts op dat zoals in hoofdstuk 2 is gesteld, moderne radars veelal een lager piekvermogen hebben dan oudere exemplaren. Het piekvermogen van de primaire radar van SMART-L is bijvoorbeeld circa 75 keer lager dan het piekvermogen van zijn voorganger, de MPR.

3.4 **Pieklimitwaarde van de elektrische veldsterkte onder ICNIRP2020 richtlijn.**

De limitering van de piekwaarde van de elektrische (en/of magnetische) veldsterkte wordt binnen de herziene ICNIRP-richtlijn (ICNIRP2020) anders vormgegeven dan in de ICNIRP1998 richtlijn.

In ICNIRP2020 wordt een limiet gesteld op de maximaal toelaatbare temperatuurstijging voor het hele lichaam en voor lokale blootstelling zoals het hoofd, torso of ledematen. Extra aandacht is in ICNIRP2020 gegeven aan lokale opwarming van de huid. Afhankelijk van de aard van het signaal en de frequentie, zal net als bij ICNIRP1998 de te hanteren limietwaarde volgen uit de basisrestrictie voor het hele lichaam inclusief die voor lokale blootstelling zoals hoofd, torso en ledematen, zie tabel 2 in [4], of de basisrestrictie voor kortstondige blootstelling aan bijvoorbeeld gepulste velden, zie tabel 3 in [4]. Deze wijze wordt door de commissie aangedragen om ICNIRP2020 beter toepasbaar te maken wanneer getoetst moet worden aan nieuwe technologieën. Bij 5G kan door toepassing van de zogenaamde Multiple Input, Multiple Output (MIMO) architectuur van een basisstation een gebruiker richting het hoofd met een hogere waarde blootgesteld dan op de torso of benen, ervan uitgaand dat de telefoon tijdens het bellen aan het oor gehouden wordt. Met de huidige 2G/3G en 4G mobiele telecommunicatie is de MIMO-architectuur niet aanwezig. Ook geeft ICNIRP2020 de mogelijkheid om, naast de toets in het verre veld, ook in de zogenaamde Fresnel-zone (het nabije veld) van een antenne te toetsen. ICNIRP1998 geeft alleen referentiewaarden afgeleid voor verre-veld condities van de antenneinstallatie.

Voor de toets aan blootstelling aan gepulste radarinstallaties hanteert TNO de in tabel 3 van [4] geadviseerde basisrestrictie. De uitkomst van deze toets zal door het gepulste karakter de maximale elektrische veldsterkte van de voorgenomen SMART-L te Herwijnen opleveren, waarbij de lokale verhoging van de temperatuur in het hoofd en torso moet worden gelimiteerd. Dezelfde berekening heeft TNO ook voor de KNMI weerradar, de secundaire radar (MSSR) en de scheepsnavigatieradar uitgevoerd.

4 Toetsing tegen ICNIRP1998 en ICNIRP2020

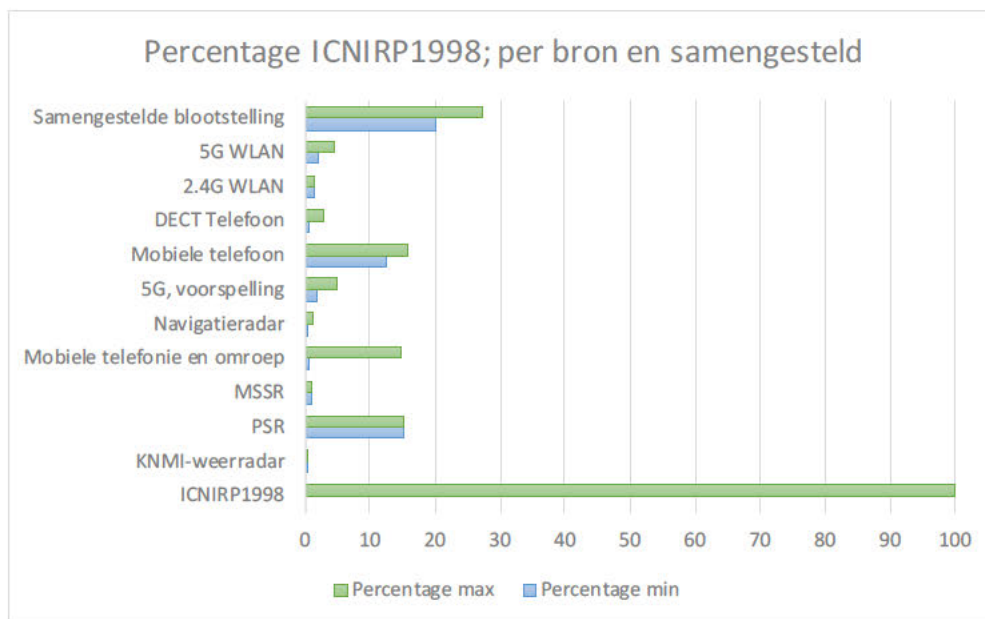
Het uitgangspunt is dat ook ten tijde van het schrijven van deze rapportage getoetst wordt tegen de geldende richtlijnen en dat is ICNIRP1998. Daarom is in dit hoofdstuk, naast de gevraagde toets tegen de herziene ICNIRP-richtlijn ook op basis van de geldende ICNIRP-richtlijn uit 1998 een aanvullende analyse uitgevoerd. Voor de woning op 450 m is alleen tegen ICNIRP2020 getoetst. Immers, in het TNO Rapport TNO 2020 R10094 [1] is voor die woning de volledige toets tegen ICNIRP1998 al uitgevoerd.

4.1 Toetsing op een afstand van 300 m, de erfgrans van het perceel met de tijdelijke woningunit

In de vragen naar aanleiding van de publicatie van het TNO-rapport TNO 2020 R10094 [1] is opgebracht dat naast de berekening van de te verwachten samengestelde blootstelling bij de dichtstbijzijnde woning men ook een toetsing voor langdurig verblijf (24 uur per dag, zeven dagen in de week) verwacht had op de erfgrans. In deze aanvullende rapportage heeft TNO die berekening voor de erfgrans gedaan en heeft daarbij een afstand van 300 m aangehouden. Om de uitkomsten vergelijkbaar te houden met de andere analyses in deze rapportage heeft TNO de bijdragen van de eigen systemen wel meegenomen. Dat betekent dat op de erfgrans in de berekening dus rekening gehouden wordt met de aanwezigheid van WiFi routers en een DECT-telefoon, terwijl dit wellicht niet realistisch is. Ook heeft TNO de antennewinst, die voor de berekening van de woning op 450 m gebruikt is, aangehouden wat een 'worse case' aanname is. De aanwezigheid van eigen systemen en de ongewijzigde antennewinst zal tot een overschatting van de feitelijke blootstelling leiden omdat door de richtwerking van de radarantenne de meeste energie over een persoon op maaiveldniveau, naarmate die zich dichterbij het radarperceel begeeft, heen wordt uitgestraald, zie figuur 2.1. Daardoor zal in werkelijkheid het blootstellingsniveau van de radar afnemen naarmate men het radarperceel nadert.

4.1.1 *ICNIRP1998 toets voor de erfgrans op 300m*

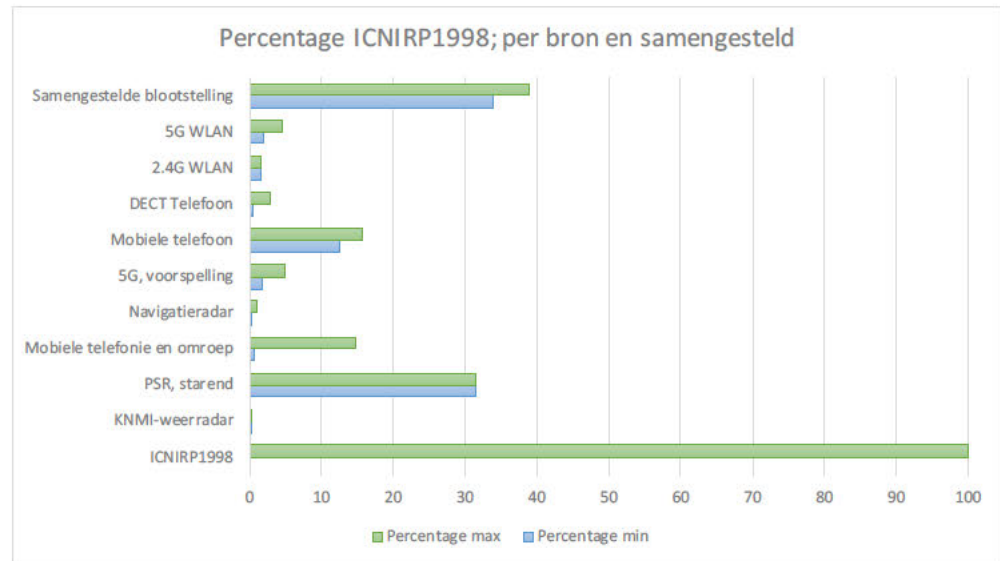
In figuur 4.1 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L ronddraait.



Figuur 4.1 Samengestelde blootstelling met de SMART-L in roterende modus inclusief de eigen RF-systemen op 300 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP1998-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de ICNIRP1998 richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 20,0% en 27,4% van de ICNIRP1998 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,4 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.1 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP1998 richtlijn.

In figuur 4.2 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de SMART-L in starende modus staat. De bijdragen van de eigen RF-systemen zijn hierbij ook meegerekend.



Figuur 4.2 Samengestelde blootstelling de SMART-L in sturende modus inclusief de eigen RF-systemen op 300 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP1998 richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 34% en 38,8% van de ICNIRP1998-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,14 tussen de hoogste en laagste waarden. Deze situatie in figuur 4.2 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP1998-richtlijn.

In deze berekening is voor de sturende modus uitgegaan van een continue blootstelling, hetgeen andermaal een *worst-case* aanname is aangezien in werkelijkheid de bundel zal 'kwispelen'.

4.1.2 Blootstelling aan piekwaarden elektrische veldsterkten op 300 m getoetst naar ICNIRP-1998

ICNIRP1998 schrijft voor dat de over een periode van 6 minuten de tijdgemiddelde samengestelde blootstelling de limietwaarde van 1 (=100%) niet mag overschrijden. Dat is hierboven onderzocht. De ICNIRP1998-richtlijn stelt echter ook een limietwaarde voor de piekveldsterkte, namelijk 31,6 (of 32) maal de tijdgemiddelde elektrische veldsterkte. Uit de ICNIRP1998 richtlijn [5] volgt dat, als de factor 31,6 wordt gebruikt, die piekwaarde voor de SMART-L 1506 V/m is.

Deze limietwaarde is frequentieafhankelijk en in tabel 4.1 is weergegeven wat dat voor 300 m afstand betekent voor het geval dat de antenne van de SMART-L ronddraait.

Tabel 4.1 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP1998 richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP1998-richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de perceelgrens op 300 m afstand van de voorgenomen SMART-L radarinstallatie in roterende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E _{piek} (V/m)	E _{Limiet} (V/m)	Percentage
MSSR	1	18,3	1.375	1,3
KNMI-weerradar	5,6	40	1.929	2,1
Navigatieradar	10	7	1.929	0,4
PSR	1,2	163	1.506	10,8
Totaal				14,6 ⁶

Uit tabel 4.1 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen ruimschoots onder de ICNIRP1998 richtlijn blijft voor de SMART-L in roterende modus op een afstand van 300 m. Ook indien men ervoor zou kiezen om alle bijdragen bij elkaar op te tellen, wat niet door de ICNIRP1998 richtlijn wordt voorgeschreven, dan blijft die totale bijdrage onder 15%.

Tabel 4.2 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP1998 richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP1998-richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de perceelgrens op 300 m afstand van de voorgenomen SMART-L radarinstallatie in starende modus

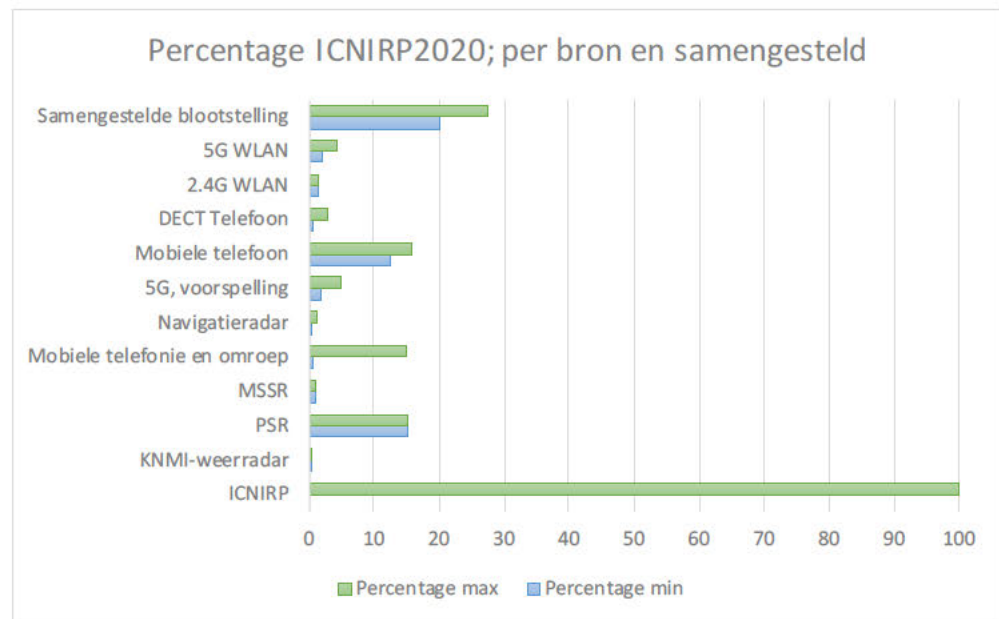
Bron	Frequentie (GHz)	E _{piek} (V/m)	E _{Limiet} (V/m)	Percentage
KNMI-weerradar	5,6	40	1.929	2,1
Navigatieradar	10	7	1.929	0,4
PSR starende modus	1,2	48	1.506	3,2
Totaal				5,7

Uit tabel 4.2 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen ruimschoots onder de ICNIRP1998 richtlijn blijft voor de SMART-L in starende modus op een afstand van 300 m. Ook indien men ervoor zou kiezen om alle bijdragen bij elkaar op te tellen, wat niet door de ICNIRP1998 richtlijn wordt voorgeschreven, dan blijft die totale bijdrage onder 6%.

⁶ In tabel 2 van TNO-rapport TNO 2020 R10094 is abusievelijk de waarde behorende bij de MSSR niet opgeteld. De daar gepresenteerde waarde moet 13,5% in plaats van 12,6% zijn. Ook de juiste waarde van 13,5% voldoet aan ICNIRP1998. Deze omissie heeft geen gevolgen voor de conclusie in TNO-rapport 2020 R10094.

4.1.3 ICNIRP2020 toets op de erfgrens (300 m)

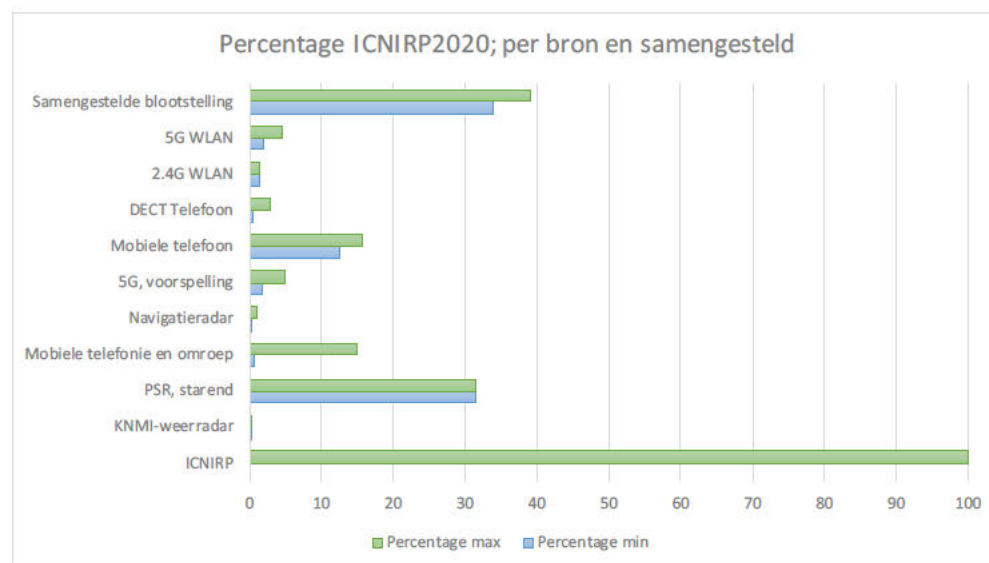
In figuur 4.3 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L ronddraait.



Figuur 4.3 Samengestelde blootstelling met de SMART-L in roterende modus inclusief de eigen RF-systemen op 300m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 10,0% en 27,6% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,4 tussen de hoogste en laagste waarden. Deze situatie in figuur 4.3 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP2020 richtlijn.

In figuur 4.4 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de SMART-L in starende modus staat.



Figuur 4.4 Samengestelde blootstelling de SMART-L in starende modus inclusief de eigen RF-systemen op 300 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP2020-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 34% en 38,9% van de ICNIRP2020-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,1 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.4 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP2020-richtlijn.

4.1.4 Blootstelling aan piekwaarden elektrische veldsterkten op 300 m getoetst naar de ICNIRP2020-richtlijn

De methodiek voor toetsing aan de toegestane piekwaarde van het elektromagnetische veld is in ICNIRP2020 anders dan in ICNIRP1998. In bijlage B van dit rapport wordt uitgebreider ingegaan hoe TNO de door ICNIRP gepubliceerde methodiek (zie tabel 7 van [4]) heeft toegepast voor de SMART-L radar, de KNMI-radar en de scheepvaart navigatieradar. De resultaten van deze analyse worden in tabel 4.3 gegeven.

Tabel 4.3 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP2020 richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de perceelgrens op 300 m afstand en de SMART-L in roterende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
MSSR	1	18,3	34.100	<0,01
KNMI-weerradar	5,6	40	320.000	0,01
Navigatieradar	10	7	43.300	0,02
PSR	1,2	163	2.988	5,46
Totaal				5,5

Uit tabel 4.3 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen op een afstand van 300 m onder de ICNIRP2020 richtlijn blijft voor de SMART-L in roterende modus.

Omdat men in ICNIRP2020 uitgaat van temperatuureffecten, is het nu wel realistisch om alle bijdragen op te tellen. In dat geval is de samengestelde bijdrage lager dan 6%.

Tabel 4.4 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP2020 richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de perceelgrens op 300 m afstand en de SMART-L in starende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E _{piek} (V/m)	E _{Limiet} (V/m)	Percentage
KNMI-weerradar	5,6	40	320.000	0,01
Navigatieradar	10	7	43.300	0,02
PSR starende modus	1,2	48	416	11,5
Totaal				11,53

Uit tabel 4.4 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen waarbij de SMART-L in starende modus staat op een afstand van 300m onder de ICNIRP2020 richtlijn blijft. In dat geval is de samengesteld bijdrage lager dan 12%.

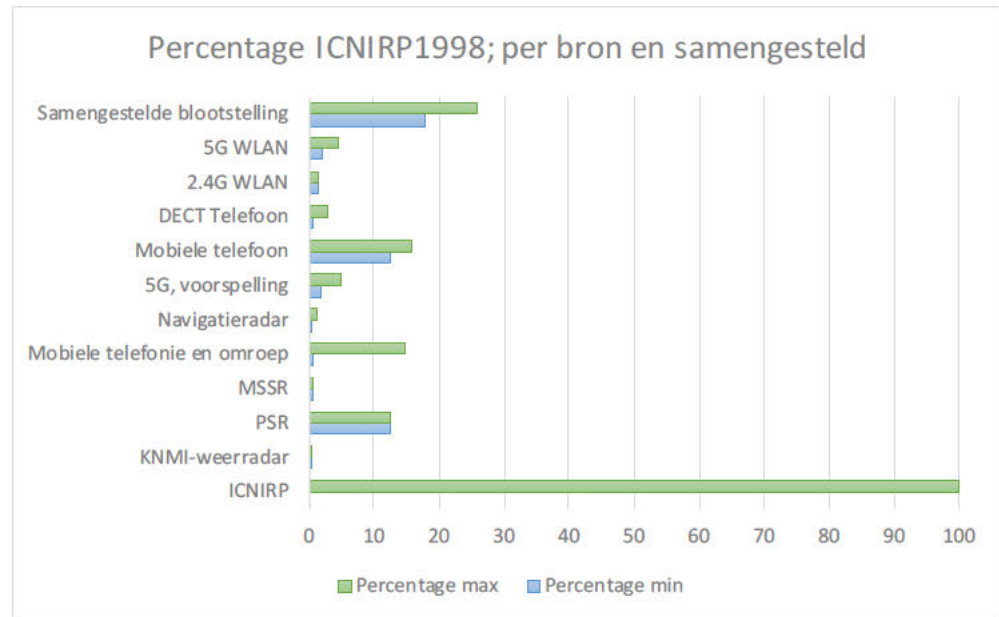
Tot slot wordt opgemerkt dat de toegestane piekwaarde die door de KNMI weerradar berekend is, veel hoger uitvalt dan onder de ICNIRP1998 toets. Dat wordt veroorzaakt door de speciale wijze van scannen (zie bijlage B). De KNMI weerradar scant voornamelijk de hemel af en heel af en toe belicht de KNMI radar objecten/mensen op de grond. Dit komt zo weinig voor dat de restrictie voor een enkele puls de limietwaarde van 320 kV/m oplevert, zie bijlage B.8.

4.2 Toetsing voor de tijdelijke woningunit op een afstand van 370 m

Na het uitbrengen van het TNO rapport TNO 2020 R10098 [1] is duidelijk geworden dat er zich een tijdelijke woonunit bevond op een afstand dichterbij de SMART-L dan de eerder aangehouden afstand van 450 m voor de woning, zie paragraaf 1.1. Voor de tijdelijke woningunit wordt in deze paragraaf de toets conform ICNIRP1998 en ICNIRP2020 uitgevoerd.

4.2.1 ICNIRP1998 voor de tijdelijke woonunit op 370 m afstand

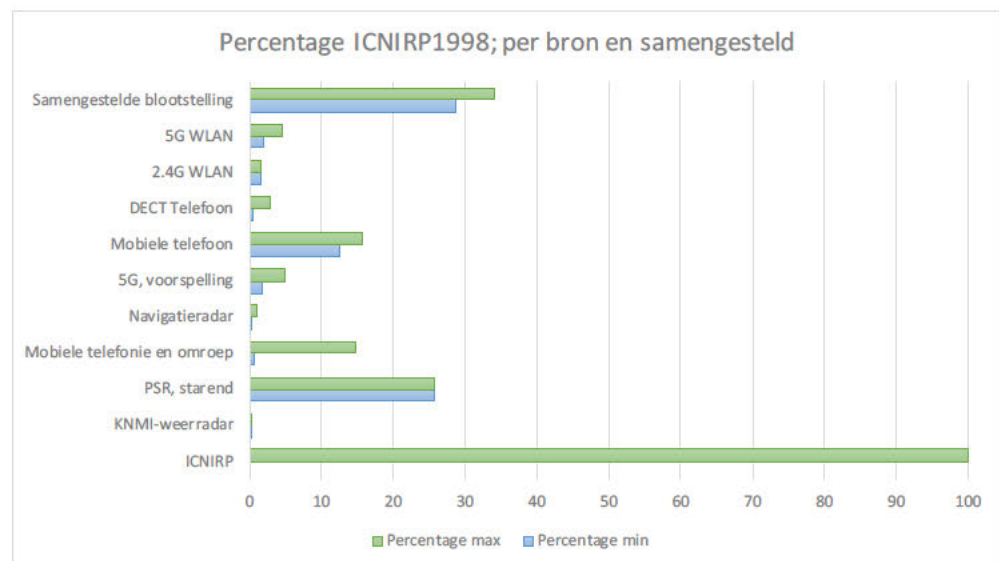
In figuur 4.5 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L ronddraait.



Figuur 4.5 Samengestelde blootstelling met de SMART-L in roterende modus inclusief de eigen RF-systemen op 370 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP1998 richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 17,8% en 25,9% van de ICNIRP1998 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,5 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.5 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP1998 richtlijn.

In figuur 4.6 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de SMART-L in starende modus staat. De bijdragen van de eigen RF-systemen zijn hierbij ook meegerekend.



Figuur 4.6 Samengestelde blootstelling de SMART-L in starende modus inclusief de eigen RF-systemen op 370 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP1998-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 28,6% en 34,2% van de ICNIRP1998-richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,2 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.6 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP1998-richtlijn.

De resultaten van de analyse van de piekwaarden van de veldsterkten worden in tabel 4.5 gegeven voor de roterende SMART-L antenne en in tabel 4.6 voor de starende modus.

Tabel 4.5 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP1998-richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP1998-richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de tijdelijke woningunit op 370 m afstand en voor de SMART-L in roterende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
MSSR	1	14,8	1.375	1,1
KNMI-weerradar	5,6	59	1.929	3,1
Navigatieradar	10	7	1.929	0,4
PSR	1,2	132	1.506	8,8
Totaal				13,4

Uit tabel 4.5 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen ruimschoots onder de ICNIRP1998 richtlijn blijft. Ook indien men ervoor zou kiezen om alle bijdragen in de roterende modus bij elkaar op te tellen, wat niet door de ICNIRP1998 richtlijn wordt voorgeschreven, dan blijft de totale bijdrage onder de 14%.

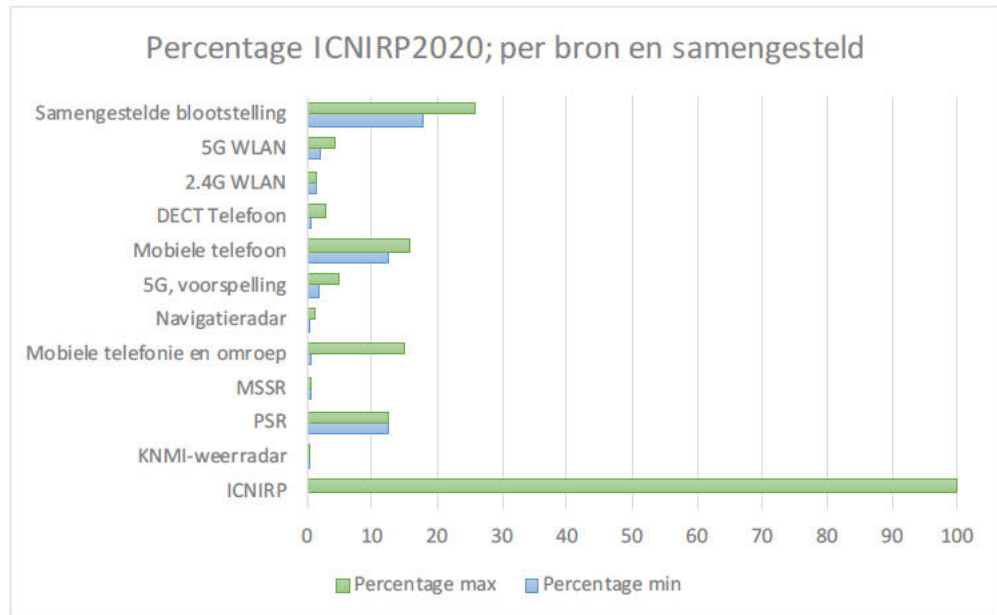
Tabel 4.6 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP1998-richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP1998-richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de tijdelijke woningunit op 370 m afstand en voor de SMART-L in starende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
KNMI-weerradar	5,6	59	1.929	3,1
Navigatieradar	10	7	1.929	0,4
PSR starende modus	1,2	39	1.506	2,6
Totaal				6,1

Uit tabel 4.6 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen ruimschoots onder de ICNIRP1998 richtlijn blijft. Ook indien men ervoor zou kiezen om alle bijdragen in de starende modus alle bijdragen bij elkaar op te tellen, dan blijft de totale bijdrage onder de 7%.

4.2.2 ICNIRP2020 toets voor de tijdelijke woningunit op 370 m

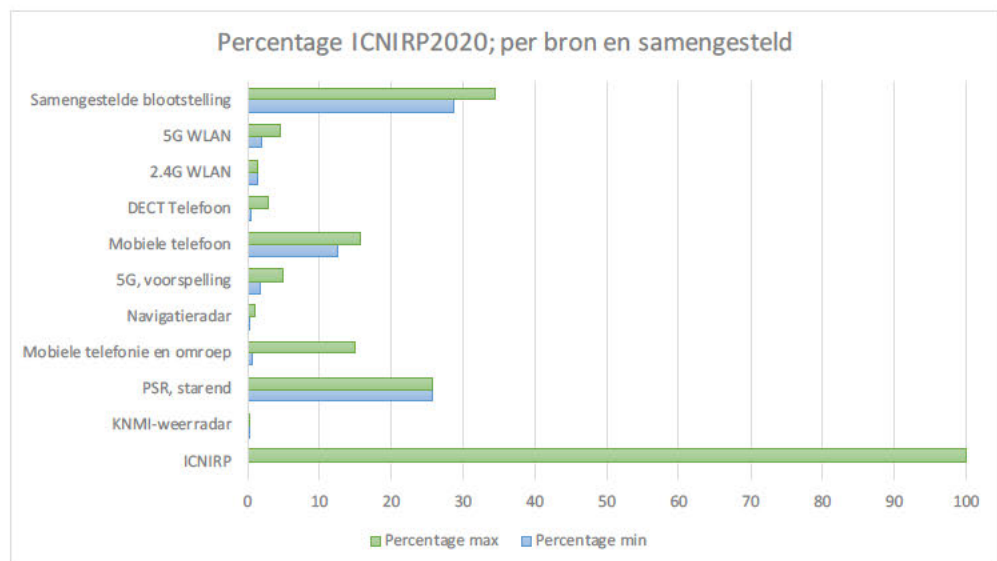
In figuur 4.7 wordt de samengestelde blootstelling voor de tijdelijke woningunit op 370 m gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L ronddraait.



Figuur 4.7 Samengestelde blootstelling met de SMART-L in roterende modus inclusief de eigen RF-systemen op 370 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP2020-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 17,8% en 26,1% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,5 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.7 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP2020 richtlijn.

In figuur 4.8 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de SMART-L in starende modus staat. De bijdragen van de eigen RF-systemen zijn hierbij ook meegerekend.



Figuur 4.8 Samengestelde blootstelling de SMART-L in starende modus inclusief de eigen RF-systemen op 370 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP2020-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 28,6% en 34,3% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,2 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.8 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP2020 richtlijn.

4.2.3 *Blootstelling aan piekwaarden elektrische veldsterkten op 370 m conform ICNIRP-2020*

De methodiek voor toetsing aan de toegestane piekwaarde van het elektromagnetische veld is in ICNIRP2020 een andere strategie dan in ICNIRP1998. In bijlage B van dit rapport wordt uitgebreider ingegaan hoe TNO de door ICNIRP gepubliceerde methodiek (zie tabel 7 van [4]) heeft geïnterpreteerd en toegepast voor de SMART-L radar, de KNMI-radar, de secundaire radar en de scheepvaart navigatieradar. Dit resultaten van deze analyse worden in tabel 4.7 gegeven voor de ronddraaiende SMART-L antenne en in tabel 4.8 voor de starende modus.

Tabel 4.7 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn op 370 m. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP2020 richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de tijdelijke woningunit op 370 m afstand en voor de SMART-L in roterende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
MSSR	1	15	34.100	<0,01
KNMI-weerradar	5,6	59	320.000	0,02
Navigatieradar	10	7	43.300	0,02
PSR	1,2	132	2988	4,42
Totaal				4,47

Uit tabel 4.7 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen onder de ICNIRP2020 richtlijn blijft wanneer de SMART-L in roterende modus gebruikt wordt. In dit geval bedraagt op 370 m de blootstelling van de piekveldsterkten lager dan 5% van de ICNIRP2020-richtlijn is.

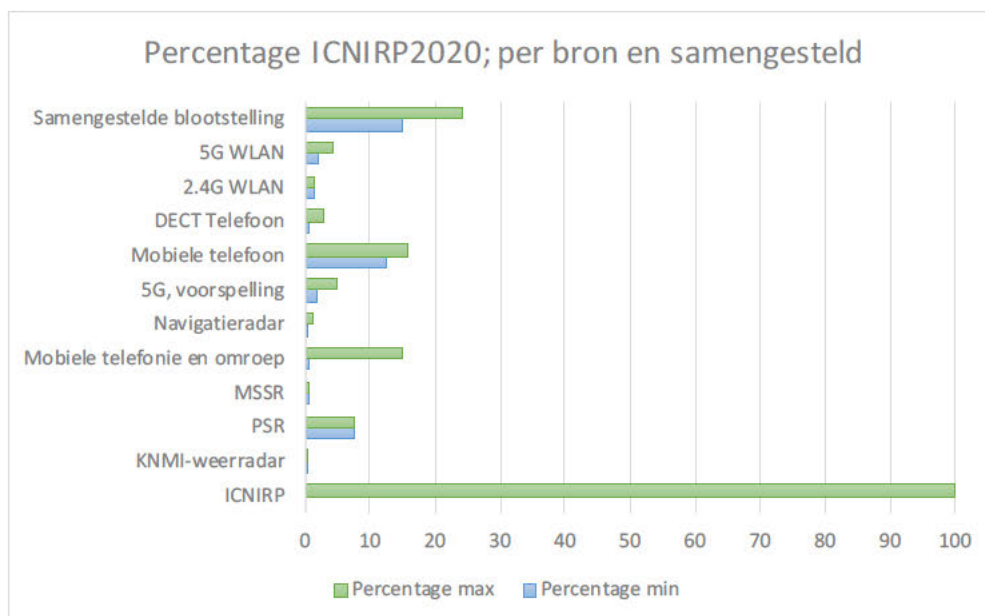
Tabel 4.8 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn op 370 m. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP2020 richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de tijdelijke woningunit op 370 en voor de SMART-L in starende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
KNMI-weerradar	5,6	59	320.000	0,02
Navigatieradar	10	7	43.300	0,02
PSR starende modus	1,2	39	416	9,4
Totaal				9,44

Uit tabel 4.8 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen onder de ICNIRP2020 richtlijn blijft wanneer de SMART-L in starende modus gebruikt wordt. In dit geval bedraagt op 370 m de blootstelling van de piekveldsterkten lager dan 10% van de ICNIRP2020-richtlijn is.

4.3 Toetsing voor de woning op een afstand van 450 m tegen ICNIRP2020

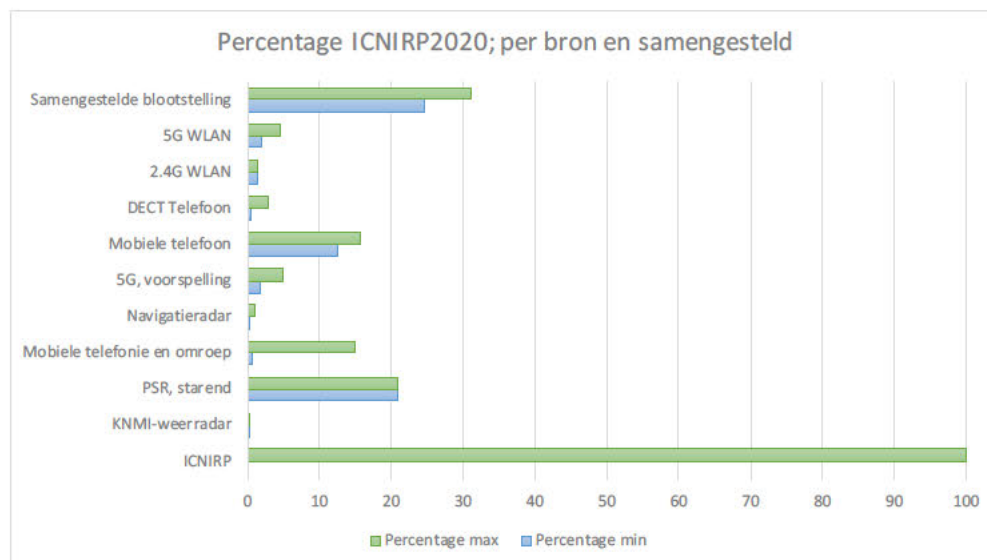
In deze paragraaf wordt in aanvulling op het TNO rapport TNO 2020 R10094 voor de woning op 450 m afstand de toets tegen ICNIRP2020 uitgevoerd. In figuur 4.9 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de antenne van SMART-L ronddraait.



Figuur 4.9 Samengestelde blootstelling met de SMART-L in roterende modus inclusief de eigen RF-systemen op 450 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP2020-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 15,0% en 24,2% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,6 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.9 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP2020 richtlijn.

In figuur 4.10 wordt de samengestelde blootstelling gegeven voor het geval dat de SMART-L in starende modus staat. De bijdragen van de eigen RF-systemen zijn hierbij ook meegerekend.



Figuur 4.10 Samengestelde blootstelling de SMART-L in sturende modus en met de eigen RF-systemen op 450 m. De balken geven de minimale (blauw) en maximale (groen) te verwachten elektrische veldsterkte weer. Beide waarden worden vergeleken met de ICNIRP2020-richtlijn. Lager dan 100% betekent dat aan de richtlijn voldaan wordt.

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 24,6% en 31,1% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,3 tussen de hoogste en laagste waarden. De situatie in figuur 4.10 voldoet aan de referentiewaarden gesteld in de ICNIRP2020 richtlijn.

4.3.1 Blootstelling aan piekwaarden elektrische veldsterkten op 450 m conform ICNIRP-2020

De methodiek voor toetsing aan de toegestane piekwaarde van het elektromagnetische veld conform de in ICNIRP2020 gegeven methodiek is per bron bepaald. De analyse is in bijlage B toegelicht en de SMART-L radar, de KNMI-radar en de scheepvaart navigatieradar zijn de resultaten in tabel 4.9, voor de SMART-L in roterende modus, gegeven en in Tabel 4.10 voor de sturende modus.

Tabel 4.9 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP2020 richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de woning op 450 m afstand voor de SMART-L in roterende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E_{piek} (V/m)	E_{Limiet} (V/m)	Percentage
MSSR	1	12,2	34.100	<0,01
KNMI-weerradar	5,6	60	320.000	0,02
Navigatieradar	10	7	43.300	0,02
PSR	1,2	108	2.988	3,61
Totaal				3,66

Uit tabel 4.9 valt op te merken dat de te verwachten blootstelling aan piekveldsterkten van de verschillende gepulste RF-systemen ruimschoots onder de ICNIRP2020 richtlijn blijft. Omdat men in ICNIRP2020 uitgaat van temperatureffecten, is het nu wel realistisch om alle bijdragen op te tellen. In dat geval is de opgetelde bijdrage 4%.

Voor de analyse met de SMART-L radar in starende modus in combinatie met de KNMI-radar en de scheepvaart navigatieradar zijn de resultaten in tabel 4.10 gegeven. Nu is de sommatie van alle bijdragen 8%.

Tabel 4.10 Overzicht van piekveldsterkten vergeleken met de ICNIRP2020 richtlijn. De kolom "percentage" geeft de te verwachten piekveldsterkteblootstelling aan ten opzichte van de ICNIRP2020 richtlijn. Deze berekening is gedaan voor de woning op 450 m afstand voor de SMART-L in starende modus.

Bron	Frequentie (GHz)	E _{piek} (V/m)	E _{Limiet} (V/m)	Percentage
KNMI-weerradar	5,6	60	320.000	0,02
Navigatieradar	10	7	43.300	0,02
PSR starende modus	1,2	32	416	7,7
Totaal				7,7

5 Conclusies en aanbevelingen

In aanvulling op de eerdere gepubliceerde analyses van TNO in het rapport TNO 2020 R10094 [1], heeft TNO berekeningen op 370 m afstand uitgevoerd voor de tijdelijke woningunit aan de Nieuwe Steeg 56A te Herwijnen. Voor deze tijdelijke woningunit heeft TNO de toets uitgevoerd of de voorgenomen plaatsing van de SMART-L radarsysteem te Herwijnen voldoet aan zowel ICNIRP1998 [5] als aan de herziene richtlijn ICNIRP2020 [4]. De conclusie is dat voor de tijdelijke woningunit voldaan wordt aan beide ICNIRP-richtlijnen.

TNO heeft voor de dichtstbijzijnde woning op 450 m, in aanvulling op de eerdere gepubliceerde analyses van TNO in het rapport TNO 2020 R10094 [1], getoetst of voor deze woning voldaan wordt aan ICNIRP2020. De conclusie is dat voor deze woning voldaan wordt aan ICNIRP2020 (in [1] was al getoetst tegen ICNIRP1998).

Uit de aanvullende berekeningen volgt dat voor de voorgenomen plaatsing van de SMART-L te Herwijnen verwacht kan worden dat na ingebruikname van de radarinstallatie voldaan wordt aan ICNIRP1998 richtlijn en ook aan de herziene richtlijn ICNIRP2020.

TNO is in de berekeningen uitgegaan van het meest ongunstigste geval. Als er schattingen gemaakt moesten worden, zijn de blootstellingswaarden naar boven afgerond. Op deze manier kan worden voorkomen dat uiteindelijk de daadwerkelijke situatie te gunstig is vastgesteld. Het eerder afgegeven advies, zie [1], blijft dat verificatiemeting moeten worden uitgevoerd voor ingebruikname. Deze verificatiemeting moet worden getoetst tegen ICNIRP1998 en ICNIRP2020.

Tot slot wordt opgemerkt dat over de herziening de Raad van de Europese Unie nog moet adviseren. Daarna moet ze nog van kracht worden verklaard. TNO adviseert om, totdat ICNIRP2020 van kracht is, tegen beide richtlijnen te toetsen.

6 Bibliografie

- [1] A. Zwamborn en A. Theil, „Evaluatie van gezondheidsaspecten door RF-velden afkomstig van de voorgenomen SMART-L radar te Herwijnen,” TNO 2020 R10094, Den Haag, 2020.
- [2] Defensie, „Radarstations,” 2020. [Online]. Available: <https://www.defensie.nl/onderwerpen/radarstations>. [Geopend 19 06 2020].
- [3] Staatsecretaris, *Antwoorden op vragen van de vaste commissie voor Defensie inzake onderzoeken in het kader van de Rijkscoördinatieregelen voor de radar in Herwijnen*, Den Haag: BS2020004937, 20-4-2020.
- [4] ICNIRP, „GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO ELECTROMAGNETIC FIELDS (100 kHz to 300 GHz),” *Health Physics Society*, vol. 118, nr. 5, p. 483–524, 202.
- [5] ICNIRP, „ICNIRP GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC, MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC FIELDS (UP TO 300 GHZ),” *Health Physics Society*, vol. 74, nr. 4, pp. 94-522, 1998.
- [6] P. v. Kleij en L. van Veldhuijzen, „Locatieonderzoek zuidelijke SMART-L radar,” Rijksvastgoedbedrijf, Den Haag, 2020.
- [7] ICNIRP, „Differences between the ICNIRP (2020) and previous guidelines,” [Online]. Available: <https://www.icnirp.org/en/differences.html>. [Geopend 9 4 2020].
- [8] ICNIRP, „ICNIRP GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS (1 HZ – 100 kHz),” *Health Physics Society*, vol. 99, nr. 6, pp. 818-836, 2010.
- [9] S. Kodera, A. Hirata, D. Funahashi, S. Watanabe, K. Jokela en R. Croft, „Temperature Rise for Brief Radio-Frequency Exposure Below 6 GHz,” *IEEE Access*, vol. 6, nr. 2018, pp. 65737-65746, 2018.
- [10] A. Nanos, K. Siakavra, T. Samaras en J. Sahalos, „Theoretical Approach of the Assessment of the EM Field in the Vicinity of Aperture Antennas,” *IEEE Transaction on Electromagnetic Compatibility*, vol. 48, nr. 3, pp. 493-501, 2006.

7 Ondertekening

Den Haag, augustus 2020



TNO
Electronic Defence




Auteur

A Limietwaarde, ICNIRP referentiewaarde en ICNIRP basisrestrictie

Opgemerkt wordt dat zowel in het TNO rapport [1] als in deze rapportage gesproken wordt over limietwaarden, terwijl de ICNIRP-richtlijn referentiewaarden geeft. Het verschil tussen limietwaarde en referentiewaarde is de wijze waarop wordt omgegaan met de specifieke waarde. De ICNIRP-richtlijn stelt een blootstellingsgrens die 'basisrestrictie' [W/kg] genoemd wordt. De basisrestrictie is de grootheid die door ICNIRP is gebruikt om negatieve effecten op de gezondheid te voorkomen. De basisrestrictie is niet (gemakkelijk) te meten, echter, andere grootheden zoals elektromagnetische veldsterkte wel. Om te toetsen of de feitelijke blootstelling onder de basisrestrictie ligt, heeft ICNIRP zogenoemde 'referentiewaarden' voor elektromagnetische veldsterkte afgeleid. Indien door berekeningen en/of metingen kan worden vastgesteld dat de elektromagnetische veldsterkte onder de referentiewaarden ligt, kan met hoge zekerheid worden uitgegaan dat de blootstelling de basisrestrictie niet overschrijdt. Formeel geeft de ICNIRP-richtlijn de mogelijkheid om bij overschrijding van referentiewaarden via andere wegen, zoals computermodellering of metingen, aan te tonen dat toch de basisrestricties niet worden overschreden.

Dat is niet de werkwijze die TNO voor de situatie van de voorgenomen SMART-L te Herwijnen adviseert. Immers, wanneer referentiewaarden als limietwaarden worden beschouwd, dan mag voor blootstelling lager dan de referentiewaarden verondersteld worden dat dan voldaan wordt aan de door de ICNIRP-richtlijn geformuleerde basisrestricties. Dit geldt ook voor de analyse van de gelijktijdige samengestelde blootstelling volgens de methodiek van ICNIRP. Als de berekening van gelijktijdige samengestelde blootstelling kleiner of gelijk aan 1 is ($\leq 100\%$), dan is ook met hoge zekerheid te stellen dat aan de geformuleerde basisrestrictie voldaan wordt.

B ICNIRP2020 voor lokale blootstelling met een integratietijd $0 < t < 360$ s

In de nieuwe ICNIRP-richtlijn [4] zijn voor kortstondige, lokale, blootstelling in tabel 7 van [4] de volgende referentieniveaus (limietwaarden) gegeven:

ICNIRP Guidelines • ICNIRP

Table 7. Reference levels for local exposure, integrated over intervals of between >0 and <6 minutes, to electromagnetic fields from 100 kHz to 300 GHz (unperturbed rms values).^a

Exposure scenario	Frequency range	Incident energy density; U_{inc} (kJ m^{-2})
Occupational	100 kHz – 400 MHz	NA
	>400 – 2000 MHz	$0.29f_M^{0.86} \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
	>2 – 6 GHz	$200 \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
	>6 – <300 GHz	$275/f_G^{0.177} \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
	300 GHz	$100 \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
General public	100 kHz – 400 MHz	NA
	>400 – 2000 MHz	$0.058f_M^{0.86} \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
	>2 – 6 GHz	$40 \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
	>6 – <300 GHz	$55/f_G^{0.177} \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$
	300 GHz	$20 \times 0.36[0.05+0.95(t/360)^{0.5}]$

^aNote:

1. “NA” signifies “not applicable” and does not need to be taken into account when determining compliance.
2. f_M is frequency in MHz; f_G is frequency in GHz; t is time interval in seconds, such that exposure from any pulse, group of pulses, or subgroup of pulses in a train, as well as from the summation of exposures (including non-pulsed EMFs), delivered in t seconds, must not exceed these reference level values.
3. U_{inc} is to be calculated over time t , and where spatial averaging is specified in Notes 5–7, over the relevant projected body space.
4. For frequencies of 100 kHz to 400 MHz, >0 to <6-min restrictions are not required and so reference levels have not been set.
5. For frequencies of >400 MHz to 6 GHz: (a) within the far-field zone: compliance is demonstrated if peak spatial U_{inc} , over the projected whole-body space, does not exceed the above reference level values; U_{eq} may be substituted for U_{inc} ; (b) within the radiative near-field zone, compliance is demonstrated if peak spatial U_{inc} , over the projected whole-body space, does not exceed the above reference level values; and (c) within the reactive near-field zone, reference levels cannot be used to determine compliance, and so basic restrictions must be assessed.
6. For frequencies of >6 GHz to 300 GHz: (a) within the far-field or radiative near-field zone, compliance is demonstrated if U_{inc} , averaged over a square 4-cm² projected body surface space, does not exceed the above reference level values; (b) within the reactive near-field zone, reference levels cannot be used to determine compliance, and so basic restrictions must be assessed.
7. For frequencies of >30 GHz to 300 GHz: exposure averaged over a square 1-cm² projected body surface space must not exceed $275/f_G^{0.177} \times 0.72[0.025+0.975(t/360)^{0.5}] \text{ kJ m}^{-2}$ for occupational and $55/f_G^{0.177} \times 0.72[0.025+0.975(t/360)^{0.5}] \text{ kJ m}^{-2}$ for general public exposure.

Figuur B.1 De referentiewaarden voor kortstondige blootstelling. Dit is een kopie van tabel 7 uit de herziene ICNIRP-richtlijn [4].

Om de maximaal toegestane piekwaarde van een blootstelling te limiteren, wordt in de herziene richtlijn een referentiewaarde gegeven. Deze referentiewaarde is afgeleid om de kortstondige temperatuurstijging te beperken [9]. Hoewel deze referentiewaarde niet specifiek is vastgesteld voor een gepulst radarsysteem met een roterende antenne, past TNO naast de tijdgemiddelde (samengestelde) blootstelling van het hele lichaam ook deze methodiek toe. Op deze wijze wordt getoetst of het radarsysteem voldoet aan deze referentiewaarde.

De voorgenomen SMART-L radarinstallatie werkt in de L-band werkt, rond 1,2 -1,3 GHz. Dat betekent dat de ICNIRP2020 referentiewaarde, die in dit rapport wordt beschouwd als limietwaarde, uit de tabel genomen moet worden die geldt voor de frequenties in $f \in \langle 400 \text{ MHz}, 2 \text{ GHz} \rangle$. Deze waarden gelden voor het verre veld, wat voor de SMART-L niet altijd het geval is en waarvoor in sectie B.7 de motivatie gegeven wordt. Voor het algemene publiek geldt dat de energiedichtheid,

als functie van de frequentie over een tijdsinterval t , door de volgende formule wordt gelimiteerd:

$$U_{inc,RL}(f_{MHz}, t) = 0.058 \sqrt[0.86]{f_{MHz}} \times 0.36 \left[0.05 + 0.95 \sqrt{\frac{t}{360}} \right]$$

waarin $U_{inc,RL}$ de limietwaarde in kJ m^{-2} is, t is het tijdsinterval, gegeven in s, waarover de energiedichtheid berekend moet worden.

In deze bijlage wordt de maximaal toegestane piekveldsterkte uitgerekend die voor een gepulst radarsysteem met bovenstaande limitering dan geldt. Opgemerkt wordt dat voor de exacte berekening radarparameters nodig zijn die gerubriceerd zijn. Om inzicht te geven in de door TNO gevolgde methodiek, is in deze bijlage voor een fictief, echter wel in L-band, radarsysteem de berekening gegeven.

B.1 Gepulste fictieve L-band radar

Sommige technische parameters van de SMART-L zijn Staatsgeheim en kunnen niet in een publieke toegankelijke rapportage worden gedeeld. Daarom gebruikt TNO een fictieve L-band radar om de gevolgde methodiek te bespreken en motiveren. Voor de SMART-L wordt alleen het resultaat van een soortgelijke berekening in deze rapportage gedeeld. Voor de KNMI weerradar, de secundaire radar en de schapvaart navigatieradar is de berekening wel nader toegelicht.

Binnen één rotatie van de antenne kan een persoon blootgesteld worden aan meerdere pulsen. In het horizontale vlak (azimut) wordt de -3 dB bundelbreedte gegeven door φ graden. De belichtingsfractie van één rotatie wordt dan gegeven door:

$$\sigma = \frac{\varphi}{360}$$

Het aantal rotaties per minuut (RPM: *Rotations per minute*) bedraagt N , dus de tijdsduur van één rotatie bedraagt:

$$T^{rot} = \frac{N}{60} [\text{s}].$$

Met deze definities kan worden bepaald wat de maximaal toelaatbare piekveldsterkte is die volgens de herziene ICNIRP-richtlijn voor een dergelijk gepulst radarsysteem is.

B.1.1 Blootstelling gepulst radarsignaal

De energiedichtheid van het invallende verre veld opgewerkt door een gepulst radarsysteem met pulsduur τ [s] en pulsherhalingsfrequentie (PRF) f_{Pulse} [Hz], wordt gegeven door:

$$S_{inc}(\vec{x}, t) = \frac{1}{120\pi} |\vec{E}(\vec{x}, t)|^2$$

waar de vector \vec{x} het observatiepunt in het driedimensionale Cartesiaanse referentiestelsel is, de elektrische veldvector op locatie \vec{x} en tijdstip t is $\vec{E}(\vec{x}, t)$. In de formule is $|\vec{u}|$ de lengte van vector \vec{u} .

Een zendcyclus voor dit (fictieve) radarinstallatie start op $t=0$ met zenden, voor een tijdsduur van τ s. De amplitude van de elektrische veld vector wordt aangegeven met $|\vec{E}_{max}(\vec{x})|$. Na $t = \tau$ s stopt de radar met zenden en schakelt over naar ontvangen. Tot het tijdstip $t = T = \frac{1}{f_{Pulse}}$ waarna de cyclus zich herhaalt.

B.1.2 Gevolgde methodologie om overeenstemming met ICNIRP2020 te bepalen

Zoals in [7] toegelicht voor een gepulste blootstelling, binnen het gehanteerde tijdinterval, mag de blootstelling van “any pulse, group of pulses, or subgroup of pulses in a train, as well as from the summation of exposures (including non-pulsed EMFs), delivered in t seconds, must not exceed these reference level values” (Vertaling: “iedere puls, pulsgroep of een subgroup van een pulstrein, inclusief de sommatie van andere blootstelling (inclusief niet gepulste EMFs) die in t seconden wordt opgewekt, mag de referentiewaarde niet overschrijden.

Met betrekking tot de een roterende, gepulst radarsysteem, wordt het bovenstaande als volgt geïnterpreteerd.

Overeenstemming met de herziene ICNIRP2020 richtlijn is verkrijgen dan, en alleen dan, wanneer aan de volgende randvoorwaarden voldaan wordt:

- De tijdgemiddelde gelijktijdige samenstelling voldoet aan de gegeven referentiewaarde, die als limietwaarde beschouwd wordt, zoals 'Equation 4' in [4] voorschrijft:

$$\begin{aligned}
 & \sum_{i=100 \text{ kHz}}^{30 \text{ MHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{E_{\text{inc},i}}{E_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{H_{\text{inc},i}}{H_{\text{inc,RL},i}} \right)^2 \right\} \\
 & + \sum_{i>30 \text{ MHz}}^{2 \text{ GHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{E_{\text{inc},i}}{E_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{H_{\text{inc},i}}{H_{\text{inc,RL},i}} \right)^2, \left(\frac{S_{\text{inc},i}}{S_{\text{inc,RL},i}} \right) \right\} \\
 & + \sum_{i>2 \text{ GHz}}^{6 \text{ GHz}} \left(\frac{S_{\text{inc},i}}{S_{\text{inc,RL},i}} \right) \\
 & + \sum_{i>6 \text{ GHz}}^{30 \text{ GHz}} \left(\frac{S_{\text{inc,4cm},i}}{S_{\text{inc,4cm,RL},i}} \right) \\
 & + \sum_{i>30 \text{ GHz}}^{300 \text{ GHz}} \text{MAX} \left\{ \left(\frac{S_{\text{inc,4cm},i}}{S_{\text{inc,4cm,RL},i}} \right), \left(\frac{S_{\text{inc,1cm},i}}{S_{\text{inc,1cm,RL},i}} \right) \right\} \leq 1, \quad (4)
 \end{aligned}$$

Deze analyse is in dezelfde structuur gegeven zoals in [1] en wordt in deze bijlage niet nader uitgewerkt.

- Een enkele radarpuls met tijdsduur τ en een periode T van een radarpuls. De periode is $T = \frac{1}{PRF}$ [s] waarbij PRF de *pulse repetition frequency* [Hz] is. Een enkele radarpuls voldoet aan het referentieniveau zoals gesteld voor lokale blootstelling als de blootstelling met een integratietijd bestaat uit de tijdsduur τ onder het referentieniveau blijft.
- Over een integratietijd van 360 s mag het referentieniveau niet overschreden worden. Voor de SMART-L dient, naast de roterende modus, een extra toets voor de starende modus te worden uitgevoerd.
 - Tijdens de roterende modus wordt de tijdsduur van de blootstelling beschouwd als de tijdsperiode waarbinnen de persoon zich in de -3dB antennebundel bevindt. Gedurende deze tijdsperiode wordt de maximale veldsterkte (dus het 0 dB niveau) aangehouden.
 - In geval de starende modus wordt het 0 dB punt van de antennebundel in de richting van de persoon genomen. Dat is langs de hoofdas ('boresight').

B.1.2.1 Enkele radarpuls

Voor een enkele puls is het integratie interval gelijk aan de pulsduur τ . De energiedichtheid op locatie \vec{x} en tijdens de pulsduur met een constante amplitude van de elektrische veldvector volgt uit:

$$U_{\text{inc}}^{\tau}(\vec{x}) = \int_0^{\tau} S_{\text{inc}}(\vec{x}, t) dt = \frac{1}{120\pi} \int_0^{\tau} |\vec{E}(\vec{x}, t)|^2 dt \Rightarrow$$

$$U_{inc}^{\tau}(\vec{x}) = \frac{1}{120\pi} \int_0^{\tau} |\vec{E}(\vec{x}, t)|^2 dt = \frac{\tau}{120\pi} |\vec{E}_{max}(\vec{x})|^2$$

De (maximaal) toegestane piekwaarde van de elektrische veldsterkte op locatie \vec{x} volgt uit:

$$U_{inc}^{\tau}(\vec{x}) \leq U_{inc,RL}(f_{MHz}, \tau)$$

waarbij f_{MHz} de draaggolffrequentie (in MHz) van het radarsysteem is. De maximaal toegestane piekwaarde volgt uit het toepassen van “=” in bovenstaande vergelijking.

B.1.2.2 Roterende radarantenne

Als de radarantenne roteert, dan is per antenneomwenteling de integratietijd als volgt:

$$T^{rot} = \frac{N}{60}$$

waarbij N het aantal omwentelingen per minuut is (RPM). Gedurende een enkele rotatie, wordt een persoon blootgesteld gedurende

$$T_{exp}^{rot} = \frac{N\varphi}{60 * 360} = T^{rot} \frac{\varphi}{360}$$

seconden. Voor de volledigheid wordt vermeld dat de -3dB antennebundel in azimut (horizontale vlak) φ graden betreft.

Gedurende een antenneomwenteling, bedraagt het aantal pulsen:

$$k = \frac{T_{exp}^{rot}}{T}$$

Het aantal pulsen waaraan een persoon op een locatie \vec{x} gedurende 360 s wordt blootgesteld bedraagt:

$$l = k \frac{360}{T^{rot}} = \frac{360 k}{T^{rot}}$$

De bijbehorende energiedichtheid van het invallende (verre) veld volgt uit:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) = \frac{1}{120\pi} \int_0^{360} |\vec{E}(\vec{x}, t)|^2 dt = \frac{l\tau}{120\pi} |\vec{E}_{max}(\vec{x})|^2$$

waarbij gebruik is gemaakt dat alle pulsen gelijk zijn.

De toegelaten piekwaarde van het elektrische veld op locatie \vec{x} volgt uit de volgende vergelijking:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) \leq U_{inc,RL}(f_{MHz}, 360)$$

waarbij f_{MHz} (in MHz) de frequentie is van de radardraaggolffrequentie. De maximaal toegestane piekwaarde volgt uit het toepassen van “=” in bovenstaande vergelijking.

B.1.2.3 Starende radarantenne

Het aantal pulsen waaraan een persoon op een locatie \vec{x} gedurende 360 s wordt blootgesteld indien de antenne niet roteert (ingeval de SMART-L wordt dit de starende modus genoemd) bedraagt:

$$p = \frac{360}{T}$$

De bijbehorende energiedichtheid van het invallende (verre) veld volgt uit:

$$U_{inc}^{360,st}(\vec{x}) = \frac{1}{120\pi} \int_0^{360} |\vec{E}(\vec{x}, t)|^2 dt = \frac{p\tau}{120\pi} |\overrightarrow{E_{max}}(\vec{x})|^2$$

waarbij gebruik is gemaakt dat alle pulsen gelijk zijn.

De toegelaten piekwaarde van het elektrische veld op locatie \vec{x} volgt uit de volgende vergelijking:

$$U_{inc}^{360,st}(\vec{x}) \leq U_{inc,RL}(f_{MHz}, 360)$$

waarbij f_{MHz} (in MHz) de frequentie is van de radardraaggolffrequentie. De maximaal toegestane piekwaarde volgt uit het toepassen van “=” in bovenstaande vergelijking.

B.1.2.4 Maximale piekwaarde elektrische veldsterkte in het verre veld.

The maximale piekwaarde van het elektrische veld in het verre veld wordt verkregen door de laagst waarde van de berekende $|\overrightarrow{E_{max}}(\vec{x})|$ volgens secties B.1.2.1, B.1.2.2 en B.1.2.3 te nemen.

B.2 Voorbeeld van een fictieve L-band radar

Gegeven een radarsysteem die pulsen uitzend met een pulsduur van $\tau = 1,5\mu s$ en een pulsherhalingsfrequentie heeft van $f_{pulse} = 3500 Hz$. Het radarsysteem zendt uit op 1,2 GHz. De antenne roteert met $N=40$ rotaties per minuut en heeft een 4 graden -3 dB openingshoek in azimut.

B.2.1 Toets met een enkele puls

Voor een enkele puls met een pulsduur van $\tau = 1,5\mu s$ bedraagt het referentieniveau:

$$U_{inc,RL}(1200 \text{ MHz}, 1,5 \mu\text{s}) = 472,2 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van de vlakke invallende golf moet voldoen aan de volgende voorwaarde:

$$U_{inc}^{\tau}(\vec{x}) \leq 464,9 \text{ Jm}^{-2}$$

waaruit de maximaal toegestane piekfeldsterkte voor deze enkele puls volgt:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right| \leq 341,8 \text{ kV/m.}$$

waarbij bovenschrift ^{ep} staat voor “enkele puls”. Hiermee is de piekwaarde van de maximale elektrische veldsterkte voor een enkele puls berekend.

B.2.2 360 second integratietijd bij een roterende antenne

Voor een gepulst radarsysteem die 24/7 operationeel is, wordt de maximale integratietijd van 360 s genomen. Het referentieniveau voor een integratieinterval van 360s bedraagt:

$$U_{inc,RL}(1200 \text{ MHz}, 360 \text{ s}) = 9285,95 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van het invallende veld wordt mag het referentieniveau niet overschrijven, dus:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) \leq 9285,95 \text{ Jm}^{-2}$$

Voor de roterende antenne bedraagt het aantal pulsen, waarbij de antennebundel in azimut is verdisconteerd, $I=14000$. De maximaal toegelaten piekwaarde van het elektrische veld bedraagt:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \leq 12,9 \text{ kV/m}$$

B.2.3 360 second integratietijd bij een statische antenne

Voor een gepulst radarsysteem dat 24/7 operationeel is, wordt de maximale integratietijd van 360 s genomen. Het referentieniveau voor een integratieinterval van 360s bedraagt:

$$U_{inc,RL}(1200 \text{ MHz}, 360 \text{ s}) = 9285,95 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van het invallende veld wordt mag het referentieniveau niet overschrijven, dus:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) \leq 9285,95 \text{ Jm}^{-2}$$

Voor de statische antenne, voor de SMART-L is dit als starende modus bekend, bedraagt het aantal pulsen $p = \frac{360}{T} = 360 * PRF = 1260000$. De maximaal toegelaten piekwaarde van het elektrische veld bedraagt in dit geval

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{360s,st}}(\vec{x}) \right| \leq 1,36 \text{ kV/m}$$

B.2.4 *Maximaal toelaatbare piekwaarde elektrische veldsterkte*

Om de maximaal toelaatbare piekwaarde van de elektrische veldsterkte te bepalen moet de minimale waarde worden van de maximaal toelaatbare piekwaarde die uit de berekeningen voor de roterende en statische modus komt. Voor de roterende modus bedraagt deze:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,rm}}(\vec{x}) \right| = \min \left\{ \left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right|; \left| \overrightarrow{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \right\}$$

waarbij het superscript ^{rm} staat voor "roterende modus". Voor het voorbeeld hier gegeven volgt de volgende maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte waarbij de

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,rm}}(\vec{x}) \right| = \min \{ 341,8 \text{ kVm}^{-1}; 12,9 \text{ kVm}^{-1} \} = 12,9 \text{ kVm}^{-1}$$

Voor de statische modus bedraagt de piekwaarde:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,sm}}(\vec{x}) \right| = \min \left\{ \left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right|; \left| \overrightarrow{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \right\}$$

waarbij het superscript sm staat voor "statische modus". Voor het voorbeeld hier gegeven volgt de volgende maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte waarbij de

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,sm}}(\vec{x}) \right| = \min \{ 341,8 \text{ kVm}^{-1}; 1,36 \text{ kVm}^{-1} \} = 1,36 \text{ kVm}^{-1}$$

Opgemerkt wordt dat voor een standaard (navigatie) radar de statische modus niet voorkomt.

B.3 **Maximaal toegestane piekwaarde van de veldsterkte voor de SMART-L radarinstallatie**

Om de maximaal toelaatbare piekwaarde van de elektrische veldsterkte te bepalen moet de minimale waarde worden bepaald, in roterende en statische modus. Voor de roterende modus bedraagt deze:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,rm}}(\vec{x}) \right| = \min \left\{ \left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right|; \left| \overrightarrow{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \right\}$$

waarbij het superscript ^{rm} staat voor "roterende modus". Voor de SMART-L volgt de volgende maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte waarbij de

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,rm}}(\vec{x}) \right| = \min\{70,3 \text{ kVm}^{-1}; 2,988 \text{ kVm}^{-1}\} = 2,988 \text{ kVm}^{-1}$$

Voor de statische modus bedraagt de piekwaarde:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,sm}}(\vec{x}) \right| = \min\left\{\left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right|; \left| \overrightarrow{E_{max}^{360s,st}}(\vec{x}) \right|\right\}$$

waarbij het superscript sm staat voor “statische modus”. Voor de SMART-L volgt de volgende maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte waarbij de

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{radar,sm}}(\vec{x}) \right| = \min\{70,3 \text{ kVm}^{-1}; 416 \text{ Vm}^{-1}\} = 416 \text{ Vm}^{-1}.$$

B.4 Maximaal toegestane piekwaarde van de veldsterkte voor de MSSR (secundaire radar)

De MSSR is geen standaard radarsysteem maar een zogenaamde “interrogator” (ondervrager). Deze zendt regelmatig pulsen uit die een transponder in een vliegtuig moet activeren om op aanvraag gegevens zoals identificatie en vlieghoogte terug te sturen. De MSSR zendt pulsen uit met een pulsduur van circa $\tau = 2,4 \mu\text{s}$ (Modus A en C) en een pulsherhalingsfrequentie van $f_{Pulse} = 500 \text{ Hz}$. De MSSR zendt uit op 1,030 GHz en de antenne roteert met $N=12$ rotaties per minuut. De -3dB antennebundelbreedte is 2,2 graden in azimut.

De MSSR werkt in de L-band werkt, op 1030 MHz. Dat betekent dat de ICNIRP2020 referentiewaarde, die in dit rapport wordt beschouwd als limietwaarde, uit de tabel genomen moet worden die geldt voor de frequenties in $f \in [400 \text{ MHz}, 2 \text{ GHz}]$. Voor het algemene publiek geldt dat de energiedichtheid, als functie van de frequentie over een tijdsinterval t , door de volgende formule wordt gelimiteerd:

$$U_{inc,RL}(f_{MHz}, t) = 0.058 \cdot 0.86 \sqrt{f_{MHz}} \times 0.36 \left[0.05 + 0.95 \sqrt{\frac{t}{360}} \right]$$

waarin $U_{inc,RL}$ de limietwaarde in kJ m^{-2} is, t is het tijdsinterval, gegeven in seconden, waarover de energiedichtheid berekend moet worden.

B.4.1 Toets met een enkele puls

Voor een enkele puls met een pulsduur van $\tau = 2,4 \mu\text{s}$ bedraagt het referentieniveau:

$$U_{inc,RL}(1030 \text{ MHz}, 2,4 \mu\text{s}) = 407,8 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van de vlakke invallende golf moet voldoen aan de volgende voorwaarde:

$$U_{inc}^T(\vec{x}) \leq 407,8 \text{ Jm}^{-2}$$

waaruit de maximaal toegestane piekveldsterkte voor deze enkele puls volgt:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right| \leq 116,4 \text{ kV/m.}$$

waarbij bovenschrift ^{ep} staat voor “enkele puls”. Hiermee is de piekwaarde van de maximale elektrische veldsterkte voor een enkele puls berekend.

B.4.2 360 second integratietijd bij een roterende antenne

Voor een gepulst radarsysteem die 24/7 operationeel is, wordt de maximale integratietijd van 360 s genomen. Het referentieniveau voor een integratie-interval van 360s bedraagt:

$$U_{inc,RL}(1030 \text{ MHz}, 360 \text{ s}) = 8142,7 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van het invallende veld wordt mag het referentieniveau niet overschrijven, dus:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) \leq 8142,7 \text{ Jm}^{-2}$$

Voor de roterende antenne bedraagt het aantal pulsen, waarbij de antennebundel in azimut is verdisconteerd, $l=1100$. De maximaal toegelaten piekwaarde van het elektrische veld bedraagt:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \leq 34,1 \text{ kV/m}$$

Om de maximaal toelaatbare piekwaarde van de elektrische veldsterkte te bepalen moet de minimale waarde worden bepaald, in roterende en statische modus. Voor de roterende modus bedraagt deze:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{MSSR}}(\vec{x}) \right| = \min \left\{ \left| \overrightarrow{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right|; \left| \overrightarrow{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \right\}$$

waarbij het bovenschrift ^{MSSR} staat voor de secundaire radar. Voor de MSSR volgt de toegestane maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte uit:

$$\left| \overrightarrow{E_{max}^{MSSR}}(\vec{x}) \right| = \min \{ 116,4 \text{ kVm}^{-1}; 34,1 \text{ kVm}^{-1} \} = 34,1 \text{ kVm}^{-1}$$

B.5 Maximaal toegestane piekwaarde van de veldsterkte voor de KNMI weerradarinstallatie

De KNMI weerradar zendt pulsen uit met een maximale pulsduur van $\tau = 2,66 \mu\text{s}$ en een duty-cycle van 0,12%. Het radarsysteem zendt uit op 5,663 GHz en de antenne heeft 1 graad -3dB openingshoek in elevatie en in azimut.

Dat betekent dat de ICNIRP2020 referentiewaarde, die in dit rapport wordt beschouwd als limietwaarde, uit de tabel gegeven in Figuur B.1 genomen moet worden die geldt voor de frequenties in $f \in [2 \text{ GHz}, 6 \text{ GHz}]$. Deze waarden gelden

voor het verre veld, wat voor de weerradar van toepassing is. Voor het algemene publiek geldt dat de energiedichtheid, als functie van de frequentie over een tijdsinterval t , door de volgende formule wordt gelimiteerd:

$$U_{inc,RL}(f_{GHz}, t) = 40 \times 0.36 \left[0.05 + 0.95 \sqrt{\frac{t}{360}} \right]$$

waarin $U_{inc,RL}$ de limietwaarde in $kJ m^{-2}$ is, t is het tijdsinterval, gegeven in seconden, waarover de energiedichtheid berekend moet worden.

B.5.1 *Toets met een enkele puls*

Voor een enkele puls met een pulsduur van $\tau = 2,66 \mu s$, waarbij de gemiddelde pulsduur is genomen, bedraagt het referentieniveau:

$$U_{inc,RL}(5663 \text{ MHz}, 2,66 \mu s) = 721 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van de vlakke invallende golf moet voldoen aan de volgende voorwaarde:

$$U_{inc}^{\tau}(\vec{x}) \leq 721 \text{ Jm}^{-2}$$

waaruit de maximaal toegestane piekveldsterkte voor deze enkele puls volgt:

$$|E_{max}^{ep}(\vec{x})| \leq 320 \text{ kV/m}.$$

waarbij superscript ^{ep} staat voor "enkele puls". Hiermee is de piekwaarde van de maximale elektrische veldsterkte voor een enkele puls berekend.

B.5.2 *360 second integratietijd voor de KNMI weerradar*

Omdat de KNMI weerradar 24/7 operationeel is, wordt de maximale integratietijd van 360 s genomen. Het referentieniveau voor een integratie-interval van 360 s bedraagt:

$$U_{inc,RL}(5663 \text{ MHz}, 360 \text{ s}) = 14400 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van het invallende veld wordt mag het referentieniveau niet overschrijven, dus:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) \leq 14400 \text{ Jm}^{-2}$$

B.5.3 *Aantal pulsen op grondniveau tijdens scancyclus*

Om te maximaal toegestane piekwaarde van het elektrische veld te kunnen bepalen, is het van belang om de hoeveelheid pulsen waarmee een persoon op grondniveau wordt belicht te bepalen. Het is in dit kader belangrijk te vermelden dat de KNMI weerradar een bijzondere radar is met een afwijkend scangedrag dan de SMART-L of een navigatieradar.

In Figuur B.2 is een overzicht gegeven van de scanningstrategie van de KNMI weerradar.

KNMI Scanning strategy, from 3th of August 2017

Slice no.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Elevation [deg]	90	12	8	4.5	2	0.8	0.3	25	20	15	10	6	2.8	1.2	0.3	0.3
Stop range [km]	30	74.9	74.9	124.9	187.3	187.3	320	74.9	74.9	74.9	74.9	124.9	187.3	187.3	187.3	320
Range step [km]	0.075	0.09	0.09	0.15	0.225	0.225	0.399	0.09	0.09	0.09	0.09	0.15	0.225	0.225	0.225	0.399
High PRF [Hz]	2400	2000	2000	1200	800	800	450	2000	2000	2000	2000	1200	800	800	800	450
Low PRF [Hz]	-	1500	1500	900	600	600	-	1500	1500	1500	1500	900	600	600	600	-
Pulse width [µs]	0.5	0.6	0.6	1	1.5	1.5	2.66	0.6	0.6	0.6	0.6	1	1.5	1.5	1.5	2.66
Antenna speed [deg/s]	48	36	36	28	24	24	12	36	36	36	36	28	24	24	18	12
Time sampling [-]	50	42	42	32	25	25	37	42	42	42	42	32	25	25	33	37
Angle step [deg]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Time start [mm:ss]	0:00	0:12	0:27	0:39	0:54	1:10	1:27	1:59	2:12	2:24	2:36	2:48	3:03	3:19	3:36	3:59
Time finished [mm:ss]	0:12	0:27	0:39	0:54	1:10	1:27	1:59	2:12	2:24	2:36	2:48	3:03	3:19	3:36	3:59	4:30

Figuur B.2 De scancyclus van de KNMI weerradar.

Omdat de -3 dB antennebundel smal is, in elevatie en azimut 1 graad, vallen alle observatiehoeken boven 0,5 graden in elevatie af. Dat betekent dat voor het bepalen van de hoeveelheid pulsen op grondniveau alleen “Slice numbers” 7, 15 en 16 relevant zijn.

Met inachtneming van de -3 dB antennebundel, de maximaal toegepaste PRF per slice, de antennesnelheid en de bijbehorende tijdsduur van de betreffende slice, wordt een persoon in slice 7 door 2,5 pulsen, in slice 15 door 2,6 pulsen en in slice 16 door 1,3 pulsen (gemiddeld) belicht. Dus in totaal door (gemiddeld) 6,4 belichtingen per 4 minuten en 30 s (270 s).

Omdat over 360 s moet worden geïntegreerd geeft dat (gemiddeld) 8,5 belichtingen. Deze waarde levert dat de maximaal toegelaten piekwaarde van het elektrische veld niet meer mag bedragen dan:

$$\left| E_{max}^{360s}(\vec{x}) \right| \leq 490 \text{ kV/m}$$

Om de maximaal toelaatbare piekwaarde van de elektrische veldsterkte te bepalen moet de minimale waarde worden bepaald. Voor de KNMI weerradar bedraagt deze:

$$\left| E_{max}^{radar,KNMI}(\vec{x}) \right| = \min \left\{ \left| E_{max}^{ep}(\vec{x}) \right| ; \left| E_{max}^{360s}(\vec{x}) \right| \right\}$$

waarbij het superscript ^{KNMI} staat voor “KNMI weerradar”. Voor de KNMI weerradar volgt dat de maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte bepaald wordt door:

$$\left| E_{max}^{radar,KNMI}(\vec{x}) \right| = \min \{ 320 \text{ kVm}^{-1}; 490 \text{ kVm}^{-1} \} = 320 \text{ kVm}^{-1}$$

Opgemerkt wordt dat in deze situatie, vanwege de lage hoeveelheid pulsen waarmee een persoon op de grond wordt belicht, de restrictie voor één enkele puls strenger is dan voor de gehele integratietijd van 360 s.

B.6 Maximaal toegestane piekwaarde van de veldsterkte voor een scheepvaart navigatieradar

Gegeven een scheepvaart radarsysteem die pulsen uitzend met een pulsduur van $\tau = 0,7 \mu s$ en een pulsherhalingsfrequentie heeft van $f_{pulse} = 1 \text{ kHz}$. Het radarsysteem zendt uit op 9,5 GHz. De antenne roteert met $N=30$ rotaties per minuut en de -3dB antennebundelbreedte is circa 4 graden in azimut.

De scheepvaarradar werkt in de X-band, 9,5 GHz. Dat betekent dat de ICNIRP2020 referentiewaarde, die in dit rapport wordt beschouwd als limietwaarde, uit de tabel gegeven in Figuur B.1 genomen moet worden die geldt voor de frequenties in $f \in \langle 6 \text{ GHz}, \infty \rangle$. Deze waarden gelden voor het verre veld, wat voor navigatieradar van toepassing is. Voor het algemene publiek geldt dat de energiedichtheid, als functie van de frequentie over een tijdsinterval t , door de volgende formule wordt gelimiteerd:

$$U_{inc,RL}(f_{GHz}, t) = 55^{0.177} \sqrt{f_{GHz}} \times 0.36 \left[0.05 + 0.95 \sqrt{\frac{t}{360}} \right]$$

waarin $U_{inc,RL}$ de limietwaarde in kJ m^{-2} is, t is het tijdsinterval, gegeven in seconden, waarover de energiedichtheid berekend moet worden.

B.6.1 Toets met een enkele puls

Voor een enkele puls met een pulsduur van $\tau = 10 \mu s$ bedraagt het referentieniveau:

$$U_{inc,RL}(9,5 \text{ GHz}, 0,7 \mu s) = 665,2 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van de vlakke invallende golf moet voldoen aan de volgende voorwaarde:

$$U_{inc}^e(\vec{x}) \leq 665,2 \text{ Jm}^{-2}$$

waaruit de maximaal toegestane piekfeldsterkte voor deze enkele puls volgt:

$$|E_{max}^{ep}(\vec{x})| \leq 599 \text{ kV/m.}$$

waarbij superscript ^{ep} staat voor "enkele puls". Hiermee is de piekwaarde van de maximale elektrische veldsterkte voor een enkele puls berekend.

B.6.2 360 second integratietijd bij een roterende antenne

Voor een gepulst radarsysteem die 24/7 operationeel is, wordt de maximale integratietijd van 360 s genomen. Het referentieniveau voor een integratie-interval van 360 s bedraagt:

$$U_{inc,RL}(9,5 \text{ GHz}, 360 \text{ s}) = 13292,54 \text{ Jm}^{-2}$$

De energiedichtheid van het invallende veld wordt mag het referentieniveau niet overschrijven, dus:

$$U_{inc}^{360}(\vec{x}) \leq 13292,54 \text{ Jm}^{-2}$$

Voor de roterende antenne bedraagt het aantal pulsen, waarbij de antennebundel in azimut is verdisconteerd, $l=4000$. De maximaal toegelaten piekwaarde van het elektrische veld bedraagt:

$$\left| \overline{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \leq 43,3 \text{ kV/m}$$

Om de maximaal toelaatbare piekwaarde van de elektrische veldsterkte te bepalen moet de minimale waarde worden bepaald, in roterende en statische modus. Voor de roterende modus bedraagt deze:

$$\left| \overline{E_{max}^{navradar}}(\vec{x}) \right| = \min \left\{ \left| \overline{E_{max}^{ep}}(\vec{x}) \right| ; \left| \overline{E_{max}^{360s}}(\vec{x}) \right| \right\}$$

waarbij het superscript ^{navrader} staat voor "navigatierader". Voor de navigatieradar volgt de toegestane maximale piekwaarde voor de elektrische veldsterkte uit:

$$\left| \overline{E_{max}^{navradar}}(\vec{x}) \right| = \min \{ 599 \text{ kVm}^{-1}; 43,3 \text{ kVm}^{-1} \} = 43,3 \text{ kVm}^{-1}$$

B.7 Toets van de berekende SMART-L piekwaarden tegen de ICNIRP2020 richtlijn

In Tabel B.1 wordt een overzicht gegeven van de berekende piekwaarden van de SMART-L op verschillende afstanden en de maximaal toegestane piekwaarden die door de ICNIRP2020 als referentieniveau (wat wordt toegepast als limietwaarde) wordt gegeven.

Tabel B.1 Toets van de maximaal toegestane piekwaarde van de elektrisch veldsterkte op verschillende afstanden opgewekt door de voorgenomen SMART-L te Herwijnen. RM staat voor "roterende modus" en SM staat voor "starende modus". De limietwaarden zijn in A.3 berekend.

Afstand [m]	Smart-L piekfeldsterkte [V/m]		ICNIRP2020 limietwaarde [V/m]		Percentage	
	RM	SM	RM	SM	RM	SM
300	163	48	2.988	416	5,5%	11,5%
370	132	39	2.988	416	4,4%	9,4%
450	108	32	2.988	416	3,6%	7,7%
1500	32	9	2.988	416	1,1%	2,2%

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat alle berekeningen zijn uitgevoerd voor verre-veld condities. Voor de SMART-L begint de zone van het verre veld, volgens de formule $R^{FF} = 2 \frac{D^2}{\lambda}$ op 556 m. R^{FF} is de verre-veld afstand, D is de (grootste) afmeting (8 m) en λ is de golflengte (23 cm). Om toch de verre-veld

vereenvoudiging toe te passen lijkt niet correct, immers 300 m is kleiner dan 556 m. In een paper van Nanos *et.al.* [10] is in Figuur 3 weergegeven dat voor een grote circulaire apertuurantenne voor een afstand tot $0,3 R^{FF}$ de afwijking in de orde van enkele dBs is. Vanwege de door TNO gehanteerde afschatting "naar boven" van de antennegain, de grote marges ten opzichte van 100% van de ICNIRP-richtlijn en omdat de afstand tot de SMART-L groter is dan $0,5 R^{FF}$ zal toepassing van verreveld condities niet tot andere conclusies leiden.

B.7.1 MSSR

In Tabel B.2 wordt een overzicht gegeven van de berekende piekwaarden van de MSSR secundaire radar van de SMART-L op verschillende afstanden en de maximaal toegestane piekwaarden die door de ICNIRP2020 als referentieniveau (wat wordt toegepast als limietwaarde) wordt gegeven.

Tabel B.2 Toets van de maximaal toegestane piekwaarde van de elektrisch veldsterkte op verschillende afstanden opgewekt door de voorgenomen SMART-L te Herwijnen. In de tabel zijn de toegestane piekfeldsterkten gegeven van de secundaire radar, de MSSR.

