



Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden

Deelrapport IV - Veiligheid

TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

22 mei 2020

Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Document Deelrapport IV - Veiligheid
Status Definitief
Datum 22 mei 2020
Referentie 114227-3.33/20-007.354

Projectcode 114227-3.33
Projectleider drs.ing. P.T.W. Mulder
Projectdirecteur ing. M. Kraneveld

Auteur(s) S.A. de Graaff MSc
Gecontroleerd door J.A. Zoete MSc
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

LEESWIJZER	7
1 INLEIDING	9
1.1 Het voornemen	9
1.1.1 Aanleiding	9
1.1.2 Doelstelling	10
1.1.3 Projectonderdelen	10
1.2 Beschrijving plangebied	11
1.3 MER in twee fases	12
1.4 Alternatieven MER fase 1	12
1.4.1 Tracéalternatieven	13
1.4.2 Stationslocatiealternatieven	14
1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1	16
2 WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER	18
2.1 Wettelijk kader	18
2.2 Beleidskaders	18
3 REFERENTIESITUATIE	20
3.1 Plan- en studiegebied	20
3.2 Huidige situatie	21
3.2.1 Niet-gesprongen explosieven	21
3.2.2 Waterkeringsveiligheid	22
3.2.3 Nautische veiligheid	28
3.3 Autonome ontwikkelingen	30
4 METHODIEK	32
4.1 Relevante ingreep-effectrelaties	32
4.1.1 Noordzee en Waddengebied	32
4.1.2 Land	33
4.2 Beoordelingskader en -criteria	33

4.3	Onderzoeksaanpak en beoordelingsmethodiek	34
4.3.1	Niet-gesprongen explosieven	34
4.3.2	Waterkeringsveiligheid	35
4.3.3	Nautische veiligheid	35
5	EFFECTBESCHRIJVING PER CRITERIUM (MER FASE 1)	37
5.1	Effectbeschrijving activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	37
5.1.1	Noordzee	37
5.1.2	Waddengebied	39
5.1.3	Land	39
5.1.4	Stationslocatiealternatieven	40
5.2	Effectbeschrijving aantal kruisingen met waterkeringen	41
5.2.1	Tracéalternatieven Burgum	42
5.2.2	Tracéalternatieven Vierverlaten	45
5.2.3	Tracéalternatieven Eemshaven	48
5.2.4	Stationslocatiealternatieven	49
5.3	Effectbeschrijving risico stremming en scheepvaarthinder tijdens aanlegfase	50
5.3.1	Noordzee	50
5.3.2	Waddengebied	51
6	EFFECTBEOORDELING VEILIGHEID	54
6.1	Effectbeoordeling tracéalternatieven	54
6.1.1	Concluderende beoordelingstabel	54
6.1.2	Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	55
6.1.3	Aantal kruisingen met waterkeringen	55
6.1.4	Risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase	55
6.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	56
6.2.1	Concluderende beoordelingstabel	56
6.2.2	Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	56
6.2.3	Aantal kruisingen met waterkeringen	57
7	OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN	58
7.1	Door te voeren optimalisaties	58
	Laatste pagina	59

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Achtergrondrapport Niet-Gesprongen Explosieven	40
II	Achtergrondrapport Waterkeringsveiligheid	20

LEESWIJZER

Voor u ligt het deelrapport Veiligheid. Dit rapport is onderdeel van de milieueffectrapportage voor het realiseren van een kabelverbinding tussen windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en het Nederlandse hoogspanningsnet. Dit project wordt Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (NOZ TNW) genoemd. Naast de aanleg van de kabelverbindingen zijn de aanleg van een platform op zee en een transformatorstation op land onderdeel van dit project.

Het MER voor Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden bestaat uit 3 onderdelen:

- publieksvriendelijke samenvatting;
- hoofdrapport;
- deelrapport per milieuaspect.

Hierna volgt een korte toelichting op wat u in elk van deze onderdelen kunt lezen.

Wat leest u in het deelrapport?

Hoofdstuk 1 van dit deelrapport beschrijft het voornemen en geeft een toelichting op de 9 tracéalternatieven en 6 stationslocatiealternatieven die in MER fase 1 zijn onderzocht. Daarnaast geeft het een beknopte omschrijving van de gehanteerde onderzoeks aanpak van MER fase 1. Hoofdstuk 2 zet het wettelijk- en beleidskader uiteen. In deze kaders is de wetgeving en het beleid, relevant voor het milieuaspect Veiligheid, op verschillende schaalniveaus toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de referentiesituatie, die bestaat uit een beschrijving van de huidige situatie aangevuld met een overzicht van de autonome ontwikkelingen.

Hoofdstuk 4 licht de methodiek toe die de basis vormt voor de effectbeschrijving (hoofdstuk 5) en effectbeoordeling (hoofdstuk 6). Op basis hiervan behandelt hoofdstuk 7 de optimalisaties voor de alternatieven. Hieruit volgt een voorkeursalternatief. Dit alternatief wordt in MER fase 2 onderzocht.

Wat leest u in de samenvatting?

De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publieksvriendelijke weergave van de informatie uit MER fase 1.

Wat leest u in het hoofdrapport?

Het hoofdrapport beschrijft op hoofdlijnen de aanleiding voor, aanpak van en uitkomsten van de milieuonderzoeken. Meer gedetailleerde informatie en onderbouwingen zijn onderdeel van de deelrapporten.

Relatie hoofd- en deelrapporten

De in het hoofdrapport gepresenteerde informatie beperkt zich tot de hoofdzaken die relevant zijn voor de keuze van een voorkeursalternatief. Dit betekent dat het hoofdrapport de milieueffecten presenteert die (1) als sterk negatief (--) zijn beoordeeld en daarmee een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief, en (2) negatieve effecten die onderscheidend zijn tussen de alternatieven.



De deelrapporten geven gezamenlijk een volledig overzicht van de milieueffecten van het project. Hier zijn ook de effecten beschreven die niet sterk negatief onderscheidend zijn. Het hoofdrapport en de deelrapporten vormen samen één geheel. Dit betekent dat het hoofdrapport niet moet worden gelezen als een samenvatting van de deelrapporten en dat de deelrapporten niet moeten worden beschouwd als 'bijlagen', zie onderstaande schematisering.

MER in twee fasen

Het onderzoeksproces voor dit MER wordt uitgevoerd in twee fasen. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven onderzocht (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effecten en analyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: EZK) samen met het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: BZK) een voorkeursalternatief kiest¹. Naast milieu-informatie weegt de minister ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstvastheid mee in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna: MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en worden mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan² en de vergunningaanvragen.

Voor u liggen de onderzoeksresultaten van MER fase 1 voor veiligheid.

¹ Het voorkeursalternatief wordt gekozen in oktober 2020.

² Op 1 juli 2021 of 1 januari 2022 treedt de nieuwe Omgevingswet (Ow) in werking. Vanaf dat moment kan de minister van EZK geen gebruik meer maken van het inpassingsplan, wordt een projectbesluit opgesteld conform de Omgevingswet. Voor NOZ TNW worden de vergunningaanvragen ingediend voor 1 juli 2021, daarom is in dit MER de term 'inpassingsplan' gehanteerd. Vooruitlopend op de Ow, wordt in het project wel gewerkt in de geest van de nieuwe Omgevingswet.

1

INLEIDING

De aanleg van het Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) kan effecten hebben op het aspect Veiligheid. Werkzaamheden tijdens de aanlegfase kunnen leiden tot effecten op veiligheid op zee en land. Dit deelrapport beschrijft de effecten van de voorgenomen activiteit op niet-gesprongen explosieven, waterkeringsveiligheid en nautische veiligheid.

Dit inleidende hoofdstuk geeft een korte introductie op het voornemen (1.1), het plangebied (1.2), de methodiek (1.3) en de onderzochte alternatieven (1.4). De paragrafen 1.5 licht op hoofdlijnen de gehanteerde onderzoeks aanpak van MER fase 1.

1.1 Het voornemen

1.1.1 Aanleiding

Nederland zet in op de opwek van grootschalige windenergie op zee. Om klimaatverandering tegen te gaan en minder afhankelijk te zijn van buitenlandse energie-import, moet Nederland haar aandeel van duurzame energie-opwek vergroten. Met het ondertekenen van het VN-Klimaatakkoord van Parijs (2016) heeft de Nederlandse regering zich gecommitteerd aan een vergaande vermindering van de uitstoot van broeikasgassen (49 % vermindering in 2030 ten opzichte van 1990). Om dit doel te halen, heeft de Nederlandse regering een omvangrijk samenhangend pakket met maatregelen gepresenteerd: het Klimaatakkoord (d.d. 29 juni 2019). In het Klimaatakkoord wordt de potentie van de Nederlandse Noordzee voor opwek van grootschalige windenergie op zee onderstreept. Het Klimaatakkoord stelt:

‘Voor de realisatie van de klimaatdoelen van 2030 en 2050 zien we een groot potentieel voor windenergie op zee (WOZ). Daarom willen we voortvarend werken aan de verdere uitrol in de komende decennia. Zeker in combinatie met elektrificatie van de industrie, met name in de kustzone, is WOZ in potentie de grootste toekomstige groene krachtbron voor de Nederlandse economie en samenleving. Voor de periode tot en met 2030 wordt ten minste de staande routekaart WOZ 2030 gerealiseerd.

Op 28 maart 2018 zijn in een Kamerbrief de hoofdlijnen voor een nieuwe routekaart windenergie op zee (vanaf nu routekaart 2030)³ uiteengezet. Het kabinet wil een volgende stap zetten in de verdere realisatie van windenergie op zee voor de periode 2024 tot en met 2030. De routekaart 2030 gaat uit van het realiseren van windparken in de onderstaande achtereenvolgende gebieden: 1.400 MW in het gebied Hollandse Kust (west), 700 MW in het gebied Ten noorden van de Waddeneilanden, circa 4 GW in het gebied IJmuiden Ver⁴.

In navolging van de routekaart 2030 is eind 2018 de afwegingsnotitie ‘Verkenning aanlanding netten op zee 2030’ gepresenteerd. Hierin is onderzocht waar de bovengenoemde windenergiegebieden aangesloten kunnen worden. Op 5 april 2019 is een Kamerbrief verschenen over de voortgang van de routekaart 2030⁵,

³ Ministerie Economische Zaken en Klimaat, routekaart windenergie op zee 2030, brief d.d. 27 maart 2018, Kamerstuk 33561, nummer 42.

⁴ Over de resterende 0,9 GW zal het kabinet op een later tijdstip een besluit nemen.

⁵ Kamerbrief voortgang uitvoering routekaart windenergie op zee, 5 april 2019, kamerstuk 33561, nummer 48.

waarin de keuzes voor te onderzoeken aansluitpunten op basis van deze verkenning en het bestuurlijk overleg daarover zijn opgenomen⁶. Hierin is aangegeven dat voor de aansluiting van de 700 MW van Ten noorden van de Waddeneilanden op het Nederlandse hoogspanningsnet, de hoogspanningsstations Burgum, Vierverlaten of Eemshaven worden opgenomen in de procedures onder de Rijkscoördinatieregeling (RCR).

De op zee opgewekte elektriciteit moet worden getransporteerd naar het landelijk hoogspanningsnet. TenneT is onder de Elektriciteitswet aangewezen als netbeheerder op zee. Hiermee heeft TenneT de wettelijke taak het net op zee te beheren en de verbinding tussen onder andere het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden en een van de drie bovengenoemde hoogspanningsstations te realiseren.

1.1.2 Doelstelling

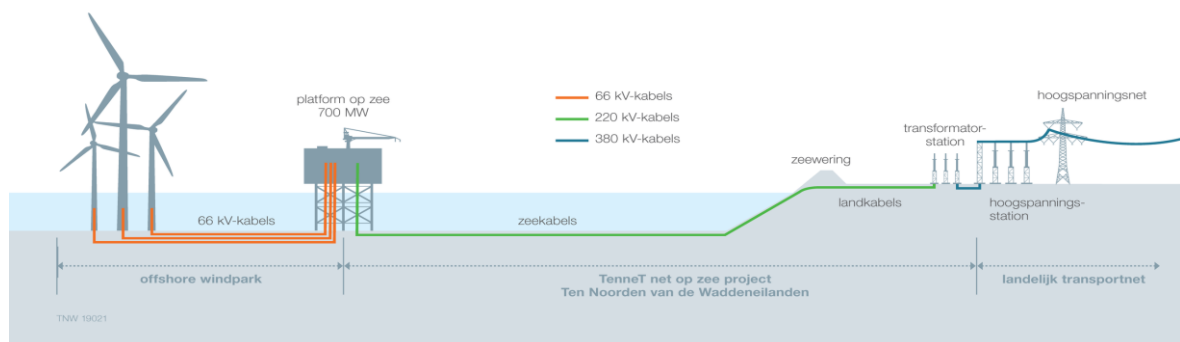
Het NOZ TNW zorgt ervoor dat de opgewekte elektriciteit van de windturbines naar het hoogspanningsnet op land kan worden getransporteerd. Om aan de duurzame energiedoelstellingen⁷ te voldoen en een tijdige realisatie van de windparken te kunnen faciliteren, dient het NOZ TNW uiterlijk 2026 in bedrijf te zijn.

1.1.3 Projectonderdelen

Op hoofdlijnen bestaat het NOZ TNW uit de volgende hoofdonderdelen (zie afbeelding 1.1):

- een offshore platform voor de aansluiting van de windturbines en het transformeren van 66 kV naar 220 kV⁸;
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op zee (offshore) voor het transport naar land (circa 80 km);
- twee ondergrondse 220 kV-kabelcircuits op land (onshore) voor het verdere transport naar een nieuw te bouwen 220/380 kV-transformatorstation (circa 25 km);
- een transformatorstation op land;
- een ondergrondse kabelverbinding tussen het transformatorstation en het bestaande 220 of 380 kV hoogspanningsstation om de opgewekte stroom aan te sluiten op het landelijke hoogspanningsnet.

Afbeelding 1.1 Overzicht onderdelen van het project



⁶ Zie bijlage IV voor de samenvatting Verkenning aanlanding netten op zee 2030 voor Hollandse Kust (west Beta).

⁷ Uit onder andere het Energieakkoord voor duurzame groei, routekaart windenergie op zee 2030, Klimaatakkoord en Ontwikkelkader windenergie op zee.

⁸ Dit is onderdeel van het MER dat voor het windenergiegebied wordt opgesteld. De 66 kV kabelverbindingen zijn geen onderdeel van dit MER.

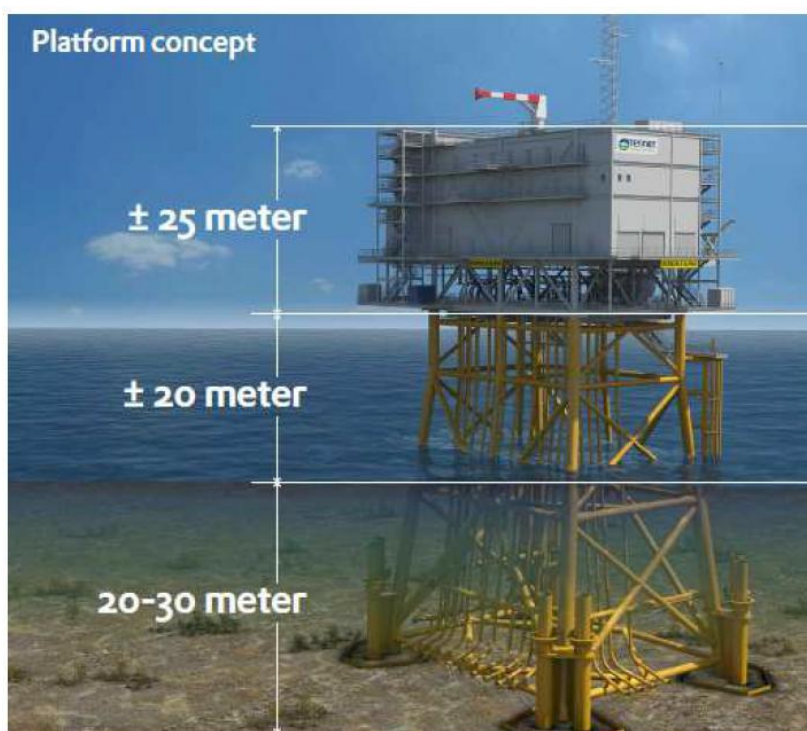
Platform op zee

Bij het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden wordt een platform gerealiseerd. Op dit platform wordt de elektriciteit verzameld die door de windturbines is opgewekt.

De stalen draagconstructie heeft een lengte van circa 28 meter, een breedte van circa 20 meter en een hoogte van ongeveer 50 meter (afhankelijk van de waterdiepte). Het gewicht van de stalen draagconstructie bedraagt ongeveer 2.500-3.000 ton (afhankelijk van de waterdiepte). De topside die op de draagconstructie wordt geplaatst heeft een lengte van circa 45 meter, een breedte van circa 20 meter, een hoogte van circa 25 meter en een gewicht van circa 3.400 ton (zie afbeelding 1.2).

Voor het platform op zee is één locatie in beeld. Dit betekent dat voor dit onderdeel van het project geen onderscheidende effecten bestaan. Daarnaast worden geen sterk negatieve milieueffecten verwacht. Daarom wordt het platform op zee beoordeeld in MER fase 2.

Afbeelding 1.2 Visualisatie van een platform op zee



1.2 Beschrijving plangebied

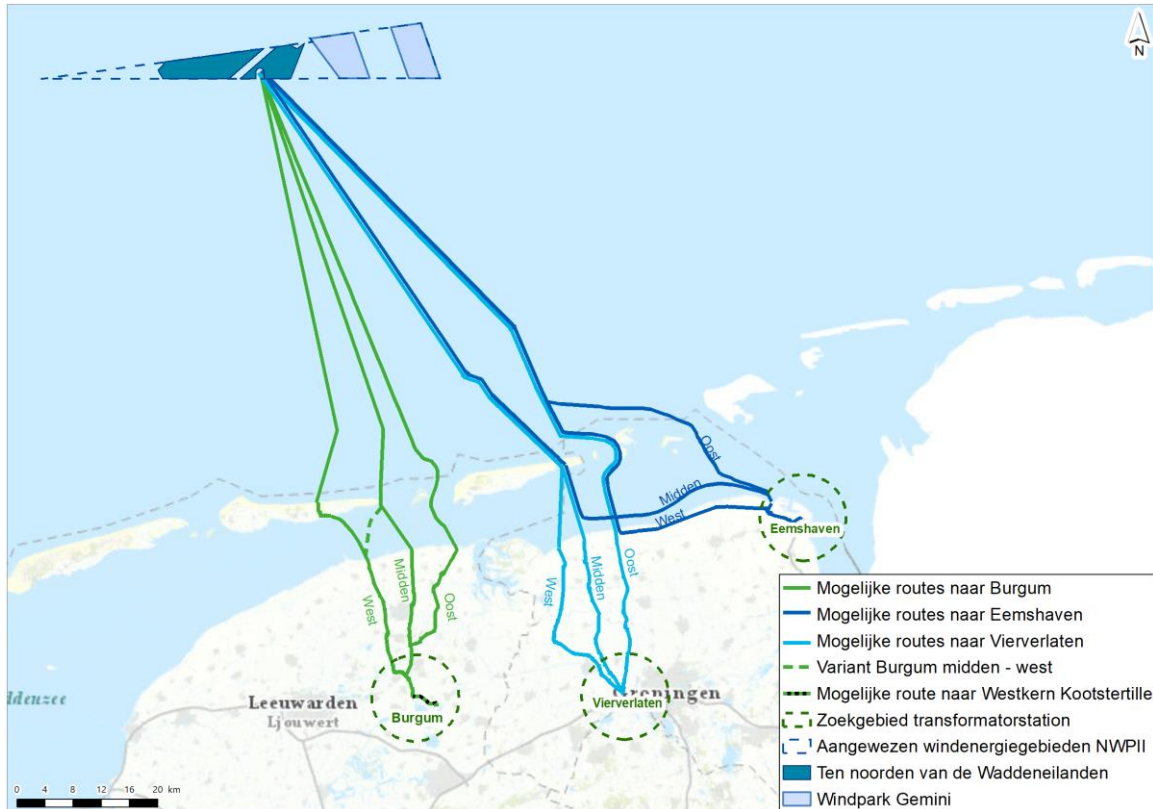
Het plangebied van Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden (hierna: NOZ TNW) ligt tussen het windenergiegebied Ten noorden van de Waddeneilanden aan de noordkant en loopt tot de aansluitlocaties Burgum, Vierverlaten en Eemshaven Oudeschip (hierna: Eemshaven) aan de zuidkant (zie afbeelding 1.3). Naast een verdeling per aansluitlocatie, kent het plangebied een verdeling naar drie deelgebieden:

- Noordzee;
- Waddengebied⁹;
- land.

⁹ Het Waddengebied omvat het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone, het Natura 2000-gebied en UNESCO werelderfgoedgebied Waddenzee en de Waddeneilanden.

Voor de scheidinglijn tussen de Noordzee en het Waddengebied is de zeewaartse grens van het Natura 2000-gebied Noordzeekustzone aangehouden (zie afbeelding 1.3). De effectbeschrijving (hoofdstuk 5) is gebaseerd op de deelgebieden, omdat de effecten per deelgebied onderscheidend kunnen zijn. De effectbeoordeling geldt voor het tracéalternatief als geheel (dus de effecten op de Noordzee, in het Waddengebied en op land samen).

Afbeelding 1.3 Overzicht plangebied, deelgebieden (stippellijn) en tracéalternatieven MER fase 1



1.3 MER in twee fases

Het onderzoeksproces dat is vastgelegd in dit MER is uitgevoerd in twee fases. In de eerste fase (hierna MER fase 1) zijn de onderscheidende en significante effecten van de tracéalternatieven onderzocht, zie hoofdstuk 5 t/m 7 (planMER). Deze informatie is input voor de integrale effectenanalyse (IEA) op basis waarvan de minister van Economische Zaken en Klimaat (hierna: MinEZK) samen met de minister van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (hierna: MinBZK) een voorkeursalternatief heeft gekozen. Naast milieu-informatie hebben de ministers ook technische aspecten, kosten, omgeving en toekomstbestendigheid meegewogen in het besluit.

In de tweede fase van dit MER (hierna MER fase 2) wordt het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht en zijn mitigerende maatregelen uitgewerkt. De informatie uit MER fase 2 dient ter onderbouwing van het inpassingsplan en de vergunningaanvragen.

1.4 Alternatieven MER fase 1

MER fase 1 brengt effecten in beeld voor de volgende alternatieven:

- 9 tracéalternatieven, drie per aansluitlocatie;
- 6 stationslocatiealternatieven.

Onderstaande paragrafen lichten de alternatieven en hun uitgangspunten toe.

1.4.1 Tracéalternatieven

Per aansluitlocatie onderzoekt MER fase 1 drie tracéalternatieven, zie afbeelding 1.3. De tracéalternatieven zijn genoemd naar hun geografische ligging ten opzichte van elkaar, te weten de aansluitlocatie gevolgd door 'west', 'midden' of 'oost' (bijvoorbeeld Burgum west).

De tracéalternatieven zijn in een alternatievenontwikkelingsproces tot stand gekomen. Het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I bij het hoofdrapport) beschrijft dit proces. Deze 9 alternatieven brengen samen de volledige bandbreedte aan mogelijke milieueffecten in beeld. Andere denkbare alternatieven leiden naar verwachting niet tot wezenlijk andere milieugevolgen.

Uit onderzoek kan blijken dat effecten te voorkomen of beperken zijn door aanpassing van de oorspronkelijke tracés. De tracéalternatieven kunnen dus nog wijzigen als onderzoeksresultaten hier aanleiding toe geven of op basis van omgevingsbelangen. Onderscheidende omgevingsbelangen worden beschreven in hoofdstuk 4 van de IEA. Dit kan enerzijds betekenen dat een deel van het tracéalternatief wordt verplaatst. Anderzijds is het mogelijk een tracéalternatief te wijzigen door een tracé op land te verbinden met een ander tracé op zee. Hoofdstuk 7 van dit deelrapport beschrijft of milieueffecten voor het aspect Veiligheid beperkt of voorkomen kunnen worden door het treffen van maatregelen of een wijziging van een tracé.