Afstand [m]	MSSR [V/m]	ICNIRP2020 limietwaarde [kV/m]	Percentage
300	18,3	34,1	<0,01%
370	14,8	34,1	<0,01%
450	12,2	34,1	<0,01%
1500	3,7	34,1	<0,01%

B.8 Toets van de berekende KNMI weerradarpeikwaarden tegen de ICNIRP2020 richtlijn

In Tabel B.3 wordt een overzicht gegeven van de berekende piekwaarden van de KNMI weerradar op verschillende afstanden en de maximaal toegestane piekwaarden die door de ICNIRP2020 als referentieniveau (wat wordt toegepast als limietwaarde) wordt gegeven.

Tabel B.3 Toets van de maximaal toegestane piekwaarde van de elektrisch veldsterkte op verschillende afstanden opgewekt door de KNMI weerradar te Herwijnen. De limietwaarden zijn in B.5 berekend.

Afstand [m]	KNMI weerradar [V/m]	ICNIRP2020 limietwaarde [kV/m]	Percentage
300	40	320	0,01%
370	59	320	0,02%
450	60	320	0,02%
1500	23	320	<0,01%

B.9 Toets van de berekende scheepsradar piekwaarden tegen de ICNIRP2020 richtlijn

In Tabel B.4 wordt een overzicht gegeven van de berekende piekwaarden van de KNMI weerradar op verschillende afstanden en de maximaal toegestane piekwaarden die door de ICNIRP2020 als referentieniveau (wat wordt toegepast als limietwaarde) wordt gegeven.

Tabel B.4 Toets van de maximaal toegestane piekwaarde van de elektrisch veldsterkte op verschillende afstanden opgewekt door de navigatieradar van de scheepvaart op de Waal nabij Herwijnen. De limietwaarden zijn in paragraaf B.6 berekend.

Afstand [m]	Scheepsradar [V/m]	ICNIRP2020 limietwaarde [kV/m]	Percentage
300	7	43,3	0,02%
370	7	43,3	0,02%
450	7	43,3	0,02%
1500	13,4	43,3	0,03%

REPORT DOCUMENTATION PAGE

(MOD-NL)

1. DEFENCE REPORT NO (MOD-NL)	2. RECIPIENT'S ACCESSION NO	3. PERFORMING ORGANIZATION REPORT NO TNO 2020 R11278
4. PROJECT/TASK/WORK UNIT NO 060.42151	5. CONTRACT NO	6. REPORT DATE Augustus 2020
7. NUMBER OF PAGES 51 (incl. 2 appendices, excl. RDP & distribution list)	8. NUMBER OF REFERENCES 10	9. TYPE OF REPORT AND DATES COVERED Final
10. TITLE AND SUBTITLE Evaluatie van gezondheidsaspecten door blootstelling voorgenomen SMART-L radar te Herwijnen: aanvulling op rapportage TNO 2020 R10094		
11. AUTHOR(S) Dr. ir. A.P.M. Zwamborn Ir. A. Theil		
12. PERFORMING ORGANIZATION NAME(S) AND ADDRESS(ES) TNO, P.O. Box 96864, 2509 JG Den Haag, The Netherlands Oude Waalsdorperweg 63, Den Haag, The Netherlands		
13. SPONSORING AGENCY NAME(S) AND ADDRESS(ES) Dutch Ministry of Defence		
14. SUPPLEMENTARY NOTES The classification designation Ongerubriceerd is equivalent to Unclassified, Stg. Confidentieel is equivalent to Confidential and Stg. Geheim is equivalent to Secret.		
15. ABSTRACT (MAXIMUM 200 WORDS (1044 BYTE)) In this report (written in the Dutch language) a non-ionizing radiation hazards analysis has been conducted for the SMART-L air-defense radar planned in Herwijnen, The Netherlands. The expected RF exposure is compared with the reference values from ICNIRP1998 as well as the recently published ICNIRP2020.		
16. DESCRIPTORS	IDENTIFIERS	
17a. SECURITY CLASSIFICATION (OF REPORT) Ongerubriceerd	17b. SECURITY CLASSIFICATION (OF PAGE) Ongerubriceerd	17c. SECURITY CLASSIFICATION (OF ABSTRACT) Ongerubriceerd
18. DISTRIBUTION AVAILABILITY STATEMENT Unlimited Distribution	17d. SECURITY CLASSIFICATION (OF TITLES) Ongerubriceerd	

Distributielijst rapport TNO 2020 R11278

Ten behoeve van de distributie binnen Defensie

*Dynamisch Informatie Beheer, DMO
MPC 55A (Kromhoutkazerne)*

cd

DEFENSIE

Geadresseerde

Soort

DMO/Directie Projecten
Wvd. Projectleider ADSS

pdf

Hoofddirectie Beleid
Senior Beleidsmedewerker

pdf

NLDA/Projectbureau K&I

hard copy

MPC 71C (Kasteel)

DMO/Joint IV Commando/C4I&I/
Informatie-Beheer/PDB
MPC 55A (Kromhoutkazerne)

pdf

TNO

Geadresseerde

Soort

Referent. Roadmap Directeur

email-alert

Projectleider

email-alert

Research manager projectleider

email-alert

email-alert
email-alert
email-alert


Centraal Archief locatie DHW
Centraal Archief locatie DHW

hard copy
cd

Retouradres: Postbus 96864, 2509 JG Den Haag

Ministerie van Defensie
Directie Projecten
Defensie Materieel Organisatie
T.a.v. KTZ (TD) b.d. U.N. Berrevoets
Gebouw K7/K8
Postbus 90125
3509 BB UTRECHT
MPC 55A

Onderwerp
Rectificatie TNO 2020 R11278

Geachte 

Een attente lezer heeft mij op een vervelende tikfout gewezen in ons laatst uitgebrachte rapport TNO 2020 R11278 met de titel "Evaluatie van gezondheidsaspecten door blootstelling voorgenomen SMART-L radar te Herwijnen: aanvulling op rapportage TNO 2020 R10094".

Het betreft een tekstuele fout in de titel van figuur 4.3 op pagina 22/34, waar staat geschreven "*Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 10,0% en 27,6% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,4 tussen de hoogste en laagste waarden.*"

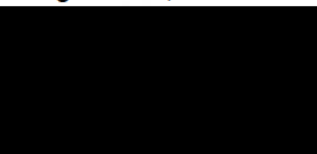
Het vermelde percentage van 10,0% had echter 20,0% moeten zijn. Daarmee dient deze zin te moeten worden vervangen door de volgende zin:

Uit de figuur is het lastig af te lezen dat de samengestelde blootstelling tussen 20,0% en 27,6% van de ICNIRP2020 richtlijn bedraagt. Er zit in dit geval een factor 1,4 tussen de hoogste en laagste waarden.

De figuur zelf is correct.

Ik vertrouw erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Hoogachtend,



Eerste auteur TNO 2020 R11278

Defensie & Veiligheid
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00

Datum

15 september 2020

Onze referentie

DHW-2020-ED-100334464

Contactpersoon



E-mail



Doorkiesnummer

+31888663830

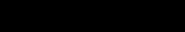
Projectnummer

060.42151

Bijlage(n)

1

Kopie aan



Op opdrachten aan TNO zijn de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Griffie van de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Den Haag van toepassing. Deze algemene voorwaarden kunt u tevens vinden op www.tno.nl. Op verzoek zenden wij u deze toe.

Handelsregisternummer 27376655.

Memorandum
TNO 2021 M11700

Aan
[REDACTED]

Van
[REDACTED]

Kopie aan

MinDef: [REDACTED]

TNO: [REDACTED]

Onderwerp

SMART-L bijdrage samengestelde blootstelling

Defensie en Veiligheid
Oude Waalsdorperweg 63
2597 AK Den Haag
Postbus 96864
2509 JG Den Haag

www.tno.nl

T +31 88 866 10 00
F +31 70 328 09 61

Datum

21 september 2021

Onze referentie

DHW-2021-ED-100341656

Contactpersoon
[REDACTED]

E-mail
[REDACTED]

Projectnummer:

060.42151

Introductie.

Voor de lijst van alternatieve locaties voor het zuidelijke SMART-L systeem die zijn gegeven in de rapportage van het Rijksvastgoedbedrijf met de titel "Aanvullend locatieonderzoek zuidelijke SMART-L radar" is door TNO bepaald wat de blootstellingsbijdrage van de SMART-L met een antennehoogte op 34 meter op de dichtstbijzijnde woning is. Hiervoor is gebruik gemaakt van de berekeningswijze zoals uiteengezet in de laatste TNO-rapportage TNO 2021 R10627 getiteld "Onderzoek naar veranderingen van het RF-blootstellingsniveau door verhoging SMART-L radarantenne". De lezer wordt verwezen naar dit TNO-rapport voor de beschrijving van de overeenkomsten en verschillen met de eerdere TNO-rapportages. De door TNO gegeven bijdrage is voor alleen het radarsysteem. In dit memorandum bespreekt TNO ook de te verwachten aspecten ten aanzien van de gelijktijdige samengestelde blootstelling. Ook wordt de complexiteit van de exacte vaststelling van de bijdragen van externe RF-bronnen besproken. Vanwege de aanwezigheid van een omroepzendmast op een van de locaties, wordt ook kort ingegaan op mogelijke onderlinge elektromagnetische verstoringen van de daar aanwezige radiozendingrichtingen. Het memorandum wordt afgesloten met een conclusie.

Bijdrage SMART-L aan het RF-blootstellingsniveau

TNO heeft berekeningen uitgevoerd voor 4 meter hoogte boven het maaiveld. Deze hoogte is gekozen als middenweg tussen 2 en 10 meter hoogte, en om te voorkomen dat in deze fase de beschouwing een opsomming wordt van meer tabellen die uiteindelijk tot dezelfde conclusie leiden. De resultaten zijn in Tabel 1 als het percentage van de bijbehorende ICNIRP2020-referentiewaarden, die TNO als limietwaarden beschouwd, weergegeven. Dit percentage is bepaald uit de maximale waarde van de berekende elektrische (piek)veldsterkten onder zowel vrije-ruimte als grond-reflectie propagatiecondities. Volledigheidshalve wordt hier aangegeven dat de limietwaarde voor de tijdgemiddelde elektrische veldsterkte

47,6 V/m RMS (root mean square) bedraagt. De limietwaarde voor de piekwaarde van de elektrische veldsterkte bedraagt 861 V/m, zie TNO 2021 R10627.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
2/11

Tabel 1 Blootstellingsniveau op 4 meter hoogte boven het maaiveld van de SMART-L in AAW modus (draaiende antenne) en BMD modus (starende modus). In de tabel staat het percentage van de geldende ICNIRP2020 limiet conform de methodiek uiteengezet in TNO 2021 R10627.¹

Locatie	Afstand tot dichtsbijzijnde woning	AAW (roterende antenne)		BMD (starende modus)	
		Piek %ICNIRP	Tijdgemiddeld %ICNIRP	Piek %ICNIRP	Tijdgemiddeld %ICNIRP
Herwijnen	370	1.6	1.8	2.4	15.5
Nieuwpoort	600	1.2	1.6	1.4	8.9
Goudriaan	670	1.4	1.6	1.6	10.7
Meerkerk	600	1.2	1.6	1.4	8.9
Krimpenerwaard	810	1.6	1.7	1.9	12.5
Lopikerwaard-Zuid	950	1.2	1.4	1.5	9.9
Polsbroek Cabauw	1100	1.1	1.4	1.4	8.9
Polsbroek Vlist	970	1.2	1.4	1.5	9.7
Hoenkoop	1000	1.2	1.4	1.5	9.6
Snelrewaard	950	1.2	1.4	1.5	9.9
Montfoort	850	1.5	1.7	1.8	11.9
Ottoland	780	1.6	1.7	1.9	12.6
Noordeloos	705	1.5	1.7	1.8	11.7
Schoonrewoerd	700	1.5	1.7	1.8	11.5
Schalkwijk	710	1.5	1.7	1.8	11.8
Tricht	660	1.4	1.6	1.6	10.4
Nederhemert	700	1.5	1.7	1.8	11.5

Samengestelde blootstelling

Achtergrond samengestelde blootstelling

In hoofdstuk 2 van de TNO-rapportage TNO 2020 R10094 is uiteengezet hoe de ICNIRP tot de in de richtlijn gehanteerde referentiewaarden komt. Vanwege het frequentiebereik van de SMART-L en de externe RF-bronnen is de opwarming van het weefsel maatgevend. De basisrestrictie, de zogenaamde *Specific Absorption Rate* [W/kg] (SAR), is daarbij normstellend. De SAR is een maat voor het elektromagnetisch vermogen dat wordt geabsorbeerd per kilogram lichaamsgewicht. Indien meerdere bronnen gelijktijdig actief zijn, dan is het opwarmingseffect de som van alle afzonderlijke vermogensbijdragen. De vermogensdichtheid $P_D(\vec{x})$ (in W/m²) van een elektromagnetisch veld $\vec{E}(\vec{x})$ (in V/m) wordt berekend door:

¹ In de tabel wordt een punt in plaats van een komma als decimaal scheidingsteken gebruikt.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
3/11

$$P_D(\vec{x}) = \frac{|\vec{E}(\vec{x})|^2}{120\pi}$$

Hieruit valt op dat de vermogensdichtheid van een elektromagnetisch veld afhangt van het kwadraat van de elektrische veldsterkte. In geval er meerdere bronnen gelijktijdig aanwezig zijn, moeten de afzonderlijke vermogensdichtheden van het elektromagnetische veld worden opgeteld, wat dus neerkomt op de som van de kwadraten van de afzonderlijke elektrische veldsterkten. Om voor de samengestelde blootstelling te kunnen controleren of de basisrestrictie uit de ICNIRP richtlijn niet wordt overschreden, schrijft de ICNIRP-richtlijn een methodiek voor. Deze methodiek is in sectie 2.3.4 van de TNO-rapportage TNO 2020 R10094 nader toegelicht (letterlijk citaat):

De ICNIRP-richtlijn schrijft een methodiek voor om te controleren of samengestelde blootstelling aan meerdere stralingsbronnen de limietwaarde overschrijdt. Deze methodiek verdisconteert verscheidene stralingsbronnen, met mogelijk verschillende frequenties. Om te toetsen of aan de ICNIRP blootstellingslimiet wordt voldaan, moet de volgende som worden bepaald:

$$L^2 = \sum_{i=100 \text{ kHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2 \leq 1$$

waarbij E_i (in de teller) de elektrische veldsterkte is die wordt gemeten, of is berekend, voor frequentie i . $E_{L,i}$ (in de noemer) is het elektrische veldsterkte referentieniveau die voor frequentie " i " in de ICNIRP als maximum wordt opgegeven. L , berekend door de wortel te nemen van de gesommeerde reeks, geeft de fractie van de totale ICNIRP blootstellingslimiet weer. L vermenigvuldigd met 100 geeft het percentage van de limiet aan.

In deze methodiek is herkenbaar dat de som wordt genomen van de afzonderlijke gekwadraterde elektrische veldsterkten.² Tevens valt op dat per RF-bron wordt genormeerd naar de bij die bron behorende referentiewaarde (de term $E_{L,i}$). Dat is nodig, omdat de in de ICNIRP-richtlijn vermelde referentiewaarde frequentieafhankelijk is, zie Figuur 1 uit de TNO-rapportage TNO 2020 R10094. Op deze wijze worden de afzonderlijke bijdragen gecorrigeerd voor deze frequentieafhankelijkheid, voordat de bijdragen bij elkaar worden opgeteld. Zo wordt een frequentieafhankelijke maat verkregen die getoetst kan worden.

² Het grote symbool rechts van het is-gelijk-teken is een symbool uit de Griekse taal: kapitaal (hoofdletter) sigma. Wiskundigen en fysici gebruiken dit om een sommatie (optelling) aan te geven.

Zoals in de geciteerde tekst hierboven vermeld is, wordt het blootstellingsniveau als percentage van de samengestelde blootstellingslimiet berekend door de vierkantswortel van L^2 te nemen en de positieve uitkomst te selecteren:³

$$L = \sqrt{\sum_{i=100 \text{ kHz}}^{300 \text{ GHz}} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2}$$

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat aan de ICNIRP-richtlijn wordt voldaan indien geldt $L \leq 1$.

Deze sommatierelatie om een samengestelde blootstelling te toetsen kan ook worden omschreven om, indien de bijdragen van alle andere externe RF-bronnen bekend zijn, te berekenen wat de maximale bijdrage van de SMART-L zou mogen zijn opdat de 100%-limietwaarde van een samengestelde blootstelling niet wordt overschreven. In het navolgende wordt deze exercitie uitgevoerd. Stel dat de bijdrage van de SMART-L aan de gelijktijdig samengestelde blootstelling de SMART-L als bron nummer N in de sommatie zou zijn en de overige RF-bronnen zijn de bronnen 1 tot en met $N-1$. In dat geval kan met de hierboven gegeven sommatierelatie voor de samengestelde blootstelling een nieuw limietwaarde voor de tijdgemiddelde veldsterkte van de SMART-L worden bepaald volgens:

$$E_{Max}^{SMART-L} = 47,6 * \sqrt{1 - \sum_{i=1}^{N-1} \left(\frac{E_i}{E_{L,i}} \right)^2}$$

Opgemerkt wordt dat 47,6 V/m RMS de ICNIRP2020 referentiewaarde is bij 1,2 GHz, de laagste frequentie van de SMART-L radar. Alleen indien er geen externe RF-bronnen aanwezig zijn, mag de SMART-L radar deze veldsterkte genereren, hetgeen onrealistisch is te veronderstellen.

Afhankelijk van de overige RF-bronnen, zal de maximaal toelaatbare bijdrage van de SMART-L lager uitvallen. Men zou geneigd kunnen zijn te veronderstellen dat als de externe RF-bronnen voor 15% van de limiet zouden veroorzaken dat de SMART-L voor 100%-15%=85% van de limiet zou kunnen bijdragen. Dat is echter een onjuiste veronderstelling wat wordt veroorzaakt omdat de vermogensdichtheden moeten worden opgeteld en niet de elektrische veldsterkten waaruit de percentages zijn berekend.

Om grafisch weer te geven dat dit verband niet lineair is, wordt in Error! Reference source not found. gepresenteerd wat maximaal toelaatbare bijdrage in procenten van de ICNIRP-referentiewaarde voor de SMART-L afhankelijk van de bijdragen van de overige RF-bronnen. Deze maximale waarde is gegeven op

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

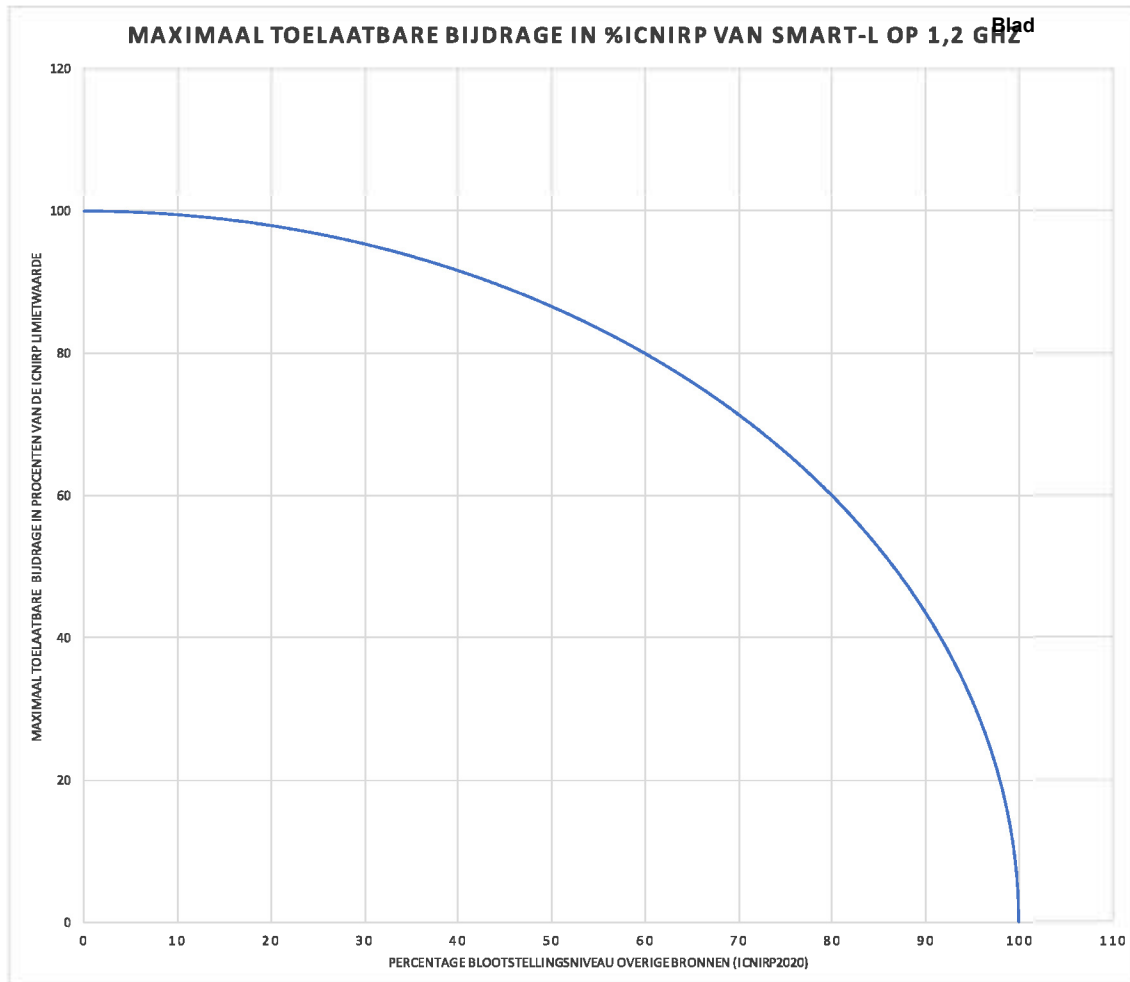
Blad
4/11

³ De vierkantswortel, symbool $\sqrt{\quad}$, is 'het omgekeerde' van kwadrateren: $3 \times 3 = 9$, $\sqrt{9} = 3$. Naast de positieve uitkomst is er ook een negatieve, namelijk -3 , immers -3×-3 is ook 9.

de verticale as en een functie van de bijdragen van de overige bronnen in procent van de limietwaarde van ICNIRP2020 wat op de horizontale as is weergegeven.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656



Figuur 1 Maximaal toelaatbare bijdrage tijdgemiddeld blootstellingsniveau SMART-L in een samengestelde blootstelling. De verticale as geeft de maximale bijdrage van de SMART-L radar in procenten van de bijbehorende ICNIRP-limietwaarde (47,6 V/m RMS op 1,2 GHz). De horizontale as geeft het percentage van de ICNIRP2020 limiet van de (reeds aanwezige) externe bronnen.

Samengestelde blootstelling van externe RF-bronnen

Het vaststellen wat het blootstellingsniveau is van aanwezige externe RF-bronnen is niet triviaal. Allereerst is het goed zich te realiseren dat er een grote mate van variatie mogelijk is. Op een balkon (bijna recht) tegenover een basisstation van mobiele telefonie zal het blootstellingsniveau daarvan belangrijk hoger zijn dan op staatsniveau nagenoeg helemaal onder dat basisstation. Zo ook zal het blootstellingsniveau langs de grachtengordel in een stad zeer waarschijnlijk hoger uitvallen dan op een terras op het platteland. Er is dus een sterke afhankelijkheid van lokale omstandigheden (zoals afstand tot mobiele telefonie basisstations).

Echter ook de aanwezigheid (of afwezigheid) van eigen RF-bronnen, zoals mobiele telefoons en/of van Wifi-routers of repeaters in huis zijn belangrijk. Zoals in de TNO-rapportage TNO 2020 R10094 in Hoofdstuk 5 is uiteengezet, is een exacte bepaling van de bijdragen aan de gelijktijdig samengestelde blootstelling van andere bronnen dan de SMART-L derhalve niet te geven.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
6/11

Hoewel het volgend gestelde vreemd kan overkomen, is een exacte bepaling van het blootstellingsniveau van externe RF-bronnen over het algemeen ook niet heel erg relevant. Bijvoorbeeld: indien uit Figuur 1 een willekeurig punt op de horizontale as genomen wordt, zeg 60%, dan mag de SMART-L bij dit samengesteld blootstellingsniveau van externe bronnen nog steeds 80% van de "eigen" limietwaarde veroorzaken, immers $\sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = 1$. En 80% van 47,6 V/m is 38,1 V/m. In Tabel 1 is overigens te zien dat de hoogste berekende bijdrage van de SMART-L nog geen 16% van deze limietwaarde bedraagt.

Meetdata Agentschap Telecom

Dan rijst mogelijk nu de vraag of het blootstellingsniveau van externe bronnen van 60% wel of niet realistisch is. Daarvoor heeft TNO meetdata van het Agentschap Telecom geanalyseerd. In Appendix A is aangegeven hoe deze analyse is uitgevoerd. Op basis van Appendix A wordt aangenomen dat op iedere kandidaat alternatieve locatie de externe bronnen voor maximaal 25% bijdragen aan de maximaal toegestane blootstellingsniveau conform ICNIRP2020. De veronderstelling in het rekenvoorbeeld van 60% is derhalve een overschatting.

Wanneer de bijdrage aan de samengestelde externe RF-bronnen 25% bedraagt, dan mag de bijdrage van de SMART-L maximaal 96,8% van de limietwaarde bedragen, immers $\sqrt{0,25^2 + 0,968^2} = 0,9998 < 1$. Omgerekend naar elektrische veldsterkte mag de SMART-L minder, of gelijk aan, 46,1 V/m in plaats van 47,6 V/m⁴ op de locatie opwekken.

Naast de mogelijke effecten op de stralingsniveaus en toets tegen de ICNIRP, is TNO aanvullend gevraagd om een korte analyse te maken over mogelijke elektromagnetische interferentie tussen de SMART-L en een omroepzendinstallatie. Deze korte analyse volgt hierna.

Elektromagnetische interferentie op de kandidaat locatie Lopikerwaard-Zuid
De Lopikerwaard-Zuid is een bijzondere locatie omdat daar de omroepzendinstallatie bekend als "zendmast Lopik" staat. Vanuit deze zendmast worden radio- en televisie-uitzendingen verzorgd. Het gaat hierbij om zowel analoge FM-radio (88 – 108 MHz), als de nieuwere digitale technieken Terrestrial

⁴ Opgemerkt wordt dat dit verschil binnen de meetfouten ligt die redelijkerwijs van een professioneel meetsysteem te verwachten is. Indien de gemeten waarde 46,4 V/m bedraagt en de meetonnauwkeurigheid 1,7 dB is, dan is met 95% zekerheid te stellen dat de daadwerkelijke waarde tussen 42 V/m en 51,2 V/m is. De toepassing van de veiligheidsfactor 50 voor algemeen publiek in de ICNIRP-richtlijn is, naast andere onzekerheden, ingevoerd om ook met deze meetonnauwkeurigheden veilig om te kunnen gaan.

Digital Audio Broadcast (TDAB) (174 – 230 MHz) en Digital Video Broadcast Terrestrial (DVBT, 470 – 791 MHz). Daarnaast zijn een tweetal VHF diensten aanwezig (rond 170 MHz) en is er een bijzondere vergunning op 3,5 GHz. De vaste (straal)verbindingen die op deze locatie aanwezig zijn, werken in het segment van 6 – 38 GHz.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
7/11

De SMART-L werkt in L-band, tussen 1,2 en 1,4 GHz hetgeen als eerste conclusie aangeeft dat er in de frequentie-indeling geen interferentieproblemen te verwachten zijn. Eventuele *out-of-band* interferentie of interferentie door ongewenste emissies lijkt vanwege het gebruik van professionele radiozendinrichtingen niet voor de hand te liggen.

Op de vraag of de SMART-L last zou kunnen hebben van eventuele ongewenste harmonische RF-emissies vanuit de “zendmast Lopik” is niet waarschijnlijk, maar ook niet op voorhand uit te sluiten. Overwogen kan worden om op de kandidaat locatie metingen uit te voeren om vast te stellen wat de interferentiesituatie in de L-band op deze alternatieve locatie is. Mogelijk dat bij het Agentschap Telecom al meetresultaten beschikbaar zijn waaruit een conclusie kan worden getrokken.

Een nadere analyse met betrekking tot de ongewenste emissies van de SMART-L buiten de L-band is zeker zinvol om vast te stellen dat er geen in-band verstoringen op bijvoorbeeld de 6 GHz verbinding kan optreden (5^e harmonische SMART-L). Hetzelfde geldt voor de 2^e harmonische van de SMART-L, die mogelijk kan interfereren met de 3G (UMTS) mobiele telecommunicatie. Opgemerkt moet worden dat op basis van de specificaties en gegevens van de fabrikant hinderlijke interferentie van de SMART-L op deze radiodiensten niet te verwachten is.

Discussie

De toets naar de ICNIRP-richtlijn kent twee uitkomsten: goed of fout. Een beetje goed of een beetje fout bestaat niet. Het is de auteur bekend dat er een discussie gaande is over ALARA dan wel ALATA. In het licht van het advies van de Gezondheidsraad is het ALARA advies om het blootstellingsniveau zo laag als mogelijk te houden. Zo laag als mogelijk om de goede werking van de systemen te faciliteren.

Gezien vanuit de fabrikanten en beheerders van de verschillende zendinginrichtingen zijn deze niet gebaat bij het veroorzaken van een hoger blootstellingsniveau dan voor de werking en co-existentie met andere spectrumgebruikers noodzakelijk is. Verkrijgen van ALARA (dan wel ALATA) is vanuit systeemontwerp altijd nuttig.

Daarom hanteert TNO de zienswijze dat de referentiewaarde uit de ICNIRP-limiet, die TNO als limietwaarde beschouwd, primair moet worden gerespecteerd en derhalve dwingend is.

Uit de berekeningen aan de SMART-L, en de bijdrage van de SMART-L aan de gelijktijdig samengestelde blootstelling volgt dat deze voor de meest gebruikte modus (de AAW-modus) enkele procenten van de geldende ICNIRP-

referentiewaarde is. Voor de minst gebruikte modus, de BMD-modus, is de maximale bijdrage 16% van de geldende ICNIRP-referentiewaarde.

Geconcludeerd kan worden dat de bijdrage van de SMART-L aan de gelijktijdige samengestelde blootstelling, onder de veronderstelling dat de overige RF-bronnen 25% van de gelijktijdig samengestelde limietwaarde veroorzaken, in de AAW modus tenminste een factor 56,9 lager is dan wat dan maximaal is toegestaan en in BMD modus tenminste een factor 7,7 lager is dan wat dan maximaal is toegestaan.

Conclusie

Op basis van de te verwachten maximale bijdragen van de in Nederland door het Agentschap Telecom gemeten overige RF-bronnen, zou de maximaal toelaatbare bijdrage van de SMART-L niet meer mogen zijn dan 96,8% van de ICNIRP2020 referentiewaarde die TNO als limietwaarde beschouwt.

Uit de berekeningen volgt dat de maximale bijdrage van de SMART-L in de modus die overwegend wordt gebruikt, namelijk de AAW modus, in Herwijnen 1,8% van de ICNIRP2020 referentiewaarde bedraagt. Voor de overige locaties ligt de bijdrage tussen 1,4% en 1,7%. Voor de zogenaamde starende modus, de BMD-modus, is de bijdrage van de SMART-L in Herwijnen 15,5% van de ICNIRP2020 referentiewaarde. Voor de overige locaties varieert de bijdrage tussen 8,9% en 12,6%.

Geconcludeerd kan worden dat de bijdrage van de SMART-L aan de gelijktijdige samengestelde blootstelling, zelf onder de veronderstelling dat de overige RF-bronnen 25% van de gelijktijdig samengestelde limietwaarde veroorzaken, in zowel de AAW als in BMD modus voldoet aan het in de ICNIRP-richtlijn gestelde basisrestrictie voor algemeen publiek.

De vele meetresultaten van het Agentschap Telecom over heel Nederland geven geen aanleiding te veronderstellen dat er significante onderlinge verschillen van de gelijktijdig samengestelde blootstelling op de verschillende alternatieve locaties zijn. Ook is de bijdrage van de SMART-L radarinstallatie dusdanig laag dat er geen locatie aan te wijzen is die significant beter scoort op een zo laag mogelijk blootstellingsniveau.

De realisatie van de SMART-L in Herwijnen of in ieder andere kandidaat locatie genoemd in Tabel 1 zal op basis van deze analyse geen overschrijding van de gelijktijdig samengestelde blootstelling veroorzaken.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
8/11

Tot slot wordt geconcludeerd dat interferentieproblemen⁵ op de omroep- en radiodiensten bij realisatie op de alternatieve locatie Lopikerwaard-Zuid niet te verwachten zijn. Om meer zekerheid te krijgen stelt TNO voor om radiospectrummetingen uit te laten voeren.

Datum
21 september 2021

Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
9/11

⁵ De hier beschreven Elektromagnetische Interferentie (EMI) is anders dan het niet hebben van Elektromagnetische Compatibiliteit (EMC), zoals in Wier door enkele bewoners werd ervaren.

Datum
21 september 2021

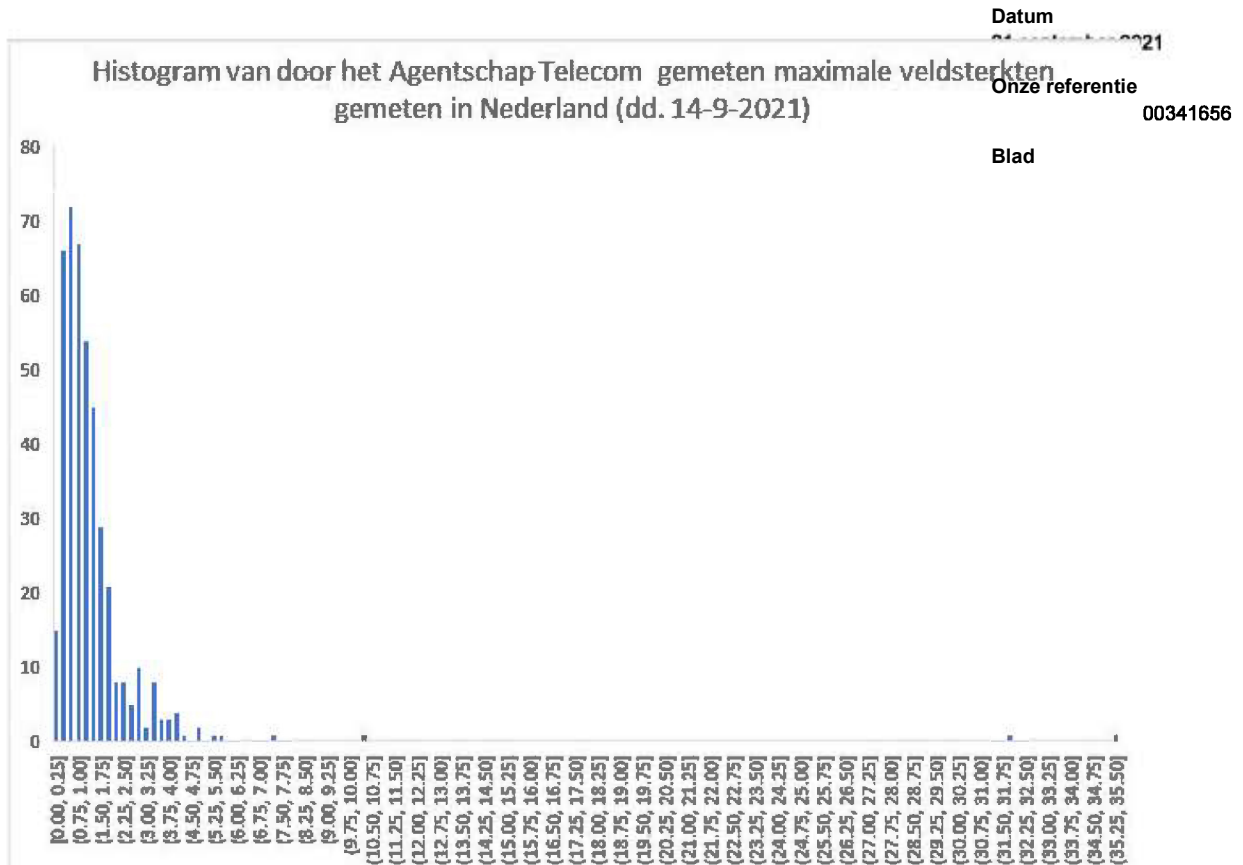
Onze referentie
DHW-2021-ED-100341656

Blad
10/11

Appendix A. Bepaling bijdrage externe RF-bronnen

Tijdens het uitwerken van deze opdracht is door het Ministerie van Defensie gevraagd of er een uitspraak gedaan kan worden over de gelijktijdige samengestelde blootstelling van alle RF-bronnen die op de verschillende locaties kunnen worden verwacht. Zoals eerder aangegeven is het vaststellen van de bijdragen van externe RF-bronnen op een willekeurige locatie in Nederland niet triviaal en zeer afhankelijk van de heersende omstandigheden. Om toch enige houvast te hebben op wat redelijkerwijs verwacht mag worden heeft TNO op 14-9-2021 de website van het antennebureau geraadpleegd (<https://www.antennebureau.nl/straling-en-gezondheid/resultaten-metingen-straling-antennes>). De daarop gepubliceerde meetresultaten zijn geanalyseerd om een schatting te kunnen maken van de heersende elektrische veldsterkten. Op een enkele meting na met een maximale waarde van 35,5 V/m in Utrecht, welke op een balkon is gemeten recht tegenover een basisstation voor mobiele telefonie, kan worden gesteld dat gemiddeld over alle meetlocaties de gemiddelde tijdgemiddelde veldsterkte $\mu = 1,4$ V/m is. De standaarddeviatie $\sigma = 2,5$ V/m, hetgeen al aangeeft dat de verdeling niet binomiaal verdeeld kan zijn (de skewness is 11). Indien deze observatie wordt genegeerd en wordt aangenomen dat de meerderheid van de te verwachten elektrische veldsterkten in het interval $[0, \mu + 2\sigma]$ V/m liggen, dan volgt hieruit dat de te verwachten bijdragen van externe RF-bronnen $\leq 6,3$ V/m is.

Wanneer de meetwaarden worden geplot in een histogram, met een deelinterval van 0,25 V/m, dan volgt daaruit dat inderdaad voor een ruime meerderheid van de metingen een maximale elektrische veldsterkte van 6,3 V/m een goede veronderstelling is, zie Figuur 2.



Figuur 2 Histogram van door het Agentschap Telecom gemeten maximale veldsterkten in Nederland. Verticaal staan de hoeveelheid meetdata die in het deelinterval valt, horizontaal staat het deelinterval in V/m. De data is 14-9-2021 verkregen van de website van het Antennebureau.

Indien de laagste referentiewaarde, die TNO als limietwaarde beschouwd, uit de ICNIRP2020 van 27,7 V/m wordt genomen, dan is met de hierboven gestelde maximale veldsterkte van 6,3 V/m een uitgangspunt ontstaan om de maximale bijdragen van externe RF-bronnen aan het toegestane blootstellingsniveau op 22,7% te stellen.

Opgemerkt wordt dat bovenstaande in lijn is met de eerdere analyse in TNO 2020 R10094 waarin TNO is uitgegaan dat voor de situatie in Herwijnen de overige RF-bronnen voor maximaal 22,9% aan de samengestelde blootstelling bijdragen⁶.

Voor dit memorandum wordt aangenomen dat op iedere kandidaat alternatieve locatie de externe bronnen voor 25% bijdragen aan de maximaal toegestane blootstellingsniveau conform ICNIRP2020.

⁶ Dit is geen wetenschappelijk bewijs dat het bepaalde maximale RF-blootstellingsniveau juist is. Hooguit kan geconcludeerd worden dat de analyses elkaar niet tegenspreken.






- The RvA is a signatory to the EA MLA.
- The RvA is a signatory to the ILAC MRA.
- The RvA is a signatory to the IAF MLA.

Assessment report No:
2251914.0501-RSM

ASSESSMENT REPORT

RF EXPOSURE - MPE

(*) Identification of item to be assessed	Radar installation
(*) Trademark	N/A
(*) Model and /or type reference	SMART-L
(*) Features, other identification of the product	PSR (L-band) and MSSR (Tx=1030 MHz)
(*) Derived model(s)	N/A
(*) Applicant's name / address	Ministerie van Defensie Defensie Materieel Organisatie (DMO) Directie Projecten Kromhout Kazerne Herculeslaan 1 – 3584 AB Utrecht Gebouw K8 Kamer 1.A080 Postbus 90125 3509BB MPC55A Utrecht
Assessment method requested, standard	EN 62311:2020. Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz - 300GHz)
Verdict Summary	IN COMPLIANCE
Assessment / test performed by (name / position & signature)	 Technical Professional EMC
Approved by (name / position & signature)	 Operational Manager EMC 
Date of issue	2021-06-07
Report template No	TRF_RSM_EN62311 R1.0

(*) "Data provided by the applicant"

INDEX

	page
Competences and Guarantees.....	3
General conditions.....	3
Possible Assessment case verdicts.....	3
Definition of symbols used in this Assessment report.....	3
Data provided by the applicant.....	4
Document History.....	4
Conclusion, Remarks and Comments.....	4
1. General.....	5
1.1 Description of the equipment under assessment.....	5
1.1.1 MSSR.....	5
1.1.2 PSR.....	5
1.2 Measurement locations.....	6
1.3 Other expected RF sources.....	8
1.4 Operating mode(s) used for tests.....	8
1.5 Measurement method.....	9
1.6 Settings of the measurement equipment (Receiver & Power sensor).....	13
2. RF Exposure Assessment result and verdict.....	14
2.1 Equipment used during measurements.....	16
2.2 Measurement uncertainty.....	16
ANNEX 1 - EN RF Exposure Information.....	17
ANNEX 2 – Measurement data – Ambient background.....	19

COMPETENCES AND GUARANTEES

DEKRA is a testing laboratory competent to carry out the tests described in this report.

In order to assure the traceability to other national and international laboratories, DEKRA has a calibration and maintenance program for its measurement equipment.

DEKRA guarantees the reliability of the data presented in this report, which is the result of the measurements and the tests performed to the item under test on the date and under the conditions stated in the report and it is based on the knowledge and technical facilities available at DEKRA at the time of performance of the test.

DEKRA is liable to the client for the maintenance of the confidentiality of all information related to the item under test and the results of the test.

The results presented in this Test Report apply only to the particular item under test established in this document.

IMPORTANT: No parts of this report may be reproduced or quoted out of context, in any form or by any means, except in full, without the previous written permission of DEKRA.

GENERAL CONDITIONS

1. This report is only referred to the item that has undergone the assessment.
2. This report does not constitute or imply on its own an approval of the product by the Certification Bodies or Competent Authorities.
3. This document is only valid if complete; no partial reproduction can be made without previous written permission of DEKRA.
4. This assessment report cannot be used partially or in full for publicity and/or promotional purposes without previous written permission of DEKRA.

POSSIBLE ASSESSMENT CASE VERDICTS

Assessment case does not apply to test object	N/A
Assessment object does meet requirement	P (Pass) / PASS
Assessment object does not meet requirement	F (Fail) / FAIL

DEFINITION OF SYMBOLS USED IN THIS ASSESSMENT REPORT

<input checked="" type="checkbox"/> Indicates that the listed condition, standard or equipment is applicable for this report/Assessment/EUT.			
<input type="checkbox"/> Indicates that the listed condition, standard or equipment is not applicable for this report/Assessment/EUT.			
Decimal separator used in this report	<input type="checkbox"/>	Comma (,)	<input checked="" type="checkbox"/> Point (.)

DATA PROVIDED BY THE APPLICANT

The following data has been provided by the client:

1. Information relating to the description of the sample ("Identification of the item to be assessed", "Trademark", "Model and/or type reference" and Features.

DEKRA Certification B.V. declines any responsibility with respect to the information provided by the applicant and that may affect the validity of results.

DOCUMENT HISTORY

Report nr.	Date	Description
2251914.0501-RSM	2021-06-07	First release.

CONCLUSION, REMARKS AND COMMENTS

This is an assessment report. The assessment was done according to the EN 62311 standard. Refer to these chapter for further details.

The equipment under assessment meets the requirements of the applicable standard and guidelines. The measured Electric field strengths at all frequencies and all measurement points/locations are well below the limit values for the general public as advised by the ICNIRP guidelines.

1. General

Between 15 December 2020 – 15 January 2021 and 18-20 May 2021 DEKRA Certification B.V. performed Electromagnetic Field measurements on the SMART-L Radar installation at Wier, province Friesland, The Netherlands. The measurements were performed according to the test plan (Measurementplan_RadHazWier_v4) provided by the applicant.

The objective of the assessment and measurements was to demonstrate the compliance of that SMART-L radar installation with the ICNIRP guidelines (ICNIRP1998 and ICNIRP2020).

1.1 Description of the equipment under assessment

1.1.1 MSSR

The transmit frequency is 1030 MHz, the polarization is vertical. The system operates in a so-called mixed-mode, the modes A, C, S and military modes are alternated. Pulse shapes are specified in the 'open literature,' an examples is provided in Figure 1. The instantaneous bandwidth is less than 12 MHz. The azimuth beamwidth is between 2 and 3 degrees, the antenna rotation rate is 5 s. If the SMART-L system operates with a non-rotating antenna, the MSSR is switched off.

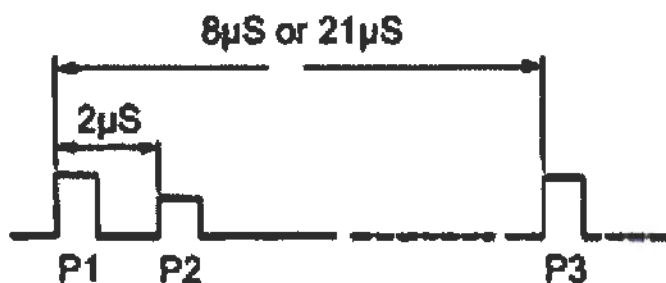


Figure 1: Transmit patterns for the modes A (requests squawk-code) and C (request barometric altitude).

1.1.2 PSR

The system operates in the L-band (coarsely: 1 – 1.5 GHz) and utilizes multiple frequencies in this band. The pulse duration is not constant but varies from burst-to-burst, a burst being a series of pulses. The mean duty cycle is more than 5%. The radar pulses are frequency modulated, the chirp being 2.5 MHz.

During the measurements the system was configured in a monochromatic (single frequency) mode, so that the measurement equipment can easily capture the transmitted pulses.

In the rotating antenna mode, there are three different transmit antenna patterns, which are alternated. To prevent the recording of only the signal which is emitted with the highest antenna gain, the measurements were done for each transmit antenna pattern separately. Refer to the Operating modes chapter for further details about the operating modes used during the measurements.

In the mode with the non-rotating antenna, there are two different transmit patterns. Also, a different waveform is applied (compared to the rotating mode).

1.2 Measurement locations

The measurements were performed at five different locations and two antenna heights (which represents exposures of a (tall) person and a person on the first floor of a building). The detailed test plan is given below. At each location and antenna height the electromagnetic field strength levels were measured both using max-peak and RMS detectors.





The measurements were performed according to the following table which was prepared using the test plan provided by the applicant. All measurements were performed at Vertical antenna polarisation. During the measurements the radar system was controlled by the applicant.

		Measurement distances and Rx antenna heights																			
		d=35 m.				d=150 m.				d=200 m.				d=300 m.				d=710 m.			
		Ah=2m.		Ah=4m.		Ah=2m.		Ah=4m.		Ah=2m.		Ah=4m.		Ah=2m.		Ah=4m.		Ah=2m.		Ah=4m.	
No	Measurement modes	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS	PK	RMS
1	Ambient noise (background) measurements	X	X	X	X													X	X	X	X
2	Rotating antenna PSR beam 1 (antenna pattern 1)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Rotating antenna PSR beam 2 (antenna pattern 2)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Rotating antenna MSSR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Non-rotating, PSR antenna pattern 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Non-rotating, PSR antenna pattern 2 (see note)									X	X	X	X								
7	Rotating antenna, Operational combination of patterns OM#02 and OM#3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Note: The measurements at OM#06 were performed only at 200 m. (position C). Refer to further chapter for the rationale.

1.3 Other expected RF sources

At the measurement location an overview of the other expected RF sources as provided by the applicant are listed below. These RF sources were excluded from the assessment.

Frequency (MHz)	Source
1030	MSSR ATC radar, Leeuwarden airport
1090	Transponderreplies, ADS-B, FFM
2876	PSR ATC radar, Leeuwarden airport
5625	Weather radar Den Helder

1.4 Operating mode(s) used for tests

During the measurements the following operating modes have been used.

Operating mode	Operating mode description
1	Ambient noise (background) measurements
2	Rotating antenna, PSR beam 1 (antenna pattern 1)
3	Rotating antenna, PSR beam 2 (antenna pattern 2)
4	Rotating antenna, MSSR
5	Non-rotating, PSR antenna pattern 1
6	Non-rotating, PSR antenna pattern 2
7	Rotating antenna, Operational combination of patterns OM#02 and OM#3

1.5 Measurement method

The measurements were done using the setup given below. In order to measure the highest electric field strength radiated by the radar system, at all positions the measurement antenna was positioned (by tilting) in the direction of the radar system. In order to verify that the measurement antenna was in the maximum field location (pertaining to the non-rotating antenna), the handheld RF exposure meter has been used.

At the beginning of the measurements a preliminary measurement was performed to identify the exact frequency from the radar system and other electromagnetic sources in the environment. Refer to the annex 2 for the ambient noise graphics including other electromagnetic sources. At each measurement position preliminary (pre-scan) measurements were performed using MAX-HOLD function of the receiver. The preliminary measurements were repeated 15 times using dwell time (measurements for each frequency step) of 100 ms.. Multiple scans ensure correct measurements of signals with different characteristics including pulsed signals (see figure 1.5-2 given below for further details regarding multiple scans).

After identifying the frequencies of the radar system detailed measurements were performed on these specific frequencies using the following methods:

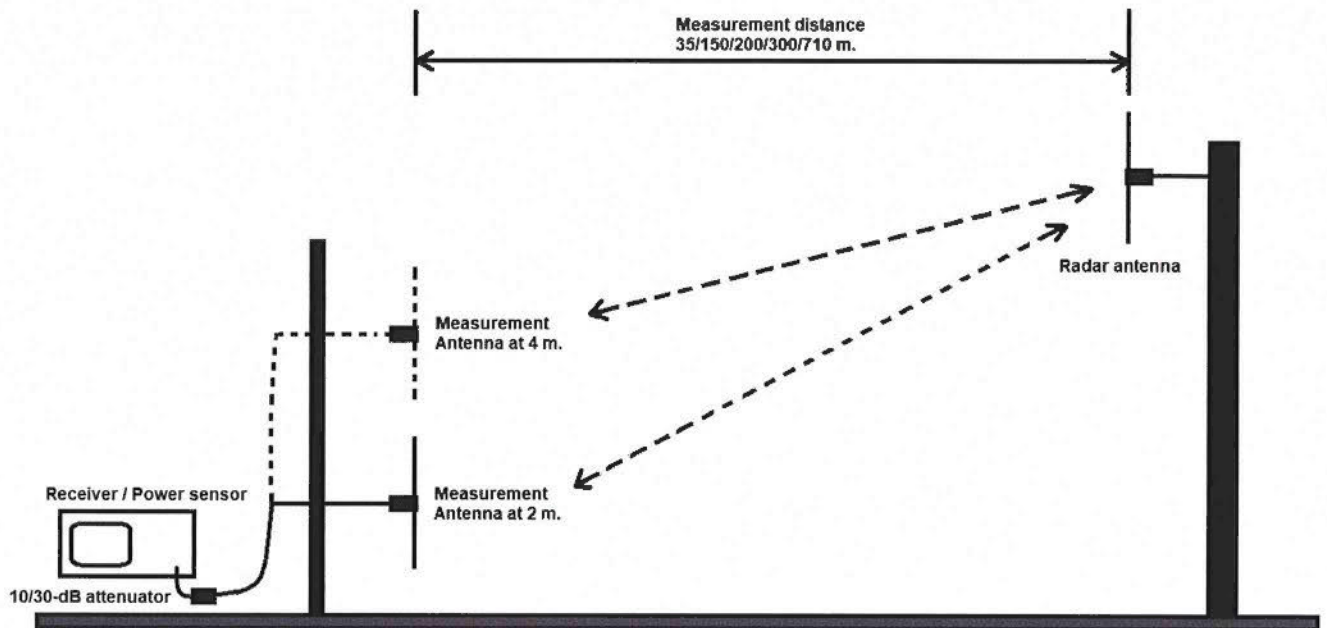
1. Electric field measurements using Spectrum analyser/Receiver (both with Peak and RMS detectors).
2. RF Power sensor. Both PK (peak) and RMS power values were measured.
3. Handheld RF exposure meter. Max electric field strength value was measured (only for 2m height).

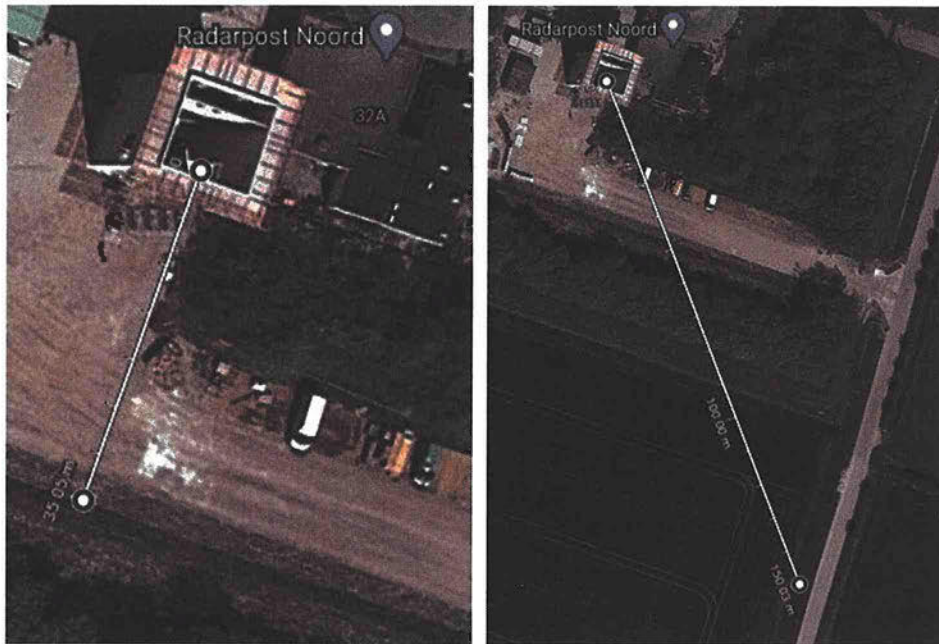
The measurements were done until reaching stable conditions (no significant change of the measurement results).

The measurements related to OM#04 (MSSR system) were performed using methods 2 and 3 due to wide bandwidth of the MSSR system.

In order to have the worst-case scenario related to the assessment of the radar system against the ICNIRP guidelines, at all other operating modes the highest measured values of the three measurements methods were reported.

The measurements at OM#06 were done only at one measurement position/location (position C) to compare with the results of the OM#05. Since the measured electric field levels at OM#06 were much lower than values measured at OM#05 the measurements were not done at other measurement positions. Compliance to ICNIRP guidelines of OM#05 yields compliance to ICNIRP of OM#06 as well.





Position A: 35 m.

Position B: 150 m.

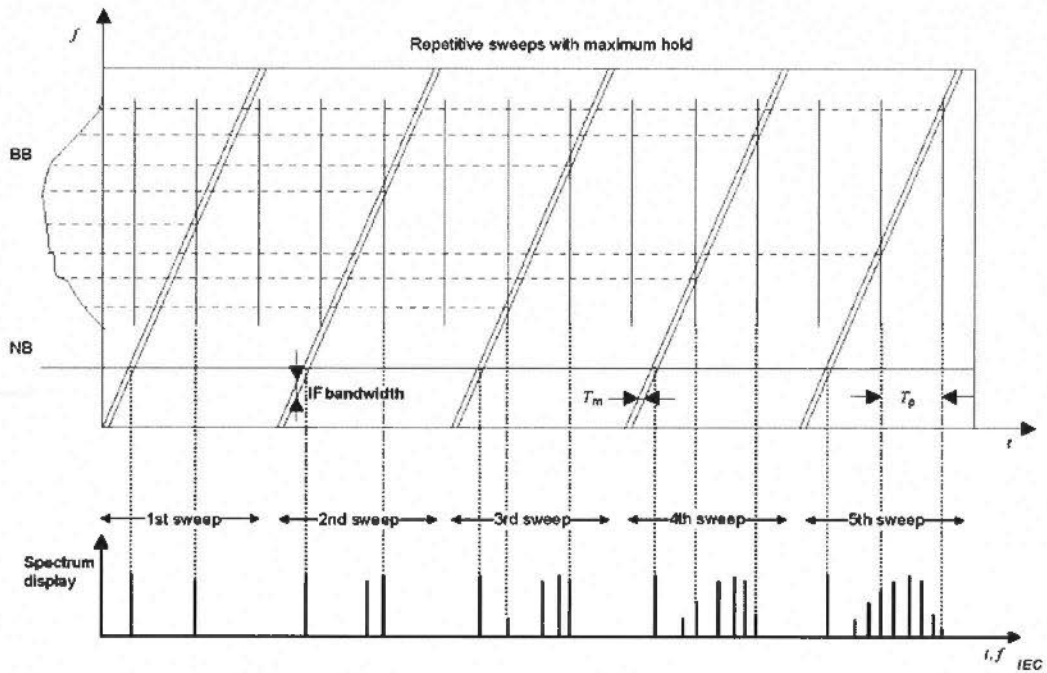


Position C: 200 m.

Position D: 300 m.

Position E: 710 m.

Figure 1.5-1: Test setup illustration and the measurement positions



Key:

T_0 is the pulse-repetition interval of the impulsive signal. A pulse occurs at each vertical line of the spectrum versus time display (upper part of the figure).

Figure 1.5-2: Measurement of a combination of a CW signal (NB-narrowband) and an impulsive signal (BB-broadband) using multiple scans with maximum hold (CISPR 16-2-3:2016)

1.6 Settings of the measurement equipment (Receiver & Power sensor)

During the measurements the following receiver settings were used. The parameters were selected based on the requirements of the CISPR standards.

Receiver: Preliminary measurements to identify the radar frequencies		
Parameter	Frequency range	
	30 – 1000 MHz	1000 – 6000 MHz
Detectors	Peak (PK) and RMS at MaxHold	Peak (PK) and RMS at MaxHold
IF/RBW Bandwidth	100 kHz	1 MHz
Video bandwidth (VBW)	300 kHz	10 MHz
Dwell time (SCAN)	100 ms (15 repetition)	100 ms (15 repetition)
Dwell time (FINAL)	5 s.	5 s.

The following steps were taken to avoid the overload/saturation of the receiver /spectrum analyser:

- The spectrum analyser has preselection which means high dynamic range.
- During measurements no pre-amplifiers were used.
- The spectrum analyser was used in AUTO attenuation mode.
- Additional fixed attenuators of 10/30 dB was used at the RF input of the spectrum analyser.
- The spectrum analyser is equipped with overload indication.

Receiver: FINAL measurements at the identified radar frequencies	
Parameter	Frequency range
	1000 – 2000 MHz
Detectors	Peak (PK) and RMS
IF/RBW Bandwidth	10 MHz
Video bandwidth (VBW)	40 MHz
Sweet time	Continuous sweep until reaching steady state conditions

The following steps were taken to avoid the overload/saturation of the receiver /spectrum analyser:

- The spectrum analyser has preselection which means high dynamic range.
- During measurements no pre-amplifiers were used.
- The internal attenuator was set to 30 dB.
- Additional external fixed attenuator of 30 dB was used at the RF input of the spectrum analyser.
- The spectrum analyser is equipped with overload indication.

In addition to the Receiver all measurements were also performed using power sensor (see the equipment list).

- At all operating modes except OM#04 the coaxial cable coming from the measurement antenna connected to the power sensor via 10-dB fixed attenuator.
- For OM#04 no attenuator was used at the power sensor input.

The handheld RF exposure meter (see the equipment list) was only used for the measurements at 2 m. height. During the measurements the meter was set to MAX-HOLD mode and the maximum electric field strength was investigating around the measurement position/location (± 20 meters).

2. RF Exposure Assessment result and verdict

Limits to comply with standard EN 62311:2020 are defined in "1999/519/EC Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) for General Public":

Position: A (35 m.)									
Operating mode	Measurement antenna height	Freq. [MHz]	Electric field (peak)			Electric field (rms)			VERDICT
			E-field strength (Peak) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	E-field strength (rms) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	
				E-field strength [V/m]			E-field strength [V/m]		
OM#02	2 m.	1350	47.15	1616.66	2.92	3.75	50.52	7.42	PASS
OM#03		1350	81.00	1616.66	5.01	7.63	50.52	15.10	PASS
OM#04		1030	6.56	1412.16	0.46	0.10	44.13	0.23	PASS
OM#05		1350	51.88	1616.66	3.21	13.02	50.52	25.77	PASS
OM#07		1350	61.73	1616.66	3.82	8.81	50.52	17.44	PASS
OM#02	4 m.	1350	28.71	1616.66	1.78	2.08	50.52	4.12	PASS
OM#03		1350	72.69	1616.66	4.50	6.64	50.52	13.14	PASS
OM#04		1030	6.85	1412.16	0.49	0.10	44.13	0.23	PASS
OM#05		1350	56.75	1616.66	3.51	12.20	50.52	24.15	PASS
OM#07		1350	75.95	1616.66	4.70	10.66	50.52	21.10	PASS

Position: B (150 m.)									
Operating mode	Measurement antenna height	Freq. [MHz]	Electric field (peak)			Electric field (rms)			VERDICT
			E-field strength (Peak) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	E-field strength (rms) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	
				E-field strength [V/m]			E-field strength [V/m]		
OM#02	2 m.	1350	49.32	1616.66	3.05	3.46	50.52	6.85	PASS
OM#03		1350	75.68	1616.66	4.68	7.50	50.52	14.85	PASS
OM#04		1030	2.74	1412.16	0.19	0.04	44.13	0.09	PASS
OM#05		1350	54.45	1616.66	3.37	13.04	50.52	25.81	PASS
OM#07		1350	48.98	1616.66	3.03	8.00	50.52	15.84	PASS
OM#02	4 m.	1350	60.74	1616.66	3.76	4.86	50.52	9.62	PASS
OM#03		1350	121.90	1616.66	7.54	9.47	50.52	18.75	PASS
OM#04		1030	3.73	1412.16	0.26	0.05	44.13	0.11	PASS
OM#05		1350	88.10	1616.66	5.45	15.45	50.52	30.58	PASS
OM#07		1350	80.72	1616.66	4.99	11.99	50.52	23.73	PASS

Position: C (200 m.)									
Operating mode	Measurement antenna height	Freq. [MHz]	Electric field (peak)			Electric field (rms)			VERDICT
			E-field strength (Peak) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	E-field strength (rms) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	
				E-field strength [V/m]			E-field strength [V/m]		
OM#02	2 m.	1350	42.66	1616.66	2.64	3.67	50.52	7.26	PASS
OM#03		1350	155.24	1616.66	9.60	13.46	50.52	26.64	PASS
OM#04		1030	3.13	1412.16	0.22	0.04	44.13	0.09	PASS
OM#05		1350	122.04	1616.66	7.55	20.18	50.52	39.94	PASS
OM#06		1350	39.90	1616.66	2.47	6.27	50.52	12.41	PASS
OM#07		1350	162.55	1616.66	10.05	20.80	50.52	41.17	PASS
OM#02		4 m.	1350	31.26	1616.66	1.93	2.60	50.52	5.15
OM#03	1350		150.80	1616.66	9.33	12.88	50.52	25.49	PASS
OM#04	1030		2.93	1412.16	0.21	0.04	44.13	0.09	PASS
OM#05	1350		115.88	1616.66	7.17	19.25	50.52	38.10	PASS
OM#06	1350		37.33	1616.66	2.31	5.70	50.52	11.28	PASS
OM#07	1350		170.80	1616.66	10.56	21.48	50.52	42.52	PASS

Position: D (300 m.)									
Operating mode	Measurement antenna height	Freq. [MHz]	Electric field (peak)			Electric field (rms)			VERDICT
			E-field strength (Peak) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	E-field strength (rms) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	
				E-field strength [V/m]			E-field strength [V/m]		
OM#02	2 m.	1350	35.77	1616.66	2.21	3.05	50.52	6.04	PASS
OM#03		1350	107.28	1616.66	6.64	9.51	50.52	18.82	PASS
OM#04		1030	5.11	1412.16	0.36	0.06	44.13	0.14	PASS
OM#05		1350	29.14	1616.66	1.80	4.99	50.52	9.88	PASS
OM#07		1350	90.26	1616.66	5.58	12.97	50.52	25.67	PASS
OM#02		4 m.	1350	38.90	1616.66	2.41	3.72	50.52	7.36
OM#03	1350		39.63	1616.66	2.45	5.96	50.52	11.80	PASS
OM#04	1030		6.35	1412.16	0.45	0.07	44.13	0.16	PASS
OM#05	1350		36.73	1616.66	2.27	5.05	50.52	10.00	PASS
OM#07	1350		38.33	1616.66	2.37	5.54	50.52	10.97	PASS

Position: E (710 m.)									
Operating mode	Measurement antenna height	Freq. [MHz]	Electric field (peak)			Electric field (rms)			VERDICT
			E-field strength (Peak) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	E-field strength (rms) [V/m]	General Public Limit	[%] of the limit	
			E-field strength [V/m]	E-field strength [V/m]		E-field strength [V/m]	E-field strength [V/m]		
OM#02	2 m.	1350	27.38	1616.66	1.69	2.59	50.52	5.13	PASS
OM#03		1350	42.95	1616.66	2.66	4.11	50.52	8.14	PASS
OM#04		1030	4.25	1412.16	0.30	0.05	44.13	0.11	PASS
OM#05		1350	15.38	1616.66	0.95	5.60	50.52	11.08	PASS
OM#07		1350	41.50	1616.66	2.57	6.88	50.52	13.62	PASS
OM#02	4 m.	1350	40.46	1616.66	2.50	3.90	50.52	7.72	PASS
OM#03		1350	61.80	1616.66	3.82	6.00	50.52	11.88	PASS
OM#04		1030	2.06	1412.16	0.15	0.05	44.13	0.11	PASS
OM#05		1350	19.54	1616.66	1.21	3.20	50.52	6.33	PASS
OM#07		1350	61.59	1616.66	3.81	8.77	50.52	17.36	PASS

The SMART-L system is the dominant contributor in the frequency bands. The objective of the assessment is to determine if the SMART-L complies to ICNIRP. Therefore, other users (sources; therefore frequencies other than listed in the tables given above) are not relevant for the assessment.

2.1 Equipment used during measurements

Equipment	Manufacturer	Model	Cal. date
EMI Test Receiver	Rohde & Schwarz	ESR 7	25-09-2020
Coax cable	Huber-Suhner	RG214	01-12-2020
Ultralog Antenna	Rohde & Schwarz	HL 562E	27-11-2020
Double Ridged Horn antenna	Rohde & Schwarz	HF906	04-03-2020
Power sensor	Rohde & Schwarz	NRP-Z81	22-10-2020
Antenna mast	Rohde & Schwarz	5 m.	N/A
Test Software	Rohde & Schwarz	EMC32 V.10.60.10	N/A
Test Software	Rohde & Schwarz	Power viewer	N/A
Hand held RF exposure meter	Wandel & Goltermann	EMR-20+E-field 8.3	1-11-2019

2.2 Measurement uncertainty

The table below shows the measurement uncertainty of the measurement. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor of k=2, providing a level of confidence of approximately 95%.

Test name	Uncertainty
Radiated electric field emissions; 30 MHz – 6000 MHz (Receiver)	2.19 dB
Radiated electric field emissions; 30 MHz – 6000 MHz (Power sensor)	1.70 dB
Radiated electric field emissions; 30 MHz – 3000 MHz (RF exposure meter)	1.76 dB

ANNEX 1 - EN RF Exposure Information

The device will be evaluated against basic restrictions or reference levels according to EN 62311:2020. If the reference levels are met, then the basic restrictions will also be met.

Reference levels are defined in the 1999/519/EC Council Recommendation on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz), See Table as under

Reference levels: ICNIRP1998

Table 7. Reference levels for general public exposure to time-varying electric and magnetic fields (unperturbed rms values).^a

Frequency range	E-field strength (V m ⁻¹)	H-field strength (A m ⁻¹)	B-field (μT)	Equivalent plane wave power density S_{eq} (W m ⁻²)
up to 1 Hz	—	3.2×10^4	4×10^4	—
1–8 Hz	10,000	$3.2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	—
8–25 Hz	10,000	$4,000/f$	$5,000/f$	—
0.025–0.8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0.8–3 kHz	$250/f$	5	6.25	—
3–150 kHz	87	5	6.25	—
0.15–1 MHz	87	$0.73/f$	$0.92/f$	—
1–10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0.73/f$	$0.92/f$	—
10–400 MHz	28	0.073	0.092	2
400–2,000 MHz	$1.375f^{1/2}$	$0.0037f^{1/2}$	$0.0046f^{1/2}$	$f/200$
2–300 GHz	61	0.16	0.20	10

^a Note:

1. f as indicated in the frequency range column.
2. Provided that basic restrictions are met and adverse indirect effects can be excluded, field strength values can be exceeded.
3. For frequencies between 100 kHz and 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any 6-min period.
4. For peak values at frequencies up to 100 kHz see Table 4, note 3.
5. For peak values at frequencies exceeding 100 kHz see Figs. 1 and 2. Between 100 kHz and 10 MHz, peak values for the field strengths are obtained by interpolation from the 1.5-fold peak at 100 kHz to the 32-fold peak at 10 MHz. For frequencies exceeding 10 MHz it is suggested that the peak equivalent plane wave power density, as averaged over the pulse width does not exceed 1,000 times the S_{eq} restrictions, or that the field strength does not exceed 32 times the field strength exposure levels given in the table.
6. For frequencies exceeding 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , and B^2 are to be averaged over any $68/f^{1.05}$ -min period (f in GHz).
7. No E-field value is provided for frequencies <1 Hz, which are effectively static electric fields. perception of surface electric charges will not occur at field strengths less than 25 kV m^{-1} . Spark discharges causing stress or annoyance should be avoided.

Reference levels: ICNIRP2020

Table 5. Reference levels for exposure, averaged over 30 min and the whole body, to electromagnetic fields from 100 kHz to 300 GHz (unperturbed rms values).^a

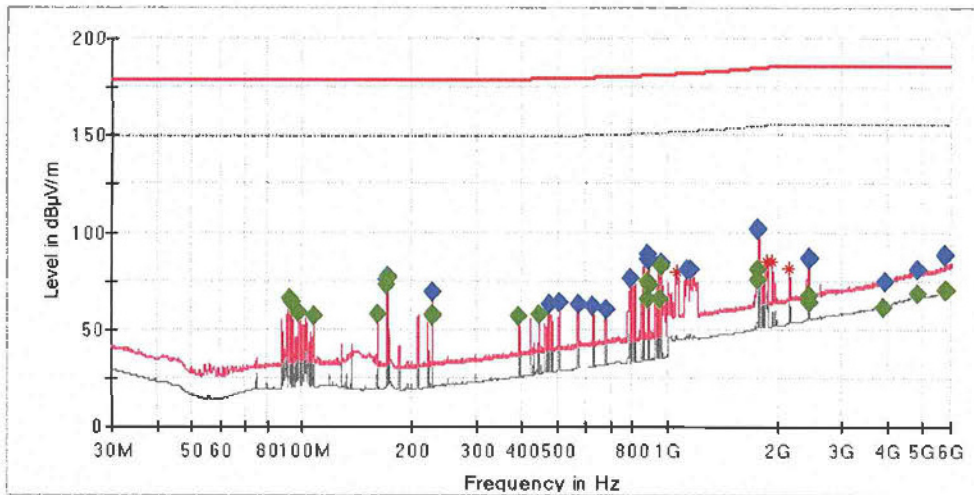
Exposure scenario	Frequency range	Incident E-field strength; E_{inc} ($V m^{-1}$)	Incident H-field strength; H_{inc} ($A m^{-1}$)	Incident power density; S_{inc} ($W m^{-2}$)
Occupational	0.1 – 30 MHz	$660/f_M^{0.7}$	$4.9/f_M$	NA
	>30 – 400 MHz	61	0.16	10
	>400 – 2000 MHz	$3f_M^{0.5}$	$0.008f_M^{0.5}$	$f_M/40$
	>2 – 300 GHz	NA	NA	50
General public	0.1 – 30 MHz	$300/f_M^{0.7}$	$2.2/f_M$	NA
	>30 – 400 MHz	27.7	0.073	2
	>400 – 2000 MHz	$1.375f_M^{0.5}$	$0.0037f_M^{0.5}$	$f_M/200$
	>2 – 300 GHz	NA	NA	10

^aNote:

1. "NA" signifies "not applicable" and does not need to be taken into account when determining compliance.
2. f_M is frequency in MHz.
3. S_{inc} , E_{inc} and H_{inc} are to be averaged over 30 min, over the whole body space. Temporal and spatial averaging of each of E_{inc} and H_{inc} must be conducted by averaging over the relevant square values (see eqn 8 in Appendix A for details).
4. For frequencies of 100 kHz to 30 MHz, regardless of the far-field/near-field zone distinctions, compliance is demonstrated if neither E_{inc} or H_{inc} exceeds the above reference level values.
5. For frequencies of >30 MHz to 2 GHz: (a) within the far-field zone: compliance is demonstrated if either S_{inc} , E_{inc} or H_{inc} , does not exceed the above reference level values (only one is required); S_{eq} may be substituted for S_{inc} ; (b) within the radiative near-field zone, compliance is demonstrated if either S_{inc} , or both E_{inc} and H_{inc} , does not exceed the above reference level values; and (c) within the reactive near-field zone: compliance is demonstrated if both E_{inc} and H_{inc} do not exceed the above reference level values; S_{inc} cannot be used to demonstrate compliance, and so basic restrictions must be assessed.
6. For frequencies of >2 GHz to 300 GHz: (a) within the far-field zone: compliance is demonstrated if S_{inc} does not exceed the above reference level values; S_{eq} may be substituted for S_{inc} ; (b) within the radiative near-field zone, compliance is demonstrated if S_{inc} does not exceed the above reference level values; and (c) within the reactive near-field zone, reference levels cannot be used to determine compliance, and so basic restrictions must be assessed.

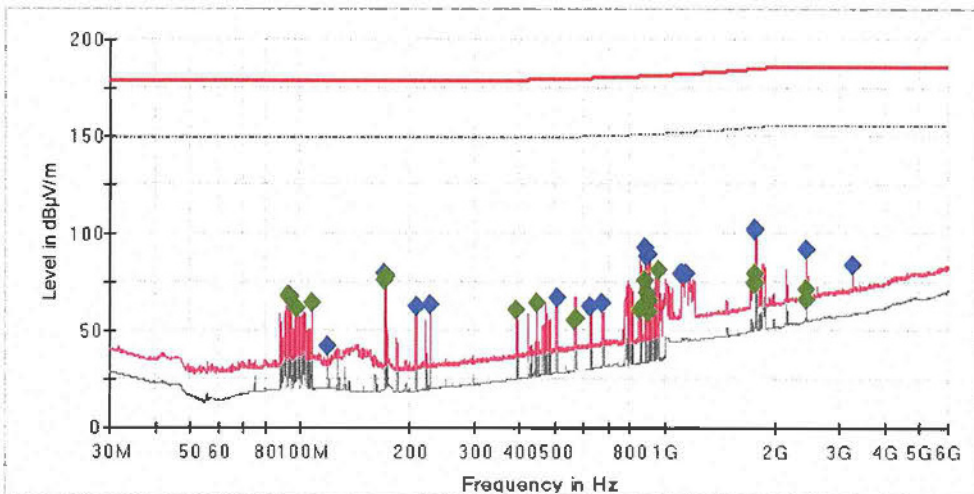
ANNEX 2 – Measurement data – Ambient background

Operating mode : Background / Position A (35 m.)
 Antenna height : 2 m.



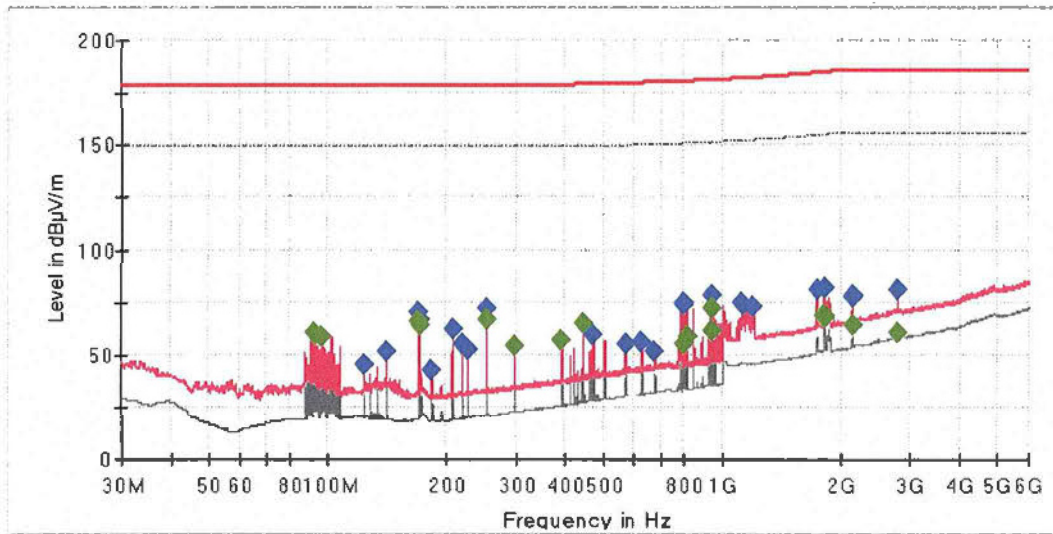
— Preview Result 2V-RMS
 — Preview Result 1V-PK+
 * Critical_Freqs RMS
 * Critical_Freqs PK+
 — 02 RL-General public exposure (PK)_ICNIRP1998
 — 01 RL-General public exposure (RMS)_ICNIRP1998
 ◆ Final_Result PK+
 ◆ Final_Result RMS

Operating mode : Background / Position A (35 m.)
 Antenna height : 4 m.



— Preview Result 2V-RMS
 — Preview Result 1V-PK+
 * Critical_Freqs RMS
 * Critical_Freqs PK+
 — 02 RL-General public exposure (PK)_ICNIRP1998
 — 01 RL-General public exposure (RMS)_ICNIRP1998
 ◆ Final_Result PK+
 ◆ Final_Result RMS

Operating mode : Background / Position E (710 m)
Antenna height : 2 m.



- Preview Result 2V-RMS
- Preview Result 1V-PK+
- * Critical_Freqs RMS
- * Critical_Freqs PK+
- 02 RL-General public exposure (PK)_ICNIRP1998
- 01 RL-General public exposure (RMS)_ICNIRP1998
- ◆ Final_Result PK+
- ◆ Final_Result RMS

End of the Report



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

Onderzoek stikstofdepositie

Herwijnen, Radartoren

Gemeente West Betuwe

Datum: 9 november 2023
Projectnummer: 160239.04
Versie: 1.5

INHOUD

1	Inleiding	3
1.1	Situering en huidige situatie	3
1.2	Toekomstige situatie	5
2	Wettelijk kader en berekeningsmethodiek	6
2.1	Natura 2000-gebieden	6
2.2	Berekeningsmethodiek	8
3	Onderzoeksgegevens	9
3.1	Huidige situatie	9
3.2	Aanlegfase	9
3.3	Toekomstige situatie, gebruiksfase	10
4	Onderzoeksresultaten	12
4.1	Aanlegfase	12
4.2	Gebruiksfase	13
5	Conclusie	14
5.1	Aanlegfase	14
5.2	Gebruiksfase	14
5.3	Eindadvies	14

Bijlage 1: Aerius pdf-bestand aanlegfase

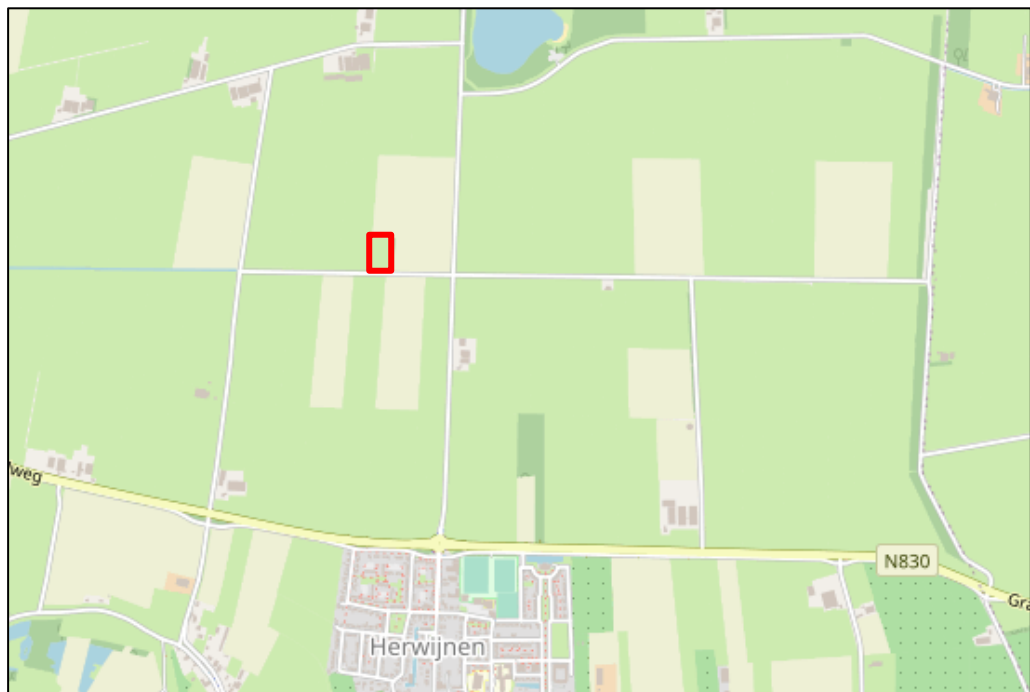
Bijlage 2: Aerius pdf-bestand gebruiksfase

1 Inleiding

In Herwijnen bestaat het voornemen om aan de Broekgraaf op een onbebouwd perceel een nieuwe radartoren te realiseren, door middel van een inpassingsplan. In het kader van de Wet natuurbescherming is het noodzakelijk de mogelijke stikstofuitstoot door de beoogde ontwikkeling inzichtelijk te maken. Het voorliggende rapport voorziet in dit onderzoek.

1.1 Situering en huidige situatie

Het voorliggende plan voorziet de realisatie van een radartoren. De beoogde locatie ligt in het buitengebied ten noorden van de kern Herwijnen. De directe omgeving wordt gekenmerkt door onder natuur en land- en tuinbouw. Navolgende figuren geven de ligging van de ontwikkellocatie ten opzichte van de nabije omgeving en een luchtfoto van de ontwikkellocatie weer.



Topografische kaart met globale aanduiding ontwikkellocatie (in rood)



Luchtfoto van de ontwikkellocatie (in rood)

1.2 Toekomstige situatie

De beoogde ontwikkeling voorziet in de realisatie van een nieuwe radartoren aan de Broekgraaf te Herwijnen. Onderstaande figuur geeft een plattegrond van de beoogde situatie weer.



Plattegrond van de beoogde situatie

2 Wettelijk kader en berekeningsmethodiek

2.1 Natura 2000-gebieden

Ingevolge artikel 2.1 van de Wet natuurbescherming zijn er Natura 2000-gebieden aangewezen ter uitvoering van Vogelrichtlijn en/of Habitatrichtlijn. Voor de habitattypen en leefgebieden waarvoor instandhoudingsdoelstellingen gelden in Natura 2000-gebieden zijn kritische depositiewaarden (KDW) voor stikstofdepositie vastgesteld. Met de KDW wordt bedoeld: de grens waarboven het risico bestaat dat de kwaliteit van het habitat significant wordt aangetast als gevolg van de verzurende en/of vermestende invloed van atmosferische stikstofdepositie.

Plannen of projecten kunnen door stikstofemissie significante gevolgen hebben voor Natura 2000-gebieden. Het is daarom noodzakelijk deze mogelijke gevolgen in beeld te brengen.

Onderstaande figuur geeft de locaties van de dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden weer.



Situering ontwikkellocatie ten opzichte van Natura 2000-gebieden

Het betreft de volgende dichtstbijzijnde Natura 2000-gebieden met de bijbehorende afstanden tot de ontwikkellocatie:

- Lingegebied & Diefdijk Zuid circa 3,4 kilometer;
- Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem circa 3,7 kilometer;
- Rijntakken circa 8,1 kilometer.

Overige Natura 2000-gebieden zijn op grotere afstand van het plangebied gelegen. De opgesomde en grafisch weergegeven Natura 2000-gebieden zijn niet per definitie gelijk aan de Natura 2000-gebieden met stikstofgevoelige habitattypen maar geven slechts een overzicht van de ligging van het plan ten opzichte van nabijgelegen Natura 2000-gebieden. In voorgaande figuur wordt de locatie van het plan inzichtelijk gemaakt en tevens worden de mogelijk aanwezige stikstofgevoelige habitattypen weergegeven, van zeer gevoelig (donker paars), gevoelig (licht paars) tot minder/niet

gevoelig (licht groen). De meest actuele kaart van alle Natura 2000-gebieden is via de website van de provincie te raadplegen en niet per definitie opgenomen in het programma Aerius Calculator 2023.0.1¹.

2.2 Berekeningsmethodiek

De berekeningen naar de stikstofdepositiebijdrage vanwege de aanlegfase en gebruiksfase van het plan/project worden uitgevoerd met het programma Aerius Calculator 2023.0.1. De gehanteerde 'grenswaarde' voor de stikstofdepositie bedraagt 0,00 mol/hal/j. In het kader van een stikstofonderzoek kunnen significant negatieve effecten met deze waarde worden uitgesloten, waardoor het uitvoeren van vervolgonderzoeken niet aan de orde is en het aspect stikstofdepositie geen belemmering vormt voor de realisatie van een plan of project².

Een hogere waarde wordt beschouwd als overschrijding zodat er op verzoek van het bevoegd gezag een nadere beschouwing conform wettelijke kaders dient plaats te vinden. Blijkens jurisprudentie kan daarbij nader onderzoek achterwege blijven wanneer stikstofdepositie plaatsvindt op hexagonalen die niet overbelast of naderend overbelast zijn³. Immers, op deze hexagonalen leidt een stikstofdepositie niet tot een overschrijding of naderende overschrijding van de kritische depositiewaarde⁴. Dit betekent per definitie dat stikstofdepositie daar geen probleem vormt voor de gunstige staat van instandhouding van de aanwezige habitats en dat significante gevolgen in zoverre zijn uitgesloten⁵.

In geval de depositie de grens van de KDW overschrijdt noemen we dit overbelast. In de praktijk wordt een veiligheidsmarge van 70 mol/ha/jaar aangehouden voor het gebruik van berekeningen voor toestemmingsverlening van initiatieven. Hexagonalen noemen we naderend overbelast als de depositie hoger is dan de KDW minus deze veiligheidsmarge. Hexagonalen met een depositie lager dan deze waarde zijn gedefinieerd als niet overbelast. Uit het navolgende hoofdstuk zal moeten blijken of op basis van de rekenresultaten een overschrijding op overbelaste hexagonalen wordt geconstateerd.

Bij de berekening van stikstofemissies door mobiele werktuigen, bijvoorbeeld in de aanlegfase, maakt het programma Aerius Calculator 2023.0.1. gebruik van een nadere specificatie van Stage klasse, brandstofverbruik, draaiuren en – indien van toepassing – AdBlue verbruik. Daarmee geeft het programma Aerius Calculator 2023.0.1. een range waarbinnen invoer en berekening van gegevens en brandstofverbruik voor

¹ Aerius Calculator 2023.0.1., release op 6 november 2023.

² Met deze versie van de Aerius Calculator 2023.0.1. kan tot maximaal 25 kilometer rondom de emissiebronnen gerekend worden. In Nederland zijn over het algemeen binnen 25 kilometer Natura 2000-gebieden aanwezig. In gebieden waar mogelijk op meer dan 25 kilometer afstand van emissiebronnen overschrijdingen mogelijk zijn, zijn in de relevante windrichtingen rekenpunten gelegd om overschrijdingen uit te sluiten.

³ Raad van State, ECLI:NL:RVS:2012:BY7360

⁴ Raad van State, ECLI:NL:RVS:2016:497

⁵ Raad van State, ECLI:NL:RVS:2021:1969

materieel mogelijk is. Hierbij worden nieuwere machines geclassificeerd als schoner en hebben derhalve ook een lager brandstofverbruik.

Voor stikstofemissie is niet voor elk materieel bedrijfsspecifieke informatie beschikbaar, vandaar dat als controlemechanisme de berekeningsmethodiek uit onderzoek van TNO⁶ 'Onderbouwing AERIUS emissiefactoren voor wegverkeer, mobiele werktuigen, binnenvaart en zeevaart' (d.d. 8 oktober 2020) kan worden gehanteerd. Daarbij wordt de berekening in twee stappen uitgevoerd.

Stap 1: brandstofverbruik (liters) bij draaiuren

$$0,245 \times \text{arbeid [kWh]}$$

Stap 2: aanvullend brandstofverbruik (liters) bij stationair draaien

$$+ (0,52 + 0,0034 \times \text{maximaal vermogen [kW]}) \times \text{draaiuren [h]}$$

In combinatie met de door TNO^{7,8} vastgestelde gemiddelde motorlast van 60% (bij uitsluiting stationair gebruik) en een gemiddelde belasting van circa 65% (bij uitsluiting stationair gebruik) betreft de totale gemiddelde motorlast (inclusief stationair) ongeveer 39%. Uitgaande van deze berekening en vergelijkbare projecten hanteert SAB, tenzij anders door de opdrachtgever c.q. aannemer vermeld, het gemiddelde vermogen van materieel. Op basis van de TNO-formule zou het brandstofverbruik derhalve gemiddeld conform de kenmerken in het hiernavolgende tabel moeten zijn, de door SAB gehanteerde ervaringscijfers sluiten hierbij aan.

Gemiddeld brandstofverbruik

Aerius indeling vermogen	Gemiddeld brandstofverbruik
18 <= kW < 37	3 liter/uur
37 <= kW < 56	5 liter/uur
56 <= kW < 75	7 liter/uur
75 <= kW < 130	11 liter/uur
130 <= kW < 300	22 liter/uur
300 <= kW < 560	43 liter/uur
560 <= kW < 1000	78 liter/uur

⁶ TNO rapport 2020 R11528

⁷ TNO rapport 2020 R11528

⁸ TNO emissiefactoren 2020 voor AERIUS 2020

3 Onderzoeksgegevens

3.1 Huidige situatie

De ontwikkellocatie betreft een onbebouwd perceel. In het kader van een worst-case scenario wordt in het navolgende onderzoek aangenomen dat er in de huidige situatie geen relevante stikstofemissie naar de lucht plaatsvindt.

3.2 Aanlegfase

Het plan voorziet in de realisatie van een radartoren. De start van de aanlegfase zal in 2025 plaatsvinden. Daarom is in dit onderzoek uitgegaan van rekenjaar 2025. Ten behoeve van de aanlegfase voor het plangebied vinden een aantal relevante stikstofemissies naar de lucht plaats. Deze stikstofemissies worden veroorzaakt door mobiele werktuigen en bouwverkeer ten behoeve van het project en worden in onderstaande paragrafen beschreven. De werkzaamheden betreffen de bouw van de toren en het inrichten van het terrein. In bijlage 1 is de Aerius export van de aanlegfase bijgevoegd.

3.2.1 Mobiele werktuigen

Voor de aanleg zal gebruik worden gemaakt van mobiele werktuigen. De opdrachtgever heeft gegevens aangeleverd voor de bouw van de radartoren en de werkzaamheden op het omliggende terrein. De effectieve aanlegtijd is circa 1 jaar. Onderstaande tabellen geven een overzicht van het groot materieel en het te verwachten dieselverbruik en minimale AdBlueverbruik in deze periode voor de bouw en werkzaamheden op het terrein.

Overzicht inzet groot materieel bouw toren

Voertuig	Vermogen in kW	Leeftijd	Bedrijfsduur (uren/jaar)	Brandstofverbruik (liters/jaar)	AdBlueverbruik (liters/jaar)
Graafmachine	121	stage V	ca. 80	ca. 1.120	ca. 56 (5%)
Boor-/Heistelling	185	stage V	ca. 2	ca. 32	n.v.t.
Mobiele torenkraan	270	stage V	ca. 80	ca. 1.120	ca. 56 (5%)
Dakbranders	84,5	Gas	ca. 9	ca. 45	n.v.t.

Overzicht inzet groot materieel terreinwerkzaamheden

Voertuig	Vermogen in kW	Leeftijd	Bedrijfsduur (uren/jaar)	Brandstofverbruik (liters/jaar)	AdBlueverbruik (liters/jaar)
Hekwerk					
Graafmachine (klein)	56 - 75	stage V	ca. 40	ca. 280	ca. 16 (6%)
Paalmachine	56 - 75	stage V	ca. 40	ca. 280	ca. 16 (6%)
Grondwerk					
Graafmachine	75 - 130	stage V	ca. 40	ca. 400	ca. 24 (6%)
Straatwerk					
Trilplaat	<56	stage IIIB	ca. 10	ca. 50	n.v.t.
Beplanting					
Trekker (met frees/rol)	75-130	stage IIIB	ca. 25	ca. 250	n.v.t.

3.2.2 Bouwverkeer

Ten behoeve van de aan- en afvoer van bouwmaterialen en het personeel van de uitvoerder ter plaatse vindt van en naar de ontwikkellocatie werkverkeer plaats. De opdrachtgever heeft aangegeven dat er in totaal 840 busjes en 210 vrachtwagens naar het plangebied komen. Dit zijn 1.680 lichte verkeersbewegingen en 420 zware vrachtwagensbewegingen in 2025. Daarnaast vinden er in 2025 werkzaamheden aan het terrein rond de toren plaats. Dit zijn in totaal 95 busjes en 26 middelzware vrachtwagens die naar het plangebied komen. Dit zijn 190 en 52 bewegingen per jaar, respectievelijk. Het bouwverkeer is gemodelleerd vanuit de ontwikkellocatie tot aan het kruispunt Nieuwe Steeg/Graaf Reinaldweg. Hierna is het aan- en afrijdende verkeer door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet dan wel niet meer te onderscheiden van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt en derhalve opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Volgens het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit rijden er gemiddeld 4.570 voertuigen per etmaal op de Graaf Reinaldweg tussen de Wadensteinssesteeg en de Nieuwe Steeg en 3.549 voertuigen tussen de Nieuwe steeg en de Irenestraat. Daarmee vormt het extra verkeer ten gevolge van de aanlegfase gemiddeld per etmaal minder dan 0,2% van het aanwezige verkeer als al het bouwverkeer richting het oosten de Graaf Reinaldweg op gaat. In werkelijkheid zal het verkeer zich verspreiden over beide richtingen waardoor de toevoeging naar verhouding nog lager ligt. Derhalve kan worden gesteld dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld bij de ontsluiting op de rotonde.^{17,18}

3.3 Toekomstige situatie, gebruiksfase

Het plan voorziet in de realisatie van een radartoren. De voor stikstofdepositie relevante bronnen voor dit plan in de gebruiksfase betreffen de stookinstallaties van de te realiseren nieuwbouw en de aantrekkende verkeersbewegingen ten gevolge van het plan. Deze worden in onderstaande paragrafen beschreven. In bijlage 2 is de Aerius export van de gebruiksfase bijgevoegd. De nieuwbouw is op zijn vroegst in 2026 gereed. Daarom is in dit onderzoek uitgegaan van rekenjaar 2026 voor de gebruiksfase.

3.3.1 Stookinstallaties

De opdrachtgever heeft aangegeven dat er een noodstroomaggregaat op het terrein aanwezig is, die gedurende het jaar maandelijks getest wordt. De stikstofemissie is 5,1 kg NO_x per jaar en 2,2 g NH₃ per jaar.

3.3.2 Verkeer

Daarnaast heeft de opdrachtgever aangegeven dat het plangebied een verkeersaantrekkende werking heeft. Er zal regelmatig bewaking langs rijden en er zal onderhoud plaatsvinden. Er is uitgegaan van Vanuit een worst-case benadering is er aangenomen dat er per etmaal 10 busjes en 1 middelzware vrachtwagen naar het plangebied komt. Dit zijn 20 en 2 bewegingen per etmaal.

¹⁷ Raad van State, ECLI:NL:RVS:2021:1054

¹⁸ Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023, Expertiseteam Stikstof en Natura 2000 van BIJ12, november 2023

Het verkeer is gemodelleerd vanaf de nieuwbouw tot aan het kruispunt Nieuwe Steeg/Graaf Reinaldweg. Hierna is het aan- en afrijdende verkeer door zijn snelheid en rij- en stopgedrag nog niet dan wel niet meer te onderscheiden van het overige verkeer dat zich op de betrokken weg bevindt en derhalve opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Volgens het Centraal Instrument Monitoring Luchtkwaliteit rijden er gemiddeld rijden er per etmaal 4.570 voertuigen op de Graaf Reinaldweg tussen de Wadensteinsesseweg en de Nieuwe steeg en 3.549 voertuigen tussen de Nieuwe Steeg en de Irenestraat. Daarmee vormt het extra verkeer ten gevolge van de gebruiksfase gemiddeld per etmaal minder dan 0,01% van het aanwezige verkeer. In werkelijkheid zal het verkeer zich verspreiden over beide richtingen waardoor de toevoeging naar verhouding nog lager ligt. Derhalve kan worden gesteld dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld bij de ontsluiting op de rotonde. Derhalve kan op basis van de verhouding van het verkeer van en naar de inrichting en het heersende verkeersbeeld, worden gesteld dat het verkeer is opgenomen in het heersende verkeersbeeld na invoeging op de rotonde Nieuwe Steeg/Graaf Reinaldweg.¹⁹²⁰

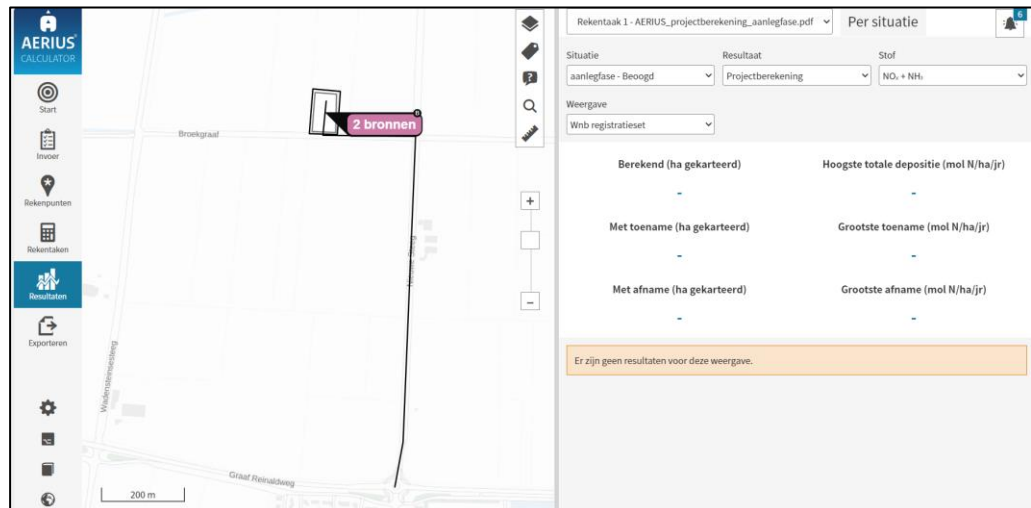
¹⁹ Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator 2023, Expertiseteam Stikstof en Natura 2000 van BIJ12, november 2023

²⁰ Raad van State, ECLI:NL:RVS:2021:1054

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Aanlegfase

Onderstaande figuur geeft een uitsnede van de Aerius-berekening van de aanlegfase weer.

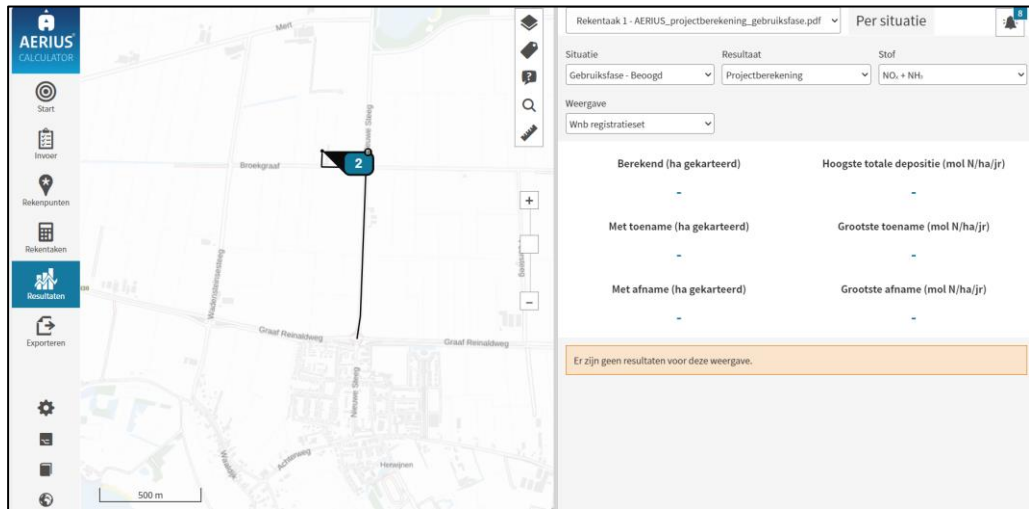


Resultaatblad Aerius aanlegfase

Met de gehanteerde parameters blijkt dat uit de uitgevoerde berekeningen van de aanlegfase er geen resultaten zijn voor de projectberekening en situatieberekening onder het Wnb registratieset. Daarmee kunnen significante gevolgen op Natura 2000-gebieden worden uitgesloten.

4.2 Gebruiksphase

Onderstaande figuur geeft een uitsnede van de Aerius-berekening van de gebruiksfase weer.



Resultaatblad Aerius gebruiksfase

Uit de uitgevoerde berekeningen van de gebruiksfase blijkt dat er geen resultaten zijn voor de projectberekening en situatieberekening onder het Wnb registratieset. Daarmee kunnen significante gevolgen op Natura 2000-gebieden worden uitgesloten.

5 Conclusie

In het buitengebied ten noorden van de kern Herwijnen bestaat het voornemen een nieuwe radartoren te realiseren. In het kader van de Wet natuurbescherming is de stikstofuitstoot door de beoogde ontwikkeling inzichtelijk gemaakt.

5.1 Aanlegfase

Met de gehanteerde parameters blijkt dat uit de uitgevoerde berekeningen van de aanlegfase er geen rekenresultaten hoger zijn dan 0,00 mol stikstof/ha/j op de stikstofgevoelige habitattypen in de omliggende Natura 2000-gebieden. Significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten.

5.2 Gebruiksfase

Uit de uitgevoerde berekeningen van de gebruiksfase blijkt dat er geen rekenresultaten hoger zijn dan 0,00 mol stikstof/ha/j op de stikstofgevoelige habitattypen in de omliggende Natura 2000-gebieden. Significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden zijn op voorhand uitgesloten.

5.3 Eindadvies

Geconcludeerd wordt dat significante gevolgen derhalve op voorhand kunnen worden uitgesloten. Er is geen vergunning ten behoeve van de Wet natuurbescherming benodigd.

Bijlage 1: Aerius pdf-bestand aanlegfase

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

SAB adviseurs
Broekgraaf 1,
Herwijnen

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

aanlegfase radartoren
aanlegfase Radartoren

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RR9XqtrWkBU6
09 november 2023, 16:40
Wnb-rekengrid

Totale emissie

aanlegfase - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2025	0,9 kg/j	38,1 kg/j


Resultaten

aanlegfase - Beoogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

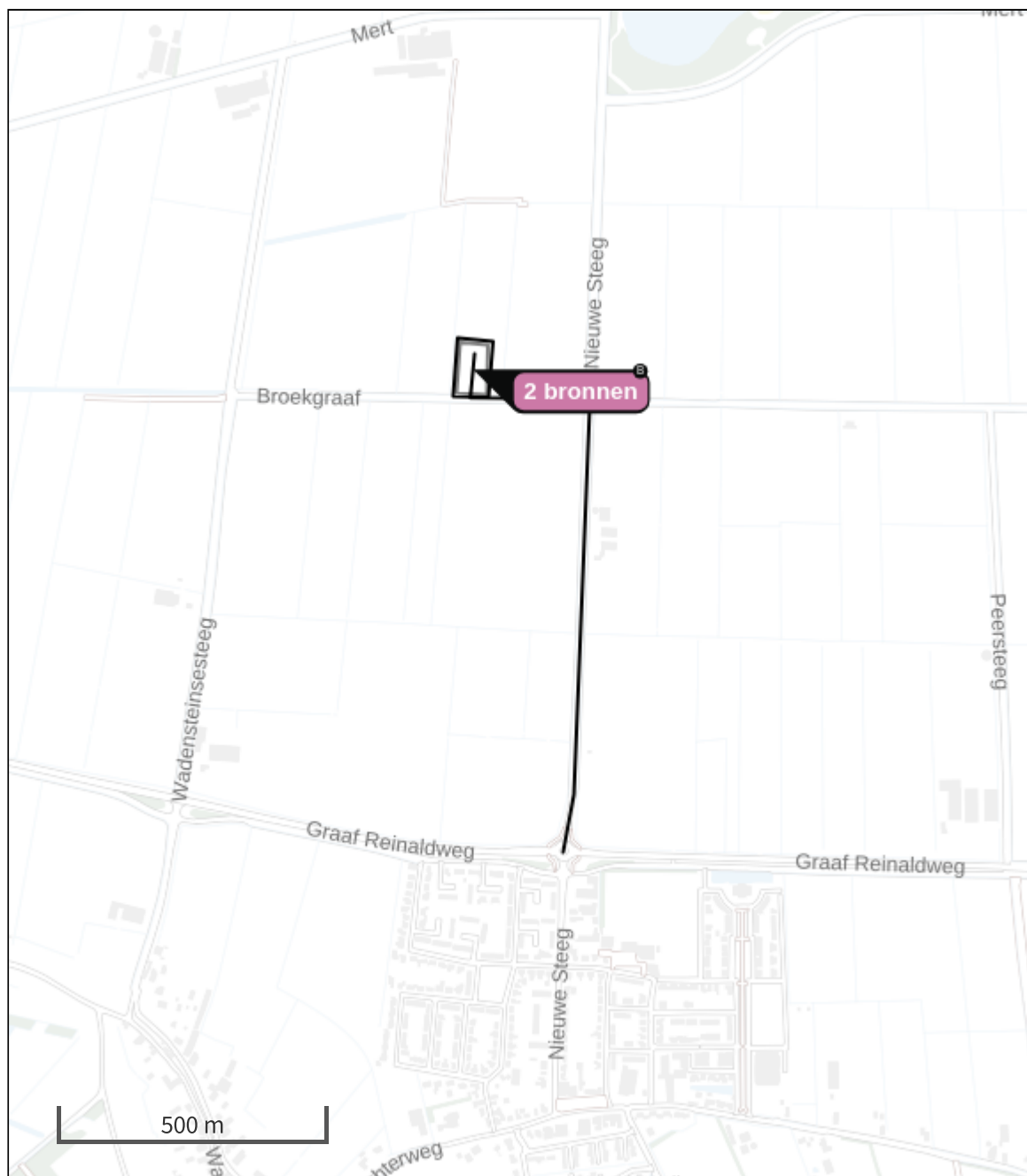
Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
-		
-		
-		
-		
-		



aanlegfase (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning toren werkzaamheden	0,5 kg/j	24,4 kg/j
4 Mobiele werktuigen Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning terreinwerkzaamheden	0,2 kg/j	11,4 kg/j
 Verkeersnetwerk	92,3 g/j	2,2 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | | | |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Habitatrichtlijn |  | Grootste toename (projectberekening) |
|  | Vogelrichtlijn |  | Grootste afname (projectberekening) |
|  | Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn |  | Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  | Niet bepaald | | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "aanlegfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

aanlegfase, Rekenjaar 2025

1 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	toren	NO _x	24,4 kg/j
	werkzaamheden	NH ₃	0,5 kg/j
Locatie	X:137108,41 Y:427720,28		
Oppervlakte	0,53 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
gasbranders	alle werktuigen op LPG	45 l/j			NO _x NH ₃	0,2 kg/j 0,0 kg/j
45 meter kraan	Stage-V, >= 2019, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1120 l/j	80 u/j	56 l/j	NO _x NH ₃	11,6 kg/j 0,3 kg/j
graafmachine	Stage-V, >= 2019, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	1120 l/j	80 u/j	56 l/j	NO _x NH ₃	11,6 kg/j 0,3 kg/j
heistelling	Stage-V, >= 2019, 75-560 kW, diesel, SCR: ja	32 l/j	2 u/j	0 l/j	NO _x NH ₃	1,1 kg/j 7,7 g/j

2 Wegverkeer | Weg

Naam	bouwverkeer	Links	Rechts	NO _x	1,9 kg/j
Locatie	X:137317,6 Y:427345,24	Type scherm	-	NO ₂	0,6 kg/j
Lengte	1.087,15 m	Hoogte	-	NH ₃	84,5 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-		
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.680,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	420,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	190,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	52,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

3 Wegverkeer | Weg

Naam	bouwverkeer (terrein)		Links	Rechts	NO _x	0,3 kg/j
Locatie	X:137107,76 Y:427706,18	Type scherm	-	-	NO ₂	90,4 g/j
Lengte	83,70 m	Hoogte	-	-	NH ₃	7,7 g/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					

Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen	In file
Licht verkeer	Voorgescreven factoren	1.680,0 /jaar	100,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgescreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgescreven factoren	420,0 /jaar	100,0 %
Busverkeer	Voorgescreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Licht verkeer	Voorgescreven factoren	190,0 /jaar	0,0 %
Middelwaar vrachtverkeer	Voorgescreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgescreven factoren	52,0 /jaar	0,0 %
Busverkeer	Voorgescreven factoren	0,0 /jaar	0,0 %

4 Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	terreinwerkzaamheden	NO _x	11,4 kg/j
Locatie	X:137108,84 Y:427721,99	NH ₃	0,2 kg/j
Oppervlakte	0,73 ha		

Naam	Stageklasse	Brandstof- verbruik	Draaiuren	AdBlue verbruik	Stof	Emissie
graafmachine (klein)	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	280 l/j	40 u/j	16 l/j	NO _x	2,1 kg/j
					NH ₃	67,2 g/j
paalmachine	Stage-V, >= 2019 , 56-75 kW, diesel, SCR: ja	280 l/j	40 u/j	16 l/j	NO _x	2,1 kg/j
					NH ₃	67,2 g/j
graafmachine grondwerk	Stage-V, >= 2019 , 75-560 kW, diesel, SCR: ja	400 l/j	40 u/j	24 l/j	NO _x	2,4 kg/j
					NH ₃	96,0 g/j
trilplaat	Stage-V, >= 2019 , <= 56 kW, diesel, SCR: nee	50 l/j	10 u/j		NO _x	1,1 kg/j
					NH ₃	0,0 kg/j
trekker	Stage-IIIB, 2011-2013, 75-560 kW, diesel, SCR: nee	250 l/j	25 u/j		NO _x	3,9 kg/j
					NH ₃	1,9 g/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.



Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023.0.1_20231106_3125d8b3c1

Database versie 2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>

Bijlage 2: Aerius pdf-bestand gebruiksfase

Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstof.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers*



Contactgegevens

Rechtspersoon
Inrichtingslocatie

SAB adviseurs
Broekgraaf,
- Herwijnen

Activiteit

Omschrijving
Toelichting

gebruiksfase radartoren
gebruiksfase radartoren

Berekening

AERIUS kenmerk
Datum berekening
Rekenconfiguratie

RwSyWdhcxkF
09 november 2023, 16:48
Wnb-rekengrid

Totale emissie

Gebruiksfase - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2026	0,2 kg/j	7,6 kg/j

Resultaten

Gebruiksfase - Beoogd
Gekarteerd oppervlak met toename (ha)
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)
Grootste toename
Grootste afname

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
-		
-		
-		
-		
-		

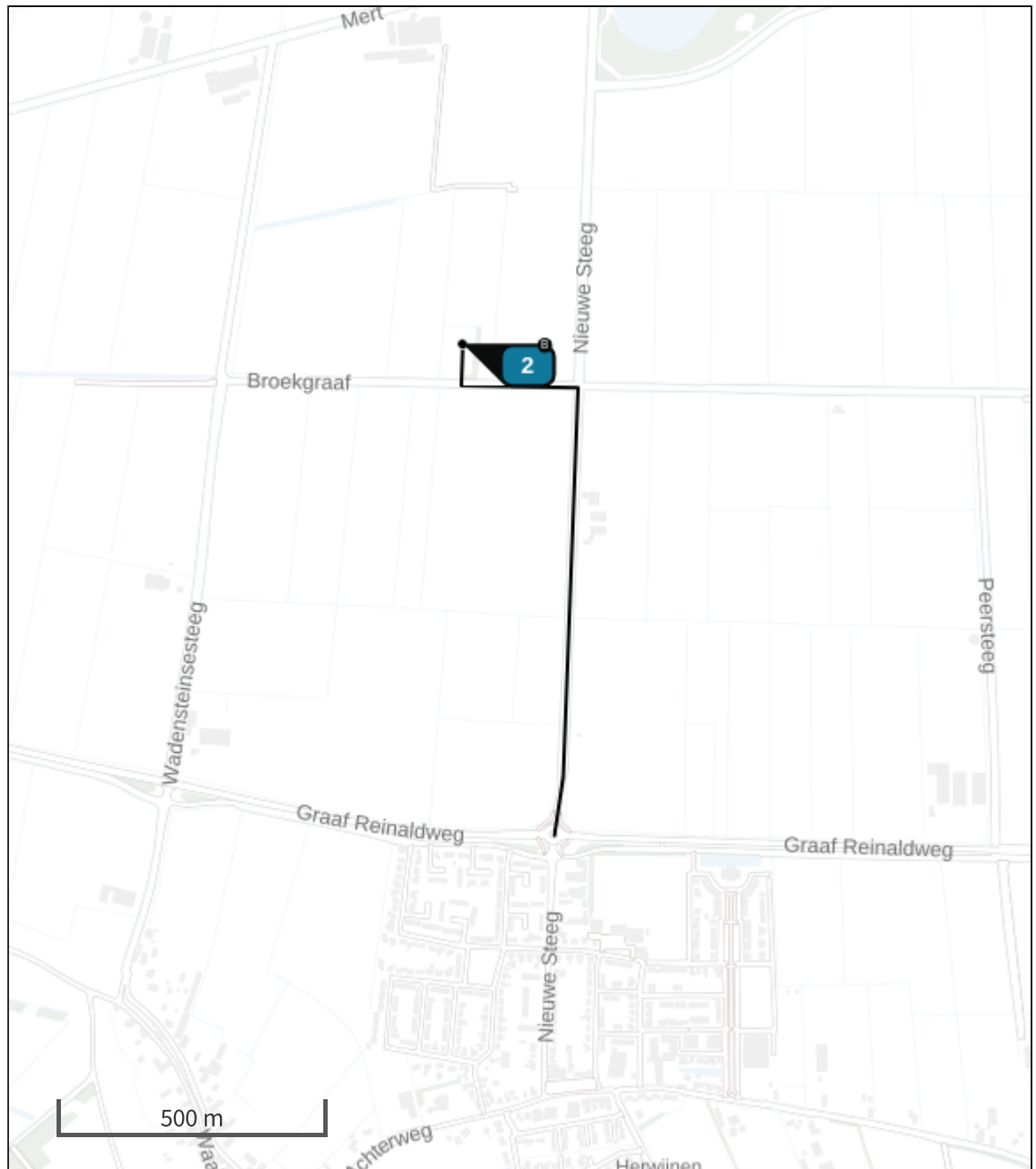


Gebruiksfasen (Beoogd), rekenjaar 2026

Emissiebronnen

	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
2 Energie Energie stookinstallatie	-	5,0 kg/j
1 Verkeersnetwerk	0,2 kg/j	2,6 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- | | |
|--|--|
|  Habitrichtlijn |  Grootste toename (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn |  Grootste afname (projectberekening) |
|  Vogelrichtlijn, Habitrichtlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald | |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).

Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Gebruiksfase" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	-	-	-	-	-	-

Gebruiksfase, Rekenjaar 2026

1 Wegverkeer | Weg

Naam	voertuigen		Links	Rechts	NO _x	2,6 kg/j
Locatie	X:137319,44 Y:427376,76	Type scherm	-	-	NO ₂	0,5 kg/j
Lengte	1.147,02 m	Hoogte	-	-	NH ₃	0,2 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-		
Rijrichting	Beide richtingen					
Tunnelfactor	1					
Type hoogteligging	Normaal					
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m					
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen			In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	20,0 /etmaal				0,0 %
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	2,0 /etmaal				0,0 %
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal				0,0 %
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal				0,0 %

2 Energie | Energie

Naam	stookinstallatie	Uittreedhoogte	<u>40,0 m</u>	NO _x	5,0 kg/j
Locatie	X:137111,05 Y:427738,63	Warmteinhoud	<u>0,220 MW</u>		
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd				
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie				

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023.0.1_20231106_3125d8b3c1

Database versie 2023.0.1_3125d8b3c1_calculator_nl_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/>



adviseurs in
ruimtelijke
ontwikkeling

Quick scan natuur

Herwijnen, Broekgraaf

Rijksvastgoedbedrijf

Datum: 22 februari 2023

Projectnummer: 160239.04

INHOUD

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Besluitgebied	3
2	Wettelijk kader	7
2.1	Gebiedsbescherming	7
2.2	Soortenbescherming	8
2.3	Bescherming houtopstanden	8
3	Onderzoeksmethode	10
3.1	Deskundigheid	10
3.2	Definitie product	10
3.3	Werkwijze	10
4	Aanwezigheid beschermde gebieden en soorten	12
4.1	Ligging beschermde gebieden	12
4.2	Aanwezigheid beschermde soorten	13
4.3	Aanwezigheid houtopstanden	20
5	Effectbeoordeling en advies vervolgtraject	21
5.1	Mogelijke effecten op beschermde gebieden	21
5.2	Mogelijke effecten op beschermde soorten	21
5.3	Mogelijke effecten op beschermde houtopstanden	23
6	Conclusie	24
6.1	Gebiedsbescherming	24
6.2	Soortenbescherming	24
6.3	Bescherming houtopstanden	25
6.4	Vervolgstappen	25

Geraadpleegde bronnen

Bijlage 1. Wettelijk kader

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

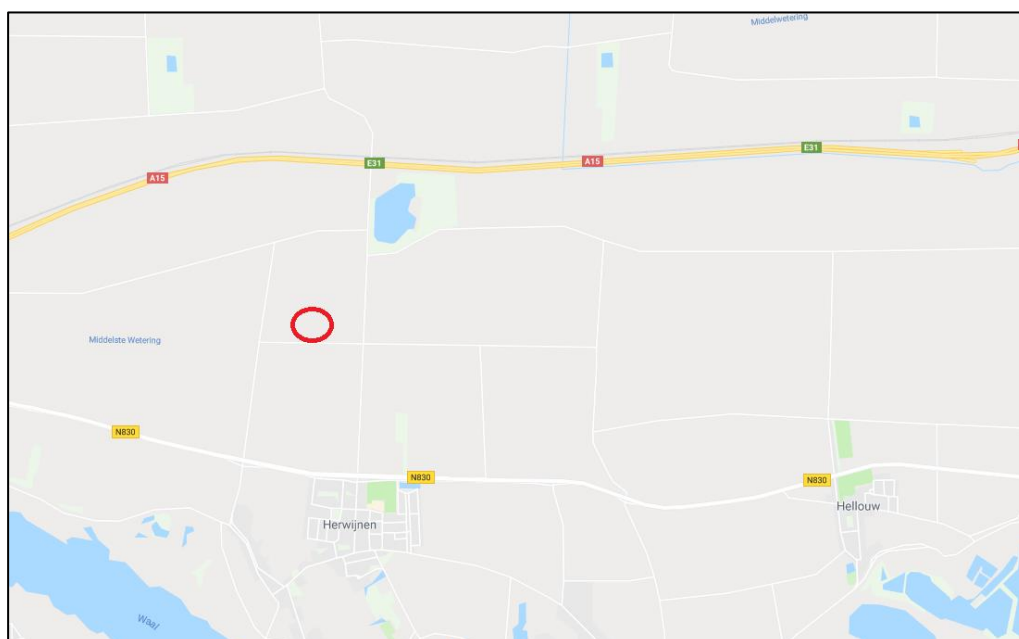
Aan Broekgraaf 1 te Herwijnen ligt een perceel waar in het verleden een radarstation van Luchtverkeersleiding Nederland aanwezig was. Het ministerie van Defensie is voornemens om op deze locatie een nieuwbouw radarpost te realiseren. Deze ontwikkeling is in strijd met het huidige bestemmingsplan.

Voor de vaststelling van een nieuw inpassingsplan is het noodzakelijk dat de haalbaarheid ervan wordt aangetoond. Er dient daarom vanuit de ecologie onderzocht te worden of met de ruimtelijke ontwikkelingen die het plan toestaat sprake is van overtreding van de geldende natuurwet- en regelgeving. Voorliggende rapportage zet door middel van een quick scan natuur uiteen of met de ruimtelijke ontwikkeling mogelijk sprake kan zijn van het verstoren van beschermde natuurgebieden en beschermde soorten en of nader onderzoek hiernaar noodzakelijk is.

1.2 Besluitgebied

1.2.1 Huidige situatie

Het besluitgebied ligt in het buitengebied van Herwijnen (gemeente West-Betuwe, provincie Gelderland). Het besluitgebied ligt ongeveer 900 meter verwijderd van de kern van Herwijnen en ligt volledig omsloten door agrarisch gebied. Navolgende afbeeldingen geven de globale ligging van het besluitgebied weer.



Topografische kaart met de globale ligging van het besluitgebied (rood omkaderd). Bron: Google Maps.



Luchtfoto met de globale ligging van het besluitgebied (rood omkaderd). Bron: PDOK.

Op 13 februari 2023 is een veldbezoek uitgevoerd. De bebouwing in het besluitgebied is geheel verwijderd. Voor de sloop van de bebouwing is in het verleden ontheffing verleend van de Flora- en faunawet, voor de omgang met een aanwezige zomer- en paarverblijfplaats van een gewone dwergvleermuis.

Langs de randen van het besluitgebied staan meerdere essen en eiken. Hierin hangen enkele vleermuiskasten die zijn geplaatst in het kader van de ontheffingsaanvraag. Er is enig struweel rondom de bomen aanwezig. Verder bestaat het besluitgebied uit grasland en overige delen zijn verhard met klinkers. In het besluitgebied staat nog een electriciteitshuisje. Rondom het terrein, maar buiten het besluitgebied, liggen meerdere ondiepe sloten. Het terrein is geheel omheind met een hoog hek. Navolgende afbeeldingen geven een impressie van het besluitgebied ten tijde van het veldbezoek.



Foto richting het noorden;



Foto richting het westen;



Het elektriciteitshuisje;



Foto richting noordoosten.

1.2.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie zal een nieuwbouw radartoren in het besluitgebied zijn gerealiseerd. De huidige verhardingen worden zoveel als mogelijk gehandhaafd en hergebruikt. Afwatering van het hemelwater op de verharding wordt afgekoppeld en kan in de berm infiltreren. Naast het hekwerk kom een vrije zone van 4 meter breed, bestaande uit gras. Daarbinnen wordt een houtwal met bomen gerealiseerd, welke de nieuwe radarpost uit het zicht nemen. De bomen zijn recentelijk geplant. Er is hierbij gekozen voor inheems boomsoorten welke bijdragen aan behoud van flora & fauna. De bestaande eiken blijven gehandhaafd en de bestaande essen zijn recentelijk gesnoeid en worden over 10 jaar gekapt. Het binnenterrein wordt sober ingericht met extensief gemaaid ruig gras aangevuld met enkele stroken met een bloembollenmengsel (geschikt voor extensieve bermen) om de biodiversiteit te vergroten.



Plattegrond van de beoogde situatie.

2 Wettelijk kader

Hieronder staat een samenvatting van het wettelijk kader. Een uitgebreide beschrijving staat in bijlage 1.

2.1 Gebiedsbescherming

2.1.1 *Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden*

Op grond van de Wet natuurbescherming kunnen natuurgebieden of andere gebieden die belangrijk zijn voor flora en fauna, door de Minister worden aangewezen ter uitvoering van de Vogelrichtlijn- en/of Habitatrichtlijn, de zogeheten Natura 2000-gebieden. Ook kan de Minister op grond van deze wet in enkele specifieke gevallen bijzondere nationale natuurgebieden aanwijzen.

Bij de aanwijzing van een Natura 2000-gebied worden voor het gebied instandhoudingsdoelstellingen voor te beschermen soorten en/ of habitats vastgesteld. Het is verboden om zonder vergunning een project te realiseren dat significant negatieve gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Als een plan of project mogelijk negatieve gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, vindt eerst een globale toetsing plaats, de voortoets. Als uit de voortoets blijkt dat er zeker geen negatieve gevolgen zijn, dan kan het betreffende plan worden vastgesteld, of geldt in het geval van een project geen vergunningplicht. Als de kans op significante gevolgen niet kan worden uitgesloten dan moet, conform artikel 2.8 van de Wet natuurbescherming een passende beoordeling worden gemaakt.

2.1.2 *Natuurnetwerk Nederland*

De Wet natuurbescherming draagt Gedeputeerde Staten op, om in hun provincie te zorgen voor een landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland. Voor dit netwerk geldt, op basis van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (het Barro), een 'nee, tenzij'-beschermingsregime. Het bestemmingsplan, of een omgevingsvergunning waarmee van het bestemmingsplan wordt afgeweken, maakt geen ontwikkelingen mogelijk die kunnen leiden tot een significante vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van de aanwezige natuur, of tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden, *tenzij* er sprake is van groot openbaar belang, er geen reële alternatieven zijn, negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt en overblijvende negatieve effecten worden gecompenseerd. Provincies dienen deze bescherming te regelen bij provinciale verordening. Daarnaast kunnen provincies bij provinciale verordening andere gebieden met bijzondere natuurwaarden beschermen, genaamd bijzondere provinciale natuurgebieden en bijzondere provinciale landschappen.

De provincie Gelderland spreekt niet van Natuurnetwerk Nederland maar van het Gelders Natuurnetwerk (GNN) en de Groene Ontwikkelingszone (GO). Binnen het GNN en de GO staat de bescherming van de kernkwaliteiten centraal. De kernkwaliteiten bestaan uit bestaande natuurwaarden, uit nog te ontwikkelen potentiële waarden en omgevingscondities. Per saldo moet elke ontwikkeling in het GNN een verbetering van de betreffende kernkwaliteiten opleveren.

De GO heeft een dubbeldoelstelling. Er is ruimte voor economische ontwikkeling in combinatie met versterking van de ecologische samenhang tussen inliggende en aangrenzende natuurgebieden. Door de samenhang met de aangrenzende en inliggende natuur van het GNN herbergt de GO ook kenmerkende natuurwaarden. Bij ruimtelijke ingrepen in de GO wordt onderscheid gemaakt tussen nieuwvestiging, uitbreiding van bestaande bestemmingen en de schaal/omvang van de ingreep.

De provincie Gelderland vindt het verder van belang dat rustgebieden voor winterganzen geschikt blijven voor ganzen. De provincie stuurt daarom op het behoud van de openheid en de rust in deze gebieden. Ook zijn weidevogelgebieden aangewezen. De provincie wil hier een landbouwpraktijk stimuleren en in stand houden die rekening houdt met weidevogels. Beschermde weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden liggen voornamelijk in de GO en voor het overige deel in het GNN.

2.2 Soortenbescherming

De bescherming van dier- en plantensoorten is geregeld in de Wet natuurbescherming. Voor een aantal soorten is door middel van verboden een beschermingsregime opgenomen. Er is een apart beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten, voor Habitatrichtlijnsoorten en voor andere soorten. Naast de beschermde plant- en diersoorten geldt voor al de in het wild levende soorten ook een zorgplicht. Iedereen dient voldoende zorg in acht te nemen voor deze soorten en hun directe leefomgeving. Dit houdt onder meer in dat men negatieve gevolgen voor aanwezige soorten zoveel mogelijk beperkt door het nemen van alle maatregelen die redelijkerwijs kunnen worden verwacht.

Provinciale Staten kunnen in een verordening een vrijstelling verlenen van de verboden van de wet. De provincie Gelderland heeft besloten voor een aantal algemeen voorkomende zoogdiersoorten en amfibieën een vrijstelling te verlenen, voor handelingen die men verricht in het kader van ruimtelijke inrichting en ontwikkeling en voor handelingen in het kader van bestendig beheer en onderhoud. Het betreft de soorten aardmuis, bosmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel, gewone bosspitsmuis, haas, huisspitsmuis, konijn, ondergrondse woelmuis, ree, rosse woelmuis, tweekleurige bosspitsmuis, veldmuis, vos, woelrat, bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker en middelste groene kikker.

Daarnaast zijn de verboden niet van toepassing op handelingen die men uitvoert in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling of bestendig beheer en onderhoud, wanneer men die handelingen uitvoert conform een goedgekeurde gedragscode. Tot slot kunnen Gedeputeerde Staten, wanneer er geen andere bevredigende oplossing bestaat, onder bepaalde voorwaarde een ontheffing verlenen van de verboden.

2.3 Bescherming houtopstanden

Het is verboden houtopstanden geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, zonder voorafgaande melding bij de provincie. Een houtopstand is hierbij gedefinieerd als een eenheid van bomen of struiken met een oppervlakte van ten minste 1.000

vierkante meter of een rijbeplanting die meer dan 20 bomen omvat. De wet schrijft verder voor dat wanneer een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, de grond binnen drie jaar moet worden herbeplant.

Bovenstaande bescherming geldt niet voor alle houtopstanden. De regels zijn onder meer niet van toepassing op houtopstanden op erven of in tuinen en op houtopstanden binnen de, bij besluit van de gemeenteraad, vastgelegde grenzen van de bebouwde kom. Ook voor het dunnen van een houtopstand gelden de regels niet.

3 Onderzoeksmethode

3.1 Deskundigheid

Kwaliteit van het ecologisch onderzoek en het geleverde product staan bij SAB hoog in het vaandel. Mede daarom zijn wij aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus (NGB); de brancheorganisatie voor groene adviesbureaus. Om aan onze standaard te voldoen, wordt ecologisch onderzoek enkel uitgevoerd door deskundigen. Onder een ecologisch deskundige verstaan we iemand met aantoonbare ervaring en kennis op het gebied van de ecologie van de betreffende soorten. Onze deskundigen voldoen aan de eisen van een ecologisch deskundige zoals de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland die stelt. Ecologen in opleiding tot deskundige werken altijd onder begeleiding van een deskundige.

3.2 Definitie product

Het product wat in deze rapportage geleverd wordt is een “quick scan natuur”. Dit bestaat uit een “quickscan soorten” conform de begrippenlijst van het Netwerk Groene Bureaus (NGB 2020), aangevuld met verkennende analyse op het gebied van gebiedsbescherming (Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Nederland) en een verkennende analyse op het gebied van houtopstanden.

3.3 Werkwijze

Voor het onderzoek werd een bureaustudie uitgevoerd en werd een veldbezoek aan de locatie gebracht. Als eerste werd voor het onderzoek, op basis van informatie van de opdrachtgever, het besluitgebied in beeld gebracht en werden de toekomstige ontwikkelingen beschreven. Vervolgens werd onderzocht welke beschermde plant- en diersoorten in de omgeving van het besluitgebied zijn te verwachten. Hiervoor werd de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) geraadpleegd op 13 februari 2023, waarbij waarnemingen van de afgelopen 10 jaar werden opgevraagd. Aanvullend hierbij is gebruik gemaakt van andere bronnen, als websites en verspreidingsatlassen. Bij deze bureaustudie werd ook de ligging van het besluitgebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden en gebieden die via de provinciale verordening zijn beschermd onderzocht. Hiervoor werd onder meer informatie van de website van de provincie geraadpleegd. Ten slotte werd nagegaan of beschermde houtopstanden in het besluitgebied aanwezig zijn.

Vervolgens werd een veldbezoek aan het besluitgebied en de directe omgeving ervan gebracht. Dit bezoek vond plaats op 13 februari 2023, bij droog, windstil zonnig weer en een temperatuur van circa 8 graden Celsius. Doel van deze veldverkenning was om een indruk te krijgen van de habitats ter plaatse en om de geschiktheid van het besluitgebied voor de verschillende soortgroepen te beoordelen. Het veldbezoek heeft niet de status van een volledige veldinventarisatie. Het eenmalige veldbezoek geeft een globaal beeld van aanwezige soorten en habitats op basis van een momentopname.

Met de gegevens uit de bureaustudie en het veldbezoek is vervolgens een inschatting gemaakt van de mogelijke effecten op beschermde soorten, beschermde gebieden en beschermde houtopstanden. Op basis van deze inschatting is een advies opgesteld met aanbevelingen voor vervolgstappen. Nadat het eerste conceptrapport gereed was, is dit beoordeeld op inhoud en vorm door een deskundig collega. Het commentaar is vervolgens besproken en verwerkt, om zo tot een eensluidend advies te komen.

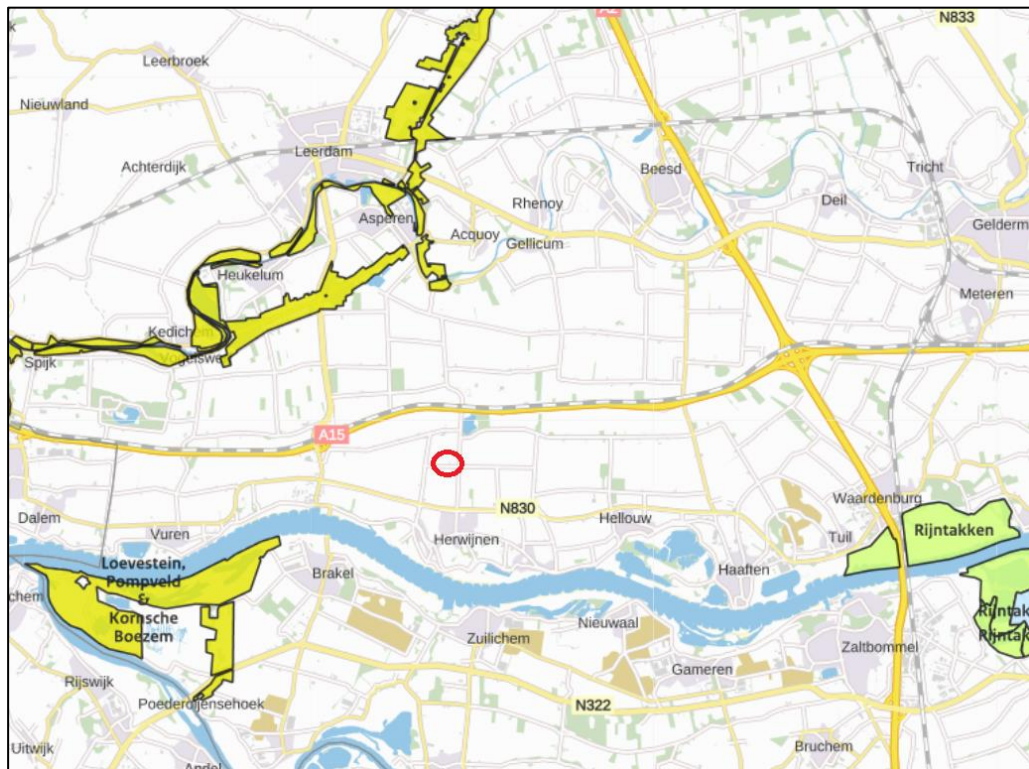
4 Aanwezigheid beschermde gebieden en soorten

In dit hoofdstuk beschrijven wij de ligging van het besluitgebied ten opzichte van beschermde gebieden en beschrijven we de kans op de aanwezigheid van beschermde soorten. In het volgende hoofdstuk volgt een beoordeling van de mogelijke effecten op beschermde gebieden en beschermde soorten ten gevolge van de ontwikkeling.

4.1 Ligging beschermde gebieden

4.1.1 Ligging Natura 2000-gebied

Het besluitgebied ligt niet in een gebied dat in het kader van de Wet natuurbescherming is aangewezen (zie navolgende afbeelding). Wel liggen er enkele Natura 2000-gebieden in de omgeving van het besluitgebied. Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem ligt op 3,7 kilometer ten zuidwesten, Lingegebied en Diefdijk-Zuid op 3,8 kilometer ten noordwesten en Rijntakken op 8,2 kilometer ten zuidoosten van het besluitgebied.

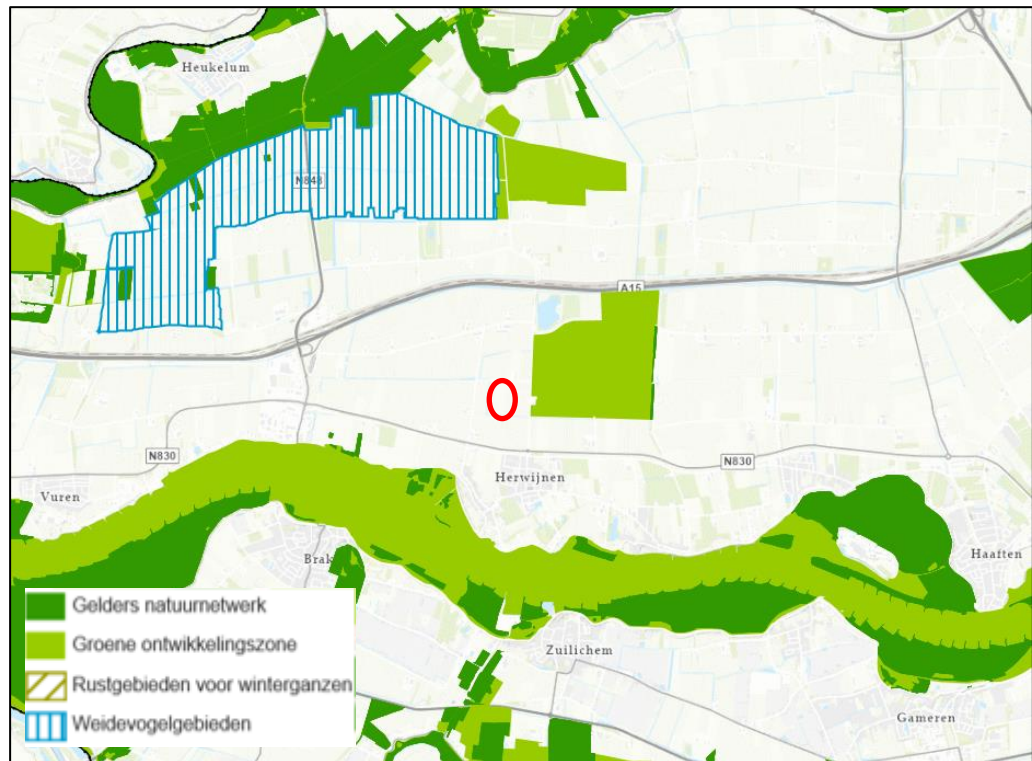


Globale ligging van het besluitgebied (rood omkaderd) ten opzichte van Natura 2000-gebieden.
Bron: Aerials.

4.1.2 Ligging Natuurnetwerk Nederland

Het besluitgebied ligt niet binnen Natuurnetwerk Nederland (zie navolgende afbeelding). Op 190 meter ten oosten van het besluitgebied ligt gebied dat tot de Groene ontwikkelingszone en als Weidevogelgebied is aangewezen. Gelders natuurnetwerk ligt ongeveer 2 kilometer van het besluitgebied verwijderd. Weidevogelleefgebied ligt

ook op ongeveer 2 kilometer afstand van het besluitgebied. Ganzenfoerageergebied ligt op meerdere kilometers afstand in Natura 2000-gebied Rijntakken.



Globale ligging van het besluitgebied ten opzichte van provinciaal beschermde natuurgebieden.
Bron: Provincie Gelderland.

4.2 Aanwezigheid beschermde soorten

4.2.1 *Zorgplicht, voor alle in het wild levende dieren en planten*

In het besluitgebied is groen aanwezig. Het besluitgebied vormt daarmee geschikt leefgebied voor in het wild levende planten en dieren.

4.2.2 *Vogelrichtlijnsorten*

4.2.2.1 *Vogelsoorten met niet-jaarrond beschermde nesten*

Tijdens het veldbezoek zijn in het besluitgebied soorten met niet jaarrond beschermde nesten aangetroffen als kauw en houtduif. Dergelijke soorten kunnen mogelijk in het besluitgebied tot broeden komen. In het besluitgebied is daarnaast een vogelnest waargenomen van waarschijnlijk een houtduif. Zie navolgende afbeelding.



Nest van waarschijnlijk een houtduif in één van de populieren aan de oostzijde.

4.2.2.2 Vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten

Naast de reguliere bescherming in het broedseizoen zijn er verschillende vogelsoorten van wie de nesten jaarrond worden beschermd. Deze jaarrond beschermde status is vanwege verschillende redenen. Zo zijn er soorten die het hele jaar gebruik maken van het nest. Daarnaast zijn er koloniebroeders die elk broedseizoen op dezelfde plaats broeden en daarin zeer honkvast zijn. Ook zijn er soorten die jaar in jaar uit gebruik maken van hetzelfde nest en die nauwelijks in staat zijn zelf een nest te maken. Hieronder wordt in meer detail beschreven of en in welke mate het gebied geschikt kan zijn voor de betreffende soorten.

Huismus

Huismussen broeden in kieren en spleten van bebouwing en tevens vaak onder (golvende) dakpannen. Een geschikte leefomgeving van de huismus bestaat uit een combinatie van een geschikte nestgelegenheid, voedsel, drinkwater en voldoende dekking in de vorm van stekelige of groenblijvende struiken. Voornamelijk plekken waar bebouwing wordt afgewisseld met groenvoorzieningen herbergen hoge dichtheden aan huismussen (BIJ12 2022).

In het besluitgebied is alleen een elektriciteitshuisje aanwezig met een plat dak. Bij deze bebouwing zijn geen geschikte nestlocaties aanwezig. Het voorkomen van de huismus kan dan ook uitgesloten worden.

Gierzwaluw

Gierzwaluwen broeden in Nederland in stedelijk gebied. Ze broeden in kolonies, onder daken en in gebouwen. Veel gebruikte nestlocaties zijn onder scheefliggende of kapotte dakpannen, onder nokpannen, in gaten en kieren onder de dakrand en bij

dakkapellen, daar waar het zink overloopt van de dakkapel naar de dakpannen. Daarnaast worden soms kunstmatige nestkasten of nestpannen, gaten in muren, gaten achter regenpijpen of ventilatieschachten als broedlocatie gebruikt. Nestlocaties dienen een vrije uitvliegroute op minimaal enkele meters boven de grond te hebben. Dakken dienen verder minimaal een hellingshoek van 45 graden te hebben om als nestlocatie geschikt te zijn (BIJ12 2017a).

Het gebouw is tijdens het veldbezoek geïnspecteerd op de aanwezigheid van kieren in muren van de gierzwaluw kunnen zijn. Deze zijn niet aangetroffen. Het voorkomen van gierzwaluwen kan dan ook op voorhand worden uitgesloten.

Overige vogelsoorten

Andere vogelsoorten waarvan het nest jaarrond is beschermd, nestelen op hoge gebouwen (slechtvalk), op richels van bergen of steengroeven en soms op oude roofvogelnesten (oehoe), langs stromende beken (grote gele kwikstaart), in hoge bomen in bos of boomgroepen (buizerd, roek, havik, sperwer, wespendif, zwarte wouw), in oude nesten van kraaien en roofvogels in boomgroepen (boomvalk) in oude nesten van kraaien en roofvogels in vooral naaldbomen (ransuil), in holtes in bomen en in gebouwen in kleinschalig agrarisch gebied (steenuil), in nissen van kerktorens of in andere toegankelijke gebouwen in kleinschalig agrarisch gebied (kerkuil) of op speciale nestpalen (ooievaar) (SOVON 2002, vogelbescherming.nl, sovon.nl). Deze elementen zijn niet in het besluitgebied aanwezig. Nesten van deze vogelsoorten worden niet in het besluitgebied verwacht.

4.2.3 Planten

De vaatplanten die zijn beschermd middels de Wet natuurbescherming betreffen veelal zeldzame soorten, waarvan de meeste Rode Lijst-soorten, met specifieke groeiplaatsen in met name stabiele en natuurlijke biotopen, zoals bossen, zeeduinen, kalkgraslanden, beekdalen, veengronden en moerassen. Ook is een aantal soorten beschermd die groeit op oude en verweerde muren en zijn enkele zeldzame akkerplanten beschermd. Een deel van de beschermde planten komt alleen voor in Zuid-Limburg. Veel soorten komen voornamelijk voor op kalkhoudende en voedselarme grond (Sparrus et al. 2012). Naast de beschermde vaatplanten zijn er twee mossoorten beschermd. Beide soorten zijn zeer zeldzaam. Tonghaarmuts is in Nederland gevonden in vochtige, jonge wilgenbossen en in jonge aanplant van zomereik. Geel schorpioenmos groeit op moskussens op weinig substraat (Janssen en Schamineé 2004, verspreidingsatlas.nl).

In de omgeving van het besluitgebied zijn geen groeiplaatsen van beschermde vaatplanten bekend aldus verspreidingsgegevens van de NDFF. Ten tijde van het veldbezoek was voornamelijk kale grond en grasland met een dichte grasmat aanwezig. Beschermde soorten zijn in dergelijke omgeving niet te verwachten. Nader onderzoek naar beschermde vaatplanten is daarom niet nodig.

4.2.4 Grondgebonden zoogdieren

4.2.4.1 Aanwezigheid soorten waarvoor een provinciale vrijstelling geldt

Zoals beschreven in paragraaf 2.2, geldt voor een aantal meer algemeen voorkomende beschermde soorten zoogdieren een provinciale vrijstelling van de verboden in

de wet. Het is goed mogelijk dat in of nabij het besluitgebied deze soorten voorkomen, zoals de veldmuis of egel. Deze soorten komen wijdverspreid voor en stellen geen hoge eisen aan hun omgeving.

4.2.4.2 Aanwezigheid soorten waarvoor geen vrijstelling geldt

Deze beschermde grondgebonden zoogdieren komen voornamelijk voor in natuurlijke- of half-natuurlijke habitats zoals bos, heide of kleinschalig agrarisch landschap. Een aantal soorten is zeer zeldzaam en komt alleen in Zuid-Limburg voor. Dit geldt voor hamster, hazelmuis, eikelmuis, molmuis, lynx en wilde kat. Ook de wolf is zeer zeldzaam. Andere soorten, zoals bever, boommarter, das, eekhoorn, steenmarter, waterspitsmuis en wild zwijn komen algemener voor. Met name eekhoorn en steenmarter worden ook regelmatig in meer stedelijk gebied aangetroffen (Lange et al. 2003, verspreidingsatlas.nl).

Volgens verspreidingsgegevens van de NFFF en verspreidingsatlas komen de bever, boommarter, bunzing, das, hermelijn en wezel in de omgeving van het besluitgebied voor. Het terrein bestaat grotendeels uit een kort gemaaid grasland. Dekking of schuilgelegenheid van struweel is aanwezig onder de bomenrijen. Dit is geen heel dicht struweel. Het terrein is volledig omheind met een hoog hek. Daardoor is het niet toegankelijk voor grotere grondgebonden zoogdieren. De aanwezigheid van bever en das is daarom op voorhand uitgesloten. Daarnaast werden er geen holtes in de bomen gevonden, waardoor het voorkomen van essentieel leefgebied voor de boommarter ook uitgesloten kan worden.

Kleine marterachtigen (bunzing, hermelijn en wezel)

De bunzing heeft een voorkeur voor een kleinschalig landschap met voldoende schuilmogelijkheden en water in de nabijheid. De soort kan ook voorkomen in een bebouwde omgeving met veel groen en in open bossen. De bunzing maakt zijn schuilplaats in oude hopen van konijn, mol, vos en das, maar ook steenhopen, holle bomen en boomwortels worden als schuilplaats gebruikt (Bouwens, 2017).

De hermelijn leeft in een kleinschalig landschap waar voldoende dekking en open water aanwezig is. De soort mijdt bossen en de bebouwde kom. Als verblijfplaats worden meestal oude mollen of konijnenholten gebruikt, maar de soort kan ook voorkomen in bijvoorbeeld holten in bomen, of houtstapels (Bouwens, 2017). Een gang of hol met een doorsnede van vijf centimeter is al groot genoeg om een hermelijn te huisvesten.

De wezel is niet gebonden aan een bepaald landschapstype maar heeft een voorkeur voor een kleinschalig (cultuur-) landschap. Een vereiste is wel dat er voldoende dekking aanwezig is, bijvoorbeeld in de vorm van bosschages, houtstapels of heggen. De soort komt ook wel voor in een groene bebouwde omgeving. De soort mijdt natte gebieden. Als verblijfplaats gebruiken ze onder meer houtstapels, oude hopen van muizen, ratten en konijnen (Bouwens, 2017).

De bunzing en hermelijn stellen iets meer eisen aan hun leefgebied dan de wezel. Deze soorten leven in een meer natuurlijk landschap. Daarnaast is de wezel ook een stukje kleiner dan de bunzing en hermelijn. In het besluitgebied zijn verschillende hopen van muizen en mollen gevonden, waar de wezel een verblijfplaats kan hebben. Voor de bunzing en hermelijn zijn deze hopen te klein. De wezel komt daarnaast ook

voor in graslanden, wat in de omgeving van het besluitgebied aanwezig is. Het voorkomen van de bunzing en hermelijn kan uitgesloten worden, maar dat van de wezel niet. Met de geplande ontwikkelingen gaan deze holen en essentiële elementen echter niet weg. Het besluitgebied wordt groen ingericht en het struweel blijft behouden. Door de groene inrichting wordt het besluitgebied zelfs nog geschikter. De locatie van de nieuwbouw bevindt zich op een gedeelte waar al verstening is, wat geen geschikt leefgebied biedt voor de wezel. Leefgebied verdwijnt dus niet. Daarnaast komen er op een radiostation nauwelijks mensen en zal hierdoor geen verstoring plaatsvinden. Omdat essentiële elementen niet verloren gaan, hoeft de wezel niet nader onderzocht te worden en vindt er geen overtreding van de Wet natuurbescherming plaats.

4.2.5 Vleermuizen

Volgens verspreidingsgegevens van de NDFP en verspreidingsatlas komen de baardvleermuis, gewone dwergvleermuis, gewone grootvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis en ruige dwergvleermuis in de buurt van het besluitgebied voor. Alle vleermuissoorten, alsmede hun verblijfplaatsen, essentiële foerageergebieden en vliegroepen zijn beschermd volgens de Wet natuurbescherming.

Vleermuizen zijn globaal op te delen in gebouwbewonende soorten zoals gewone dwergvleermuis en boombewonende soorten als rosse vleermuis en watervleermuis. Daarnaast bestaan soorten die van beide elementen gebruikmaken. Daarbij is ook onderscheid te maken in zomer- en winterverblijfplaatsen van de verschillende soorten. Sommige soorten zoals de gewone dwergvleermuis verblijven het gehele jaar in gebouwen (spouwmuren, achter gevelbetimmeringen, etc.). Andere soorten als de rosse vleermuis verblijven jaarrond in bomen (in holten, holen en achter loshangend schors). De watervleermuis overwintert echter weer in bunkers, grotten en kelders en verblijft in de zomerperiode in boomholten (Dietz et al. 2011).

4.2.5.1 Gebouwbewonende vleermuissoorten

Gebouwbewonende vleermuizen hebben hun verblijfplaats achter bijvoorbeeld gevelbetimmering, in spouwmuren, achter dakbeschot, achter luiken en in schoorstenen (BIJ12 2017b, Dietz et al. 2011). In het besluitgebied staat alleen een elektriciteitshuisje. Hier zijn geen kieren of spleten aanwezig die geschikt zijn voor vleermuizen. Het voorkomen van verblijfplaatsen van gebouwbewonende soorten kan dan ook uitgesloten worden.

Langs de randen van het besluitgebied staan essen en eiken waarin enkele vleermuiskasten hangen. Deze vleermuiskasten zijn geplaatst in het kader van de ontheffing voor de omgang met de vleermuisverblijfplaats in de oude, inmiddels gesloopte bebouwing. Deze vleermuiskasten vormen potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen. Voor de omgang met deze kasten gelden de regels van de verleende ontheffing van de Flora- en faunawet.

4.2.5.2 Boombewonende vleermuissoorten

Boombewonende soorten worden gevonden in holten en spleten in bomen en achter loshangend schors. Bomen dienen hiervoor een zekere diameter en leeftijd te hebben. Zo hebben vleermuizen genoeg ruimte in de boom. Grofweg zijn hardhout bomen als eik en beuk jonger dan 60 jaar en zachthout bomen jonger dan ongeveer 30 jaar voor

een spechtenhol nog niet geschikt (Zoogdiervereniging & Probos 2012). In het besluitgebied staan verschillende bomen. Deze zijn tijdens het veldbezoek geïnspecteerd op geschikte holtes en loszittend schors. Deze zijn niet aangetroffen. Verblijfplaatsen van boombewonende vleermuizen zijn daarom niet in het besluitgebied te verwachten.

4.2.5.3 Essentieel foerageergebied

Alle in Nederland voorkomende vleermuizen leven van insecten. Zij foerageren daarom op plaatsen waar veel insecten aanwezig zijn. Voorbeelden van veel voorkomende foerageergebieden zijn openingen op kruinhoogte tussen bomen, boven water en in de luwte van dijken. Als een dergelijk foerageergebied van zeer groot belang is voor vleermuizen van een bepaalde verblijfplaats, kan gesproken worden van een essentieel foerageergebied. Als een dergelijk foerageergebied verloren zou gaan, zou de voedselvoorziening van deze vleermuizen verdwijnen, waardoor ze de verblijfplaats moeten verlaten. Het verdwijnen van het foerageergebied leidt zo tot het niet meer functioneren van de verblijfplaats. Dergelijk essentieel foerageergebied is beschermd.

De bomen in het besluitgebied vormen geschikt foerageergebied voor vleermuizen. Deze blijven de komende tien jaar nog behouden. Het besluitgebied ligt in het buitengebied waar voldoende alternatief foerageergebied aanwezig is. Ook bij kap zijn daarvoor geen effecten op foeragerende vleermuizen te verwachten.

4.2.5.4 Essentiële vliegroutes

Om zich van hun verblijfplaatsen naar hun foerageergebied te verplaatsen worden door een aantal soorten steeds dezelfde lijnvormige elementen gebruikt. Bijvoorbeeld de gewone dwergvleermuis gebruikt vaak bomenrijen waaraan het zich kan oriënteren. Als een dergelijke route verdwijnt of onderbroken wordt, vervalt deze mogelijkheid om van verblijfplaats naar foerageergebied te komen. Vleermuizen moeten dan een alternatieve route zoeken. Als dit niet mogelijk is en als de vliegroute door veel vleermuizen wordt gebruikt, kan dit een groot negatief effect op de vleermuizenpopulatie in het gebied hebben (Limpens et al. 2004). Daarom zijn dergelijke vliegroutes beschermd. Doorlopende lijnvormige elementen zijn niet aanwezig. Ook in het vleermuisonderzoek (SAB 2016) zijn geen vliegroutes aangetroffen.

4.2.6 **Reptielen**

Reptielen komen in ons land voornamelijk voor op de hogere zandgronden, in duin-, bos- of heidegebieden. De ringslang komt daarnaast ook voor in veengebieden en laat zich ook in meer stedelijk gebied zien. Deze soort komt vooral voor ten noorden van de grote rivieren. De muurhagedis is gebonden aan warme, stenige plekken en leeft in Nederland vooral in Maastricht en is daarnaast op verschillende plaatsen uitgezet. (Creemers en van Delft 2009).

Geschikt biotoop voor reptielen is niet aanwezig. Ook volgens verspreidingsgegevens van de NDFF en verspreidingsatlas.nl komen er geen reptielen in de buurt van het besluitgebied voor. Reptielen zijn daarom niet in het besluitgebied te verwachten.

4.2.7 **Amfibieën**

4.2.7.1 Aanwezigheid soorten waarvoor een provinciale vrijstelling geldt

Zoals beschreven in paragraaf 2.2, geldt voor een aantal meer algemeen voorkomende beschermde soorten amfibieën een provinciale vrijstelling van de verboden in de wet. Het is goed mogelijk dat in of nabij het besluitgebied deze soorten voorkomen, zoals de bruine kikker of gewone pad. Deze soorten komen wijdverspreid voor en stellen geen hoge eisen aan hun omgeving.

4.2.7.2 Aanwezigheid soorten waarvoor geen vrijstelling geldt

Beschermde amfibieën waarvoor geen provinciale vrijstelling geldt, komen voornamelijk voor in en nabij vennen, poelen en slotjes, met helder en schoon water, in heide-, veen- en bosgebied en in de uiterwaarden. De rugstreeppad is ook in de duinen aanwezig. De geelbuikvuurpad, vuursalamander en vroedmeesterpad worden bijna uitsluitend in Zuid-Limburg aangetroffen (Creemers en van Delft 2009, verspreidingsatlas.nl).

Heikikker en poelkikker komen in de omgeving van het besluitgebied voor, zo blijkt uit NDFF-gegevens. De poelkikker is daarnaast ook in het besluitgebied waargenomen tijdens het eerder uitgevoerde vleermuis onderzoek (SAB 2016).

De heikikker komt voor in vochtige heidegebieden waar sprake is van veenvorming en in hoog- en laagveengebieden. Ook wordt de heikikker wel in vochtige schraalgraslanden, duinvalleien, bosranden, langs meren en rivieren en in komkleigebieden aangetroffen. Laag struweel en hoge kruidige gewassen zijn hier van belang (Goverse et al., 2015). Dieren trekken afhankelijk van de temperatuur meestal eind februari of begin maart naar het voortplantingsbiotoop. (Creemers & van Delft 2009). Het voortplantingsbiotoop bestaat uit ondiepe stilstaande wateren met oevervegetatie (Creemers & van Delft 2009, Goverse et al., 2015). De meeste eieren worden in maart en soms in april gelegd. Na de ei-leg verlaten de dieren het water. De juvenielen verlaten het water in juni. De dieren overwinteren op het land van eind oktober tot begin maart ingegraven op vorstvrije plekken. (BIJ12, 2017, Creemers & van Delft 2009).

De poelkikker leeft rond onbeschaduwde vennen, poelen en watergangen in hoogveengebieden en in uiterwaarden. De soort is kritisch wat betreft de waterkwaliteit dat voedselarm en schoon moet zijn. De dieren kunnen grote afstanden afleggen en kunnen op grote afstanden van het water worden gevonden. De poelkikker overwintert op het land waar hij zichzelf ingraaft of gebruik maakt van muizenholletjes, houtstronken of stenen. De overwinteringsplaatsen liggen afhankelijk van het landschapstype binnen de 100 à 200 meter van het water (Creemers & van Delft, 2009, Goverse et al. 2015).

De sloten rondom het besluitgebied zijn beoordeeld op geschiktheid voor deze soorten. De sloten hebben steile oevers en worden flink gemaaid. Daarnaast werd beoordeeld dat er geen watervegetatie aanwezig is en dat het water voedselrijk is. Dit biedt geen geschikt voortplantingswater voor beide amfibiesoorten. Omdat geschikt voortplantingswater ontbreekt, kan gesteld worden dat overwinteringshabitat niet aanwezig is in het besluitgebied. Nader onderzoek is dan ook niet nodig.

4.2.8 Vissen

De beschermde vissoorten zijn veelal zeldzaam voorkomende soorten gebonden aan helder, stromend water van beekjes of rivieren. Een uitzondering hierop is de grote modderkruiper die vooral leeft in langzaam stromend water van sloten, vennen of plassen. De soort komt daar voor op plekken met veel onderwatervegetatie en een goed ontwikkelde waterbodem (Janssen en Schamineé 2004, verspreidingatlas.nl).

In het besluitgebied zijn geen permanent watervoerende elementen aanwezig. De aanwezigheid van beschermde vissen in het besluitgebied is daarmee uitgesloten.

4.2.9 Insecten en andere ongewervelden

Beschermde insectensoorten en andere beschermde ongewervelden zijn veelal zeldzaam en eisen een specifiek habitat. Beschermde vlindersoorten komen vooral voor in kruidenrijke en soortenrijke graslanden, heiden, venen en (vochtig) bos (Bos et al. 2006, vlinderstichting.nl). Beschermde libellensoorten leven met name in veengebieden, nabij beekjes of rivieren en bij vennen op de hogere zandgronden (Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie 2002). Beschermde keversoorten zijn gebonden aan oude, rottende bomen in bosgebieden of komen zeldzaam voor in (groter) permanent, helder open water van goede kwaliteit op veengrond (eis-nederland.nl, Janssen en Schamineé, 2004). De Europese rivierkreeft is in ons land nog maar van één plek bekend, op landgoed Warnsborn bij Arnhem. De Bataafse stroommossel is uit ons land verdwenen en de platte schijfhoren komt lokaal voor in laagveengebieden en het rivierengebied, in helder, stilstaand of zeer zwak stromend water met rijke plantengroei, in zowel meren, sloten als plassen (anemoon.org, verspreidingsatlas.nl).

In het betreffende besluitgebied is geen sprake van open water, bos, soortenrijk grasland, heide of veen. Leefgebied voor deze soorten is hierdoor niet aanwezig. Beschermde insecten en andere ongewervelden zijn daarom niet te verwachten in het besluitgebied.

4.3 Aanwezigheid houtopstanden

Binnen het besluitgebied is geen houtopstand aanwezig. In het besluitgebied zijn wel bomen en struiken aanwezig. Maar deze bomen en struiken zijn geen onderdeel van een eenheid bomen en struiken waarvan de oppervlakte groter is dan duizend vierkante meter en zijn ook geen onderdeel van een rijbeplanting die groter is dan 20 bomen.

5 Effectbeoordeling en advies vervolgtraject

5.1 Mogelijke effecten op beschermde gebieden

5.1.1 *Natura 2000*

Uit voorliggend onderzoek blijkt dat er verschillende Natura 2000-gebieden in de buurt van het besluitgebied liggen. Met de geplande ruimtelijke ontwikkeling is een toename in stikstofuitstoot in het besluitgebied te verwachten. Stikstof wordt onder meer uitgestoten wanneer voor de verwarming van gebouwen fossiele brandstoffen worden gebruikt, door motorisch verkeer en in de industrie. Stikstof heeft een verzurende en vermestende werking en kan neerslaan op grote afstand van de bron. Wanneer het neerslaat op habitats die hiervoor gevoelig zijn kan dit een negatief effect hebben op de natuurwaarden in een dergelijk gebied. Een AERIUS-berekening wordt daarom uitgevoerd voor zowel de gebruiks- als aanlegfase. Dit wordt in een aparte rapportage uiteengezet. Verstoringen zoals verstoring door licht, geluid of trilling zijn uitgesloten door de afstand tot deze gebieden.

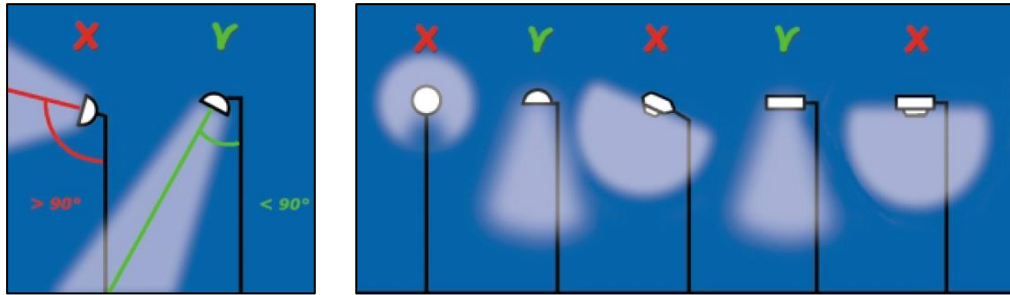
5.1.2 *Provinciale bescherming*

Het dichtstbijzijnde gedeelte van het natuurnetwerk bevindt zich op minimaal 190 meter ten oosten van het besluitgebied. De bescherming van het NNN kent in de provincie Gelderland niet het begrip externe werking. Aangezien het besluitgebied niet in de GNN of GO ligt, leidt de voorgenomen ingreep niet tot vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van de aanwezige natuur. De voorgenomen ingreep zal geen effect op de wezenlijke waarden en kenmerken van het Gelders Natuurnetwerk hebben. De bescherming van het Gelders Natuurnetwerk staat de uitvoering van het plan niet in de weg.

5.2 Mogelijke effecten op beschermde soorten

5.2.1 *Zorgplicht, voor alle in het wild levende dieren en planten*

In en rondom het besluitgebied kunnen in het wild levende planten en dieren voorkomen. Bij de ruimtelijke ontwikkeling zouden deze planten en dieren kunnen worden gedood. Voor al de in het wild levende soorten geldt de zorgplicht van de Wet natuurbescherming. Dit houdt in elk geval in dat iedereen die weet dat hij schade aan natuur gaat veroorzaken door een bepaalde handeling, hij deze handeling daarom niet uitvoert, of maatregelen neemt om schade aan de natuur door de handeling zoveel mogelijk te voorkomen. Probeer bijvoorbeeld bij de ruimtelijke ingreep zoveel mogelijk bomen, struiken en overig groen te behouden. Werken buiten de winterperiode voorkomt dat dieren die in winterrust zijn verstoord of gedood worden. Wanneer verlichting wordt geplaatst, probeer uitstraling van licht naar de omgeving zoveel mogelijk te beperken, om verstoring van diersoorten te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door verlichting te beperken tot die plekken waar licht noodzakelijk is, lage en gericht armaturen te gebruiken in plaats van rondstralende armaturen en lampen goed te richten.



Om verstoring van dieren door straatverlichting en andere vormen van verlichting tot een minimum te beperken, dienen lichtbundels zo veel mogelijk naar beneden te worden gericht.

5.2.2 Vogels

Uit voorliggend onderzoek blijkt verder dat in en direct rond het besluitgebied vogels aanwezig zijn en ook kunnen broeden. Voor deze vogels geldt artikel 3.1 van de Wet natuurbescherming, die het onder meer verbiedt vogels te doden, te vangen of in gebruik zijnde nesten van vogels te beschadigen of te vernielen.

5.2.2.1 Vogelsoorten met niet-jaarrond beschermde nesten

Bij de geplande ontwikkeling zouden nesten van broedende vogels kunnen worden beschadigd, wat verboden is onder de Wet natuurbescherming. De periode waarin de meeste vogelsoorten broeden, loopt globaal van half maart tot half augustus, maar ook broedgevallen buiten deze periode zijn gewoon beschermd. Om overtreding van de wet te voorkomen adviseren wij u om de geplande ruimtelijke ontwikkeling buiten de broedperiode te starten. Op deze manier worden geen in gebruik zijnde nesten beschadigd of vernield. Ook zullen vogels in en direct rond het besluitgebied geen nest bouwen, omdat te veel verstoring aanwezig is.