Variant Burgum midden-west

In het Waddengebied onderzoekt het MER aanvullend een variant, die het tracéalternatief Burgum midden op zee verbindt met het tracéalternatief Burgum west op land. Aanleiding hiervoor is de hoge stikstofdepositie van tracéalternatief Burgum west op zee, op het Natura 2000-gebied Duinen Ameland. Op basis van deze hoge stikstofdepositie is dit tracéalternatief op zee mogelijk niet vergunbaar. Een combinatie van tracéalternatief Burgum midden op zee, met tracéalternatief Burgum west op land kan wel kansrijk zijn. Daarom is de variant Burgum midden-west toegevoegd, met in het Waddengebied een koppeling tussen de twee tracéalternatieven. Variant Burgum midden-west volgt de geul richting de Friese kust.

Voor de effectbeschrijvingen geldt dat voor deze variant grotendeels de effecten van toepassing zijn zoals beschreven voor tracéalternatief Burgum midden op zee en voor tracéalternatief Burgum west op land. Deze variant wordt daarom niet steeds apart beschreven. Daar waar sprake is van aanvullende of andere effecten door het verbindende deel in deze variant, worden deze effecten beschreven.

Waarom geen andere varianten in MER?

Ten opzichte van de onderzochte tracéalternatieven, zijn verschillende varianten mogelijk. Zoals in de NRD is aangegeven¹⁰, kan het ene tracé op land verbonden worden met een ander tracé op zee en ook zijn er nadere optimalisaties mogelijk in elk van de onderzochte tracéalternatieven. Voor de mogelijke varianten geldt dat deze niet tot wezenlijk andere effecten (voor- of nadelen) leiden dan de alternatieven die dit MER nu onderzoekt. Effecten vallen binnen de bandbreedte van wat dit MER onderzoekt en zijn ook in te schatten op basis van de onderzoeken in dit MER. De bovengenoemde variant Burgum midden-west vormt hierop een uitzondering. Deze variant leidt namelijk tot andere effecten ten opzichte van het tracéalternatief Burgum west. Voor andere varianten die verschillende zee- en landdelen combineren, geldt dat de effecten overeenkomen met de effecten zoals onderzocht binnen de tracéalternatieven voor de betreffende zee- en landdelen. Het is daarom niet nodig deze varianten apart te onderzoeken.

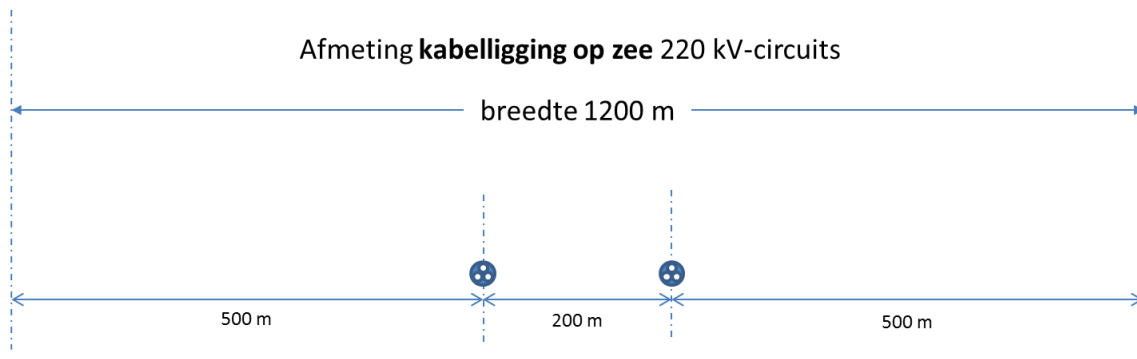
Uitgangspunten tracéalternatieven

Op zee worden twee wisselstroom 220 kV-zeekabels aangelegd. Voor de aanleg op zee is een tracébreedte nodig van circa 1.200 meter, zie afbeelding 1.4. Op zee is in MER fase 1 een tracébreedte van 2.400 meter onderzocht. Hierdoor bestaat binnen de tracéalternatieven schuifruimte om milieueffecten te beperken of

¹⁰ Kader in paragraaf 1.1 van de NRD

voorkomen (zie paragraaf 1.5.2 voor een nadere toelichting). Op de Waddenzee wordt tussen de twee kabels een minimale afstand van 50 meter aangehouden.

Afbeelding 1.4 Tracébreedte kabelsysteem op zee

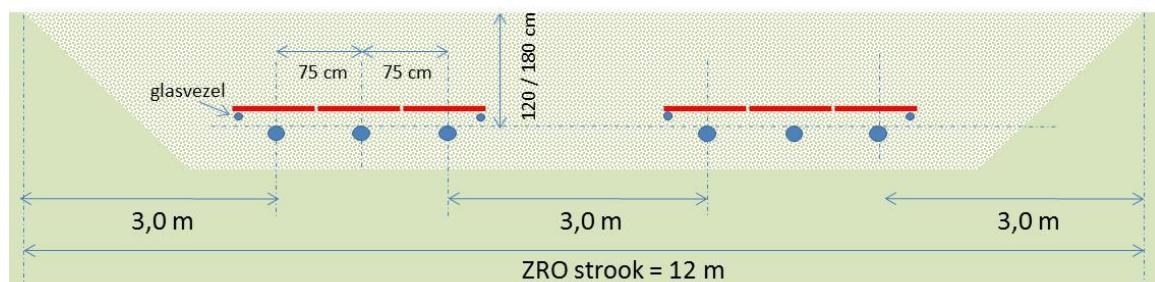


Om de land- en zeekabels op elkaar aan te sluiten is op land (meestal aan de landzijde van de waterkering) per kabelcircuit een overgangsmof nodig. Hiervoor is een oppervlakte nodig van circa 12 x 4,5 meter per mof. De overgangsmof wordt in een ondergrondse mofput gelegd. Na de aanleg is hiervan aan de oppervlakte niets meer zichtbaar.

Op land worden twee kabelcircuits aangelegd, waarbij elk kabelcircuit bestaat uit drie kabels (zie afbeelding 1.5). Voor de aanleg van de kabels op land is een strookbreedte van circa 50 meter nodig. Dit is inclusief de werkstrook. De kabelsleuf zelf heeft een breedte van circa 12 meter. Om de transportcapaciteit van de kabels te bevorderen en verliezen te beperken worden op land 'cross bonding boxes' aangelegd. Een cross bonding box is mogelijk gedeeltelijk bovengronds zichtbaar. Op land wordt een breedte van 150 meter onderzocht. Net als op zee zijn de tracéalternatieven op land breder om effecten te kunnen beperken of voorkomen.

De gehanteerde aanlegtechnieken zijn nader toegelicht in bijlage III bij het hoofdrapport. De kabels worden aangelegd volgens het principe 'bury-and-forget'. Dit betekent dat tijdens de gebruiksfase in principe geen onderhoudswerkzaamheden nodig zijn.

Afbeelding 1.5 Kabelverbindingen aangelegd in een open ontgraving¹¹



1.4.2 Stationslocatiealternatieven

Voor aansluiting van het windpark op het landelijk hoogspanningsnet is een nieuw transformatorstation nodig. De hiervoor benodigde oppervlakte is circa 3,5 hectare (+ 2,0 hectare tijdelijk werkterrein). Voor het transformatorstation is binnen een straal van 6 kilometer rondom de drie aansluitlocaties (Burgum,

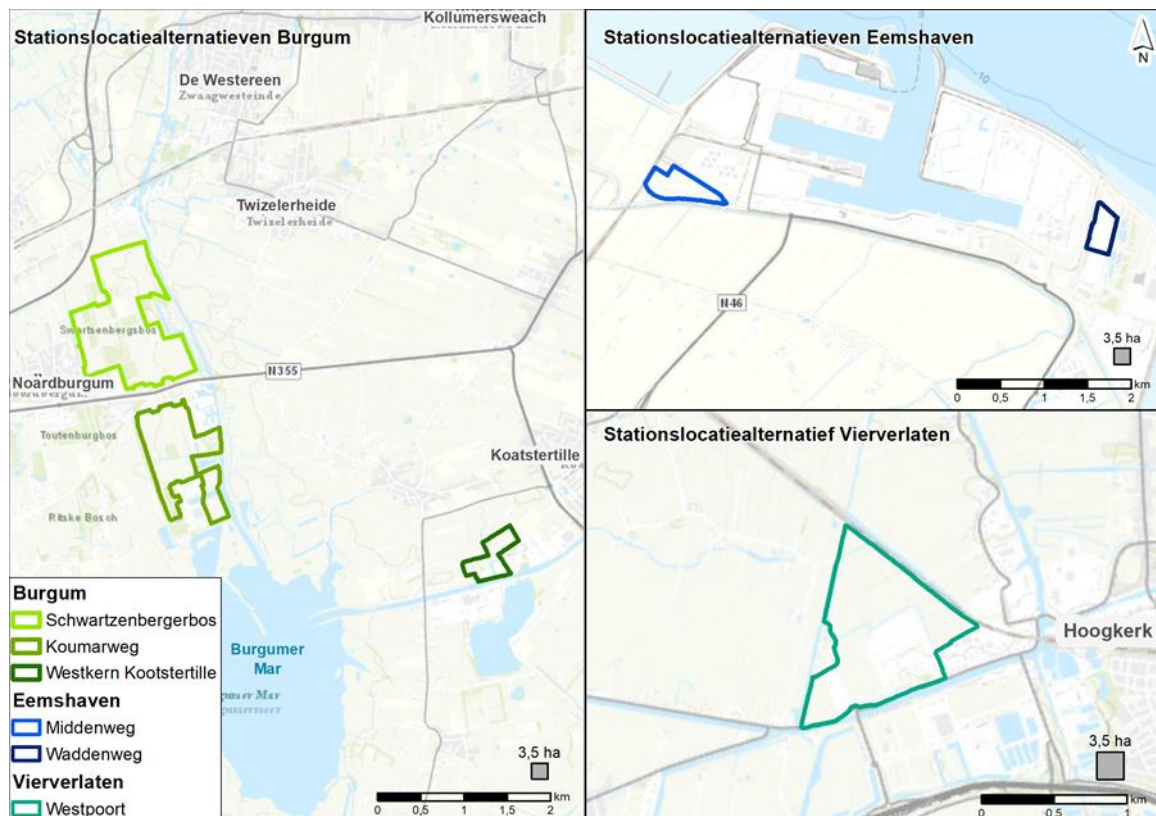
¹¹ ZRO staat voor 'zakelijk recht overeenkomst'; een zakelijk recht om in, op of boven een onroerende zaak van een ander gebouwen, werken op beplantingen in eigendom te hebben of verkrijgen (art. 5:101 van het Burgerlijk Wetboek).

Vierverlaten en Eemshaven) gezocht naar een geschikte locatie. Aan de hand van een aantal zoekcriteria en locatievoorkeuren is binnen dit zoekgebied van 6 kilometer getrechterd tot één of meerdere stationslocatiealternatieven per aansluitlocatie, zie het MER hoofdrapport en het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I bij het hoofdrapport) voor een nadere toelichting. Tabel 1.1 presenteert een overzicht van de stationslocatiealternatieven en de onderstaande afbeelding laat de stationslocatiealternatieven zien.

Tabel 1.1 Overzicht stationslocatiealternatieven

Aansluitlocatie	Naam stationslocatiealternatief	Oppervlakte stationslocatiealternatief ¹²
Burgum	Schwarzenbergerbos	circa 130 ha
Burgum	Koumarweg	circa 75 ha
Burgum	Westkern Kootstertille	circa 19 ha
Vierverlaten	Westpoort	circa 81 ha
Eemshaven	Waddenweg	circa 13 ha
Eemshaven	Middenweg	circa 22 ha

Afbeelding 1.6 Stationslocatiealternatieven



¹² De benodigde oppervlakte is 3,5 ha + tijdelijk 2 ha werkterrein tijdens de aanlegfase. De oppervlaktes die zijn weergegeven in de tabel betreffen het zoekgebied voor een nieuw transformatorstation.

1.5 Aanpak effectbeoordeling MER fase 1

De onderzoeken die in MER fase 1 zijn uitgevoerd, zijn gericht op het in beeld brengen van de onderscheidende en sterk negatieve (--) effecten. Dit zijn de effecten die van invloed kunnen zijn op de afweging van de tracé- en stationslocatiealternatieven in de integrale effectenanalyse (IEA). Daarbij vormen sterk negatieve effecten een risico voor de haalbaarheid of uitvoerbaarheid van een alternatief.

De onderzoeken in MER fase 1 zijn uitgevoerd in twee stappen:

- 1 een beschrijving en beoordeling van de worst-case milieueffecten (hoofdstuk 5 en 6);
- 2 een inventarisatie van mogelijke optimalisaties of maatregelen om sterk negatieve (--) effecten te voorkomen of beperken (hoofdstuk 7).

Ad 1: beschrijving en beoordeling worst-case milieueffecten

Voor elk milieuaspect zijn in MER fase 1 de (realistische) worst-case effecten in beeld gebracht voor zowel de tracéalternatieven als de stationslocatiealternatieven. Dit betekent dat in eerste instantie de milieueffecten zijn beschreven en beoordeeld voor de situatie waarin een effect niet kan worden vermeden of beperkt. Daarbij is dus nog geen rekening gehouden met de schuifruimte die de tracéalternatieven bieden om met andere mogelijke maatregelen om effecten te beperken. Deze methodiek, die gebruikelijk is bij een m.e.r.-procedure, voorkomt het schetsen van een onterecht positief beeld van de milieueffecten bij aanleg van het kabeltracé. Deze methodiek is gehanteerd voor de tracéalternatieven en de stationslocatiealternatieven.

Waarom beoordeling van een worst-case situatie?

Het in beeld brengen van de worst-case situatie binnen de tracéalternatieven is van belang omdat de optimale route binnen een tracéalternatief kan verschillen per milieuaspect. Vanuit veiligheid kan het bijvoorbeeld nodig zijn afstand te bewaren tot een niet-gesprongen explosief op zee. Dit kan echter betekenen dat het tracé dichter langs een zandwinlocatie komt te liggen, waardoor daar mogelijk meer effecten optreden. De route die voor het ene criterium leidt tot een kleiner effect heeft voor een ander criterium dan direct een groter effect tot gevolg. Daarom is het onvoldoende om in MER fase 1 alleen de meest gunstige situatie binnen de tracéalternatieven in beeld te brengen. Door de twee stappen te doorlopen (worst-case en optimalisaties binnen tracéalternatieven) wordt de bandbreedte van effecten binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven in beeld gebracht die nodig is voor de afweging van alternatieven.

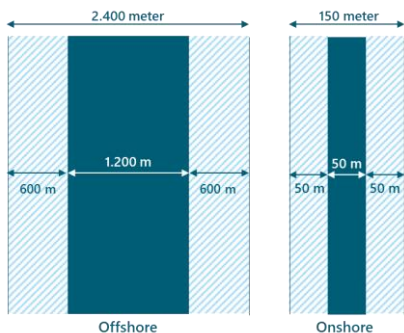
Ad 2: optimalisaties

Na de worst-case effectbeoordeling zijn mogelijkheden geïnventariseerd om sterk negatieve (--) milieueffecten¹³ te voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld door het benutten van de schuifruimte binnen de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven, of door het treffen van maatregelen. Als een optimalisatie of maatregel een sterk negatief (--) effect voorkomt, wordt deze opgenomen als uitgangspunt bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief in MER fase 2.

¹³ Het gaat hierbij om dusdanig grote/ernstige milieueffecten, dat deze een risico vormen voor de uitvoerbaarheid van een alternatief. Maatregelen om negatieve (-) effecten te beperken of voorkomen, worden uitgewerkt in MER fase 2.

Wat is schuifruimte?

De tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven bevatten schuifruimte om milieueffecten te beperken of te voorkomen. Dit betekent dat de ligging van de kabels geoptimaliseerd kan worden binnen het alternatief. Voor stationslocatiealternatieven verschilt de hoeveelheid schuifruimte per alternatief. Voor tracéalternatieven verschilt dit per deeltraject: op zee zijn de tracéalternatieven 2.400 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 1.200 meter bedraagt. Op land zijn de tracéalternatieven 150 meter breed, terwijl de daadwerkelijk benodigde breedte 50 meter bedraagt.



Benutten van schuifruimte om sterk negatieve effecten te voorkomen

Op basis van de concept onderzoeksresultaten van MER fase 1 is de schuifruimte van de tracéalternatieven op negen locaties benut om sterk negatieve effecten (--) te beperken of voorkomen. Dit betekent dat de tracéalternatieven in dit MER op een aantal plaatsen afwijken van de reguliere onderzoeksbreedte van 2.400 meter op zee en 150 meter op land. In hoofdstuk 5 van het Achtergronddocument Alternatievenontwikkeling (bijlage I) zijn de negen tracéoptimalisaties toegelicht. Met het benutten van schuifruimte kunnen ook een aantal negatieve effecten (-) van tracéalternatieven worden beperkt of voorkomen. Dit wordt uitgewerkt voor het VKA in MER fase 2.

Voor een aantal sterk negatieve effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven zijn tracéoptimalisaties nog niet doorgevoerd. Het gaat over het algemeen om sterk negatieve effecten met een relatief kleine omvang, hierdoor is met zekerheid te stellen dat de alternatieven voldoende schuifruimte bieden om voor deze criteria een sterk negatief effect te voorkomen. In hoofdstuk 7 is beschreven of het benutten van schuifruimte sterk negatieve effecten kan voorkomen. Als dit het geval is, wordt dit als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA in MER fase 2.

2

WETTELIJK KADER EN BELEIDSKADER

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het vigerend beleid en de regelgeving, relevant voor het aspect Veiligheid. Het overzicht behandelt verschillende schaalniveaus, voor zover deze van invloed zijn op het voornemen. Alle deelrapporten beschrijven het beleid en de regelgeving die relevant zijn voor de milieueffecten die aansluiten bij het desbetreffende aspect.

2.1 Wettelijk kader

Tabel 2.1 Wettelijk kader aspect Veiligheid

Wet- en regelgeving	Uitleg en relevantie
Europees	
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (2007)	Deze richtlijn stelt een kader vast voor het beoordelen en managen van overstromingsrisico's. De richtlijn verplicht de EU-lidstaten tot het maken van een voorlopige risicobeoordeling, overstromingsgevaar- en overstromingsrisicokaarten en overstromingsrisicobeheerplannen. In 2009 zijn vereisten vanuit de richtlijn in de Nederlandse wet- en regelgeving opgenomen.
Nationaal	
Waterwet (2009)	De Waterwet stelt veiligheidsnormen voor waterkeringen. De Waterwet beschrijft daarnaast de organisatie van het beheer van waterkeringen en toont een overzicht van de primaire dijktrajecten met bijbehorende normeringen. Ook bevat de wet de beschermingszones en regels omtrent bouwen in of nabij het waterstaatswerk.
Arbeidsomstandighedenbesluit, 1997	Dit besluit stelt eisen aan de opsporing van niet-gesprongen explosieven. In artikel 4.10 van het Arbobesluit is bepaald dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van NGE verrichten in het bezit dienen te zijn van een 'procescertificaat opsporen conventionele explosieven dat is afgegeven door onze minister of een certificerende instelling'. De certificatieplicht geldt per 2007. In artikel 4.17f van de Arboregeling wordt als grondslag voor certificatie van opsporingsbedrijven verwezen naar het werkveldspecifieke certificatieschema voor het systeemcertificaat opsporing conventionele explosieven (WSCS-OCE), zoals opgenomen in bijlage XII van de Arboregeling.

Aanleiding onderzoek NGE

Vanuit wetgeving geldt geen onderzoeksplicht voor niet-gesprongen explosieven (NGE) voor ruimtelijke projecten. Gezien de historie van het plangebied (met name de Noordzee en de Eemsmonding - zie paragraaf 3.2) is een onderzoek naar NGE essentieel. Het vooraf inschatten van mogelijk aanwezige NGE in het plangebied kan onveilige situaties voorkomen. Daarom wordt NGE onderzocht in dit MER.

2.2 Beleidskaders

Nationaal, provinciaal, gemeentelijk beleid en het beleid van de waterschappen stellen kaders aan het project. Onderstaande tabel beschrijft deze kaders voor elk beleidsniveau.

Tabel 2.2 Beleidskader op nationaal, provinciaal en gemeentelijk aspect Veiligheid

Beleidsstuk	Uitleg en relevantie
Nationaal	
WSCS-OCE, 2017	Het WSCS-OCE bevat de proceseisen voor vooronderzoek en opsporing van NGE. Dit omvat het uitvoeren van een vooronderzoek, een opsporingsproces, het vaststellen van deelgebieden voor certificatie, deskundigheid van personeel, technische eisen, eisen aan de bedrijfsorganisatie en begeleiding van het onderzoek in verdacht gebied. In het geval van benaderingswerkzaamheden moet het bevoegd gezag haar goedkeuring verlenen.
Nationaal Waterplan 2016-2021 (10 december 2015)	In het Nationaal Waterplan (NWP) 2016 - 2021 staan onder andere de volgende ambities centraal: <ul style="list-style-type: none"> - Nederland blijft de veiligste delta in de wereld; - Nederland is klimaatbestendig en waterrobuust ingericht; - Nederland is en blijft een gidsland voor watermanagement. Het NWP vormt het kader voor de regionale waterplannen en beheerplannen.
Beleidsnota Noordzee 2016-2021 (14 december 2015)	De Beleidsnota Noordzee 2016-2021 beschrijft het huidig gebruik en de ontwikkelingen op de Noordzee. De nota bevat de visie, opgaven en het beleid van het Rijk voor de Noordzee. Dit betreft onder andere scheepvaartroutes en ankergebieden.
Achtergronden bij de normering van de primaire waterkeringen in Nederland, 2016	Dit rapport geeft inzicht technische achtergrondinformatie over de berekening van de normen voor de primaire waterkeringen in Nederland. De in dit rapport gegeven normeringen vormden de input voor herziening van de Waterwet.
Regeling veiligheid primaire waterkeringen, 2017	De Regeling veiligheid primaire waterkeringen bevat eisen over de beoordeling van de veiligheid van primaire waterkeringen.
Provinciaal	
Waterverordening provincie Friesland (2016), relevant voor Friesland	Deze verordening beschrijft de regels omtrent de aanleg en beheer van waterstaatswerken in de provincie Friesland.
Provinciale Omgevingsverordening Groningen, relevant voor Groningen	Deze verordening beschrijft de veiligheidsnormen en zoneringen van de regionale waterkeringen in de provincie Groningen.
Waterschap	
Keur (2013) en legger (2017) Wetterskip Friesland, relevant voor Burgum	In de Keur en legger zijn regels opgenomen ter bescherming van dijken, kades, sluizen en stuwen. In de plannen is specifiek aandacht voor doorkruising van waterkeringen en watergangen.
Keur (2009) en legger (2010) van waterschap Noorderzijlvest, relevant voor Vierverlaten en Eemshaven	In de Keur en legger zijn regels opgenomen ter bescherming van dijken, kades, sluizen en stuwen. In de plannen is specifiek aandacht voor doorkruising van waterkeringen en watergangen.
Waterbeheerplan 2016-2021 (Wetterskip Friesland), relevant voor Burgum	Het Waterbeheerplan 2016-2021 beschrijft de invulling van de werkzaamheden van het Wetterskip Friesland met betrekking tot het watersysteem- en waterketenbeheer.
Beheernota waterkeringen, Wetterskip Friesland (2019), relevant voor Burgum	De Beheernota waterkeringen beschrijft de randvoorwaarden (normen en condities van de waterkeringen) en de doelstellingen voor het beheer van de waterkeringen in het beheergebied van Wetterskip Friesland.
Waterkeringbeheerplan waterschap Noorderzijlvest (concept, 2019), relevant voor Vierverlaten en Eemshaven	Het Waterkeringbeheerplan beschrijft het beleid en beheer van het waterschap Noorderzijlvest met betrekking tot waterkeringen en het borgen van waterveiligheid.