Indien de werkzaamheden echt in de broedperiode gestart moeten worden, is nader onderzoek naar broedende vogels noodzakelijk. Kort voor de start van de werkzaamheden dient dan door een ecooloog met kennis van vogels door middel van één veldbezoek onderzocht te worden of broedende vogels in en direct rond het besluitgebied aanwezig zijn. Als deze niet aanwezig zijn, kunnen de werkzaamheden starten. Als wel een broedende vogel aanwezig is, mogen de werkzaamheden niet starten. Er dient dan met een ecooloog met kennis van vogels naar een oplossing gezocht te worden.

5.2.2.2 Vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten

Van verschillende vogelsoorten is het nest jaarrond beschermd. Met het uitgevoerde onderzoek is duidelijk geworden dat essentieel leefgebied voor deze soorten niet in of bij het besluitgebied aanwezig is. Negatieve effecten op deze soorten zijn van de ontwikkeling dan ook niet te verwachten. Nader onderzoek naar deze soorten is niet nodig en de bescherming van deze soorten staat de ontwikkeling niet in de weg.

5.2.3 Overige beschermde soorten

5.2.3.1 Soorten waarvoor provinciale vrijstelling geldt

In en nabij het besluitgebied kunnen ook soorten voorkomen die zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming, maar waarvoor een provinciale vrijstelling van de verboden geldt, voor werkzaamheden die men uitvoert in het kader van ruimtelijke

ontwikkeling en inrichting. Dit betreft bijvoorbeeld de soorten bruine kikker en gewone pad. Door de provinciale vrijstelling staat de aanwezigheid van deze soorten de geplande ontwikkeling niet in de weg. Wel geldt ook voor deze soorten altijd de eerder beschreven zorgplicht.

5.2.3.2 Soorten waarvoor geen provinciale vrijstelling geldt

Door het uitgevoerde onderzoek is duidelijk geworden dat essentiële elementen, zoals essentieel leefgebied of verblijfplaatsen, van beschermde soorten waarvoor geen provinciale vrijstelling geldt, niet aanwezig zijn. Doordat deze elementen niet aanwezig zijn, zijn negatieve effecten op deze categorie beschermde soorten niet te verwachten. Nader onderzoek naar de aanwezigheid van deze soorten is niet nodig en de bescherming van deze soorten staat de ontwikkeling niet in de weg.

5.3 Mogelijke effecten op beschermde houtopstanden

In het besluitgebied is geen houtopstand aanwezig. De bescherming van houtopstanden vormt dan ook geen beperking voor de beoogde ruimtelijke ontwikkeling.

6 Conclusie

Aan Broekgraaf 1 te Herwijnen ligt een perceel waar in het verleden een radarstation van Luchtverkeersleiding Nederland aanwezig was. Het ministerie van Defensie is voornemens om op deze locatie een nieuwbouw radarpost te realiseren. Deze ontwikkeling is in strijd met het huidige bestemmingsplan. Voor de vaststelling van een nieuw bestemmingsplan is het noodzakelijk dat de haalbaarheid ervan wordt aangetoond. Er dient daarom vanuit de ecologie onderzocht te worden of met de ruimtelijke ontwikkelingen die het plan toestaat sprake is van overtreding van de geldende natuurwet- en regelgeving. In deze quick scan is onderzocht of er beschermde natuurwaarden, volgens de nu geldende natuurwet- en regelgeving, aan- of afwezig zijn in het besluitgebied. Ook is nagegaan of de ruimtelijke ontwikkeling die mogelijk wordt gemaakt, mogelijk negatieve effecten kan hebben op beschermde natuur buiten het besluitgebied.

6.1 Gebiedsbescherming

Verschillende Natura 2000-gebieden liggen in de buurt van het besluitgebied. Een negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van deze Natura 2000-gebieden is vanwege een mogelijke toename in stikstofdepositie door de ruimtelijke ontwikkeling in het besluitgebied niet uit te sluiten. Daarom wordt er een AERIUS-berekening uitgevoerd. De resultaten van deze berekening worden in een aparte rapportage behandeld.

Verder blijkt uit de quick scan dat in de omgeving van het besluitgebied geen Natuurnetwerk Nederland of andere provinciaal beschermde natuur aanwezig is. De provinciale bescherming van deze gebieden staat de uitvoering van het plan dan ook niet in de weg en nader onderzoek hiernaar is niet noodzakelijk.

6.2 Soortenbescherming

In en rondom het besluitgebied kunnen in het wild levende planten en dieren aanwezig zijn. Iedereen dient voldoende zorg in acht te nemen voor deze soorten en hun directe leefomgeving.

In en nabij het besluitgebied kunnen ook soorten voorkomen die zijn beschermd onder de Wet natuurbescherming, maar waarvoor een provinciale vrijstelling van de verboden geldt, voor werkzaamheden die men uitvoert in het kader van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Door de provinciale vrijstelling staat de aanwezigheid van deze soorten de geplande ontwikkeling niet in de weg. Daarnaast zijn mogelijk nog enkele essentiële elementen aanwezig, voor soorten waarvoor geen provinciale vrijstelling geldt. Zo blijkt uit de quick scan dat in en rondom het besluitgebied vogels kunnen broeden. Om overtreding van de wet te voorkomen wordt geadviseerd om de geplande ruimtelijke ontwikkeling buiten de broedperiode te starten. Op deze manier worden geen in gebruik zijnde nesten beschadigd of vernield. Essentiële elementen, zoals essentieel leefgebied of verblijfplaatsen, van andere beschermde soorten waarvoor geen provinciale vrijstelling geldt, zijn niet aanwezig. De bescherming van deze categorie soorten staat de ontwikkeling niet in de weg.

6.3 Bescherming houtopstanden

Bij deze ruimtelijke ontwikkeling wordt geen houtopstand geveld waarop de regels van de Wet natuurbescherming van toepassing zijn. De bescherming van houtopstanden vormt dan ook geen beperking voor de beoogde ruimtelijke ontwikkeling.

6.4 Vervolgstappen

- Houd rekening met de zorgplicht;
- Houd rekening met broedende vogels;
- De omgang met de aanwezige vleermuiskasten dient plaats te vinden conform de eerder verleende ontheffing Flora- en faunawet.

Geraadpleegde bronnen

Literatuur

- BIJ12. 2017a. Kennisdocument Gierzwaluw *Apus apus*, versie 1.0, juli 2017. BIJ12, Utrecht.
- BIJ12. 2017b. Kennisdocument Gewone dwergvleermuis *Pipistrellus pipistrellus*, versie 1.0, juli 2017. BIJ12, Utrecht.
- BIJ12. 2022. Kennisdocument Huismus *Passer domesticus*, versie 2.0, juli 2022. BIJ12, Utrecht.
- Bos, F. Bosveld, M. Groenendijk, D. van Swaay, C. Wynhof, I. De Vlinderstichting. 2006. De dagvlinders van Nederland. Verspreiding en bescherming. Nederlandse fauna deel 7.
- Bouwens, S. 2017. Handreiking kleine marters in relatie tot soortbescherming. Provincie Noord-Brabant. Zoogdierverseniging, rapport 2017.32.
- Creemers, R. van Delft, J. 2009. De Amfibieën en Reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna deel 9.
- Dietz, Ch. von Helversen, O. Nill, D. 2011. Vleermuizen. Alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika.
- Janssen, J. A. M. Schamineé, J. H. J. 2004. Europese Natuur in Nederland. Soorten van de habitatrictlijn.
- Lange, R. Twisk, P. van Winden, A. van Diepenbeek, A. 2003. Zoogdieren van West-Europa.
- Limpens, H. J. G. A. Twisk, P. Veenbaas, G. 2004. Met vleermuizen overweg. Uitgave DDW en VZZ.
- Nederlandse Vereniging voor Libellenstudie. 2002. De Nederlandse Libellen (Odonata). Nederlandse Fauna deel 4.
- Netwerk Groene Bureaus, Definitielijst Netwerk Groene Bureaus 2020, 16 januari 2020.
- Ministerie EZLI. 2012. Memorie van toelichting bij Wet natuurbescherming. Kamerstuk.
- Ministerie EZ. 2015. Memorie van antwoord bij Wet natuurbescherming. Kamerstuk Eerste Kamer der Staten-Generaal.
- SOVON. 2002. Atlas van de Nederlandse Broedvogels. Verspreiding, aantallen, verandering. Nederlandse Fauna deel 5.

Sparrius, L. Odé, B. Beringen, R. Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON rapport 57.

Zoogdiervereniging & Probos. 2012. Laanbeheer en vleermuizen; met oog voor veiligheid en cultuurhistorie; met bijdragen van E. A. Jansen, M. H. A. van Benthem, C. de Groot, P. Twisk & H. J. G. A. Limpens.

Websites

www.aanpakstikstof.nl

www.anemoon.org

www.aerius.nl

www.eis-nederland.nl

www.ndff.nl

www.ravon.nl

www.sovon.nl

statline.cbs.nl

www.synbiosys.alterra.nl

www.verspreidingsatlas.nl

www.vlinderstichting.nl

www.vogelbescherming.nl

Bijlage 1. Wettelijk kader

Gebiedsbescherming

Inleiding

Op grond van artikel 2.1 van de Wet natuurbescherming kunnen natuurgebieden of andere gebieden die belangrijk zijn voor flora en fauna, door de Minister worden aangewezen ter uitvoering van de Vogelrichtlijn- en/of Habitatrichtlijn, de zogeheten Natura 2000-gebieden. Ook kan de Minister op grond van deze wet in enkele specifieke gevallen bijzondere nationale natuurgebieden aanwijzen. De Wet natuurbescherming draagt Gedeputeerde Staten daarnaast op, om in hun provincie te zorgen voor een landelijk ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland. De bescherming van dit natuurnetwerk wordt geregeld bij provinciale verordening. Daarnaast kunnen provincies bij provinciale verordening andere gebieden met bijzondere natuurwaarden beschermen, genaamd bijzondere provinciale natuurgebieden en bijzondere provinciale landschappen. Hieronder wordt een toelichting gegeven bij de verschillende vormen van gebiedsbescherming.

Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden

Voor alle Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden geldt op basis van artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming een zorgplicht. Iedereen dient voldoende zorg in acht te nemen voor deze gebieden. Dit houdt onder meer in dat men negatieve gevolgen voor deze gebieden zoveel mogelijk beperkt door het nemen van alle maatregelen die redelijkerwijs kunnen worden verwacht. Uit de Memorie van Toelichting blijkt, dat de Wet natuurbescherming, buiten de zorgplicht, al voldoende instrumenten bevat om schadelijke handelingen in Natura 2000-gebieden te beperken. Deze zorgplicht is daarmee primair bedoeld om de eigen verantwoordelijkheid vast te leggen, die een ieder heeft voor een zorgvuldige omgang met de natuurwaarden in Natura 2000-gebieden.

Natura 2000-gebieden

Bij de aanwijzing van een Natura 2000-gebied worden voor het gebied instandhoudingsdoelstellingen voor te beschermen soorten en/ of habitats vastgesteld. Conform artikel 2.7, lid 2 van de Wet natuurbescherming is het verboden om zonder vergunning een project te realiseren dat afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied. Als een plan of project mogelijk negatieve gevolgen kan hebben op Natura 2000-gebied, vindt eerst een globale toetsing plaats, de voortoets. Als uit de voortoets blijkt dat er zeker geen negatieve gevolgen zijn, dan kan het betreffende plan worden vastgesteld, of geldt in het geval van een project geen vergunningplicht. Als de kans op significante gevolgen niet kan worden uitgesloten dan moet, conform artikel 2.8 van de Wet natuurbescherming een passende beoordeling worden gemaakt. In dit geval wordt een plan eveneens m.e.r.-plichtig¹. Blijkt uit de passende beoordeling dat er geen aantasting plaatsvindt van de natuurlijke kenmerken van een Natura 2000-gebied, dan kan het betreffende plan worden vastgesteld, of kan voor de projecten door Gedeputeerde

¹ Richtlijn 2001/42/EG van het Europees Parlement en de Raad van 27 juni 2001, welke plicht in de Nederlandse wetgeving is verankerd in artikel 7.2a van de Wet milieubeheer.

Staten een vergunning worden verleend. In bepaalde gevallen kan, ondanks dat uit de passende beoordeling blijkt dat aantasting van de natuurlijke kenmerken mogelijk is, een plan toch worden vastgesteld of kan een vergunning toch worden verleend. Er dient dan te worden voldaan aan de zogeheten ADC criteria. De ADC criteria houden in: i) dat er geen alternatieve oplossingen zijn, ii) dat er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en iii) dat de nodige compenserende maatregelen worden getroffen.

Bijzondere nationale natuurgebieden

In uitzonderlijke gevallen kan de Minister, op grond van artikel 2.11, bijzondere nationale natuurgebieden aanwijzen. De Minister kan dit doen voor een gebied dat is of wordt aangemeld als Habitatrichtlijngebied, maar nog niet definitief is aangewezen. Ook kan het voor een gebied dat nog geen onderdeel is van het Natura 2000-netwerk, maar waar compenserende maatregelen worden getroffen voor de realisatie van een project met significante gevolgen. Tot slot kan een gebied worden aangewezen in het geval dat dat noodzakelijk is in het kader van de Vogel- of Habitatrichtlijn, om een gunstige staat van instandhouding te realiseren. Ter bescherming van de bijzondere nationale natuurgebieden kan de Minister verschillende maatregelen nemen, waaronder toegangsbeperkingen tot het gebied, het gebruik maken van zijn of haar aanschrijvingsbevoegdheid en het treffen van behoud- en herstelmaatregelen in het gebied.

Natuurnetwerk Nederland

Ter bescherming van vogelsoorten, van soorten van de Habitatrichtlijn en van rode lijstsoorten dienen provincies, op basis van artikel 1.12 van de Wet natuurbescherming, zorg te dragen voor de totstandkoming en instandhouding van een samenhangend ecologisch netwerk, genaamd Natuurnetwerk Nederland (voorheen Ecologische Hoofdstructuur, EHS). Voor dit netwerk geldt, op basis van artikel 2.10 van het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (het Barro), een 'nee, tenzij'-beschermingsregime. Het bestemmingsplan, of een omgevingsvergunning waarmee van het bestemmingsplan wordt afgeweken, maakt geen ontwikkelingen mogelijk die kunnen leiden tot een significante vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van de aanwezige natuur, of tot een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden, *tenzij* er sprake is van groot openbaar belang, er geen reële alternatieven zijn, negatieve effecten zoveel mogelijk worden beperkt en overblijvende negatieve effecten worden gecompenseerd.

Provincies dienen deze bescherming te regelen bij provinciale verordening. Daarnaast kunnen provincies bij provinciale verordening andere gebieden met bijzondere natuurwaarden beschermen, zoals weidevogelgebieden of ganzenfoeragegebied. De precieze invulling van de bescherming verschilt van provincie tot provincie. In paragraaf 2.1 staat de bescherming beschreven die in dit geval van toepassing is.

Soortenbescherming

Verboden en zorgplicht

Voor een aantal soorten is door middel van verboden een beschermingsregime opgenomen in de Wet natuurbescherming. Er is een apart beschermingsregime voor Vogelrichtlijnsoorten (artikelen 3.1-3.4), voor Habitatrichtlijnsoorten (artikelen 3.5-3.9) en voor andere soorten (artikelen 3.10 en 3.11).

Naast de beschermde plant- en diersoorten geldt op basis van artikel 1.11 van de Wet natuurbescherming voor al de in het wild levende soorten ook een zorgplicht. Iedereen dient voldoende zorg in acht te nemen voor deze soorten en hun directe leefomgeving. Dit houdt onder meer in dat men negatieve gevolgen voor aanwezige soorten zoveel mogelijk beperkt door het nemen van alle maatregelen die redelijkerwijs kunnen worden verwacht.

Vogelrichtlijnsoorten

Voor ruimtelijke ingrepen zijn de volgende verboden relevant: het is verboden om van nature in Nederland in het wild levende vogels opzettelijk te doden of te vangen, het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van deze soorten te beschadigen of te vernielen of nesten van vogels weg te nemen. Ook is het verboden deze soorten opzettelijk te storen wanneer dit van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de soort.

De verboden in de wet zorgen voor een goede bescherming van nesten van alle in het wild levende vogelsoorten tijdens het broedseizoen. Globaal loopt het broedseizoen van half maart tot half augustus, maar ook de nesten van broedende vogels buiten deze periode zijn beschermd. Daarnaast zijn van een aantal vogelsoorten de nesten jaarrond beschermd, dus ook als ze niet als broedlocatie worden gebruikt. Het betreft dan over het algemeen soorten die hun nest het gehele jaar als verblijfplaats gebruiken of soorten die niet of nauwelijks in staat zijn om een eigen nest te bouwen.

Habitatrichtlijnsoorten

Voor ruimtelijke ingrepen zijn de volgende verboden relevant: het is verboden om soorten van de Habitatrichtlijn en van de verdragen van Bonn en Bern, in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden, te vangen of te verstoren, om eieren opzettelijk te vernielen, om voortplantings- of rustplaatsen te beschadigen en om planten van de Habitatrichtlijn en van het verdrag van Bern opzettelijk te ontwortelen of te vernielen.

Andere soorten

Naast de Vogelrichtlijnsoorten en de Habitatrichtlijnsoorten worden in de wet een aantal diersoorten en plantensoorten beschermd. Voor deze soorten zijn bij ruimtelijke ingrepen de volgende verboden relevant: het is verboden de beschermde diersoorten opzettelijk te doden of te vangen en om de vaste voortplantings- of rustplaatsen te beschadigen en het is verboden om de beschermde plantensoorten opzettelijk te plukken, ontwortelen of te vernielen.

Opzetvereiste

Bij veel van de hierboven genoemde verboden is er sprake van een opzetvereiste. Zo is het verboden om vogelnesten *opzettelijk* te beschadigen. In de wet wordt bij deze opzet uitgegaan van 'voorwaardelijke opzet'. Bij voorwaardelijke opzet is men zich bij het handelen bewust van de mogelijke negatieve consequenties, terwijl men de handeling toch uitvoert. Een voorbeeld van voorwaardelijke opzet is iemand die in het voorjaar een boom omzaagt en daarbij 'per ongeluk' een vogelnest beschadigt. De persoon had niet de opzet dit nest te beschadigen. Maar in de broedtijd van vogels is er wel een aanzienlijke kans dat er in een boom een vogel nestelt. Er kan daarom toch sprake zijn van opzettelijke beschadiging van het nest; voorwaardelijke opzet.

Vrijstelling, gedragscodes en ontheffing

Provinciale Staten kunnen in een verordening een vrijstelling verlenen van de bovenstaande verboden. Zie paragraaf 2.2 voor de vrijstelling die in deze provincie van toepassing is.

Daarnaast zijn de verboden niet van toepassing op handelingen die men uitvoert in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling of bestendig beheer en onderhoud, wanneer men die handelingen uitvoert conform een goedgekeurde gedragscode. Gedragscodes kunnen daarbij zowel gebruikt worden voor de omgang met de Vogelrichtlijnsoorten, de Habitatrichtlijnsoorten als de andere beschermde soorten. Wel geldt voor de Vogelrichtlijnsoorten en de Habitatrichtlijnsoorten de aanvullende eis dat de handelingen die men uitvoert een wettelijk belang dienen uit de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. Het gaat dan onder meer om handelingen in het belang van de volksgezondheid, openbare veiligheid of ter bescherming van flora en fauna.

Tot slot kunnen Gedeputeerde Staten, wanneer er geen andere bevredigende oplossing bestaat, onder bepaalde voorwaarde een ontheffing verlenen van de verboden. Ook hierbij geldt voor Vogelrichtlijnsoorten en Habitatrichtlijnsoorten dat aan de handelingen die men verricht een wettelijk belang van de Vogelrichtlijn respectievelijk de Habitatrichtlijn ten grondslag dient te liggen.

Bescherming houtopstanden

De bescherming van houtopstanden is geregeld in hoofdstuk 4 van de Wet natuurbescherming. Het is verboden houtopstanden geheel of gedeeltelijk te vellen of te doen vellen, zonder voorafgaande melding bij de provincie. Een houtopstand is hierbij gedefinieerd als een eenheid van bomen of struiken met een oppervlakte van ten minste 1.000 vierkante meter of een rijbeplanting die meer dan 20 bomen omvat. De wet schrijft verder voor dat wanneer een houtopstand geheel of gedeeltelijk is geveld, de grond binnen drie jaar moet worden herbeplant.

Bovenstaande bescherming geldt niet voor alle houtopstanden. De regels zijn niet van toepassing op houtopstanden op erven of in tuinen, op fruitbomen, op windschermen om boomgaarden, op naaldbomen bedoeld om te dienen als kerstbomen, op kweekgoed, op bepaalde beplantingen van wilgen of populieren, op bepaalde beplantingen

bedoeld voor de productie van houtige biomassa en op houtopstanden binnen de, bij besluit van de gemeenteraad, vastgelegde grenzen van de bebouwde kom. Ook voor het dunnen van een houtopstand gelden de regels niet.

De provincie kan regels stellen ten aanzien van de meldingsplicht en de plicht tot herbeplanting. Ook kan de provincie een ontheffing verlenen ten behoeve van herbeplanting op andere grond. Verder kan de provincie ontheffing verlenen en kan de provincie bij verordening vrijstelling verlenen van zowel de meldingsplicht als de plicht tot herbeplanting.



**Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving
ten gevolge van de radarinstallatie (SMART-L) van
defensie te Wier**

Resultaten geluidmetingen 30 januari 2024



Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de radarinstallatie (SMART-L) van defensie te Wier

Resultaten geluidmetingen 30 januari 2024

Opdrachtgever: Ministerie van Defensie
Rapportnummer: F 22985-1-RA-001
Datum: 29 februari 2024
Referentie: GL/FM/AvdS/F 22985-1-RA-001
Verantwoordelijke:
Opsteller:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situering van de radarinstallatie	5
2.2	Beschrijving van de radarinstallatie en representatieve bedrijfsvoering	5
2.3	Toetsingscriteria	6
3	Metingen	7
3.1	Meetmethoden en meetinstrumenten	7
3.2	Metingen	7
3.3	Meetresultaten	7
4	Berekeningen	10
4.1	Geluidbronsterkten	10
4.2	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	11
5	Beoordeling en conclusie	12

1 Inleiding

In opdracht van het Ministerie van Defensie zijn geluidmetingen uitgevoerd met betrekking tot de SMART-L radarinstallatie te Wier (verder te noemen: radar). Het onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van de doorgevoerde wijzigingen aan de radartoren.

Ten behoeve van het onderzoek zijn op dinsdag 30 januari 2024 geluidmetingen uitgevoerd. De metingen hebben tot doel het geluidbronvermogen te bepalen van deze radar. Met het geluidbronvermogen is een model opgezet waarmee de geluidimmissie van de radar op nabij gelegen geluidgevoelige objecten berekend kan worden

In onderhavig onderzoek worden de resultaten gepresenteerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering van de radarinstallatie

De radarinstallatie bevindt zich aan de Hegedyk 32 te Wier in de gemeente Waadhoeke. De dichtstbij gelegen geluidgevoelige objecten bevinden zich op circa 450 tot 600 meter vanaf de radartoren. In onderstaande figuur 2.1 is de situatie globaal weergegeven.

f.2.1 Situatie van de radarinstallatie te Wier



2.2 Beschrijving van de radarinstallatie en representatieve bedrijfsvoering

De radarinstallatie bestaat uit een toren van circa 18 meter hoog. Bovenop deze toren bevindt zich een bolvormige koepel met een diameter van circa 10 meter. In deze koepel zit het draaiende deel van de radarinstallatie. De aandrijftechnische componenten van de radar zijn met name relevant voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Deze bepalen de geluidemissie van de radartoren.

Naast de genoemde geluidbronnen zijn geen installaties aanwezig die een relevante bijdrage leveren aan het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de omgeving. Er is sprake van een beperkt aantal vervoersbewegingen. De impact hiervan op de geluidniveaus in de omgeving is verwaarloosbaar. Gelet hierop zullen deze

vervoersbewegingen in dit onderzoek als niet relevant worden aangemerkt en derhalve buiten beschouwing worden gelaten.

Onder de representatieve bedrijfssituatie wordt verstaan de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit (in de te beschouwen etmaalperiode).

Met betrekking tot de representatieve bedrijfssituatie wordt uitgegaan van continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de radarinstallatie.

2.3 Toetsingscriteria

De inrichting Radarpost-Noord (05H08), een onbemande radarpost, bezit een vergunning van 5 februari 2020 met kenmerk 2019/0758. In deze vergunning is het volgende geluidvoorschrift opgenomen:

1.0 Geluid

1.1

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau L_{Ar,LT} veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige toestellen en installaties, door de in de inrichting verrichte werkzaamheden of activiteiten, alsmede door het transportverkeer binnen de grenzen van de inrichting, mag op woningen van derden niet meer bedragen dan:

- 40 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur;
- 35 dB(A) tussen 19.00 uur en 23.00 uur;
- 30 dB(A) tussen 23.00 uur en 07.00 uur.

In dit rapport zullen de optredende geluidniveaus van de radarinstallatie worden getoetst aan de bovengenoemde grenswaarden.

3 Metingen

3.1 Meetmethoden en meetinstrumenten

De geluidmetingen voldoen aan de voorschriften zoals aangegeven in de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' uit 1999 (HMRI 1999). Uitgegaan is van methode II van de Handleiding.

De metingen zijn uitgevoerd met behulp van de volgende instrumenten:

- Precision Sound Level Meter met interne Secure Digital (SD) recorder, fabricaat Brüel & Kjær, type 2250 met microfoon, fabricaat Brüel & Kjær, type 4189, met windbol;
- Akoestische ijkbron, fabricaat Brüel & Kjær, type 4231.

De gebruikte meetapparatuur voldoet aan de in de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai' aangewezen norm IEC 651:1979. Deze norm is in 2001 vervangen door IEC 60651. De nauwkeurigheid van de geluidniveaumeter bedraagt volgens IEC 60651 klasse 1 voor de tertsbanden met middenfrequentie van 50 t/m 80 Hz $\pm 1,5$ dB, voor de tertsbanden met middenfrequenties van 100 t/m 4000 Hz ± 1 dB, voor de tertsband van 5000 Hz $\pm 1,5$ dB, en voor de tertsbanden van 6300 Hz, 8000 Hz en 10000 Hz, respectievelijk +1,5 dB tot -2 dB, +1,5 dB tot -3 dB en +2 dB tot -4 dB. De gebruikte meetapparatuur voldoet tevens aan de thans geldende NEN-EN-IEC 61672- 1:2014 voor klasse 1.

De akoestische ijkbron geeft een geluidniveau van 93,8 ($\pm 0,25$) dB bij 25 °C en van 93,8 ($\pm 0,35$) dB bij 10 °C of 40 °C bij een frequentie van 1000 (± 15) Hz.

3.2 Metingen

Tijdens de metingen was sprake van normaal bedrijf van de radar. Daarbij waren alle 8 koelventilatoren van de radartoren ook in bedrijf. Het roterende deel van de radar is ingebouwd in een koepel. Een periodiek wijzigend geluidniveau door het roteren van de installatie is niet waarneembaar.

3.3 Meetresultaten

Ten behoeve van het onderzoek zijn d.d. 30 januari 2024 geluidmetingen uitgevoerd op de radarpost te Wier. De geluidmetingen hadden tot doel het vaststellen van het bronvermogen van de radar. In afbeelding f 2.1 is de situatie weergegeven.

f 3.1 Radartoren te Wier met meetposities



In tabel t 3.1 is een overzicht gegeven van de meetresultaten. Weergegeven is het equivalente geluidniveau (L_{Aeq}) in dB(A). In de figuren 1 t/m 17 na dit rapport worden de meetresultaten spectraal weergegeven.

t 3.1 Resultaten geluidmeting

Meetpunt (zie figuur 2.2)	Gemeten L_{Aeq} in dB(A)	
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	48	49
002	48	47
003	47	47
004	45	46
005	46	46
006	44	48
007	47	46
008	49	52
009 (bij de toegangspoort)	-	46
Omgevingsgeluid (minimaal) in verschillende punten	-	44

Opgemerkt wordt dat tijdens de metingen sprake was van een relatief hoge bijdrage van stoorgeluid (omgevingsgeluid). Hiervoor zal worden gecorrigeerd waarbij een voorzichtige benadering wordt toegepast door uit te gaan van de laagst gemeten stoorgeluidniveaus.

In aanvulling op de meetresultaten wordt opgemerkt dat het geluid van de radarinstallatie in de meetpunten als ruisachtig is waargenomen. Auditief is ter plaatse door meerdere personen vastgesteld dat er op de meetpunten geen sprake is van geluid met een tonaal karakter. Gesteld kan worden dat dat ook zal gelden voor de geluidniveaus bij de woningen in de omgeving (gelegen op grotere afstand).

Dit wordt bevestigd door de spectrale verdelingen van de gemeten geluidniveaus (zie de figuren 1 t/m 17). In de meetpunten 1 t/m 8 manifesteert zich een enigszins hoger geluidniveau in de tertsband met middenfrequentie 500 Hz. Uit smalbandanalyses blijkt deze 'pieken' optreden bij 426,25 Hz, 455 Hz en 483,75 Hz. Deze zijn evenwel marginaal hoger dan de geluidniveaus bij de overige frequenties.

Ter plaatse van het meetpunt bij de toegangspoort (meetpunt 9) manifesteert zich geen piek bij 500 Hz (zie figuur 17). Dit blijkt ook uit de smalbandanalyses. Op nog grotere afstand zullen geen pieken waargenomen kunnen worden.

4 Berekeningen

4.1 Geluidbronsterkten

Om het bronvermogen te bepalen zijn de meetwaarden in onderstaande tabel t 4.1 gecorrigeerd met het achtergrondgeluid.

t 4.1 Geluidmetingen gecorrigeerd met achtergrondgeluid

Positie	Gecorrigeerde L_{Aeq} in dB(A)	
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	46	48
002	46	45
003	45	44
004	42	43
005	43	43
006	41	46
007	44	44
008	47	51

Voor de berekeningen van de geluidemissie en -immissie is gebruik gemaakt van de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', uitgave 1999.

Uitgegaan is van methode II.2 (geconcentreerde bronmethode) waarbij de bodemdemping is bepaald middels de fictieve bronmethode. Hierbij is gebruik gemaakt van een rekenmodel waarin de werkelijke bodem tijdens de metingen is verwerkt. Voor de metingen in zuidelijke, oostelijke en noordelijke richting betekent dit een harde bodem ($B = 0$). Voor de metingen in westelijke richting was sprake van een gedeeltelijke absorberende bodem (uitgegaan is van $B = 0,8$).

In onderstaande tabel 4.2 zijn de uitkomsten van de berekeningen weergegeven. In bijlage 1 na dit rapport wordt de berekening weergegeven.

t 4.2 Geluidbronsterkte per meetpositie

Positie	L_{WR} in dB(A)	
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	86	88
002	87	85
003	87	86
004	84	84
005	84	83
006	84	87
007	85	85
008	87	90

De spreiding in de berekende waarden van de geluidbronsterkte kan samengevat worden door een minimale geluidbronsterkte van 83 dB(A), een maximale geluidbronsterkte van 90 dB(A) en een (energetisch) gemiddelde geluidbronsterkte van 86 dB(A). Bij de berekeningen zullen deze drie geluidbronsterkten worden doorgerekend. Hierbij wordt opgemerkt dat het gaat om 'worst case'-benadering. De daadwerkelijke geluidbronsterkte zal zeker niet hoger zijn.

4.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 4.3 langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. De rekenhoogte bedraagt 5 meter. In de tabel zijn de rekenresultaten weergegeven uitgaande van de berekende minimale geluidbronsterkte, de maximale geluidbronsterkte en de (energetisch) gemiddelde geluidbronsterkte. Hiermee wordt een zeker bereik van de mogelijke langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus gegeven. De range in de rekenresultaten is vooral het gevolg van de metingen waarbij een grote rol wordt gespeeld door het achtergrondgeluid (stoorgeluid).

t 4.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus per rekenpunt

Rekenpunt (zie ook figuur 2.1)	L _{Af,LT} in dB(A) (dag/avond/nacht)		
	minimaal	maximaal	gemiddeld
101 Hegedyk 32, Wier	13	19	16
102 Hegedyk 39A, Wier	15	21	17
103 Moaije Peal 1A, Minnertsga	16	22	19
104 Moaije Peal 1C, Minnertsga	14	20	16

Opgemerkt wordt dat bij volledig bedrijf van de radarinstallatie geen sprake is van tonaal geluid. Een eventuele toeslag à 5 dB voor tonaal geluid is dan ook niet aan de orde. Dit wordt ondersteund door de waarneming ter plaatse en de spectrale verdelingen van de gemeten geluidniveaus (zie ook paragraaf 3.3).

5 Beoordeling en conclusie

Ter plaatse van de woningen worden geluidniveaus berekend van maximaal 22 dB(A). Naar verwachting zal in praktijk sprake zijn van nog lagere niveaus.

Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarden van de vergunning (te weten: 40 dB(A), 35 dB(A) en 30 dB(A) voor respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode).

Dit rapport bevat 10 pagina's,
17 figuren,
bijlage 1, bestaande uit 2 pagina's,
bijlage 2, bestaande uit 6 pagina's en 1 figuur,
bijlage 3, bestaande uit 4 pagina's

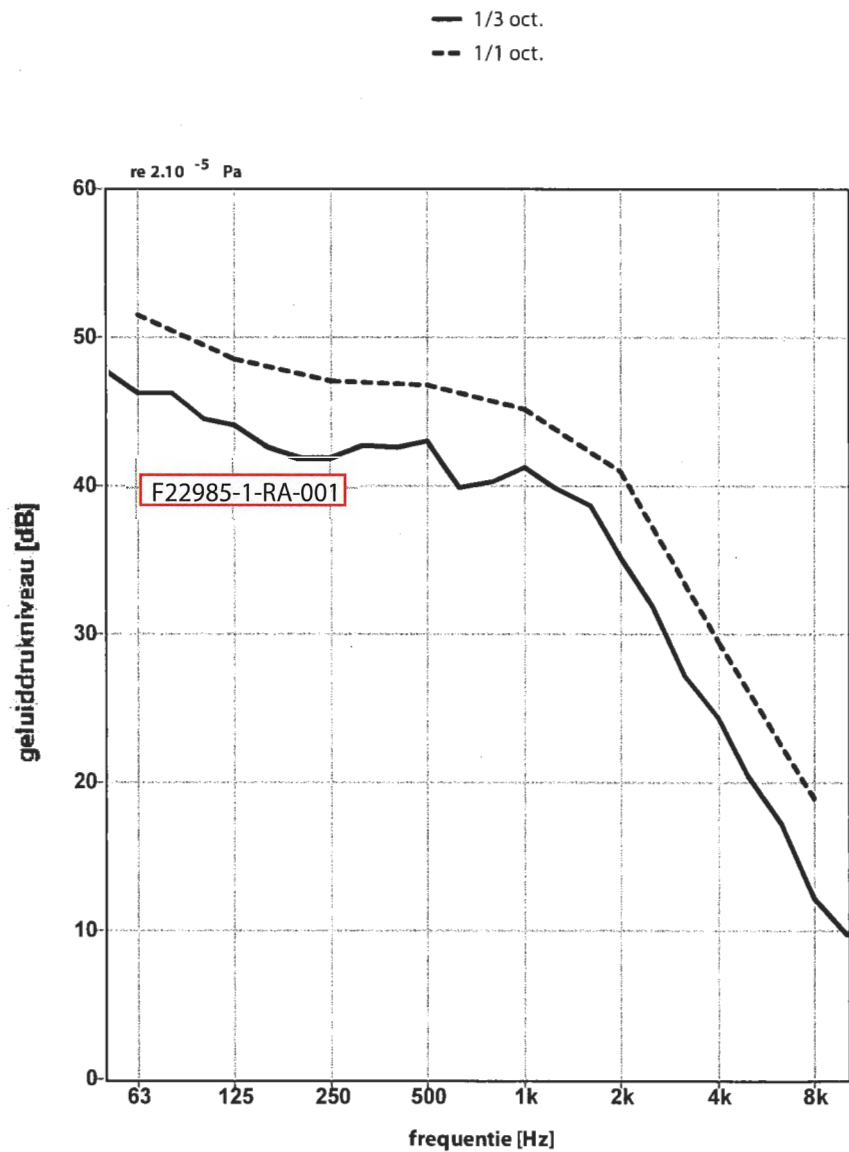


Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 1

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 81,8 dB(LIN) 49,1 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

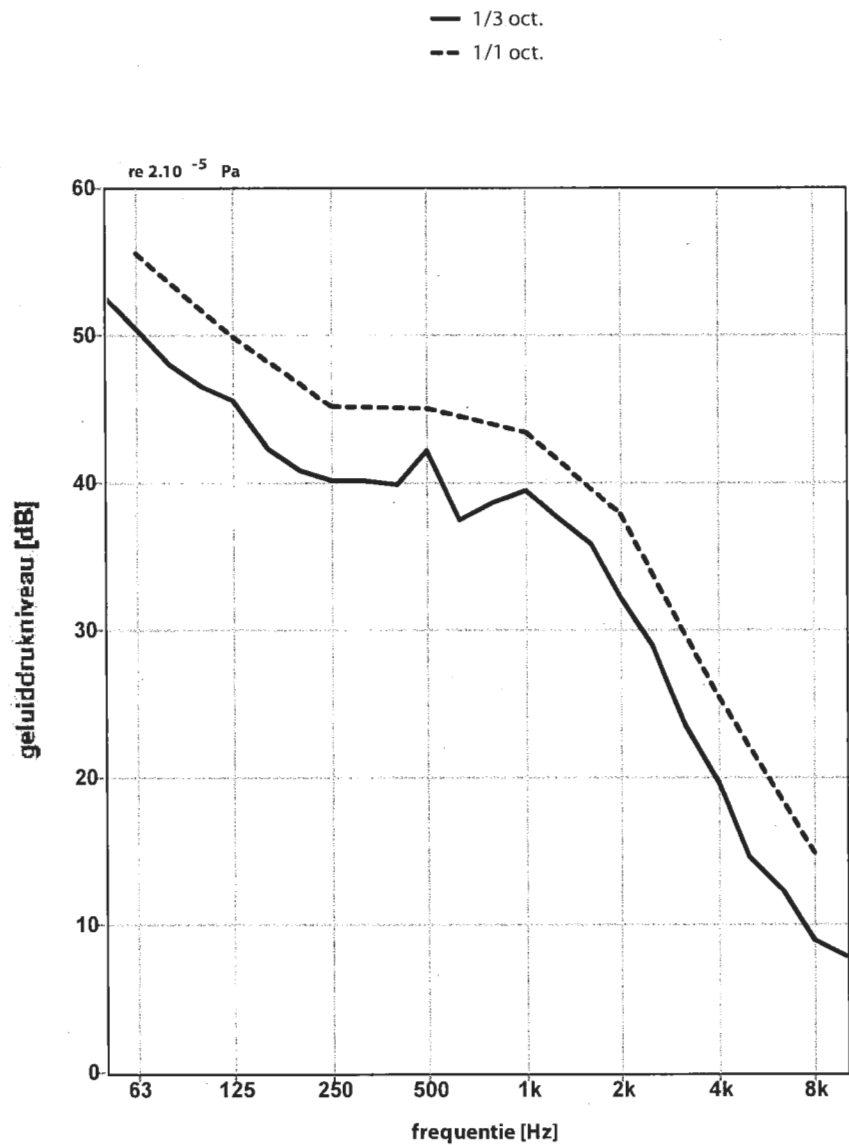
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	47,7	44,4	41,9	42,5	40,3	38,7	27,1	17,2	
1/3 oct.	46,2	44,0	41,9	43,0	41,2	35,2	24,3	12,2	dB
	46,2	42,5	42,7	39,8	39,8	31,9	20,4	9,7	
1/1 oct.	51,5	48,5	47,0	46,7	45,2	40,9	29,5	18,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 2

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 85,9 dB(LIN) 47,2 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

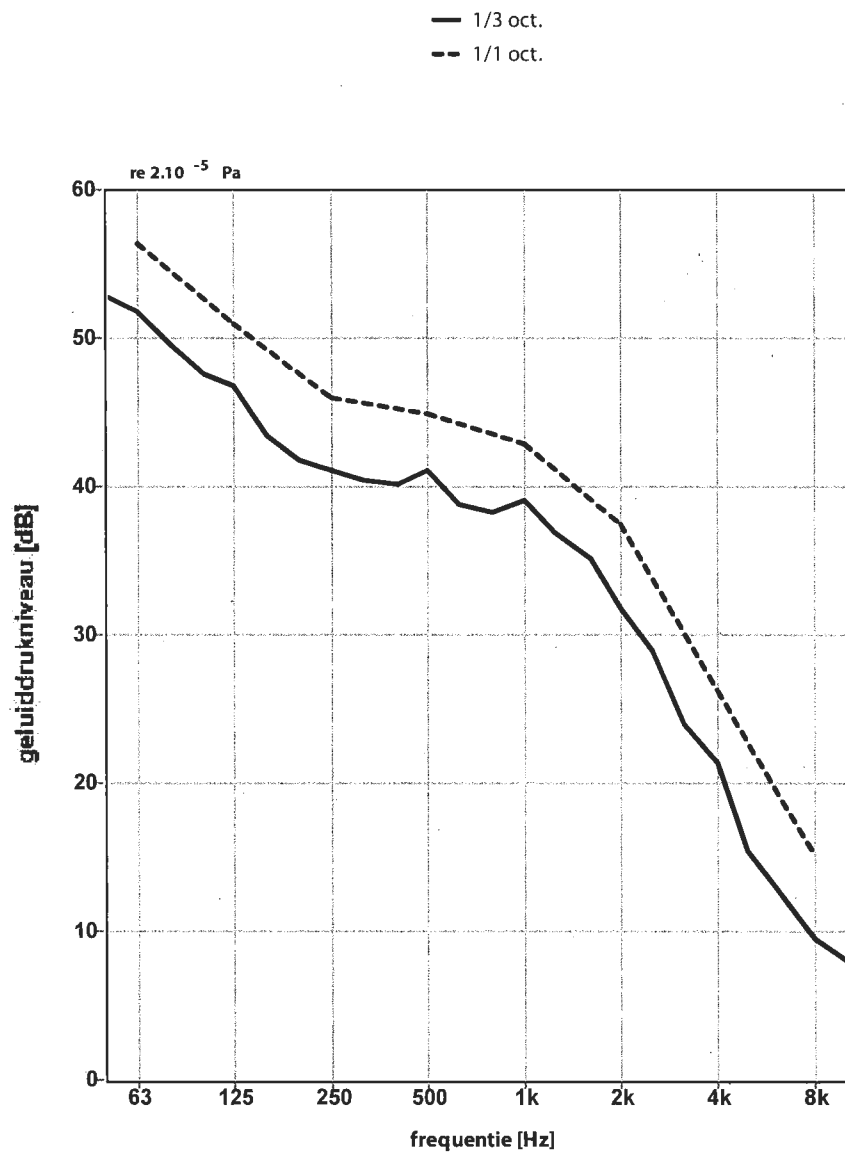
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	52,6	46,5	40,8	39,8	38,6	35,8	23,5	12,3	dB
	50,4	45,6	40,2	42,2	39,5	32,1	19,6	8,9	
1/1 oct.	55,5	49,9	45,1	45,0	43,4	37,9	25,4	14,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 3

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 85,2 dB(LIN) 47,0 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	52,9	47,5	41,8	40,2	38,3	35,1	23,9	12,4	
1/3 oct.	51,8	46,7	41,1	41,1	39,0	31,8	21,3	9,4	dB
	49,5	43,4	40,4	38,8	36,9	28,9	15,4	8,0	
1/1 oct.	56,4	51,0	45,9	44,9	42,9	37,4	26,2	15,1	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 4

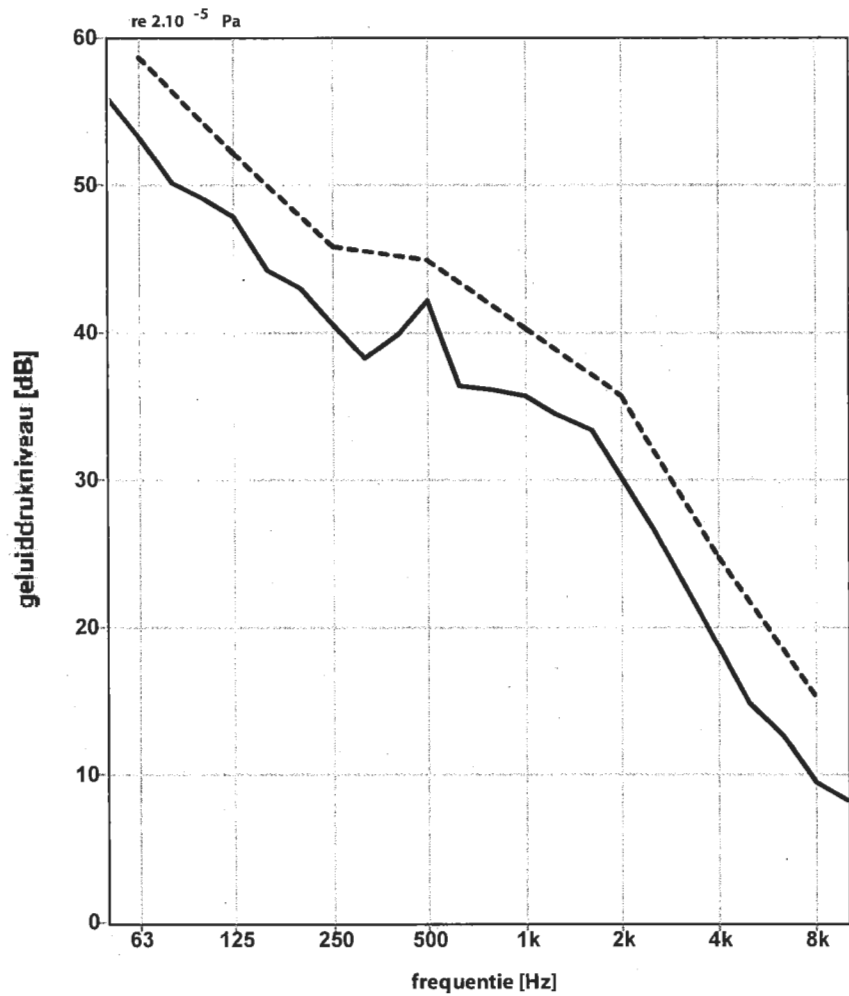
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 91,4 dB(LIN) 46,0 dB(A)

— 1/3 oct.

- - - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

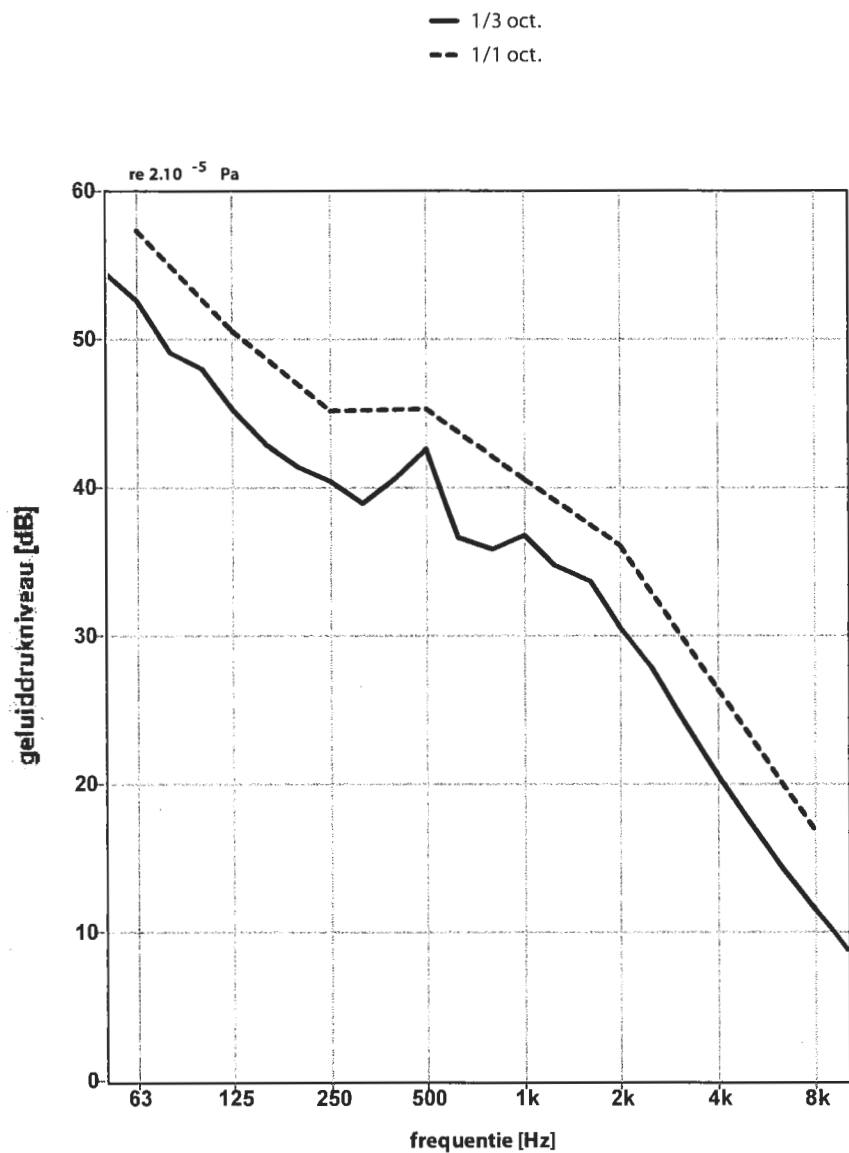
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	56,0	49,0	43,0	39,9	36,1	33,4	22,8	12,6	
1/3 oct.	53,3	47,8	40,6	42,2	35,7	30,1	18,7	9,4	dB
	50,2	44,2	38,3	36,3	34,5	26,7	14,9	8,2	
1/1 oct.	58,6	52,2	45,8	44,9	40,3	35,7	24,7	15,3	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 5

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 84,7 dB(LIN) 46,1 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	54,4	48,0	41,4	40,7	35,8	33,7	24,2	14,3	
	52,5	45,3	40,4	42,5	36,7	30,5	20,6	11,5	dB
	49,0	42,8	38,9	36,6	34,7	27,9	17,5	8,8	
1/1 oct.	57,3	50,6	45,1	45,3	40,6	36,1	26,4	16,9	dB

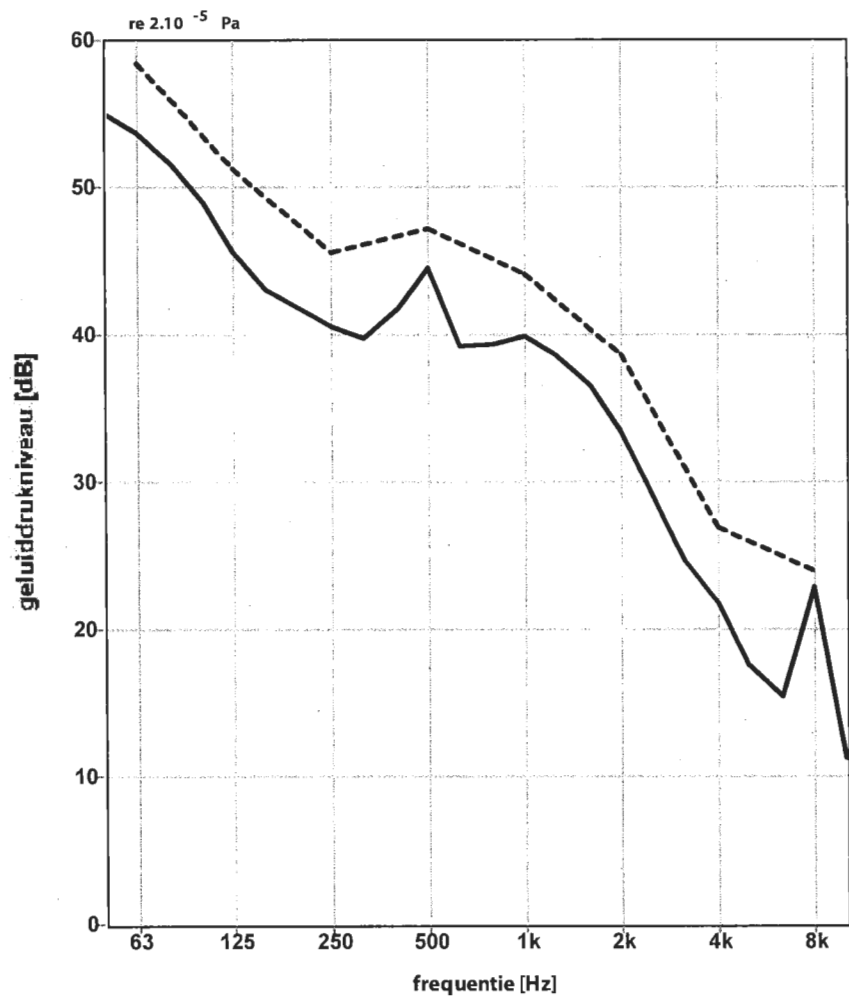
Radarininstallatie Wier, hoogte 10m pos 6

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 92,0 dB(LIN) 48,3 dB(A)

— 1/3 oct.
- - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

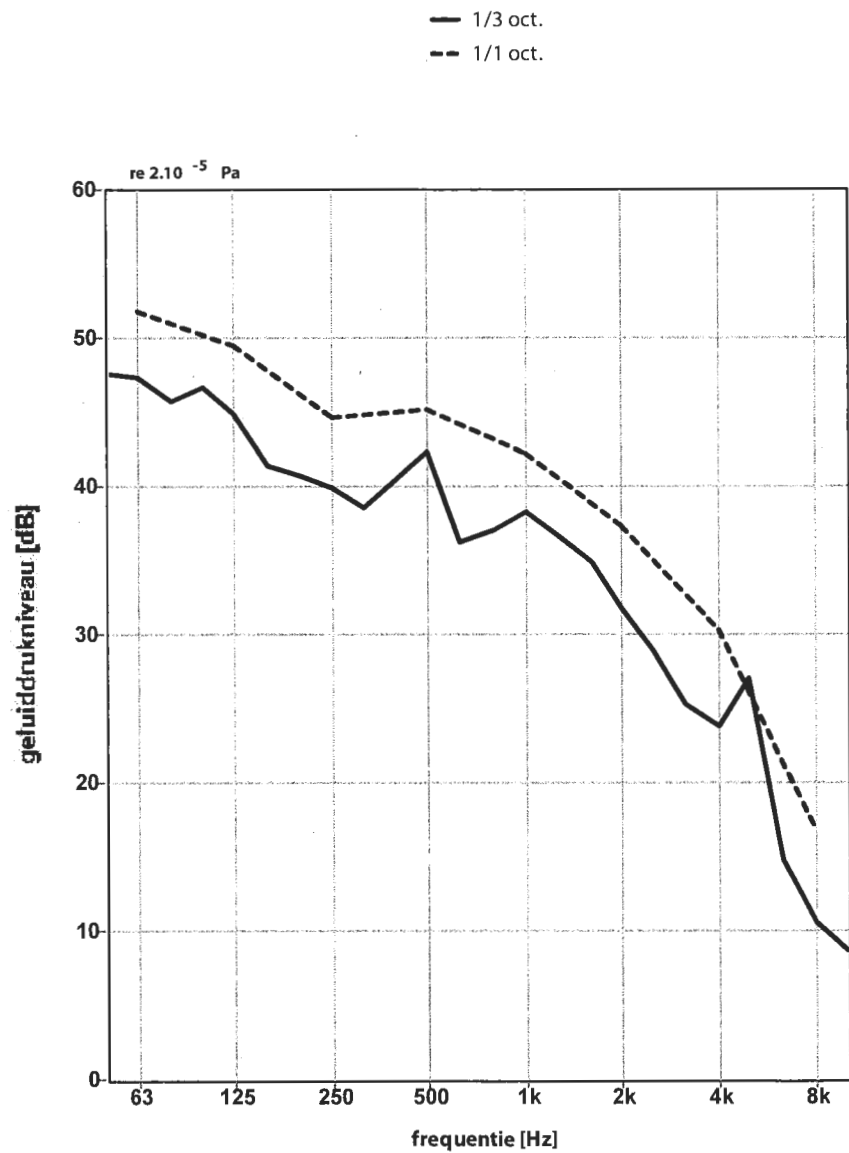
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	55,0	48,9	41,7	41,8	39,3	36,5	24,6	15,4	
	53,7	45,5	40,6	44,5	39,8	33,4	21,7	22,9	dB
	51,5	43,0	39,7	39,2	38,7	29,1	17,6	11,2	
1/1 oct.	58,4	51,2	45,5	47,1	44,1	38,7	26,9	23,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 7

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,1 dB(LIN) 46,5 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

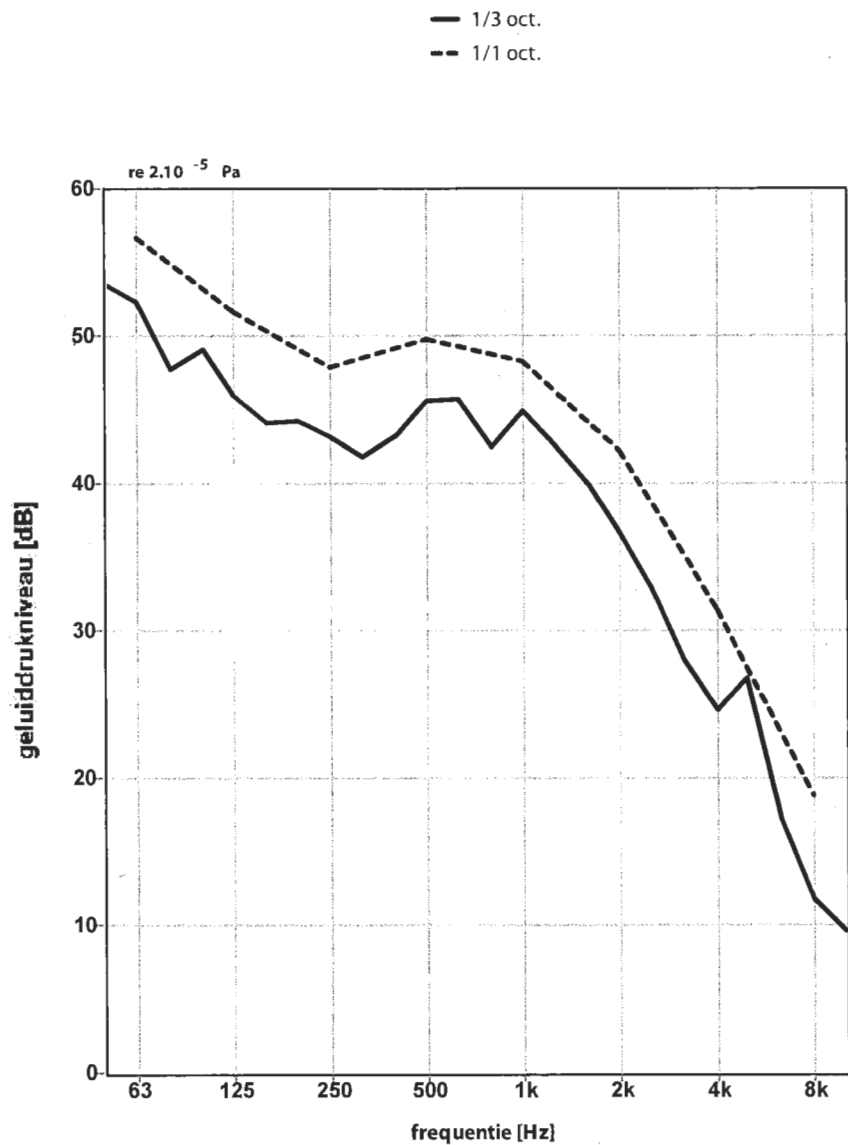
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,6	46,6	40,7	40,6	37,0	34,9	25,3	14,7	
	47,3	44,8	39,9	42,3	38,2	31,7	23,8	10,6	dB
	45,7	41,3	38,5	36,2	36,8	28,9	27,0	8,6	
1/1 oct.	51,7	49,5	44,6	45,1	42,1	37,3	30,3	16,8	dB

Radarininstallatie Wier, hoogte 10m pos 8

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 86,8 dB(LIN) 51,7 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	53,5	49,0	44,2	43,2	42,4	39,9	28,0	17,1	
1/3 oct.	52,3	45,9	43,1	45,5	44,8	36,6	24,6	11,8	dB
	47,7	44,0	41,7	45,7	42,7	32,8	26,7	9,6	
1/1 oct.	56,6	51,6	47,9	49,7	48,2	42,1	31,4	18,8	dB

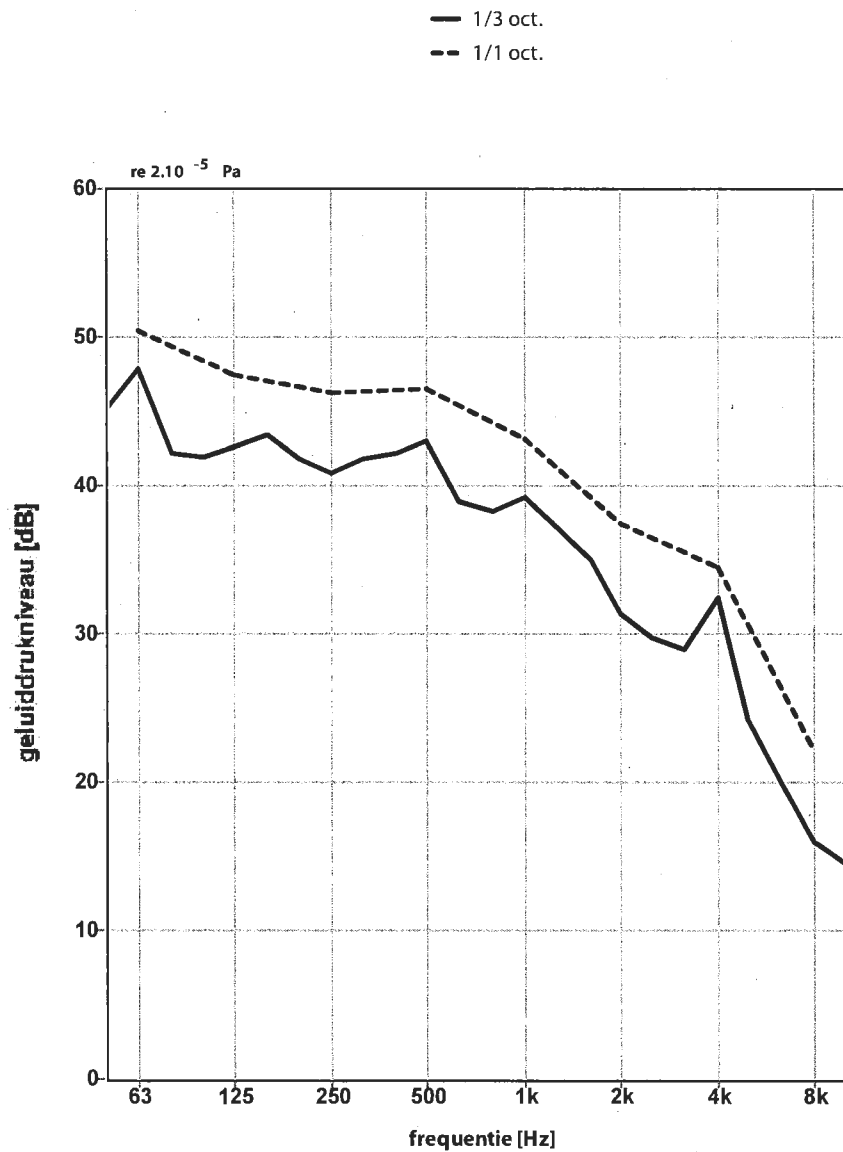
Calculat versie 3.8.11 bestandsnaam: f22985 20240131 fm.lvn R#:9

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 1

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 77,7 dB(LIN) 47,7 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

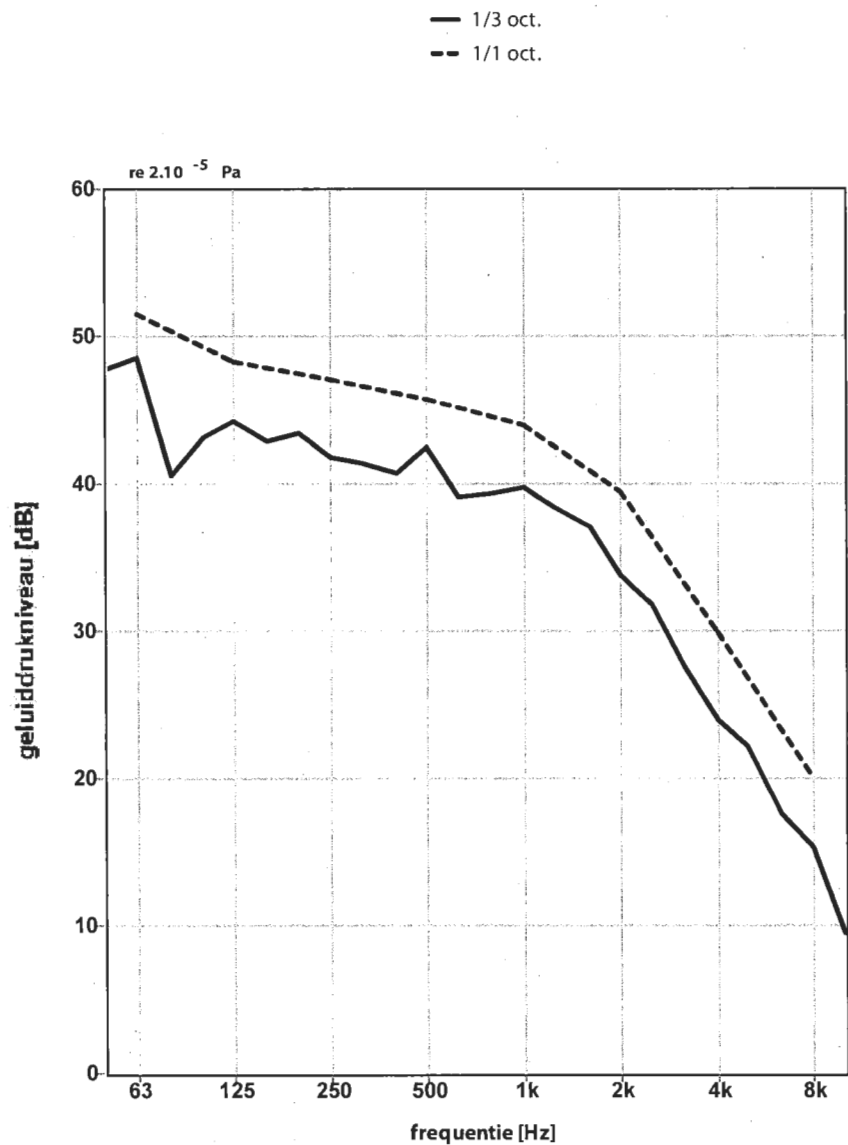
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	45,1	41,9	41,7	42,2	38,3	35,0	28,9	19,8	
	47,8	42,6	40,8	43,0	39,2	31,3	32,4	16,0	dB
	42,2	43,4	41,7	38,9	37,3	29,7	24,2	14,4	
1/1 oct.	50,4	47,4	46,2	46,5	43,1	37,4	34,4	22,1	dB

Radarininstallatie Wier, hoogte 5m pos 2

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 71,5 dB(LIN) 48,0 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

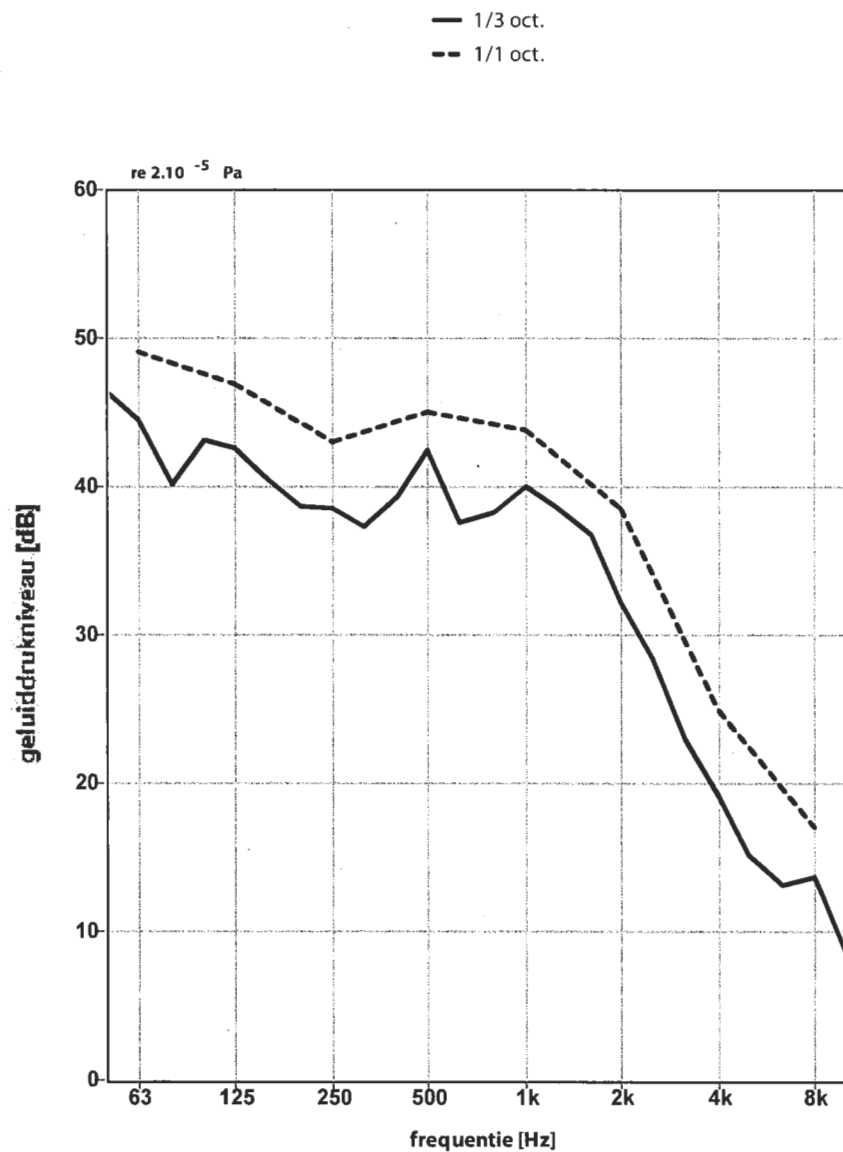
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,7	43,1	43,4	40,7	39,3	37,0	27,6	17,6	
	48,5	44,2	41,8	42,4	39,7	33,8	23,9	15,3	dB
	40,5	42,9	41,3	39,0	38,4	31,7	22,1	9,4	
1/1 oct.	51,5	48,2	47,0	45,7	43,9	39,5	29,9	20,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 3

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 84,8 dB(LIN) 47,2 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	46,4	43,1	38,7	39,3	38,2	36,7	23,0	13,1	
1/3 oct.	44,5	42,5	38,5	42,4	40,0	32,2	19,0	13,6	dB
	40,1	40,4	37,3	37,5	38,7	28,4	15,1	8,6	
1/1 oct.	49,1	46,9	43,0	45,0	43,8	38,5	24,9	17,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 4

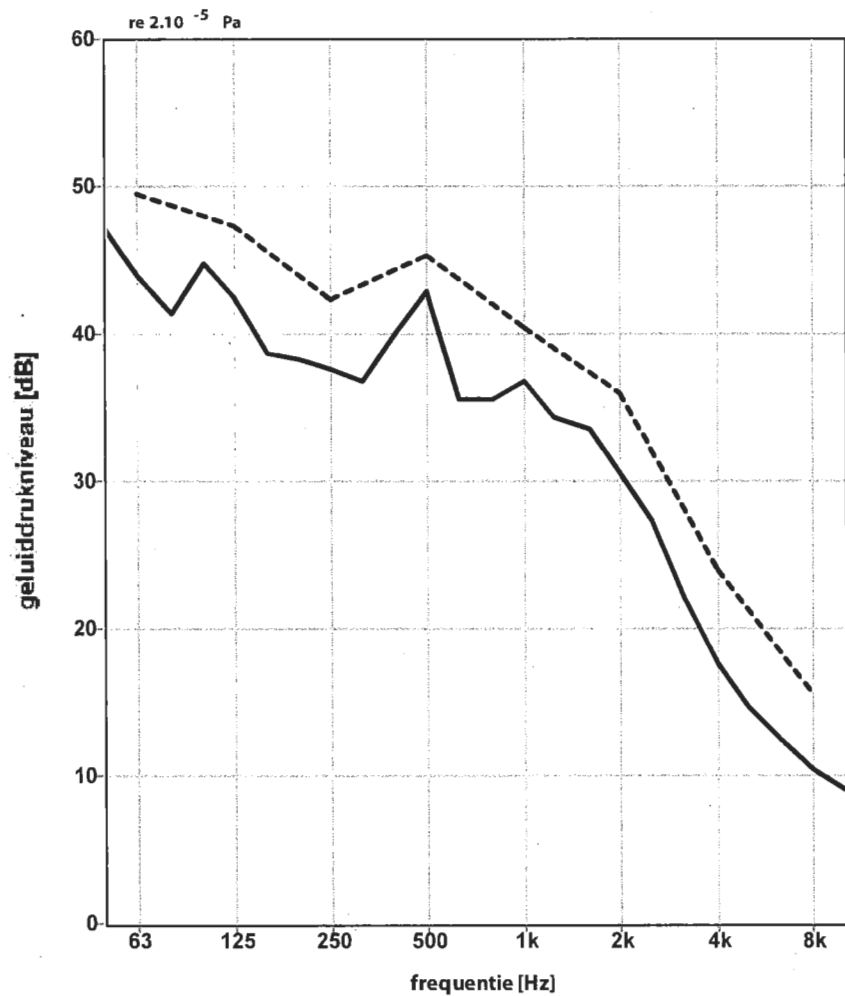
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,9 dB(LIN) 45,4 dB(A)

— 1/3 oct.

- - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

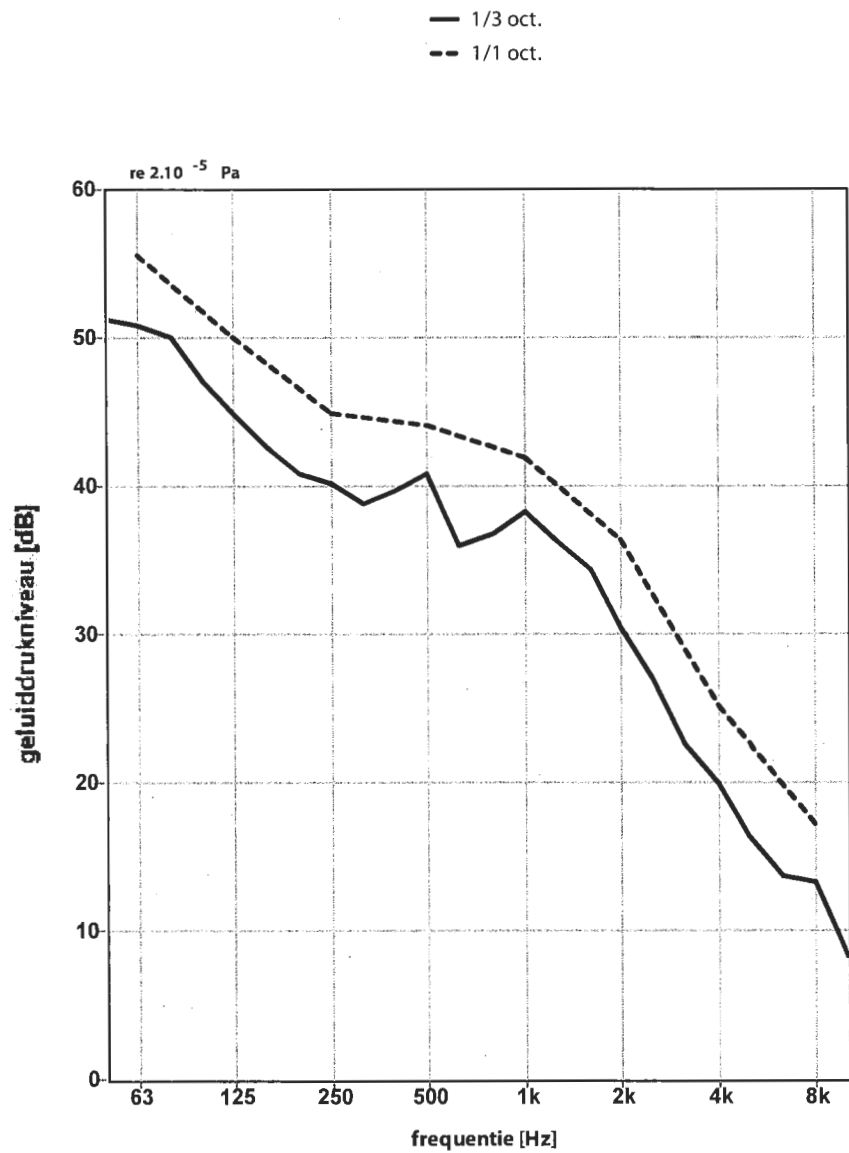
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,1	44,7	38,2	40,2	35,5	33,5	22,0	12,4	
	43,9	42,4	37,5	42,9	36,7	30,5	17,6	10,4	dB
	41,3	38,7	36,7	35,6	34,3	27,3	14,7	9,1	
1/1 oct.	49,5	47,3	42,3	45,3	40,4	35,9	23,9	15,6	dB

Radarininstallatie Wier, hoogte 5m pos 5

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,7 dB(LIN) 46,0 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

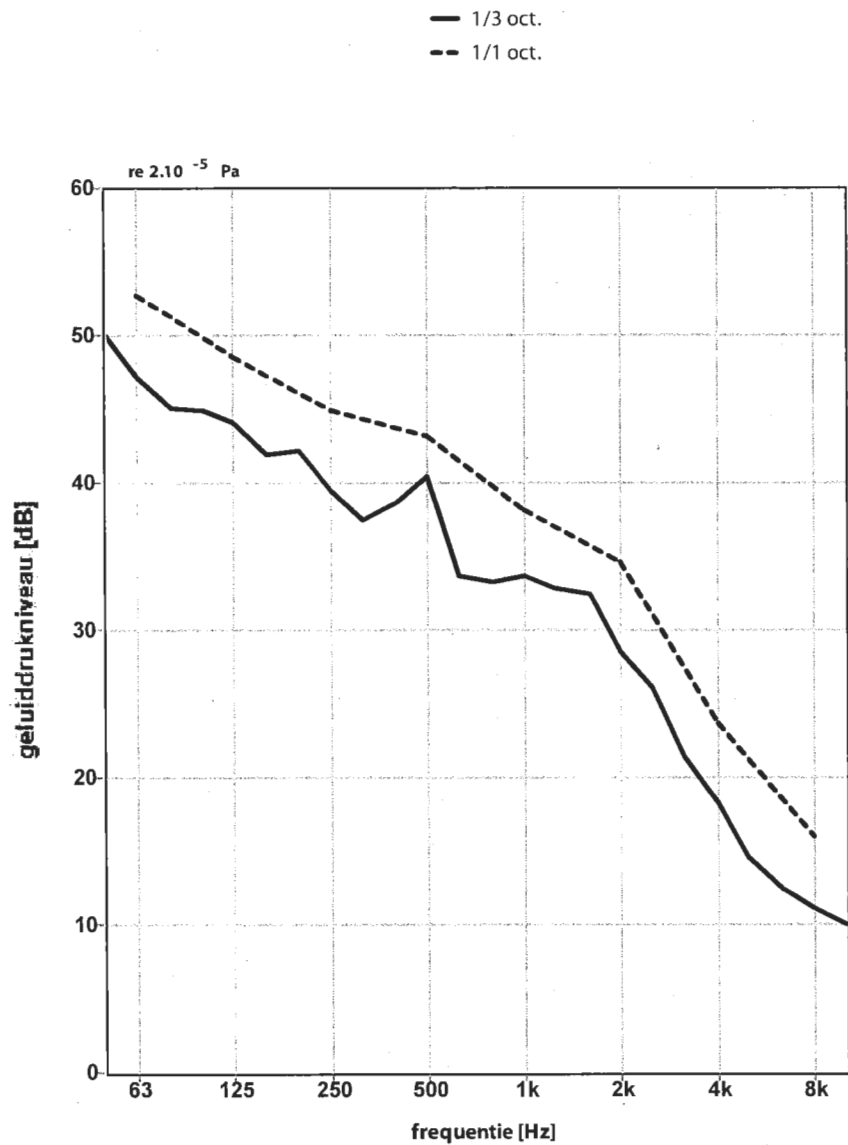
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	51,2	47,0	40,8	39,7	36,8	34,3	22,6	13,7	
	50,8	44,9	40,2	40,8	38,2	30,4	19,9	13,2	dB
	50,0	42,6	38,8	36,0	36,3	27,0	16,3	8,3	
1/1 oct.	55,5	50,0	44,8	44,0	41,9	36,3	25,1	17,1	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 6

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 75,7 dB(LIN) 44,0 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

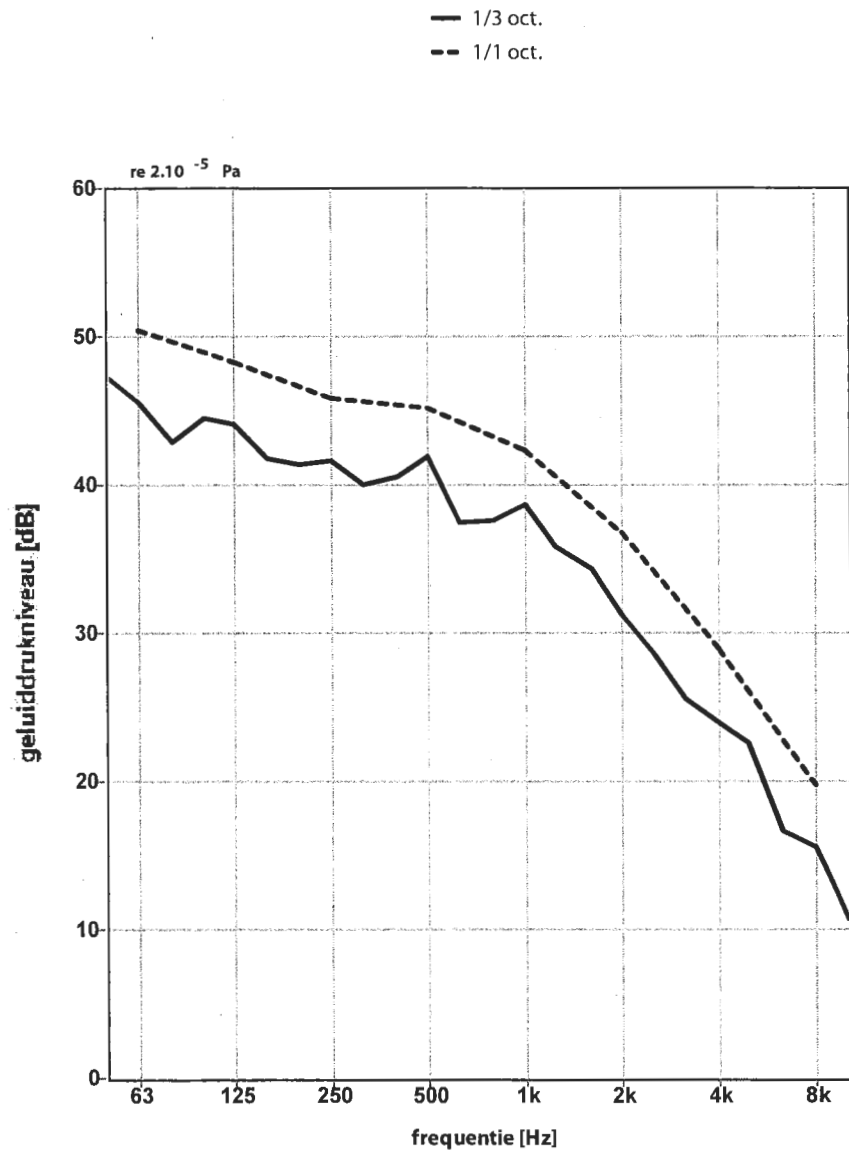
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	50,1	44,8	42,1	38,6	33,3	32,4	21,3	12,4	
	47,2	44,0	39,4	40,4	33,7	28,5	18,2	11,1	dB
	45,0	41,9	37,4	33,7	32,9	26,1	14,6	10,0	
1/1 oct.	52,7	48,5	44,8	43,1	38,1	34,6	23,6	16,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 7

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 83,8 dB(LIN) 46,6 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

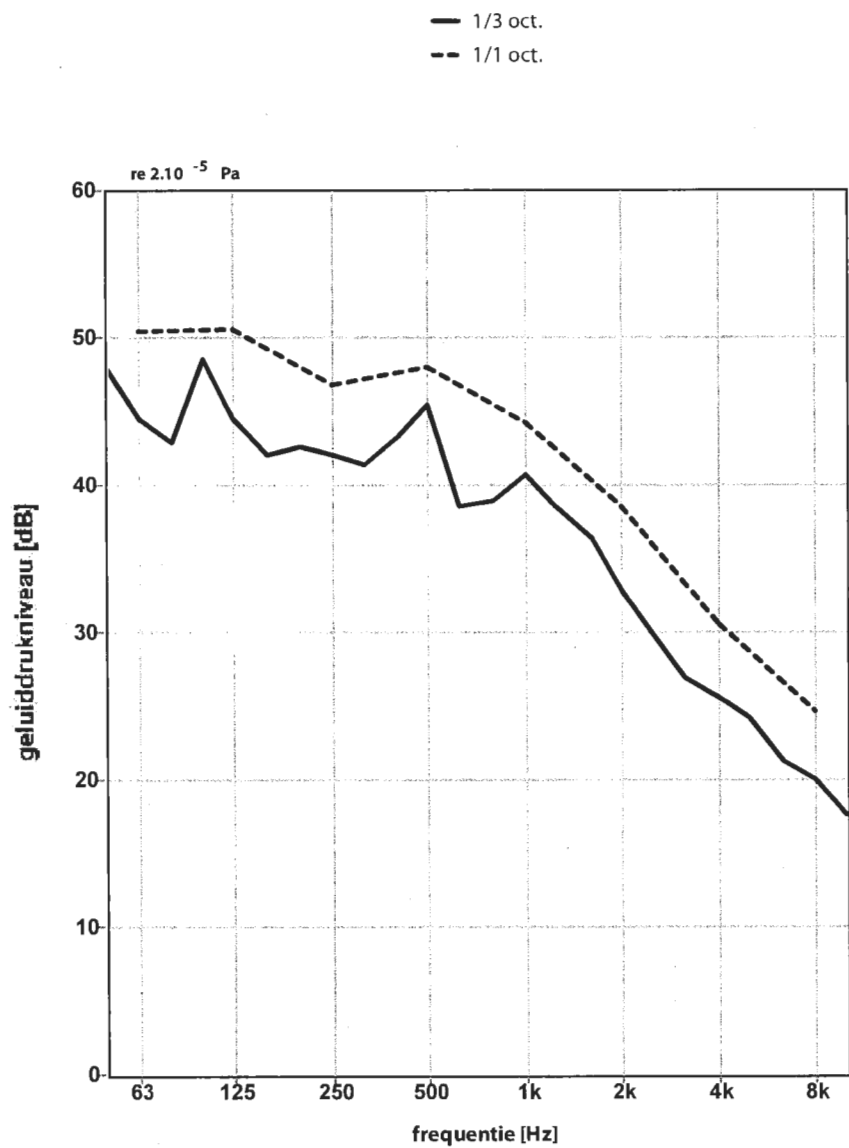
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,3	44,4	41,3	40,6	37,6	34,3	25,5	16,6	
	45,5	44,1	41,6	41,9	38,6	31,2	23,9	15,6	dB
	42,9	41,7	40,0	37,4	35,8	28,7	22,5	10,7	
1/1 oct.	50,4	48,3	45,8	45,1	42,3	36,8	28,9	19,7	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 8

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 73,4 dB(LIN) 48,7 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	48,0	48,5	42,5	43,2	38,9	36,3	26,9	21,2	
	44,4	44,5	42,0	45,4	40,7	32,8	25,6	20,0	dB
	42,9	42,0	41,4	38,5	38,5	29,8	24,2	17,6	
1/1 oct.	50,4	50,6	46,8	48,0	44,2	38,5	30,5	24,6	dB

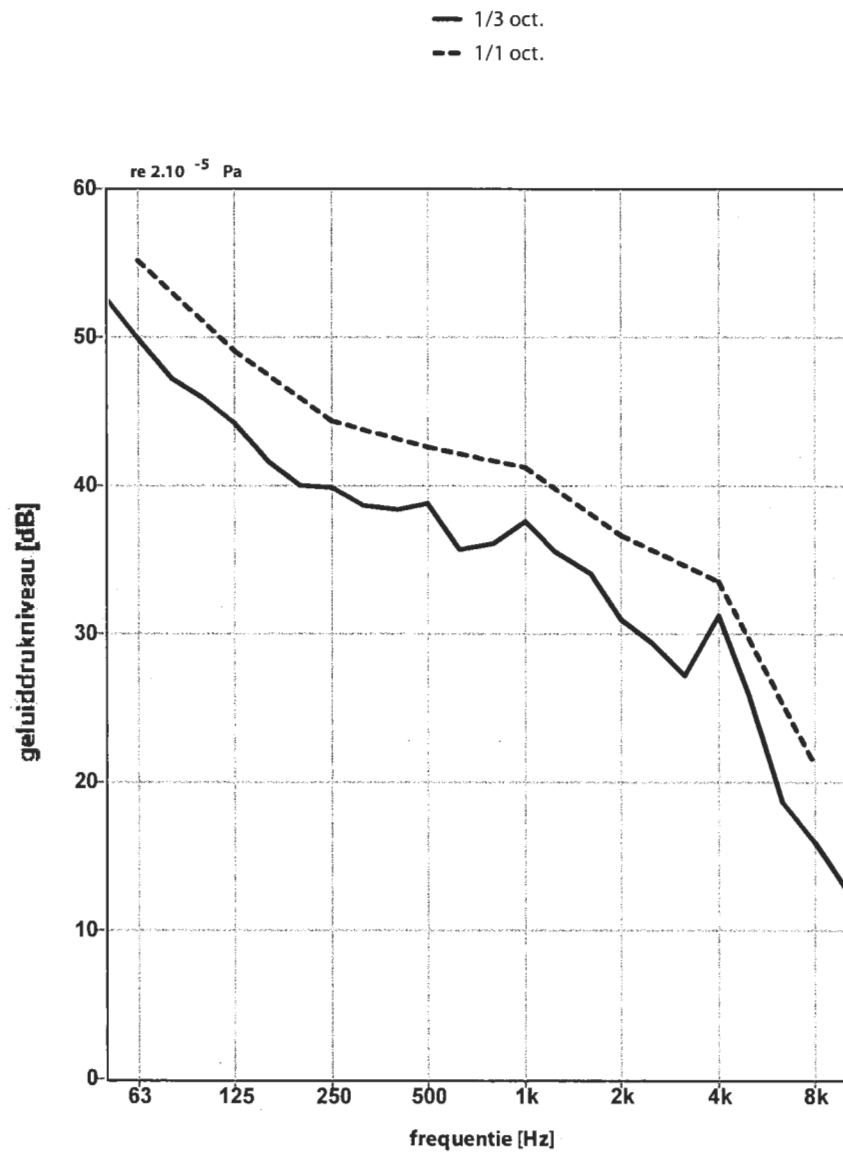
Calculat versie 3.8.11 bestandsnaam: f22985 20240131 fm.lvn R#:17

Radarinstallatie Wier, hoogte 10mtr poort

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 91,2 dB(LIN) 45,6 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	52,6	45,8	40,0	38,4	36,1	34,0	27,2	18,7	
1/3 oct.	49,9	44,2	39,8	38,8	37,5	30,9	31,2	16,0	dB
	47,2	41,6	38,6	35,7	35,5	29,3	26,0	12,7	
1/1 oct.	55,2	49,0	44,3	42,6	41,2	36,6	33,5	21,2	dB

Bijlage 1 Meetresultaten en bronsterkteberekeningen



Meetresultaten en bronsterkteberekeningen

pagina 1.2

Meetresultaten			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
rec. nr	DT	ST omschrijving									
1p	A	10mtr pos 1	25,9	32,5	38,7	43,3	45,2	42	30,6	18,4	49,1
2p	A	10mtr pos 2	29	33,5	36,7	41,7	43,4	39	26,5	14,2	47,2
3p	A	10mtr pos 3	30,2	34,5	37,3	41,6	42,8	38,5	27,3	14,4	47
4p	A	10mtr pos 4	31,7	35,6	36,7	41,4	40,1	36,8	25,8	14,5	46
5p	A	10mtr pos 5	30,6	33,9	36,4	41,9	40,5	37,2	27,4	16,2	46,1
6p	A	10mtr pos 6	32,2	34,4	36,8	43,8	44	39,8	28	22,8	48,3
7p	A	10mtr pos 7	25,9	32,8	35,9	41,7	42,1	38,4	31,2	16,2	46,5
8p	A	10mtr pos 8	29,8	34,9	39,1	46,8	46,2	43,2	32,4	18,3	51,7
9p	A	05mtr pos 1	24,3	32,1	37,9	43	43	38,5	35,4	21,5	47,7
10p	A	05mtr pos 2	24,6	32,5	38,3	42,4	43,9	40,6	31	19,4	48
11p	A	05mtr pos 3	22,2	30,8	34,4	41,7	43,8	39,5	26	16,2	47,2
12p	A	05mtr pos 4	22,6	30,5	33,7	41,8	40,3	37	25	14,8	45,4
13p	A	05mtr pos 5	29,9	33,4	36,1	40,6	41,9	37,4	26,1	16,3	46
14p	A	05mtr pos 6	26	32,3	35,7	39,6	38	35,6	24,7	15,1	44
15p	A	05mtr pos 7	23,9	32,2	37,2	41,7	42,1	37,9	29,9	19	46,6
16p	A	05mtr pos 8	23,7	33,6	38,2	44,5	44,2	39,6	31,5	23,8	48,7
30p		7 10mtr stoorgeluid pos 1 L99	22,6	30,1	36	40,2	43,5	38,9	27,3	13,8	47,7
39p		7 10mtr stoorgeluid pos 4 L99	18,8	28,3	34,3	37,9	41,4	37,8	26,9	13,8	45,9
47p		7 10mtr stoorgeluid pos 5 L99	22,5	29,6	34,8	37,9	39,6	35,4	26	13,5	44,6
56p		7 10mtr stoorgeluid pos 6 L99	24,8	30,3	35,7	39,2	42,2	37,3	27,9	14,9	46,5
65p		7 10mtr stoorgeluid pos 7 L99	27,3	34,4	37,6	40,4	42,1	37,6	28,1	14,2	47,7
66	0	0 Omgevingsgeluid minimaal	18,8	28,3	34,3	37,9	39,8	35,4	26	13,5	43,54

Meetresultaten gecorrigeerd:			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
omschrijving											
10mtr pos 1			24,96	30,42	36,74	41,82	43,8	40,93	28,75	16,7	47,7
10mtr pos 2			28,56	31,94	32,98	39,36	41,06	36,51	19,5	7,2	44,8
10mtr pos 3			29,87	33,31	34,28	39,18	39,97	35,58	21,43	7,4	44,4
10mtr pos 4			32,12	35,35	33,63	39,48	33,75	31,85	18,45	8,28	43,0
10mtr pos 5			30,82	33,02	32,75	40,21	34,02	33,02	22,32	13,37	43,1
10mtr pos 6			32	33,18	33,21	42,51	42,04	37,84	23,67	22,26	46,5
10mtr pos 7			25,02	30,96	30,65	39,42	38,58	35,45	29,7	12,92	43,5
10mtr pos 8			29,44	33,83	37,35	46,2	47,55	42,41	31,27	16,55	51,0
05mtr pos 1			22,86	29,76	35,41	41,39	40,35	35,58	34,87	20,75	45,6
05mtr pos 2			23,27	30,42	35,1	40,5	41,88	39,04	29,35	18,11	46,1
05mtr pos 3			19,55	27,21	27,4	39,36	41,72	37,38	19	12,86	44,8
05mtr pos 4			21,85	28,08	28,29	41,12	34,89	33,48	19,59	10,52	42,4
05mtr pos 5			30,2	32,44	32,05	37,9	38,69	33,72	19,75	13,72	43,0
05mtr pos 6			29,08	34,1	34,1	38,7	35	32,6	21,7	13,99	41,0
05mtr pos 7			22,29	29,93	34,08	39,36	38,51	34,31	27,63	17,56	43,6
05mtr pos 8			22	32,08	35,93	43,43	42,35	37,52	30,06	23,37	47,1

Bronbepaling via Fictieve bronmethode:												
Fictieve puntbron	Naam	Omschr	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richtl.	Hoek	GeenRef.	GeenDemping	GeenProces
1	1	Radar	170512	585673	0	20	Normale puntbron	0	360	Nee	Ja	Nee
	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
	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	109,03 --
Fictieve rekenresultaten												
Naam	Hoogte	Li Totaal	Li 63	Li 125	Li 250	Li 500	Li 1000	Li 2000	Li 4000	Li 8000		
001_B	10	69,6	64,1	60,1	60,1	60,0	60,0	59,9	59,4	57,7		
002_B	10	68,9	63,5	59,5	59,4	59,4	59,4	59,2	58,7	56,9		
003_B	10	68,1	63,2	58,4	58,4	58,4	58,3	58,2	57,7	55,8		
004_B	10	68,8	63,8	59,2	59,2	59,1	59,1	59,0	58,5	56,7		
005_B	10	69,2	64,0	59,5	59,5	59,5	59,5	59,3	58,9	57,2		
006_B	10	69,4	64,8	59,5	59,5	59,5	59,5	59,4	58,9	57,4		
007_B	10	69,0	64,4	59,1	59,1	59,1	59,1	59,0	58,5	56,9		
008_B	10	71,1	66,4	61,2	61,2	61,2	61,1	61,0	60,7	59,4		
001_A	5	69,1	63,7	59,7	59,6	59,6	59,6	59,4	59,0	57,2		
002_A	5	68,5	63,1	59,1	59,1	59,0	59,0	58,9	58,3	56,4		
003_A	5	67,7	62,9	57,4	57,9	58,0	58,0	57,8	57,3	55,4		
004_A	5	68,4	63,4	58,4	58,7	58,8	58,7	58,6	58,1	56,2		
005_A	5	68,7	63,6	58,8	59,0	59,1	59,1	58,9	58,4	56,6		
006_A	5	68,8	64,3	59,2	58,8	59,0	59,0	58,9	58,4	56,8		
007_A	5	68,5	63,9	57,9	58,4	58,7	58,6	58,5	58,0	56,3		
008_A	5	70,3	65,7	59,8	60,3	60,5	60,4	60,3	60,0	58,6		

LWR Fictieve puntbron - fictieve rekenresultaten + gecorrigeerde meetresultaten:											Lwr
10mtr pos 1			60,86	70,32	76,64	81,82	83,80	81,03	69,35	59,00	87,68
10mtr pos 2			65,06	72,44	73,98	79,96	81,66	77,31	60,60	50,30	85,37
10mtr pos 3			66,67	74,91	75,88	80,78	81,67	77,38	63,73	51,60	86,00
10mtr pos 4			68,32	76,15	74,43	80,38	74,65	72,85	60,95	51,58	83,70
10mtr pos 5			66,82	73,52	73,25	80,71	74,52	73,72	63,42	56,17	83,44
10mtr pos 6			67,20	73,68	73,71	83,01	82,54	78,44	64,77	64,85	87,05
10mtr pos 7			60,82	71,86	71,75	80,32	79,48	76,45	71,20	58,02	84,56
10mtr pos 8			63,04	72,63	76,15	85,00	86,45	81,41	70,57	57,15	89,87
05mtr pos 1			59,16	70,06	75,81	81,79	80,75	76,18	75,87	63,55	86,04
05mtr pos 2			60,17	71,32	77,90	81,50	82,88	80,14	71,05	61,71	87,14
05mtr pos 3			56,65	69,81	69,50	81,36	83,72	79,56	61,70	57,46	86,85
05mtr pos 4			58,45	69,68	69,59	82,32	76,19	74,88	61,49	54,32	84,21
05mtr pos 5			66,60	73,64	73,05	78,80	79,59	74,82	61,35	57,12	83,93
05mtr pos 6			64,78	75,90	75,30	79,79	76,00	73,70	63,30	57,19	83,71
05mtr pos 7			58,39	72,03	75,68	80,66	79,91	75,81	69,63	61,26	85,00
05mtr pos 8			56,30	72,28	75,63	82,93	81,95	77,22	70,06	64,77	86,75
Bronvermogen:											
		Minimaal:	66,8	73,5	73,3	80,7	74,5	73,7	63,4	56,2	83,44
		Maximaal:	63,0	72,6	76,2	85,0	86,5	81,4	70,6	57,2	89,87
		Energetisch:	64,1	73,0	74,7	81,6	81,5	77,7	68,8	59,9	86,08

Bijlage 2

Invoergegevens rekenmodel



Invoergegevens rekenmodel:

- toetspunten pagina 2.2
 - bodemgebieden pagina 2.3
 - gebouwen pagina 2.4
 - puntbronnen pagina 2.5 t/m 2.6
- figuur 2.1

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaal - HMRI, Industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
101		170867,67	585194,48	0,00	1,50	5,00	Ja	--
102		170587,74	585140,65	0,00	1,50	5,00	Ja	--
103		170098,59	585469,55	0,00	1,50	5,00	Ja	--
104		170152,91	586087,82	0,00	1,50	5,00	Ja	--

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Bf	Groep
001	Weg	Polygoon	170517,99	585692,70	20	336,16	1539,01	0,00	--
002	Water	Polygoon	170532,71	585663,57	21	146,39	433,02	0,00	--
003	Water	Polygoon	170530,59	585648,88	12	48,92	146,08	0,00	--

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie Jan.2024

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl.	63	Groep
001	Radartoren	Polygoon	170506,41	585670,06	30,00	0,00	4	91,41	0 dB	0,80	--	
002	Woning	Polygoon	170574,43	585123,57	7,00	0,00	19	2443,40	0 dB	0,80	--	
003	Woning	Polygoon	170864,09	585185,14	7,00	0,00	6	156,01	0 dB	0,80	--	
004	Woning	Polygoon	170086,31	585466,41	7,00	0,00	4	114,59	0 dB	0,80	--	
005	Woning	Polygoon	170098,87	586086,21	11,00	0,00	16	1010,43	0 dB	0,80	--	

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024

Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielaai - HMRI, Industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	GeenI
01	Minimale LWR	170512,41	585673,21	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00		Nee
02	Maximale LWR	170512,41	585673,21	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00		Nee
03	Energetisch gemiddelde LWR	170512,41	585673,21	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00		Nee

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel





Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie Jan.2024



Groep: (hoofdgroep)

Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	66,80	73,50	73,30	80,70	74,50	73,70	63,40	56,20	83,43	Minimale LWR
02	63,00	72,60	76,20	85,00	86,50	81,40	70,60	57,20	89,89	Maximale LWR
03	64,10	73,00	74,70	81,60	81,50	77,70	68,80	59,90	86,08	Energetisch gemiddelde LWR

Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

Puntbronnen	
Toetspunten	
Bodemgebieden	
Gebouwen	


0 m  200 m
schaal = 1 : 6000



Bijlage 3

Rekenresultaten



Rekenresultaten:

- langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

pagina 3.2 t/m 3.4

Rapport: Resultatentabel
 Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie Jan.2024
 Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groepsreductie: Minimale LWR
 Nee

Naam	Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
	101_A		170867,67	585194,48	1,50	10,7	10,7	10,7	20,7	13,9
	101_B		170867,67	585194,48	5,00	13,3	13,3	13,3	23,3	16,2
	102_A		170587,74	585140,65	1,50	12,1	12,1	12,1	22,1	15,1
	102_B		170587,74	585140,65	5,00	14,6	14,6	14,6	24,6	17,3
	103_A		170098,59	585469,55	1,50	13,7	13,7	13,7	23,7	16,4
	103_B		170098,59	585469,55	5,00	16,4	16,4	16,4	26,4	18,6
	104_A		170152,91	586087,82	1,50	11,7	11,7	11,7	21,7	14,8
	104_B		170152,91	586087,82	5,00	14,3	14,3	14,3	24,3	17,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

9-2-2024 16:33:56

Rapport: Resultatentabel
 Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie Jan.2024
 Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
101 A		170867,67	585194,48	1,50	17,3	17,3	17,3	27,3	20,5	
101 B		170867,67	585194,48	5,00	19,2	19,2	19,2	29,2	22,2	
102 A		170587,74	585140,65	1,50	18,7	18,7	18,7	28,7	21,7	
102 B		170587,74	585140,65	5,00	20,6	20,6	20,6	30,6	23,3	
103_A		170098,59	585469,55	1,50	20,5	20,5	20,5	30,5	23,1	
103 B		170098,59	585469,55	5,00	22,4	22,4	22,4	32,4	24,7	
104 A		170152,91	586087,82	1,50	18,4	18,4	18,4	28,4	21,4	
104_B		170152,91	586087,82	5,00	20,3	20,3	20,3	30,3	23,0	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

9-2-2024 16:34:10

Rapport: Resultatentabel
Model: F22985 Radartoren Wier actuele situatie jan.2024
Groep: LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Energetisch gemiddelde LWR
Groepsreductie: Nee

Naam									
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
101_A		170867,67	585194,48	1,50	13,4	13,4	13,4	23,4	16,6
101_B		170867,67	585194,48	5,00	15,5	15,5	15,5	25,5	18,4
102_A		170587,74	585140,65	1,50	14,8	14,8	14,8	24,8	17,8
102_B		170587,74	585140,65	5,00	16,8	16,8	16,8	26,8	19,5
103_A		170098,59	585469,55	1,50	16,5	16,5	16,5	26,5	19,2
103_B		170098,59	585469,55	5,00	18,6	18,6	18,6	28,6	20,9
104_A		170152,91	586087,82	1,50	14,4	14,4	14,4	24,4	17,5
104_B		170152,91	586087,82	5,00	16,5	16,5	16,5	26,5	19,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

9-2-2024 16:34:19



**Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving
ten gevolge van de geprojecteerde radarinstallatie
(SMART-L) van defensie te Herwijnen**

Rapportnummer F 22986-1-RA-002 d.d. 29 februari 2024



Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van de geprojecteerde radarinstallatie (SMART-L) van defensie te Herwijnen

Opdrachtgever: Ministerie van Defensie - Commando DienstenCentra (locatie
Kromhout Kazerne)
Rapportnummer: F 22986-1-RA-002
Datum: 29 februari 2024
Referentie: GL/FM/AvdS/F 22986-1-RA-002
Verantwoordelijke:
Opsteller:

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situering van de radarinstallatie	5
2.2	Beschrijving van de radarinstallatie en representatieve bedrijfsvoering	5
2.3	Toetsingscriteria	6
3	Berekeningen	7
3.1	Rekenmodel	7
3.2	Geluidbronsterkten	7
3.3	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	10
4	Beoordeling en conclusie	11

1 Inleiding

In opdracht van het Ministerie van Defensie is een onderzoek uitgevoerd naar de verwachte geluidniveaus in de omgeving als gevolg van een nieuwe SMART-L radarinstallatie te Herwijnen.

Aan de hand van door Defensie verstrekte gegevens en recentelijk uitgevoerde geluidmetingen en -berekeningen van een soortgelijke radarinstallatie is een rekenmodel opgesteld waarmee de geluidniveaus in de omgeving zijn berekend. De berekende waarden zijn getoetst aan de vigerende geluidgrenswaarden.

In onderhavig onderzoek worden de resultaten gepresenteerd.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering van de radarinstallatie

De radarinstallatie is voorzien aan de Broekgraaf 1 te Herwijnen in de gemeente West-Betuwe. De dichtstbij gelegen geluidgevoelige objecten bevinden zich op circa 365 tot 690 meter vanaf de radarinstallatie. In onderstaande figuur 2.1 is de situatie globaal weergegeven.

f 2.1 Situatie van de radarpost Herwijnen



2.2 Beschrijving van de radarinstallatie en representatieve bedrijfsvoering

De radarinstallatie bestaat uit een toren van circa 18 meter hoog. Bovenop deze toren bevindt zich een bolvormige koepel met een diameter van circa 10 meter. In deze koepel zit het draaiende deel van de radarinstallatie. De aandrijftechnische componenten van de radar zijn met name relevant voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau. Deze bepalen de geluidemissie van de radarinstallatie.

Naast de genoemde geluidbronnen zijn geen installaties aanwezig die een relevante bijdrage leveren aan het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau in de omgeving. Er is sprake van een beperkt aantal vervoersbewegingen. De impact hiervan op de

geluidniveaus in de omgeving is verwaarloosbaar. Gelet hierop zullen deze vervoersbewegingen in dit onderzoek als niet relevant worden aangemerkt en derhalve buiten beschouwing worden gelaten.

Onder de representatieve bedrijfssituatie wordt verstaan de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit (in de te beschouwen etmaalperiode).

Met betrekking tot de representatieve bedrijfssituatie wordt uitgegaan van continu bedrijf gedurende het gehele etmaal met de radarinstallatie.

2.3 Toetsingscriteria

De radarinstallatie bezit een concept-vergunning van 16 augustus 2023 met kenmerk 2023/1482. In deze vergunning is het volgende geluidvoorschrift opgenomen:

2.1.1

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{A,LT}$ veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige toestellen en installaties, door de in de inrichting verrichte werkzaamheden of activiteiten, alsmede door het transportverkeer binnen de grenzen van de inrichting, mag op woningen van derden of andere geluidgevoelige gebouwen niet meer bedragen dan:

- 40 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur;
- 35 dB(A) tussen 19.00 uur en 23.00 uur;
- 30 dB(A) tussen 23.00 uur en 07.00 uur.

In dit rapport zullen de optredende geluidniveaus van de radarinstallatie worden getoetst aan de bovengenoemde grenswaarden.

3 Berekeningen

3.1 Rekenmodel

Op basis van de door Defensie beschikbaar gestelde informatie aangevuld met geluidmetingen en -berekeningen van een soortgelijke radarinstallatie is een rekenmodel opgesteld waarmee de geluidimmissie op de in de omgeving relevante beoordelingspunten wordt berekend.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd conform de methoden II van de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai", uitgave 1999. (Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999).

De berekeningen zijn uitgevoerd voor de octaafbanden met middenfrequentie 63 t/m 8000 Hz. Gezien de relatief grote A-weging voor de 31 Hz-octaafband en de geluidproductie van de geluidbronnen van de radarinstallatie in deze octaafband zijn de geluidbijdragen in de omgeving in deze octaafband niet relevant. De 31 Hz-octaafband is daarom bij de berekeningen buiten beschouwing gelaten.

Bij de berekeningen wordt bij woningen uitgegaan van een rekenhoogte van 5 meter. Voor de dagperiode zou eveneens gerekend kunnen worden met een rekenhoogte van 1,5 meter. Dit leidt doorgaans echter tot lagere rekenresultaten:

Ten aanzien van de verzwakkingstermen wordt uitgegaan van een akoestisch volledig harde bodem ($B = 0,0$) ter plaatse van de radarinstallatie, de omliggende wegen en boerenbedrijven. Ten aanzien van het overige wordt uitgegaan van een grotendeels absorberende bodem ($B = 0,8$).

De verzwakkingstermen D_{veg} , $D_{terrein}$ en D_{huis} vinden geen toepassing of zijn verwaarloosbaar en zijn derhalve niet in de beschouwingen opgenomen. Nadere informatie met betrekking tot het rekenmodel is opgenomen in bijlage 2.

3.2 Geluidbronsterkten

Het bronvermogen volgt uit de geluidmetingen en -berekeningen van de vergelijkbare radarinstallatie te Wier. In afbeelding f 3.1 is de situatie van Wier weergegeven.

F 3.1 Radartoren te Wier met meetposities



In tabel t 3.1 is een overzicht gegeven van de voor stoorgeluid gecorrigeerde meetresultaten. Weergegeven is het equivalente geluidniveau (L_{Aeq}) in dB(A).

t 3.1 Geluidmetingen gecorrigeerd met achtergrondgeluid

Positie	Gecorrigeerde L_{Aeq} in dB(A)	Gecorrigeerde L_{Aeq} in dB(A)
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	46	48
002	46	45
003	45	44
004	42	43
005	43	43
006	41	46
007	44	44
008	47	51

Opgemerkt wordt dat tijdens de metingen sprake was van een relatief hoge bijdrage van stoorgeluid (omgevingsgeluid). Hiervoor is gecorrigeerd waarbij een voorzichtige benadering is toegepast door uit te gaan van de laagst gemeten stoorgeluidniveaus.

In aanvulling op de meetresultaten wordt opgemerkt dat het geluid van de radarinstallatie in de meetpunten als ruisachtig is waargenomen. Auditief is ter plaatse door meerdere personen vastgesteld dat er op de meetpunten geen sprake is van geluid met een tonaal

karakter. Gesteld kan worden dat dat ook zal gelden voor de geluidniveaus bij de woningen in de omgeving (gelegen op grotere afstand).

Dit wordt bevestigd door de spectrale verdelingen van de gemeten geluidniveaus (zie de figuren 1 t/m 17). In de meetpunten 1 t/m 8 manifesteert zich een enigszins hoger geluidniveau in de tertsband met middenfrequentie 500 Hz. Uit smalbandanalyses blijkt deze 'pieken' optreden bij 426,25 Hz, 455 Hz en 483,75 Hz. Deze zijn evenwel marginaal hoger dan de geluidniveaus bij de overige frequenties.

Ter plaatse van het meetpunt bij de toegangspoort (meetpunt 9) manifesteert zich geen piek bij 500 Hz (zie figuur 17). Dit blijkt ook uit de smalbandanalyses. Op nog grotere afstand zullen geen pieken waargenomen kunnen worden.

Voor de berekeningen van de geluidemissie en -immissie is gebruik gemaakt van de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', uitgave 1999.

Uitgegaan is van methode II.2 (geconcentreerde bronmethode) waarbij de bodemdemping is bepaald middels de fictieve bronmethode. Hierbij is gebruik gemaakt van een rekenmodel waarin de werkelijke bodem tijdens de metingen is verwerkt. Voor de metingen in zuidelijke, oostelijke en noordelijke richting betekent dit een harde bodem ($B = 0$). Voor de metingen in westelijke richting was sprake van een gedeeltelijke absorberende bodem (uitgegaan is van $B = 0,8$).

In onderstaande tabel 3.2 zijn de uitkomsten van de berekeningen weergegeven. In bijlage 1 na dit rapport wordt de berekening weergegeven.

t 3.2 Geluidbronsterkte per meetpositie

Positie	LWR in dB(A)	LWR in dB(A)
	Hoogte 5 m	Hoogte 10 m
001	86	88
002	87	85
003	87	86
004	84	84
005	84	83
006	84	87
007	85	85
008	87	90

De spreiding in de berekende waarden van de geluidbronsterkte kan samengevat worden door een minimale geluidbronsterkte van 83 dB(A), een maximale geluidbronsterkte van 90 dB(A) en een (energetisch) gemiddelde geluidbronsterkte van 86 dB(A). Bij de berekeningen zullen deze drie geluidbronsterkten worden doorgerekend. Hierbij wordt opgemerkt dat het gaat om 'worst case'-benadering. De daadwerkelijke geluidbronsterkte zal zeker niet hoger zijn.

3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 3.3 langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend. De rekenhoogte bedraagt 5 meter. In de tabel zijn de rekenresultaten weergegeven uitgaande van de berekende minimale geluidbronsterkte, de maximale geluidbronsterkte en de (energetisch) gemiddelde geluidbronsterkte. Hiermee wordt een zeker bereik van de mogelijke langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus gegeven. De range in de rekenresultaten is vooral het gevolg van de metingen waarbij een grote rol wordt gespeeld door het achtergrondgeluid (stoorgeluid).

t 3.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus per rekenpunt

Rekenpunt (zie ook figuur 2.1)	L _{Af,LT} in dB(A) (dag/avond/nacht)		
	minimaal	maximaal	gemiddeld
001 Nieuwe Steeg 56a, Herwijnen	19	26	22
002 Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	17	24	20
003 Wadensteinssesteeg 1, Herwijnen	12	18	14
004 Mert 10, Herwijnen	13	19	15
005 Mert 12, Herwijnen	7	12	8

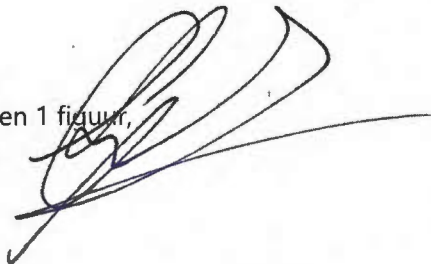
Opgemerkt wordt dat bij volledig bedrijf van de radarinstallatie geen sprake is van tonaal geluid. Een eventuele toeslag à 5 dB voor tonaal geluid is dan ook niet aan de orde. Dit wordt ondersteund door de waarnemingen tijdens de metingen in Wier en de spectrale verdelingen van de gemeten geluidniveaus (zie ook paragraaf 3.2).

4 Beoordeling en conclusie

Ter plaatse van de woningen worden geluidniveaus berekend van maximaal 26 dB(A). Naar verwachting zal in praktijk sprake zijn van nog lagere niveaus.

Hiermee wordt voldaan aan de grenswaarden van de vergunning (te weten: 40 dB(A), 35 dB(A) en 30 dB(A) voor respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode).

Dit rapport bevat 11 pagina's,
17 figuren,
bijlage 1, bestaande uit 2 pagina's,
bijlage 2, bestaande uit 6 pagina's en 1 figuur,
bijlage 3, bestaande uit 4 pagina's



Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 1

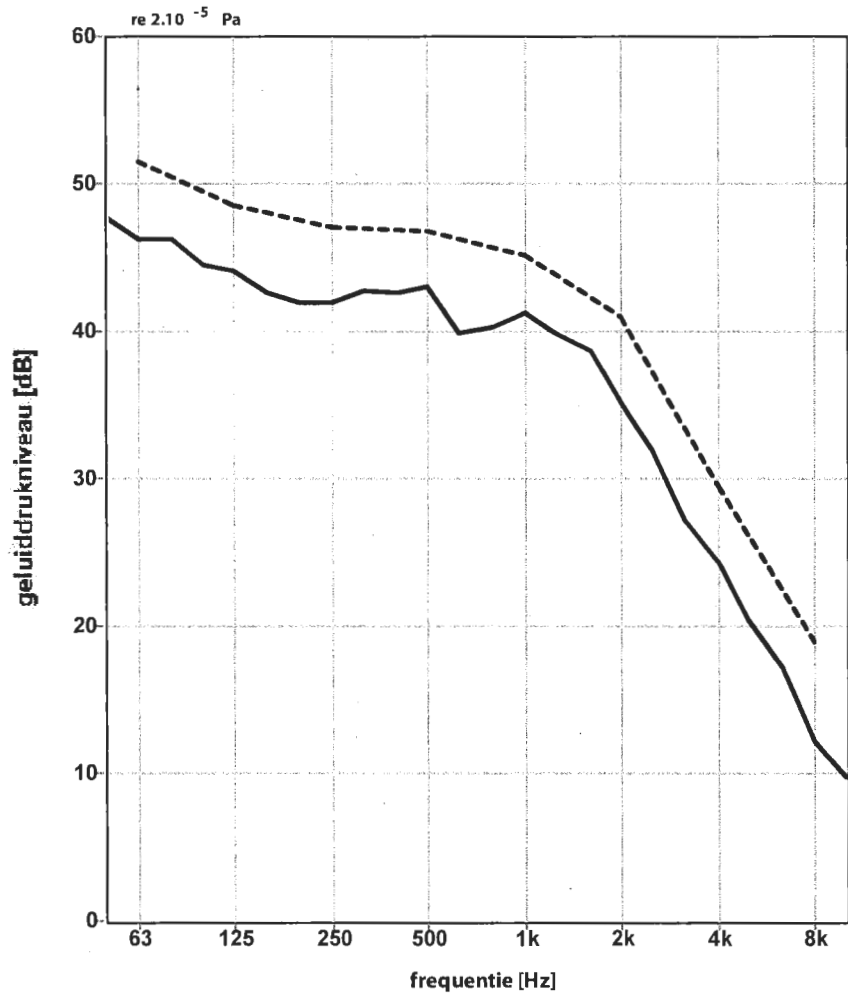
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 81,8 dB(LIN) 49,1 dB(A)

— 1/3 oct.

- - - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,7	44,4	41,9	42,5	40,3	38,7	27,1	17,2	
	46,2	44,0	41,9	43,0	41,2	35,2	24,3	12,2	dB
	46,2	42,5	42,7	39,8	39,8	31,9	20,4	9,7	
1/1 oct.	51,5	48,5	47,0	46,7	45,2	40,9	29,5	18,9	dB

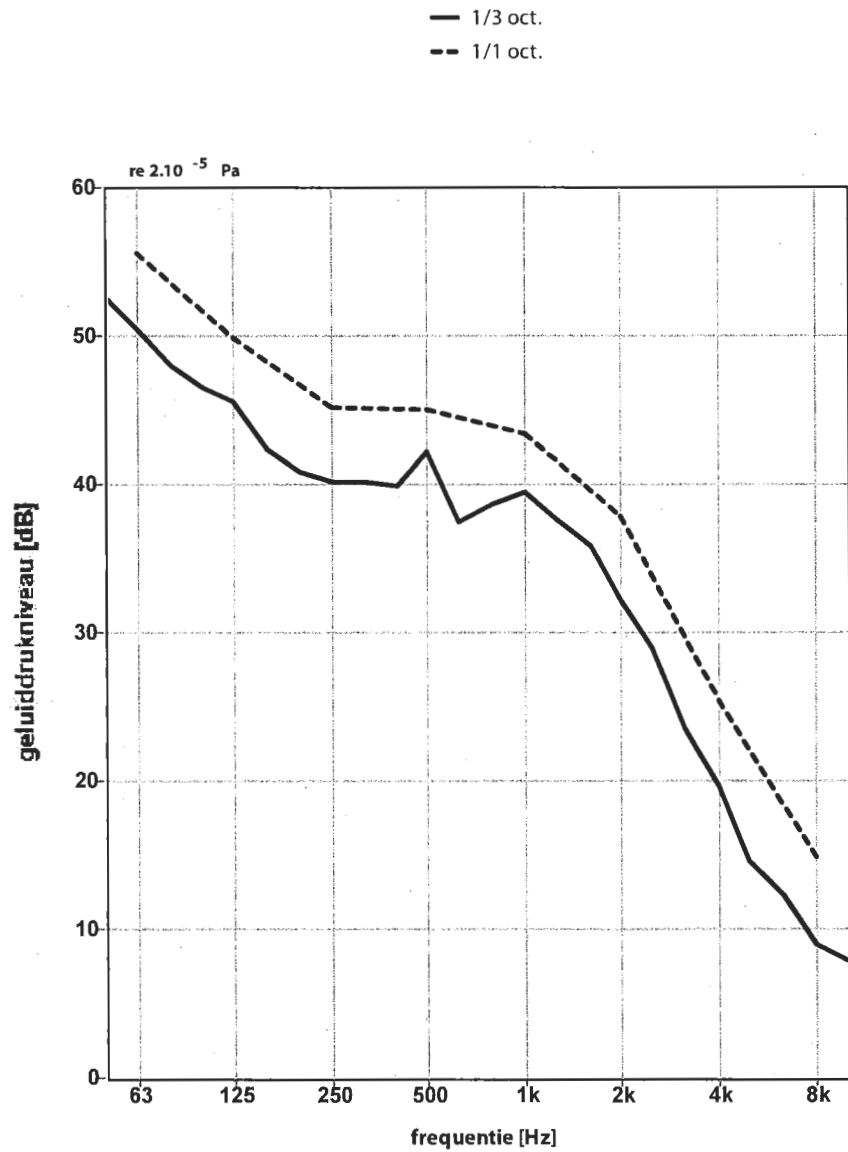
Calculat versie 3.8.11 bestandsnaam: f22985 20240131 fm.lvn R#:2

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 2

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 85,9 dB(LIN) 47,2 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

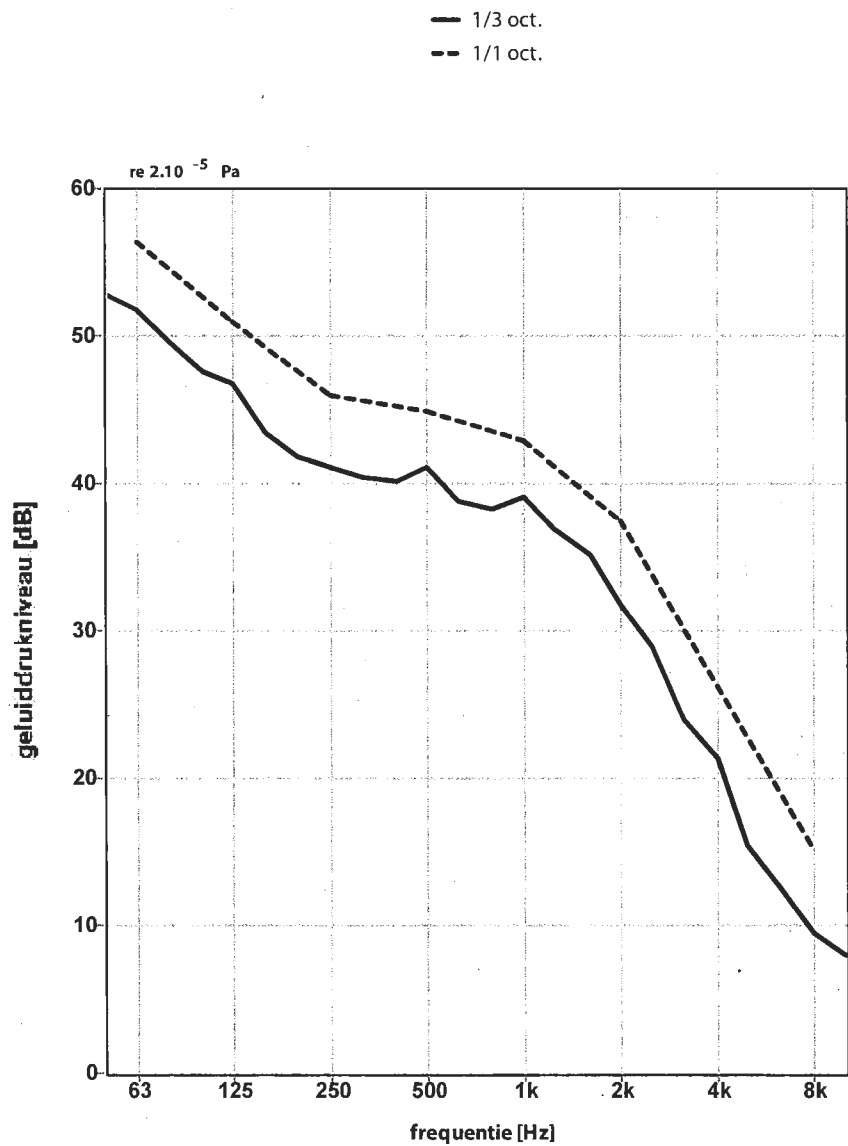
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	52,6	46,5	40,8	39,8	38,6	35,8	23,5	12,3	
1/3 oct.	50,4	45,6	40,2	42,2	39,5	32,1	19,6	8,9	dB
	48,0	42,3	40,1	37,4	37,7	28,9	14,6	7,8	
1/1 oct.	55,5	49,9	45,1	45,0	43,4	37,9	25,4	14,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 3

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 85,2 dB(LIN) 47,0 dB(A)



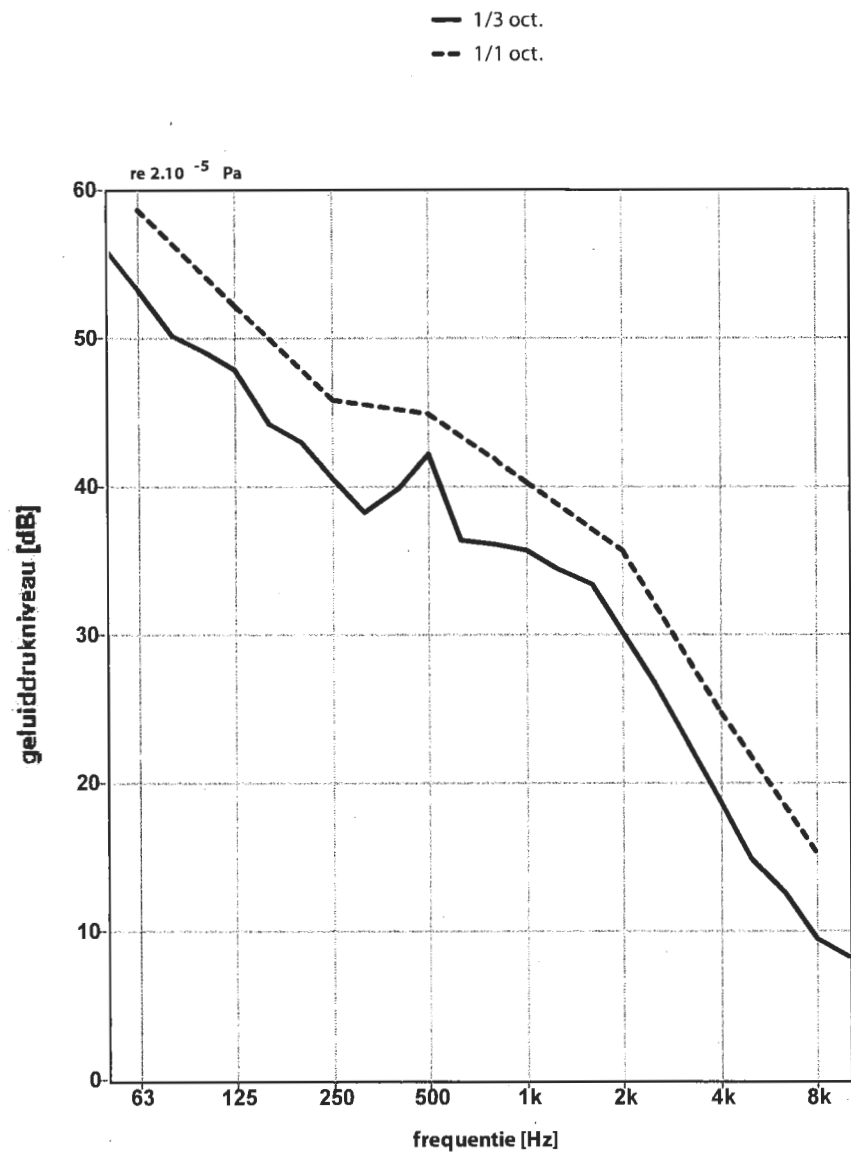
Calculat versie 3.8.11 bestandsnaam: f22985 20240131 fm.lvn R#4

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 4

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 91,4 dB(LIN) 46,0 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

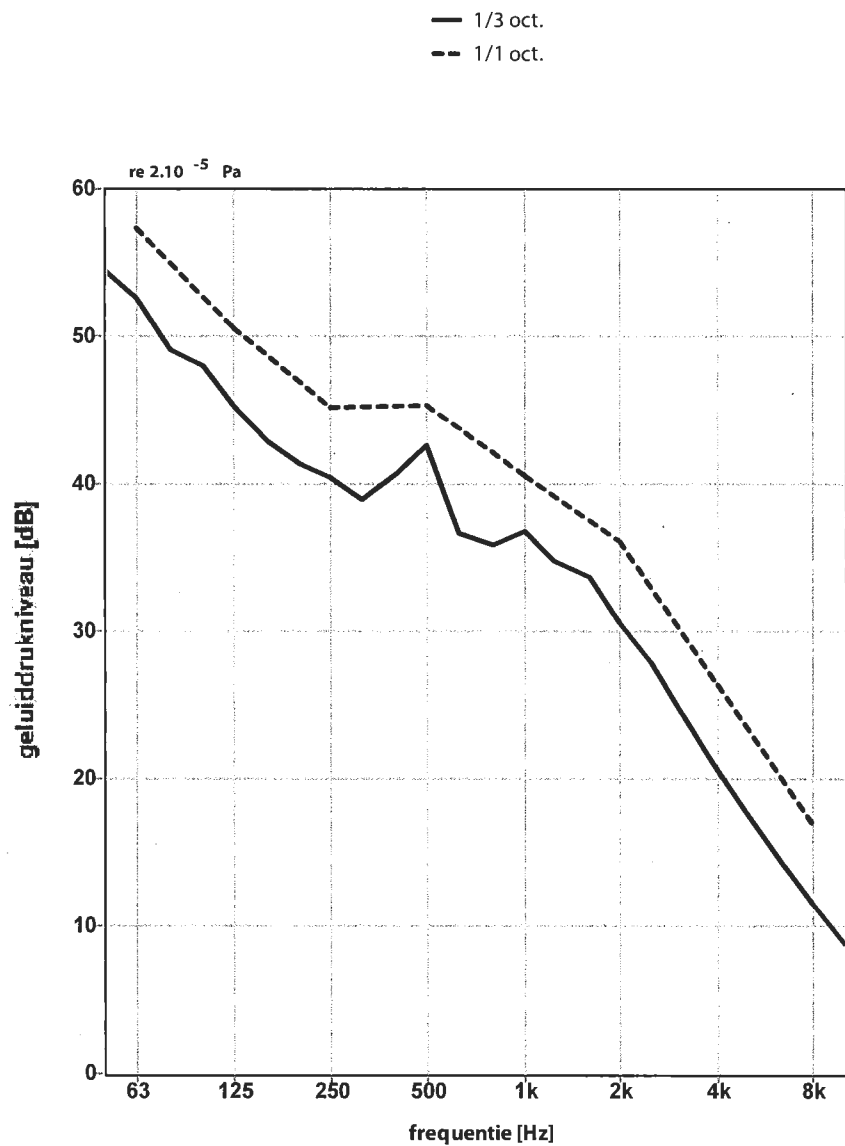
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	56,0	49,0	43,0	39,9	36,1	33,4	22,8	12,6	
1/3 oct.	53,3	47,8	40,6	42,2	35,7	30,1	18,7	9,4	dB
	50,2	44,2	38,3	36,3	34,5	26,7	14,9	8,2	
1/1 oct.	58,6	52,2	45,8	44,9	40,3	35,7	24,7	15,3	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 5

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 84,7 dB(LIN) 46,1 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

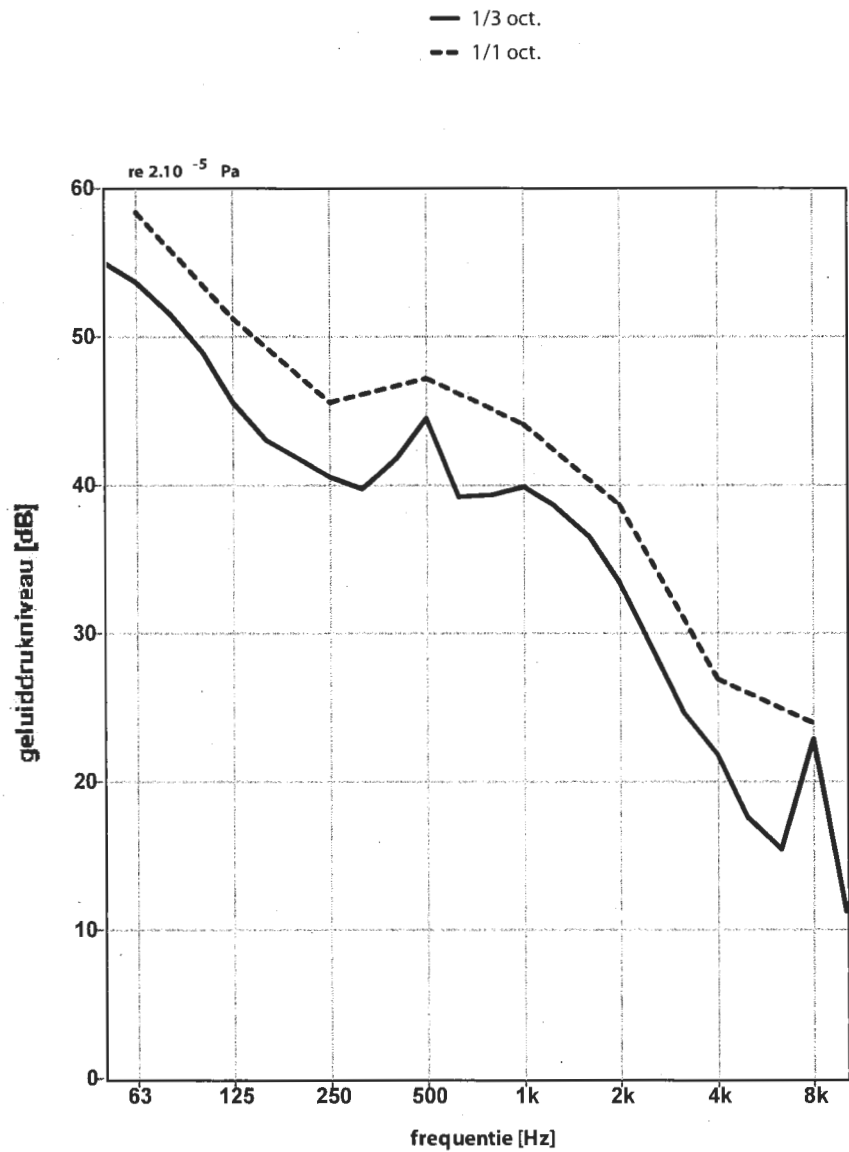
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	54,4	48,0	41,4	40,7	35,8	33,7	24,2	14,3	
	52,5	45,3	40,4	42,5	36,7	30,5	20,6	11,5	dB
	49,0	42,8	38,9	36,6	34,7	27,9	17,5	8,8	
1/1 oct.	57,3	50,6	45,1	45,3	40,6	36,1	26,4	16,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 6

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 92,0 dB(LIN) 48,3 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	55,0	48,9	41,7	41,8	39,3	36,5	24,6	15,4	
	53,7	45,5	40,6	44,5	39,8	33,4	21,7	22,9	dB
	51,5	43,0	39,7	39,2	38,7	29,1	17,6	11,2	
1/1 oct.	58,4	51,2	45,5	47,1	44,1	38,7	26,9	23,9	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10m pos 7

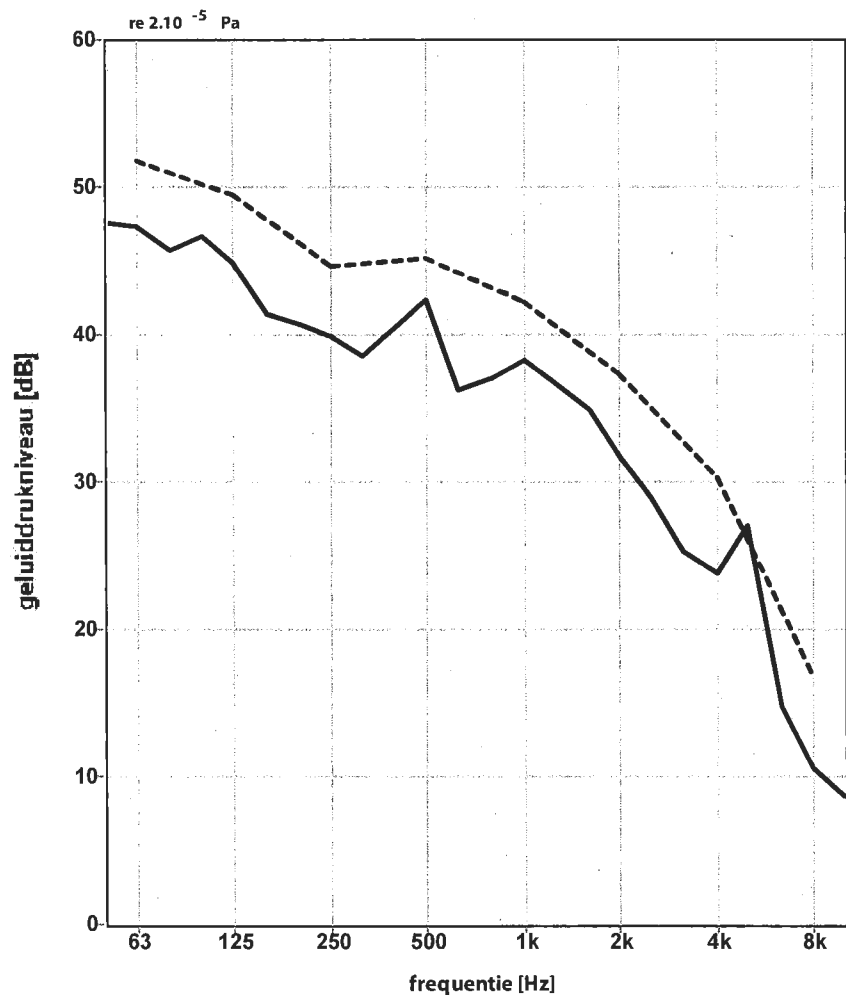
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,1 dB(LIN) 46,5 dB(A)

— 1/3 oct.

- - - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

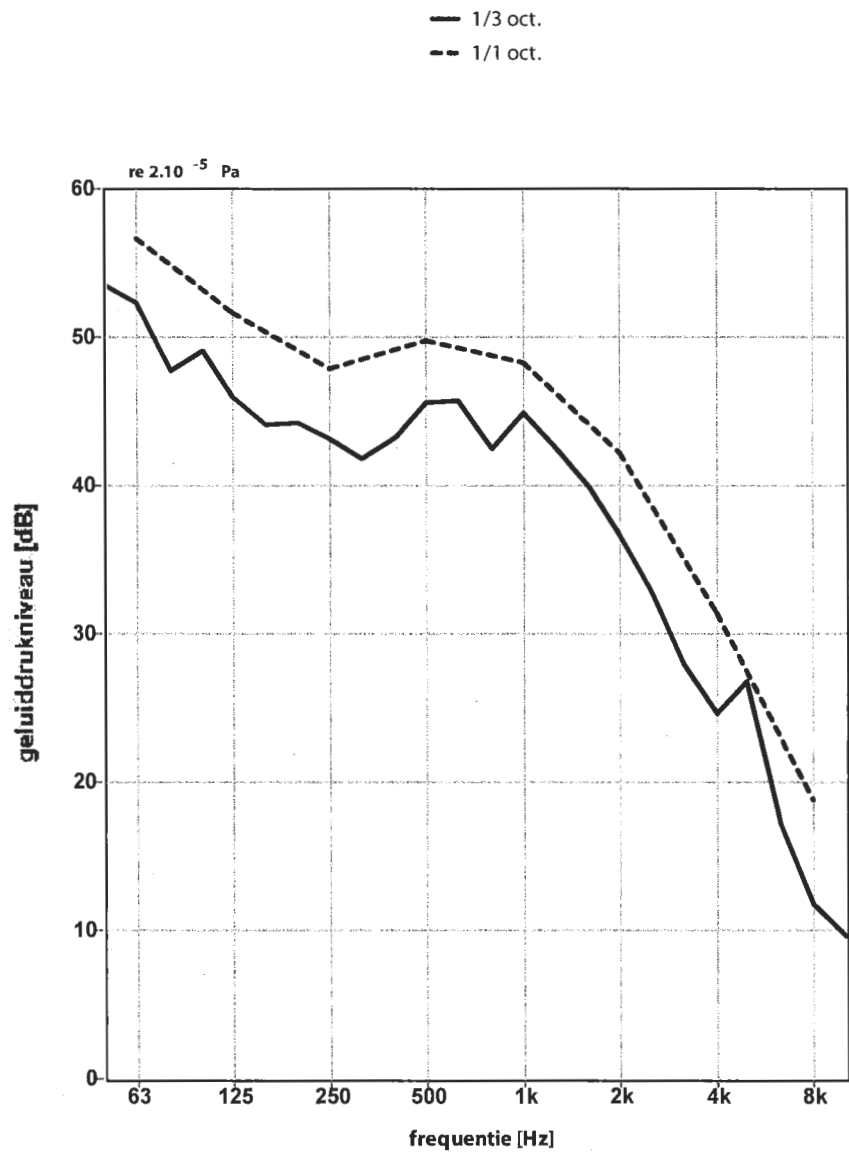
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	47,6	46,6	40,7	40,6	37,0	34,9	25,3	14,7	
1/3 oct.	47,3	44,8	39,9	42,3	38,2	31,7	23,8	10,6	dB
	45,7	41,3	38,5	36,2	36,8	28,9	27,0	8,6	
1/1 oct.	51,7	49,5	44,6	45,1	42,1	37,3	30,3	16,8	dB

Radarininstallatie Wier, hoogte 10m pos 8

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 86,8 dB(LIN) 51,7 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	53,5	49,0	44,2	43,2	42,4	39,9	28,0	17,1	
	52,3	45,9	43,1	45,5	44,8	36,6	24,6	11,8	dB
	47,7	44,0	41,7	45,7	42,7	32,8	26,7	9,6	
1/1 oct.	56,6	51,6	47,9	49,7	48,2	42,1	31,4	18,8	dB

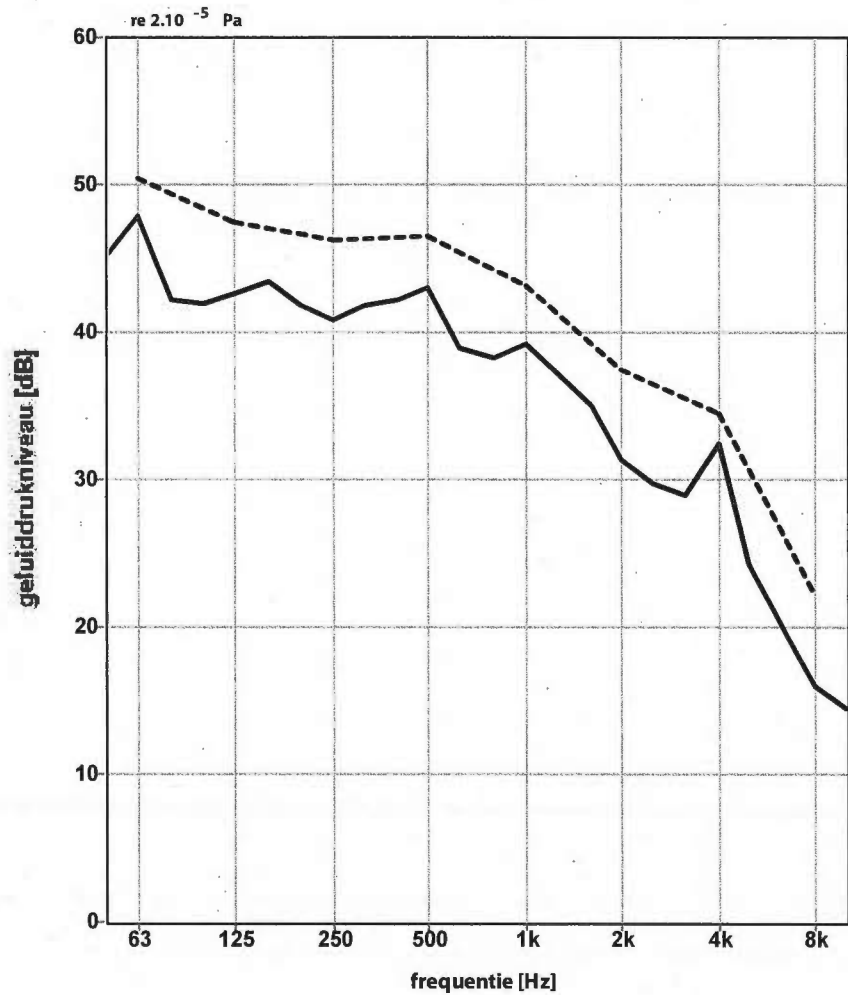
Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 1

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 77,7 dB(LIN) 47,7 dB(A)

— 1/3 oct.
- - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	45,1	41,9	41,7	42,2	38,3	35,0	28,9	19,8	
	47,8	42,6	40,8	43,0	39,2	31,3	32,4	16,0	dB
	42,2	43,4	41,7	38,9	37,3	29,7	24,2	14,4	
1/1 oct.	50,4	47,4	46,2	46,5	43,1	37,4	34,4	22,1	dB

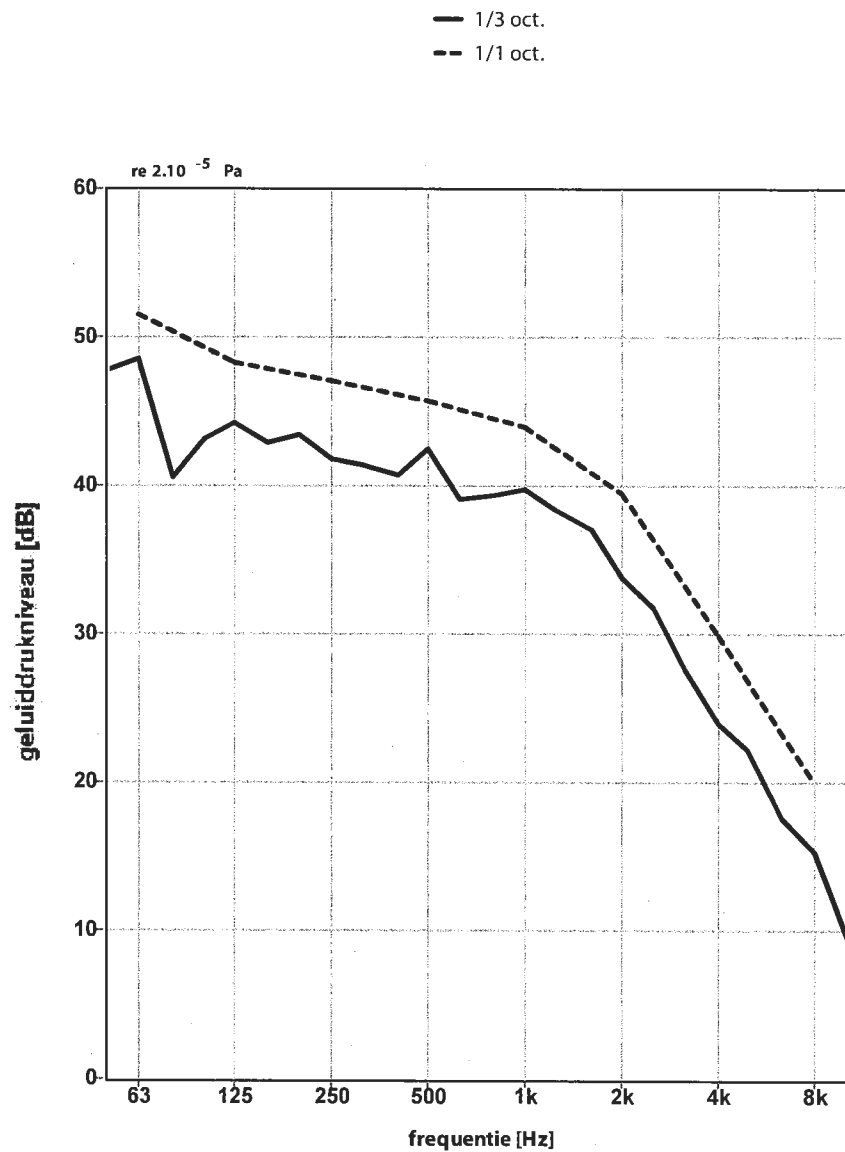
Calculat versie 3.8.11 bestandsnaam: f22985 20240131 fm.lvn R#:10

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 2

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 71,5 dB(LIN) 48,0 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

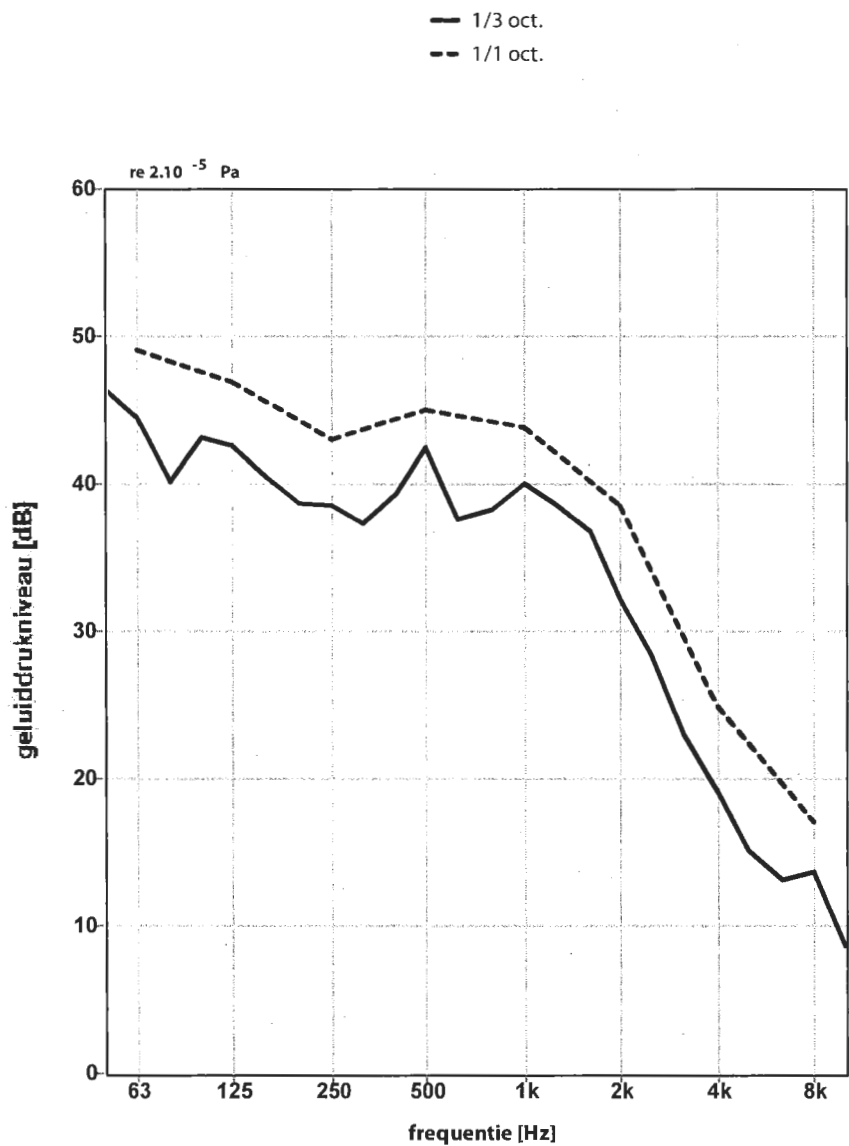
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	47,7	43,1	43,4	40,7	39,3	37,0	27,6	17,6	
1/3 oct.	48,5	44,2	41,8	42,4	39,7	33,8	23,9	15,3	dB
	40,5	42,9	41,3	39,0	38,4	31,7	22,1	9,4	
1/1 oct.	51,5	48,2	47,0	45,7	43,9	39,5	29,9	20,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 3

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 84,8 dB(LIN) 47,2 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

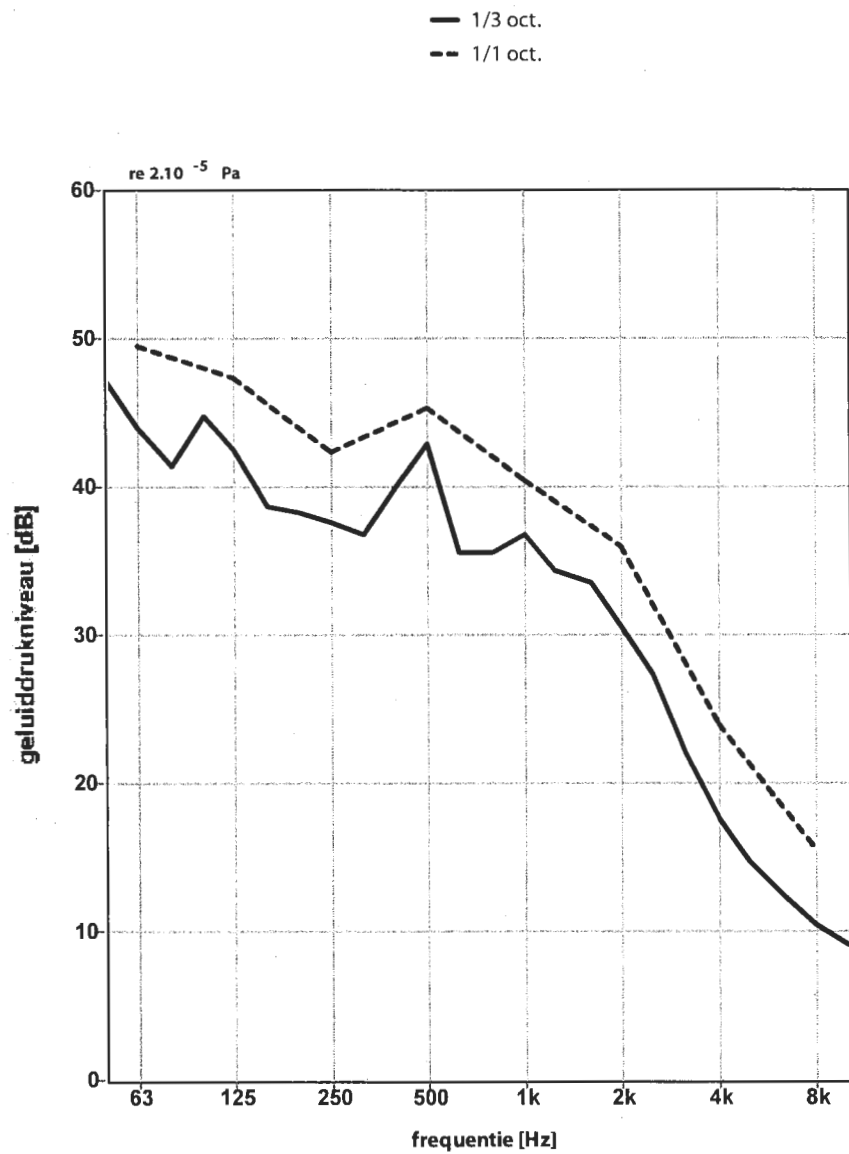
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	46,4	43,1	38,7	39,3	38,2	36,7	23,0	13,1	
	44,5	42,5	38,5	42,4	40,0	32,2	19,0	13,6	dB
	40,1	40,4	37,3	37,5	38,7	28,4	15,1	8,6	
1/1 oct.	49,1	46,9	43,0	45,0	43,8	38,5	24,9	17,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 4

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,9 dB(LIN) 45,4 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,1	44,7	38,2	40,2	35,5	33,5	22,0	12,4	
	43,9	42,4	37,5	42,9	36,7	30,5	17,6	10,4	dB
	41,3	38,7	36,7	35,6	34,3	27,3	14,7	9,1	
1/1 oct.	49,5	47,3	42,3	45,3	40,4	35,9	23,9	15,6	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 5

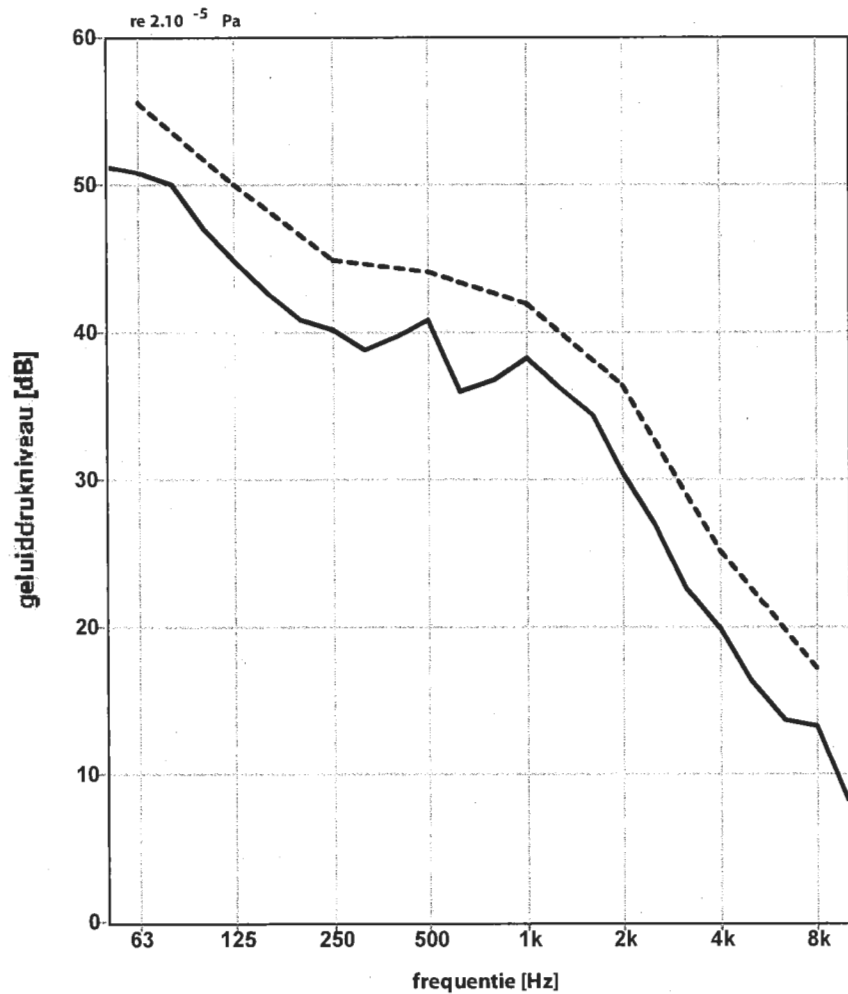
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 82,7 dB(LIN) 46,0 dB(A)

— 1/3 oct.

- - - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	51,2	47,0	40,8	39,7	36,8	34,3	22,6	13,7	
	50,8	44,9	40,2	40,8	38,2	30,4	19,9	13,2	dB
	50,0	42,6	38,8	36,0	36,3	27,0	16,3	8,3	
1/1 oct.	55,5	50,0	44,8	44,0	41,9	36,3	25,1	17,1	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 6

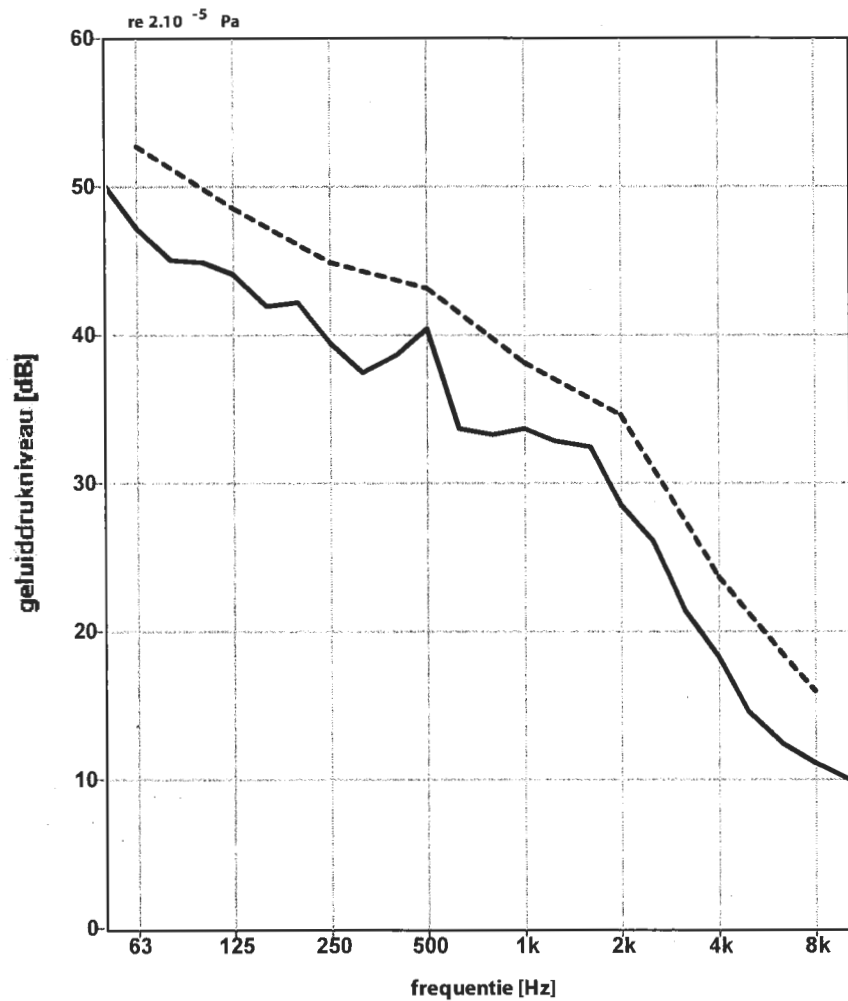
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 75,7 dB(LIN) 44,0 dB(A)

— 1/3 oct.

- - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	50,1	44,8	42,1	38,6	33,3	32,4	21,3	12,4	
	47,2	44,0	39,4	40,4	33,7	28,5	18,2	11,1	dB
	45,0	41,9	37,4	33,7	32,9	26,1	14,6	10,0	
1/1 oct.	52,7	48,5	44,8	43,1	38,1	34,6	23,6	16,0	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 7

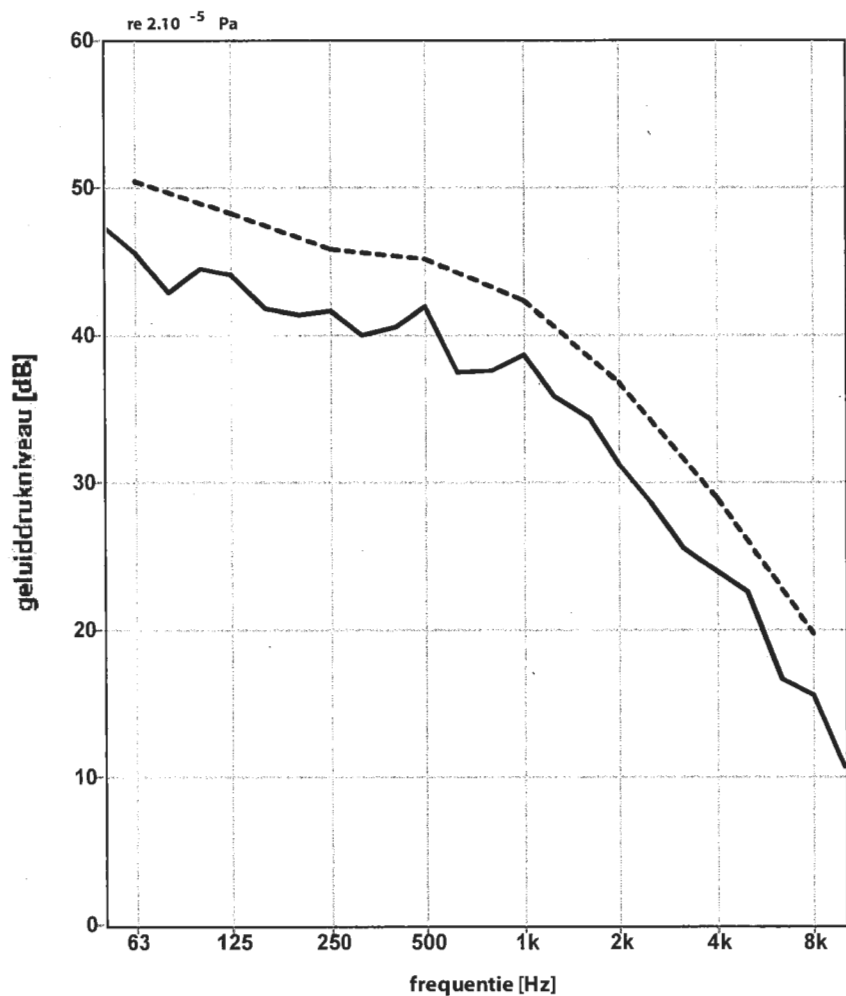
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 83,8 dB(LIN) 46,6 dB(A)

— 1/3 oct.

- - - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

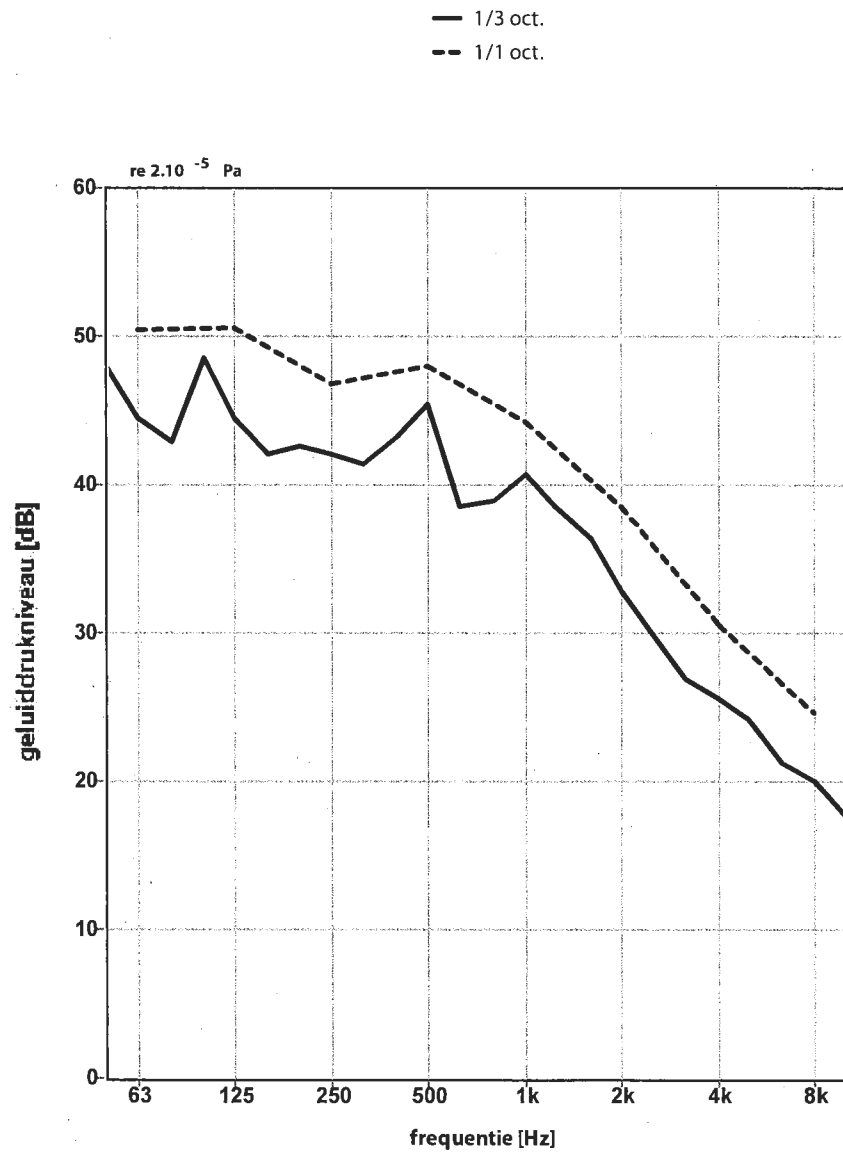
freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	47,3	44,4	41,3	40,6	37,6	34,3	25,5	16,6	
	45,5	44,1	41,6	41,9	38,6	31,2	23,9	15,6	dB
	42,9	41,7	40,0	37,4	35,8	28,7	22,5	10,7	
1/1 oct.	50,4	48,3	45,8	45,1	42,3	36,8	28,9	19,7	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 5m pos 8

meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 73,4 dB(LIN) 48,7 dB(A)



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
	48,0	48,5	42,5	43,2	38,9	36,3	26,9	21,2	
1/3 oct.	44,4	44,5	42,0	45,4	40,7	32,8	25,6	20,0	dB
	42,9	42,0	41,4	38,5	38,5	29,8	24,2	17,6	
1/1 oct.	50,4	50,6	46,8	48,0	44,2	38,5	30,5	24,6	dB

Radarinstallatie Wier, hoogte 10mtr poort

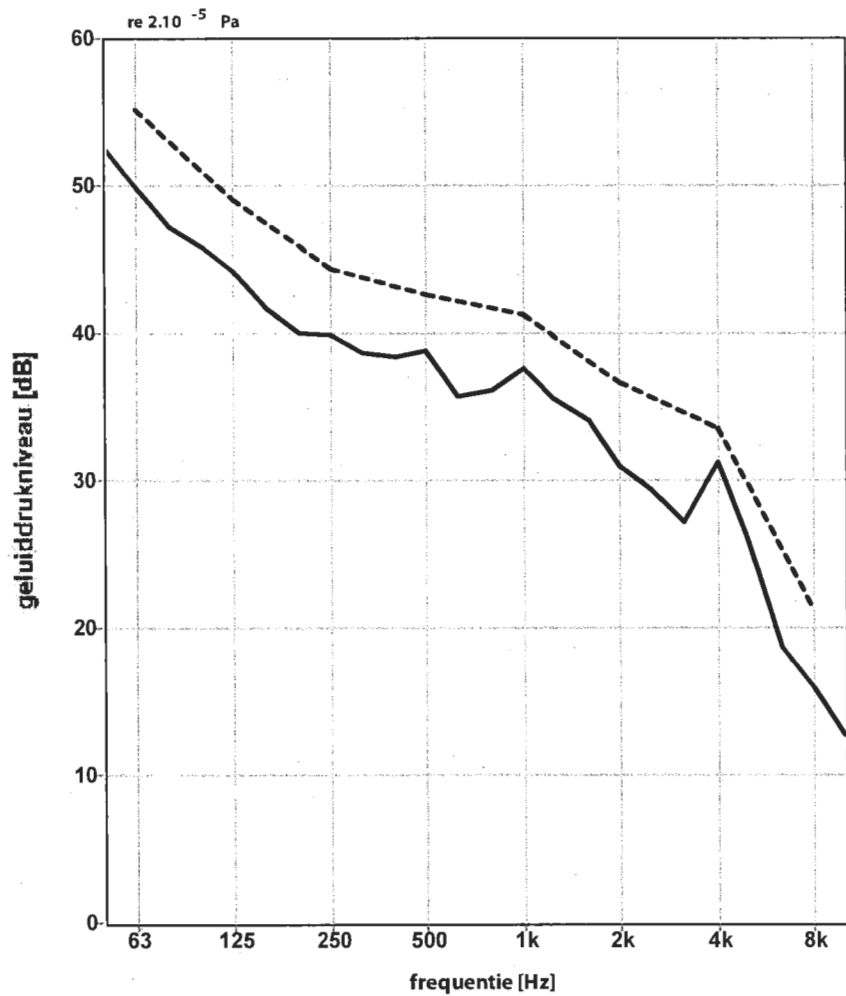
meetdatum 31012024

bestandsnaam f22985 20240131 fm.lvn

Leq : 91,2 dB(LIN) 45,6 dB(A)

— 1/3 oct.

- - - 1/1 oct.



Leq getalwaarden behorend bij graf iek:

freq.	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Hz
1/3 oct.	52,6	45,8	40,0	38,4	36,1	34,0	27,2	18,7	
	49,9	44,2	39,8	38,8	37,5	30,9	31,2	16,0	dB
	47,2	41,6	38,6	35,7	35,5	29,3	26,0	12,7	
1/1 oct.	55,2	49,0	44,3	42,6	41,2	36,6	33,5	21,2	dB

Meetresultaten en bronsterkteberekeningen

pagina 1.2

F22985 Geluidmetingen radar te Wier
FM 31-01-24

Meetresultaten			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
rec. nr	DT	ST omschrijving									
1 p	A	10mtr pos 1	25,9	32,5	38,7	43,3	45,2	42	30,6	18,4	49,1
2 p	A	10mtr pos 2	29	33,5	36,7	41,7	43,4	39	26,5	14,2	47,2
3 p	A	10mtr pos 3	30,2	34,5	37,3	41,6	42,8	38,5	27,3	14,4	47
4 p	A	10mtr pos 4	31,7	35,6	36,7	41,4	40,1	36,8	25,8	14,5	46
5 p	A	10mtr pos 5	30,6	33,9	36,4	41,9	40,5	37,2	27,4	16,2	46,1
6 p	A	10mtr pos 6	32,2	34,4	36,8	43,8	44	39,8	28	22,8	48,3
7 p	A	10mtr pos 7	25,9	32,8	35,9	41,7	42,1	38,4	31,2	16,2	46,5
8 p	A	10mtr pos 8	29,8	34,9	39,1	46,8	48,2	43,2	32,4	18,3	51,7
9 p	A	05mtr pos 1	24,3	32,1	37,9	43	43	38,5	35,4	21,5	47,7
10 p	A	05mtr pos 2	24,6	32,5	38,3	42,4	43,9	40,6	31	19,4	48
11 p	A	05mtr pos 3	22,2	30,8	34,4	41,7	43,8	39,5	26	16,2	47,2
12 p	A	05mtr pos 4	22,6	30,5	33,7	41,8	40,3	37	25	14,8	45,4
13 p	A	05mtr pos 5	29,9	33,4	36,1	40,6	41,9	37,4	26,1	16,3	46
14 p	A	05mtr pos 6	26	32,3	35,7	39,6	38	35,6	24,7	15,1	44
15 p	A	05mtr pos 7	23,9	32,2	37,2	41,7	42,1	37,9	29,9	19	46,6
16 p	A	05mtr pos 8	23,7	33,6	38,2	44,5	44,2	39,6	31,5	23,8	48,7
30 p		7 10mtr stoorgeluid pos 1 L99	22,6	30,1	36	40,2	43,5	38,9	27,3	13,8	47,7
39 p		7 10mtr stoorgeluid pos 4 L99	18,8	28,3	34,3	37,9	41,4	37,8	26,9	13,8	45,9
47 p		7 10mtr stoorgeluid pos 5 L99	22,5	29,6	34,8	37,9	39,6	35,4	26	13,5	44,6
56 p		7 10mtr stoorgeluid pos 6 L99	24,8	30,3	35,7	39,2	42,2	37,3	27,9	14,9	46,5
65 p		7 10mtr stoorgeluid pos 7 L99	27,3	34,4	37,6	40,4	42,1	37,8	28,1	14,2	47,7
66	0	0 Omgevingsgeluid minimaal	18,8	28,3	34,3	37,9	39,6	35,4	26	13,5	43,64

Meetresultaten gecorrigeerd:		63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	dB(A)
omschrijving										
10mtr pos 1		24,96	30,42	36,74	41,82	43,8	40,93	28,75	16,7	47,7
10mtr pos 2		28,56	31,94	32,98	39,36	41,06	36,51	19,5	7,2	44,8
10mtr pos 3		29,87	33,31	34,28	39,18	39,97	35,58	21,43	7,4	44,4
10mtr pos 4		32,12	35,35	33,63	39,48	33,75	31,85	19,45	8,28	43,0
10mtr pos 5		30,82	33,02	32,75	40,21	34,02	33,02	22,32	13,37	43,1
10mtr pos 6		32	33,18	33,21	42,51	42,04	37,84	23,67	22,26	46,5
10mtr pos 7		25,02	30,96	30,85	39,42	38,58	35,45	29,7	12,92	43,5
10mtr pos 8		29,44	33,83	37,35	46,2	47,55	42,41	31,27	16,55	51,0
05mtr pos 1		22,86	29,76	35,41	41,39	40,35	35,58	34,87	20,75	45,6
05mtr pos 2		23,27	30,42	36,1	40,5	41,88	39,04	29,35	18,11	46,1
05mtr pos 3		19,55	27,21	27,4	39,36	41,72	37,36	19	12,86	44,8
05mtr pos 4		21,85	28,08	28,29	41,12	34,89	33,48	19,59	10,52	42,4
05mtr pos 5		30,2	32,44	32,05	37,9	38,69	33,72	19,75	13,72	43,0
05mtr pos 6		29,08	34,1	34,1	38,7	35	32,6	21,7	13,99	41,0
05mtr pos 7		22,29	29,93	34,08	39,36	38,51	34,31	27,63	17,56	43,6
05mtr pos 8		22	32,08	35,93	43,43	42,35	37,52	30,06	23,37	47,1

Bronbepaling via Fictieve bronmethode:		X	Y	Maalveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl	GeenDamping	GeenProces
1	1 Radar	170512	595673	0	20	Normale puntbron	0	360	Nee	Ja	Nee
Ctx(D)	Ctx(A)	Ctx(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal Groep
0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	109,03--

Fictieve rekenresultaten		Li 63	Li 125	Li 250	Li 500	Li 1000	Li 2000	Li 4000	Li 8000	
Naam	Hoogte									
001_B	10	69,6	64,1	60,1	60,1	60,0	59,9	59,4	57,7	
002_B	10	68,9	63,5	59,5	59,4	59,4	59,2	58,7	56,9	
003_B	10	68,1	63,2	58,4	58,4	58,4	58,3	58,2	55,8	
004_B	10	68,8	63,8	59,2	59,2	59,1	59,1	59,0	56,5	
005_B	10	69,2	64,0	59,5	59,5	59,5	59,5	59,3	57,2	
006_B	10	69,4	64,8	59,5	59,5	59,5	59,4	58,9	57,4	
007_B	10	69,0	64,4	59,1	59,1	59,1	59,0	58,5	56,9	
008_B	10	71,1	66,4	61,2	61,2	61,2	61,1	61,0	60,7	
001_A	5	69,1	63,7	59,7	59,6	59,6	59,6	59,4	57,2	
002_A	5	68,5	63,1	59,1	59,1	59,0	59,0	58,9	56,4	
003_A	5	67,7	62,9	57,4	57,9	58,0	58,0	57,8	55,4	
004_A	5	68,4	63,4	58,4	58,7	58,8	58,7	58,6	56,2	
005_A	5	68,7	63,6	58,8	59,0	59,1	59,1	58,9	58,4	
006_A	5	68,8	64,3	58,2	58,8	59,0	59,0	58,9	56,8	
007_A	5	68,5	63,9	57,9	58,4	58,7	58,6	58,5	56,0	
008_A	5	70,3	65,7	59,8	60,3	60,5	60,4	60,3	58,6	

LWR Fictieve puntbron - fictieve rekenresultaten + gecorrigeerde meetresultaten:		Lwr
10mtr pos 1		87,68
10mtr pos 2		85,37
10mtr pos 3		86,00
10mtr pos 4		83,44
10mtr pos 5		87,05
10mtr pos 6		84,56
10mtr pos 7		89,87
10mtr pos 8		86,04
05mtr pos 1		87,14
05mtr pos 2		86,85
05mtr pos 3		84,21
05mtr pos 4		83,93
05mtr pos 5		83,71
05mtr pos 6		85,00
05mtr pos 7		86,75
05mtr pos 8		
Bronvermogen:	Minimaal:	83,44
	Maximaal:	89,87
	Energetisch:	86,08

Bijlage 2

Invoergegevens

rekenmodel



Invoergegevens rekenmodel:

- toetspunten pagina 2.2
 - bodemgebieden pagina 2.3
 - gebouwen pagina 2.4
 - puntbronnen pagina 2.5 t/m 2.6
- figuur 2.1

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
001	Nieuwe Steeg 56a, Herwijnen	137351,84	427457,28	0,00	5,00	--	Ja	--
002	Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	137343,23	427364,62	0,00	5,00	--	Ja	--
003	Wadensteinssteeg 1, Herwijnen	136581,34	427272,44	0,00	5,00	--	Ja	--
004	Mert 10, Herwijnen	136723,14	428238,46	0,00	5,00	--	Ja	--
005	Mert 12, Herwijnen	137022,59	428354,95	0,00	5,00	--	Ja	--

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Vormpunten	Omtrek	Oppervlakte
001	weg	Polygoon	136660,34	427666,09	71	9758,37	292,4
002	Erfverharding Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	Polygoon	137322,47	427362,45	35	531,56	50,4
003	Erfverharding Wadensteinsesteeg 1, Herwijnen	Polygoon	136608,00	427288,43	27	426,78	29,4
004	Erfverharding Mert 10, Herwijnen	Polygoon	136689,55	428296,41	21	518,09	106,4
005	Erfverharding Mert 12, Herwijnen	Polygoon	136924,16	428350,00	19	540,41	136,4
010	Radarpost Herwijnen	Polygoon	137139,48	427668,62	4	341,45	70,4

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cj
	Schuur	Polygoon	136548,22	427267,06	6,00	0,00	8	1204,73	0 di
	Schuur	Polygoon	136988,68	428292,31	6,00	0,00	4	1397,29	0 di
	Schuur	Rechthoek	137355,33	427418,52	5,50	0,00	4	1271,44	0 di
	Schuur	Polygoon	136622,38	428250,01	7,00	0,00	7	2254,39	0 di
	Schuur	Polygoon	137068,32	428358,71	6,00	0,00	8	3927,92	0 di
	Schuur	Polygoon	136655,01	428202,92	5,50	0,00	8	834,86	0 di
	Schuur	Polygoon	136985,37	428304,08	0,00	0,00	4	666,64	0 di
	Schuur	Rechthoek	137358,64	427362,14	3,00	0,00	4	75,80	0 di
	Schuur	Polygoon	137372,42	427456,31	4,00	0,00	4	79,35	0 di
	Schuur	Polygoon	137356,66	427456,98	8,00	0,00	5	394,49	0 di
	Schuur	Polygoon	136923,39	428288,26	5,00	0,00	4	1009,49	0 di
	Schuur	Polygoon	137351,47	427450,17	3,00	0,00	30	165,51	0 di
	Schuur	Polygoon	137386,34	427455,73	8,00	0,00	5	321,66	0 di
001	Nieuwe Steeg 56a, Herwijnen	Polygoon	137351,88	427457,18	4,00	0,00	4	135,90	0 di
002	Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	Rechthoek	137342,22	427364,57	7,50	0,00	4	102,27	0 di
003	Wadensteinssesteeg 1, Herwijnen	Rechthoek	136580,45	427262,91	9,00	0,00	4	109,43	0 di
004	Mert 10, Herwijnen	Polygoon	136679,67	428258,83	8,00	0,00	10	1354,46	0 di
005	Mert 12, Herwijnen	Polygoon	137012,91	428363,57	7,50	0,00	8	181,71	0 di
010	Radartoren	Polygoon	137096,74	427719,01	18,00	0,00	4	87,05	0 di

Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	Ge
01	Radarininstallatie (minimaal)	137101,73	427723,64	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	
02	Radarininstallatie (maximaal)	137101,73	427723,64	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	
03	Radarininstallatie (gemiddeld)	137101,73	427723,64	0,00	20,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	

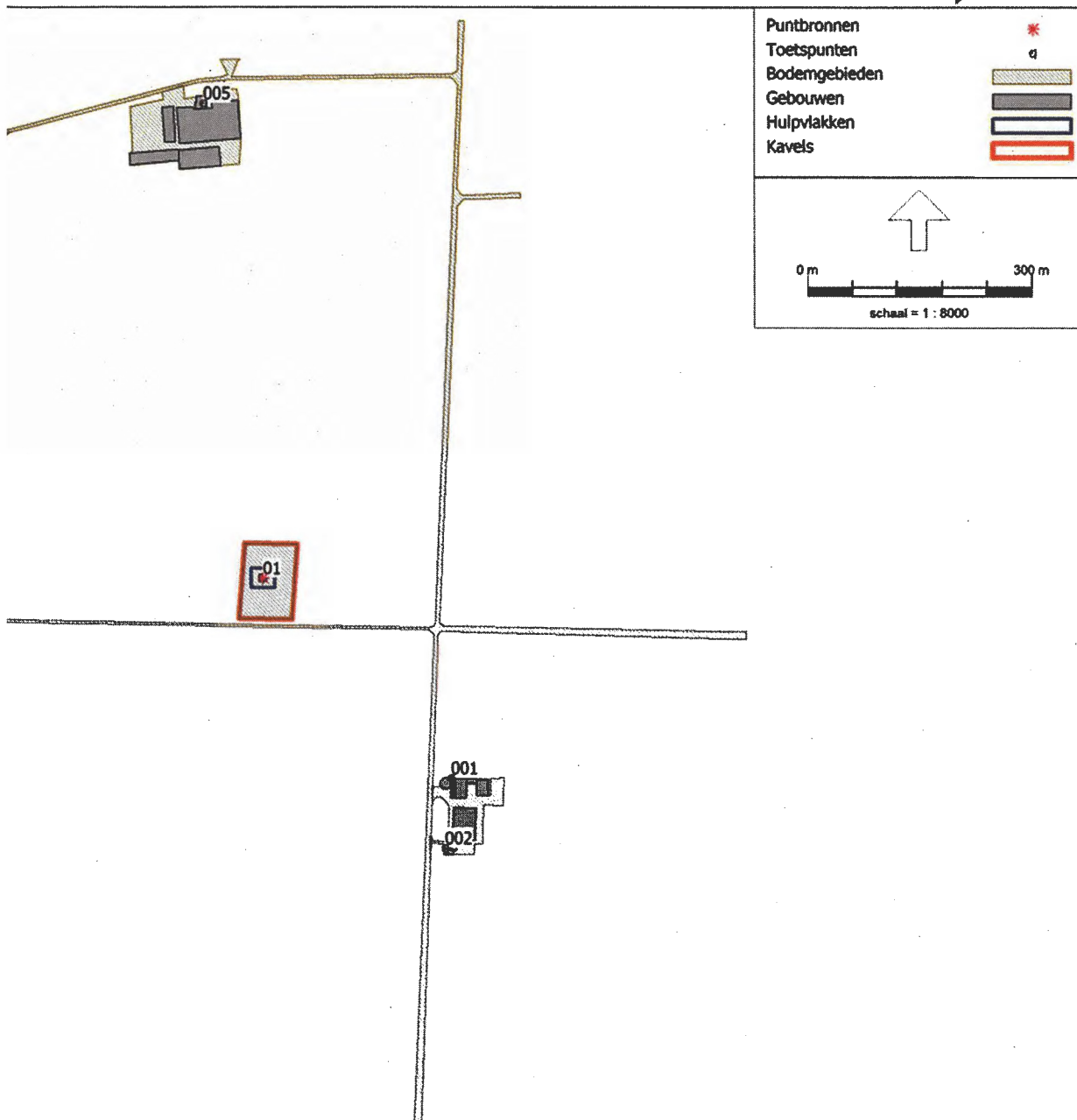
Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

Bijlage 2 Invoergegevens rekenmodel

Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - HMRI, industrie

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
01	66,80	73,50	73,30	80,70	74,50	73,70	63,40	56,20	83,43	Minimale LWR
02	63,00	72,60	76,20	85,00	86,50	81,40	70,60	57,20	89,89	Maximale LWR
03	64,10	73,00	74,70	81,60	81,50	77,70	68,80	59,90	86,08	Gemiddelde LWR

9



Bijlage 3

Rekenresultaten



Rekenresultaten:

- Minimale langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus pagina 3.2
- Maximale langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus pagina 3.3
- Gemiddelde langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus pagina 3.4

Rapport: Resultatentabel
Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
LAeq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Minimale LWR
Groepsreductie: Nee

Naam		Dag	Avond	Nacht	Etmaal
Toetspunt	Omschrijving				
001 A	Nieuwe Steeg 56a, Herwijnen	19,3	19,3	19,3	29,3
002 A	Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	17,3	17,3	17,3	27,3
003 A	Wadensteinssteeg 1, Herwijnen	11,6	11,6	11,6	21,6
004 A	Mert 10, Herwijnen	12,6	12,6	12,6	22,6
005_A	Mert 12, Herwijnen	6,8	6,8	6,8	16,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2023.3 Licentiehouders: Peutz bv

20-2-2024 12:28:21

Rapport: Resultatentabel
Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
LAEq totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Maximale LWR
Groepsreductie: Nee

Naam		Dag	Avond	Nacht	Etmaal
Toetspunt	Omschrijving				
001_A	Nieuwe Steeg 56a, Herwijnen	25,6	25,6	25,6	35,6
002_A	Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	23,5	23,5	23,5	33,5
003_A	Wadensteinsesteeg 1, Herwijnen	17,6	17,6	17,6	27,6
004_A	Mert 10, Herwijnen	18,6	18,6	18,6	28,6
005_A	Mert 12, Herwijnen	11,8	11,8	11,8	21,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2023.3 Licentiehouder: Peutz bv

20-2-2024 12:28:43

Rapport: Resultatentabel
Model: F22986 Radartoren Herwijnen feb 2024 prognose
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: Gemiddelde LWR
Groepsreductie: Nee

Naam		Dag	Avond	Nacht	Etmaal
Toetspunt	Omschrijving				
001_A	Nieuwe Steeg 56a, Herwijnen	21,7	21,7	21,7	31,7
002_A	Nieuwe Steeg 56, Herwijnen	19,7	19,7	19,7	29,7
003_A	Wadensteinssteeg 1, Herwijnen	13,8	13,8	13,8	23,8
004_A	Mert 10, Herwijnen	14,8	14,8	14,8	24,8
005_A	Mert 12, Herwijnen	8,4	8,4	8,4	18,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V2023.3 Licentiehouders: Peutz bv

20-2-2024 12:29:19

Vragen gesteld door de leden der Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden

1835

Vragen van het lid **Van Helvert** (CDA) aan de Staatssecretaris van Defensie over *overlast door nieuwe SMART-L radar in Wier* (ingezonden 29 januari 2021).

Antwoord van Staatssecretaris **Visser** (Defensie) (ontvangen 26 februari 2021).

Vraag 1

Hoe beoordeelt u de berichtgeving¹ dat de nieuwe Smart-L radar van Defensie in Wier 's nachts te veel geluid maakt?

Antwoord 1

Defensie heeft kennis genomen van het bericht.

Vraag 2

Klopt het dat Defensie op een online voorlichtingsbijeenkomst heeft meegedeeld dat de radar om die reden tussen elf uur 's avonds en zeven uur 's ochtends uit staat?

Antwoord 2

Ja.

Vraag 3

Klopt het dat deze bijeenkomst belegd is, omdat er de laatste tijd uit de omgeving veel vragen en klachten van omwonenden komen over de nieuwe radar, zoals: niet meer kunnen slapen met de ramen open, storingen in elektronische apparatuur, lampen in woningen die flikkeren, de televisie die stoort, alsmede wifi-storingen?

Antwoord 3

Eind november 2020 ontving Defensie van zowel de gemeente Waadhoeke als enkele individuele inwoners uit de omgeving berichten over de radar. In deze berichten werd gevraagd naar meer informatie over de radar en het geluid dat de radar produceert. Naast de beantwoording van de individuele inwoners heeft Defensie in overleg met de gemeente Waadhoeke besloten om op 20 januari 2021 een digitale informatiebijeenkomst te organiseren.

¹ <https://www.lc.nl/friesland/waadhoeke/Nieuwe-radar-in-Wier-maakt-s-nachts-te-veel-geluid-26380019.html>

Vraag 4

Zal de problematiek van de te hoge geluidsbelasting volledig worden opgelost voordat de radar operationeel wordt? Of blijft er sprake van te hoge geluidsbelasting 's nachts?

Antwoord 4

Te allen tijde moet Defensie voldoen aan de geldende geluidsnormen, zoals opgenomen in de omgevingsvergunning, ook 's nachts. Defensie zal in overleg met de fabrikant Thales passende maatregelen nemen om zeker te stellen dat de radar zal voldoen. Op dit moment wordt nader onderzocht wat de oorzaak kan zijn van de geluidsoverlast en wat passende maatregelen kunnen zijn.

Vraag 5

In hoeverre is het vanuit de nationale veiligheid en effectieve luchtruimbewaking een oplossing om de radar 's nachts uit te zetten? Klopt het dat er vanuit Defensie beweerd is dat er in dat geval sprake is van «verminderde bescherming, maar dat er ook andere manieren zijn om het luchtruim in de gaten te houden»?

Antwoord 5

Zie het antwoord op vraag 5 van Kamerlid Fritsma (PVV) d.d. 22 januari 2021 en vraag 4 en 7 van Kamerlid Kerstens (PvdA) d.d. 25 januari 2021.

Vraag 6

Wat gaat u bovendien doen aan andere klachten van omwonenden dan geluidsklachten?

Antwoord 6

Het is erg vervelend dat de omgeving overmatig overlast ervaart van de radar. Daarom wil Defensie graag in contact komen met de mensen die klachten ervaren zodat naar een oplossing kan worden gezocht voor de specifieke klachten. Defensie zal samen met Thales vanaf 25 februari een maand lang testen uitvoeren en in Wier aanwezig zijn om zoveel mogelijk met de bewoners te inventariseren welke effecten de radar heeft en om die op te lossen. De omwonenden ontvangen hierover een bewonersbrief met nadere informatie.

Bewoners kunnen daarnaast altijd informatie vinden op de website www.defensie.nl/radarstations waar actuele ontwikkelingen staan vermeld. Samen met de gemeente Waadhoeke stemt Defensie af hoe de bewoners, naast de website, zo goed mogelijk kunnen worden geïnformeerd over de vervolgstappen in het project.

Het is voor inwoners tevens mogelijk om hun vragen en zorgen met Defensie te delen via het reactieformulier op de website van <https://www.defensie.nl/onderwerpen/radarstations/contact>. Defensie zal dan contact opnemen met de indiener.

Vraag 7

Is de (geluids)overlast voor omwonenden en het overschrijden van geluidslimieten 's nachts meegenomen in de vergunningsaanvraag voor de radar in Wier? Zijn alle benodigde vergunningen verkregen? Zo nee, welke niet en waarom niet?

Antwoord 7

Voor de radar in Wier waren de benodigde vergunningen verkregen, waaronder de vergunning die voorziet in de geluidsnormen die overdag, 's avonds en 's nachts gelden. Een vergunning wordt door het bevoegd gezag (ILT) pas verleend als door de aanvrager aannemelijk is gemaakt dat aan de geluidsnormen voldaan kan worden. Ten behoeve van de vergunning heeft Defensie TNO verzocht om een geluidsrapportages op te stellen. In de vergunningsaanvraag zijn geluidsrapportages van TNO bijgevoegd. Op basis van de vergunningsaanvraag, incl. de geluidstoets, heeft ILT de vergunning verleend op 5 februari 2020 (kenmerk 2019/0758).

Vraag 8

In hoeverre kan bovengenoemde problematiek ook optreden in Herwijnen, waar Defensie eveneens een SMART-L radar voornemens was te plaatsen? Zijn alle benodigde vergunningen verkregen om de radar daar te kunnen plaatsen? Zo nee, welke niet en waarom niet?

Antwoord 8

Tegen de tijd dat de tweede radar – ongeacht de locatie – gerealiseerd zou kunnen worden, is de geluidsproblematiek in Wier naar verwachting verholpen. Voor de beide radars zullen ten minste dezelfde geluidsmaatregelen worden toegepast. Indien blijkt dat er aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn voor de tweede radar, zullen deze worden uitgevoerd. Nadat de geluid-beperkende maatregelen in Wier zijn genomen, wordt in Wier een controlemeting uitgevoerd om zeker te stellen dat de radar voldoet aan de normen. Deze geluidsmetingen dienen als onderbouwing voor de vergunningsaanvraag voor de tweede radar, ongeacht de locatie. De vergunning voor de tweede radar is nog niet verleend.

Vraag 9

Herinnert u zich de motie Van Helvert c.s.² die de regering verzoekt een andere locatie te zoeken voor de radar in plaats van Herwijnen?

Antwoord 9

Ja.

Vraag 10

Waarom heeft u de Kamer nog niet geïnformeerd over de wijze waarop u de motie gaat uitvoeren? Bent u bereid dit alsnog zo snel mogelijk te doen?

Antwoord 10

In de Kamerbrief Uitvoering moties met betrekking tot de SMART-L radar te Herwijnen van 2 februari 2020 (Kamerstuk 35 570 X, nrs. 24 en 29) ben ik hierop ingegaan.

Vraag 11

Erkent u dat uw «radiostilte», in combinatie met de klachten over de radar in Wier opnieuw tot onrust en onzekerheid bij de inwoners van Herwijnen kan leiden?

Vraag 11

We kunnen ons voorstellen dat er vragen ontstaan. Defensie streeft er naar zo spoedig mogelijk te reageren. Gezien de complexiteit van het project vraagt de beantwoording mogelijk meer tijd dan belanghebbenden zouden wensen. Dit komt bijvoorbeeld, omdat nader onderzoek noodzakelijk is om de vragen te kunnen beantwoorden. Hiervoor vraagt Defensie om begrip. Op de website www.defensie.nl/radarstations is informatie over het project te vinden. Bewoners en andere belanghebbenden hebben hier ook de mogelijkheid om aanvullende vragen te stellen.

Toelichting:

Deze vragen dienen ter aanvulling op eerdere vragen terzake van het lid Fritsma (PVV), ingezonden 22 januari 2021 (vraagnummer 2021Z01174), van het lid Kerstens (PvdA), ingezonden 22 januari 2021 (vraagnummer 2021Z01178) en van het lid Karabulut (SP), ingezonden 25 januari 2021 (vraagnummer 2021Z01303).

² Kamerstuk 35 570 X, nr. 59

Vergaderjaar 2023-2024

31 936 Luchtvaartbeleid

AQ **VERSLAG VAN EEN NADER SCHRIFTELIJK OVERLEG**
Vastgesteld 8 december 2023

De leden van de vaste commissies voor Buitenlandse Zaken, Defensie en Ontwikkelingssamenwerking¹ en voor Infrastructuur, Waterstaat en Omgeving² hebben kennisgenomen van de brief³ van de staatssecretaris van Defensie van 7 september 2023, in reactie op de brief van de commissie van 13 juli 2023 over de locatiekeuze nieuw radarstation Herwijnen en van de brief⁴ van 12 september 2023 ter aanbieding van twee brieven over het vervangingstraject van radarstations. De leden van de fracties van de **BBB**, het **CDA**, de **SP** en **FVD** hebben naar aanleiding hiervan een aantal aanvullende vragen en opmerkingen. De leden van de **PvdD**-fractie sluiten zich graag aan bij de vragen van de leden van de **SP**-fractie. De leden van de fracties van **ChristenUnie** en de **SGP** sluiten zich graag aan bij de vragen van de leden van de **CDA**-fractie.

Naar aanleiding hiervan is op 1 november 2023 een brief gestuurd aan de minister van Defensie.

De staatssecretaris heeft op 29 november 2023 een uitstelbericht gestuurd en op 8 december 2023 inhoudelijk gereageerd.

De commissie brengt bijgaand verslag uit van het gevoerde nader schriftelijk overleg.

De griffier voor dit verslag,
Van Luijk

¹ Samenstelling:

Oplaat (BBB), Croll (BBB), Marquart Scholtz (BBB), Goossen (BBB), Van Gasteren (BBB), Karimi (GroenLinks-PvdA), Roovers (GroenLinks-PvdA), Crone (GroenLinks-PvdA), Martens (GroenLinks-PvdA), Thijssen (GroenLinks-PvdA), Petersen (VVD) (*voorzitter*), Vogels (VVD), Van Ballekom (VVD), Van Toorenburg (CDA), Prins (CDA), Belhirsch (D66), Moonen (D66), Faber-Van de Klashorst (PVV), Koffeman (PvdD), Van Bijsterveld (JA21), Van Apeldoorn (SP), Huizinga-Heringa (CU) (*1^e ondervoorzitter*), Dessing (FVD) (*2^e ondervoorzitter*), Van Dijk (SGP), Hartog (Volt), Van Rooijen (50PLUS), Van der Goot (OPNL)

² Samenstelling:

Van Wijk (BBB), Kemperman (BBB) (*voorzitter*), Van Langen (BBB), Jaspers (BBB), Thijssen (GroenLinks-PvdA), Kluit (GroenLinks-PvdA), Crone (GroenLinks-PvdA), Janssen-van Helvoort (GroenLinks-PvdA), Martens (GroenLinks-PvdA), Klip-Martin (VVD), Meijer (VVD), Kaljouw (VVD), Rietkerk (CDA) (*ondervoorzitter*), Prins (CDA), Van Meenen (D66), Aerds (D66), Bezaan (PVV), Nicolai (PvdD), Nanninga (JA21), Janssen (SP), Holterhues (CU), Dessing (FVD), Van Dijk (SGP), Hartog (Volt), Van Rooijen (50PLUS), Van der Goot (OPNL)

³ Zie verslag schriftelijk overleg: *Kamerstukken I, 2022-2023, 31936, AL*.

⁴ *Kamerstukken I, 2023-2024, 31936, AM*.

BRIEF VAN DE VOORZITTERS VAN DE VASTE COMMISSIES VOOR BUITENLANDSE ZAKEN, DEFENSIE EN ONTWIKKELINGSSAMENWERKING EN VOOR INFRASTRUCTUUR, WATERSTAAT EN OMGEVING

Aan de minister van Defensie

Den Haag, 1 november 2023

De leden van de vaste commissies voor Buitenlandse Zaken, Defensie en Ontwikkelingssamenwerking (BDO) en voor Infrastructuur, Waterstaat en Omgeving (IWO) hebben met belangstelling kennisgenomen van de brief⁵ van de staatssecretaris van Defensie van 7 september 2023, in reactie op de brief van de commissie van 13 juli 2023 over de locatiekeuze nieuw radarstation Herwijnen en van de brief⁶ van 12 september 2023 ter aanbieding van twee brieven over het vervangingstraject van radarstations. De leden van de fracties van de **BBB**, het **CDA**, de **SP** en **FVD** hebben naar aanleiding hiervan aanvullende vragen en opmerkingen. De leden van de **PvdD**-fractie sluiten zich graag aan bij de vragen van de leden van de **SP**-fractie. De leden van de fracties van **ChristenUnie** en de **SGP** sluiten zich graag aan bij de vragen van de leden van de **CDA**-fractie.

Vragen en opmerkingen van de leden van de BBB-fractie

De leden van de BBB-fractie merken op dat in de beantwoording steeds wordt gesproken over de medewerking van de voormalige gemeente Lingewaal na aankoop van het terrein in Herwijnen in 2016. Deze leden constateren echter dat deze gemeenteraad tegen de wijziging van het bestemmingsplan heeft gestemd, op basis van afwijking van de VNG-norm van 1500 meter afstand tot bewoning. Mondeling werd toegezegd dat de regering het radarstation niet zou doordrukken. Deze uitspraak is geciteerd in het Algemeen Dagblad.⁷

Door een gemeentelijke herindeling werd Herwijnen op 1 januari 2019 onderdeel van de gemeente West Betuwe. Zowel het college van B&W als de voltallige gemeenteraad van de nieuwe gemeente waren en blijven, net als eerder de gemeente Lingewaal, tegen de komst van de radar in Herwijnen en lichtten dit meermalen toe in verschillende brieven.

Negen maanden later wilde de regering gebruik maken van de Rijkscoördinatieregeling (RCR) om de plannen door te zetten. De Eerste Kamer heeft in december 2019 ingestemd met de Rijkscoördinatieregeling. Na een tijdrovend proces wordt in de Tweede Kamer eind 2020 de motie-Van Helvert cs.⁸ ingediend met de boodschap 'Zoek een andere locatie'. Deze motie is aangenomen.

Inmiddels hebben de inwoners van Herwijnen de stichting "Niet Nog een Radar" opgericht. Deze maakt zich zorgen over de te kleine afstand van de Radar tot het dorp, en over de straling die is opgebouwd door de radarinstallatie van de Luchtverkeersleiding die vele jaren in het gebied werkzaam was, en de in 2016 geplaatste extra zware KNMI-radar die de oude vervangen heeft. De stichting gebruikt haar recht op informatie de Wet Open Overheid. Naar aanleiding hiervan hebben de leden van de BBB-fractie een aantal vragen.

Waarom wil Defensie koste wat kost vasthouden aan de locatie Herwijnen voor het nieuwe

⁵ Zie verslag schriftelijk overleg: *Kamerstukken I*, 2022-2023, 31936, AL.

⁶ *Kamerstukken I*, 2023-2024, 31936, AM.

⁷ Janneke Boluijt, 'Defensie: Bouw radartoren Herwijnen wordt niet doorgedrukt als gemeente niet akkoord gaat', *AD*, 22-08-2018.

⁸ *Kamerstukken II*, 2020-2021, 35570 X, nr. 59.

radarstation? Gezien recente voorbeelden van niet voorziene gevolgen voor de gezondheid van omwonenden door materialen en straling (Chemours/Tata Steel/Chroom 6) is het naar de mening van deze leden hoogst onwenselijk dat er werkelijk een SMART-L radar met een vermogen van minimaal 2,25 Megawatt op zo'n korte afstand van een dorp gebouwd gaat worden. Wordt er gereserveerd voor toekomstige claims? Wordt er rekening gehouden met verdere vertraging vanwege mogelijke rechtszaken?

Inwoners van Herwijnen hebben aangedrongen op het vinden van alternatieve, veiligere locaties. Die blijken er wel degelijk te zijn. Er zijn zelfs gesprekken geweest, maar die hebben achter gesloten deuren plaatsgevonden en zijn niet vastgelegd. De leden van de BBB-fractie constateren dat Defensie niet van plan lijkt te zijn de aangenomen motie-Van Helvert cs. uit te voeren, waarin afstand tot bewoning, cumulatieve straling en de resultaten van een radar ter plaatse op verschillende hoogten worden genoemd. Daarom is een tweede motie⁹ ingediend waarin de regering wordt opgeroepen om de rijkscoördinatie-regeling te stoppen en een alternatieve locatie te zoeken voor de SMART-L-radar. Deze motie heeft de Tweede Kamer eveneens aangenomen (9 februari 2021).

Herwijnen wordt door de regering in dit al ruim zeven jaar durende proces, steeds als de beste en snelste optie voorgesteld, terwijl plaatsing op MC Lopik (mobilisatie complex Lopik) al binnen vier maanden gerealiseerd had kunnen worden maar in het onderzoek afvalt vanwege drie gedateerde windturbines die aan het eind van hun levensduur zijn. Bent u bereid de locatie Lopik nader te onderzoeken? Zo nee, waarom niet, zo vragen de leden van de BBB-fractie.

Vragen en opmerkingen van de leden van de CDA-fractie

De leden van de CDA-fractie vragen u opnieuw of het radarstation in Herwijnen zal voldoen aan de geldende wet- en regelgeving, aangezien het door de staatssecretaris gegeven antwoord in tegenspraak is met een eerder antwoord waarin de regering aangeeft dat de radar net buiten het hek de ICNIRP kan overschrijden. Voorts vragen deze leden, als deze wel zou kunnen voldoen, waarom zijn deze berekeningen dan nooit gedaan tussen 35-300 meter?

Verder vragen de leden van de CDA-fractie waarom nooit is teruggekomen op de conclusie van het Fraunhofer dat het kruispunt Nieuwe Steeg - Broekgraaf een zorgelijke situatie zal ontstaan (225 meter afstand). En waarom is nooit gekeken naar de maximale toelaatbare hoeveelheid pulsen die de ICNIRP voorschrijft, en of de radar daaraan voldoet?

Voor wat betreft de geluidsnormen lezen de leden van de CDA-fractie het volgende uit het WOO-document nr. 66 (stuurgroep verslag vervanging MPR; 21 maart 2022)¹⁰:

"Alles overziend geeft de oplossing voor Wier niet een heel solide beeld. Veel wordt gebaseerd op aannames en verwachtingen terwijl de aangedragen oplossingen tot dusver geen verbeteringen laten zien. Tegelijkertijd maakt dat de keuze die we voor Herwijnen willen maken een stuk lastiger. Het argument om daarheen te gaan i.v.m. de veranderde situatie in de wereld is uitlegbaar, maar niet als dat gebeurt met een radar die niet voldoet/ niet zeker is dat die zal voldoen aan de normen."

⁹ *Kamerstukken II, 2020-2021, 27830, nr. 332.*

¹⁰ Het WOO besluit over plaatsing van het militaire radarstation in Herwijnen en de bijbehorende documenten zijn op de website van de Rijksoverheid te raadplegen: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/woo-besluiten/2023/09/04/woo-besluit-over-plaatsing-van-het-militaire-radarstation-in-herwijnen>.

De leden van de CDA-fractie vragen u of over het voldoen aan de ICNIRP-normen het wel duidelijk is voor zowel op korte afstand van de radar (geen extern gevalideerde berekeningen binnen 300 meter) alsmede op grotere en hogere afstand (de woontoren meer dan 15 meter hoog in Herwijnen op 1100 meter afstand en dijkwoningen binnen 1670 meter afstand). Kunt u aangeven of, en zo ja, wanneer hier berekeningen voor zijn gemaakt?

Voorts vragen deze leden aan u of er berekeningen zijn gedaan op grotere hoogte rond de 1500 meter (milieucategorie 6), op 4 meter hoogte en hoger in de hoofdbundel?

De leden van de CDA-fractie vragen of er bij de toewijzing en afgifte ook daadwerkelijk gerekend of rekening gehouden is met de (mogelijke) interferentie met de al aanwezige krachtige KNMI-radar. Is bekend dat de KNMI-radar niet 500kW maar 1300 kW vermogen heeft? Zo ja, dan ontvangen deze leden graag de berekeningen. Zo nee, waarom niet?

Interferentie gaat enerzijds over mogelijke verstoringen, maar het gaat hier ook over interferentie waarbij "eigenfrequenties" van beide radarstations elkaar dermate versterken dat er überkrachtige pulsen ontstaan die zelfs tot overschrijding van de maximale piekwaarde leiden. Gezien de hoeveelheid pulsen (> 2200 per seconde) zal dit effect van interferentie versterkende stralingsniveaus vaak voorkomen. Deze leden vragen u of hier een extern en onafhankelijke onderzoek naar gedaan is.

In de antwoorden werd aangegeven dat onduidelijk is waaraan de leden van de CDA-fractie refereren met de vraag over 18 V/m in relatie tot zendvergunningen. Deze leden lichten dat als volgt toe. Volgens de Telecommunicatiewet kan een zendvergunning worden geweigerd indien de piekveldsterkte boven de 18 V/m uitkomt in de bebouwde kom vanuit de EMC-beleidsregel (en boven de 5,4V/m bij ziekenhuizen). Op 1500 meter afstand heeft TNO een piekveldsterkte berekend van 32,5 V/m en dus is deze hoger dan de 18 V/m. Deze leden vragen u alsnog hun vraag te beantwoorden en aan te geven wat dit betekent.

Voorts vragen zij of de bewoners van Herwijnen, evenzo als de bewoners van Wier, een bijdrage voor de leefbaarheid kunnen ontvangen. Zo nee, waarom niet?

De leden van de CDA-fractie constateren dat de frequentiegebruiksrechten voor het radarstation in Herwijnen reeds afgegeven zijn. Deze leden vragen u waarom er geen inspraak voor publiek bij de afgifte van deze frequentiegebruiksrechten is geweest. Waarom heeft Defensie deze aanvraag gedaan, zonder inspraakprocedure, terwijl er openheid en transparantie is toegezegd? Hoe is dit te combineren met de toegezegde inspraakmogelijkheden bij een RCR als vergunningen zonder inspraak worden verstrekt?

De leden van de CDA-fractie vragen u of bij de afgifte van frequentiegebruiksrechten wel rekening is gehouden met overschrijding van de limieten vanuit de EMC-beleidsregel. Zit daar niet een hiaat in de wetgeving? Daarnaast vragen zij of het RDI ook moet toezien op het niet overschrijden van blootstellingslimieten. Hoe heeft de RDI dat gedaan, zodat u kunt onderbouwen dat de RDI niet automatisch een toekenning heeft verleend.

Vragen en opmerkingen van de leden van de SP-fractie

Waar de regering in de beantwoording stelt dat vragen al eerder zijn gesteld en beantwoord,

moeten de leden van de SP-fractie tot hun teleurstelling wederom vaststellen dat vragen bij herhaling niet afdoende worden beantwoord. Deze leden zullen vragen blijven stellen om de juiste en volledige informatie te krijgen, en blijven daarbij een nadrukkelijk beroep doen op artikel 68 Grondwet.

Alvorens nader in te gaan op de beantwoording door de regering van de eerder gestelde vragen hebben de leden een aantal vragen en opmerkingen bij de op verzoek van de leden toegezonden brieven.

Betreffende de brief aan de Tweede Kamer d.d. 7 september 2023¹¹ hebben de leden de volgende vragen. Waarom is de brief alleen aan de Tweede Kamer gestuurd en niet, al dan niet als afschrift, ook aan de Eerste Kamer? Welke afwegingen heeft de regering hierbij gemaakt? Is de benodigde vergunning voor plaatsing van de NAVO Deployable Air Defence Radar (DADR) inmiddels door de Inspectie Leefomgeving en Transport verstrekt? Is inmiddels duidelijkheid verkregen of de NAVO DADR vanaf het tweede kwartaal 2024 beschikbaar is voor het zuidelijk deel van het luchtruim? Is het juist dat dit alleen mogelijk is als de geluidsbeperkende maatregelen in Wier volledig effectief blijken te zijn en dat de radar op alle tijdvakken bij operationeel gebruik volledig zal voldoen aan alle vergunningsvoorwaarden, zowel voor wat betreft straling als voor geluid?

Daar waar gebleken is dat de regering bij voortdurend uit gaat van best case scenario's is de vraag van de leden van de SP-fractie wat het scenario is als de geluidsbeperkende maatregelen in Wier onvoldoende effectief blijken te zijn om de radar bij operationele inzet te laten voldoen aan de vergunningsvoorwaarden. Kunt u aangeven op welke feiten de veronderstelling is gebaseerd dat de geluidsbeperkende maatregelen in Wier afdoende zullen zijn, nu uit verslagen van overleggen blijkt dat er grote twijfel is of de voorziene maatregelen voldoende effect zullen hebben?

Zo meldt het via de WOO openbaar gemaakte "stuurgroep verslag vervanging MPR; 21 maart 2022"¹² over de oplossingen voor het niet voldoen aan de vergunning op het gebied van geluid in Wier: "Alles overziend geeft de oplossing voor Wier niet een heel solide beeld. Veel wordt gebaseerd op aannames en verwachtingen terwijl de aangedragen oplossingen tot dusver geen verbeteringen laten zien. Tegelijkertijd maakt dat de keuze die we voor Herwijnen willen maken een stuk lastiger. Het argument om daarheen te gaan in verband met de veranderde situatie in de wereld is uitlegbaar, maar niet als dat gebeurt met een radar die niet voldoet/ niet zeker is dat die zal voldoen aan de normen."

Deze leden vragen u om uit te leggen waarom de door TNO aangeleverde geluidsrapportage bij de initiële aanvraag voor de radar in Wier zo compleet onjuist is gebleken, waardoor de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) op onjuiste gegevens de vergunning heeft verstrekt en de omwonenden jarenlang geconfronteerd zijn met geluidsoverlast. Op welke wijze wordt de nieuwe aanvraag voor de aanpassingen in Wier onderbouwd voor wat betreft straling en geluid? Kunt u toezeggen dat, zoals dat ook voor Herwijnen is toegezegd, de radar ook na verbouwing niet in gebruik zal worden genomen als deze niet in alle tijdvakken voldoet aan alle eisen voor straling en geluid? Is het juist, zoals in verslagen te lezen is, dat de situatie in Herwijnen nog hogere eisen stelt aan geluidsbeperkende maatregelen dan de situatie in Wier omdat in Herwijnen de bebouwing dichter bij de radar staat dan in Wier?

¹¹ Bijlage bij *Kamerstukken I*, 2023-2024, 31936, AM.

¹² Het WOO besluit over plaatsing van het militaire radarstation in Herwijnen en de bijbehorende documenten zijn op de website van de Rijksoverheid te raadplegen: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/woo-besluiten/2023/09/04/woo-besluit-over-plaatsing-van-het-militaire-radarstation-in-herwijnen>.

Kunt u toezeggen dat u de toezegging die uw voorganger in 2021 in de Tweede Kamer heeft gedaan, in antwoord op Kamervragen van het lid van Helvert (CDA), gestand zal doen? Namelijk dat eerst de geluidsproblemen in Wier moeten zijn opgelost, er vervolgens metingen plaats zullen vinden en dat de uitkomst van die metingen de basis zal zijn voor een vergunningaanvraag voor een tweede locatie? Hoe verhoudt zich dit tot de nadrukkelijke wens, aankondiging en inspanning van de regering om nog dit jaar een vergunningaanvraag te doen voor Herwijnen? Deze leden merken hierbij op dat zij het volstrekt onaanvaardbaar vinden dat, kijkend naar de al jaren voortdurende geluidsoverlast en overschrijdingen van vergunningseisen in Wier, zich eenzelfde situatie in Herwijnen zou kunnen voordoen.

Voor wat betreft het in de brief aan de Tweede Kamer d.d. 7 september 2023 genoemde contact met de omgeving hebben de leden de volgende vragen. Waarom heeft de regering besloten om het contact met belanghebbenden in Herwijnen tot een minimum te beperken, zoals gemeld door de betreffende omgevingsmanager vanuit het Rijksvastgoedbedrijf? Waarom zijn de gemeente en belanghebbenden niet geïnformeerd over eerder uitstel van de vergunningaanvraag in Herwijnen? Dit is in schril contrast met het beeld dat de regering probeert op te roepen in de voornoemde Tweede Kamerbrief, waarin de regering stelt omwonenden in de omgeving van de inzetlocaties zo goed mogelijk over de voortgang te informeren.

In deze brief wordt ook melding gemaakt van een gebaar om dankbaarheid te tonen voor het begrip van de inwoners van Wier. Er zal door Defensie een financiële bijdrage geleverd worden aan een project in het kader van energietransitie ten behoeve van het dorp Wier. De leden van de SP-fractie gunnen de inwoners van Wier van harte de door Defensie toegezegde financiële bijdrage, maar zouden de inwoners van Wier nog meer hebben gegund dat zij te maken zouden hebben met een betrouwbare overheid die zich houdt aan eisen uit een op onjuiste aannames verleende vergunning. De leden hebben over dit "gebaar" de volgende vragen.

Waarom is de hoogte van de financiële bijdrage, te weten 250.000 euro, niet genoemd in de Tweede Kamerbrief d.d. 7 september 2023 in het kader van het volledig informeren van het parlement? Waar is de hoogte van het bedrag op gebaseerd? Kunt u onomwonden verklaren en toezeggen dat het "gebaar" op geen enkele wijze zal worden beïnvloed door mogelijke bezwaren die worden opgeworpen in de lopende vergunningprocedures voor de aanpassingen van de radar in Wier en kunt u verklaren dat het iedere belanghebbende vrij staat om zijn bezwaren in de lopende procedures in te dienen zonder daarmee de uitkering van "het gebaar" te beïnvloeden? Bent u zich bewust van het beeld van beïnvloeding dat voor de buitenwereld wordt opgeroepen door aan het begin van nieuwe vergunningprocedures een vergoeding van 250.000 euro in het vooruitzicht te stellen? Kunt u aangeven of het "gebaar" betaald wordt door Defensie of door een ander ministerie, al dan niet via een subsidieregeling?

Kunt u toezeggen dat, indien de voorziene geluidsbeperkende maatregelen in Wier niet effectief blijken te zijn, dit geen gevolgen heeft voor het "gebaar"? Is het juist dat het "gebaar" slechts een niet-juridisch blijk van waardering is voor overlast in het verleden en geenszins in de weg staat aan, of in de plaats kan worden gezien van, mogelijke civielrechtelijke eisen tot schadevergoeding vanwege het overschrijden van vergunningsvoorwaarden in Wier in het verleden of in de toekomst?

Over de antwoorden op de in zestien punten door de leden van de SP-fractie gestelde vragen,

hebben zij nog de volgende opmerkingen en vragen.

Ad1: In weerwil van het antwoord van de regering onderhoudt Defensie feitelijk geen goed contact met de verzoekers. De verzoekers moeten zelf steeds navraag doen en stuiten bij de hun toegewezen contactpersoon regelmatig op de afwezigheidsmelding van de contactpersoon: "afwezig voor onbepaalde tijd". Het contact wordt niet door anderen overgenomen en het is volkomen onduidelijk wanneer aan de "afwezigheid voor onbepaalde tijd" een einde komt. Acht u dit een wenselijke en constructieve manier van communiceren met de belanghebbenden in Herwijnen?

Het door de leden van de SP-fractie genoemde voorbeeld van het missen van een bepaalde mail wordt door de regering gebagatelliseerd: "Bij dergelijke grote verzoeken is nooit uit te sluiten dat een e-mail per abuis ontbreekt." Deze leden hebben de betreffende mail als voorbeeld genoemd omdat het volkomen ongeloofwaardig is dat een mail die gestuurd is aan vijf verschillende mailadressen binnen Defensie bij alle vijf ontvangers per abuis zou ontbreken. De leden vragen daarom nogmaals of deze betreffende mail vooraf op inhoud is beoordeeld en bewust niet in het WOO-verzoek is opgenomen? Deze leden wijzen u erop dat de houding van de regering dat bij WOO-verzoeken "Het streven is om zo volledig mogelijk te zijn" in strijd is met de wettelijke plicht om volledig te zijn en informatie tijdig te leveren. De wettelijke plicht die dit mogelijk maakt via de Wet Open Overheid is duidelijk in Artikel 2.4 lid 1: "Een bestuursorgaan draagt er zorg voor dat de documenten die het ontvangt, vervaardigt of anderszins onder zich heeft, zich in goede, geordende en toegankelijke staat bevinden."

Bij voortdurende gebruik gebruikt de regering het excuus dat de verzoekers zo veel informatie vragen om te rechtvaardigen dat verzoekers jaren op de gevraagde informatie moeten wachten, maar dat is volgens de leden van de SP-fractie de omgekeerde wereld. Verzoekers behoren niet jaren op de gevraagde informatie te hoeven wachten. De verzoekers zijn er niet verantwoordelijk voor dat Defensie niet voldoet aan de wettelijke eisen uit de Wet Open Overheid om documenten in geordende en toegankelijke staat te hebben. Deelt u deze conclusie van deze leden?

In de beantwoording lijkt te worden gesuggereerd dat via de WOO verkregen informatie niet gebruikt zou mogen worden in de RCR-procedure. Is dit wat de regering probeert te zeggen in de beantwoording? Deelt u de mening van de leden van de SP-fractie dat het belanghebbenden vrij staat iedere informatie waar zij over beschikken en die relevant is voor de RCR-procedure te gebruiken, zowel in rechte als daarbuiten?

Ad2: In antwoord op een vraag van de leden van de SP-fractie of de regering de toezegging gestand zal doen dat de radar in Herwijnen niet aan zal gaan als deze niet aan de vergunningsvoorwaarden voldoet, wordt gesteld dat als blijkt dat de radar in Herwijnen niet voldoet aan de geldende geluidsnormen voor de dag, avond en/of nacht, deze dan niet zal worden gebruikt op de momenten dat de geluidsnormen worden overschreden. Dit antwoord roept bij deze leden de volgende vragen op. Deelt u hun mening dat als op voorhand duidelijk is dat de radar bij operationeel gebruik niet zal voldoen aan de vergunningsvoorwaarden op enig tijdstip van de dag, dat deze niet moet worden gebouwd op die locatie? Hoe verhoudt dit antwoord zich tot de actuele situatie in Wier waar het gebruik is voortgezet ondanks het niet voldoen aan de vergunningsvoorwaarden? Wat zegt dit over de toezegging van de regering voor Herwijnen? Hoe verhoudt dit antwoord zich tot eerdere antwoorden dat de regering in sommige omstandigheden

meer hecht aan operationeel gebruik dan aan het voldoen aan vergunningsvoorwaarden? Deelt u de opvatting van de leden van de SP-fractie dat het volledige operationele gebruik moet worden voorzien en geregeld in vergunningsvoorwaarden voor wat betreft straling en geluid, omdat de omstandigheden voorzienbaar zijn?

Voor wat betreft de financiële belangen van Defensie bij de Thales SMART L-radar hebben de leden van de SP-fractie nog de volgende vragen. Als royalty's bij verkoop van Thales SMART L-radars aan derden niet op de begroting zichtbaar zijn, is de vraag van deze leden waar deze bedragen worden verantwoord, anders dan alleen een melding in het jaarverslag. Kan Defensie vrijelijk over deze derde geldstromen beschikken buiten de begroting om?

Kunt u uitsluiten dat de 'showcase' om als Nederlandse Defensie de Thales SMART L-radar aan te schaffen, en de daaruit mogelijk voortvloeiende financiële baten bij verkoop aan derden, niet van invloed is geweest op de beoordeling van de operationele kwaliteiten bij de keuze voor aanschaf van de Thales SMART L-radar? Wat waren de redenen voor Duitsland om niet te kiezen voor de Thales SMART L-radar?

Ad3: In antwoord op de weigering van TNO om in het kader van de WOB/WOO informatie verschaffen wijst de regering op het antwoord van TNO dat stelt: "Binnen de wettelijke kaders van de WOB/WOO heeft TNO alle medewerking verleend." Feitelijk heeft TNO alle medewerking geweigerd en heeft het geen enkele medewerking verleend aan WOO-verzoeken. Is het juist dat TNO een publiekrechtelijke organisatie is en dat in het register van overheidsorganisaties staat dat deze organisatie onder de Wet open overheid valt (WOO)? Zo ja, hoe beoordeelt de regering de weigering van TNO om gevraagde informatie te verstrekken, nu TNO ook vanuit verschillende rollen onlosmakelijk verbonden is met het proces van de plaatsing van de radar?

De leden van de SP-fractie merken op dat TNO in totaal over 2022/2023 een bijdrage van Defensie ontvangt van bijna 96 miljoen euro. Tegelijkertijd wordt TNO door Defensie steeds opgevoerd als onafhankelijk instituut. Deelt u de zorgen van deze leden dat een financiële afhankelijkheid van TNO van bijna 100 miljoen euro op jaarbasis van Defensie niet strookt met het beeld van een volkomen onafhankelijk instituut?

Ad4: De Gezondheidsraad geeft in haar advies aan de nieuwste ICNIRP-richtlijnen in Nederland te gebruiken als basis voor het blootstellingsbeleid, maar ook beveelt zij aan om, in afwachting van de resultaten van nader onderzoek, naast de nieuwe ICNIRP-richtlijnen het ALARA-principe toe te passen.

In antwoord op vragen op dit punt wordt gezegd dat "getracht" wordt ook bij de plaatsing en het gebruik van de SMART-L radars op deze wijze voorzorg toe te passen. Bedoelt de regering hiermee te zeggen dat door de Gezondheidsraad aanbevolen voorschriften op gebied van straling slechts als een optionele inspanningsverplichting moeten worden gezien? Acht u het mogelijk dat een radar wordt geplaatst waarbij de aanbevelingen ter voorkoming van gezondheidsschade van omwonenden niet worden gevolgd en hoe zou dit passen binnen het voorzorgsbeginsel?

De leden van de SP-fractie begrijpen niets van de opstelling van de regering dat de radar alleen in vredetijd hoeft te voldoen aan stralings- en geluidsnormen. Waarom kiest de regering voor een radarsysteem dat bij gebruik in oorlogs- en crisistijd op de plekken waar de radar is geplaatst de normen overschrijdt? Deelt u de mening van deze leden dat locaties waar een radar wordt geplaatst

zowel in vreedstijd als in oorlogstijd aan de gestelde normeringen moeten voldoen? Waarop baseert u de mening dat de regering zelf kan besluiten dat in tijden van crisis vergunningen en de daarin opgenomen voorwaarden niet meer van toepassing zijn, en waar vindt deze aannname een juridische basis? Deelt u de stelling van de leden van de SP-fractie dat de Thales SMART L-radar op een plek moet worden geplaatst waar deze veilig op zijn allerbest kan functioneren, in plaats van dicht bij bewoning waarbij het functioneren beperkt wordt door diverse wetgeving om de gezondheid van bewoners te beschermen, en Defensie overduidelijk niet van plan is zich aan deze limieten te houden bij werkelijk operationeel gebruik van de radar? Deze leden vinden het onbestaanbaar en onaanvaardbaar dat Defensie een radar wil plaatsen op locaties waarbij omwonden alleen beschermd worden tegen straling als de (inter)nationale veiligheidssituatie dat toestaat. Zij stellen vast dat het plaatsen van een radar die voorzienbaar niet gaat voldoen aan de vergunningseisen bij gebruik waar de radar voor bedoeld is niet plaats moet vinden.

Ad5: Voor de vragen over onderzoeken naar straling binnen 300 meter, ook in Herwijnen is dat openbaar toegankelijk gebied, verwijst u naar het rapport van Dekra. De leden van de SP-fractie vragen u hoe onafhankelijk en objectief dat rapport is nu Dekra zelf de kanttekening bij het rapport plaatst dat tijdens de metingen het testplan door de opdrachtgever is opgesteld en dat de bediening van de radar door de opdrachtgever is gedaan. Is dit wat de regering een onafhankelijk en objectief onderzoek noemt als de opdrachtgever zelf bepalend is bij de invulling en uitvoering? Hoe kunnen omwonenden vertrouwen hebben in een onderzoek dat gestuurd en uitgevoerd is door de primair belanghebbende? Tevens wordt er voor berekeningen dicht bij de radar die zouden voldoen aan ICNIRP verwezen naar TNO-rapporten die dit niet hebben berekend binnen 300 meter. Deze leden vragen u deze rapporten separaat toe te sturen in plaats van verwijzen naar een algemene link.

Ad6: In de beantwoording wordt aangegeven dat de vergunningsaanvragen voor Herwijnen niet onder de Omgevingswet zullen worden gedaan. Waarom is hiervoor gekozen nu het ministerie van Binnenlandse Zaken al volop projecten onder de Omgevingswet start? De leden van de SP-fractie vragen of dit een keuze van het Rijksvastgoedbedrijf is geweest of van Defensie. Wat zijn de inhoudelijke verschillen in de procedure als de aanvraag onder de Omgevingswet wordt gedaan? Deze leden benadrukken nogmaals dat de toezeggingen van de voormalige staatssecretaris van Defensie gestand moeten worden gedaan, dat de vergunning voor de tweede locatie zal worden gedaan op basis van metingen in Wier na voltooiing van de geluidsbeperkende maatregelen.

De leden van de SP-fractie zijn verbaasd dat de regering een MER en een WNB-vergunning overbodig acht. In internationale studies is duidelijk gebleken dat een radar invloed zal hebben op fauna en flora in de omgeving. Deze leden zien uit naar de stikstofberekeningen waaruit blijkt dat de stikstofdepositie (bouw- en gebruiksfase) niet leidt tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden. Bij eerdere berekeningen was dit nog wel het geval en werd er bij bouwbedrijven op aangedrongen de emissie op papier te beperken met als ook zo uitgesproken doel een MER en een NBW-aanvraag te ontlopen.

Ad7: De leden van de SP-fractie delen de mening van de regering dat ook ambtenaren zich in beslotenheid moeten kunnen uiten, ook voor wat betreft hun frustraties. Dat dit vervolgens leidt tot een groepsproces waarbij ambtenaren elkaar medestrijders gaan noemen, een oproep doen om een onderzoek te manipuleren, een bouwbedrijf oproepen om berekeningen aan te passen om een

MER/WNB plicht te ontlopen, gesprekken voeren met gemeenten die slechts tot doel hebben om te kunnen zeggen dat er een gesprek is geweest etc. geven een totaalbeeld van een proces dat volledig doel-gestuurd is op plaatsing van een radar in Herwijnen. Acht u dit een zorgvuldig proces en een professionele houding?

Ad8: In antwoord op de vragen van de SP-fractie over de oproep tot het manipuleren van een onderzoek wordt aangegeven dat hiervan uiteindelijk geen sprake is geweest. Het is deze leden niet duidelijk hoe zonder de aanpassing van de formule om het zoekgebied te bepalen, omdat Herwijnen buiten het zoekgebied viel, er toch een andere uitkomst is bewerkstelligd. De uitleg die hierbij wordt gegeven is volstrekt onnavolgbaar. De regering heeft eerder geweigerd om de bijbehorende kaarten waarbij Herwijnen buiten het zoekgebied viel, openbaar te maken. Deze leden wijzen u op de verplichting volgend uit artikel 68 Grondwet en dat de regering niet kan volstaan met een enkele weigering om informatie openbaar te maken. De regering kan, op andere wijze dan via openbaarmaking, voldoen aan artikel 68 Grondwet en de gevraagde informatie kenbaar maken aan het parlement. De leden van de SP-fractie vragen u om dan op een andere wijze van openbaarmaking het parlement kennis te kunnen laten nemen van de formule(s) en de bijbehorende kaarten.

Ad9: Over het niet expliciet instemmen door de Tweede Kamer met de RCR wordt het standpunt herhaald dat via de omweg van een niet dat doel dienende motie, de regering de Tweede Kamer acht ingestemd te hebben. De leden van de SP-fractie vinden dit staatsrechtelijk een onnavolgbare redenering. Kunt u aangeven hoeveel Kamerleden er aanwezig waren bij het tweeminutendebat die kennis hebben kunnen nemen van deze opmerkelijke aankondiging? Bent u bekend met het feit dat het tweeminutendebat is bedoeld om moties in te dienen en die ingediende moties te laten voorzien van een oordeel door de regering?

Acht u in een zo belangrijk dossier dit juridische geitenpaadje een staatsrechtelijk en juridisch zuivere redeneerlijn die ook bij de bestuursrechter stand zal houden?

De leden van de SP-fractie verzoeken de regering om openbaarmaking van het advies van de Landsadvocaat op deze redeneerlijn. Deze leden ontvangen dit advies graag per omgaande en vooruitlopend op de beantwoording van de overige gestelde vragen. Omwille van de navolgbaarheid van het proces herhalen zij hun vraag wanneer dit advies is gevraagd en wanneer het advies is uitgebracht.

Ad10: De regering blijft volhouden dat, anders dan het gesprek in Molenlanden, gesprekken met gemeenten serieus zijn gevoerd. Uit twee verslagen die de leden van de SP-fractie hebben kunnen inzien blijkt dat deze bewering een stevige nuance behoeft omdat de verslagen een ander beeld geven. Kunt u verklaren waarom in een gesprek met een gemeente wordt aangegeven dat het gesprek alleen plaatsvindt omdat het van de Kamer moet, dat de radar toch in Herwijnen geplaatst moet worden wat de Rijksoverheid betreft, dat het bij een ambtelijk gesprek kan blijven, en dat een gesprek met een wethouder niet nodig is? Is dit wat de regering bedoelt met een serieus gesprek met een gemeente over locaties?

Ad11: De leden van de SP-fractie vragen u op wiens verzoek de gesprekken met de gemeenten vertrouwelijk zijn verklaard. Het is deze leden ook volstrekt niet duidelijk waarom deze gesprekken vertrouwelijk zouden moeten zijn. Waarom heeft de regering dit voorgesteld of hiermee ingestemd?

Ad12: Deze leden vragen u of het juist is dat Defensie het voortouw heeft genomen om extra eisen toe te voegen aan mogelijke locaties voor de radar. Waarom zijn deze extra eisen toegevoegd? Is het niet zo dat voor Defensie de operationele militaire geschiktheid voorop dient te staan?

Hoe is het mogelijk dat uit het onderzoek dat door minister Kamp is uitgevoerd wel geschikte locaties beschikbaar bleken die door het toevoegen door Defensie van extra eisen op het gebied van energietransitie en woningbouw vervolgens tot niet geschikt werden verklaard? De regering verwijst naar het besluit van de ministerraad over het voortzetten van de RCR in Herwijnen. De leden van de SP-fractie willen bij dit antwoord graag de relevante context schetsen.

Via de WOO is een mail openbaar gemaakt van de staatssecretaris van Defensie aan de minister voor Klimaat en Energie en de minister voor Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening.¹³ In deze mail, ter voorbereiding op de Ministerraad van 3 juni 2022, vraagt de staatssecretaris van Defensie om steun voor zijn voorstel om (in zijn woorden) de motie-Van Helvert (CDA) "niet geheel" uit te voeren. De leden van de SP-fractie stellen vast dat daarmee een onjuiste voorstelling van zaken wordt gegeven. De betreffende motie om de RCR te stoppen, en Herwijnen niet langer als een mogelijke locatie te zien, wordt namelijk geheel niet uitgevoerd, en dat is een wezenlijk verschil met het door de staatssecretaris aan de ministers voorgespiegelde "niet geheel" uitvoeren. Daarnaast wordt om steun te verwerven voor het besluit de motie te negeren en de RCR door te zetten aan beide ministers uitgebreid voorgehouden dat de meeste alternatieve locaties een (aanvullend) verdringingseffect hebben op de Regionale Energie-strategieën en Verstedelijkings-strategieën. De oproep aan beide ministers om steun te verwerven voor het negeren van de motie-Van Helvert wordt afgesloten met de opmerking dat de locatiekeuze en het voornemen de radarverstoringsgebieden van andere mogelijke locaties op te heffen in het belang is van de opgaven waar de beide ministers voor staan. De leden van de SP-fractie hebben de volgende vragen over deze wijze van besluitvorming. Waarom heeft Defensie mogelijk kansrijke locaties (uit het onderzoek geïnitieerd door minister Kamp) als ongeschikt gekwalificeerd door het op eigen initiatief toevoegen van extra niet Defensie gerelateerde eisen? Bent u bereid om de eerder als militair operationeel geschikt beoordeelde locaties opnieuw te beoordelen op basis van enkel militair operationele eisen nu het kabinet demissionair is en het regeerakkoord niet meer van toepassing is? Zo nee, waaraan hecht dit demissionaire kabinet meer waarde; veiligheid of een inmiddels door de val van het kabinet achterhaald regeerakkoord?

Ad14: De leden van de SP-fractie vragen u nogmaals met klem om nadat de werkzaamheden in Wier zijn uitgevoerd nieuwe stralingsmetingen uit te laten voeren, ook op een afstand korter dan 300 meter en dit keer die metingen en rapportage onafhankelijk van Thales en TNO te laten uitvoeren. Tevens vragen deze leden om metingen op een grotere veilige afstand in de hoofdbundel van de radar waarin ook de hoogte is beschreven op de diverse grotere afstanden (vanaf 1000 meter, 1500 meter tot 2000 meter). Kunt u aangeven welke veilige afstand er in de hoofdbundel (in 'staring mode') is aan te houden en op welke hoogte?

Voor wat betreft geluid vragen deze leden nogmaals aandacht voor de toezeggingen van de verantwoordelijke staatssecretaris in de vorige regeerperiode. Eerst aanpassen, dan na voltooiing meten was haar toezegging in 2021.

Vergunningaanvraag voor tweede locatie zal pas plaatsvinden na voltooiën van de werkzaamheden in Wier en op basis van de daar gedane metingen. De leden van de SP-fractie vragen met nadruk

¹³ Het WOO besluit over plaatsing van het militaire radarstation in Herwijnen en de bijbehorende documenten zijn op de website van de Rijksoverheid te raadplegen: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/woo-besluiten/2023/09/04/woo-besluit-over-plaatsing-van-het-militaire-radarstation-in-herwijnen>.

om deze toezegging gestand te doen. Zij vragen de regering lerend vermogen te tonen en te leren van de eerder gemaakte fouten waardoor de inwoners van Wier langdurig geconfronteerd zijn met langdurige norm-overschrijdende geluidsoverlast.

Ad 15: In de beantwoording geeft de regering aan dat voor de vergunningsaanvraag het niet benodigd is om specifieke functies van het radarstation te beschrijven. De vergunning beschrijft de diverse milieuaspecten van de installatie, niet de functies. Het radarstation voldoet aan de geldende ICNIRP-normen en daaronder valt de functie voor het detecteren van satellieten. De leden van de SP-fractie stellen vast dat verschillende functies verschillende milieuaspecten met zich brengen. Zij stellen ook vast dat dit antwoord in tegenspraak is met andere antwoorden waarbij de regering aangeeft dat bij specifieke functies en omstandigheden de ICNIRP-normen niet zullen worden gehaald. Kunt u toezeggen dat voor alle genoemde functies en toepassingen op ieder moment de ICNIRP-normen niet zullen worden overschreden en dat indien nieuwe functies aan de radar zullen worden toegevoegd deze altijd binnen de ICNIRP-normen en de vergunde waarden zullen moeten blijven?

Ad16: Ten slotte wordt aangegeven dat het verantwoordingsonderzoek van de Algemene Rekenkamer geen aanleiding geeft om de plaatsing van het radarstation in Herwijnen te herzien. Bij de beantwoording verwijst u naar Hoofdstuk 6 Reactie Minister van Defensie, maar dit zijn slechts algemene opmerkingen.

De leden van de SP-fractie vragen nogmaals of het in het licht van de bevindingen van de Algemene Rekenkamer de regering verstandig voorkomt om met het huidige dreigingsbeeld een volgens de regering voor de bewaking van het luchtruim cruciale radar solitair in Herwijnen te plaatsen op een klein terrein dat gelegen is aan openbare wegen en dat tot aan het hek benaderbaar is, in plaats van plaatsing op een grote militaire locatie met daarop toegeruste beveiliging?

Vragen en opmerkingen van de leden van de FVD-fractie

In de brief van de staatssecretaris van Defensie aan de Tweede Kamer aangaande Continuïteit radardekking en interim maatregelen d.d. 7 september 2023¹⁴ lezen de leden van de FVD-fractie het volgende: In de brief wordt aangaande Zuid-Nederland gesproken over renovatie en vernieuwing van onze radarcapaciteit in Nederland. Het Medium Power Radar (MPR)-radarstation in Nieuw-Milligen is sterk verouderd, waardoor het risico op uitval sterk toeneemt. Het MPR-radarstation in Nieuw-Milligen wordt na het eerste kwartaal 2024 uitgefaseerd. De SMART-L radar neemt de radardekking over in 2026 maar in de tussentijd dient er een back up te zijn om geen significant verlies aan dekking te lijden. De Groundmaster 400a radar Nieuw-Milligen is de back-up maar heeft wel een veel mindere dekking dan SMART L-radar Nieuw Milligen en is vanaf het derde kwartaal in 2024 beschikbaar. Om het tweede kwartaal op te vangen heeft defensie de NAVO verzocht om de NAVO Deployable Air Defence Radar (DADR-)capaciteit te verplaatsen van Leeuwarden naar het militair terrein in Nieuw-Milligen. Of dit mogelijk is wordt nog onderzocht. Er is dus geen duidelijkheid over de radardekking in het tweede kwartaal van 2024, zo concluderen de leden van de FVD-fractie.

Aangaande Noord-Nederland lezen deze leden dat in Wier er al een nieuwe SMART L-radar is geplaatst, maar door de verslechterde veiligheidssituatie is deze nu 24/7 actief en voldoet niet aan

¹⁴ Bijlage bij *Kamerstukken I, 2023-2024, 31936, AM*.

de geluidsnormen. Om wel aan de geluidsnormen te voldoen wordt er renovatie uitgevoerd en is de radar buiten werking tussen oktober 2023 en maart 2024. Om deze periode te overbruggen is de NAVO DADR geplaatst. De NAVO DADR is niet geschikt als structurele oplossing. De radar biedt een basis dekking.

De leden van de FVD-fractie hebben naar aanleiding hiervan de volgende vragen.

In Wier is door de huidige renovatie van de SMART L-radar tijdelijk de NAVO DADR radar geplaatst om de dekking te waarborgen. Er wordt gesproken over een 'basisdekking' en geen structurele oplossing. Uit welke onderdelen bestaat een basisdekking, wat houdt een basisdekking precies in? Welke onderdelen of dekking ontbreken er dan ten opzichte van de SMART L-radar?

De NAVO DADR-radar is aangevraagd om na Wier verplaatst te worden naar Nieuw Milligen om daar de tijd te overbruggen waarin de oude MPR uit dienst zal gaan en de nieuwe SMART L-radar geïnstalleerd zal zijn. Mocht de NAVO DADR niet, of niet tijdig genoeg, overgeplaatst kunnen worden, hoe wordt de dekking dan gegarandeerd?

In de voornoemde brief aan de Tweede Kamer wordt de optie besproken om in het uiterste geval het gebruik van radarcapaciteit van bondgenoten te inventariseren. Is er op dit moment al meer duidelijk of dit mogelijk is en, zo ja, van welke type radars kan Nederland in dat geval gebruikmaken?

Welke type radars van bondgenoten zou Nederland kunnen gebruiken en in welke aspecten verschillen deze van de SMART L-radars die wij beogen te gebruiken? Wat zijn dus de negatieve dekkingsconsequenties van deze optie?

Mocht op enig moment ook de NAVO DADR uitvallen, wat zou de back-up in dat geval zijn?

Indien Nederland haar bondgenootschappelijke taken niet kan uitvoeren door een gebrek aan radarcapaciteit en/of kwaliteit, zijn daar dan consequenties aan verbonden?

Wat zijn de consequenties van het 'worst case-scenario' waarin er voor de radardekking van beide radarstations geen gebruik kan worden gemaakt van een NAVO DADR en er geen gebruik kan worden gemaakt van radardekking vanuit buurlanden?

In hoeverre komt de luchtverdediging van Nederland dan in gevaar en hoe wordt dit 'worstcasescenario' zo goed mogelijk gemitigeerd?

Als er in de toekomst twee SMART L-radars in functie zijn in Nederland, hoe is dan de back-up geregeld als één of beide SMART L-radars uit zouden vallen?

De leden van de vaste commissies voor Buitenlandse Zaken, Defensie en Ontwikkelingssamenwerking (BDO) en voor Infrastructuur, Waterstaat en Omgeving (IWO) zien uw reactie met belangstelling tegemoet en ontvangen deze graag binnen vier weken na dagtekening van deze brief.

Koen Petersen
Voorzitter van de vaste commissie voor Buitenlandse Zaken, Defensie en
Ontwikkelingssamenwerking

E. Kemperman
Voorzitter van de vaste commissie voor Infrastructuur, Waterstaat en Omgeving

BRIEF VAN DE STAATSSECRETARIS VAN DEFENSIE

Aan de Voorzitter van de Eerste Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 29 november 2023

Op 1 november jl. heb ik uw brief "Nadere vragen inzake locatiekeuze nieuw radarstation Herwijnen" (kenmerk 165192.57U) ontvangen. In deze brief stelt uw Kamer vragen over het nieuwe radarstation in Herwijnen, in reactie op mijn antwoorden op eerdere vragen over dit onderwerp (Kamerstukken I, 2023-2024, 31936, AM).

Gezien de omvang en mate van detail van de vragen is het niet mogelijk om uw vragen binnen de verzochte termijn van vier weken te beantwoorden. De benodigde afstemming met andere (rijks)overheden en instanties vraagt om meer tijd. Ik streef ernaar u de beantwoording voor het kerstreces te doen toekomen.

De staatssecretaris van Defensie

mr. drs. C.A. van der Maat

BRIEF VAN DE STAATSSECRETARIS VAN DEFENSIE

Aan de Voorzitter van de Eerste Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 8 december 2023

Hierbij bied ik u de antwoorden aan op de nadere vragen inzake locatiekeuze nieuw radarstation Herwijnen, die ik op 1 november jl. van uw Kamer heb ontvangen (kenmerk 165192.57U). Omdat een aantal vragen een sterke relatie heeft met het onderwerp zoals besproken in het interpellatiedebat op 5 december, heb ik de organisatie gevraagd de beantwoording met prioriteit te voltooien. Daarmee zijn andere prioritaire werkzaamheden uitgesteld. Dit is een bewuste afweging geweest om uw Kamer een zo compleet mogelijk beeld te geven voorafgaand aan de stemming van de motie 31.936, AN van het lid Janssen c.s. op aanstaande dinsdag. Ik hecht eraan dat uw Kamer over alle informatie beschikt om een afgewogen oordeel te geven over de motie.

Voor het overzicht heb ik de vragen opvolgend genummerd waarbij ik wel heb aangegeven door welke fractie de vragen zijn gesteld.

De staatssecretaris van Defensie

mr. drs. C.A. van der Maat

Vragen van de BBB-fractie

1. Waarom wil Defensie koste wat kost vasthouden aan de locatie Herwijnen voor het nieuwe radarstation?

In de brief van 3 juni 2022¹⁵ is toegelicht waarom het kabinet tot de conclusie is gekomen dat de locatie Herwijnen de geschikte locatie is. Het plaatsen van het radarstation in Herwijnen is een besluit dat door het gehele kabinet is gedragen.