3

REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie in het plan- en studiegebied. Paragraaf 3.1 geeft een toelichting op het gebied. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie (paragraaf 3.2), aangevuld met de autonome ontwikkelingen (paragraaf 3.3). Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden.

De beschrijving van de referentiesituatie dient als basis voor de uitwerking van de voorgenomen activiteit en als referentiekader voor de beschrijving van de effecten van de voorgenomen activiteit.

Voor het aspect Veiligheid beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie van de volgende aspecten:

- niet-gesprongen explosieven;
- waterkeringsveiligheid;
- nautische veiligheid.

3.1 Plan- en studiegebied

Het MER hanteert de termen plangebied en studiegebied. Deze paragraaf licht de betekenis van beide begrippen toe.

Plangebied

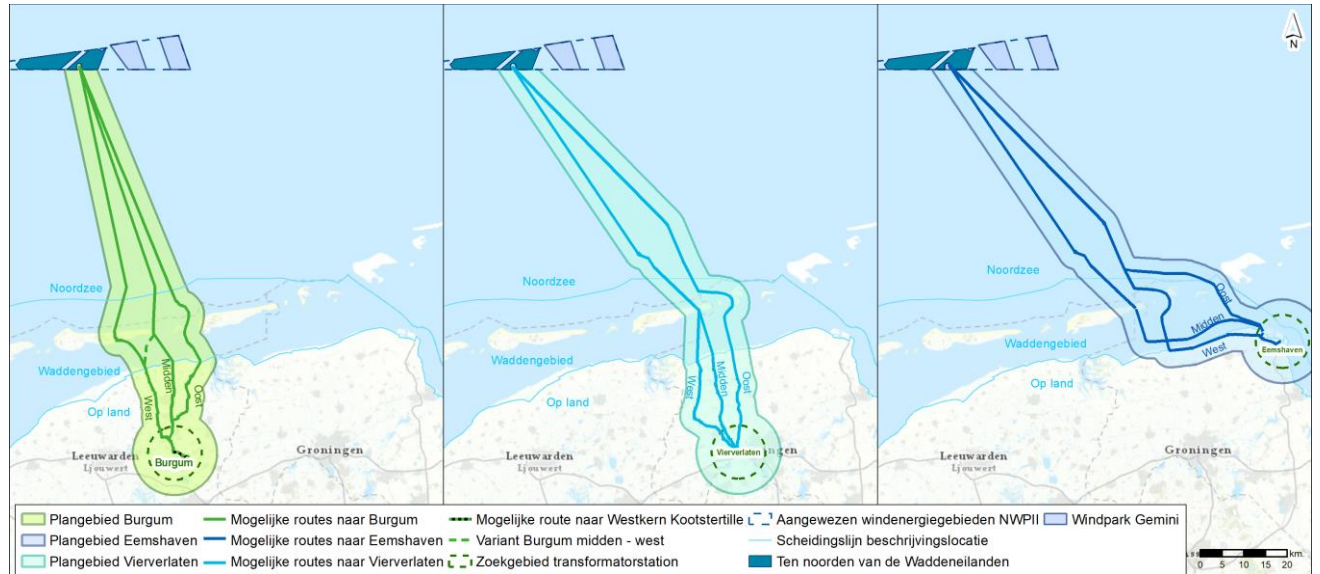
Het plangebied is het gebied waarbinnen gezocht wordt naar een geschikte invulling van de voorgenomen activiteit. Het is dus het gebied waarbinnen wordt gezocht naar:

- de locatie van het platform op zee;
- het tracé van de 220 kV-zeekabels naar land;
- het tracé van de 220 kV-landkabels naar het transformatorstation;
- een locatie voor het transformatorstation;
- het tracé van de landkabels¹⁴ tussen het transformatorstation en een bestaand hoogspanningsstation bij Burgum, Vierverlaten of Eemshaven.

Het plangebied is te verdelen in drie delen: één plangebied per aansluitlocatie. De drie plangebieden zijn aangeduid met de term 'plangebied', gevolgd door de naam van één van de aansluitlocaties (bijvoorbeeld plangebied Burgum). Afbeelding 3.1 toont deze drie plangebieden.

¹⁴ Afhankelijk van aansluiting op het hoogspanningsstation betreft dit 220 kV-kabels (Burgum) of 380 kV-kabels (Vierverlaten en Eemshaven).

Afbeelding 3.1 Indicatieve weergave plangebieden



Studiegebied

Naast de term ‘plangebied’, wordt in het MER ook de term ‘studiegebied’ gebruikt. Het studiegebied is het gebied waarbinnen de milieugevolgen dienen te worden onderzocht. De omvang van het studiegebied verschilt per milieuaspect en is afhankelijk van de verwachte reikwijdte van de effecten. Paragraaf 4.3 beschrijft per criterium het bijbehorende studiegebied.

3.2 Huidige situatie

Deze paragraaf beschrijft per aspect de huidige situatie in het plangebied voor niet-gesprongen explosieven, waterkeringsveiligheid en nautische veiligheid.

3.2.1 Niet-gesprongen explosieven

De huidige situatie voor NGE is op een laag detailniveau beschreven op basis van algemeen beschikbaar bronmateriaal. Het inventariserend historisch vooronderzoek (MER fase 1) wijst uit of en waar de verdachte gebieden gelegen zijn en het HVO-NGE¹⁵ (MER fase 2) wijst de exacte locaties van NGE uit. Het achtergrondrapport NGE (zie bijlage I) en hoofdstuk 5 van dit deelrapport geeft op basis van het inventariserend historisch vooronderzoek een uitgebreidere toelichting op NGE.

Noordzee en Waddengebied

De gehele Noordzee wordt beschouwd als verdacht gebied voor NGE. Dit omdat in de Noordzee over de jaren diverse noodafwerpen van vliegtuigbommen zijn geweest en gerichte aanvallen met vliegtuigbommen, dieptebommen, raketten en geschut hebben plaatsgevonden. Daarnaast zijn meldingen bekend over gelegde mijnen en neergestorte vliegtuigen, waardoor de gehele Noordzee een verdacht gebied is voor de aanwezigheid van NGE. Daarbij komt dat NGE in de zee verplaatsen door stroming en visserij, waardoor de NGE in de loop der jaren verspreid zijn over de Noordzee. Ditzelfde geldt voor de Waddenzee. Bovendien ligt aan de noordzijde van Het Rif (tussen Ameland en Schiermonnikoog) in de Waddenzee een munitiestortplaats. Hier is na de Tweede Wereldoorlog een grote hoeveelheid munitie gedumpt. Door stroming en visserij kunnen deze NGE verplaatst zijn door de Waddenzee. Hoewel in dit gebied minder

¹⁵ Historisch Vooronderzoek - Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) is het vooronderzoek dat conform wet- en regelgeving (WSCS-OCE, zie hoofdstuk 2) wordt uitgevoerd.

oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, is dit gebied ook verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE.

Land

Het historisch bronmateriaal laat zien dat gedurende de oorlogen weinig oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in de provincies Friesland en Groningen. Deze bronnen laten zien dat er zowel in Friesland als in Groningen weinig oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Het bronmateriaal laat hierbij zien dat het aantal oorlogshandelingen in Groningen hoger ligt dan in Friesland. Omdat in beide provincies één of meerdere oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, is de aanwezigheid van NGE in de plangebieden niet uit te sluiten. Daarom geldt dat er binnen de plangebieden mogelijk verdachte gebieden voor de aanwezigheid van NGE aanwezig zijn.

3.2.2 Waterkeringsveiligheid

In de plangebieden liggen diverse waterkeringen die relevant zijn voor het aspect waterkeringsveiligheid. Onderstaande teksten geven per plangebied de informatie over de aanwezige waterkeringen en de relatie tot veiligheid.

Begrippen waterkeringsveiligheid

Onderstaande beschrijvingen geven een toelichting op zes begrippen die relevant zijn voor het aspect Waterkeringsveiligheid

Primaire waterkering

Een primaire waterkering is een waterkering die bescherming biedt tegen overstroming door buitenwater. Onder buitenwater valt in dit geval de Noordzee en de Waddenzee.

Regionale waterkering

Een regionale waterkering is een niet-primaire waterkering die is aangewezen door de provincie of is opgenomen in de Keur en legger van het waterschap. Onder regionale waterkeringen vallen zowel 'natte' als 'droge' keringen.

Normering overstromingskans

De Waterwet maakt onderscheid in een signaleringsnorm en een ondergrens. De signaleringsnorm dient om tijdig de versterkingsopgave in beeld te brengen. De ondergrensnorm (bijvoorbeeld een overstromingskans van 1 op 1.000, ofwel eens in de 1.000 jaar) beschrijft de maximaal toelaatbare overstromingskans waar een waterkering minimaal aan moet voldoen. Hierbij geldt: hoe groter het effect bij falen, hoe kleiner de kans (ondergrensnormering) gemaakt wordt. Het risico blijft daarmee zo beperkt als mogelijk.

Kernzone

De kernzone betreft in globale zin het lichaam van de waterkering zelf. De Keur van de primaire waterkering Waddenzeedijk/Ommelanderzeedijk stelt dat in de kernzone van de dijk niet mag worden gebouwd noch geboord.

Zonerings waterkeringen

De beschermingszone is een zone die aan beide kanten van de kernzone ligt. Het deel van deze strook grenzend aan de kernzone heet het profiel van vrije ruimte. Deze zone dient als ruimtereservering voor toekomstige dijkversterkingen en verschilt in breedte per type waterkering. Op grond van de Keur en Provinciale Omgevingsverordening zijn werkzaamheden binnen deze zone is enkel toegestaan als het aangetoond de bestaande of toekomstige waterkering niet nadelig beïnvloedt. Primaire waterkeringen hebben daarnaast een beschermingszone die grenst aan het profiel van vrije ruimte. Deze beschermingszone heeft ten doel de stabiliteit van de waterkering te waarborgen. Op grond van de Keur zijn de regels voor deze zone minder streng dan voor de directe beschermingszone.

Slapende- of wakende waterkering

Een waterkering kan 'slapend' of 'wakend' zijn. Een slapende waterkering grenst niet direct aan water. Falen van een slapende waterkering leidt niet direct tot effecten op de waterkeringsveiligheid. Een wakende waterkering grenst daarentegen direct aan water. Falen van een wakende waterkering leidt daarmee tot directe effecten op de waterkeringsveiligheid. Het risico bij doorkruising van een wakende waterkering is daarmee groter dan bij doorkruising van een slapende waterkering.

Plangebied Burgum

De provincie Friesland ligt relatief laag en kent een groot en wijdvertakt watersysteem. Aan de noordzijde grenst de provincie aan de Waddenzee. De Waddeneilanden worden omringd door de Noordzee en Waddenzee. Deze factoren maken dat het gebied in plangebied Burgum potentieel vatbaar is voor overstromingen. Een omvangrijk stelsel van primaire, secundaire en regionale waterkeringen waarborgt de bescherming tegen deze potentiële wateroverlast. Afbeelding 3.2 toont de waterkeringen in plangebied Burgum.

Afbeelding 3.2 Waterkeringen plangebied Burgum

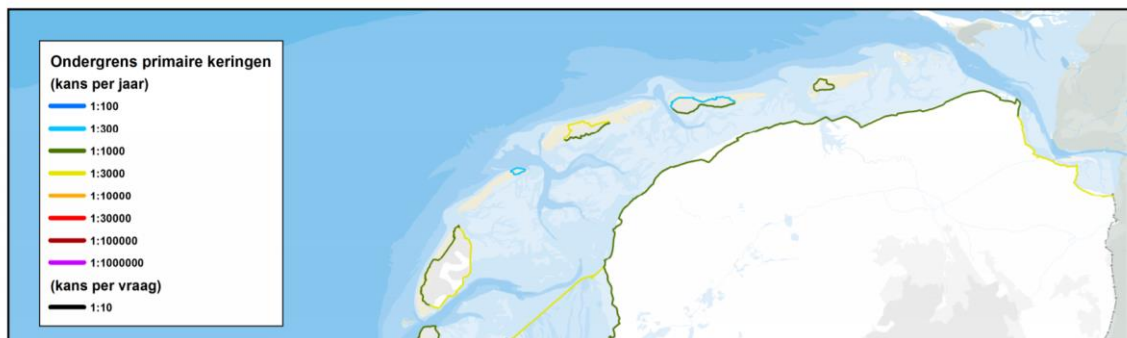


Primaire waterkeringen

Het plangebied Burgum bevat op twee locaties een primaire waterkering: op Ameland (dijkring 2) en op de grens tussen de Waddenzee en het land, namelijk de Waddenzeedijk (dijkring 6-4). De primaire waterkering op Ameland bestaat aan de noordzijde uit een duintraject (zandige waterkering) en aan de zuidzijde uit een dijktraject (harde waterkering). De zandige waterkering op Ameland is in beheer van de Rijksoverheid, de harde waterkering is in het beheer bij het Wetterskip Friesland. Dit is vastgelegd in de Waterwet. De Waddenzeedijk is in beheer bij zowel het Wetterskip Friesland als het waterschap Noorderzijlvest (Groningen).

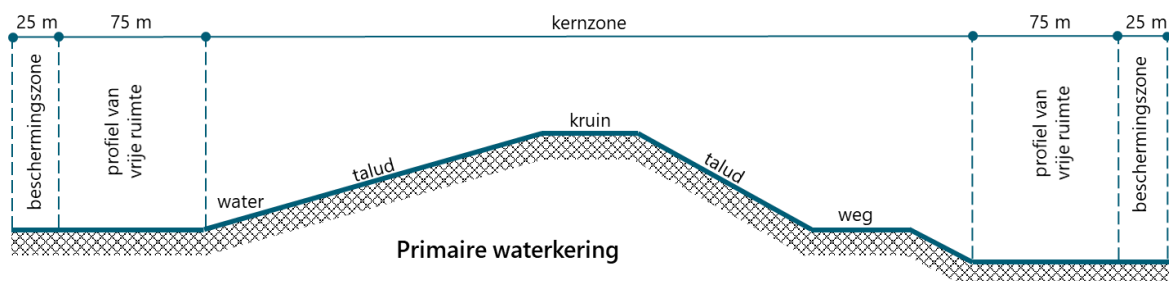
De primaire waterkeringen in het plangebied Burgum hebben het doel bescherming te bieden tegen overstromingen bij hoogwater vanuit de Noordzee en de Waddenzee. De veiligheidsnormen voor primaire waterkeringen zijn per 2017 gewijzigd en opgenomen in de herziene versie van de Waterwet (2017). Voor de Waddenzeedijk geldt een ondergrensnorm van een overstromingskans van 1 op 1.000 per jaar. Dit betekent dat er elk jaar een kans van 1 op 1.000 mag zijn dat de primaire waterkering faalt. Voor het zuidelijk traject van primaire waterkering op Ameland geldt een normering van 1 op 1.000 per jaar, voor het noordelijk traject is dit 1 op 300 per jaar (zie afbeelding 3.3).

Afbeelding 3.3 Normering faalkans primaire waterkeringen (bron: Achtergronden bij de normering van de primaire waterkeringen in Nederland, 2016)



Aan weerszijden van de kernzone van de primaire waterkering liggen beschermingszones. Voor de primaire waterkeringen geldt aan weerszijde een beschermingszone van 100 meter. Deze zone bestaat uit een profiel van vrije ruimte (75 meter) en een beschermingszone (25 meter). Doorkruising van deze beschermingszone is vanuit de Keur niet toegestaan. Afbeelding 3.4 laat een schematische profielschets van de zonerings van een primaire waterkering zien.

Afbeelding 3.4 Profielschets beschermingszones primaire waterkering

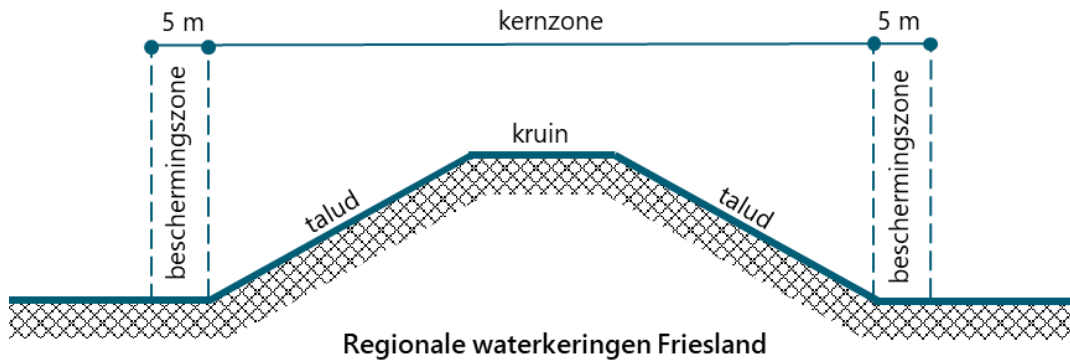


Regionale waterkeringen

Binnen het plangebied liggen veel regionale waterkeringen. Deze regionale waterkeringen beschermen het Friese landschap tegen wateroverlast vanuit het Friese boezemwatersysteem. De meeste van deze regionale waterkeringen moeten een waterstand kunnen keren die met een kans 1 op 100 per jaar voorkomt. Een

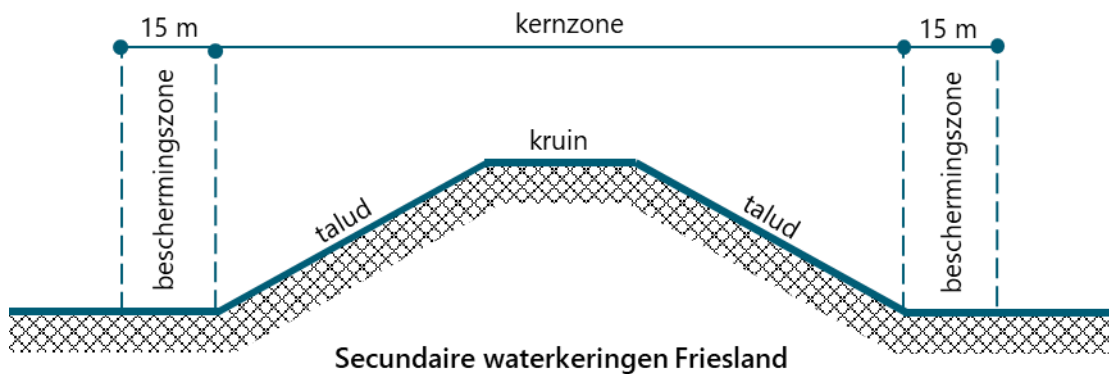
aantal regionale waterkeringen kent, vanwege hun risico's bij falen, een normering van 1 op 300 per jaar. De regionale waterkeringen kennen aan weerszijden een beschermingszone van 5 meter en worden beheerd door het Wetterskip Friesland. Afbeelding 3.5 laat een schematische profielschets van de zoneringen van een regionale waterkering in Friesland zien.

Afbeelding 3.5 Profielschets beschermingszones regionale waterkering Friesland



Het Wetterskip Friesland onderscheidt secundaire waterkeringen van regionale waterkeringen. Secundaire waterkeringen zijn voormalige zeedijken die inmiddels niet meer aan zee liggen, maar landinwaarts. Deze voormalige zeedijken vormen relatief hoge lijnelementen in het Friese landschap, waarmee ze het overstromingsgebied bij doorbraak van een primaire waterkering beperken. Voor de secundaire waterkeringen geldt een normering van een overstromingskans van eens per 10 jaar. De beschermingszone van deze dijken is vastgesteld op 15 meter. Afbeelding 3.6 laat een schematische profielschets van de zoneringen van een secundaire waterkering in Friesland zien.

Afbeelding 3.6 Profielschets beschermingszones secundaire waterkering Friesland



Plangebied Vierverlaten

In plangebied Vierverlaten ligt een stelsel van primaire en regionale waterkeringen. Afbeelding 3.7 toont de waterkeringen in het plangebied Vierverlaten.

Afbeelding 3.7 Waterkeringen plangebied Vierverlaten



Primaire keringen

Op twee locaties ligt een primaire waterkering: op Schiermonnikoog (dijkkring 1) en op de grens tussen de Waddenzee en het land, namelijk de Ommelanderzeedijk¹⁶ (dijkkring 6-6). De primaire waterkering op Schiermonnikoog bestaat aan de noordzijde uit een duintraject (zandige waterkering) en aan de zuidzijde uit een dijktraject (harde waterkering). De primaire waterkering (zowel de duin als dijk) op Schiermonnikoog is in beheer bij het Wetterskip Friesland en de Ommelanderzeedijk bij zowel het waterschap Noorderzijlvest (Groningen) als het Wetterskip Friesland. Voor zowel de waterkeringen op Schiermonnikoog als de Ommelanderzeedijk geldt een ondergrensnorm van 1 op 1.000 per jaar. Aan beide zijden van de Ommelanderzeedijk is een waterkeringszone bepaald. Deze zoneringen zijn beschreven onder 'plangebied Burgum' en te zien op afbeelding 3.4.

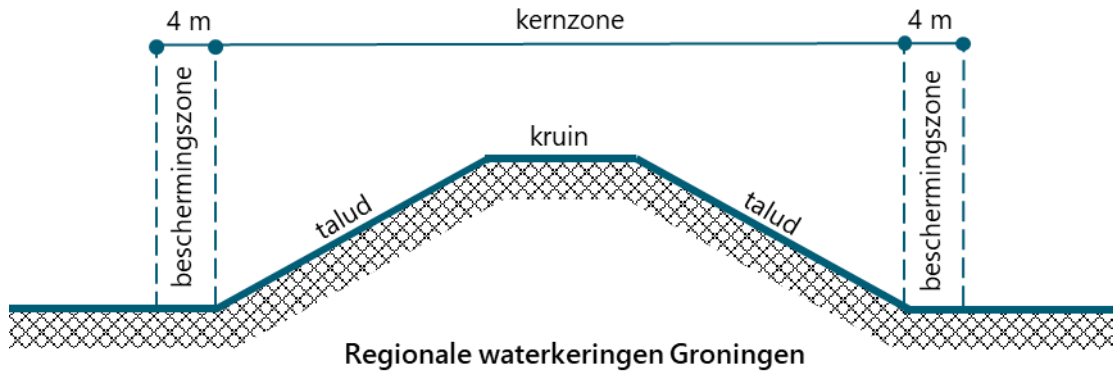
Regionale keringen

Het waterschap Noorderzijlvest beheert de regionale waterkeringen in het plangebied Vierverlaten. Deze regionale waterkeringen bieden onder andere bescherming tegen overstromingen vanuit binnenwateren zoals het Reitdiep en het Van Starckenborghkanaal. De veiligheidsnormen van deze keringen zijn vastgesteld

¹⁶ Het Groningse gedeelte van deze primaire kering (dijkkring 6) heet de Ommelanderdijk. Deze kering loopt van Lauwersoog tot Delfzijl. Bron: <https://www.noorderzijlvest.nl/organisatie/over-ons/kengetallen/>.

door de Gedeputeerde Staten en zijn vastgelegd in de Provinciale Omgevingsverordening Groningen. De regionale waterkeringen moeten een waterstand kunnen keren die 1 op 100 per jaar voorkomt. De beschermingszones van deze waterkeringen zijn vastgesteld op 4 meter aan weerszijden van de dijk. Afbeelding 3.8 laat een schematische profielschets van de zoneringen van een regionale waterkering in Groningen zien.

Afbeelding 3.8 Profielschets beschermingszones regionale waterkering Groningen



Plangebied Eemshaven

In plangebied Eemshaven ligt een primaire waterkering (dijkring 6-6) en een stelsel van regionale waterkeringen. Dijkring 6-6 loopt door de Eemshaven heen, waarna het overgaat in dijkring 6-7 richting Delfzijl. De Eemshaven is aanvullend omringd door regionale keringen. Afbeelding 3.9 laat de waterkeringen in het plangebied zien.

Afbeelding 3.9 Waterkeringen plangebied Eemshaven



Primaire keringen

De toelichting op normering en zonerings van de primaire waterkering (Ommelanderzeedijk, met ondergrensnorm 1 op 1.000 per jaar) is opgenomen in de beschrijvingen bij de plangebieden voor aansluitlocatie Burgum en Vierverlaten. Hoewel deze primaire waterkering in de Eemshaven in industrieel gebied ligt, kent dit traject van de waterkering op grond van het vigerend bestemmingsplan dezelfde beschermingszones als voor primaire waterkeringen in het buitengebied. Deze zonerings zijn beschreven onder 'plangebied Burgum' en te zien op afbeelding 3.4.

Regionale keringen

De regionale waterkering ten westen en noorden van de Eemshaven grenst aan de Waddenzee. Deze waterkering, de Borkumkade, heeft hiermee een grotere waterkerende functie dan overige regionale waterkeringen. Daarom gelden voor deze waterkering, op grond van de Keur en legger van het waterschap Noorderzijlvest en het vigerende bestemmingsplan, dezelfde beschermingszones als voor een primaire waterkering: 100 meter. Deze zonerings zijn beschreven onder 'plangebied Burgum' en te zien op afbeelding 3.4. Deze waterkering kent een normering van 1 op 100 per jaar. Voor de overige regionale waterkeringen gelden dezelfde normen en zones zoals genoemd onder plangebied Vierverlaten (1 op 100 per jaar). Afbeelding 3.8 laat deze beschermingszones zien.

3.2.3 Nautische veiligheid

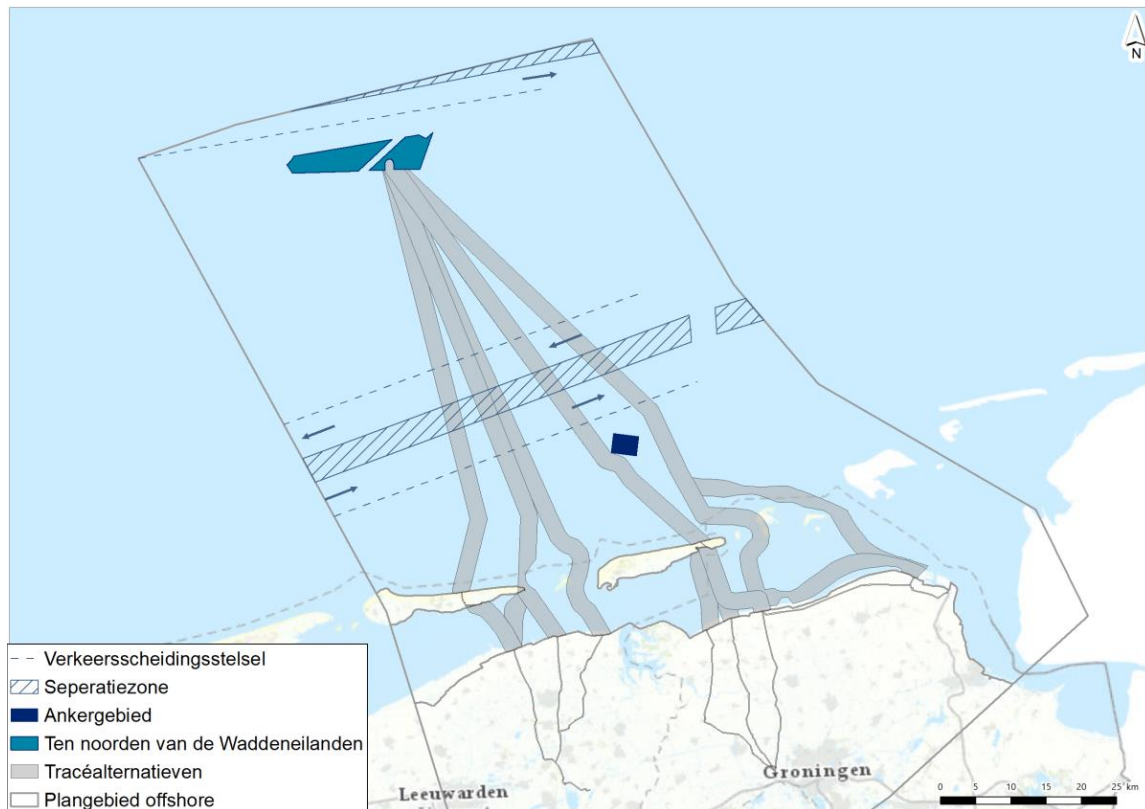
Noordzee

Door de Noordzee lopen internationale scheepvaartroutes. Een van deze routes loopt ten noorden van onder andere Ameland en Schiermonnikoog richting Duitsland. Afbeelding 3.10 laat deze scheepvaartroute zien. In het midden van de scheepvaartroute ligt een separatiezone, waarmee aanvaringen tussen schepen in verschillende richtingen voorkomen wordt. De scheepvaartroutes maken deel uit van het verkeersscheidingsstelsel (VSS¹⁷), wat de internationale scheepvaartroutes met gescheiden vaarwegen omvat.

Daarnaast liggen in de Noordzee diverse ankergebieden. Dit zijn aangewezen gebieden waar zeeschepen kunnen ankeren. Hiermee wordt varend scheepvaartverkeer gescheiden van stilliggend scheepvaartverkeer. Afbeelding 3.10 laat Ankergebied 9 zien, gelegen ten zuiden van de internationale scheepvaartroute. Het is niet toegestaan een ankergebied met een kabelverbinding te doorkruisen.

¹⁷ De internationale term is Traffic Separation System (TSS).

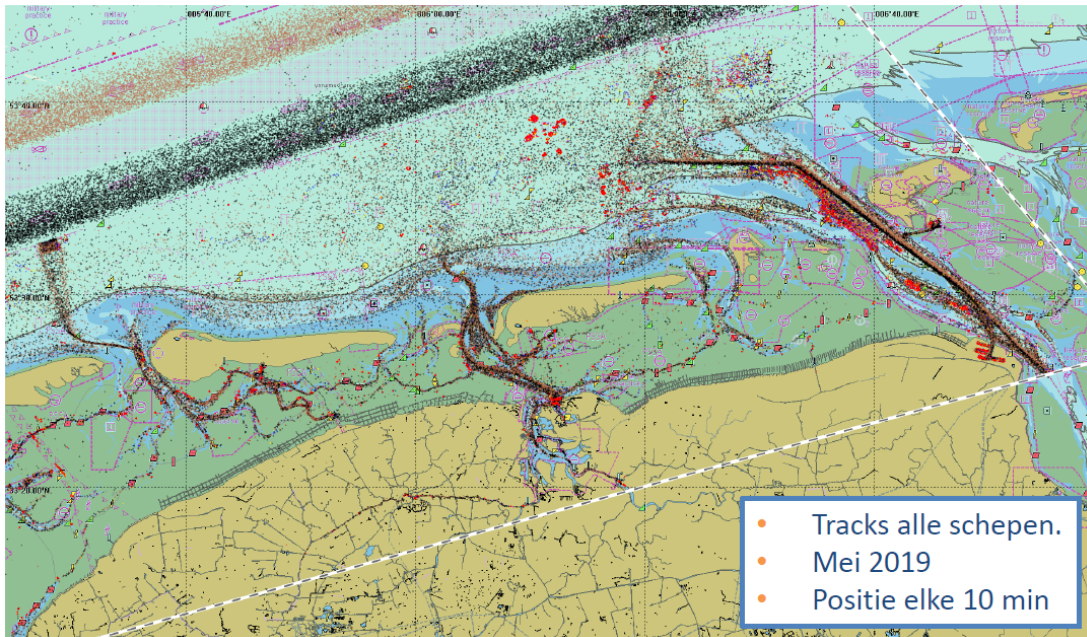
Afbeelding 3.10 Scheepvaartroute en ankergebied Noordzee



Waddengebied

In de Waddenzee is veel scheepvaartactiviteit. Afbeelding 3.11 presenteert de scheepvaartbewegingen op de Waddenzee en de uitloop naar de Noordzee. De afbeelding laat de scheepvaartactiviteit zien van veerboten, vissersschepen, recreatievaart en overige scheepvaart. Zo zijn de veerboten vanuit de haven van Lauwersoog naar Schiermonnikoog en vanuit Holwerd naar Ameland duidelijk te onderscheiden. Daarnaast vertrekken veel vissersschepen vanuit de haven in Lauwersoog en is de Eemsgoel vanuit de Eemshaven en de havens van Emden en Delfzijl druk bevaren. Ten noorden van Ameland en Schiermonnikoog is de scheepvaartactiviteit op de internationale scheepvaartroute te zien.

Afbeelding 3.11 Scheepvaartverplaatsingen Noordzee en Waddenzee mei 2019 (zwart betekent oost-gaand en bruin betekend west-gaand) (bron: Marin)



3.3 Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen zijn die plannen in het plangebied die met grote zekerheid plaatsvinden tot het referentiejaar 2030. Het gaat daarbij om ontwikkelingen waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden of waarover besluitvorming in voorbereiding is, die zonder de voorgenomen activiteit ook zou plaatsvinden. Autonome ontwikkelingen vormen samen met de huidige situatie, de referentiesituatie.

In en rondom het plangebied spelen twee ontwikkelingen die relevant zijn voor het aspect Veiligheid waar bij de aanleg van de tracéalternatieven en het transformatorstation rekening mee moet worden gehouden. Het gaat hierbij om autonome ontwikkelingen voor het aspect waterkeringsveiligheid op land. Op de Noordzee en in het Waddengebied zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen voor dit aspect. Voor de aspecten niet-gesprongen explosieven en nautische veiligheid zijn geen autonome ontwikkelingen.

Dijkversterking Koehool-Lauwersmeer

Over een lengte van 47 kilometer wordt het dijktraject Koehool-Lauwersmeer versterkt. Dit is onderdeel van de primaire waterkering Waddenzeedijk, specifiek dijkkring 6-4. De dijkversterking is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), en de werkzaamheden starten naar verwachting in 2023. Met de dijkversterking worden mogelijk de normen en zonerings van de Waddenzeedijk aangepast. Dit heeft invloed op de HDD-boring die moet worden toegepast om deze dijk te kruisen. Het project bevindt zich momenteel (maart 2020) in een vroege ontwerpfasen, wat maakt dat de exacte breedtes van de nieuwe waterkering en beschermingszones nog niet in beeld zijn. Uitgangspunt is dat NOZ TNW geen werkzaamheden uitvoert binnen de (nieuwe) beschermingszones van de dijk. Hierdoor vindt in nadere ontwerpprocessen van beide projecten afstemming plaats over de locaties van de werkzaamheden voor NOZ TNW in relatie tot de uitbreidingsplannen van het dijktraject.

Kadeversterking Regionale Keringen Lauwersmeer

Waterschap Noorderzijlvest werkt tot 1 januari 2020 aan het verhogen en verbreden van de keringen rondom het Lauwersmeer. Hieronder vallen ook de regionale keringen nabij Zoutkamp en het Reitdiep. Hierdoor vinden mogelijk veranderingen plaats in de normen en zoneringen van deze regionale waterkeringen. Dit kan invloed hebben op de locatie van de HDD-boring om deze waterkering te kruisen. De exacte uitbreidingsplannen zijn tot op heden onbekend (december 2019) waardoor niet expliciet rekening kan worden gehouden met deze ontwikkeling.

4

METHODIEK

Dit hoofdstuk licht toe hoe de effectbeoordeling in dit MER plaatsvindt voor het aspect Veiligheid. Paragraaf 4.1 beschrijft de relevante ingrepen en de effecten die daaruit voortvloeien, dit zijn de ingreep-effectrelaties. Op basis van de belangrijkste effecten is het beoordelingskader opgesteld en concreet gemaakt (paragraaf 4.2). Paragraaf 4.3 licht per criterium de onderzoeks aanpak en beoordelingsmethodiek voor MER fase 1 nader toe.

4.1 Relevante ingreep-effectrelaties

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste ingreep-effectrelaties uitgesplitst naar de gebieden Noordzee, Waddengebied en het land. Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door aanleg van het NOZ TNW.

4.1.1 Noordzee en Waddengebied

Tabel 4.1 toont een overzicht van de te verwachten ingreep-effectrelaties voor het aspect Veiligheid op de Noordzee en in het Waddengebied.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties op de Noordzee en in het Waddengebied voor het aspect Veiligheid

Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect	Criterium
	Gebruik	Aanleg			
aanleg kabels		X	kans op aantreffen en/of raken NGE	ontploffingsgevaar van niet-gesprongen explosief	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven
verwijdering niet-gesprongen explosieven		X	verwijderings-werkzaamheden	hinder	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven
aanleg kabels		X	kans op aanvaring of hinder van scheepvaartverkeer	botsing van schepen of stremming van vaarroutes	risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase

4.1.2 Land

Tabel 4.2 laat een overzicht zien van de te verwachten ingreep-effectrelaties voor het aspect Veiligheid.

Tabel 4.2 Overzicht van ingreep-effectrelaties op land voor het aspect Veiligheid

Ingreep	Projectfase		Gevolg	Effect	Criterium
	Gebruik	Aanleg			
aanleg kabels		X	kans op aantreffen en/of raken NGE	ontploffingsgevaar van niet-gesprongen explosief	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven
verwijdering niet-gesprongen explosieven		X	verwijderings-werkzaamheden	hinder	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven
boring onder waterkering	X	X	kans op verminderde stabiliteit waterkering	vergroting van faalkans van de waterkering	aantal kruisingen met waterkeringen

4.2 Beoordelingskader en -criteria

Tabel 4.3 toont het beoordelingskader voor het beoordelen van de tracéalternatieven op zee.

Tabel 4.3 Beoordelingskader tracéalternatieven op zee

Aspect	Criterium	Methode
niet-gesprongen explosieven	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	bureauonderzoek op basis van historische data
nautische veiligheid	risico op stremming en scheepvaartheinder tijdens de aanlegfase	bureauonderzoek op basis van beschikbare informatie

Onderstaande tabel 4.4 toont het beoordelingskader voor de tracéalternatieven op land en de stationslocatiealternatieven. Hoewel de kabelverbindingen en het transformatorstation andere effecten kunnen veroorzaken, zijn de criteria waaraan getoetst wordt op hoofdlijnen vergelijkbaar.

Tabel 4.4 Beoordelingskader tracéalternatieven op land en stationslocatiealternatieven

Aspect	Criterium	Methode
niet-gesprongen explosieven	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	bureauonderzoek op basis van historische data
waterkeringsveiligheid	aantal kruisingen met waterkeringen	GIS-analyse naar het aantal kruisingen met waterkeringen

4.3 Onderzoeksaanpak en beoordelingsmethodiek

Deze paragraaf beschrijft per aspect de aanpak van het onderzoek, het bijbehorende studiegebied en de beoordelingsmethodiek.

4.3.1 Niet-gesprongen explosieven

Studiegebied

Voor niet-gesprongen explosieven (NGE) is het studiegebied op zee gelijk aan het plangebied en op land gelijk aan de tracé- en stationslocatiealternatieven.

Methode

Het onderzoek naar niet-gesprongen explosieven is gebaseerd op bureaustudie, expert-judgement en is kwalitatief geduid. In het onderzoek is conform de WSCS-OCE richtlijn (zie wettelijk kader in hoofdstuk 2) onderzoek gedaan naar de risico's op de aanwezigheid van explosieven in de bodem van het onderzoeksgebied, op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) bronnenmateriaal. Het onderzoek in MER fase 1 betreft een quick-scan niet-gesprongen explosieven. Hierbij zijn op basis van bronmateriaal de verdachte locaties voor de aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven in kaart gebracht. Het onderzoek in MER fase 2 betreft een volledig HVO-NGE onderzoek, inclusief veldonderzoeken. Hierbij worden de exacte locaties, risico's en eventueel te nemen maatregelen nauwkeurig in kaart gebracht.

Historische vooronderzoeken naar offshore-gebieden verschillen van historische vooronderzoeken naar onshore-gebieden. Dit omdat in offshore-gebieden de specifieke locaties van achtergebleven NGE vaak moeilijker te bepalen zijn. Dit komt onder andere door de onnauwkeurige positiebepaling van vliegtuigen op zee, waarbij aanvallen op schepen of het leggen van mijnen ook ruim buiten de gemelde locatie kan hebben plaatsgevonden. Tevens kunnen door zaken als visserij en stromingen de NGE over grote afstanden verplaatst raken. Voor onshore-gebieden geldt dat niet alle locaties waar mogelijk NGE aanwezig zijn, naar voren komen bij een historisch vooronderzoek. Voor uitsluiting van aantreffen van NGE, dient aanvullend onderzoek plaats te vinden. Voor zowel offshore-gebieden als voor onshore-gebieden wordt het historisch vooronderzoek uitgevoerd.

Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor de effectbeoordeling is weergegeven in tabel 4.5.

Tabel 4.5 Beoordelingsmethodiek activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	niet van toepassing.
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	voorgenomen ontwikkeling ligt binnen verdacht gebied voor niet-gesprongen explosieven.
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	voorgenomen ontwikkeling ligt niet binnen verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven

Het aantreffen van een NGE leidt in principe niet tot een onvergunbare of onacceptabele situatie. Het aantreffen van een NGE zal wel leiden tot een extra onderzoekslast en het treffen van maatregelen voorafgaand aan de aanlegfase, maar dit mondt niet uit in een onvergunbare of onacceptabele situatie. Het doorkruisen van een munitiestortgebied vormt hierop een uitzondering. Hierbij is sprake van onvergunbare situatie en daarmee een sterk negatief effect. Om die reden zijn munitiestortgebieden in de tracéontwikkeling reeds vermeden. Hierdoor is een sterk negatieve (--) beoordeling voor dit criterium niet van toepassing.

4.3.2 Waterkeringsveiligheid

Studiegebied

Voor waterkeringsveiligheid is het studiegebied gelijk aan de tracé- en stationslocatiealternatieven op land.

Methode

De effecten op waterkeringen voor de tracéalternatieven en de stationslocatiealternatieven zijn onderzocht op basis van een kwalitatief onderzoek. Met een GIS-analyse is het aantal kruisingen met primaire-, secundaire- en regionale keringen in beeld gebracht. Daarnaast volgt uit deze analyse de lengte van een eventuele boring die nodig is om de waterkering te kruisen. Ook zijn op basis van expert-judgement in combinatie met de randvoorwaarden voor waterkeringen vanuit de Waterwet, beheersplannen, Keur en leggers van de beheerders van de waterkeringen, de mogelijke effecten op de waterkerende functies van de waterkeringen beoordeeld en tekstueel toegelicht.

Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor de effectbeoordeling is weergegeven in tabel 4.6.

Tabel 4.6 Beoordelingsmethodiek aantal kruisingen met waterkeringen

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	niet van toepassing.
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	<ul style="list-style-type: none">- het tracéalternatief kruist een of meerdere primaire, secundaire en/of regionale waterkeringen;- binnen het stationslocatiealternatief liggen een of meerdere primaire, secundaire en/of regionale waterkeringen.
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	<ul style="list-style-type: none">- het tracéalternatief kruist geen primaire, secundaire en/of regionale waterkering;- binnen het stationslocatiealternatief liggen geen primaire, secundaire en/of regionale waterkeringen.

Voor het kruisen van een waterkering is een gestuurde boring het uitgangspunt. Onder voorwaarden gesteld in Wet- en regelgeving is deze boring in principe uitvoerbaar. Door de waterkeringen te kruisen met een boring, treden effecten op de waterkeringsveiligheid niet op. Het (toekomstig) waterkerend vermogen van de waterkering wordt hiermee namelijk niet aangetast. Omdat de boringen worden ingezet buiten de beschermingszones van de dijk, wordt tevens de stabiliteit en uitbreidingsruimte van de waterkeringen niet aangetast. Hierdoor is een sterk negatieve (--) beoordeling voor dit criterium niet van toepassing. Echter geldt wel: hoe minder activiteiten in, onder en rondom waterkeringen, hoe beter. Daarom worden tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven die een of meerdere waterkeringen kruisen als negatief beoordeeld.

4.3.3 Nautische veiligheid

Studiegebied

Voor nautische veiligheid is het studiegebied gelijk aan de tracéalternatieven op de Noordzee en in de Waddenzee (zie paragraaf 3.2.).

Methode

De effecten op nautische veiligheid zijn onderzocht met een bureauonderzoek op basis van kwantitatieve gegevens. Het risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase van de kabels binnen de verschillende tracéalternatieven is afhankelijk van de intensiteit van de scheepvaart. Daarom is een

verkeersanalyse uitgevoerd op basis van AIS-data (Automatic Identification System), voor de periode tussen 1 augustus 2017 en 1 augustus 2019.

Gedurende de aanlegfase wordt de reguliere scheepvaart gestremd om de nautische veiligheid te waarborgen. Hierdoor treedt scheepvaarthinder op. Het effect van het aanleggen van de kabels betreft hiermee een tijdelijke stremming van de vaarweg. Deze stremming kan kort of langdurig zijn en is afhankelijk van het type scheepvaartroute. Stremming van een vaargeul met intensieve visserijdoeleinden leidt namelijk tot meer scheepvaarthinder dan stremming van relatief rustige recreatievaartroute. Vissersboten kunnen namelijk alleen bij hoogtij uitvaren door de vaargeulen op de Waddenzee. Voor dit onderzoek geldt een stremming van meer dan twee aaneengesloten tijen als langdurig. Een stremming van minder dan twee tijden geldt in dit onderzoek als een kortdurende stremming.

Ook is de ligging van eventuele ankergebieden in kaart gebracht. Aanleg van de kabels nabij deze gebieden (doorkruising is niet toegestaan) kan leiden tot een tijdelijke beperking van de gebruiksfunctie van het ankergebied.

Beoordelingsmethodiek

De beoordelingsmethodiek voor de effectbeoordeling is weergegeven in tabel 4.7.

Tabel 4.7 Beoordelingsmethodiek risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase.

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	niet van toepassing.
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	tracéalternatief zorgt voor langdurige stremming van een drukke scheepvaartroute en ankergebied
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	tracéalternatief leidt niet tot een volledige of langdurige stremming van de scheepvaartroute en ankergebied

Voor het aspect nautische veiligheid valt met toepassing van standaard werkvoorschriften en veiligheidsmaatregelen een sterk negatief effect uit te sluiten. Aanwezige ankergebieden (zie afbeelding 3.10) zijn in de tracéontwikkeling reeds vermeden. Hierdoor is een sterk negatieve (--) beoordeling voor dit criterium niet van toepassing.

5

EFFECTBESCHRIJVING PER CRITERIUM (MER FASE 1)

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven voor het aspect Veiligheid. De milieueffecten zijn beschreven per criterium, waarbij de effecten zijn verdeeld per deelgebied (Noordzee, Waddengebied en land). De effectbeoordeling van de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven is opgenomen in hoofdstuk 6.

5.1 Effectbeschrijving activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven

In een verdacht gebied voor niet-gesprongen explosieven (NGE) kunnen explosieven liggen die (nog) niet tot ontploffing zijn gekomen. Deze explosieven zijn veelal afkomstig uit oorlogsperioden, zoals de Eerste- en Tweede Wereldoorlog. De NGE in de Noordzee en Waddenzee liggen mogelijk op- of gedeeltelijk in de zeebodem. Bij de aanleg van een kabels in de zeebodem kan op deze explosieven gestuit worden. Het onverwachts treffen van NGE kan leiden tot een onvoorziene explosie met gevolgen voor veiligheid. Onderstaande teksten beschrijven de doorkruising van verdachte gebieden voor het aantreffen van NGE en de effecten daarvan in voorbereiding op de aanlegfase. Het achtergrondrapport (zie bijlage I) bevat het gehele onderzoek naar NGE.