2. Gezien recente voorbeelden van niet voorziene gevolgen voor de gezondheid van omwonenden door materialen en straling (Chemours/Tata Steel/Chroom 6) is het naar de mening van deze leden hoogst onwenselijk dat er werkelijk een SMART-L radar met een vermogen van minimaal 2,25 Megawatt op zo'n korte afstand van een dorp gebouwd gaat worden. Wordt er gereserveerd voor toekomstige claims?

Er wordt binnen het project geen geld gereserveerd voor eventuele toekomstige schadeclaims. Dit wil niet zeggen dat er geen geld is voor eventuele rechtmatige claims. Dergelijke claims kunnen bij Defensie worden ingediend en, indien gegrond, wordt hiervoor budget vrijgemaakt.

3. Wordt er rekening gehouden met verdere vertraging vanwege mogelijke rechtszaken?

In de huidige planning is rekening gehouden met eventuele beroepen tegen het definitieve rijksinpassingsplan, zoals wij gebruikelijk zijn te doen.

4. Bent u bereid de locatie Lopik nader te onderzoeken? Zo nee, waarom niet?

In het traject ter vervanging van de MPR radar door een SMART-L radarstation zijn diverse onderzoeken uitgevoerd naar alternatieve locaties, waaronder de locatie Lopik. Uit deze onderzoeken blijkt dat er geen betere alternatieve locaties zijn dan Herwijnen. Er is dan ook geen aanleiding om locatie Lopik nader te onderzoeken.

Vragen van de CDA-fractie

5. De leden van de CDA-fractie vragen u opnieuw of het radarstation in Herwijnen zal voldoen aan de geldende wet- en regelgeving, aangezien het door de staatssecretaris gegeven antwoord in tegenspraak is met een eerder antwoord waarin de regering aangeeft dat de radar net buiten het hek de ICNIRP kan overschrijden.

De radar voldoet in normale operationele omstandigheden aan alle geldende wet- en regelgeving zoals deze bij de vergunningverlening worden vastgelegd. Zoals aangegeven in de brieven van 9 december 2022¹⁶ en 20 april 2023¹⁷, en herhaald in de brief van 7 september 2023¹⁸, kan het in specifieke (oorlogs-)situaties theoretisch voorkomen dat de ICNIRP norm wordt overschreden. Hieronder wordt een situatie verstaan zoals een aanval op Nederlands grondgebied met ballistische raketten. Zoals aangegeven in de brief van 20 april 2023, prevaleert in een dergelijke situatie het belang van de nationale veiligheid van alle Nederlandse inwoners boven het (zeer) kortstondig overschrijden van de ICNIRP-norm.

6. Voorts vragen deze leden, als deze wel zou kunnen voldoen, waarom zijn deze berekeningen dan nooit gedaan tussen 35-300 meter?

Zoals aangegeven zal het radarstation in Herwijnen onder normale operationele omstandigheden voldoen aan de wet- en regelgeving. De berekeningen waar u naar verwijst zijn wel degelijk door de leverancier van het systeem uitgevoerd en zijn eigendom van de leverancier.

¹⁵ Kamerstuk 2021–2022, 31 936, nr. 940.

¹⁶ Kamerstukken I, 2022–2023, 31 936, AJ.

¹⁷ Kamerstukken I, 2022–2023, 31 936, AK.

¹⁸ Kamerstukken I, 2022–2023, 31 936, AL.

7. Waarom is nooit teruggekomen op de conclusie van het Fraunhofer dat het kruispunt Nieuwe Steeg - Broekgraaf een zorgelijke situatie zal ontstaan (225 meter afstand). En waarom is nooit gekeken naar de maximale toelaatbare hoeveelheid pulsen die de ICNIRP voorschrijft, en of de radar daaraan voldoet?

Naar aanleiding van het verzoek van de Kamer heeft de staatssecretaris de toezegging gedaan om de stralingsbelasting ook op deze afstand te onderzoeken. Het onderzoeksbureau Dekra heeft in Wier ook op 200 meter stralingsmetingen uitgevoerd, zie hiervoor Dekra 2251914.0501-RSM van 7 juni 2021. Bij de nieuwe stralingsmetingen in Wier in maart 2024 wordt deze afstand ook meegenomen. Uit deze metingen blijkt dat ook op deze afstand wordt voldaan aan de ICNIRP-norm. Defensie onderschrijft dan ook niet dat op het kruispunt Nieuwe Steeg - Broekgraaf sprake is van een zorgelijke situatie.

Hierbij is het van belang om onderscheid te maken tussen ICNIRP 1998 en 2020:

- ICNIRP1998 schrijft geen 'maximaal toelaatbare hoeveelheid pulsen voor' maar wel een maximaal toelaatbare piekwaarde van de elektrische veldsterkte voor een enkele puls.
- ICNIRP2020 geeft een methodiek aan waarbij de maximaal toelaatbare piekwaarden van de elektrische veldsterkte afhankelijk zijn van de totaal blootgestelde energie per tijdsinterval. De totaal blootgestelde energie per tijdsinterval is afhankelijk van het aantal pulsen dat in dat tijdsinterval wordt ervaren

Bovenstaand aspect heeft TNO op basis van de ICNIRP2020 onderzocht. De SMART-L voldoet ook aan de in ICNIRP 2020 gestelde limietwaarde van totaal blootgestelde energie per tijdsinterval.

8. Is voor voldoen aan de ICNIRP-normen het wel duidelijk voor zowel op korte afstand van de radar (geen extern gevalideerde berekeningen binnen 300 meter) alsmede op grotere en hogere afstand (de woontoren meer dan 15 meter hoog in Herwijnen op 1100 meter afstand en dijkwoningen binnen 1670 meter afstand). Kunt u aangeven of, en zo ja, wanneer hier berekeningen voor zijn gemaakt?

Deze berekeningen zijn uitgevoerd. De ICNIRP contour schept duidelijkheid over waaraan moet worden voldaan om te kunnen voldoen aan de ICNIRP-norm. Buiten deze contour wordt bij normale operationele omstandigheden altijd voldaan aan de ICNIRP-norm. De dijkwoningen op 1650 meter en de woontoren van 15 meter hoog op 1100 meter vallen buiten deze contour en daarmee in het gebied waarin altijd wordt voldaan aan de ICNIRP-norm. Binnen deze contour kan de ICNIRP-norm wel worden overschreden.

9. Zijn er berekeningen gedaan op grotere hoogte rond de 1500 meter (milieucategorie 6), op 4 meter hoogte en hoger in de hoofdbundel?

Door Thales zijn modelberekeningen gemaakt waaruit blijkt dat op een afstand van 1500 meter van de radar op alle hoogtes en onder alle normale operationele omstandigheden – zoals eerder uitgelegd - wordt voldaan aan de ICNIRP-norm.

Daarnaast heeft TNO berekeningen uitgevoerd naar de blootstelling voor de afstand 1500 meter en voor de hoogten 2, 4 en 10 meter, zoals te lezen is in TNO rapport 2021 R 10627. Daaruit volgt dat op 1500 meter de SMART-L aan de ICNIRP-norm voldoet.

Daarnaast is de radarantenne op hoogte geplaatst, waardoor de hoofdas van het antennepatroon zich, afhankelijk van de elevatiehoek van de bundel, op minstens 24 meter bevindt.

10. Met betrekking tot de KNMI-radar, is bekend dat de deze niet 500kW maar 1300 kW vermogen heeft? Zo ja, dan ontvangen deze leden graag de berekeningen. Zo nee, waarom niet?

TNO heeft zich gebaseerd op gegevens die door het KNMI aan TNO zijn verstrekt. Uit navraag door TNO bij het KNMI op 23 november 2023 blijkt dat 500 kW de correcte waarde is. In de technische briefing op 23 januari 2024 kan TNO u hier desgewenst over informeren.

11. Interferentie gaat enerzijds over mogelijke verstoringen, maar het gaat hier ook over interferentie waarbij "eigenfrequenties" van beide radarstations elkaar dermate versterken dat er überkrachtige pulsen ontstaan die zelfs tot overschrijding van de maximale piekwaarde leiden. Gezien de hoeveelheid pulsen (> 2200 per seconde) zal dit effect van interferentie versterkende stralingsniveaus vaak voorkomen. Is hier een extern en onafhankelijke onderzoek naar gedaan?

Nee, hier is geen onderzoek naar gedaan. De SMART-L radar is een radar in de IEEE L-band. De KNMI-radar is een radar in de IEEE C-band. Deze twee radarbanden liggen dermate ver uit elkaar dat elektromagnetische interferentie tussen deze radarsystemen uitermate onwaarschijnlijk is. Verder is het zeer onwaarschijnlijk dat de pulsen van de SMART-L en de KNMI-radar in fase zouden kunnen komen. En zelfs in de zeer uitzonderlijke situatie dat de pulsen in fase zouden zijn, dan is dit een zeer kort moment en op een zeer kleine locatie. ICNIRP beoordeelt het opwarmeffect in het menselijk lichaam dat kan ontstaan als de elektromagnetische straling gedurende langere tijd door het lichaam gaat. Vanwege de zeer korte duur van het in fase kunnen zijn van de pulsen is hier geen sprake van. Immers, zoals in hoofdstuk 2.4 van het TNO rapport 'TNO 2020 R11278' gesteld, 'belicht' de KNMI-radar het grootste deel van de tijd de grond niet.

12. In de antwoorden (van 7 september) werd aangegeven dat onduidelijk is waaraan de leden van de CDA-fractie refereren met de vraag over 18 V/m in relatie tot zendvergunningen. Deze leden lichten dat als volgt toe. Volgens de Telecommunicatiewet kan een zendvergunning worden geweigerd indien de piekveldsterkte boven de 18 V/m uitkomt in de bebouwde kom vanuit de EMC-beleidsregel (en boven de 5,4V/m bij ziekenhuizen). Op 1500 meter afstand heeft TNO een piekveldsterkte berekend van 32,5 V/m en dus is deze hoger dan de 18 V/m. Kan met deze duiding de vraag wat dit betekent nogmaals beantwoord worden.

Agentschap Telecom, nu Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI), heeft de vergunningverlening getoetst aan alle door haar gestelde eisen, waaronder de maximale piekveldsterkte, en heeft geen gronden gevonden om de zendvergunning te weigeren.

13. Krijgen de bewoners van Herwijnen, evenzo als de bewoners van Wier, een bijdrage voor de leefbaarheid. Zo nee, waarom niet?

In de brief aan de bewoners van Wier, die op 19 juli 2023 is gestuurd, is uitgelegd waarvoor het Ministerie van Defensie haar dankbaarheid wil tonen. Namelijk voor het begrip uit Wier voor de geluidsoverlast die wordt ervaren doordat de radar vanwege de verslechterde veiligheidssituatie 24/7 draait, de geluidsnormen werden in de avond en nacht overschreden. Defensie gaat ervan uit dat de huidige aanpassingen aan de radarpost zullen zorgen dat de activiteiten van de radar onder de wettelijke geluidsnorm komen. Door deze aanpassingen ook toe te passen op het ontwerp in Herwijnen wordt deze overlast voorkomen.

14. Waarom is er geen inspraak voor publiek bij de afgifte van deze frequentiegebruiksrechten geweest? Waarom heeft Defensie deze aanvraag gedaan, zonder inspraakprocedure, terwijl er openheid en transparantie is toegezegd? Hoe is dit te combineren met de toegezegde inspraakmogelijkheden bij een RCR als vergunningen zonder inspraak worden verstrekt?

De RCR-procedure bevat inspraakmogelijkheden. De afgifte van frequentiegebruiksrechten staat echter los van de RCR-procedure. Een inspraakprocedure maakt geen deel uit van het proces van een frequentieaanvraag of -toewijzing van de RDI.

15. Is bij de afgifte van frequentiegebruiksrechten wel rekening gehouden met overschrijding van de limieten vanuit de EMC-beleidsregel? Zit daar niet een hiaat in de wetgeving?

Conform de procedure van de afgifte van frequentiegebruiksrechten is de overheidspartij in kwestie, het ministerie van Defensie in dit geval, zelf verantwoordelijk voor het voldoen aan de ICNIRP-norm. Zoals aangegeven bij vraag 9 heeft TNO dit in opdracht van Defensie gemeten en voldoet de radar aan deze norm.

16. Moet het RDI toezien op het niet overschrijden van blootstellingslimieten? Hoe heeft de RDI dat gedaan? Kunt u onderbouwen dat de RDI niet automatisch een toekenning heeft verleend?

Het toezien op het niet overschrijden van blootstellingslimieten is geen verantwoordelijkheid van de RDI wanneer het frequentiegebruik voor overheidspartijen, zoals het ministerie van Defensie, voorzien is. Toestemming is verleend in lijn met het proces van de behoeftebepaling en het nationaal frequentieplan, er is daarom geen sprake van automatische toekenning.

Vragen van de SP-fractie

Betreffende de brief (Continuïteit radardekking en interim maatregelen) aan de Tweede Kamer d.d. 7 september 2023 hebben de leden de volgende vragen.

17. Waarom is de brief alleen aan de Tweede Kamer gestuurd en niet, al dan niet als afschrift, ook aan de Eerste Kamer? Welke afwegingen heeft de regering hierbij gemaakt?

Bij het verzenden van de brief is de afweging gemaakt dat de informatie in de brief geen wetgevingstraject betrof en ook niet direct betrekking had op de procedure om te komen tot de plaatsing van de SMART-L radar in Herwijnen. Daarop is de keuze gemaakt de brief alleen aan de Tweede Kamer te verzenden. Op verzoek is de brief in afschrift op 21 september 2023 aan de Eerste Kamer verzonden.

18. Is de benodigde vergunning voor plaatsing van de NAVO Deployable Air Defence Radar (DADR) inmiddels door de Inspectie Leefomgeving en Transport verstrekt?

Nee, de vergunning is aangevraagd, maar nog niet verleend door Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Defensie is in goed contact met ILT over het gebruik van de NAVO DADR.

19. Is inmiddels duidelijkheid verkregen of de NAVO DADR vanaf het tweede kwartaal 2024 beschikbaar is voor het zuidelijk deel van het luchtruim?

Ja, de NAVO heeft 3 oktober jl. ingestemd met het verlengen van het gebruik van de NAVO DADR vanaf het tweede kwartaal 2024 om de radardekking in het zuiden van Nederland te waarborgen.

20. Is het juist dat dit alleen mogelijk is als de geluidsbeperkende maatregelen in Wier volledig effectief blijken te zijn en dat de radar op alle tijdvakken bij operationeel gebruik volledig zal voldoen aan alle vergunningsvoorwaarden, zowel voor wat betreft straling als voor geluid?

Nee, dat is niet juist. De inzet van de DADR voor het bewaken van het zuidelijke deel van het luchtruim is gebaseerd op de beschikbaarheid van de Medium Power Radar in Nieuw Milligen en staat daarmee los van de effectiviteit van de aanpassingsmaatregelen in Wier. Defensie gaat ervan uit dat de SMART-L radar in Wier na de aanpassingen voldoet aan alle vergunningsvoorwaarden.

21. Kunt u aangeven op welke feiten de veronderstelling is gebaseerd dat de geluidsbeperkende maatregelen in Wier afdoende zullen zijn, nu uit verslagen van overleggen blijkt dat er grote twijfel is of de voorziene maatregelen voldoende effect zullen hebben?

Er zijn berekeningen gemaakt voor de te verwachten geluidsreductie van de afzonderlijke aanpassingsmaatregelen. Door de cumulatie van meerdere maatregelen blijkt uit de berekeningen dat de geluidsbeperkende maatregelen afdoende zullen zijn. Bij

ingebruikname zullen controlemetingen worden uitgevoerd om de effectiviteit van de maatregelen te kunnen bepalen.

22. Waarom is de door TNO aangeleverde geluidsrapportage bij de initiële aanvraag voor de radar in Wier zo compleet onjuist is gebleken?

Het rapport van TNO is niet onjuist. Dit rapport geeft de resultaten weer zoals toentertijd gemeten. Dat er een verschil zit in de resultaten van de metingen uitgevoerd bij Thales in Hengelo en de meting uitgevoerd door TNO in Wier, heeft Defensie op voorhand niet voorzien. Wat hier de oorzaak van is, hebben wij niet eenduidig kunnen vaststellen.

23. Op welke wijze wordt de nieuwe aanvraag voor de aanpassingen in Wier onderbouwd voor wat betreft straling en geluid?

Voor de aanpassingen in Wier die alleen bouwkundige zijn, is een aanvraag voor een omgevingsvergunning ingediend. De relevante milieuaspecten zijn opgenomen in het milieudeel van deze omgevingsvergunning. Nadat de bouwkundige aanpassingen klaar zijn, worden een akoestisch onderzoek en een stralingsonderzoek uitgevoerd en wordt getoetst aan de eisen uit de eerder afgegeven omgevingsvergunning.

24. Kunt u toezeggen dat, zoals dat ook voor Herwijnen is toegezegd, de radar ook na verbouwing niet in gebruik zal worden genomen als deze niet in alle tijdvakken voldoet aan alle eisen voor straling en geluid?

De radar in Wier zal moeten voldoen aan de vergunningsvoorwaarden. Als uit metingen blijkt dat dit na de huidige aanpassingen niet het geval is, dan zullen aanvullende maatregelen moeten worden genomen. Mocht deze situatie zich voordoen dan zal op dat moment een nieuwe afweging moeten worden gemaakt.

25. Is het juist, zoals in verslagen te lezen is, dat de situatie in Herwijnen nog hogere eisen stelt aan geluidsbeperkende maatregelen dan de situatie in Wier omdat in Herwijnen de bebouwing dicht bij de radar staat dan in Wier?

Dit is juist. Op basis van berekeningen is de verwachting dat ook in Herwijnen aan de te verwachten geluidseisen wordt voldaan. Dit wordt door middel van controlemetingen gevalideerd.

26. In 2021 is de toezegging gedaan dat eerst de geluidsproblemen in Wier moeten zijn opgelost, er vervolgens metingen plaats zullen vinden en dat de uitkomst van die metingen de basis zal zijn voor een vergunningaanvraag voor een tweede locatie. Kunt u toezeggen dat u de toezegging die uw voorganger in 2021 in de Tweede Kamer heeft gedaan, in antwoord op Kamervragen van het lid van Helvert (CDA), gestand zal doen?

In de brief uit 2021¹⁹ is een voorgenomen processtap aangegeven om duidelijk te maken welke maatregelen Defensie neemt om te zorgen dat ook de radar in Herwijnen volledig gaat voldoen aan alle in de vergunning opgenomen eisen ten aanzien van geluid en straling. Alleen dan kan de radar ingezet worden waarvoor hij dringend nodig is, namelijk een essentiële bijdrage leveren aan de veiligheid van ons land. In de huidige ontwerp-omgevingsvergunning zijn meerdere waarborgen meegenomen, die ervoor zorgen dat de radar in Herwijnen te allen tijde aan de geldende wettelijke normen moet voldoen. De publicatie van de ontwerp-omgevingsvergunning, en daarmee de termijn tot inspraak zullen pas starten als deze resultaten van de controlemetingen in Wier bekend zijn. Dit is naar verwachting in maart 2024.

27. Hoe verhoudt zich dit tot de nadrukkelijke wens, aankondiging en inspanning van de regering om nog dit jaar een vergunningaanvraag te doen voor Herwijnen?

¹⁹ Kamerstuk 2020–2021, 1835.

In de separaat op 8 december 2023 aan uw kamer verzonden brief "Verzoek uit het interpellatiedebat over het militaire radarstation in Herwijnen d.d. 5 december 2023" wordt het proces nader toegelicht.

28. Waarom heeft de regering besloten om het contact met belanghebbenden in Herwijnen tot een minimum te beperken, zoals gemeld door de betreffende omgevingsmanager vanuit het Rijksvastgoedbedrijf?

Vanuit Defensie is het voorstel gedaan voor een klankbordgroep met betrokkenen uit Herwijnen. Hieraan bleek vanuit de omgeving en gemeente echter geen behoefte te zijn. Defensie staat ervoor open hiertoe nogmaals een oproep te doen.

Conform het proces zoals ingebed in de procedure van de rijkscoördinatie-regeling zijn verschillende communicatiemomenten vastgelegd, zoals de informatieavond in oktober 2022. Ook rond het ter inzage leggen van het ontwerp-rijksinpassingsplan en de ontwerp-omgevingsvergunning worden inwoners geïnformeerd.

29. Waarom zijn de gemeente en belanghebbenden niet geïnformeerd over eerder uitstel van de vergunningaanvraag in Herwijnen?

Defensie heeft de vergunning in juni bij ILT aangevraagd. Het streven is steeds geweest om het ontwerp-rijksinpassingsplan en de door ILT opgestelde ontwerp-omgevingsvergunning gelijktijdig te publiceren. Publicatie van het ontwerp-inpassingsplan en de ontwerp-omgevingsvergunning werd eerder dit jaar voorzien voor september. Toen dit niet haalbaar bleek, is dat via de website van Defensie algemeen bekend gemaakt.

Bijdrage aan Wier

30. Waarom is de hoogte van de financiële bijdrage, te weten 250.000 euro, niet genoemd in de Tweede Kamerbrief d.d. 7 september 2023 in het kader van het volledig informeren van het parlement?

In de brief 'Continuïteit radardekking en interim maatregelen' aan de Tweede Kamer van 7 september 2023 (Kamerstuknummer 31 936, nr. 1095) is opgenomen dat Defensie als blijk van waardering een financiële bijdrage zal leveren aan een project in het kader van energietransitie ten behoeve van het dorp Wier. De hoogte van het bedrag is niet vertrouwelijk en een afschrift van de brief aan Wier is op 21 september 2023 aan de Eerste Kamer verzonden.

31. Waar is de hoogte van het bedrag op gebaseerd?

Door de Kerngroep Wier is een voorstel uitgewerkt voor een duurzame energie-coöperatie voor ongeveer 150 zonnepanelen op de daken van bijvoorbeeld boerderijen in de omgeving. De geschatte investering is ongeveer €200.000. Het kader van €250.000 biedt naar verwachting voldoende ruimte voor een blijk van waardering gebaseerd op het voorstel.

32. Kunt u onomwonden verklaren en toezeggen dat het "gebaar" op geen enkele wijze zal worden beïnvloed door mogelijke bezwaren die worden opgeworpen in de lopende vergunningprocedures voor de aanpassingen van de radar in Wier en kunt u verklaren dat het iedere belanghebbende vrij staat om zijn bezwaren in de lopende procedures in te dienen zonder daarmee de uitkering van "het gebaar" te beïnvloeden?

Het besluit om een blijk van waardering te geven staat los van het recht van belanghebbenden op het mogen indienen van mogelijke bezwaren.

33. Bent u zich bewust van het beeld van beïnvloeding dat voor de buitenwereld wordt opgeroepen door aan het begin van nieuwe vergunningprocedures een vergoeding van 250.000 euro in het vooruitzicht te stellen?

De blijk van waardering is gegeven voor de geluidsoverlast die is ervaren vanwege de bijzondere omstandigheden van 24/7 draaien van de radar. Het 24/7 laten draaien was nodig vanwege de oorlog in Oekraïne en de daarmee verslechterde Europese

veiligheidssituatie. Door aanpassingen aan de radarpost moet deze geluidsoverlast in de toekomst niet meer optreden. Derhalve is geen sprake van een betaling vooruitlopend op een vergunningprocedure, maar van een betaling achteraf als het gevolg van overmatige hinder die de omgeving jarenlang heeft getolereerd.

34. Kunt u aangeven of het "gebaar" betaald wordt door Defensie of door een ander ministerie, al dan niet via een subsidieregeling?

De financiering van het gebaar komt ten laste van de begroting van het Ministerie van Defensie.

35. Kunt u toezeggen dat, indien de voorziene geluidsbeperkende maatregelen in Wier niet effectief blijken te zijn, dit geen gevolgen heeft voor het "gebaar"?

Het besluit tot de blijk van waardering is genomen en is niet afhankelijk van eventuele toekomstige situaties.

36. Is het juist dat het "gebaar" slechts een niet-juridisch blijk van waardering is voor overlast in het verleden en geenszins in de weg staat aan, of in de plaats kan worden gezien van, mogelijke civielrechtelijke eisen tot schadevergoeding vanwege het overschrijden van vergunningsvoorwaarden in Wier in het verleden of in de toekomst?

Dit is correct.

Aanvulling op vragen beantwoord op 7 september

De verzoekers moeten zelf steeds navraag doen en stuiten bij de hun toegewezen contactpersoon regelmatig op de afwezigheidsmelding van de contactpersoon: "afwezig voor onbepaalde tijd".

37. Acht u dit een wenselijke en constructieve manier van communiceren met de belanghebbenden in Herwijnen?

Ik betreur het als een verzoeker geen contact heeft kunnen krijgen met de toegewezen contactpersoon. Medewerkers van de Sectie Woo zijn, naast via hun persoonlijke e-mailadressen, ook bereikbaar via het algemene e-mailadres van de Sectie Woo.

38. De leden vragen daarom nogmaals of deze betreffende mail vooraf op inhoud is beoordeeld en bewust niet in het WOO-verzoek is opgenomen?

Deze mail is niet vooraf op inhoud beoordeeld of bewust niet opgenomen in het genomen besluit op het WOO-verzoek.

39. De verzoekers zijn er niet verantwoordelijk voor dat Defensie niet voldoet aan de wettelijke eisen uit de Wet Open Overheid om documenten in geordende en toegankelijke staat te hebben. Deelt u deze conclusie van deze leden?

Het is juist dat de verzoekers hierin geen verantwoordelijkheid hebben.

40. In de beantwoording lijkt te worden gesuggereerd dat via de WOO verkregen informatie niet gebruikt zou mogen worden in de RCR-procedure. Is dit wat de regering probeert te zeggen in de beantwoording?

Nee, dit is geen juiste interpretatie van de beantwoording.

41. Deelt u de mening van de leden van de SP-fractie dat het belanghebbenden vrij staat iedere informatie waar zij over beschikken en die relevant is voor de RCR-procedure te gebruiken, zowel in rechte als daarbuiten?

Ja.

Ad2

42. Deelt u hun mening dat als op voorhand duidelijk is dat de radar bij operationeel gebruik niet zal voldoen aan de vergunningsvoorwaarden op enig tijdvak van de dag, dat deze niet moet worden gebouwd op die locatie?

Zoals is aangegeven in de antwoorden in de brief van 7 september 2023 is het SMART-L radarstation ontworpen voor normaal gebruik in vreedstijd en in oorlogstijd. De SMART-L radar moet voldoen aan de geldende ICNIRP-richtlijnen en overige vergunnings- en gebruiksvoorwaarden tijdens activiteiten in vreedstijd zoals oefeningen en de dagelijkse bewaking van het luchtruim.

Ik ben van mening dat, zoals ook aangegeven in de brief van 20 april 2023, het belang van de nationale veiligheid prevaleert boven het (zeer) kortstondig overschrijden van de ICNIRP-richtlijnen tijdens extreme inzetomstandigheden. Daarmee doel ik op een situatie zoals beschreven in vraag 5.

43. Hoe verhoudt dit antwoord zich tot de actuele situatie in Wier waar het gebruik is voortgezet ondanks het niet voldoen aan de vergunningsvoorwaarden?

Naar aanleiding van de overschrijding van de geluidsnormen is onderzocht welke maatregelen er moeten worden genomen om te voldoen aan de gestelde normen. Zoals aangegeven in de brief van 7 september 2023 worden deze aanpassingsmaatregelen nu uitgevoerd en is de radar tijdelijk uit gebruik genomen. Dit om te zorgen dat de radar wel zal voldoen aan de vergunningsvoorwaarden.

44. Wat zegt dit over de toezegging van de regering voor Herwijnen?

De vergunning voor de radar in Herwijnen wordt alleen verstrekt als de aanvraag voldoet aan de gestelde vergunningsvoorwaarden. Zoals aangegeven in het antwoord op vraag 26 zijn hiervoor diverse waarborgen opgenomen. Zoals eerder is aangegeven in de brief van 7 september 2023 zal, als blijkt dat de radar in Herwijnen niet voldoet aan de geldende geluidsnormen voor de dag, avond en/of nacht, deze niet worden gebruikt op de momenten dat de geluidsnormen worden overschreden. De verwachting is dat de radar in Herwijnen door het meenemen van de aanpassingsmaatregelen in Wier aan de gestelde vergunningswaarden zal voldoen.

45. Hoe verhoudt dit antwoord zich tot eerdere antwoorden dat de regering in sommige omstandigheden meer hecht aan operationeel gebruik dan aan het voldoen aan vergunningsvoorwaarden?

Dit heeft geen betrekking op de activiteiten in vreedstijd maar alleen op situaties van extreme inzetomstandigheden, zoals is beschreven in het antwoord op vraag 5. Gedurende normaal operationeel gebruik voldoet de radarpost aan de vergunningsvoorwaarden en ICNIRP-normen.

46. Deelt u de opvatting van de leden van de SP-fractie dat het volledige operationele gebruik moet worden voorzien en geregeld in vergunningsvoorwaarden voor wat betreft straling en geluid, omdat de omstandigheden voorzienbaar zijn?

De radarpost moet voor normaal operationeel gebruik en dus voorzienbare omstandigheden voldoen aan de vergunningsvoorwaarden.

47. Als royalty's bij verkoop van Thales SMART L-radars aan derden niet op de begroting zichtbaar zijn, waar worden deze bedragen worden dan verantwoord, anders dan alleen een melding in het jaarverslag? Kan Defensie vrijelijk over deze derde geldstromen beschikken buiten de begroting om?

De royalty's zijn opgenomen in de raming van de uitgaven voor de radars en komen zodoende in de begroting niet afzonderlijk in beeld. Als de royalty's worden ontvangen, worden deze als inkomsten verantwoord in het jaarverslag. Defensie kan niet vrijelijk over deze gelden beschikken buiten de begroting om.

48. Kunt u uitsluiten dat de 'showcase' om als Nederlandse Defensie de Thales SMART L-radar aan te schaffen, en de daaruit mogelijk voortvloeiende financiële baten bij verkoop aan derden, niet van invloed is geweest op de beoordeling van de operationele kwaliteiten bij de keuze voor aanschaf van de Thales SMART L-radar?

Ja.

49. Wat waren de redenen voor Duitsland om niet te kiezen voor de Thales SMART L-radar?

Duitsland heeft een eigen verantwoordelijkheid in de keuze die zij maakt. Het is niet aan het Nederlandse Ministerie van Defensie om uit te wijden over de redenen van Duitsland.

Ad3

50. Is het juist dat TNO een publiekrechtelijke organisatie is en dat in het register van overheidsorganisaties staat dat deze organisatie onder de Wet open overheid valt (WOO)? Zo ja, hoe beoordeelt de regering de weigering van TNO om gevraagde informatie te verstrekken, nu TNO ook vanuit verschillende rollen onlosmakelijk verbonden is met het proces van de plaatsing van de radar?

TNO valt onder de Wet open overheid, heeft eigen WOO contactfunctionarissen en maakt hierin zelfstandig afwegingen. TNO geeft bij navraag aan dat zij alle op grond van de wet verplichte informatie heeft vrijgegeven.

51. Deelt u de zorgen van deze leden dat een financiële afhankelijkheid van TNO van bijna 100 miljoen euro op jaarbasis van Defensie niet strookt met het beeld van een volkomen onafhankelijk instituut?

Nee, die zorgen deel ik niet.

Ad4

De Gezondheidsraad geeft in haar advies aan de nieuwste ICNIRP-richtlijnen in Nederland te gebruiken als basis voor het blootstellingsbeleid, maar ook beveelt zij aan om, in afwachting van de resultaten van nader onderzoek, naast de nieuwe ICNIRP-richtlijnen het ALARA-principe toe te passen.

52. In antwoord op vragen op dit punt wordt gezegd dat "getracht" wordt ook bij de plaatsing en het gebruik van de SMART-L radars op deze wijze voorzorg toe te passen. Bedoelt de regering hiermee te zeggen dat door de Gezondheidsraad aanbevolen voorschriften op gebied van straling slechts als een optionele inspanningsverplichting moeten worden gezien?

Nee, dat bedoel ik niet. In de brief van 7 september 2023 is aangegeven op welke wijze Defensie tracht voorzorg te betrachten.

53. Acht u het mogelijk dat een radar wordt geplaatst waarbij de aanbevelingen ter voorkoming van gezondheidsschade van omwonenden niet worden gevolgd en hoe zou dit passen binnen het voorzorgsbeginsel?

Zoals is aangegeven in de brief van 7 september 2023 worden de aanbevelingen opgevolgd en wordt daarmee voldaan aan het voorzorgsbeginsel.

54. Waarom kiest de regering voor een radarsysteem dat bij gebruik in oorlogs- en crisistijd op de plekken waar de radar is geplaatst de normen overschrijdt? Deelt u de mening van deze leden dat locaties waar een radar wordt geplaatst zowel in vreedstijd als in oorlogstijd aan de gestelde normeringen moeten voldoen?

De keuze voor het radarsysteem is in de brief van 3 juni 2022 toegelicht waarbij ook op dit aspect is ingegaan. De radar voldoet aan de wettelijk normen zoals gesteld in de vergunning. Zoals in het antwoord op vraag 5 is aangegeven kan het, in zeer uitzonderlijke specifieke (oorlogs-)situaties, theoretisch voorkomen dat de ICNIRP norm wordt overschreden.

55. Waarop baseert u de mening dat de regering zelf kan besluiten dat in tijden van crisis vergunningen en de daarin opgenomen voorwaarden niet meer van toepassing zijn, en waar vindt deze aannahme een juridische basis?

De radar voldoet aan de wettelijk normen zoals gesteld in de vergunning, waarbij de te verlenen vergunning het wettelijk kader in acht neemt.

56. Deelt u de stelling van de leden van de SP-fractie dat de Thales SMART L-radar op een plek moet worden geplaatst waar deze veilig op zijn allerbest kan functioneren, in plaats van dicht bij bewoning waarbij het functioneren beperkt wordt door diverse wetgeving om de gezondheid van bewoners te beschermen, en Defensie overduidelijk niet van plan is zich aan deze limieten te houden bij werkelijk operationeel gebruik van de radar?

Ik deel de mening dat de radar op de best mogelijke locatie moet worden geplaatst. Bij de locatiekeuze is gebruik gemaakt van een afwegingskader en hieruit is Herwijnen gekomen als meest geschikte locatie. Defensie is gehouden om te voldoen aan de eisen bij de bouw en het normaal operationeel gebruik van de radar in vreedestijd.

Ad5

57. Hoe onafhankelijk en objectief is het rapport nu Dekra zelf de kanttekening bij het rapport plaatst dat tijdens de metingen het testplan door de opdrachtgever is opgesteld en dat de bediening van de radar door de opdrachtgever is gedaan. Is dit wat de regering een onafhankelijk en objectief onderzoek noemt als de opdrachtgever zelf bepalend is bij de invulling en uitvoering?

Dekra opereert als een onafhankelijk onderzoeksinstituut en heeft onafhankelijk van Thales en het ministerie van Defensie de metingen uitgevoerd. Om representatieve metingen te kunnen doen, moet vooraf een meetplan worden gemaakt. Thales en TNO zijn de organisaties die de hiervoor benodigde kennis bezitten.

58. Hoe kunnen omwonenden vertrouwen hebben in een onderzoek dat gestuurd en uitgevoerd is door de primair belanghebbende?

Ik herken mij niet in de beoordeling van het onderzoek zoals wordt gesteld door de vraagsteller. De rapportage van de verschillende stralingsmodelleringen door TNO en de rapportage met de stralingsmetingen door Dekra zijn door ILT als onafhankelijk toezichthouder positief beoordeeld. Deze documenten maken ook deel uit van de vergunningaanvraag voor Herwijnen.

59. Tevens wordt er voor berekeningen dicht bij de radar die zouden voldoen aan ICNIRP verwezen naar TNO-rapporten die dit niet hebben berekend binnen 300 meter. Graag ontvangen we deze rapporten separaat in plaats van verwijzen naar een algemene link.

Voor het nabije veld (tot 300 meter) wordt verwezen naar de stralingsmetingen die door Dekra zijn uitgevoerd. Deze rapportage is reeds in uw bezit en is ook via de internetsite van Defensie te downloaden.

Ad6

60. In de beantwoording (van 7 september) wordt aangegeven dat de vergunningsaanvragen voor Herwijnen niet onder de Omgevingswet zullen worden gedaan. Waarom is hiervoor gekozen nu het ministerie van Binnenlandse Zaken al volop projecten onder de Omgevingswet start? Is dit een keuze van het Rijksvastgoedbedrijf of van Defensie?

De keuze voor de RCR-procedure is gemaakt in 2019. Dit omvat zowel het opstellen van een rijksinpassingsplan als het aanvragen van een omgevingsvergunning. De eerste stappen zijn uitgevoerd in 2020. Om geen vertraging op te lopen, heeft Defensie besloten om de RCR procedure door te zetten en gebruik te maken van het overgangsrecht.

61. Wat zijn de inhoudelijke verschillen in de procedure als de aanvraag onder de Omgevingswet wordt gedaan?

Door gebruik te maken van het overgangsrecht wordt de procedure onder de huidige wetgeving afgerond. De inhoudelijke verschillen zijn dan ook niet volledig in kaart gebracht.

62. Deze leden zien uit naar de stikstofberekeningen waaruit blijkt dat de stikstofdepositie (bouw- en gebruiksfase) niet leidt tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden. Bij eerdere berekeningen was dit nog wel het geval en werd er bij bouwbedrijven op aangedrongen de emissie op papier te beperken met als ook zo uitgesproken doel een MER en een NBW-aanvraag te ontlopen.

De berekeningen zijn inmiddels uitgevoerd en maken deel uit van de aanstaande vergunningaanvraag Herwijnen.

Ad7

63. De leden van de SP-fractie delen de mening van de regering dat ook ambtenaren zich in beslotenheid moeten kunnen uiten, ook voor wat betreft hun frustraties. Dat dit vervolgens leidt tot een groepsproces waarbij ambtenaren elkaar medestrijders gaan noemen, een oproep doen om een onderzoek te manipuleren, een bouwbedrijf oproepen om berekeningen aan te passen om een MER/WNB plicht te ontlopen, gesprekken voeren met gemeenten die slechts tot doel hebben om te kunnen zeggen dat er een gesprek is geweest etc. geven een totaalbeeld van een proces dat volledig doel-gestuurd is op plaatsing van een radar in Herwijnen. Acht u dit een zorgvuldig proces en een professionele houding?

Vooropgesteld wil ik aangeven dat ik uw typering van de werkwijze en houding van medewerkers van het Ministerie van Defensie, het Rijksvastgoedbedrijf en TNO niet onderschrijf. Het betreft een complex project waarin met de grootst mogelijke zorgvuldigheid en professionaliteit wordt getracht een afweging te maken tussen lokale en landelijke belangen.

Ad8

64. Het is deze leden niet duidelijk hoe zonder de aanpassing van de formule om het zoekgebied te bepalen, omdat Herwijnen buiten het zoekgebied viel, er toch een andere uitkomst is bewerkstelligd. De regering heeft eerder geweigerd om de bijbehorende kaarten waarbij Herwijnen buiten het zoekgebied viel, openbaar te maken. Deze leden wijzen u op de verplichting volgend uit artikel 68 Grondwet en dat de regering niet kan volstaan met een enkele weigering om informatie openbaar te maken. De regering kan, op andere wijze dan via openbaarmaking, voldoen aan artikel 68 Grondwet en de gevraagde informatie kenbaar maken aan het parlement. Graag wil we kennisnemen van de formule(s) en bijbehorende kaarten al dan niet op een andere manier van openbaarmaking.

Het Ministerie van Defensie heeft het volgende criterium gehanteerd: 'de radardekking moet gelijk of beter zijn dan de radardekking die geboden wordt door het systeem te Herwijnen.' Dientengevolge ligt Herwijnen per definitie in het zogeheten 'zoekgebied'. De gevolgde procedure is nader uiteengezet in kamerbrief van 3 juni 2022. In de bijlage bij deze brief is een memorandum van TNO opgenomen. De diagrammen in dit document laten zien dat Herwijnen steeds in het zoekgebied ligt. Zoals in eerdere verstrekte beantwoording van Kamervragen is gesteld, is het denkbaar dat bij initiële grove resolutiediagrammen Herwijnen net niet in het zoekgebied lag.

Ad9

65. Kunt u aangeven hoeveel Kamerleden er aanwezig waren bij het tweeminutendebat die kennis hebben kunnen nemen van deze opmerkelijke aankondiging?

Volgens het verslag van de Tweede Kamer van de 102e vergadering op donderdag 7 juli 2022 waren 143 leden aanwezig.

66. Bent u bekend met het feit dat het tweeminutendebat is bedoeld om moties in te dienen en die ingediende moties te laten voorzien van een oordeel door de regering?

Ja, in het oordeel van de regering heeft de staatssecretaris aangegeven welke interpretatie het kabinet zou geven aan de uitvoering van de motie. De leden van de Tweede Kamer hebben hierop ingestemd met de motie.

67. Acht u in een zo belangrijk dossier dit juridische geitenpaadje een staatsrechtelijk en juridisch zuivere redeneerlijn die ook bij de bestuursrechter stand zal houden?

De Tweede Kamer heeft in meerderheid gestemd voor een motie die de plaatsing van de radar in Herwijnen mogelijk maakt.

68. Graag de openbaarmaking van het advies van de Landsadvocaat op deze redeneerlijn per omgaande en vooruitlopend op de beantwoording van de overige vragen.

De landsadvocaat is voortdurend betrokken geweest bij het debat en het contact heeft daarom ambtelijk plaatsgevonden. Dit heeft bijgedragen aan deze redeneerlijn. Er is evenwel daarom ook geen advies dat gedeeld kan worden.

69. Wanneer is om dit advies gevraagd en wanneer is het advies uitgebracht?

De landsadvocaat is voortdurend betrokken geweest bij het debat, en het ambtelijk contact heeft voor, tijdens en na het debat plaatsgevonden.

Ad10

70. Kunt u verklaren waarom in een gesprek met een gemeente wordt aangegeven dat het gesprek alleen plaatsvindt omdat het van de Kamer moet, dat de radar toch in Herwijnen geplaatst moet worden wat de Rijksoverheid betreft, dat het bij een ambtelijk gesprek kan blijven, en dat een gesprek met een wethouder niet nodig is? Is dit wat de regering bedoelt met een serieus gesprek met een gemeente over locaties?

Er zijn in het hele proces rond de locatieonderzoeken en de integrale afwegingen daarover nooit gesprekken met gemeenten gevoerd omdat dit door het Parlement zou zijn opgedragen. Defensie heeft deze gesprekken altijd zelf geëntameerd. In een gesprek ten tijde van het eerste locatieonderzoek is uitgelegd dat het locatieonderzoek mede is uitgevoerd op aandringen van de Kamer. Het betreffende gesprek is destijds gevoerd om de gemeente, voorafgaand aan de publicatie van het onderzoek, op de hoogte te brengen dat aldaar twee locaties waren geïdentificeerd waar een radar in theorie denkbaar zou zijn.

Ad11

71. Op wiens verzoek zijn de gesprekken met de gemeenten vertrouwelijk verklaard? Het is deze leden ook volstrekt niet duidelijk waarom deze gesprekken vertrouwelijk zouden moeten zijn. Waarom heeft de regering dit voorgesteld of hiermee ingestemd?

Aangezien de gesprekken betrekking hadden op de positie van het gemeentebestuur omtrent de komst van een radarstation, een onderwerp dat maatschappelijk en politiek zeer gevoelig lag, is voor de noodzakelijke openheid in het gesprek gezamenlijk besloten om het gesprek vertrouwelijk te voeren.

Ad12

72. Is het juist dat Defensie het voortouw heeft genomen om extra eisen toe te voegen aan mogelijke locaties voor de radar? Waarom zijn deze extra eisen toegevoegd?

In de brief van 3 juni 2022 is toegelicht op basis van welke afwegingsgronden Defensie de keuze heeft gemaakt voor Herwijnen als radarlocatie voor de zuidelijke SMART-L. Dit

afwegingskader is door Defensie opgesteld om een zo goed mogelijke weging van de verschillende potentiële locaties te maken.

73. Is het niet zo dat voor Defensie de operationele militaire geschiktheid voorop dient te staan?

In het genoemde afwegingskader was operationele geschiktheid uiteraard een uitsluitingsgrond. Daarnaast is tevens gekeken naar de criteria daadwerkelijke inpasbaarheid, realisatietijd en lokale verdringingseffecten. Zoals gezegd, zijn de overwegingen uitgebreid beschreven in de brief van 3 juni 2022.

74. Hoe is het mogelijk dat uit het onderzoek dat door minister Kamp is uitgevoerd wel geschikte locaties beschikbaar bleken die door het toevoegen door Defensie van extra eisen op het gebied van energietransitie en woningbouw vervolgens tot niet geschikt werden verklaard?

Defensie heeft op verzoek van de motie van Helvert c.s.²⁰ een tweetal onderzoeken uitgevoerd naar alternatieve locaties. Hierbij zijn 18 locaties onderzocht die vervolgens op de in het antwoord op vraag 73 genoemde criteria zijn beoordeeld. Op basis hiervan is de conclusie getrokken dat Herwijnen de meest geschikte locatie is als radarstation voor de zuidelijke SMART-L.

75. Waarom heeft Defensie mogelijk kansrijke locaties (uit het onderzoek geïnitieerd door minister Kamp) als ongeschikt gekwalificeerd door het op eigen initiatief toevoegen van extra niet Defensie gerelateerde eisen?

De beweegredenen voor de gemaakte afwegingen staan in de brief van 3 juni 2022 en de bijgaande rapporten. De locaties zijn op integrale wijze beoordeeld op de eerder genoemde criteria.

76. Bent u bereid om de eerder als militair operationeel geschikt beoordeelde locaties opnieuw te beoordelen op basis van enkel militair operationele eisen nu het kabinet demissionair is en het regeerakkoord niet meer van toepassing is? Zo nee, waaraan hecht dit demissionaire kabinet meer waarde; veiligheid of een inmiddels door de val van het kabinet achterhaald regeerakkoord?

Nee, de verschillende locaties zijn integraal gewogen en de conclusies en daaropvolgende besluiten zijn helder. Daarbij hecht Defensie veel waarde aan de veiligheid van het nationale en bondgenootschappelijke grondgebied. Om deze reden is een spoedige realisatie van de zuidelijke SMART-L noodzakelijk, zoals tevens beschreven in de brief van 3 juni 2022.

Ad14

77. De leden van de SP-fractie vragen u nogmaals met klem om nadat de werkzaamheden in Wier zijn uitgevoerd nieuwe stralingsmetingen uit te laten voeren, ook op een afstand korter dan 300 meter en dit keer die metingen en rapportage onafhankelijk van Thales en TNO te laten uitvoeren.

Nadat de werkzaamheden in Wier gereed zijn, worden nieuwe stralingsmetingen uitgevoerd. En ook, net zoals de vorige keer, wordt gemeten op een afstand korter dan 300 meter (i.c. 35 m, 150 m en 200 m) en met hulp van TNO en Thales.

78. Tevens vragen deze leden om metingen op een grotere veilige afstand in de hoofdbundel van de radar waarin ook de hoogte is beschreven op de diverse grotere afstanden (vanaf 1000 meter, 1500 meter tot 2000 meter). Kunt u aangeven welke veilige afstand er in de hoofdbundel (in 'staring mode') is aan te houden en op welke hoogte?

²⁰ Kamerstuk 35 570-X-24.

Zoals is uitgelegd in het document ICNIRP-contour dat voor de volledigheid als bijlage is toegevoegd, gaat Defensie geen metingen in de hoofdbundel zelf doen. Defensie doet alleen metingen in publiek toegankelijk gebied op 2 en 4 meter hoogte. De afstanden die hierbij worden gehanteerd zijn dezelfde als bij de laatste metingen. Ook op 700 meter afstand van de radar in publiek toegankelijk gebied voldoet de stralingsbelasting ruim aan de ICNIRP-norm. Er is dan ook geen aanleiding op verdere afstanden te meten.

79. Zal de vergunningaanvraag voor de tweede locatie pas plaatsvinden na voltooiën van de werkzaamheden in Wier en op basis van de daar gedane metingen?

Zie hiervoor het antwoord op vraag 26.

Ad15

80. Kunt u toezeggen dat voor alle genoemde functies en toepassingen op ieder moment de ICNIRP-normen niet zullen worden overschreden en dat indien nieuwe functies aan de radar zullen worden toegevoegd deze altijd binnen de ICNIRP-normen en de vergunde waarden zullen moeten blijven?

Ja, bij normaal operationeel gebruik wordt in het publiek toegankelijk gebied (het gebied buiten de ICNIRP-contour) altijd aan de ICNIRP-norm voldaan.

Ad16

81. De leden van de SP-fractie vragen nogmaals of het in het licht van de bevindingen van de Algemene Rekenkamer de regering verstandig voorkomt om met het huidige dreigingsbeeld een volgens de regering voor de bewaking van het luchtruim cruciale radar solitair in Herwijnen te plaatsen op een klein terrein dat gelegen is aan openbare wegen en dat tot aan het hek benaderbaar is, in plaats van plaatsing op een grote militaire locatie met daarop toegeruste beveiliging?

Defensie maakt voor de plaatsing van al haar wapensystemen een zorgvuldige veiligheids- en risicoafweging. Ook voor de SMART-L is dit het geval, waarbij een verscheidenheid aan maatregelen zal worden ontplooid om de inzetbaarheid van de radar te garanderen.

Vragen van de FVD -fractie

82. In Wier is door de huidige renovatie van de SMART L-radar tijdelijk de NAVO DADR radar geplaatst om de dekking te waarborgen. Er wordt gesproken over een 'basisdekking' en geen structurele oplossing. Uit welke onderdelen bestaat een basisdekking, wat houdt een basisdekking precies in?

Voor de volledigheid geef ik aan dat de NAVO DADR radar is opgesteld op vliegbasis Leeuwarden en niet in Wier.

Een basisdekking betekent dat we de minimale detectie van het luchtbeeld kunnen genereren. Daar waar Defensie graag verder, hoger en specifiek zou willen kunnen kijken met luchtverdedigingsradars, is dat met deze NAVO DADR als interim capaciteit niet mogelijk.

83. Welke onderdelen of dekking ontbreken er dan ten opzichte van de SMART L-radar?

Met de SMART-L kan Defensie verder, hoger en specifiek kijken om beter eventuele dreigingen te kunnen detecteren.

84. De NAVO DADR-radar is aangevraagd om na Wier verplaatst te worden naar Nieuw Milligen om daar de tijd te overbruggen waarin de oude MPR uit dienst zal gaan en de nieuwe SMART L-radar geïnstalleerd zal zijn. Mocht de NAVO DADR niet, of niet tijdig genoeg, overgeplaatst kunnen worden, hoe wordt de dekking dan gegarandeerd?

Op dit moment is er geen reden voor Defensie om aan te nemen dat de werkzaamheden aan de SMART-L radar in Wier uit zullen lopen. Wel is er inmiddels duidelijkheid over de verlenging, zie ook het antwoord op vraag 19, waardoor tijdig voorbereidingen kunnen

worden getroffen op de locatie Nieuw Milligen. Hierdoor heeft Defensie, na oplevering van de SMART-L in Wier, ongeveer een maand om de NAVO DADR naar Nieuw Milligen te verplaatsen. Omdat alle voorbereidingen dan al getroffen zijn, is de verwachting dat ruim binnen een maand de NAVO DADR operationeel inzetbaar is vanaf Nieuw Milligen.

85. In de voornoemde brief (continuïteit radardekking en interim maatregelen d.d. 7 september) aan de Tweede Kamer wordt de optie besproken om in het uiterste geval het gebruik van radarcapaciteit van bondgenoten te inventariseren. Is er op dit moment al meer duidelijk of dit mogelijk is en, zo ja, van welke type radars kan Nederland in dat geval gebruikmaken?

Defensie heeft, zoals aangegeven in de kamerbrief van 7 september 2023, uitvraag gedaan bij partner landen die over een deployable radar beschikken. Nadat de bevestiging van de NAVO was ontvangen over de verlenging van de NAVO DADR is het verzoek bij de partnerlanden ingetrokken.

86. Welke type radars van bondgenoten zou Nederland kunnen gebruiken en in welke aspecten verschillen deze van de SMART L-radars die wij beogen te gebruiken? Wat zijn dus de negatieve dekkingsconsequenties van deze optie?

Alle beoogde radarsystemen waren deployable systemen. Dit soort systemen kunnen niet dezelfde kwaliteit te bieden als een vaste radar. De specificaties van de verschillende systemen van de partnerlanden zijn niet volledig in kaart gebracht, omdat Defensie snel uitsluitel heeft gekregen over de verlengde beschikbaarheid van de NAVO DADR.

87. Mocht op enig moment ook de NAVO DADR uitvallen, wat zou de back-up in dat geval zijn?

Indien de NAVO DADR uitvalt heeft dit direct effect op de radardekking van Nederland. Er wordt in voorkomend geval versneld onderzocht wat de mogelijkheden zijn. Dit kunnen, zoals eerder is onderzocht, interne Defensie radarsystemen zijn of radarsystemen van partnerlanden.

88. Indien Nederland haar bondgenootschappelijke taken niet kan uitvoeren door een gebrek aan radarcapaciteit en/of kwaliteit, zijn daar dan consequenties aan verbonden?

De consequentie is dat in het bondgenootschap als geheel er op dat moment minder radardekking is dan gewenst, waardoor de luchtruimbewaking tijdelijk gelimiteerd is. Er moet dan door Nederland zo snel mogelijk, samen met de bondgenoten, een oplossing worden gezocht zodat Nederland weer aan haar bondgenootschappelijke verplichtingen kan voldoen en Nederland weer voldoende beschermd is op basis van radardekking.

89. Wat zijn de consequenties van het 'worst case-scenario' waarin er voor de radardekking van beide radarstations geen gebruik kan worden gemaakt van een NAVO DADR en er geen gebruik kan worden gemaakt van radardekking vanuit buurlanden?

Hoewel Defensie de kans dat alle radarsystemen tegelijkertijd niet beschikbaar zijn onwaarschijnlijk acht, zou dit worst case scenario een enorme impact hebben. Nederland kan in dat geval een aanval vanuit de lucht op haar grondgebied niet tijdig onderkennen. Specifieke operationele gevolgen kan ik in deze openbare beantwoording verder niet geven.

90. In hoeverre komt de luchtverdediging van Nederland dan in gevaar en hoe wordt dit 'worstcasescenario' zo goed mogelijk gemitigeerd?

Door meerdere radarsystemen in Nederland te verkrijgen en te gebruiken, genereert dit direct een back-up. Naast genoemde systemen heeft Nederland ook een luchtverdedigingsradar GM400a aangeschaft, die mogelijk in de toekomst kan worden ingezet als back-up indien een radar onderhoud nodig heeft of eventueel uitvalt.

91. Als er in de toekomst twee SMART L-radars in functie zijn in Nederland, hoe is dan de back-up geregeld als één of beide SMART L-radars uit zouden vallen?

Zoals gezegd, voorzien we hierin een rol voor de GM400a, die vanaf juli 2024 als interim radar zal fungeren. De invulling van de GM400a voor na de interim-periode, na ingebruikname van de SMART-L in Herwijnen, wordt momenteel nader onderzocht. Het is de verwachting dat deze radar na de realisatie van de radar in Herwijnen beschikbaar is als deployable capaciteit voor Nederland en in geval van uitval van een SMART-L systeem kan worden ingezet om het dan ontstane gat in de radardekking op te vangen.

Vergaderjaar 2023-2024

31 936

Luchtvaartbeleid

AN

MOTIE VAN HET LID JANSSEN C.S.

Voorgesteld 5 december 2023

De Kamer,

gehoord de beraadslaging,

constaterende, dat de Smart L radar in Wier al jarenlang niet voldoet aan de vergunde normen voor geluid;

constaterende, dat de radar in Wier inmiddels buiten gebruik is gesteld om aanvullende maatregelen te nemen zodat de radar te allen tijde zal voldoen aan de geldende geluidsnormen, zoals opgenomen in de omgevingsvergunning, ook 's nachts;

constaterende, dat nog onduidelijk is of de te nemen maatregelen in de praktijk voldoende effectief zullen blijken te zijn en dat dit pas na realisatie en via metingen zal kunnen worden vastgesteld;

constaterende, dat de ambtsvoorganger van de staatssecretaris aan het parlement een duidelijke procedure heeft toegezegd voor plaatsing van een Smart L radar op een tweede locatie, mogelijk Herwijnen, te weten: nadat de geluid-beperkende maatregelen in Wier zijn genomen, wordt in Wier een controlemeting uitgevoerd om zeker te stellen dat de radar voldoet aan de normen. Deze geluidsmetingen dienen als onderbouwing voor de vergunningsaanvraag voor de tweede radar, ongeacht de locatie;

constaterende, dat de staatssecretaris voornemens is om in strijd met de door zijn ambtsvoorganger toegezegde procedure al op 8 december 2023 de vergunningprocedure voor de radar in Herwijnen te starten, en dat op dat moment nog niet duidelijk is of de radar aan de gestelde vergunningsvoorwaarden voor wat betreft geluid zal kunnen voldoen;

van mening, dat een situatie van voortdurende overlast zoals in Wier dient te moet worden voorkomen;

van mening, dat de Gemeente West Betuwe en haar inwoners er op mogen vertrouwen dat de staatssecretaris zich houdt aan de toezeggingen van zijn ambtsvoorganger;

verzoekt de regering geen vergunningprocedure voor de plaatsing van een radar in Herwijnen te beginnen voordat na realisatie van de geluidbeperkende maatregelen in Wier via metingen is vastgesteld dat de radar te allen tijde voldoet aan de vergunningsvoorwaarden en deze geluidsmetingen als onderbouwing te laten gelden voor de vergunningsaanvraag voor de radar in Herwijnen,

en gaat over tot de orde van de dag.

Janssen

Rietkerk

Van Dijk

Huizinga-Heringa

Belhirsch

Van Gorp

Marquart Scholtz

Van der Goot

Koffeman

Hartog

Van Rooijen

Dessing



> Retouradres Postbus 20701 2500 ES Den Haag
de Voorzitter van de Eerste Kamer
der Staten-Generaal
Kazernestraat 52
2500 EA Den Haag

Ministerie van Defensie
Plein 4
MPC 58 B
Postbus 20701
2500 ES Den Haag
www.defensie.nl

Onze referentie
2023039157

*Bij beantwoording, datum,
onze referentie en
onderwerp vermelden.*

Datum 18 december 2023
Betreft: Terinzagelegging ontwerp-rijksinpassingsplan radarstation Herwijnen

Geachte voorzitter,

Zoals ik in mijn brief van 8 december jl. (Kamerstuk 31 936 AP) heb omschreven, voer ik de inmiddels aangenomen motie 31.936, AN van het lid Janssen c.s. uit door de publicatie, en daarmee de termijn tot inspraak, op de ontwerp-omgevingsvergunning pas te starten als de geluidsmetingen in Wier bekend zijn. Daarnaast heb ik, zoals aangekondigd in de eerder genoemde brief, ervoor gekozen om de terinzagelegging van de ontwerp-omgevingsvergunning en de terinzagelegging van het ontwerp-rijksinpassingsplan te scheiden. De laatste start voor 1 januari 2024 om daarmee een vertraging van (minstens) een jaar te voorkomen.

Graag meld ik u dat de terinzagelegging van het ontwerp-rijksinpassingsplan start op 19 december 2023. Hierover vindt publicatie plaats in de Staatscourant op 18 december, in huis-aan-huis bladen en op de website Defensie.nl. Iedereen kan vanaf 19 december gedurende zes weken een zienswijze indienen. De termijn van zes weken van de terinzagelegging is gebaseerd op artikel 3:16 eerste lid van de Algemene wet bestuursrecht die deze termijn voorschrijft. Vanwege de vakantieperiode is bezien of deze termijn kon worden verlengd. Helaas ontbreekt daarvoor een wettelijk voorschrift en is Defensie gehouden aan de inzageperiode van 6 weken zoals deze wettelijk is bepaald. Dit betekent dat de periode voor het indienen van een zienswijze loopt van 19 december 2023 tot en met 29 januari 2024. Uiteraard zullen de zienswijzen worden beantwoord en betrokken bij de voorbereiding van het definitieve rijksinpassingsplan en de definitieve omgevingsvergunning.

Voor de volledigheid treft u als bijlagen de documenten van het ontwerp-rijksinpassingsplan en tevens een afschrift van de vandaag verstuurde brief aan de Tweede Kamer over 'Update continuïteit van de radardekking en de procedure rondom de plaatsing van het militaire radarstation in Herwijnen.'

Hoogachtend,

DE STAATSSECRETARIS VAN DEFENSIE

mr. drs. C.A. van der Maat



Thales Nederland B.V.

Zuidelijke Havenweg 40
7554 PR HENGELO

datum 4 september 2023
project Radarpost-Zuid, Herwijnen
betreft Reactie op bevindingen akoestisch onderzoek
ons kenmerk AH.2022.1343.00.B001
uw kenmerk --

Geachte [REDACTED]

Hierbij ontvangt u onze reactie op de bevindingen van de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) op het door ons uitgevoerde akoestisch onderzoek voor Radarpost-Zuid in Herwijnen met kenmerk AH.2022.1343.00.R001 versie 002 van 21 juni 2023.

In deze brief herhalen wij eerst iedere geplaatste opmerking. Direct na iedere opmerking geven wij onze reactie.

Opmerking 1

Het in het onderzoek gehanteerde geluidsbronvermogen is gebaseerd op geluidsmetingen uitgevoerd aan een identieke radarantenne in Wier (Radarpost-Noord). Uit de in het rapport opgenomen uitwerking van de meetgegevens (bijlage 1 en figuur 3) volgt dat de metingen en uitwerking naar geluidsbronniveau niet voldoet aan de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI). Er wordt in ieder geval niet voldaan aan de meetvoorwaarde $R \leq 0,5 \cdot h_b$ voor toepaste methode met meetpunten op hele bol (4.2.4.2). Svp uitwerking en onderbouwing toevoegen aan het rapport (en als basis voor de berekeningen gebruiken) waarmee het geluidsvermoggenniveau van een identieke radarantenne volledig is vastgesteld overeenkomstig de HMRI. Mogelijk dat hiervoor nieuwe metingen moeten plaatsvinden.

Reactie op opmerking 1

De metingen hebben plaatsgevonden op een zogenaamde hele bol. De Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (HMRI) schrijft in 4.2.4.2 inderdaad een meetafstand van maximaal $R \leq 0,5 \cdot h_b$ voor. Wij zijn hiervan afgeweken omdat sprake is van een hoog geplaatste bron waarvan de geluidsuitstraling grotendeels bepaald wordt door geluidsafstraling veroorzaakt ter plaatse van de tandkrans. Op de voorgeschreven maximale meetafstand meten wij niet in de immissierelevante richting. De Handleiding schrijft voor om ook in immissierelevante richting metingen te verrichten. Het vergroten van de voorgeschreven meetafstand is in deze situatie zonder verdere problemen mogelijk omdat de omgeving zeer stil is en stoorlawaai daarmee ontbreekt. De hoge mate van nauwkeurigheid wordt bereikt door in deze situatie op de gekozen meetafstand te meten.

Opmerking 2

Gezien de zorgen en vragen van omwonenden hierover, in het onderzoek ook een analyse en beoordeling opnemen ten aanzien van het verwachte laagfrequente geluid en mogelijke hinder hierdoor. Dit kan door toetsing aan Vercammen curve en NSG-richtlijn laagfrequent geluid. Mogelijk dat hiervoor aanvullende (smalbandige metingen) moeten plaatsvinden.

Reactie op opmerking 2

Opgemerkt moet worden dat in Nederland er geen wet- en regelgeving bestaat voor de beoordeling van laagfrequent geluid. Wel zijn er richtlijnen waaronder de NSG-richtlijn en de Vercammen-curve.

Echter voor het beoordelen of er sprake is van laagfrequent geluid moet binnen in een woning gemeten worden. Dit is locatie specifiek, daarnaast afhankelijk van de positie van het type ruimte in de woning en bovendien afhankelijk van gevel- en dakconstructie van de woning. Metingen in woningen zijn niet beschikbaar.

Met het vaststellen van de tonaliteit bij Radarpost-Noord in Wier zijn wel smalbandige metingen uitgevoerd buiten voor de gevel van woningen. De metingen in Wier zijn uitgevoerd op een afstand van 450, 500 en 600 meter van de Radarpost. De frequentie waarbij sprake is van tonaliteit ligt rond de 250 Hz. Dit ligt buiten het laag frequent gebied meetresultaten waar de NSG-richtlijn en de Vercammen curve zich op richten. De metingen buiten voor de gevel van de woningen in Wier laten een geluidsbijdrage zien die onder de NSG-lijn en Vercammen-Curve liggen.

Daarnaast moet worden opgemerkt dat dit metingen zijn zonder de radome. Met het geluidreducerende effect van de radome is dus nog geen rekening gehouden.

Op basis van bovenstaande concluderen wij dat er geen hinder als gevolg van laagfrequent geluid is te verwachten.

Opmerking 3

Graag bronvermelding opnemen waaruit blijkt dat het geluid van de radarantenne een tonaalachtig karakter veroorzaakt dat tot op een afstand van circa 750 meter als zodanig waarneembaar is.

Reactie op opmerking 3

De volgende meetrapportages kunnen als bronvermelding worden opgenomen. Deze rapportages hebben betrekking op metingen uitgevoerd bij Radarpost-Noord in Wier.

- Brief met kenmerk AH.2018.0879.03.B001 van 10 januari 2022, project: Radarpost-Noord, Wier, betreft Metingen 17 december 2021, opgesteld door Adviesbureau de Haan B.V. in opdracht van Thales Nederland B.V.
- Memo met kenmerk AJ/2021-FUMO-0053851/0405 van 30 juli 2021 betreft bepaling tonaliteit Radarpost Noord te Wier – 2^e meting, opgesteld door de Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing (FUMO) in opdracht van het Ministerie van Defensie (DMO).

Opmerking 4

Bij de beschrijving van verkeersaantrekkende werking wordt gesproken over de Oude Steeg. Dit moet hoogstwaarschijnlijk Nieuwe Steeg zijn.

Reactie op opmerking 4

In de tweede alinea op pagina 13 van het rapport is abusievelijk Oude Steeg benoemd terwijl dit Nieuwe Steeg moet zijn.

Opmerking 5

Bronhoogte radar is in de berekeningen (zo blijkt uit de bijlagen) ingevoerd als 20 meter ten opzichte van het plaatselijke maaiveld. De bronhoogte van de gemeten, identieke Radar, heeft een hoogte van 25 meter. Wat verklaart het verschil? Graag toelichten.

Reactie op opmerking 5

Tijdens het uitvoeren van de metingen bij Radarpost-Noord is nog niet duidelijk welke onderdelen van de radarantenne verantwoordelijk zijn voor de geluidsuitstraling naar de omgeving. Later blijkt dit het lager gelegen onderdeel de tandkrans te zijn. Dit is de reden dat wij een bronhoogte tijdens de metingen van 25 meter hebben aangehouden.

Opmerking 6

Uit de resultaten van het onderzoek volgt dat maatregelen nodig zijn om aan de richtwaarden ingevolge de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening te kunnen voldoen. Als maatregel wordt toepassing van een radome in combinatie met schuine vertanding van de tandkrans geadviseerd. Wij gaan er in de beoordeling en in de vergunningverlening van uit dat deze maatregelen worden toegepast.

Reactie op opmerking 6

Deze opmerking sluit aan bij ons advies in ons onderzoek.

Wij verzoeken u om onze opmerkingen gezamenlijk te bespreken met ILT.

Met vriendelijke groet,
Adviesbureau de Haan B.V.



MEMO

Van : 
Aan :  - Ministerie van Defensie (DMO)
Datum : 30 juli 2021
Betreft : Bepaling tonaliteit Radarpost Noord te Wier- 2e meting
Referentie : AJ/2021-FUMO-0053851/0405

Inleiding

Het Ministerie van Defensie heeft de FUMO opdracht gegeven voor een onafhankelijke beoordeling of er sprake is van tonaliteit van de nieuwe Radarpost Noord te Wier.

Deze beoordeling dient verricht te worden conform de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai 1999 (HMRI 1999), waarbij op basis van het gehoor een beoordeling plaatsvindt en de ISO 1996-2:2007 Annex C, waarbij op basis van metingen een beoordeling plaatsvindt.

In de nacht van 7 juni op 8 juni 2021 is er een nulmeting uitgevoerd waarbij tonaliteit vastgesteld is voor de frequentie van 246,9 Hz tijdens de werking van 1 motor als ook bij 2 motoren. De beoordelingen zijn uitgevoerd op een meethoogte van 1,5 m en 5 m. Op beide hoogtes werd dezelfde tonaliteit vastgesteld.

Inmiddels zijn er werkzaamheden aan de installatie uitgevoerd en heeft het Ministerie van Defensie de FUMO gevraagd om een tweede beoordeling voor tonaliteit uit te voeren.

In deze memo worden de resultaten van de beoordeling van de tweede beoordeling besproken.

Conclusie

Het geluid van de motoren van de Radarpost Noord te Wier hebben, ondanks een aantal wijzigingen die doorgevoerd zijn, nog steeds een tonaal karakter op de gevel van de woning Moaije Peal 1A te Minnertsqa. Dit tonale karakter komt zowel voor bij het in werking zijn van 1 motor als bij 2 motoren. Er is voor deze tweede beoordeling alleen gemeten op een hoogte van 5 m, maar dezelfde tonaliteit is ook weer vastgesteld op 1,5 m hoogte door een beoordeling op het gehoor conform de HMRI. Met 1 motor in gebruik is de prominente frequentie nog steeds 246,9 Hz. De grootte van de aanpassing (K_t) bedraagt 6,0 dB voor deze frequentie.

Met 2 motoren in gebruik is de prominente frequentie nu 125 Hz. De grootte van de aanpassing (K_t) bedraagt 6,0 dB voor deze frequentie.

Toetsingskader

De HMRI 1999 kent voor tonaal geluid het criterium dat het tonale karakter van het geluid duidelijk hoorbaar moet zijn op het beoordelingspunt. Er kan sprake zijn van tonaal geluid als de geluidsbelasting op het beoordelingspunt wordt bepaald door bijvoorbeeld jankende tandwielkasten, brommende transformatoren, gierende ventilatoren, modelvliegtuigen en bepaalde trilapparatuur.

In de ISO 1996-2:2007 Annex C is een meetprocedure uitgewerkt om de aanwezigheid van hoorbare tonen te verifiëren. Op basis van de prominentie van de tonen biedt deze procedure ook aanbevolen niveaus van aanpassing. Het doel van de objectieve methode is om de prominentie van tonen op dezelfde manier te beoordelen zoals luisteraars gemiddeld doen.

Beoordelingen van geluidsimmissies mogen niet beïnvloed worden door weersomstandigheden.

Meetapparatuur

Voor het uitvoeren van de meting conform de ISO 1996-2:2007 Annex C is gebruik gemaakt van klasse 1 meetapparatuur en bijbehorende software van Brüel & Kjær. De geluidsmeter is voorafgaand aan en direct na afloop van de meting gecontroleerd met een ijkbron. Hierbij zijn geen afwijkingen geconstateerd.

In onderstaande tabel 1 is de gebruikte meetapparatuur en software gespecificeerd weergegeven.

Tabel 1: Gebruikte meetapparatuur en software

Omschrijving:	Merk:	Type:	Serienummer:	Datum huidige certificatie:	Module:
Geluidsmeter	Brüel & Kjær	2250 G4	3009926	28-5-2020	BZ7230 FFT Analysis Software BZ7231 Tone Assessment Option
Microfoon	Brüel & Kjær	4189	3043775	28-5-2020	
Voorversterker	Brüel & Kjær	ZC 0032	24623	28-5-2020	
Ijkbron	Brüel & Kjær	4231	2170232	27-5-2020	
Software	Brüel & Kjær	BZ-5503 Evaluator Type 7820			

De B&K 2250 is voorzien van een FFT Analyzer licentie in combinatie met de Tone Assessment Option licentie. De combinatie van deze twee licenties biedt met deze geluidsmeter de optie om te meten conform de ISO 1996-2:2007 Annex C, waarbij ook direct berekend wordt of er sprake is van tonaliteit en op welke frequentie(s).

Beoordeling tonaal geluid

Van vrijdag 23 juli op zaterdag 24 juli 2021 tussen 00:00 uur en 01:00 uur heeft er een tweede beoordeling plaatsgevonden om vast te stellen of er, na enkele aanpassingen, nog sprake is van tonaal geluid veroorzaakt door de Radarpost Noord te Wier. De beoordeling heeft plaatsgevonden ter hoogte van de noord-oostgevel van de woning op het adres Moaije Peal 1A te Minnertsga.

Bij aankomst op locatie waren de motoren van de radar uitgeschakeld. Naast het omgevingsgeluid, voornamelijk bestaand uit ritselende bladeren aan de bomen, waren de ventilatoren van de radar zacht hoorbaar.

De windrichting ter plaatse was oost-noord-oost (meewind) en had een snelheid van ongeveer 2-3 m/s.

In bijlage 1 zijn de gemeten weergegevens van de dichtstbijzijnde weerstations, Leeuwarden vliegbasis en Dongjum, opgenomen.

In tegenstelling tot de nulmeting zijn tijdens deze tweede meting enkel op 5 m hoogte metingen uitgevoerd. Op basis van gehoor is vastgesteld dat zowel op 1,5 m als op 5 m hoogte dezelfde tonaliteit waargenomen wordt. Dit is ook gebleken uit de nulmeting.

De nachtperiode is ook de meest kritische periode omdat hiervoor de strengste geluidsnormen gelden. In de nacht worden de geluidsbeoordelingen enkel op 5 m uitgevoerd. Om deze redenen is de meting op 1,5 m nu achterwege gelaten.

Om 00:10 uur is de radar ingeschakeld met 1 motor. Er is eerst op basis van het gehoor vastgesteld of er sprake is van tonaal geluid. Er is vastgesteld dat een frequentie rond de 250 Hz duidelijk aanwezig is, waarbij als criterium is genomen dat deze duidelijk na te zingen of te fluiten is.

Vervolgens is er gemeten met de geluidsmeter op een hoogte van 5 m met een meetduur van 1 minuut en 5 seconden per meting. De meting is tweemaal uitgevoerd om een correcte meting te kunnen bevestigen.

Ook uit de metingen is gebleken dat er sprake is van tonaal geluid. De daarbij vastgestelde prominente frequentie is 246,9 Hz. De grootte van de aanpassing (K_t) bedraagt 6,0 dB.

Om 00:27 uur is ook de tweede motor van de radar ingeschakeld. Ook nu is er eerst op basis van gehoor vastgesteld of er sprake is van tonaal geluid. Er is vastgesteld dat een frequentie rond de 125 Hz duidelijk een tonaal karakter heeft.

Daarbij moet opgemerkt worden dat ook nu de frequentie rond de 250 Hz nog wel waarneembaar was, zoals vastgesteld bij 1 motor. Echter heeft de frequentie rond de 125 Hz nu duidelijk de overhand.

Vervolgens is er weer gemeten met de geluidsmeter op een hoogte van 5 m met een meetduur van 1 minuut en 5 seconden per meting. De meting is tweemaal uitgevoerd om een correcte meting te kunnen bevestigen.

Ook uit deze metingen is gebleken dat er sprake is van tonaal geluid. De daarbij vastgestelde prominente frequentie is 125 Hz. De grootte van de aanpassing (K_t) bedraagt 6,0 dB.

Ook in de resultaten van de meting is te zien dat de frequentie van 246,9 Hz nog tonaal is, echter nu met een K_t van 4,4 dB bij meting 3.

De uitgebreide meet- en rekenresultaten van de metingen zijn opgenomen in bijlage 2. Hierin worden per meting de bijbehorende resultaten en grafieken getoond. In deze overzichten is K_t beschreven als "Tone Penalty [dB]".

Bijlagen:

Bijlage 1: Weergegevens vrijdag 23 juli en zaterdag 24 juli 2021

Bijlage 2: Uitgebreide meet- en rekenresultaten

Bijlagen



Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing

Bijlage 1

Weergegevens vrijdag 23 juli en zaterdag 24 juli 2021

Live wind- en weerberichten

Favoriet toevoegen

Dongjum

0 m/s 21 °C

Westnoordwest

Bericht van lokaal weerstation van 21:45 lokale ijd.

ZONSOPKOMST

05:44

ZONSONDERGANG

21:43

LOKALE TIJD

21:57 (UTC +2)

HOOGTE

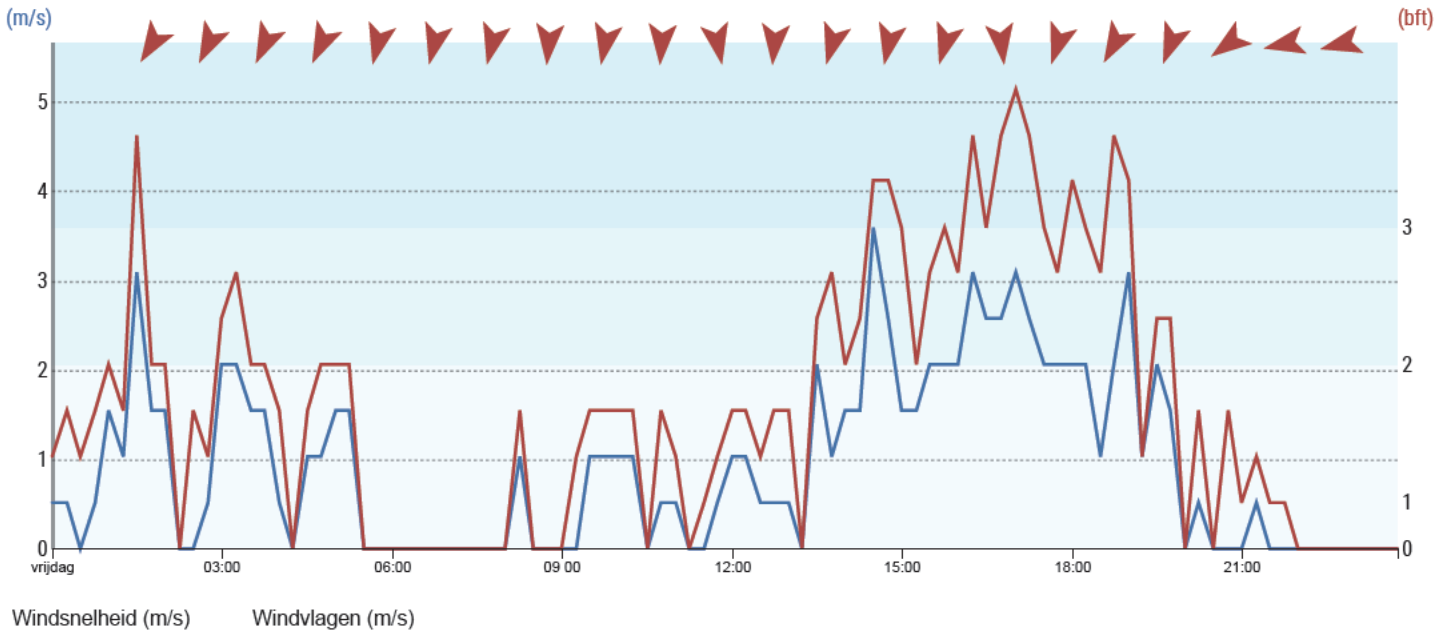
-1 m

Locatiedetails

Selecteer een datum

vr, 23 jul

Windberichten van vrijdag 23 juli 2021



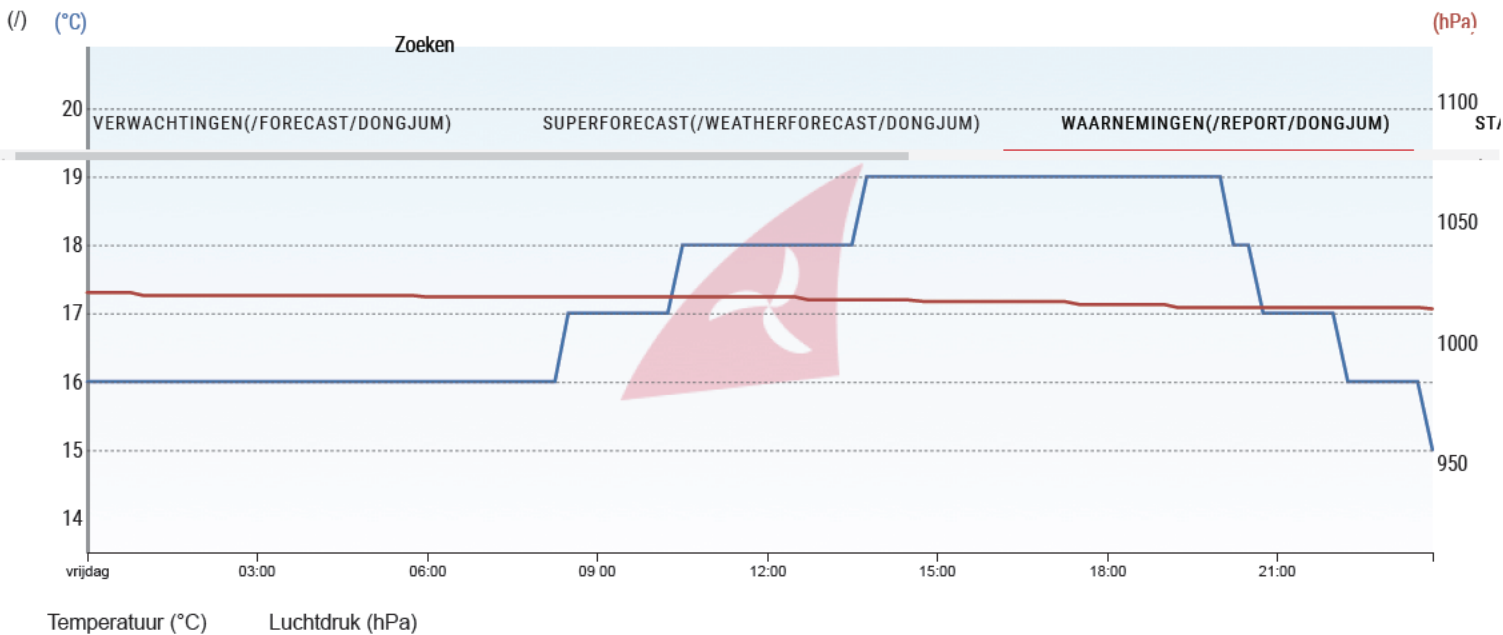
Windfinder.com - powered by Meteo Noord West (<https://www.meteonoordwest.nl>)

Historische weergegevens beschikbaar

Op zoek naar weergegevens voor een bepaalde periode in het verleden? Wij leveren gearchiveerde metingen uit het verleden van deze en vele andere weerstations. Historische weergegevens zijn cruciaal voor werkplanning, onderzoek, onderwijs, reisplannen, verzekeringszaken en andere toepassingen.

Gegevens ophalen *(historical weather data)*

Weerberichten van vrijdag 23 juli 2021



Windfinder.com - powered by Meteo Noord West (<https://www.meteonoordwest.nl>)

Weerstations in de buurt (binnen 25 km)

Leeuwarden vliegbasis

15km / Golfverwachting

(/report/leeuwarden)

Terschelling Hoorn

23km / Getijden / Golfverwachting

(/report/terschelling)

Grou

24km / Golfverwachting

(/report/grou)

Meest populaire locaties in Nederland

Bekijk de top kitesurfen, windsurfen, zeilen, surfen of vissen in Nederland.

MEEST POPULAIRE LOCATIES IN NEDERLAND



(/TOPSPOTS/NETHERLANDS)

MEEST POPULAIRE LOCATIES WERELDWIJD



(/TOPSPOTS/)

Meer informatie

Algemeen Dit is het wind-, golf- en weerbericht voor Dongjum in Friesland, Nederland. Windfinder is gespecialiseerd in weers- en windverwachtingen en informatie over getijden voor windgerelateerde sporten zoals kitesurfen, windsurfen, surfen, zeilen en paragliding.