5.1.1 Noordzee

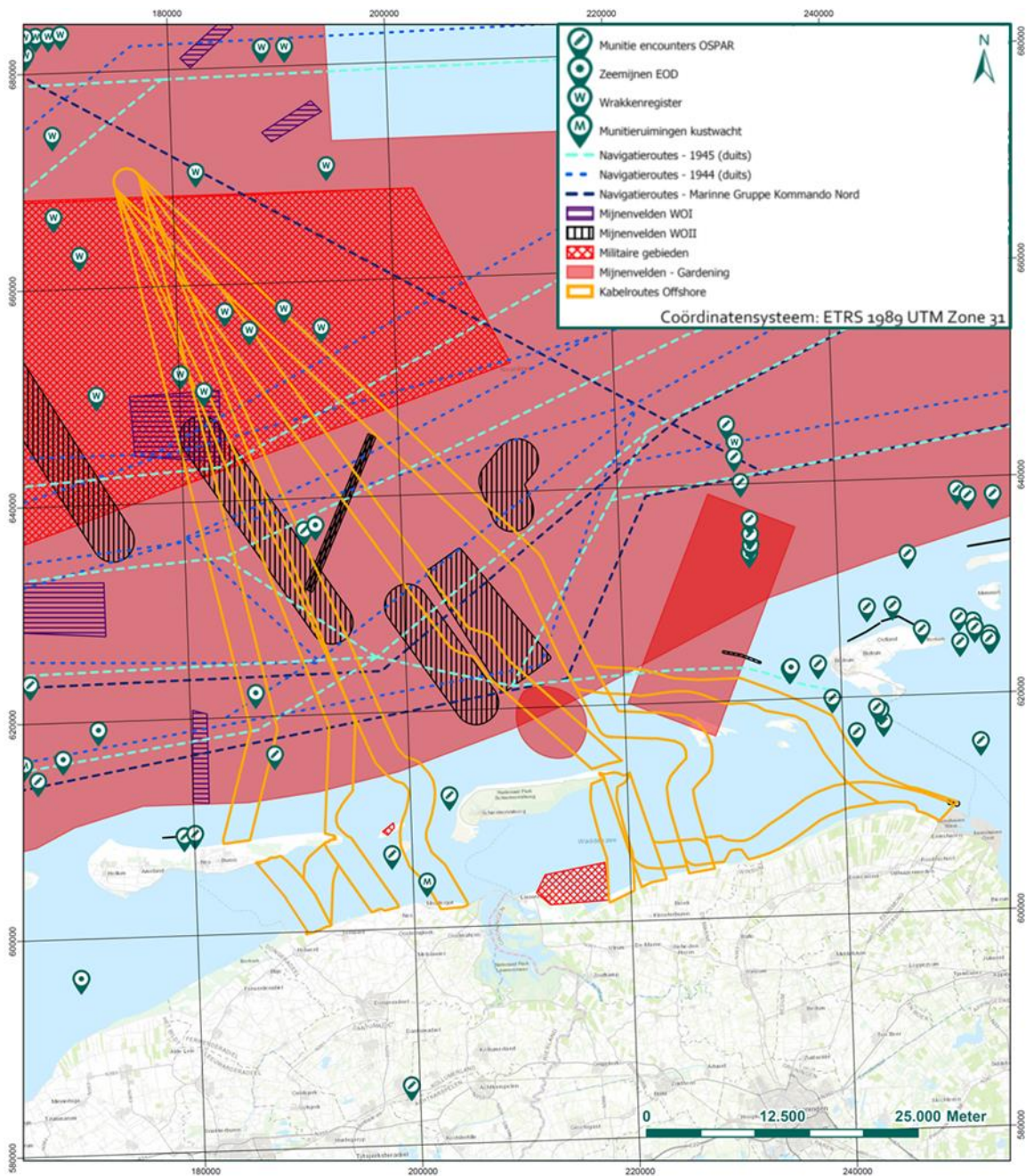
De Noordzee is als geheel een verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE. Dit komt voort uit het feit dat hier veel oorlogshandelingen¹⁸ hebben plaatsgevonden tijdens de Eerste- en Tweede Wereldoorlog. Zo liepen de navigatieroutes van Duitse konvooiën over de Noordzee, direct ten noorden van de Waddeneilanden. Op deze navigatieroutes zijn destijds veel Britse mijnenlegoperaties geweest ('Gardening'¹⁹). Daarnaast zijn de schepen die voeren op deze routes veel gebombardeerd via geallieerde luchtaanvallen. Door navigatieproblemen waren veel van deze bombardementen onnauwkeurig en zijn doelwitten gemist. Hierdoor liggen veel bommen in de zee. Vliegtuigen wierpen soms bommen af uit nood (noodafwerpen). Daarnaast zijn in oorlogsperioden verschillende vliegtuigen neergestort die als vliegtuigwrakken op de zeebodem liggen (inclusief bommen). Door het gebrek aan nauwkeurige plaatsbepalingen bij afwerp is de exacte locatie van NGE vaak onbekend. Daarnaast verplaatsen NGE door zeestroming en visserij. Indien in het verleden NGE zijn aangetroffen, is dit vastgelegd in de OSPAR-database²⁰. Afbeelding 5.1 laat het overzicht zien van oorlogshandelingen en munitievindplaatsen op zee.

¹⁸ Een oorlogshandeling verwijst naar alle plaatsgevonden activiteiten die hebben kunnen leiden tot achtergebleven NGE.

¹⁹ Mijnenlegoperaties van de Britse vliegtuigen die mijnen op zee legden. Zie voor verdere toelichting het achtergrondrapport NGE.

²⁰ OSPAR is een internationaal verdrag dat een overkoepelend juridisch kader vormt voor de bescherming van het mariene milieu in, onder andere, de Noordzee. De OSPAR-database bevat data van meldingen van aantreffen van conventionele munitie.

Afbeelding 5.1 Overzicht oorlogshandelingen en munitievondsten in de Noordzee (bron: REASeuro, achtergrondrapport NGE in bijlage I)



Alle tracéalternatieven lopen door de Noordzee, waarmee ze allemaal door verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE lopen. Omdat de tracéalternatieven naar Burgum, Vierverlaten en Eemshaven zich ten opzichte van elkaar niet onderscheiden, bevat dit deelrapport voor dit aspect voor het deelgebied Noordzee geen beschrijving per aansluitlocatie. Hierbij geldt wel dat de theoretische kans op het aantreffen van NGE op de Noordzee toeneemt naarmate de lengte van het tracéalternatief in dit gebied toeneemt. In MER fase 1 is deze kans niet nader gespecificeerd omdat de lengte in orde grootte gelijk is. Naar verwachting leidt dit niet tot onderscheidende effecten tussen de tracéalternatieven. Voor gedetailleerdere effectbeschrijving van doorkruising van verdacht gebied voor NGE wordt verwezen naar het achtergrondrapport NGE (zie bijlage I).

5.1.2 Waddengebied

In het Waddengebied zijn meerdere aanwijzingen voor de aanwezigheid van NGE, maar in vergelijking met de Noordzee zijn dit er relatief weinig. Dit komt doordat op de Noordzee meer oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden dan in de Waddenzee. Zo lagen de Duitse konvoiroutes gedurende de Eerste- en Tweede Wereldoorlog alle ten noorden van het Waddengebied. Wel ligt er in het Waddengebied een munitiestortplaats. Op deze locatie, aan de noordzijde van Het Rif (tussen Ameland en Schiermonnikoog, zie afbeelding 5.1), zijn na de Tweede Wereldoorlog grote hoeveelheden munitie gedumpt. Door stroming en visserij is het mogelijk dat deze munitie is verplaatst naar locaties buiten de munitiestortplaats in de Waddenzee. Omdat voor het gehele Waddengebied de bandbreedte in nauwkeurigheid van locaties van NGE geldt (zie inleiding) valt niet uit te sluiten dat er in het Waddengebied meer NGE liggen dan bekend. Daarmee is de gehele Waddenzee verdacht voor de aanwezigheid voor NGE, echter wordt verwacht dat de trefkans minder hoog is dan op de Noordzee. Afbeelding 5.1 (zie paragraaf 5.1.1) toont een overzicht van de oorlogshandelingen en munitievondsten in het Waddengebied.

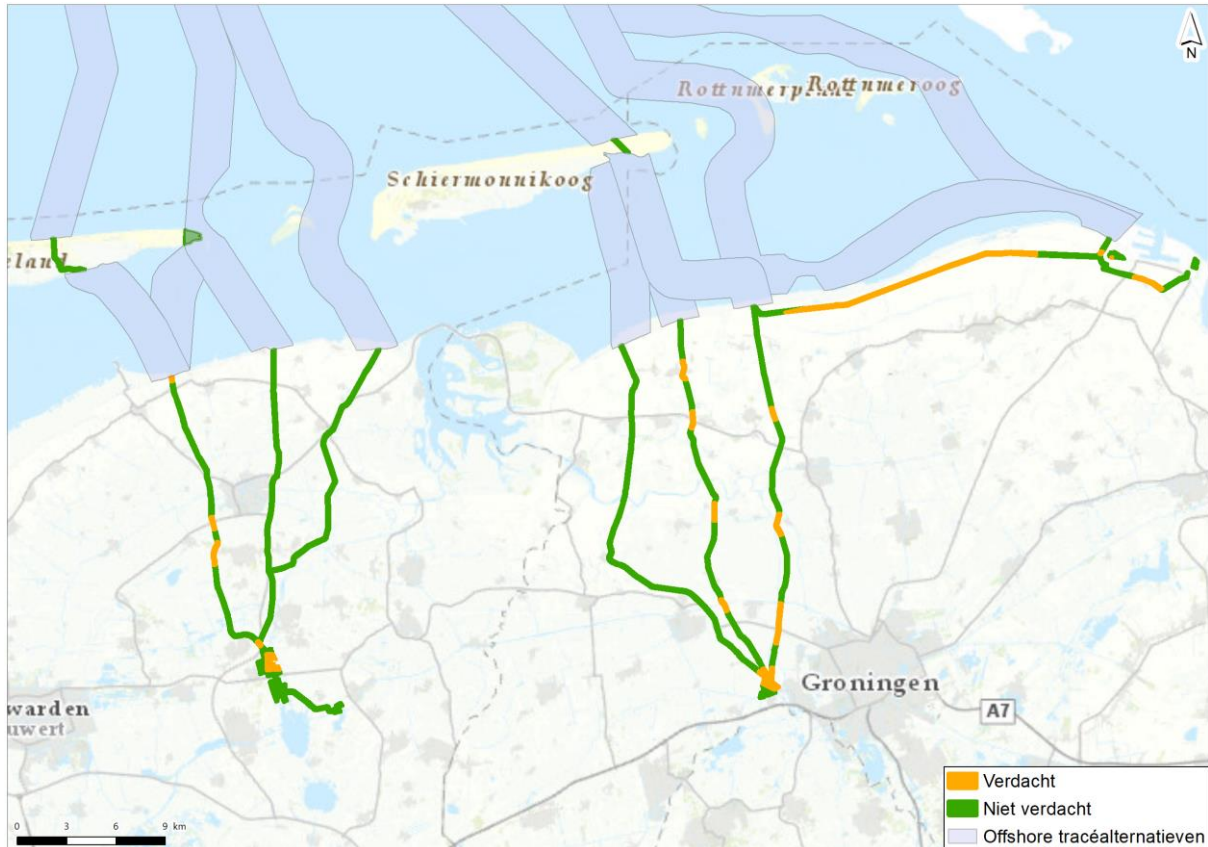
Voor het deelgebied Waddengebied veroorzaken de tracéalternatieven per aansluitlocatie geen onderscheidende milieueffecten. Voor een gedetailleerdere effectbeschrijving voor doorkruising van verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE in het Waddengebied, wordt verwezen naar het achtergrondrapport NGE (zie bijlage I).

5.1.3 Land

In Friesland en Groningen hebben tijdens de Tweede Wereldoorlog slechts incidenteel oorlogshandelingen plaatsgevonden. In deze provincies zijn geen grootschalige bombardementen of grondgevechten geweest. Hierdoor liggen in dit gebied vermoedelijk weinig NGE²¹. Op enkele locaties zijn wel aanwijzingen dat een oorlogshandeling heeft plaatsgevonden waarbij mogelijk NGE zijn achtergebleven in de bodem. Afbeelding 5.2 laat de aandachtsgebieden zien waar mogelijk achtergebleven NGE liggen.

²¹ Op basis van de Quicksan. Een volledig Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) kan uitsluitel geven.

Afbeelding 5.2 Aandachtsgebieden NGE tracéalternatieven onshore (zie ook achtergrondrapport NGE in bijlage I)



Alle tracéalternatieven naar de verschillende aansluitlocaties kruisen één of meerdere verdachte gebieden voor de aanwezigheid van NGE. Voor een gedetailleerdere beschrijving van de oorlogshandelingen in de plangebieden wordt verwezen naar het achtergrondrapport NGE (zie bijlage I).

Het ene tracéalternatief kruist meer verdachte gebieden dan het andere tracéalternatief. Tabel 5.1 laat deze verschillen zien. Voor geen van de tracéalternatieven leidt dit tot een niet-vergunbare of onacceptabele situatie, waarmee er geen sterk negatieve en onderscheidende effecten veroorzaakt worden.

Tabel 5.1 Aantal kruisingen met verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE per tracéalternatief

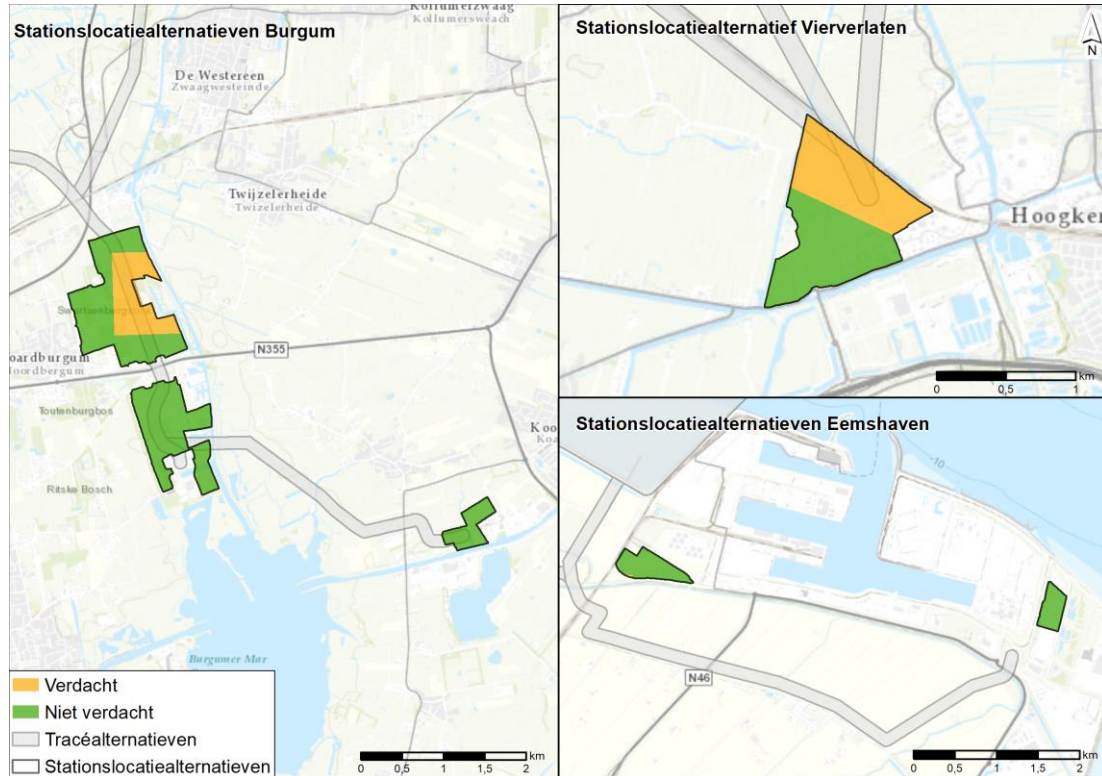
	BGM- west	BGM- midden en BGM midden- west	BGM- oost	VVL- west	VVL- midden	VVL- oost	EEM- west	EEM- midden	EEM- oost
aantal kruisingen met verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE	5	2	2	1	5	5	10	4	4

5.1.4 Stationslocatiealternatieven

Drie stationslocatiealternatieven liggen in verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE: Burgum, Schwartzenbergerbos, Vierverlaten Westpoort en Eemshaven Middenweg. De overige stationslocatiealternatieven, inclusief het tracé vanaf hoogspanningsstation Burgum naar

stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille, liggen niet in verdacht gebied en worden hier daarom niet beschreven. Afbeelding 5.3 laat de overlap van de stationslocatiealternatieven met de verdachte gebieden voor de aanwezigheid van NGE zien. Het achtergrondrapport NGE (bijlage I) bevat gedetailleerder kaartmateriaal en een toelichting per stationslocatiealternatief.

Afbeelding 5.3 Overlap stationslocatiealternatieven met verdacht gebied voor NGE



5.2 Effectbeschrijving aantal kruisingen met waterkeringen

Het doorkruisen van een waterkering kan een (tijdelijk) effect hebben op de sterkte van de waterkering. Daarmee kan het doorkruisen van een waterkering het risico op falen van de waterkering verhogen, met een effect op veiligheid tot gevolg. Daarom zijn alle kruisingen met waterkeringen in kaart gebracht. Activiteiten in de beschermingszone van de keringen kunnen de stabiliteit van de dijk verlagen. Daarnaast kan het project tijdens de aanlegfase de ruimte voor dijkversterkingen beperkt. Beide situaties kunnen veiligheidsrisico's tot gevolg hebben.

Naast het aantal kruisingen met waterkeringen is de lengte van de kruisingen berekend. De lengtes van de kruisingen zijn bepaald op basis van de breedtes per type waterkering²². De breedte gemeten van voet-tot-voet is opgeteld bij de beschermingszones van de waterkering (zie afbeeldingen 3.4, 3.5, 3.6 en 3.8 in paragraaf 3.2.2). Voor het vaststellen van de te doorkruisen breedte van de waterkering gelden in deze fase twee uitgangspunten:

- 1 de breedte van de waterkering (kruin tot voet) is aan weerszijden van de waterkering gelijk;
- 2 de breedte van de beschermingszone is aan weerszijden van de waterkering gelijk.

²² De breedte van de waterkering is de breedte van de voet binnendijks gemeten tot de voet buitendijks. De breedtes zijn bepaald op basis van metingen op verschillende punten van de waterkeringen, waarmee een gemiddelde breedte per type waterkering is bepaald. De daadwerkelijke breedte op de locaties waar de waterkeringen gekruist worden kan hiervan afwijken. De exacte breedtes volgen in de analyse van het VKA in MER fase 2.

Hieruit volgt de te doorkruisen afstand van de waterkering, namelijk de breedte waterkering (voet tot voet) plus de beschermingszone (binnendijks plus buitendijks). Onderstaande tabel 5.2 toont de te doorkruisen afstand per type waterkering.

Tabel 5.2 Te doorkruisen afstand per type waterkering

Type waterkering	Breedte waterkering (voet tot voet)	Breedte beschermingszone (binnendijks + buitendijks)	Te doorkruisen afstand (indien haaks op de kering wordt gekruist)
primair	circa 64 meter	200 meter	circa 264 meter
secundair	circa 10 meter	30 meter	circa 40 meter
regionaal (FR)	circa 15 meter	10 meter	circa 25 meter
regionaal (GR)	circa 26 meter	8 meter	circa 34 meter

De veiligheidsrisico's die voortkomen uit de effecten van doorkruising van een waterkering verschillen per type waterkering. Voor een kruising met een primaire waterkering zijn de veiligheidsrisico's het grootst. De primaire waterkeringen in het plangebied (in Friesland de waterkeringen op Ameland en de Waddenzeedijk en in Groningen de Ommelanderzeedijk) geven namelijk directe bescherming tegen zeewater. Bij aantasting van het waterkerend vermogen van deze waterkeringen treden directe veiligheidsrisico's op voor de bewoners van de achterliggende gebieden. Daarnaast is een kruising met een primaire waterkering een technisch aandachtspunt vanwege de overgang van zee naar land.

De veiligheidsrisico's van het doorkruisen van een secundaire- en/of regionale waterkering zijn kleiner. Deze waterkeringen bieden in principe geen bescherming tegen zeewater, maar tegen binnenwater(wegen). Een deel van deze waterkeringen zijn bovendien slapende keringen. Dit maakt dat aantasting van het waterkerend vermogen enkel een effect en risico oplevert als een andere, wakende, kering faalt.

Onderstaande teksten lichten per aansluitlocatie en per tracéalternatief het aantal kruisingen met waterkeringen toe. Voor een uitgebreidere toelichting wordt verwezen naar het achtergrondrapport Waterkeringsveiligheid in bijlage II.

5.2.1 Tracéalternatieven Burgum

Alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Burgum kruisen verschillende primaire-, secundaire- en/of regionale waterkeringen. Onderstaande teksten beschrijven deze kruisingen per tracéalternatief. Afbeelding 5.4 geeft een overzicht van de kruisingen met waterkeringen van de tracéalternatieven naar Burgum.

Afbeelding 5.4 Overzicht kruisingen met waterkeringen tracéalternatieven Burgum



Tracéalternatief Burgum west

Tracéalternatief Burgum west kruist drie keer een primaire waterkeringen, één keer een secundaire waterkering en vijf keer een regionale waterkering. Tabel 5.3 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.3 Tracéalternatief Burgum west - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend? ²³
1	primair	circa 485 meter	2-1 Ameland Duin	1:300	wakend
2	primair	circa 350 meter	2-2 Ameland Dijk	1:1000	wakend
3	primair	circa 265 meter	6-4 Waddenzeedijk	1:1000	wakend
4	secundair	circa 40 meter	Tejeburen	1:10	slapend
5	regionaal	circa 25 meter	Foudgum	1:100	wakend
6	regionaal	circa 35 meter	Dokkumer Ee (vertakking noord)	1:100	wakend
7	regionaal	circa 25 meter	Dokkumer Ee	1:100	wakend
8	regionaal	circa 25 meter	Dokkumer Ee	1:100	wakend
9	regionaal	circa 25 meter	Het Houtwiel	1:100	wakend

Variant Burgum midden-west

De variant Burgum midden-west heeft dezelfde aanlandlocatie als tracéalternatief Burgum west. Vanaf daar volgt het dezelfde route als Burgum west naar het hoogspanningsstation Burgum. Het aantal kruisingen met waterkeringen van variant Burgum midden-west is daarmee gelijk aan dat van tracéalternatief Burgum west.

Tracéalternatief Burgum midden

Tracéalternatief Burgum midden kruist één keer een primaire waterkering en vijf keer een regionale waterkering. Tabel 5.4 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.4 Tracéalternatief Burgum midden - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend? ²⁴
1	primair	circa 275 meter	6-4 Waddenzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 30 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
3	regionaal	circa 53 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
4	regionaal	circa 30 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
5	regionaal	circa 53 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
6	regionaal	circa 30 meter	Valomstervaart	1:100	wakend

²³ Een wakende waterkering grenst direct aan water, een slapende waterkering niet. Het risico van een falende wakende waterkering is daarmee groter dan het risico van een falende slapende waterkering.

²⁴ Een wakende waterkering grenst direct aan water, een slapende waterkering niet. Het risico van een falende wakende waterkering is daarmee groter dan het risico van een falende slapende waterkering.