Waarnemingen Dit zijn livemetingen van het weerstation in Dongjum. De lijnen in de afbeeldingen geven de gemiddelde windsnelheid en windvlagen aan, de pijlen representeren de windrichting. De pijlen wijzen in de richting waarin de wind waait.

Kijk op het windrapport voor Dongjum om de beste reisbestemmingen voor uw kiteboard-, windsurf- of zeilvakanties te zoeken in Nederland. Gebruik het rapport om de windsnelheid en de windrichting van vandaag te vinden op Dongjum.

(/) [Statistieken](#) Voor statistische en historische weergegevens bekijk de **wind en weerstatistieken (/windstatistics/dongjum)** voor deze locatie.

Eenheden We gebruiken knopen en graden Celsius als onze standaard eenheden. Deze eenheden worden vaak gebruikt door zeilers, kites, surfers,

[WAARNEMINGEN\(/REPORT/DONGJUM\)](#)

ST/

windsurfers en paragliders. Gebruik de instellingen van de website om op elk gewenst moment te kunnen schakelen tussen de units en 7 verschillende talen. Voor het omrekenen tussen windsnelheidseenheden zoals knopen, km/h (kilometer per uur), m/s (meter per seconde) en mph (mijl per uur) gebruik onze **windsnelheidscalculator (/wind/windspeed.htm)**.

Help Als u meer informatie nodig heeft over ons windrapport voor Dongjum, neem dan een kijkje in onze **hulpsectie (/help/usage/live-measurements-reports.htm)**.

[Home \(/\)](#) > [Verwachtingen & waarnemingen \(/forecasts/\)](#) > [Nederland \(#10/53.2093/5.5447/report\)](#) > [Waarnemingen Dongjum \(/report/dongjum\)](#)

Windfinder-apps



<https://apps.apple.com/app/windfinder/id336829635>



https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studioeven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton

[Meer informatie over onze apps](#)

Wind en Weer

[Weerkaarten](#)
[Verwachtingen & waarnemingen](#)
[Meest bezochte plaatsen](#)

Diensten

[Hulp & FAQ's](#)
[Windfinder-apps](#)
[Historische weerdata](#)
[Weer-widgets](#)
[Schaal van windsnelheden](#)
[Voor bedrijven / API](#)

Bedrijf

[Over Windfinder](#)
[Geschiedenis & pers](#)
[Adverteer bij ons!](#)
[Nieuws / Blog](#)

Maak contact met ons

[Twitter](#)
[Facebook](#)
[Instagram](#)
[Youtube](#)

Live wind- en weerberichten

Favoriet toevoegen

Dongjum

0 m/s 21 °C

Westnoordwest

Bericht van lokaal weerstation van 21:45 lokale ijd.

ZONSOPKOMST

05:44

ZONSONDERGANG

21:43

LOKALE TIJD

21:59 (UTC +2)

HOOGTE

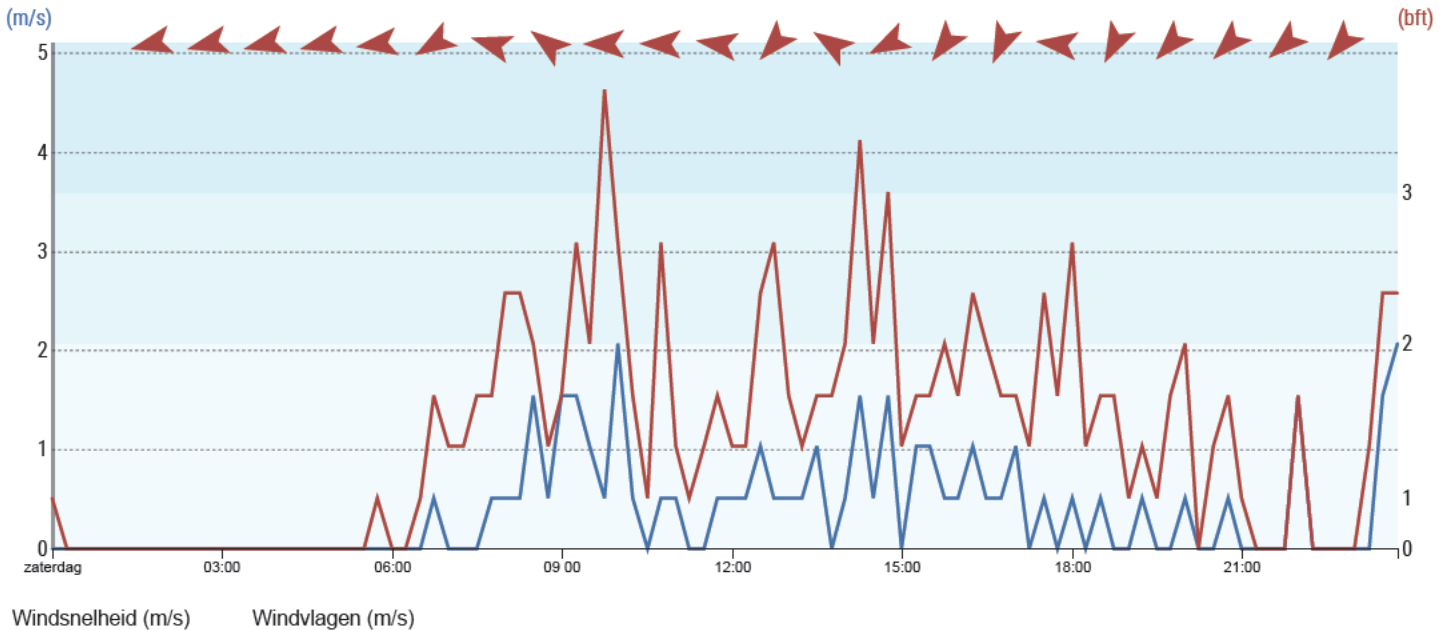
-1 m

Locatiedetails

Selecteer een datum

za, 24 jul

Windberichten van zaterdag 24 juli 2021



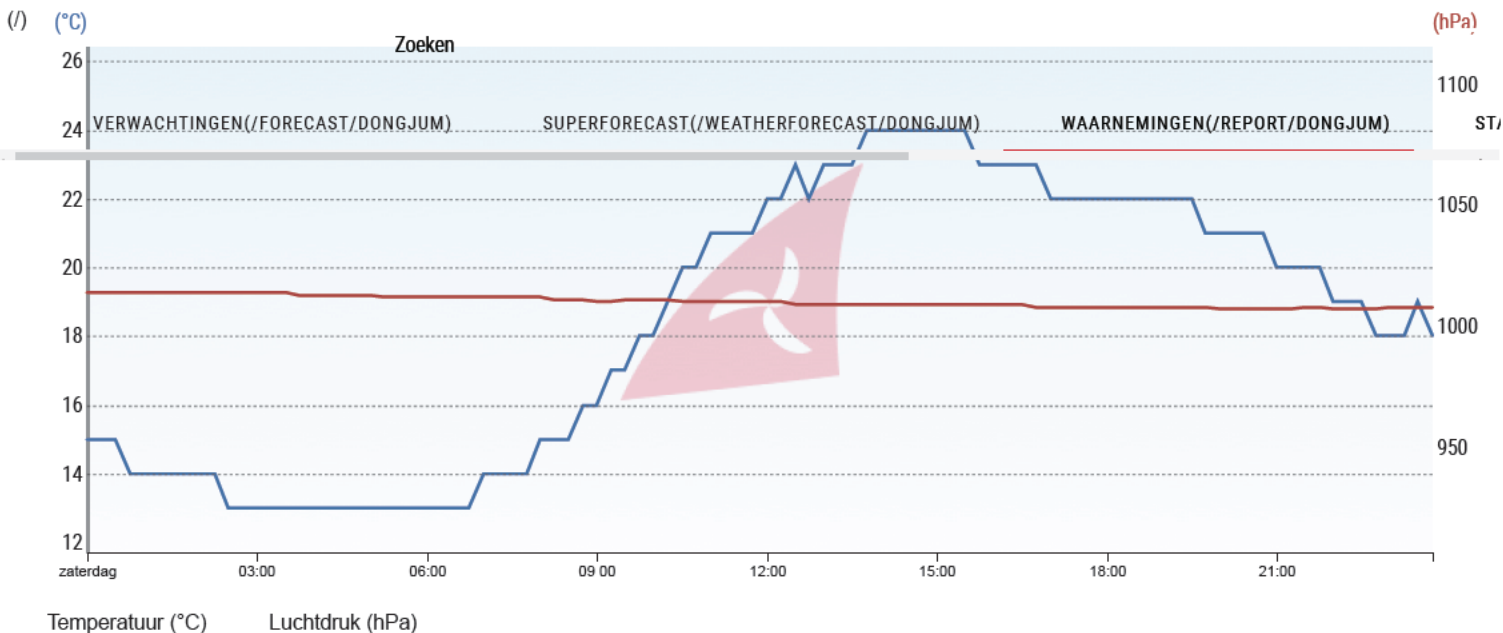
Windfinder.com - powered by Meteo Noord West (<https://www.meteonoordwest.nl>)

Historische weergegevens beschikbaar

Op zoek naar weergegevens voor een bepaalde periode in het verleden? Wij leveren gearcheiverde metingen uit het verleden van deze en vele andere weerstations. Historische weergegevens zijn cruciaal voor werkplanning, onderzoek, onderwijs, reisplannen, verzekeringszaken en andere toepassingen.

Gegevens ophalen *(historical weather data)*

Weerberichten van zaterdag 24 juli 2021



Windfinder.com - powered by Meteo Noord West (<https://www.meteonoordwest.nl>)

Weerstations in de buurt (binnen 25 km)

Leeuwarden vliegbasis

15km / Golfverwachting

(/report/leeuwarden)

Terschelling Hoorn

23km / Getijden / Golfverwachting

(/report/terschelling)

Grou

24km / Golfverwachting

(/report/grou)

Meest populaire locaties in Nederland

Bekijk de top kitesurfen, windsurfen, zeilen, surfen of vissen in Nederland.

MEEST POPULAIRE LOCATIES IN NEDERLAND



(/TOPSPOTS/NETHERLANDS)

MEEST POPULAIRE LOCATIES WERELDWIJD



(/TOPSPOTS/)

Meer informatie

Algemeen Dit is het wind-, golf- en weerbericht voor Dongjum in Friesland, Nederland. Windfinder is gespecialiseerd in weers- en windverwachtingen en informatie over getijden voor windgerelateerde sporten zoals kitesurfen, windsurfen, surfen, zeilen en paragliding.

Waarnemingen Dit zijn livemetingen van het weerstation in Dongjum. De lijnen in de afbeeldingen geven de gemiddelde windsnelheid en windvlagen aan, de pijlen representeren de windrichting. De pijlen wijzen in de richting waarin de wind waait.

Kijk op het windrapport voor Dongjum om de beste reisbestemmingen voor uw kiteboard-, windsurf- of zeilvakanties te zoeken in Nederland. Gebruik het rapport om de windsnelheid en de windrichting van vandaag te vinden op Dongjum.

(/) [Statistieken](#) Voor statistische en historische weergegevens bekijk de **wind en weerstatistieken (/windstatistics/dongjum)** voor deze locatie.

Eenheden We gebruiken knopen en graden Celsius als onze standaard eenheden. Deze eenheden worden vaak gebruikt door zeilers, kites, surfers,

[WAARNEMINGEN\(/REPORT/DONGJUM\)](#)

ST/

windsurfers en paragliders. Gebruik de instellingen van de website om op elk gewenst moment te kunnen schakelen tussen de units en 7 verschillende talen. Voor het omrekenen tussen windsnelheidseenheden zoals knopen, km/h (kilometer per uur), m/s (meter per seconde) en mph (mijl per uur) gebruik onze **windsnelheidscalculator (/wind/windspeed.htm)**.

Help Als u meer informatie nodig heeft over ons windrapport voor Dongjum, neem dan een kijkje in onze **hulpsectie (/help/usage/live-measurements-reports.htm)**.

[Home \(/\)](#) > [Verwachtingen & waarnemingen \(/forecasts/\)](#) > [Nederland \(#10/53.2093/5.5447/report\)](#) > [Waarnemingen Dongjum \(/report/dongjum\)](#)

Windfinder-apps



<https://apps.apple.com/app/windfinder/id336829635>



https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton

[Meer informatie over onze apps](#)

Wind en Weer

[Weerkaarten](#)
[Verwachtingen & waarnemingen](#)
[Meest bezochte plaatsen](#)

Diensten

[Hulp & FAQ's](#)
[Windfinder-apps](#)
[Historische weerdata](#)
[Weer-widgets](#)
[Schaal van windsnelheden](#)
[Voor bedrijven / API](#)

Bedrijf

[Over Windfinder](#)
[Geschiedenis & pers](#)
[Adverteer bij ons!](#)
[Nieuws / Blog](#)

Maak contact met ons

[Twitter](#)
[Facebook](#)
[Instagram](#)
[Youtube](#)

Live wind- en weerberichten

Favoriet toevoegen

Leeuwarden vliegbasis

1 m/s

West

22 °C

Regen

Bericht van lokaal weerstation van 21:25 lokale ijd.

ZONSOPKOMST

05:43

ZONSONDERGANG

21:43

LOKALE TIJD

21:59 (UTC +2)

HOOGTE

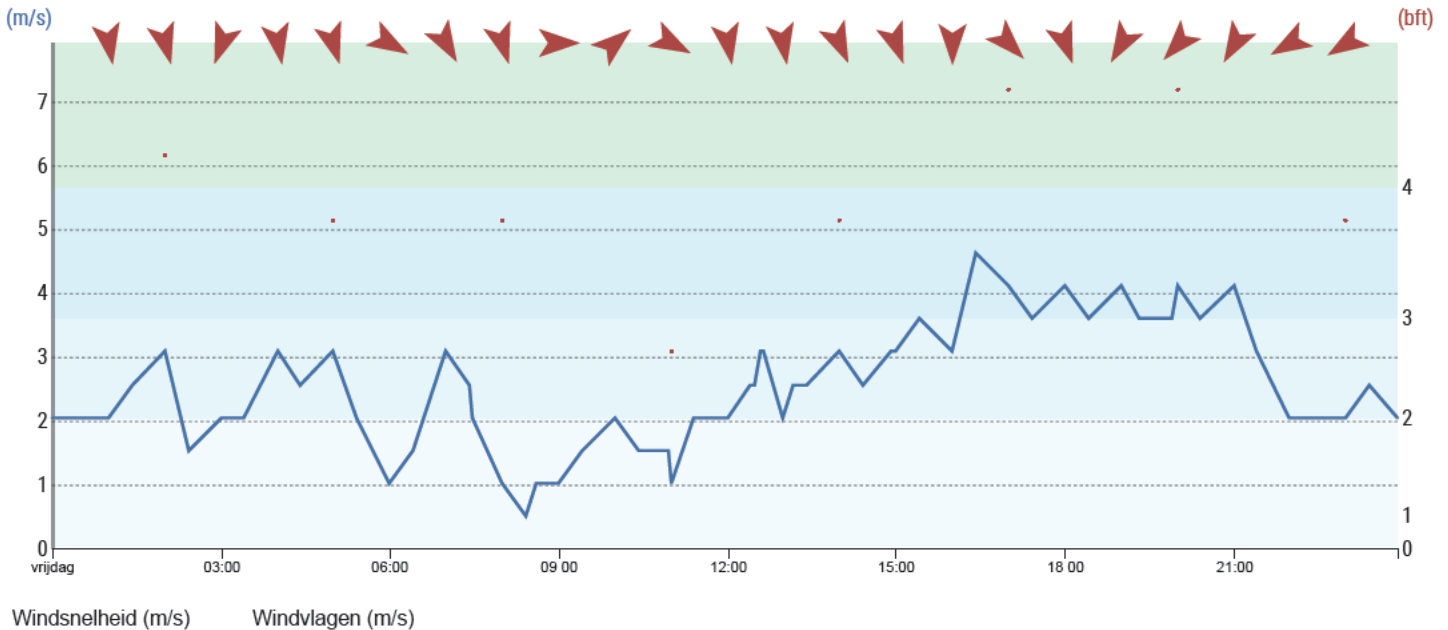
2 m

Locatiedetails

Selecteer een datum

vr, 23 jul

Windberichten van vrijdag 23 juli 2021



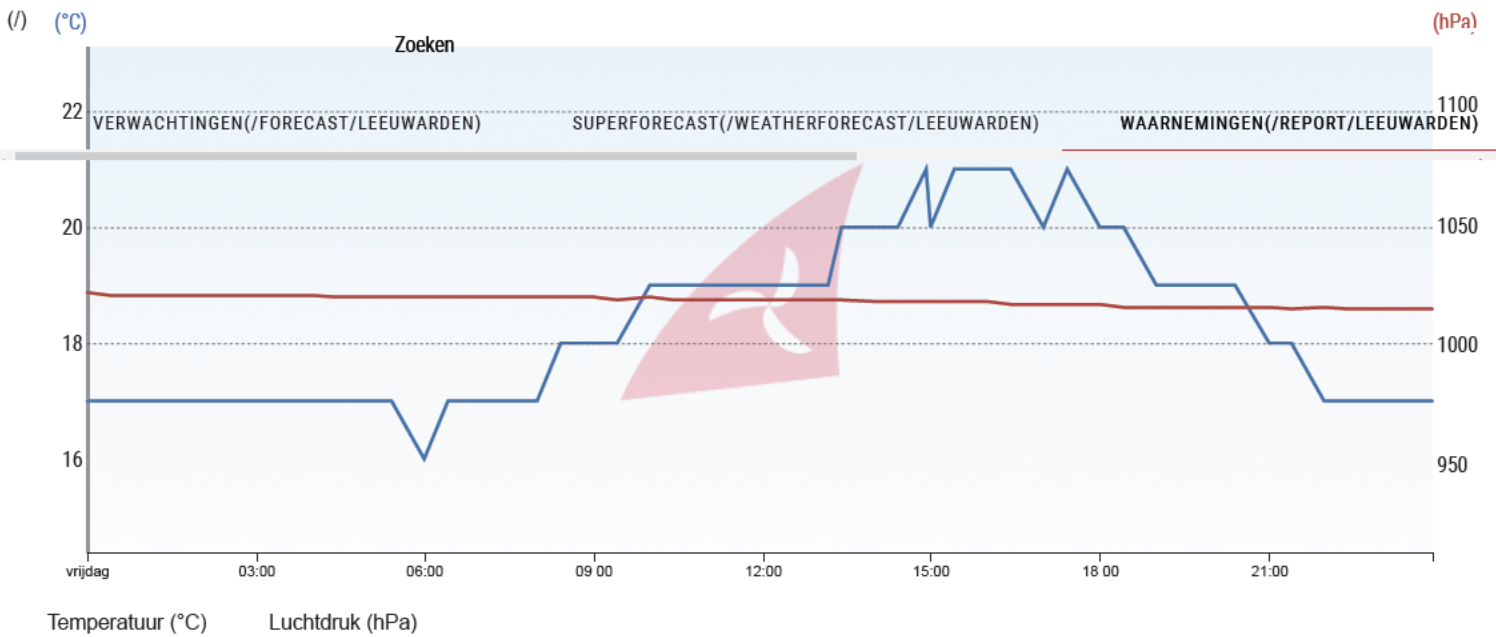
Provided by Windfinder.com (<https://www.windfinder.com>)

Historische weergegevens beschikbaar

Op zoek naar weergegevens voor een bepaalde periode in het verleden? Wij leveren gearcheiverde metingen uit het verleden van deze en vele andere weerstations. Historische weergegevens zijn cruciaal voor werkplanning, onderzoek, onderwijs, reisplannen, verzekeringszaken en andere toepassingen.

Gegevens ophalen *(historical weather data)*

Weerberichten van vrijdag 23 juli 2021



Provided by Windfinder.com (<https://www.windfinder.com>)

Weerstations in de buurt (binnen 25 km)

Dongjum

15km / Golfverwachting

(/report/dongjum)

Grou

15km / Golfverwachting

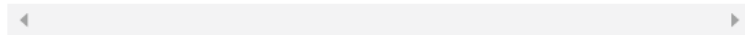
(/report/grou)

Populariteit van Leeuwarden vliegbasis

#54

In Nederland

Meest populaire
locaties in Nederland >
(/topspots/netherlands)



Meer informatie

Algemeen Dit is het wind-, golf- en weerbericht voor Leeuwarden vliegbasis in Friesland, Nederland. Windfinder is gespecialiseerd in weers- en windverwachtingen en informatie over getijden voor windgerelateerde sporten zoals kitesurfen, windsurfen, surfen, zeilen en paragliding.

Waarnemingen Dit zijn livemetingen van het weerstation in Leeuwarden vliegbasis. De lijnen in de afbeeldingen geven de gemiddelde windsnelheid en windvlagen aan, de pijlen representeren de windrichting. De pijlen wijzen in de richting waarin de wind waait.

Kijk op het windrapport voor Leeuwarden vliegbasis om de beste reisbestemmingen voor uw kiteboard-, windsurf- of zeilvakanties te zoeken in Nederland. Gebruik het rapport om de windsnelheid en de windrichting van vandaag te vinden op Leeuwarden vliegbasis.

(/) [Statistieken](#) Voor statistische en historische weergegevens bekijk de **wind en weerstatistieken (/windstatistics/leeuwarden)** voor deze locatie.

Eenheden We gebruiken knopen en graden Celsius als onze standaard eenheden. Deze eenheden worden vaak gebruikt door zeilers, kites, surfers, windsurfers en paragliders. Gebruik de instellingen van de website om op elk gewenst moment te kunnen schakelen tussen de units en 7 verschillende talen. Voor het omrekenen tussen windsnelheidseenheden zoals knopen, km/h (kilometer per uur), m/s (meter per seconde) en mph (mijl per uur) gebruik onze **windsnelheidscalculator (/wind/windspeed.htm)**.

[WAARNEMINGEN\(/REPORT/LEEWARDEN\)](#)

[Help](#) Als u meer informatie nodig heeft over ons windrapport voor Leeuwarden vliegbasis, neem dan een kijkje in onze **hulpsectie (/help/usage/live-measurements-reports.htm)**.

[Home \(/\)](#) > [Verwachtingen & waarnemingen \(/forecasts/\)](#) > [Nederland \(#10/53.2200/5.7700/report\)](#) > [Waarnemingen Leeuwarden vliegbasis \(/report/leeuwarden\)](#)

Windfinder-apps

(<https://apps.apple.com/app/windfinder/id336829635>)

([https://play.google.com/store/apps/details?](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton)

[id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton))

[Meer informatie over onze apps](#)

Wind en Weer

[Weerkaarten](#)

[Verwachtingen & waarnemingen](#)

[Meest bezochte plaatsen](#)

Diensten

[Hulp & FAQ's](#)

[Windfinder-apps](#)

[Historische weerdata](#)

[Weer-widgets](#)

[Schaal van windsnelheden](#)

[Voor bedrijven / API](#)

Bedrijf

[Over Windfinder](#)

[Geschiedenis & pers](#)

[Adverteer bij ons!](#)

[Nieuws / Blog](#)

Maak contact met ons

[Twitter](#)

[Facebook](#)

[Instagram](#)

[Youtube](#)

Live wind- en weerberichten

Favoriet toevoegen

Leeuwarden vliegbasis

1 m/s

West

22 °C

Regen

Bericht van lokaal weerstation van 21:25 lokale ijd.

ZONSOPKOMST

05:43

ZONSONDERGANG

21:43

LOKALE TIJD

22:00 (UTC +2)

HOOGTE

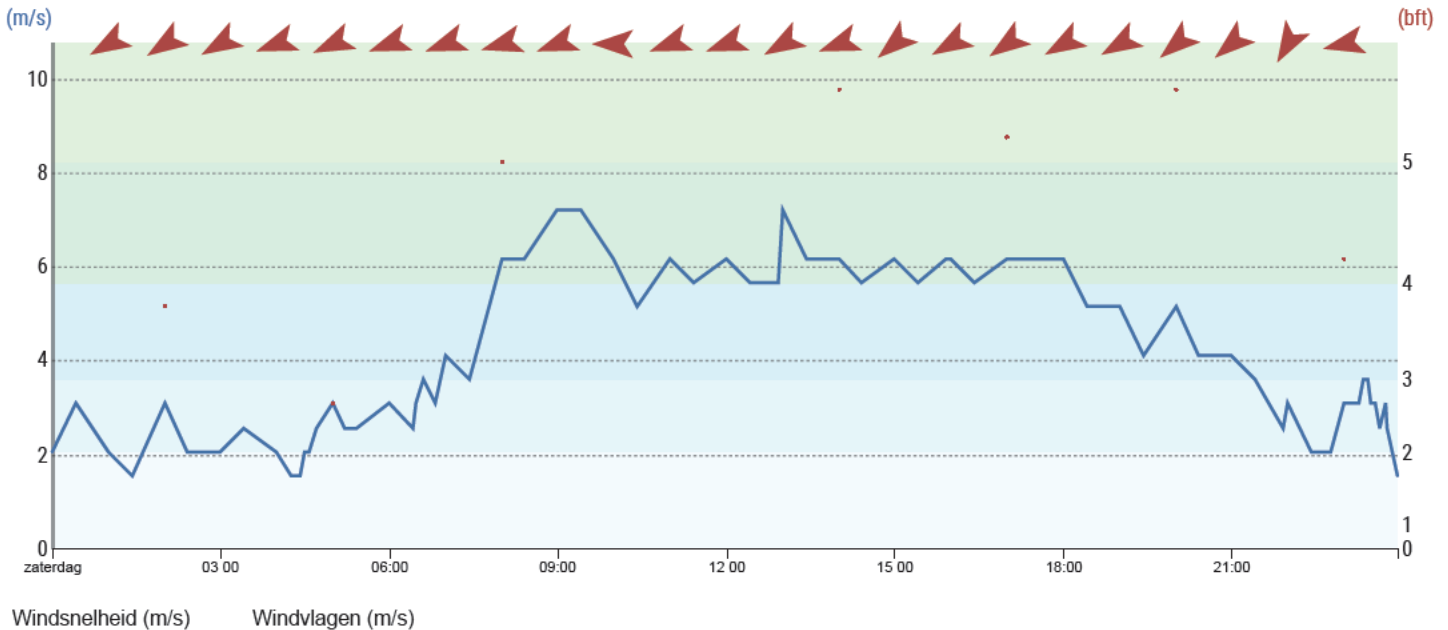
2 m

Locatiedetails

Selecteer een datum

za, 24 jul

Windberichten van zaterdag 24 juli 2021



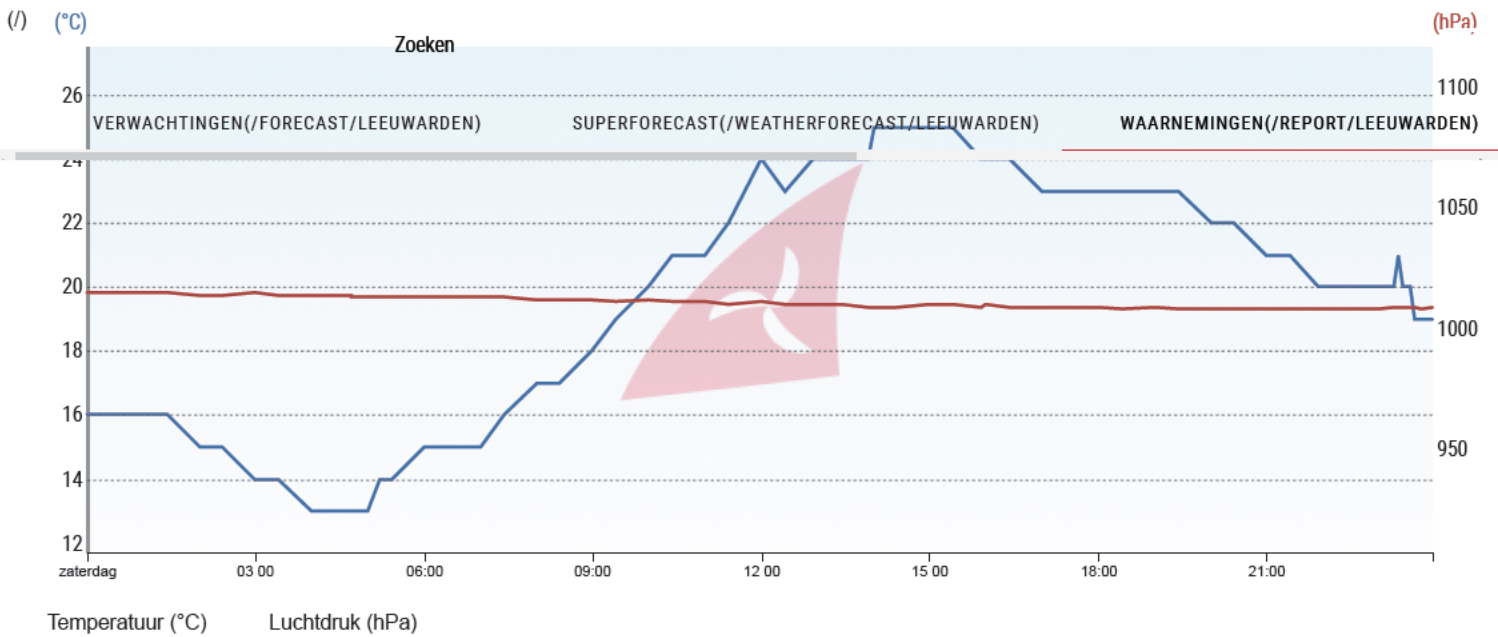
Provided by Windfinder.com (<https://www.windfinder.com>)

Historische weergegevens beschikbaar

Op zoek naar weergegevens voor een bepaalde periode in het verleden? Wij leveren gearcheiverde metingen uit het verleden van deze en vele andere weerstations. Historische weergegevens zijn cruciaal voor werkplanning, onderzoek, onderwijs, reisplannen, verzekeringszaken en andere toepassingen.

Gegevens ophalen *(historical weather data)*

Weerberichten van zaterdag 24 juli 2021



Provided by Windfinder.com (<https://www.windfinder.com>)

Weerstations in de buurt (binnen 25 km)

Dongjum

15km / Golfverwachting

(/report/dongjum)

Grou

15km / Golfverwachting

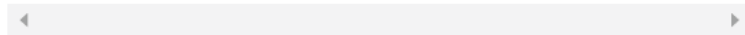
(/report/grou)

Populariteit van Leeuwarden vliegbasis

#54

In Nederland

Meest populaire locaties in Nederland >
 (/topspots/netherlands)



Meer informatie

Algemeen Dit is het wind-, golf- en weerbericht voor Leeuwarden vliegbasis in Friesland, Nederland. Windfinder is gespecialiseerd in weers- en windverwachtingen en informatie over getijden voor windgerelateerde sporten zoals kitesurfen, windsurfen, surfen, zeilen en paragliding.

Waarnemingen Dit zijn livemetingen van het weerstation in Leeuwarden vliegbasis. De lijnen in de afbeeldingen geven de gemiddelde windsnelheid en windvlagen aan, de pijlen representeren de windrichting. De pijlen wijzen in de richting waarin de wind waait.

Kijk op het windrapport voor Leeuwarden vliegbasis om de beste reisbestemmingen voor uw kiteboard-, windsurf- of zeilvakanties te zoeken in Nederland. Gebruik het rapport om de windsnelheid en de windrichting van vandaag te vinden op Leeuwarden vliegbasis.

(/) [Statistieken](#) Voor statistische en historische weergegevens bekijk de **wind en weerstatistieken (/windstatistics/leeuwarden)** voor deze locatie.

Eenheden We gebruiken knopen en graden Celsius als onze standaard eenheden. Deze eenheden worden vaak gebruikt door zeilers, kites, surfers, windsurfers en paragliders. Gebruik de instellingen van de website om op elk gewenst moment te kunnen schakelen tussen de units en 7 verschillende talen. Voor het omrekenen tussen windsnelheidseenheden zoals knopen, km/h (kilometer per uur), m/s (meter per seconde) en mph (mijl per uur) gebruik onze **windsnelheidscalculator (/wind/windspeed.htm)**.

[WAARNEMINGEN\(/REPORT/LEEUWARDEN\)](#)

[Help](#) Als u meer informatie nodig heeft over ons windrapport voor Leeuwarden vliegbasis, neem dan een kijkje in onze **hulpsectie (/help/usage/live-measurements-reports.htm)**.

[Home \(/\)](#) > [Verwachtingen & waarnemingen \(/forecasts/\)](#) > [Nederland \(#10/53.2200/5.7700/report\)](#) > [Waarnemingen Leeuwarden vliegbasis \(/report/leeuwarden\)](#)

Windfinder-apps

(<https://apps.apple.com/app/windfinder/id336829635>)

([https://play.google.com/store/apps/details?](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton)

[id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studioeleven.windfinder&referrer=utm_source%3Dfooter%26utm_medium%3Dweb%26utm_content%3Dbutton))

[Meer informatie over onze apps](#)

Wind en Weer

[Weerkaarten](#)

[Verwachtingen & waarnemingen](#)

[Meest bezochte plaatsen](#)

Diensten

[Hulp & FAQ's](#)

[Windfinder-apps](#)

[Historische weerdata](#)

[Weer-widgets](#)

[Schaal van windsnelheden](#)

[Voor bedrijven / API](#)

Bedrijf

[Over Windfinder](#)

[Geschiedenis & pers](#)

[Adverteer bij ons!](#)

[Nieuws / Blog](#)

Maak contact met ons

[Twitter](#)

[Facebook](#)

[Instagram](#)

[Youtube](#)



Fryske Utfieringstsjinst Miljeu en Omjouwing

Bijlage 2

Uitgebreide meet- en rekenresultaten



Meting 1 Properties

Author:	
Subject:	Radarpost Noord, Wier

Comments:

Meetlocatie: Noord-oostgevel woning Moaije Peal 1A te Minnertsga

Meethoogte: 5 m

Aantal motoren in werking: 1 motor

Meting 1 in Calculations

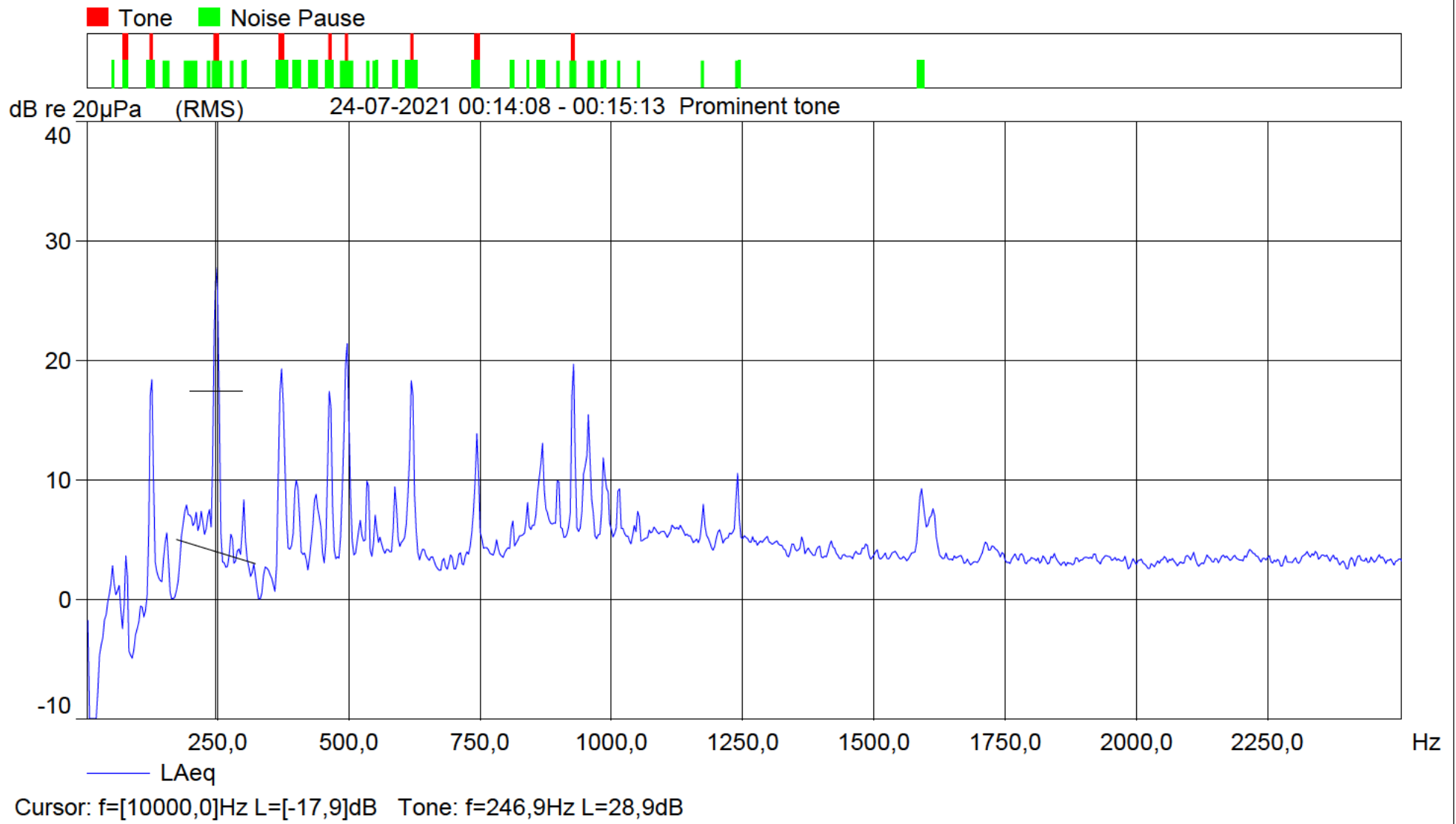
Name	Start time	Duration	L _{Aeq} [dB re 20µPa]	Tone Frequency [Hz]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Total	24-07-2021 00:14:08	0:01:05	35,7	246,9	13,5	6,0
Prominent tone	24-07-2021 00:14:08	0:01:05	35,7	246,9	13,5	6,0

Meting 1 in Calculations

Name	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Critical Bandwidth [Hz]	Tone Frequency [Hz]	Tone Level [dB]	Mask Level [dB]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Prominent	196,9	296,9	100,0	246,9	28,9	17,4	13,5	6,0
Tone 1	50,0	150,0	100,0	75,0	5,0	12,8	8,4	4,4
Tone 2	75,0	175,0	100,0	125,0	19,0	13,8	7,2	3,2
Tone 3	196,9	296,9	100,0	246,9	28,9	17,4	13,5	6,0
Tone 4	321,9	421,9	100,0	371,9	20,8	16,6	6,4	2,4
Tone 5	429,7	529,7	100,0	462,5	18,0	17,9	7,7	3,7
Tone 6	429,7	529,7	100,0	496,9	21,8	17,9	7,7	3,7
Tone 7	613,1	749,4	136,3	618,8	19,0	18,5	4,4	0,4
Tone 8	613,1	749,4	136,3	743,8	14,8	18,5	4,4	0,4
Tone 9	835,3	1020,9	185,6	928,1	19,8	21,9	0,6	0,0



Meting 1 in Calculations





Meting 2 Properties

Author:	
Subject:	Radarpost Noord, Wier

Comments:

Meetlocatie: Noord-oostgevel woning Moaije Peal 1A te Minnertsga

Meethoogte: 5 m

Aantal motoren in werking: 1 motor

Meting 2 in Calculations

Name	Start time	Duration	L _{Aeq} [dB re 20µPa]	Tone Frequency [Hz]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Total	24-07-2021 00:17:13	0:01:05	36,3	246,9	16,3	6,0
Prominent tone	24-07-2021 00:17:13	0:01:05	36,3	246,9	16,3	6,0

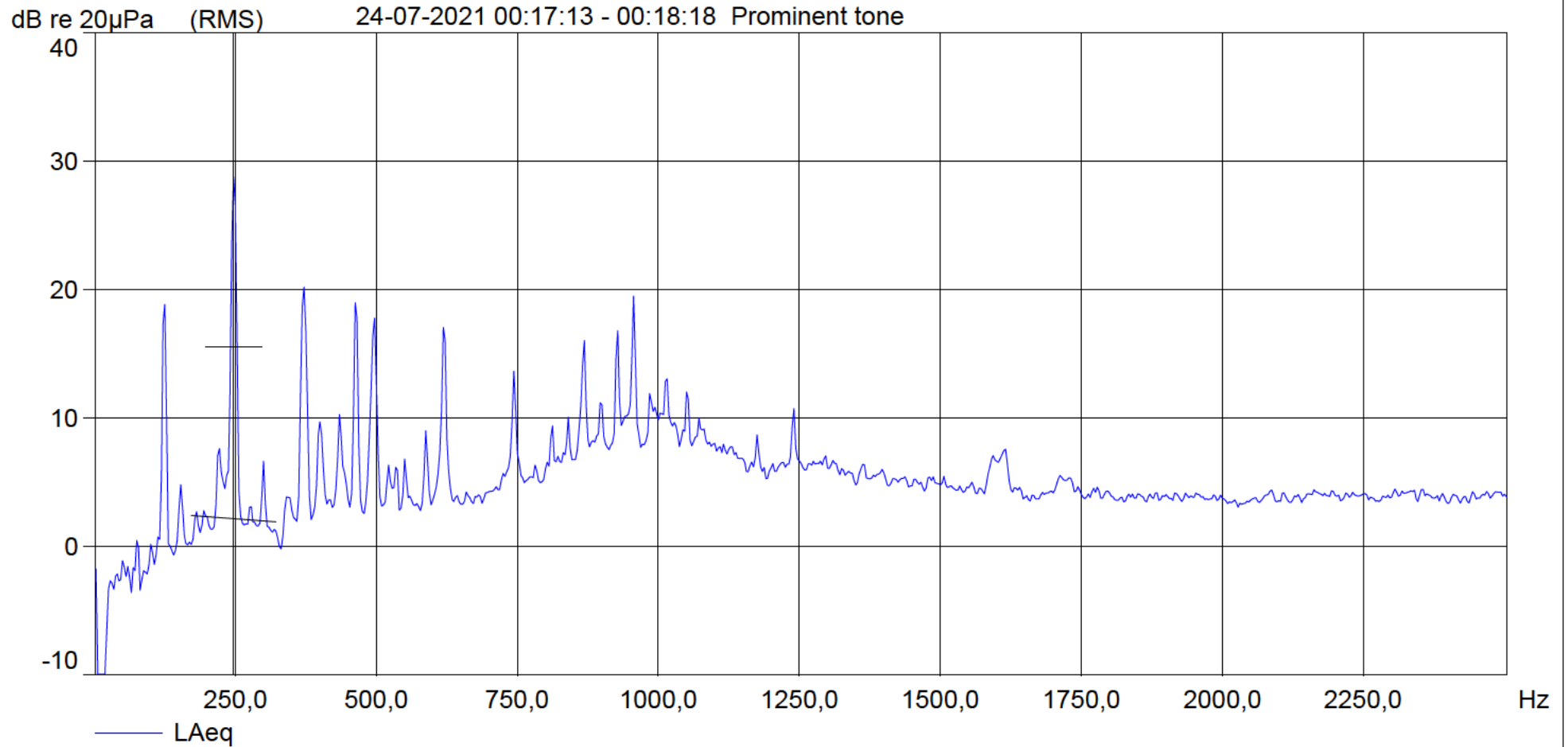
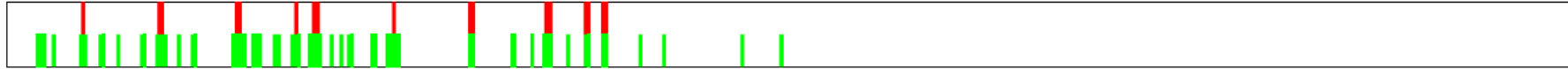
Meting 2 in Calculations

Name	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Critical Bandwidth [Hz]	Tone Frequency [Hz]	Tone Level [dB]	Mask Level [dB]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Prominent	196,9	296,9	100,0	246,9	29,8	15,6	16,3	6,0
Tone 1	75,0	175,0	100,0	125,0	19,3	13,0	8,3	4,3
Tone 2	196,9	296,9	100,0	246,9	29,8	15,6	16,3	6,0
Tone 3	321,9	421,9	100,0	371,9	21,8	16,2	7,7	3,7
Tone 4	429,7	529,7	100,0	462,5	19,6	17,2	7,7	3,7
Tone 5	429,7	529,7	100,0	496,9	19,6	17,2	7,7	3,7
Tone 6	613,1	749,4	136,3	618,8	17,8	19,2	2,8	0,0
Tone 7	613,1	749,4	136,3	743,8	14,7	19,2	2,8	0,0
Tone 8	825,9	1009,5	183,5	868,8	17,8	24,4	1,8	0,0
Tone 9	825,9	1009,5	183,5	928,1	17,8	24,4	1,8	0,0
Tone 10	825,9	1009,5	183,5	956,3	20,0	24,4	1,8	0,0
Tone 11	8997,2	10996,6	1999,4	9996,9	-8,0	8,7	-11,5	0,0



Meting 2 in Calculations

■ Tone ■ Noise Pause



Cursor: f=[10000,0]Hz L=[-11,9]dB Tone: f=246,9Hz L=29,8dB



Meting 3 Properties

Author:	
Subject:	Radarpost Noord, Wier

Comments:

Meetlocatie: Noord-oostgevel woning Moaije Peal 1A te Minnertsga

Meethoogte: 5 m

Aantal motoren in werking: 2 motoren

Meting 3 in Calculations

Name	Start time	Duration	LAeq [dB re 20µPa]	Tone Frequency [Hz]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Total	24-07-2021 00:36:18	0:01:05	38,4	125,0	11,4	6,0
Prominent tone	24-07-2021 00:36:18	0:01:05	38,4	125,0	11,4	6,0

Meting 3 in Calculations

Name	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Critical Bandwidth [Hz]	Tone Frequency [Hz]	Tone Level [dB]	Mask Level [dB]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Prominent	75,0	175,0	100,0	125,0	27,5	18,2	11,4	6,0
Tone 1	75,0	175,0	100,0	125,0	27,5	18,2	11,4	6,0
Tone 2	223,4	323,4	100,0	246,9	25,6	20,2	8,4	4,4
Tone 3	285,9	385,9	100,0	300,0	19,3	20,4	10,5	6,0
Tone 4	285,9	385,9	100,0	371,9	28,3	20,4	10,5	6,0
Tone 5	428,1	528,1	100,0	462,5	20,9	19,7	6,2	2,2
Tone 6	428,1	528,1	100,0	493,8	20,2	19,7	6,2	2,2
Tone 7	848,0	1036,4	188,4	928,1	23,5	25,3	3,4	0,0
Tone 8	848,0	1036,4	188,4	956,3	22,3	25,3	3,4	0,0

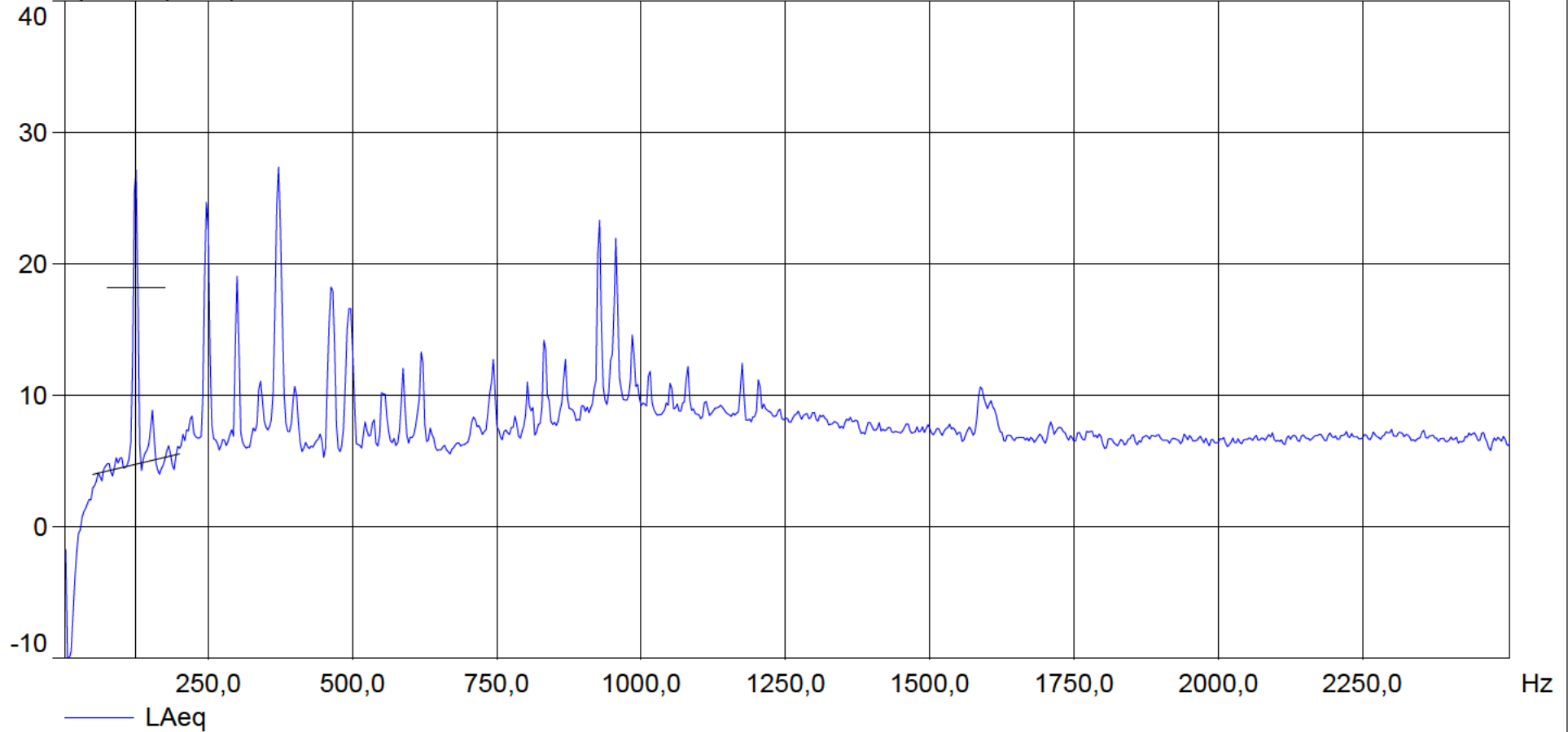


Meting 3 in Calculations

■ Tone ■ Noise Pause



dB re 20 μ Pa (RMS) 24-07-2021 00:36:18 - 00:37:23 Prominent tone



Cursor: f=[10000,0]Hz L=[-16,1]dB Tone: f=125,0Hz L=27,5dB



Meting 4 Properties

Author:	
Subject:	Radarpost Noord, Wier

Comments:

Meetlocatie: Noord-oostgevel woning Moaije Peal 1A te Minnertsga

Meethoogte: 5 m

Aantal motoren in werking: 2 motoren

Meting 4 in Calculations

Name	Start time	Duration	LAeq [dB re 20µPa]	Tone Frequency [Hz]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Total	24-07-2021 00:42:05	0:01:05	36,2	125,0	11,9	6,0
Prominent tone	24-07-2021 00:42:05	0:01:05	36,2	125,0	11,9	6,0

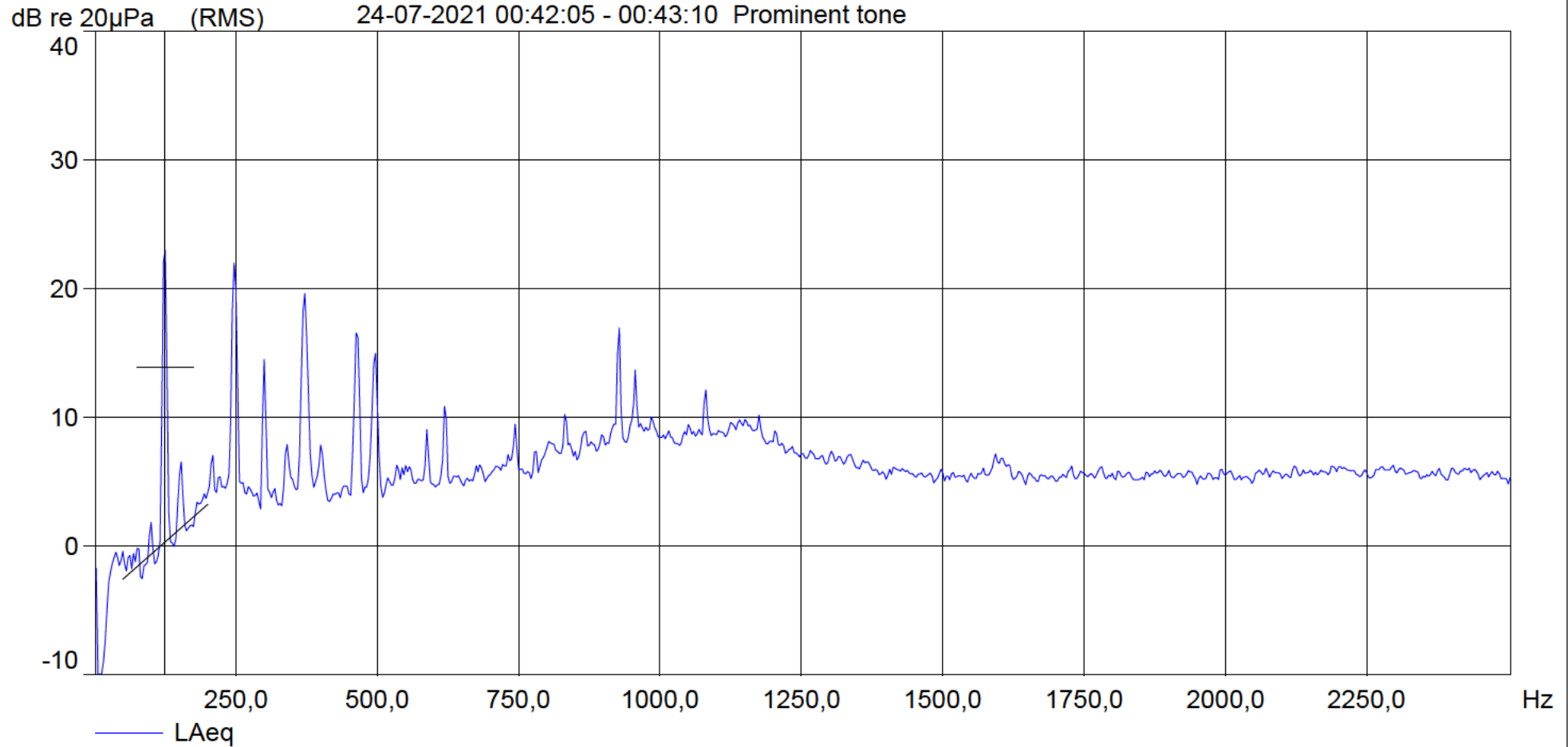
Meting 4 in Calculations

Name	CB Start [Hz]	CB End [Hz]	Critical Bandwidth [Hz]	Tone Frequency [Hz]	Tone Level [dB]	Mask Level [dB]	Tone Audibility [dB]	Tone Penalty [dB]
Prominent	75,0	175,0	100,0	125,0	23,7	13,9	11,9	6,0
Tone 1	75,0	175,0	100,0	125,0	23,7	13,9	11,9	6,0
Tone 2	223,4	323,4	100,0	246,9	23,3	17,7	8,3	4,3
Tone 3	223,4	323,4	100,0	300,0	14,8	17,7	8,3	4,3
Tone 4	285,9	385,9	100,0	371,9	21,2	17,8	6,5	2,5
Tone 5	429,7	529,7	100,0	462,5	18,8	18,1	5,3	1,3
Tone 6	429,7	529,7	100,0	496,9	17,3	18,1	5,3	1,3
Tone 7	835,3	1020,9	185,6	928,1	17,3	24,3	-4,3	0,0
Tone 8	8997,2	10996,6	1999,4	9996,9	-7,2	9,9	-11,8	0,0



Meting 4 in Calculations

■ Tone ■ Noise Pause



Cursor: f=[10000,0]Hz L=[-10,6]dB Tone: f=125,0Hz L=23,7dB



Thales Nederland B.V.
t.a.v. [REDACTED]
Zuidelijke Havenweg 40
7554 RR HENGELO

datum 10 januari 2022
project Radarpost-Noord, Wier
betreft Metingen 17 december 2021
ons kenmerk AH.2018.0879.03.B001
uw kenmerk --

Geachte [REDACTED]

Op 17 december 2021 heeft Adviesbureau de Haan B.V. in opdracht van Thales Nederland B.V. immissiemetingen uitgevoerd in de directe (woon)omgeving en ook op de terreingrens van de Smart-L radarantenne op de locatie Radarpost-Noord (05H08) gelegen in het buitengebied van Wier. In deze brief ontvangt u de meetresultaten en onze bevindingen van deze immissiemetingen in de (woon)omgeving.

1. Aanleiding en doel

Sinds de ingebruikname van de radarantenne ervaren direct omwonenden geluidhinder als gevolg van de radarantenne. Immissiemetingen uitgevoerd op de terreingrens aangevuld met geluidsoverdrachtsberekeningen uitgevoerd door TNO laten zien dat op de gevel van de dichtstbij gelegen woningen van derden kan worden voldaan aan de in de geldende omgevingsvergunning opgenomen geluidsvoorschriften, mits er geen sprake is van tonaliteit.

Doel van de uitgevoerde metingen is tweeledig. Namelijk in eerste instantie vaststellen of er sprake is van tonaliteit ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen van derden en daarnaast het in beeld brengen van de geluidsniveaus op de gevels van deze woningen maar ook op de grens van de inrichting in de actuele bedrijfssituatie na het in de periode april 2021 – december 2021 aanbrengen van technische wijzigingen aan de radarantenne, waaronder het vervangen van één van de twee tandwielkasten van de aandrijfmotoren van de radarantenne.

Tijdens de meetsessie zijn op de terreingrens metingen verricht waarbij de radarantenne wordt aangedreven met behulp van één motor (single drive). Deze metingen zijn vervolgens herhaald met aandrijving door twee motoren (double drive). De immissiemetingen bij woningen van derden zijn verricht met aandrijving door twee motoren.

Het aspect tonaliteit moet ter plaatse van het beoordelingspunt worden vastgesteld en mag overeenkomstig het geldende meetprotocol niet op basis van metingen op een referentiepunt gelegen op kortere afstand van de inrichting worden ingeschat.

Het doel van de metingen is het vaststellen of er daadwerkelijk sprake is van een overschrijding van de vergunde langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{Ar,LT}$), en zo ja, de hoogte hiervan.

De radarantenne wordt nu alleen nog maar ingezet in de dagperiode. Speciaal voor onze metingen is de radarantenne in bedrijf gezet tijdens de avondperiode.

2. Immissiemetingen

2.1 Meetlocaties op de terreingrens

In figuur 1 volgt een luchtfoto van de Radarpost-Noord (05H08) en de ligging van de meetlocaties op de terreingrens, meetpunten A, B en C.



figuur 1: ligging meetlocaties op erfrens

2.2 Meetlocaties bij woningen

In figuur 2 op de volgende pagina volgt een weergave van de ligging van de Radarpost-Noord (05H08) en de ligging van de omliggende woningen van derden met de meetlocaties D, E en F.



figuur 2: ligging Radarpost-Noord (05H08) en ligging van dichtstbij gelegen woningen van derden

2.3 Radarantenne

De radarantenne is geplaatst op een achttien meter hoge betonnen toren. In de west- en oostgevel zijn luchtaanzuigroosters aangebracht, uitgerust met een doekenfilter. In de zuidgevel (zie figuur 3) zijn in totaal vijf luchtafblaasroosters aangebracht. De vier linker roosters betreffen luchtafblaasroosters die zijn aangesloten op de in pandig opgestelde koelmachines. Deze koelmachines staan opgesteld in een N+1 configuratie. Het vijfde en meest rechter rooster betreft het luchtafblaasrooster van het noodstroomaggregaat. Direct daarboven is de rookgasafvoer van het noodstroomaggregaat zichtbaar.



figuur 3: foto van zuidgevel van radarantenne

2.4 Meetmethode

De immissiemetingen zijn uitgevoerd volgens de meetmethode II.1 overeenkomstig de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, uitgave 1999.

2.5 Meetapparatuur

De immissiemetingen zijn uitgevoerd met de volgende klasse-1 meetapparatuur van het fabricaat B&K:

- Equivalente geluidsniveaumeter Real-time Analyser, type 2250, serienummer 302 8383.
- Condensatormicrofoon, type 4189 met windbol, serienummer 319 6357.
- Voorversterker, type ZC0032, serienummer 20 962.
- IJkbron, merk: B&K, type 4231, serienummer 2.313.394.

De meetapparatuur is voorafgaand aan de meting geijkt en achteraf nogmaals geijkt.

2.6 Meteoraam

De immissiemetingen zijn uitgevoerd onder de volgende meteoraamcondities:

- Meetdatum: vrijdag 17 december 2021.
- Meetlocaties terreingrens Radarpost-Noord: op de zuidwestelijke terreingrens (A), de zuidelijke terreingrens (B) en de zuidoostelijke terreingrens (C).
- Meetlocaties woningen: Hegedyk 32 (D), Hegedyk 39a (E) in Wier en Moaije Peal 1a in Minnertsga (F), de zuidwestelijke terreingrens van Radarpost-Noord (A), de zuidelijke terreingrens Radarpost-Noord (B) en de zuidoostelijke terreingrens van Radarpost-Noord (C).
- Meetpositie bij woningen: direct naast de gevel.
- Gevelreflectie: nee.
- Meethoogte: 5.0 mv+.
- Tijdvak: 20.55 – 22.30 uur.
- Windsnelheid: 0 - 1 m/s.
- Windrichting: NW.
- Temperatuur: 7 °C.
- Bewolking: 8/8.
- Neerslag: heel lichte miezerregen, wegdek nat.

2.7 Meteoraam ter plaatse van woningen

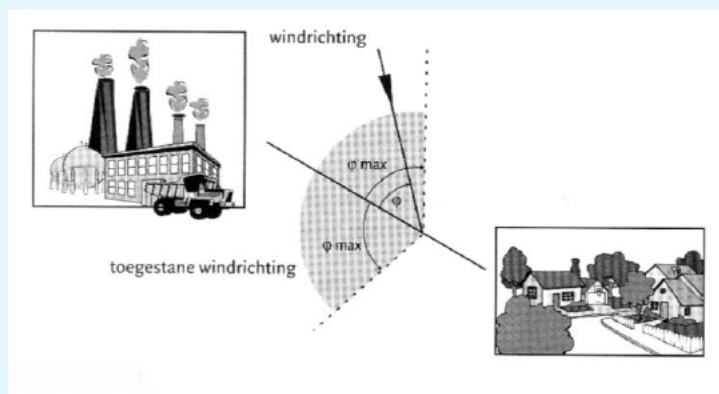
Door meteorologische invloeden kan de geluidsoverdracht sterk variëren. Dit geldt met name voor afstanden groter dan 50 meter. Windgeruis mag de metingen niet beïnvloeden. Hiervoor geldt als richtlijn dat windgeruis tenminste 7 dB onder het meetsignaal moet liggen.

Metingen op grotere afstanden moeten onder specifieke meteorologische omstandigheden worden verricht. Hiervoor gelden de in tabel 1 genoemde voorwaarden.

tabel 1: meteoraam Industrielawaai

Betreft		Toegestane windsnelheid op 10 m hoogte [m/s]	Toegestane maximum windhoek phie [°]
Meteorologische dag	Oktober t/m mei	>1	60
	Juni t/m september	>2	60
Meteorologische nacht	Meer dan 1/8 bewolkt	>1	60
	Minder dan 1/8 bewolkt	>0	60

In figuur 4 volgt een weergave voor het vaststellen van de maximale windhoek (ϕ_{max}). De meteorologische dag is de periode tussen één uur na zonsopgang en één uur voor zons-
ondergang. De meteorologische nacht is de periode tussen één uur voor zons-
ondergang en één uur na zonsopgang.



figuur 4: visualisatie windhoek meteoraam

Tijdens de metingen is sprake van noordwestenwind. De metingen uitgevoerd bij Moaije Peal 1 (F) vallen net buiten het meteoraam. Dit meetpunt mag **niet** worden meegenomen in de uiteindelijke beoordeling. Op de overige meetpunten gelegen aan de Hegedyk 32 (D) en Hegedyk 39a (E) is gemeten binnen het meteoraam.

2.8 Bepaling langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ter plaatse van de woningen

Ter plaatse van de woningen is de zogenaamde immissiewaarde (L_i) gemeten. Vervolgens is aan de hand van onderstaande formule het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) vastgesteld:

$$L_{Ar,LT} = L_i - C_m - C_b - C_{stoor} - C_g + K_{1,2,3}$$

Hierna volgt een nadere uitleg per correctiefactor.

2.8.1 De meteocorrectieterm (C_m)

De meteocorrectieterm is berekend volgens de hiervoor geldende formules:

$$C_m = 0 \text{ als } r_i \leq 10(h_b + h_0)$$

$$C_m = 5 - 50\left(\frac{h_b + h_0}{r_i}\right) \text{ als } r_i > 10(h_b + h_0)$$

De hoogte van de radarantenne bedraagt 20 twintig meter en de meethoogte vijf meter boven het maaiveld.

De bedrijfsduurcorrectieterm (C_b)

De radarantenne is onder representatieve bedrijfsomstandigheden continu in werking.

De bedrijfsduurcorrectieterm bedraagt hiermee 0dB.

2.8.2 Stoorlawaai (C_{stoor})

De metingen zijn uitgevoerd op een rustig moment waarbij geen sprake is van stoorgeluid/maskering als gevolg van wegverkeerslawaai. Uitzondering hierop is meetpunt F (Moaije Peal 1), hier blijft sprake van in de verte waarneembaar stoorgeluid als gevolg van wegverkeerslawaai.

Ter plaatse van meetpunt D (Hegedyk 32) blijft sprake van maskering/stoorlawaai veroorzaakt door dieren (koeiengeloei en kettinggeluiden) in de stal van het naastgelegen agrarische perceel. Ook na enige tijd wachten nemen deze geluiden niet af. Hier blijft sprake van aanwezig stoorlawaai. De Handleiding meten en rekenen Industrielawaai geeft aan dat de stoorgeluidscorrectie beperkt is tot maximaal 3 dB op het totale niveau of 7 dB in een octaafband (methode II). In dit laatste geval mag door deze correctie het totale niveau niet met meer dan 3 dB worden gecorrigeerd. Wij hanteren in deze situatie de maximale waarde van 3 dB.

Tijdens de metingen zijn korte momenten vogelgeluiden (uilen) waarneembaar. Dit geldt voor alle meetpunten. Vooralnog gaan wij ervan uit dat deze geluiden geen invloed hebben op de meetresultaten.

2.8.3 Gevelreflectie (C_q)

De metingen zijn uitgevoerd naast de gevel van iedere woning. Hiermee is geen sprake van gevelreflectie.

2.8.4 Tonaal geluid (K_1)

In de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, uitgave 1999 wordt aangegeven dat bij de beoordeling van geluid rekening moet worden gehouden met bijzondere geluiden die vanwege hun karakter als bijzonder hinderlijk kunnen worden beschouwd. Het betreft de aspecten tonaal geluid, impulsachtig geluid of muziekgeluid.

Wanneer er bij een bedrijfstoestand sprake is van dergelijke bijzondere geluiden wordt een toeslag gehanteerd op het bij deze bedrijfstoestand gemeten (of berekende) langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau.

Als criterium voor het toekennen van een toeslag van bijzondere geluiden geldt dat het bijbehorende bijzondere karakter (een zuivere toon bij tonaal geluid) duidelijk hoorbaar moet zijn op het beoordelingspunt. Wanneer er sprake is van tonaal geluid moet op het gemeten of berekende langtijdgemiddeld deelgeluidsniveau vanwege de gehele inrichting een toeslag van 5 dB in rekening worden gebracht.

In de Handleiding meten en rekenen Industrielawaai, uitgave 1999 wordt bij de beoordeling van bijzondere geluiden specifiek aangegeven dat er voor een deel van de beoordelingsperiode sprake is van bijzonder geluid en er een toeslag moet worden toegepast.

Beoordeling tonaliteit

Op de beoordelingsplaatsen hebben wij specialistische geluidsopnamen/-metingen verricht om te bepalen of het geluid getypeerd kan worden als tonaal. Deze metingen hebben wij met de Fast Fourier Transform (FFT) geanalyseerd. De metingen en de analyse zijn daarbij uitgevoerd volgens de ISO 1996-2:2007 Annex C ("kritische bandbreedte methode"). Dit is een meetmethode waarmee objectief kan worden beoordeeld of het geluid dat wordt waargenomen als tonaal moet worden

3. Meetresultaten op de terreingrens

In tabel 1 volgt een overzicht van de gemeten equivalente geluidsniveaus ter plaatse van immissiemeetpunt B (Z) en in tabel 2 volgt hetzelfde overzicht voor immissiemeetpunt C (ZO). Per meting staat aangegeven welke bedrijfssituatie op dat moment van toepassing is.

Metingen op meetpunt A (ZW) worden verstoord door windgeruis. Metingen zijn om deze reden op dit meetpunt niet uitgevoerd. Meetpunt C (ZO) heeft hier met vlagen hinder van. De metingen ter plaatse van meetpunt B (Z) heeft hier nagenoeg geen last van. De metingen op dit punt kunnen als het meest betrouwbaar worden verondersteld.

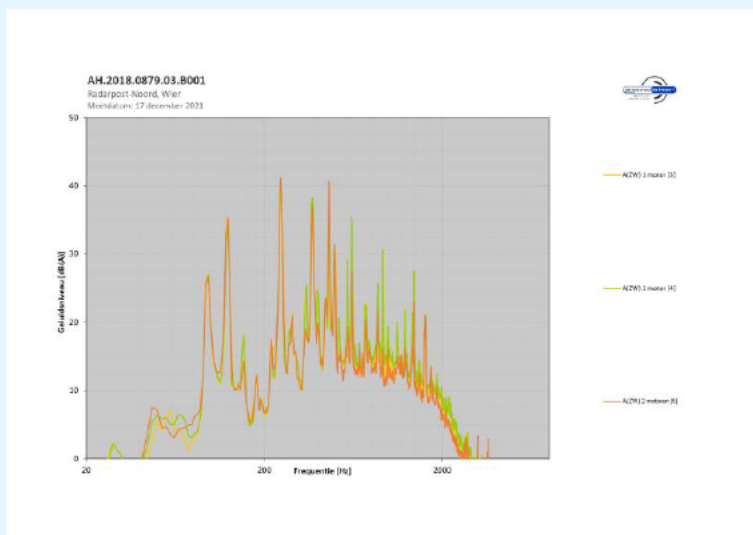
De metingen zijn in eerste instantie uitgevoerd onder representatieve bedrijfsomstandigheden (RBS) met een rotatiesnelheid van 12.0 rpm.

tabel 2: meetresultaten op erfgrans van de inrichting

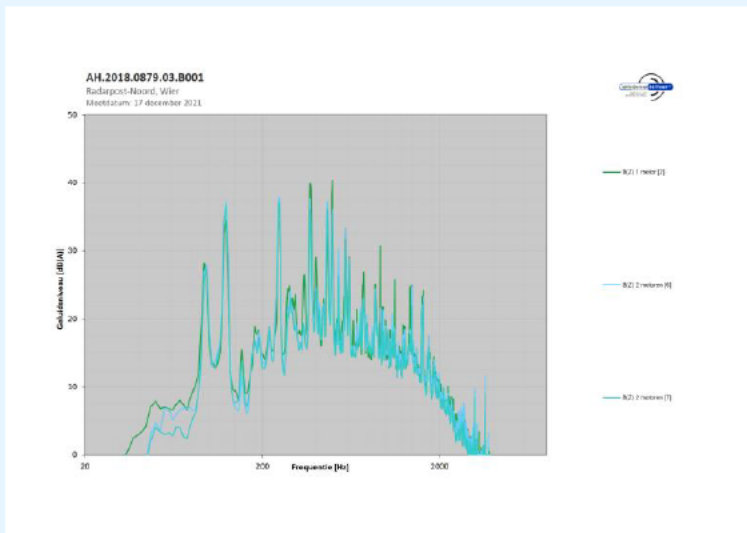
Bedrijfssituatie	L _i in dB(A) [metingnr.] tijdstip uur:min		
	Meetpunt A (ZW)	Meetpunt B (Z)	Meetpunt C (ZO)
Aandrijving met 1 motor 12.0 rpm	47.9 [3] 21:08 uur	49.0 [2] 21:04 uur	42.4 [1] 20:57 uur
	48.0 [4] 21:10 uur		
Aandrijving met 2 motoren 12.0 rpm	48.0 [5] 21.12 uur	48.2 [6] 21:15 uur	42.1 [8] 21:20 uur
		47.3 [7] 21:16 uur	

Opmerking bij meting: meting 2 en meting 6 beide inclusief stoorlawaai omgevingsgeluiden (ca. 1 dB inschatting)

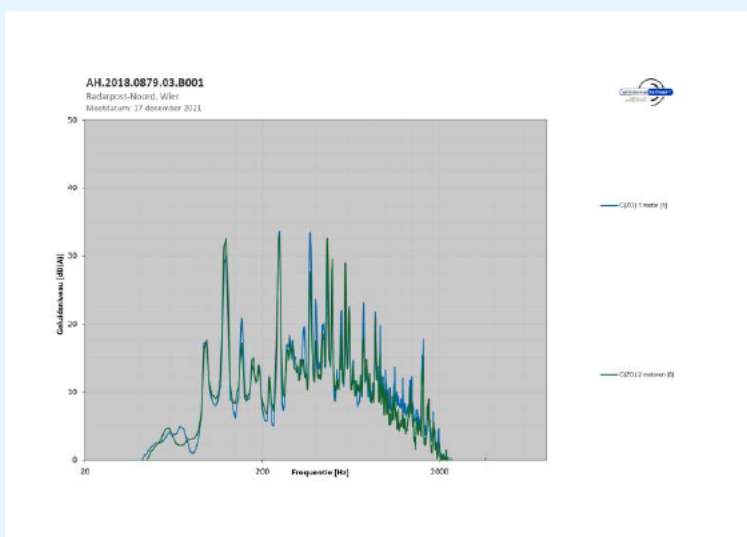
In de figuren 6, 7 en 8 worden voor de drie meetpunten de meetresultaten per bedrijfssituatie weergegeven.



figuur 6: meetresultaten meetpunt A (ZW)



figuur 7: meetresultaten meetpunt B (Z)



figuur 8: meetresultaten meetpunt C (ZO)

Uit de metingen volgt ter plaatse van de terreingrens tonaliteit (K-factor 6).

4. Bevindingen metingen uitgevoerd op de terreingrens

Bevindingen metingen uitgevoerd op de terreingrens:

- Aandrijving met één motor levert geen lagere geluidsuitstraling in vergelijking met aandrijving met twee motoren.
- De tonaliteit blijft op de terreingrens aanwezig.

- De, in de periode april 2021 – december 2021, aangebrachte wijzigingen aan de radarantenne leveren op de terreingrens 3 tot 4 dB lagere geluidsniveaus op. Dit gegeven volgt wanneer de metingen uitgevoerd op 21 april 2021 (onze brief met kenmerk AH.2018.0879.01.B003 van 4 mei 2021) worden vergeleken met de metingen uitgevoerd op 17 december 2021.

4.1 Meetresultaten bij woningen

Tabel 3 geeft een overzicht van de gemeten immissiemeetwaarde (L_i) en het vervolgens daaruit vastgestelde langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) gemeten in de avondperiode.

In figuur 9, 10 en 11 volgt een weergave van de meetresultaten van de meetpunten bij de woningen van derden, ook het meetpunt dat formeel buiten het meteoraam is gelegen.

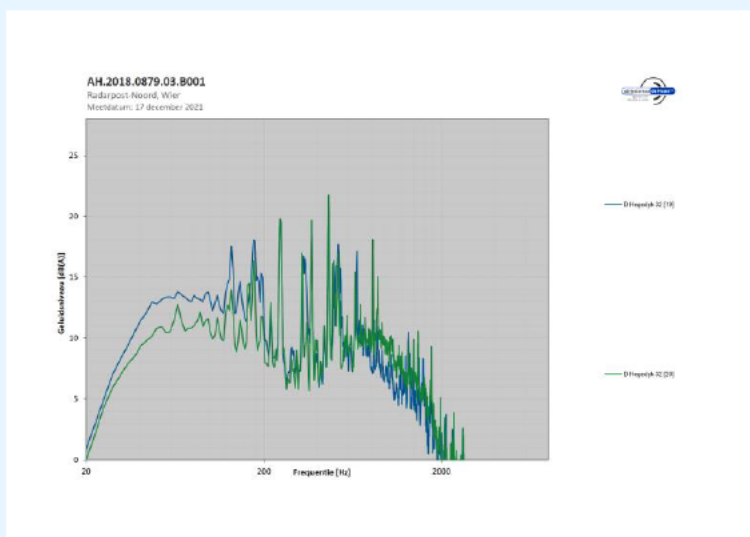
tabel 3: meetresultaten immissiemetingen 17 december 2021

Punt	Adres [meetnr.]	Tijdstip [uur:min.]	Meetduur [sec.]	L_i dB(A)	C_m dB	C_b dB	C_{stoor} dB	C_g dB	K dB	$L_{Ar,LT}$ dB(A)	Meteoraam
D	Hegedyk 32 [19]	22:27	65	36.0	2.9	0	3	0	0 ¹⁾	30.1	ja
D	Hegedyk 32 [20]	22:27	65	35.1	2.9	0	3	0	0 ¹⁾	29.2	ja
E	Hegedyk 39a [13]	21:54	65	31.4	2.6	0	0	0	5 ²⁾	33.8	ja
F	Moaije Peal 1 [09]	21:32	65	32.7	2.3	0	0.1	0	5 ³⁾	35.3	nee

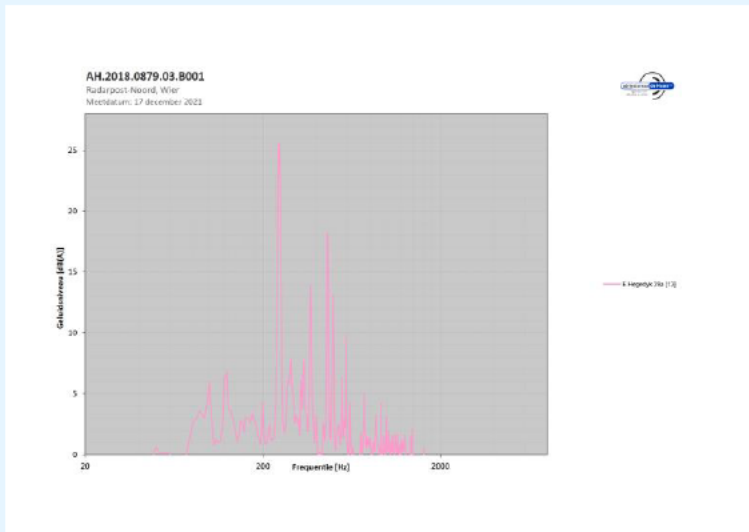
¹⁾ K = 0.0 bepaald volgens ISO-1996-2-2007: niet tonaal

²⁾ K = 6.0 bepaald volgens ISO-1996-2-2007: tonaal

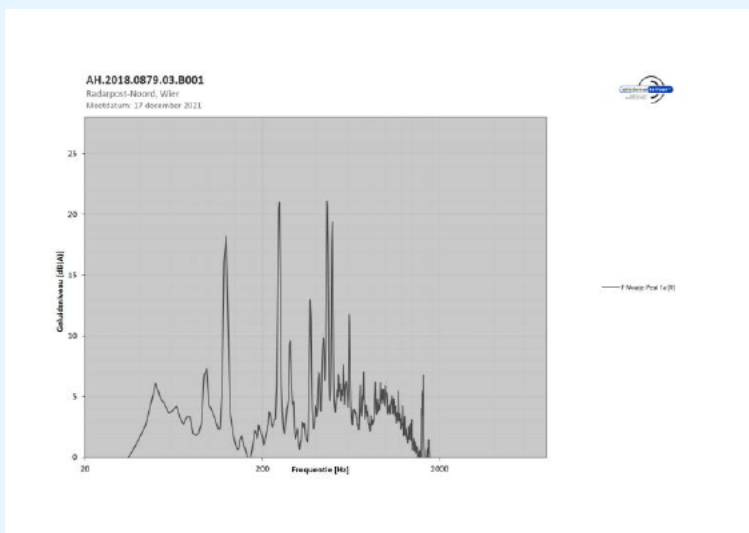
³⁾ K = 5.6 bepaald volgens ISO-1996-2-2007: tonaal



figuur 9: meetresultaten meetpunt D Hegedyk 32



figuur 10: meetresultaten meetpunt E Hegedyk 39a



figuur 11: meetresultaten meetpunt F Moaije Peal 1

Toetsingskader

De inrichting valt onder meer onder categorie 29.1 uit bijlage I, onderdeel C, van het Besluit omgevingsrecht (Bor). Op grond van artikel 2.4, derde lid, van de Wabo juncto artikel 3.3, tweede lid, onder a van het Bor, is de Minister van Infrastructuur en Waterstaat het bevoegd gezag. Uitvoeringsorgaan in de Inspectie Leefomgeving en Transport (de ILT).

In de geldende omgevingsvergunning is voor het optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) het volgende voorschrift opgenomen:

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige toestellen en installaties, door de in de inrichting verrichte werkzaamheden of activiteiten en door het transportverkeer binnen de grenzen van de inrichting, mag op woningen van derden niet meer bedragen dan:

- 40 dB(A) tussen 07.00 en 19.00 uur.
- 35 dB(A) tussen 19.00 en 23.00 uur
- 30 dB(A) tussen 23.00 en 07.00 uur.

De door ons uitgevoerde immissiemetingen zijn uitgevoerd deels in de avond- en nachtperiode. In de dag- en nachtperiode treden geen wijzigingen op in de bedrijfssituatie. Wij hebben dan ook geen reden om aan te nemen dat in de dag- en nachtperiode sprake is van een afname van het heersende geluidsniveau. Wij gaan er dan ook van uit dat de gemeten immissiemeetwaarden (L_i) ook in de dag- en nachtperiode optreden.

In tabel 4 vindt een toetsing van de meting plaats aan het vergunde langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$).

tabel 4: toetsing meetresultaten 17 december 2021

Punt	Adres	$L_{Ar,LT}$ in dB(A) gedurende de dag-/avond-/nachtperiode		
		Vastgesteld	Geluidsvoorschrift	Overschrijding
D	Hegedyk 324	30/30/30	40/35/30	-/-
E	Hegedyk 39a	34/34/34	40/35/30	-/4

Meetonnauwkeurigheid

Gemeten is met klasse-1 meetapparatuur. De meetonnauwkeurigheid bedraagt hiermee ± 1 dB.

5. Bevindingen metingen uitgevoerd bij woningen

De door ons uitgevoerde immissiemetingen laten een overschrijding zien van de geldende geluidsgrenswaarden gedurende de avondperiode. De overschrijding bedraagt 4 dB ter plaatse van Hegedyk 39a. Ter plaatse van deze woning is sprake van tonaliteit.

De immissiemetingen uitgevoerd bij Moaije Peal 1 vallen net buiten het meteoraam en mogen niet in beoordeling worden meegenomen. Ondanks dat hier buiten meteoraamcondities is gemeten, is ter plaatse van dit meetpunt wel sprake van een bijdrage van de radarantenne en is sprake van tonaliteit. Het verdient aanbeveling om bij het selecteren van maatregelen rekening te houden met een overschrijding van de geluidsgrenswaarden van 5 dB ter plaatse van deze woning.

Met de uitgevoerde wijzigingen wordt op de gevel van de dichtstbij gelegen woningen van derden niet voldaan aan het geldende geluidsvoorschrift. Meer stringente (strengere) additionele (extra) geluidsbeperkende maatregelen lijken onafwendbaar.

Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Met vriendelijke groet,
Adviesbureau de Haan B.V.