Tracéalternatief Burgum oost

Tracéalternatief Burgum oost kruist één keer een primaire waterkering en zes keer een regionale waterkering. Tabel 5.5 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.5 Tracéalternatief Burgum oost - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

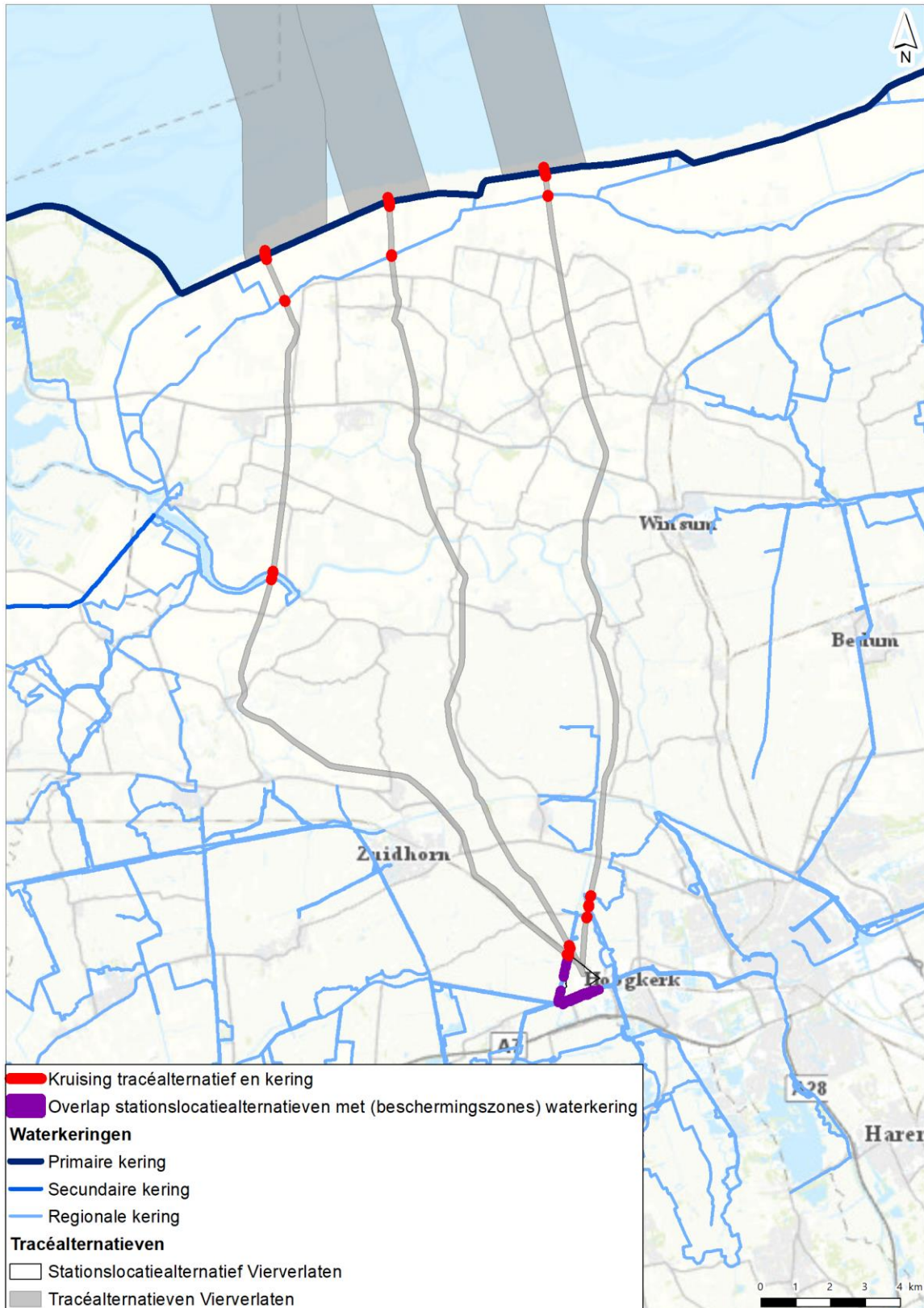
#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend? ²⁵
1	primair	circa 300 meter	6-4 Waddenzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 25 meter	Zuider Ee	1:100	wakend
3	regionaal	circa 25 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
4	regionaal	circa 25 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
5	regionaal	circa 25 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
6	regionaal	circa 25 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
7	regionaal	circa 25 meter	Valomstervaart	1:100	wakend

5.2.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

Alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Vierverlaten kruisen verschillende primaire- en regionale waterkeringen. Onderstaande teksten beschrijven deze kruisingen per tracéalternatief. Afbeelding 5.5 geeft een overzicht van de kruisingen met waterkeringen van de tracéalternatieven naar Vierverlaten.

²⁵ Een wakende waterkering grenst direct aan water, een slapende waterkering niet. Het risico van een falende wakende waterkering is daarmee groter dan het risico van een falende slapende waterkering.

Afbeelding 5.5 Overzicht kruisingen met waterkeringen tracéalternatieven aansluitlocatie Vierverlaten



Tracéalternatief Vierverlaten west

Tracéalternatief Vierverlaten west kruist één keer een primaire waterkering en vier keer een regionale waterkering. Tabel 5.6 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.6 Tracéalternatief Vierverlaten west - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 295 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 35 meter	Hornhuizen	1:100	slapend
3	regionaal	circa 35 meter	Reitdiep	1:100	wakend
4	regionaal	circa 35 meter	Reitdiep	1:100	wakend
5	regionaal	circa 55 meter	Zuidwending	1:100	wakend

Tracéalternatief Vierverlaten midden

Tracéalternatief Vierverlaten midden kruist één keer een primaire waterkering en twee keer een regionale waterkering. Tabel 5.7 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.7 Tracéalternatief Vierverlaten midden - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 265 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 60 meter	Kleine Huisjes	1:100	slapend
3	regionaal	circa 60 meter	Zuidwending	1:100	wakend

Tracéalternatief Vierverlaten oost

Tracéalternatief Vierverlaten oost kruist één keer een primaire waterkering en vier keer een regionale waterkering. Tabel 5.8 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.8 Tracéalternatief Vierverlaten oost - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 265 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 35 meter	Oudedijk	1:100	slapend
3	regionaal	circa 35 meter	Leegkerk	1:100	slapend
4	regionaal	circa 60 meter	Aduarderdiep	1:100	wakend
5	regionaal	circa 35 meter	Aduarderdiepsterweg	1:100	wakend

5.2.3 Tracéalternatieven Eemshaven

Alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Eemshaven kruisen verschillende primaire- en regionale waterkeringen. Onderstaande teksten beschrijven deze kruisingen per tracéalternatief. Afbeelding 5.6 geeft een overzicht van de kruisingen met waterkeringen van de tracéalternatieven naar Eemshaven.

Afbeelding 5.6 Overzicht kruisingen met waterkeringen tracéalternatieven aansluitlocatie Eemshaven



Tracéalternatief Eemshaven west

Tracéalternatief Eemshaven west kruist één keer een primaire waterkering en zeven keer een regionale waterkering. Tabel 5.9 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.9 Tracéalternatief Eemshaven west - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 290 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 150 meter	Oudezeedijk (Noordpolder)	1:100	slapend
3	regionaal	circa 150 meter	Noordpolderzijl - Valom ²⁶	1:100	slapend
4	regionaal	circa 150 meter	Binnenbermsloot, nabij Valom	1:100	slapend

²⁶ Deze waterkering ligt tussen de gehuchten Noordpolderzijl en Valom, ten westen van de Binnenbermsloot en Uithuizerbermsloot en ten zuiden van de Ommelanderzeedijk (6-6).

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
5	regionaal	circa 150 meter	Binnenbermsloot, nabij Valom	1:100	slapend
6	regionaal	circa 45 meter	Binnenbermsloot, nabij Valom	1:100	slapend
7	regionaal	circa 45 meter	Binnenbermsloot, ten westen van Eemshaven	1:100	wakend
8	regionaal	circa 40 meter	Binnenbermsloot, ten zuiden van de Kwelderweg	1:100	wakend

Tracéalternatief Eemshaven midden en Eemshaven oost

Tracéalternatief Eemshaven midden en oost kennen eenzelfde tracé op land. Daarom geldt onderstaande tabel voor beide tracéalternatieven. Deze tracéalternatieven kruisen één primaire waterkering en drie regionale waterkeringen. Tabel 5.10 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 5.10 Tracéalternatief Eemshaven midden en Eemshaven oost - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering / locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 380 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 40 meter	Binnenbermsloot, ten westen van Eemshaven	1:100	slapend
3	regionaal	circa 45 meter	Binnenbermsloot, ten westen van Eemshaven	1:100	wakend
4	regionaal	circa 40 meter	Binnenbermsloot, ten zuiden van de Kwelderweg	1:100	wakend

5.2.4 Stationslocatiealternatieven

Op stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg na, overlappen alle stationslocatiealternatieven met een waterkering en/of een beschermingszone van een waterkering.

Realisatie van het transformatorstation binnen de beschermingszone van een primaire- en regionale waterkering kan effect hebben op de stabiliteit van de kering. Daarmee heeft het gevolgen voor de waterkerende functie van de kering, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Daarom is bouwen binnen deze beschermingszone op grond van de vigerende wet- en regelgeving niet toegestaan. Onderstaande tabel laat per stationslocatiealternatief het overlappend oppervlak met waterkeringen en/of beschermingszones zien. De locaties van de overlap is te zien op de afbeeldingen 5.4, 5.5 en 5.6. Het achtergrondrapport Waterkeringsveiligheid (bijlage II) bevat een uitgebreidere beschrijving en gedetailleerdere afbeeldingen.

Tabel 5.11 Overzicht overlap stationslocatiealternatieven - waterkeringen

Aansluitlocatie	Stationslocatiealternatief	Overlap met	Oppervlakte overlap (totaal hectare)
Burgum	Schwarzenbergerbos	beschermingszone regionale waterkering Kuikhornstervaart	0,09
Burgum	Koumarweg	regionale waterkering Kuikhornstervaart en 'Stoppelsoal', inclusief beschermingszones	2,3
Burgum	Kootstertille	regionale waterkering Prinses Margrietkanaal, inclusief beschermingszone	0,9
Vierverlaten	Westpoort	diverse regionale waterkeringen, inclusief beschermingszones (o.a. Hoendiep en Zuidwending)	2,6
Eemshaven	Middenweg	-	-
Eemshaven	Waddenweg	beschermingszone primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk	4,4

Het tracé van hoogspanningsstation Burgum naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille kruist vijf keer een regionale waterkering. Dit betreft kruisingen met de regionale waterkering van de Kuikhornstervaart (nabij het hoogspanningsstation) en kruisingen met de regionale waterkering aan weerszijden van de Jistrumer Opfeart. De lengte van deze kruisingen varieert van 30 tot 70 meter.

5.3 Effectbeschrijving risico stremming en scheepvaarthinder tijdens aanlegfase

5.3.1 Noordzee

Alle alternatieven kruisen de internationale hoofdvaarweg die onderdeel uitmaakt van het verkeersscheidingsstelsel (VSS, zie afbeelding 5.7). De scheepvaart die gepaard gaat met de aanleg van de kabels leidt tot veiligheidsrisico's voor de scheepvaart binnen dit VSS. Om de nautische veiligheid gedurende de aanlegfase te waarborgen - en het risico van schip op schip aanvaring zo klein mogelijk te houden - wordt een veiligheidszone rondom het kabelaanlegmateriaal aangehouden. Hierdoor moet de scheepvaart op ruime afstand passeren²⁷.

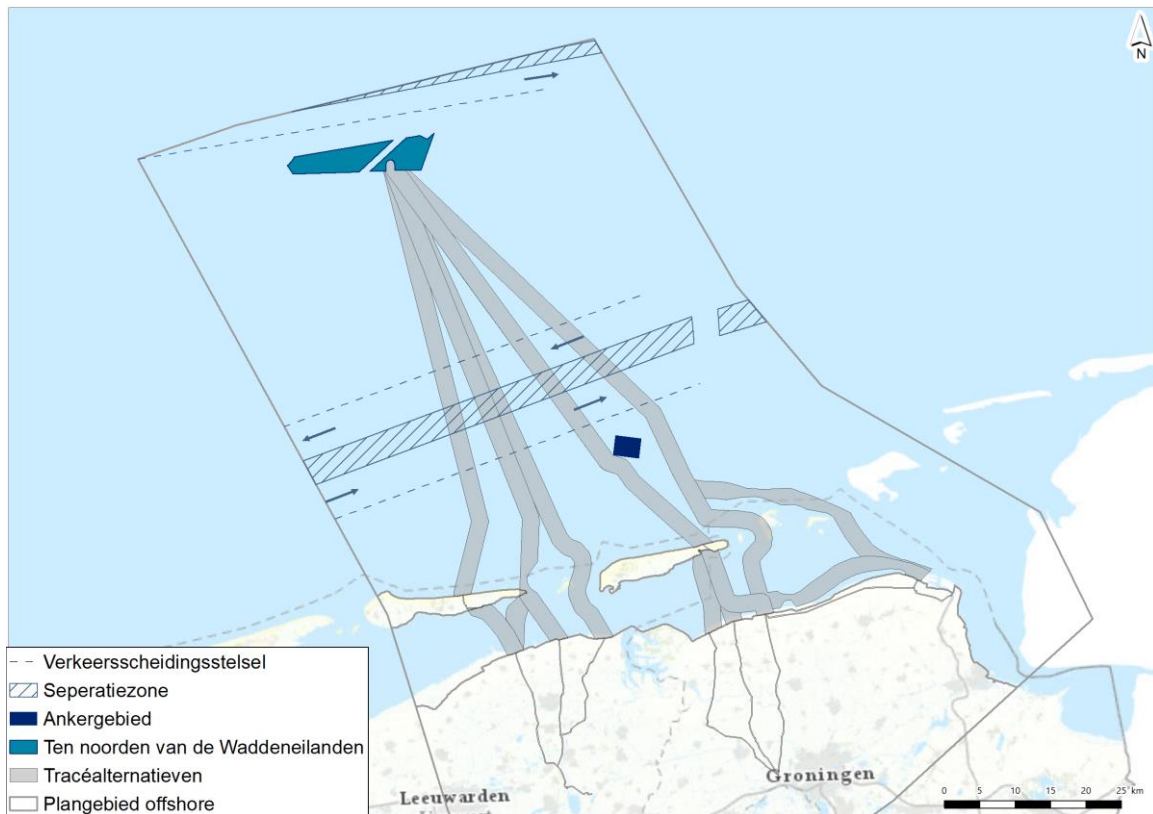
Een deel van het VSS is hierdoor tijdelijk niet beschikbaar voor de scheepvaart. Het VSS kent een breedte van 5,5 kilometer per richting. De tracéalternatieven kruisen het VSS haaks, waardoor de kruisingen alle een lengte kennen van circa 5,5 kilometer. De aanlegssnelheid is circa 150 meter per uur. De aanlegduur bedraagt hiermee circa 37 uur per richting, ofwel circa 1,5 dag²⁸. Vanwege de breedte van het VSS, heeft de scheepvaart voldoende ruimte om binnen de scheepvaartroute de veiligheidszone van het aanlegmateriaal te vermijden. Een stremming van het VSS is hierdoor niet nodig.

Geen van de tracéalternatieven kruist ankergebied 9, waarmee hinder of veiligheidsrisico's binnen dit gebied niet optreden. Wel loopt de route van de tracéalternatieven Vierverlaten west, Vierverlaten midden en Eemshaven midden langs het ankergebied (zie afbeelding 5.7). Het ankergebied is bedoeld voor schepen vanuit de VSS. Gezien de ruime aanvaarroutes richting dit ankergebied en de grootte van het gebied zelf, blijft het ankergebied tijdens de aanlegfase beschikbaar. De effecten op het ankergebied zijn daarmee niet onderscheidend.

²⁷ Voor deze analyse is uitgegaan van een straal van 500 meter rondom het kabelschip. De stremming/zone bedraagt (een totale diameter van) 1.000 meter.

²⁸ Uitgaande van aanleg in de dag- en nachtperiode.

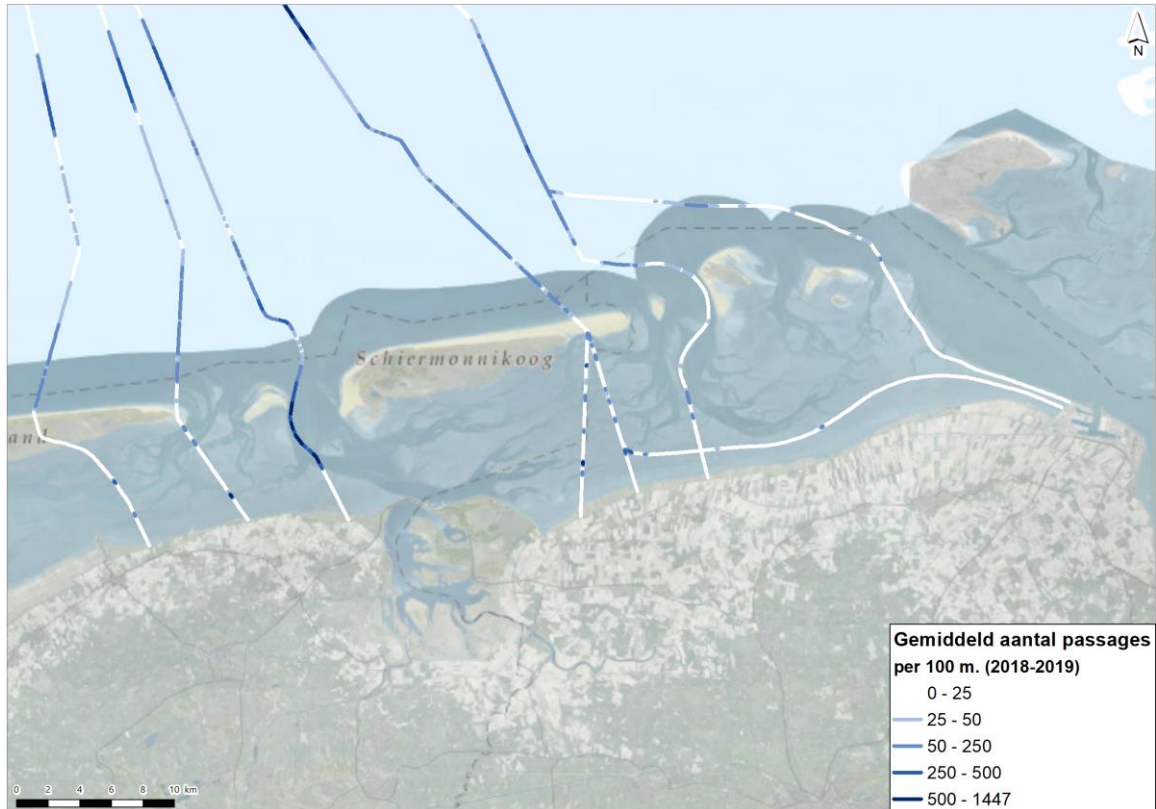
Afbeelding 5.7 Hoofdvaarweg VSS Oost Friesland en de tracéalternatieven



5.3.2 Waddengebied

Afbeelding 5.8 laat de scheepvaartintensiteiten in het Waddengebied zien. Daaruit blijkt dat de scheepvaart (die beschikt over AIS) overwegend gebruik maakt van de hoofdvaarwegen door de vaargeulen in het gebied. In het Waddengebied liggen veel van de tracéalternatieven buiten deze vaargeulen. Wel kruisen alle tracéalternatieven een of meerdere vaargeulen. Betonde vaargeulen wisselen in breedte tussen 100 en 600 meter. Daarvoor geldt dat deze tijdens de aanlegfase tijdelijk gestremd moeten worden. De aanlegssnelheid is circa 150 meter per uur. De stremming duurt hierdoor circa één tot maximaal twee tijen. Het (circa) haaks kruisen van een vaargeul leidt hiermee niet tot langdurige hinder voor de scheepvaart. Voor de tracéalternatieven Burgum west en midden, Vierverlaten west en midden en Eemshaven west is de scheepvaarthinder hierdoor beperkt.

Afbeelding 5.8 Gemiddeld aantal passages per 100 meter per tracé alternatief



De volgende tracéalternatieven lopen gedeeltelijk parallel aan en door een vaargeul en zorgen daarmee voor een relatief langdurige stremming van de vaarweg:

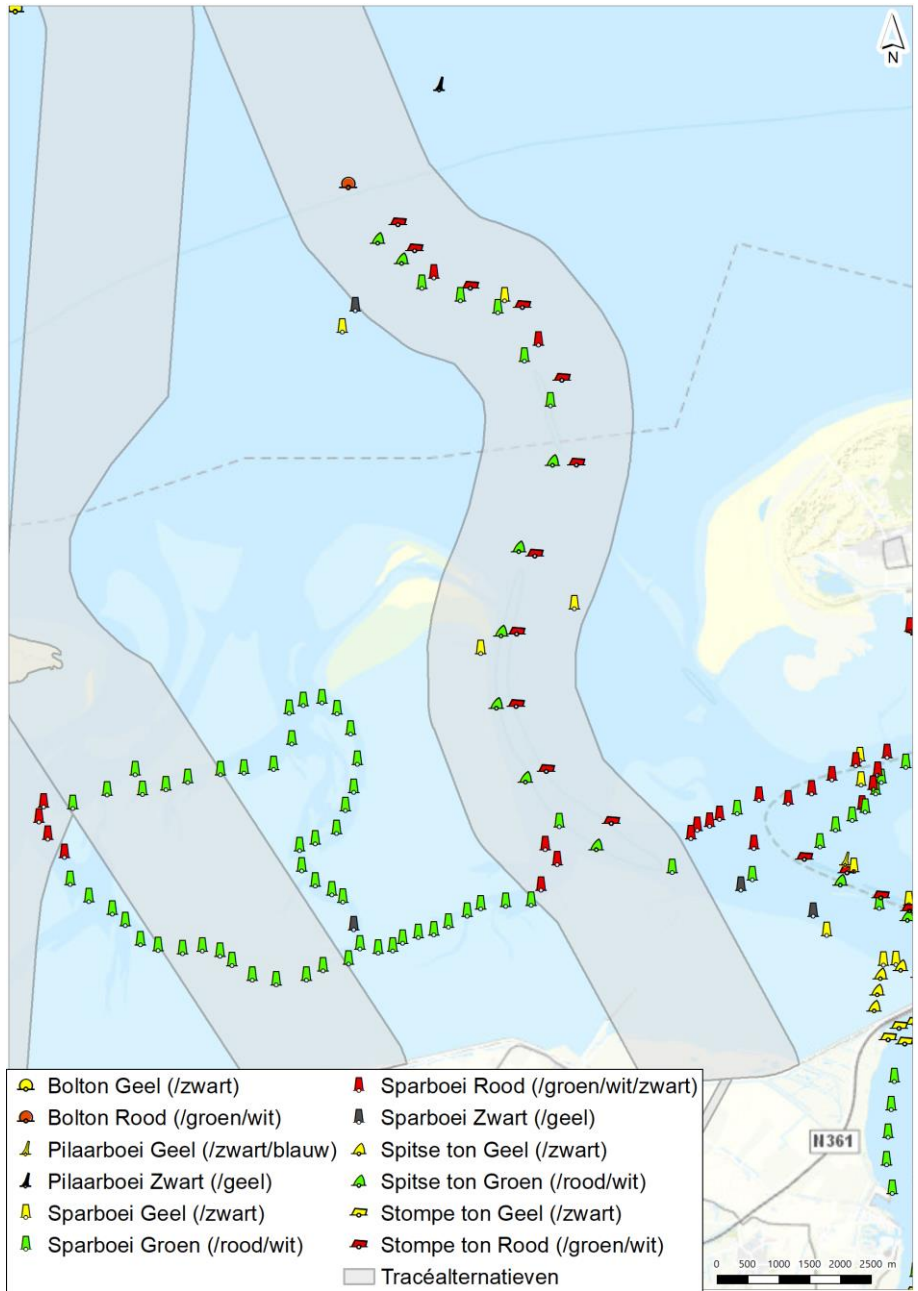
- Burgum oost (15 km overlap, circa 100 uur stremming);
- Vierverlaten oost en Eemshaven midden²⁹ (16 km overlap, circa 100 uur stremming).

Letten op de scheepvaartintensiteiten vormt de stremming vooral bij Burgum oost een aandachtspunt (zie afbeelding 5.8). Deze vaarroute wordt intensief gebruikt voor visserij. De vissersschepen vanuit de haven in Lauwersoog zijn afhankelijk van de beschikbaarheid van deze geul. Dit is namelijk de enige uitvaarroute voor de vissersschepen vanuit Lauwersoog (zie afbeelding 5.9 voor de vaarroute, aangegeven met boeien). De meeste vissers varen vanuit Lauwersoog uit tussen zondagavond 20.00 uur en maandagochtend 10.00 uur. De vissers komen terug tussen woensdagavond en vrijdagmiddag. In die periode is stremming in principe niet mogelijk omdat de scheepvaart hiermee niet uit kan varen of niet terug kan keren. Een goede omleidingsroute is voor deze geul niet beschikbaar. Door de diepgang van de vissersschepen kunnen zij namelijk enkel uitvaren door het diepste deel van de geul in combinatie met hoogtij.

De scheepvaartintensiteit in de vaargeulen bij de tracéalternatieven Vierverlaten oost en Eemshaven midden is lager. De scheepvaart bestaat hier bovendien overwegend uit recreatievaart. De hinder die wordt ondervonden door de stremming is om deze redenen lager.

²⁹ Deze tracéalternatieven zijn op het Waddengebied gelijk.

Afbeelding 5.9 Betonning vaargeul Burgum oost



6

EFFECTBEOORDELING VEILIGHEID

Dit hoofdstuk presenteert de effectbeoordeling voor de criteria van het aspect Veiligheid. Deze effectbeoordeling brengt de worst-case milieueffecten in beeld. Het project heeft geen sterk negatieve effecten op het aspect Veiligheid. Wel verschillen de effecten op dit aspect tussen de alternatieven. De effecten die onderscheidend zijn beoordeeld, zijn ook opgenomen in het MER hoofdrapport.

Vanuit het deelrapport Veiligheid is voor de tracéalternatieven het volgende criterium onderscheidend en daarom opgenomen in het hoofdrapport:

- risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase.

Voor de stationslocatiealternatieven zijn de volgende twee criteria onderscheidend en daarom opgenomen in het hoofdrapport:

- activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven;
- aantal kruisingen met waterkeringen.

6.1 Effectbeoordeling tracéalternatieven

6.1.1 Concluderende beoordelingstabel

Onderstaande tabel bevat de effectbeoordeling voor alle tracéalternatieven op het aspect Veiligheid. Onderstaande paragrafen geven per criterium een toelichting op deze effectbeoordeling.

Tabel 6.1 Effectbeoordelingstabel tracéalternatieven voor optimalisaties

	BGM-west	Variant BGM midden-west	BGM-midden	BGM-oost	VVL-west	VVL-midden	VVL-oost	EEM-west	EEM-midden	EEM-oost
Niet-gesprongen explosieven										
activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Waterkeringsveiligheid										
aantal kruisingen met waterkeringen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nautische veiligheid										
risico op stremming en scheepvaarthinder	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0

	BGM- west	Variante BGM midden- west	BGM- midden	BGM- oost	VVL- west	VVL- midden	VVL- oost	EEM- west	EEM- midden	EEM- oost
tijdens de aanlegfase										

6.1.2 Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven

Alle tracéalternatieven lopen door gebieden die verdacht zijn voor de aanwezigheid van NGE. Om die reden worden alle tracéalternatieven beoordeeld als negatief (-). Op de Noordzee is het aantreffen van NGE voor alle tracéalternatieven groot. Op de Waddenzee en op land is het voorkomen van NGE minder waarschijnlijk. Het aantreffen van NGE kan ook in deze deelgebieden echter niet worden uitgesloten. De Historische Quicksan wijst uit dat de tracéalternatieven voor het aspect NGE niet onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar. Omdat de kans op aantreffen van NGE op de Noordzee groot is, en het in de overige deelgebieden niet is uitgesloten, moet voor het VKA (in MER fase 2) nader onderzoek plaatsvinden.

6.1.3 Aantal kruisingen met waterkeringen

Alle tracéalternatieven kruisen één of meerdere waterkeringen, waarmee ze allemaal als negatief (-) beoordeeld worden. Een aantal kruisingen is binnen de schuifruimte van de tracéalternatieven te voorkomen. De analyse wijst uit dat de tracéalternatieven voor het aspect waterkeringsveiligheid niet onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar, de waterkeringsveiligheid wordt immers niet negatief beïnvloed. Wel zit er verschil in het aantal kruisingen. Tracéalternatief Burgum west, en daarmee ook variant Burgum midden-west, kruist negen keer een waterkering, waarvan driemaal een primaire waterkering. Hiermee kruist dit tracéalternatief de meeste waterkeringen, gevolgd door Eemshaven west (acht kruisingen). Tracéalternatief Vierverlaten midden kruist het minste waterkeringen (vier kruisingen). De lengtes van de kruisingen zijn ingeschat en lijken op voorhand geen belemmering te vormen voor het toepassen van een HDD-boring. Door toepassing van een HDD-boring kan middels de NEN3650/3651 een effect op de waterkeringsveiligheid worden uitgesloten. Voor het VKA (in MER fase 2) dient per kruising nader onderzoek plaats te vinden.

6.1.4 Risico op stremming en scheepvaarthinder tijdens de aanlegfase

Alle alternatieven kruisen de Internationale hoofdvaarweg (verkeersscheidingsstelsel, VSS). Uit veiligheidsoverwegingen wordt over de lengte van de kruising een veiligheidszone rondom het kabelaanlegmaterieel aangehouden. Hierdoor moet de scheepvaart op ruime afstand passeren. De scheepvaartroutes zijn echter breed genoeg waardoor geen stremmingen nodig zijn. Omdat alle tracés op de Noordzee hetzelfde VSS kruisen, zijn de effecten op de Noordzee niet onderscheidend. In het Waddengebied kruisen alle tracéalternatieven kleinere vaargeulen. Dit leidt overwegend niet tot langdurige stremming, namelijk 1 tot maximaal 2 tijden. De scheepvaarthinder gedurende de aanlegfase is hierdoor voor de meeste tracéalternatieven beperkt.

Uitzondering hierop is tracéalternatief Burgum oost. Dit tracéalternatief loopt gedeeltelijk parallel en door een vaargeul. De scheepvaartintensiteit in deze vaargeul is hoog en wordt voornamelijk bepaald door de visserij schepen van en naar Lauwersoog. Aanleg van de kabels binnen dit tracéalternatief zorgt daarmee voor een relatief lange stremming van de vaarweg (15 kilometer overlap, circa 100 uur stremming) met gevolgen voor de visserijvaart van en naar Lauwersoog. Een goede omleidingsroute is voor deze scheepvaart niet beschikbaar³⁰. Het tracéalternatief Burgum oost wordt daarom beoordeeld als negatief (-). De

³⁰ Voor het aspect nautische veiligheid valt met toepassing van standaard werkvoorschriften en veiligheidsmaatregelen een sterk negatief (--) effect uit te sluiten. In overleg met RWS (december 2019) is besproken dat deze route met toepassing van maatregelen vergunbaar is. Omdat het veiligheid betreft zijn wel maatregelen nodig om de nautische veiligheid te borgen.

benodigde veiligheidsmaatregelen op dit tracé zijn beschreven in hoofdstuk 7. De overige tracéalternatieven worden beoordeeld als neutraal (0).

6.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

6.2.1 Concluderende beoordelingstabel

Onderstaande tabel bevat de effectbeoordeling voor alle stationslocatiealternatieven op het aspect Veiligheid. Onderstaande paragrafen geven per criterium een toelichting op deze effectbeoordeling.

Tabel 6.2 Effectbeoordelingstabel stationslocatiealternatieven voor optimalisaties

	BGM-Schwartzenbergerbos	BGM-Koumarweg	BGM-Westkern Kootstertille	VVL-Westpoort	EEM-Middenweg	EEM-Waddenweg
Niet-gesprongen explosieven						
activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven	-	0	0	-	-	0
Waterkeringsveiligheid						
aantal kruisingen met waterkeringen	-	-	-	-	0	-

6.2.2 Activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven

De volgende stationslocatiealternatieven overlappen met verdacht gebied voor de aanwezigheid van NGE en worden daarom negatief (-) beoordeeld:

- Burgum Schwartzenbergerbos;
- Vierverlaten Westpoort;
- Eemshaven Middenweg.

De Historische Quickscan wijst uit dat binnen deze locaties oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden met mogelijk achtergebleven NGE. Daarnaast wijst deze Quickscan uit dat binnen de overige stationslocatiealternatieven geen aanwijzingen zijn voor oorlogshandelingen. Daarom worden deze stationslocatiealternatieven neutraal (0) beoordeeld. Voor alle stationslocatiealternatieven geldt echter dat het niet uitgesloten is dat er (meer) NGE liggen. Dit vanwege het feit dat niet alle afgevuurde bommen, neergestorte vliegtuigen en gevonden NGE gerapporteerd zijn. Omdat aantreffen van NGE voor geen van de stationslocatiealternatieven volledig kan worden uitgesloten, moet voor het VKA (in MER fase 2) nader onderzoek plaatsvinden. Ditzelfde geldt voor het tracé van hoogspanningsstation Burgum naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille.

6.2.3 Aantal kruisingen met waterkeringen

De volgende stationslocatiealternatieven overlappen met waterkeringen en/of bijbehorende beschermingszones en worden daarom negatief (-) beoordeeld:

- Burgum Schwarzenbergerbos;
- Burgum Koumarweg;
- Burgum Westkern Kootstertille;
- Vierverlaten Westpoort;
- Eemshaven Waddenweg.

Daarnaast kruist het tracé van hoogspanningsstation Burgum naar stationslocatiealternatief Burgum Westkern Kootstertille vijf regionale waterkeringen. Stationslocatiealternatief Eemshaven Middenweg kent geen overlap met waterkeringen en/of bijbehorende beschermingszones. Daarom is dit stationslocatiealternatief neutraal (0) beoordeeld.

7

OPTIMALISATIES TRACÉALTERNATIEVEN EN STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk presenteert de mogelijkheden om sterk negatieve effecten (--) te voorkomen. Deze sterk negatieve effecten vormen een risico voor de uitvoerbaarheid van het tracé- of stationslocatiealternatief. De noodzakelijke optimalisaties en maatregelen die in dit hoofdstuk zijn beschreven, worden als uitgangspunt meegenomen bij de uitwerking van het VKA. Maatregelen om negatieve effecten te beperken of voorkomen, worden uitgewerkt voor het voorkeursalternatief in MER fase 2.

Het project heeft geen sterk negatieve effecten op het aspect Veiligheid. Het is daarom niet noodzakelijk om voor dit aspect maatregelen op te nemen als uitgangspunt voor de uitwerking van het VKA. Nautische veiligheid vormt hierop een uitzondering. Om de nautische veiligheid te borgen, zijn maatregelen nodig, ondanks dat het effect enkel negatief is (zie voetnoot 29). Paragraaf 7.1 beschrijft de maatregelen voor nautische veiligheid.

7.1 Door te voeren optimalisaties

Voor nautische veiligheid geldt dat alle werkzaamheden veilig moeten worden uitgevoerd. Hiervoor moeten ongeacht het tracéalternatief diverse maatregelen worden genomen, zoals (korte) omleidingsroutes of afstemming over stremmingsmomenten. De tracéalternatieven die gelijk lopen aan een vaargeul zorgen voor een relatief lange stremming van de vaarweg. Voor deze stremming zijn omleidingsroutes nodig. Bij het VKA (in MER fase 2) wordt de beschikbaarheid van omleidingen en alternatieve routes verder onderzocht.

Letting op de scheepvaartintensiteiten vormt vooral de stremming bij tracéalternatief Burgum oost een aandachtspunt. Een goede omleidingsroute is voor deze scheepvaart niet beschikbaar. In overleg met Rijkswaterstaat (december 2019) is besproken dat deze route met toepassing van maatregelen vergunbaar is. Omdat het veiligheid betreft zijn maatregelen nodig om de veiligheid te borgen. De meeste vissers varen vanuit Lauwersoog uit tussen zondagavond 20.00 uur en maandagochtend 10.00 uur. De vissers komen terug tussen woensdagavond en vrijdagmiddag. In die periode is stremming in principe niet mogelijk.

In MER fase 1 zijn de volgende maatregelen verkend (nadere uitwerking volgt in MER fase 2):

- werkzaamheden aanpassen aan uitvaartijd. Stremming van een dag buiten de uitvaartijd is in principe mogelijk op voorwaarde van tijdig overleg en aankondiging;
- schuifruimte binnen het tracéalternatief benutten. Mogelijkheden verkennen om de kabels zo veel mogelijk aan de westkant van de geul te leggen, waarmee het oostelijk deel van de geul beschikbaar blijft voor scheepvaart;
- uitwerken van werkafspraken, zoals:
 - groene betonning (de tonnen aan de westkant van de geul) tijdens de aanleg verwijderen om manoeuvreren van aanlegmaterieel te vergemakkelijken;
 - vaststellen wat de minimaal benodigde breedte van aanlegmaterieel is, inclusief het ankerpatroon;
 - de hinder minimaliseren door middel van een flexibele oplossing (zoals het laten zakken van ankerdraden) of een voldoende brede corridor;

- de minimale benodigde breedte van vissersschepen vaststellen: met de vissers afstemmen of het binnenboord houden van boomkorren³¹ mogelijk is om de minimale breedte die benodigd is voor varen vast te stellen.

De effectbeoordeling na optimalisaties voor de tracéalternatieven en stationslocatiealternatieven blijft gelijk aan de effectbeoordeling zoals gepresenteerd in de tabellen in hoofdstuk 6.

³¹ De boomkor bestaat uit een sleepnet (kor), dat wordt opgehouden door de boom, een metalen buis aan de voorkant van het net.

Bijlage(n)



BIJLAGE: ACHTERGRONDRAPPORT NIET-GESPRONGEN EXPLOSIEVEN



Historische Quicksan

Niet Gesprongen Explosieven

Net op Zee

'Ten Noorden van de Waddeneilanden'

RO-190287 versie 4.0

20 mei 2020

Historische Quickscan

Niet Gesprongen Explosieven

Net op Zee 'Ten noorden van de Waddeneilanden'

Opdrachtgever : Witteveen & Bos
Kenmerk : 73440 / RO-190287 versie 4.0
Plaats en datum : Riel, 20 mei 2020
Auteur : dhr. T. van Wijk, MA
Gecontroleerd door : dhr. T.P. Kloosterman, MA
Goedgekeurd door : dhr. M. Taks, Hoofd Advies

REASeuro

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Taks'.

dhr. M. Taks
Hoofd Advies

Witteveen & Bos

dhr. S.A. de Graaff
Adviseur Energietransitie
Energie en Ruimte

Informatiebescherming. Op grond van artikel 6:162 BW mag niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze, inclusief digitale verwerking, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van REASeuro. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1	INLEIDING.....	4
1.1	AANLEIDING.....	4
1.2	WERKGEBIEDEN.....	4
1.3	DOEL.....	5
1.4	METHODIEK.....	5
1.5	ONDERZOEKSUITSLUITINGEN.....	6
1.6	LEESWIJZER.....	6
2	INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL.....	7
3	ANALYSE OORLOGSHANDELINGEN.....	11
3.1	KABELROUTE 1.....	12
3.1.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 1.....	12
3.1.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 1.....	13
3.2	KABELROUTE 2.....	14
3.2.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 2.....	14
3.2.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 2.....	15
3.3	KABELROUTE 3.....	16
3.3.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 3.....	16
3.3.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 3.....	17
3.4	KABELROUTE 4.....	18
3.4.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 4.....	18
3.4.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 4.....	19
3.5	KABELROUTE 5.....	20
3.5.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 5.....	20
3.5.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 5.....	21
3.6	KABELROUTE 6.....	22
3.6.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 6.....	22
3.6.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 6.....	23
3.7	KABELROUTE 7.....	24
3.7.1	Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 7.....	24
3.7.2	Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 7.....	25
3.8	STATIONSLOCATIES 1 EN 2.....	26
3.8.1	Overzicht oorlogshandelingen stationslocaties 1 en 2.....	26
3.8.2	Overzicht aandachtsgebieden stationslocaties 1 en 2.....	27
3.9	STATIONSLOCATIE 3.....	28
3.9.1	Overzicht oorlogshandelingen stationslocatie 3.....	28
3.9.2	Overzicht aandachtsgebieden stationslocatie 3.....	29
3.10	STATIONSLOCATIE 4.....	30
3.10.1	Overzicht oorlogshandelingen stationslocatie 4.....	30
3.10.2	Overzicht aandachtsgebieden stationslocatie 4.....	31
3.11	KABELROUTES OFFSHORE.....	32
3.11.1	Luchtoorlog; Aanvallen op oppervlakteschepen en onderzeeërs.....	32
3.11.2	Luchtoorlog; Noodafwerpen.....	33
3.11.3	Luchtoorlog; Vliegtuigwrakken.....	33

3.11.4 Zeemijnen; Britse Mijnevelden (WOI)	33
3.11.5 Zeemijnen; Britse en Duitse Mijnevelden (WOII)	33
3.11.6 Naoorlogs; Militaire oefengebieden.....	33
3.11.7 Conclusie aandachtsgebieden kabelroutes offshore	33
4 CONCLUSIE	35
BIJLAGE 1 TEKENINGEN (LOSBLADIG)	36

1 INLEIDING

In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van de voorliggende rapportage. Daarnaast zijn de werkgebieden, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

1.1 AANLEIDING

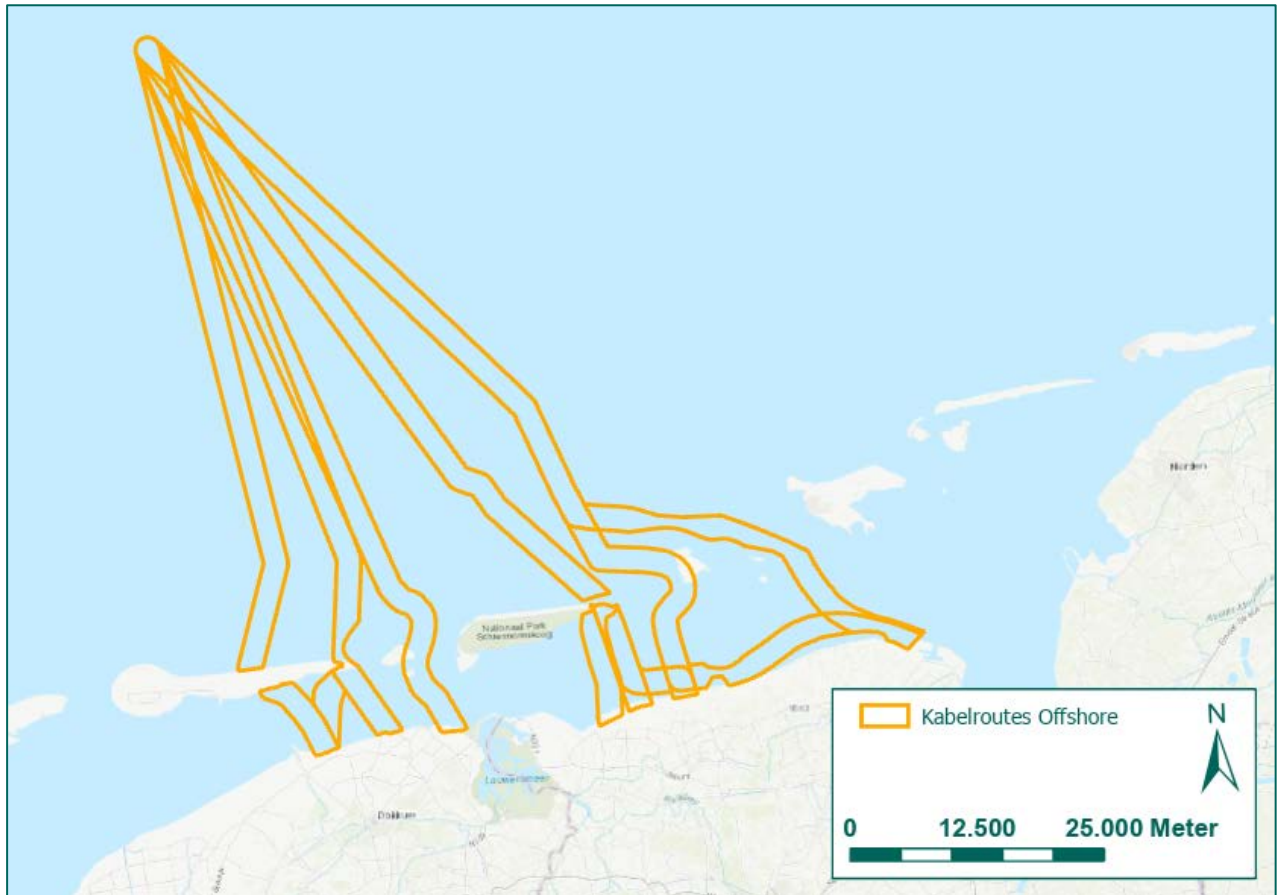
Witteveen & Bos is bezig met de voorbereidingen voor de kabelroutes in het project Net op Zee van TenneT. Ten noorden van de Waddeneilanden wordt een windpark aangelegd, dat door middel van ondergrondse kabels aangesloten wordt op het landelijke hoogspanningsnet. Witteveen & Bos inventariseert in opdracht van TenneT welke kabelroute het meest geschikt is, aan de hand van een milieueffectenrapportage. Witteveen & Bos heeft REASeuro opdracht verleend om inzicht te geven in de kans op aantreffen van Niet Gesprongen Explosieven (NGE) binnen de kabelroutes. Allereerst is een Historische Quickscan-NGE opgesteld. Na keuze voor een van de kabelroutes in 2020 dient voor de betreffende kabelroute een volledig Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) te worden opgesteld.

1.2 WERKGEBIEDEN

Het werkgebied betreft de verschillende, mogelijke kabelroutes vanaf het windpark ten noorden van de Waddeneilanden tot de mogelijke aansluitingslocaties op het land. In onderstaande figuren zijn de on- en offshore kabelroutes weergegeven.



Figuur 1: Kabelroutes onshore en stationslocaties. (Bron ondergrond: ESRI).



Figuur 2: Kabelroutes offshore. (Bron ondergrond: ESRI).

1.3 DOEL

Doel van deze Historische Quickscan is antwoord te geven op de volgende vragen:

- Zijn er ter plaatse van de kabelroutes globale gebieden te duiden waarin een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van achtergebleven NGE?
- Welke soort en verschijningsvorm van de vermoede NGE kunnen worden verwacht?

1.4 METHODIEK

Voorliggende rapportage betreft een Historische Quickscan. Een Historische Quickscan onderscheidt zich van een volledig HVO-NGE met betrekking tot de tijdsinspanning en aantal bronnen dat is geraadpleegd. Voor een volledig HVO-NGE dienen in ieder geval per oorlogshandeling twee onafhankelijke bronnen geraadpleegd te worden, om zo tot een gedegen afweging te komen om een specifiek gebied als NGE-Risicogebied af te bakenen. Bij een Historische Quickscan worden enkel binnen korte tijd de beschikbare bronnen binnen de database van REASeuro geraadpleegd. In het bronnenmateriaal wordt gezocht naar gebeurtenissen die hebben geleid tot het in de bodem komen van NGE. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in oorlogshandelingen on- en offshore. Aan de hand van deze oorlogshandelingen kunnen slechts globale, indicatieve gebieden worden geduid waar mogelijk NGE kunnen zijn achtergebleven.

Uit de geraadpleegde (historische) bronnen komen oorlogshandelingen naar voren.¹ Als uit het geraadpleegde bronnenmateriaal blijkt dat er binnen de kabelroutes oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, dan wordt dit gebied globaal afgebakend als aandachtsgebied, waarin een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van NGE. Daarnaast kunnen gebieden geduid worden waarvan geen

¹ Oorlogshandelingen worden gedefinieerd als 'gebeurtenissen die kunnen hebben geleid tot de aanwezigheid van NGE'.

aanwijzingen zijn aangetroffen dat er oorlogshandelingen zijn voltrokken. In samenspraak met Witteveen & Bos is de onderstaande categorisering afgesproken met betrekking tot aanduiding van aandachtsgebieden met betrekking tot NGE. Het eindresultaat betreft deze rapportage en een overzichtskaart met de verschillende aandachtsgebieden.

Categorie	Omschrijving aandachtsgebied
Neutraal	Binnen dit gebied zijn gedurende de Quickscan geen aanwijzingen aangetroffen dat zich oorlogshandelingen binnen dit gebied hebben voorgedaan. Er bestaat een verlaagde kans binnen dit gebied dat NGE kunnen zijn achtergebleven. In een volledig HVO-NGE zal dit echter exact uitgezocht dienen te worden.
Negatief	In het geraadpleegde bronnenmateriaal zijn enkele aanwijzingen gevonden dat binnen dit gebied één of enkele oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor mogelijk NGE in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Binnen deze gebieden bestaat derhalve een verhoogde kans op het aantreffen van NGE. In een volledig HVO-NGE zal dit echter exact uitgezocht dienen te worden.
Sterk negatief	Met betrekking tot dit gebied zijn tijdens het opstellen van deze Quickscan meerdere meldingen aangetroffen van oorlogshandelingen. Gezien de hoeveelheid oorlogshandelingen, bestaat in dit gebied een hoge kans op het aantreffen van NGE. In een volledig HVO-NGE zal dit echter exact uitgezocht dienen te worden.

Tabel 1: Overzicht categorisering van aandachtsgebieden met betrekking tot NGE.

Bij het opstellen van het HVO-NGE is gebruik gemaakt van ArcGIS Pro 2.4.2². Binnen dit geografische informatiesysteem zijn kaartmateriaal en luchtfoto's ingepast op de hedendaagse topografische kaart. Daarnaast is GIS gebruikt voor het aanduiden van locaties waar oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden en het intekenen van de verschillende aandachtsgebieden.

Deze Historische Quickscan is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit Historici en een GIS-specialist. Op pagina 1 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

1.5 ONDERZOEKSUITSLUITINGEN

In overeenkomst met de uitgebrachte offerte, is een aantal onderzoeksuitsluitingen vastgesteld. In deze Historische Quickscan worden de volgende zaken uitgesloten:

- NGE-Risicogebieden. Aangezien dit onderzoek een eerste Historische Quickscan betreft, worden er geen specifieke NGE-Risicogebieden, maar globale aandachtsgebieden aangeduid ter plaatse van de kabelroutes. In een volledig HVO-NGE dienen de exacte locaties van de NGE-Risicogebieden nader bepaald te worden.
- Hoeveelheid achtergebleven NGE. De hoeveelheid achtergebleven NGE is uitsluitend aangegeven indien dit kon worden achterhaald op basis van het geraadpleegde bronnenmateriaal. Indien dit niet mogelijk was, is dit als onbekend genoteerd.
- Contra-indicaties. Ontwikkelingen in de periode 1945 tot heden worden in deze Historische Quickscan niet onderzocht.

1.6 LEESWIJZER

In hoofdstuk 2 zijn de geraadpleegde bronnen opgenomen. Aan de hand van deze bronnen zijn in hoofdstuk 3 per kabelroute de verschillende aandachtsgebieden uiteengezet. Tot slot is in hoofdstuk 4 de conclusie opgenomen. De tekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

² In het vervolg aangeduid als GIS.

2 INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

In dit hoofdstuk is beschreven welke bronnen zijn geraadpleegd voor deze Historische Quicksan. Per geraadpleegde bron is in de bijlagen een overzicht opgenomen van het verzamelde bronnenmateriaal. De bronnen die voor deze Historische Quicksan zijn geraadpleegd, zijn weergegeven in Tabel 2.

Bron	Geraadpleegd voor voorliggende Historische Quicksan
Literatuur	■
Nederlandse archieven	
Gemeentelijk archief	■
Provinciaal archief	■
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)	■
NIOD Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD)	■
Nationaal Archief (NA)	■
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)	
• Mijneveldkaarten	■
• MMOD ³ -archief	■
Luchtfotocollecties	
Bibliotheek Wageningen Universiteit	■
Topografische Dienst Kadaster (Zwolle)	
• Luchtfotocollectie	■
• Geallieerde stafkaartencollectie	■
The National Collection of Aerial Photography (NCAP, Edinburgh)	■
Internationale archieven	
The National Archives (Londen, UK)	■
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg, DE)	■
National Archives and Records Administration (College Park (MD), US)	■
Library and Archives Canada (Ottawa, CA)	■
Overige bronnen	
Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945	■
In het verleden uitgevoerde NGE-bodemonderzoeken	■

Tabel 2: Geraadpleegde bronnen.

Literatuur

In verschillende boeken is gezocht naar beschrijvingen van voor de kabelroutes mogelijk relevante oorlogshandelingen. Voor de Historische Quicksan is de volgende literatuur geraadpleegd:

Auteur	Titel	Relevant	Afkorting
Amersfoort, H. en P.H. Kamphuis	<i>Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied</i> (Den Haag 2012).	Nee	-
Huizinga, J.J.,	<i>Friesland en de Tweede Wereldoorlog</i> (Leeuwarden 1996).	Ja	HUI1
Huizinga, M.H.,	<i>Met de blik naar boven</i> (Groningen 1995).	Ja	HUI2
Huurman, C.	<i>Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45</i> (Eindhoven 2001).		HUU
Kampen, van, L.,	<i>Friesland 1940-1945</i> (Leeuwarden 1981).	Nee	-
Klep, C. en B. Schoenmaker,	<i>De bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank</i> (Den Haag 1995).	Nee	-
Minnema, G.J.,	<i>Dantumadeel in de jaren 1940-1945</i> (z.p. z.j.)	Ja	MIN
Rossem, van, P.V.J.,	<i>Tietjerksteradeel 1940/1945</i> (Burgum 1995).	Nee	-
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945	http://www.studiegroepluchtoorlog.nl/	Ja	SGLO
Wind, de, S. en J.A. Blaak,	<i>Ameland Sperrgebiet 1940-1945</i> (z.p. 2017).	Nee	-

³ MMOD staat voor Mijn- en Munitieopruimingsdienst en was een van de voorlopers van de EOD.

Auteur	Titel	Relevant	Afkorting
Zwanenburg, G.J.	<i>En Nooit was het Stil. Kroniek van een Luchtoorlog</i> (2 dln. & supplement; Oldemarkt).	Ja	ZWA 1&2

Tabel 3: Verwijzing literatuur.

Gemeentelijk en Provinciaal Archief

Voor voorliggende Historische Quickscan zijn enkel de gemeentearchieven geraadpleegd die reeds door REASeuro in de database zijn opgenomen. Het betreft de archieven van de (voormalige) gemeenten Aduard, Baflo, Dantumadeel, Tietjerksteradeel, Uithuizen, Uithuizermeeden, Usquert, Warffum, Westdongeradeel en Zuidhorn. Tevens zijn het provinciaal archief van Friesland en Groningen geraadpleegd.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag

Het NIMH beheert onder andere de collecties Gevechtsverslagen en –rapporten mei 1940 (Collectie 409), De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II / De Groene Serie (Collectie 492) en Duitse verdedigingswerken (Collectie 575). De collectie 575 is geraadpleegd.

NIOD instituut voor oorlogs-, holocaust- en genocidestudies (NIOD) in Amsterdam

Het NIOD beschikt over de archieven van de diverse bezettingsautoriteiten tijdens de Tweede Wereldoorlog. Voorbeelden hiervan zijn archieven van de Duitse politie-instanties en de archieven van de Duitse militaire staf in Nederland. In het NIOD zijn Toegang 077, Inventaris 1328 geraadpleegd voor deze Historische Quickscan.

Nationaal Archief (NA) in Den Haag

In het NA is voor voorliggend onderzoek het archief van de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen en het Bunkerarchief geraadpleegd. Dit heeft informatie opgeleverd voor de kabelroutes.

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)

De EOD heeft de inventarissen van de munitieruimrapporten⁴ beschikbaar gesteld. Dit zijn de munitieruimingen die zij van 1971 tot en met heden door heel Nederland hebben uitgevoerd. Vanwege de scope van het onderzoek, zijn de munitieruimrapporten van de EOD niet geraadpleegd.

Daarnaast is bij de EOD nagevraagd of in het onderzoeksgebied mijnenvelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen. De EOD heeft overzichtskarten aangeleverd die informatie bieden over de mogelijke aanwezigheid van mijnenvelden binnen het onderzoeksgebied, maar daaruit is gebleken dat er geen mijnenvelden of mijnenverdachte gebieden binnen de kabelroutes gelegen waren.

Tot slot is het MMOD-archief geraadpleegd. De MMOD is een voorloper van de EOD en heeft direct na de oorlog veel munitie geruimd. Het MMOD-archief is ondergebracht bij het de Semi-Statisch Informatiebeheer (SIB) van het Ministerie van Defensie in Rijswijk. In het MMOD-archief is geen informatie voor het onderzoeksgebied aangetroffen.

Geallieerde stafkaart

Bij de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle is de geallieerde stafkaart besteld. De geallieerde stafkaart is gebruikt om te achterhalen of bombardementen in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Tijdens de Tweede Wereldoorlog maakten de geallieerden gebruik van het zogenaamde Nord du Guerre-coördinaatsysteem. Deze coördinaten staan op de stafkaart vermeld.

⁴ Beschikbaar van 1971 tot heden. De munitieruimrapporten worden ook wel MORA's of UO's genoemd.

Op de stafkaart zijn de voor het onderzoeksgebied relevante kaartvierkanten geselecteerd. Met behulp hiervan is vastgesteld of er bombardementen binnen de kaartvierkanten of de onderliggende coördinaten hebben plaatsgevonden.

Naast de reguliere versie van de stafkaart is ook gezocht naar een versie met een *defence overprint*. Op deze versie staan bij de geallieerde inlichtingendiensten bekende Duitse stellingen aangegeven. Deze defence overprint is echter niet beschikbaar gebleken bij het Kadaster.

Luchtfoto's

De volgende luchtfoto-instanties zijn geraadpleegd voor het verkrijgen van luchtfoto's van tijdens en vlak na de oorlog:

- Luchtfotocollectie van de Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties (Wageningen UR).
- Luchtfotocollectie Topografische Dienst Kadaster Zwolle, afdeling GEO-informatie (Kadaster).
- Luchtfotocollectie The National Collection of Aerial Photography in Edinburgh (NCAP).

De luchtfoto's geven informatie over de situatie in oorlogstijd en mogelijk zijn sporen van de oorlog, zoals kraters en stellingen, waar te nemen. De onderstaande luchtfoto's zijn voor voorliggende Historische Quickscan geanalyseerd. Op deze luchtfoto's zijn geen gevolgen van oorlogshandelingen waarneembaar.

Collectie / sortie	Fotonummer	Datum	Bron
442	3004	6 oktober 1944	Kadaster
	3006		
436	3043	26 december 1944	Kadaster
	3045		
	3046		
16/1863	4161	18 maart 1945	NCAP
140/1725	3151	23 maart 1945	NCAP
0019	5068	20 juni 1945	NCAP
	5071		
	5074		

The National Archives (TNA) in Londen

REASeuro beschikt over kopieën van diverse gegevens uit The National Archives in Londen. Onder deze kopieën zijn Operations Record Books (ORB's) van de Engelse luchtmacht en War Diaries van Britse en Canadese eenheden die in Nederland hebben gevochten. Deze documentatie is opgenomen in een doorzoekbare database. In deze database is gezocht naar primair bronnenmateriaal met betrekking tot oorlogshandelingen die hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied.

Bundesarchiv-Abteilung Militärarchiv (BAMA) in Freiburg

De database van REASeuro bevat diverse stukken uit het Bundesarchiv-Abteilung Militärarchiv in Freiburg. Deze afdeling van de Duitse nationale archieven bevat stukken van de Duitse krijgsmacht tussen 1495 en 1990. REASeuro beschikt over krijgsdagboeken, kaarten, correspondentie en luchtfoto's van de Duitse luchtmacht en marine uit de Tweede Wereldoorlog. In deze stukken is gezocht naar relevante informatie voor het onderzoeksgebied. Het raadplegen van het BAMA heeft relevante resultaten opgeleverd voor deze Historische Quickscan.

National Archives and Records Administration (NARA) in College Park (MD)

REASeuro beschikt over een collectie archiefstukken uit de Amerikaanse National Archives and Records Administration. Het betreft stukken met betrekking tot de activiteiten van de Amerikaanse luchtmacht, zoals de Mission Reports, luchtfoto's en stukken van de militaire inlichtingendienst.

Library and Archives of Canada (LAC) in Ottawa

Het LAC bevat de archieven van het Canadese leger. Een deel van de collectie is digitaal beschikbaar. In de digitale collectie is gezocht naar War Diaries en relevante stafkaarten met *defence overprint*.

Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog (SGLO)

De Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 houdt een onlineregister bij van alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog. Het betreft een overzicht van meer dan zesduizend neergekomen vliegtuigen, dat voor voorliggende Historische Quickscan is geraadpleegd.

In het verleden uitgevoerde NGE-bodemonderzoeken

In de database van REASeuro is gezocht naar in het verleden uitgevoerde NGE-bodemonderzoeken die relevant zijn voor het voorliggende HVO-NGE. Mogelijk relevante NGE-bodemonderzoeken omvatten historische vooronderzoeken, projectgebonden risicoanalyses, detectierapporten en proces-verbalen van oplevering. De resultaten van in het verleden uitgevoerde onderzoeken zijn meegenomen bij de huidige Historische Quickscan.

3 ANALYSE OORLOGSHANDELINGEN

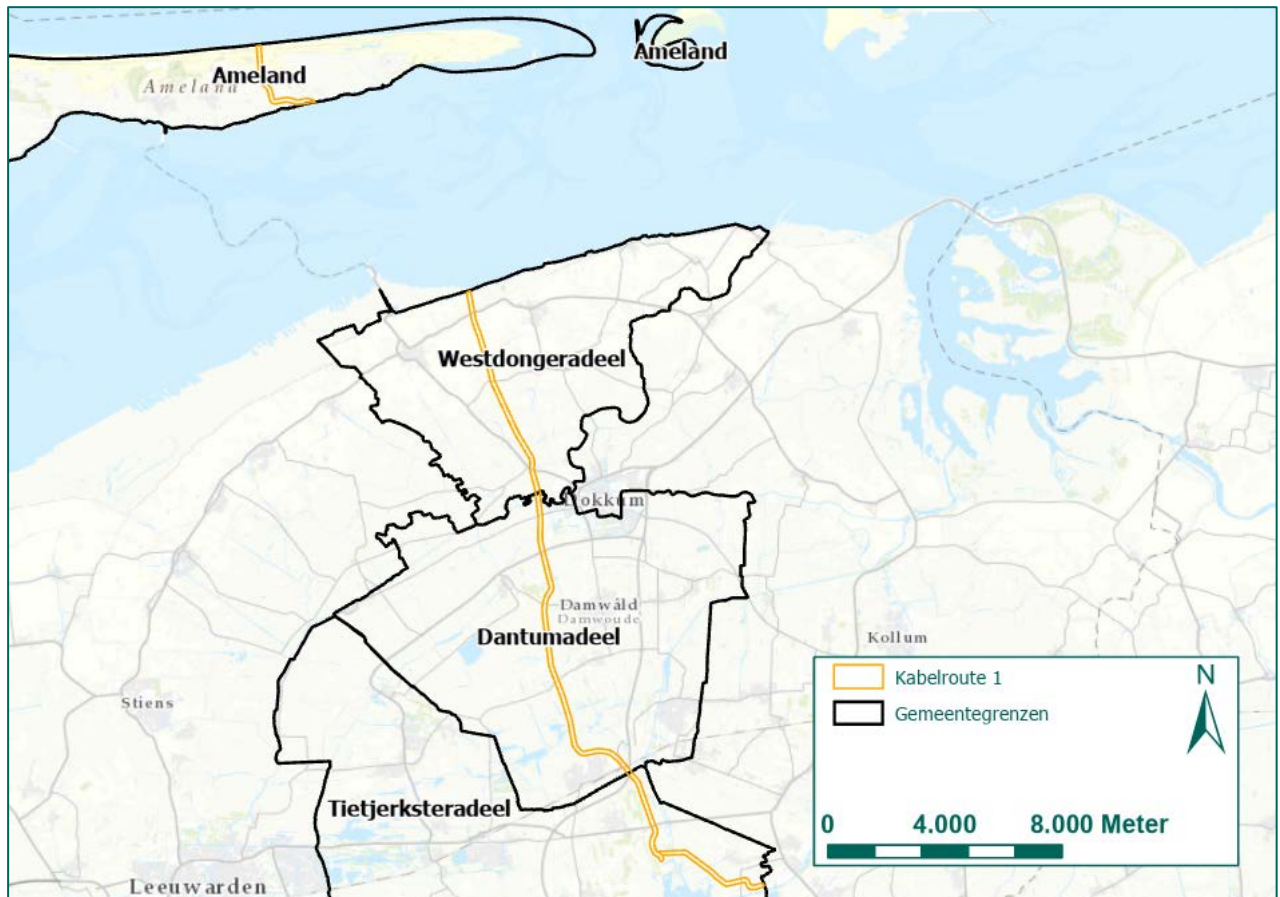
In hoofdstuk 2 zijn de voor voorliggende Historische Quickscan geraadpleegde bronnen uiteengezet. Op basis van deze bronnen is in dit hoofdstuk bepaald waar zich binnen de kabelroutes aandachtsgebieden bevinden met betrekking tot NGE. Daarbij zijn allereerst de zeven kabelroutes onshore en de vier stationslocaties behandeld. In onderstaand figuur zijn deze kabelroutes en verdeelstations genummerd afgebeeld. Vervolgens is de informatie omtrent de kabelroutes offshore uiteengezet. Aangezien uit het bronnenmateriaal omtrent de kabelroutes offshore gelijkaardige conclusies getrokken kunnen worden, zijn deze kabelroutes in één paragraaf behandeld, namelijk paragraaf 3.11.



Figuur 3: Deelgebieden kabelroutes onshore (groen genummerd) en stationslocaties. (Bron ondergrond: ESRI).

3.1 KABELROUTE 1

De kabelroute 1 doorkruist de (voormalige) gemeenten Ameland, Dantumadeel, Tietjerksteradeel en Westdongeradeel en is weergegeven in Figuur 4. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 1. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 1.



Figuur 4: Kabelroute 1 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

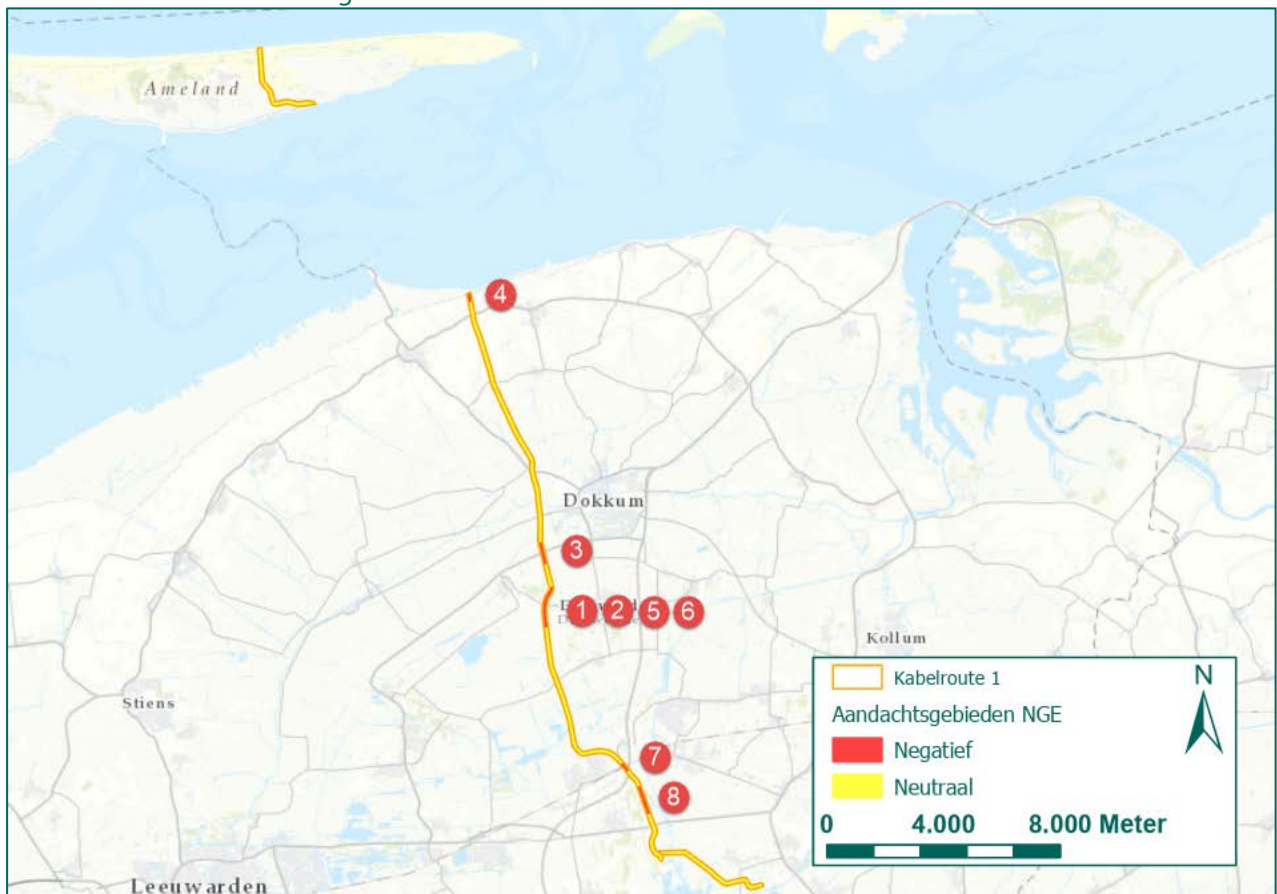
3.1.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 1

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 5 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	24/25 juli 1941	Literatuur	ZWA1 235-235	In Akkerwoude vielen acht tot negen bommen tijdens een luchtgevecht.	Brisantbommen
2.	17/18 mei 1942	Literatuur	MIN 68 SGLO T1513 ZWA1 358	Bij Akkerwoude/Murmerwoude stortte een Boston bommenwerper neer om 1.15 uur. Aan de Singel bij Damwâld kwam een bom neer.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken
3.	30 april/1 mei 1943	Literatuur	MIN 91 SGLO T2230	Bij Akkerwoude stortte een Stirling bommenwerper neer om 2.52 uur, 2,5 km ten zuidwesten van Dokkum.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
4.	25/26 juni 1943	Literatuur	SGLO T2607	Aan de Zeedijk bij Holwerd stortte een vliegtuig neer.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken
5.	19/20 februari 1944	Literatuur	MIN 208	Rond 2.00 uur kwamen enkele brisantbommen neer aan het eind van de Singel.	Brisantbommen
6.	Nazomer 1944	Literatuur	MIN 416	Er vielen drie of bommen in de "Fonteinlanden" onder Akkerwoude.	Brisantbommen
7.	19 september 1944	Literatuur	MIN 417	Bij de spoorlijn bij Veenwouden viel één bom.	Brisantbommen
8.	2/3 december 1944	ORB	AIR 37/716	Tussen 21.45 uur en 7.46 uur beschoten Mosquito bommenwerpers een <i>Mechanized Enemy Transport</i> met boordgeschut binnen kaartvierkant U.8516.	Geschutmunitie van het kaliber 20 mm

3.1.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 1



Figuur 5: Aandachtsgebieden kabelroute 1. (Bron ondergrond: ESRI).

3.2 KABELROUTE 2

De kabelroute 2 doorkruist de (voormalige) gemeenten Ameland, Dantumadeel, Oostdongeradeel, Tietjerksteradeel en Westdongeradeel en is weergegeven in Figuur 6. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 2. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 2.

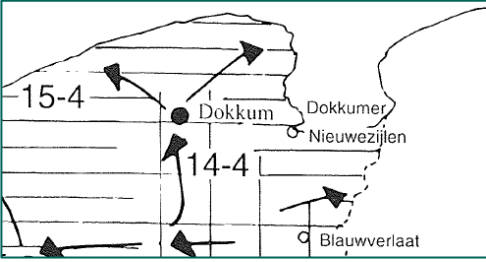


Figuur 6: Kabelroute 2 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.2.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 2

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 7 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	19 september 1944	Literatuur	MIN 417	Bij de spoorlijn bij Veenwouden viel één bom.	Brisantbommen
2.	2/3 december 1944	ORB	AIR 37/716	Tussen 21.45 uur en 7.46 uur beschoten Mosquito bommenwerpers een <i>Mechanized Enemy Transport</i> met boordgeschut binnen kaartvierkant U.8516.	Geschutmunitie van het kaliber 20 mm
3.	April 1945	Literatuur	HUI1 47	Overzicht geallieerde opmars in noordoost Friesland. Daarbij werden geen oorlogshandelingen vermeld.	n.v.t.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
					

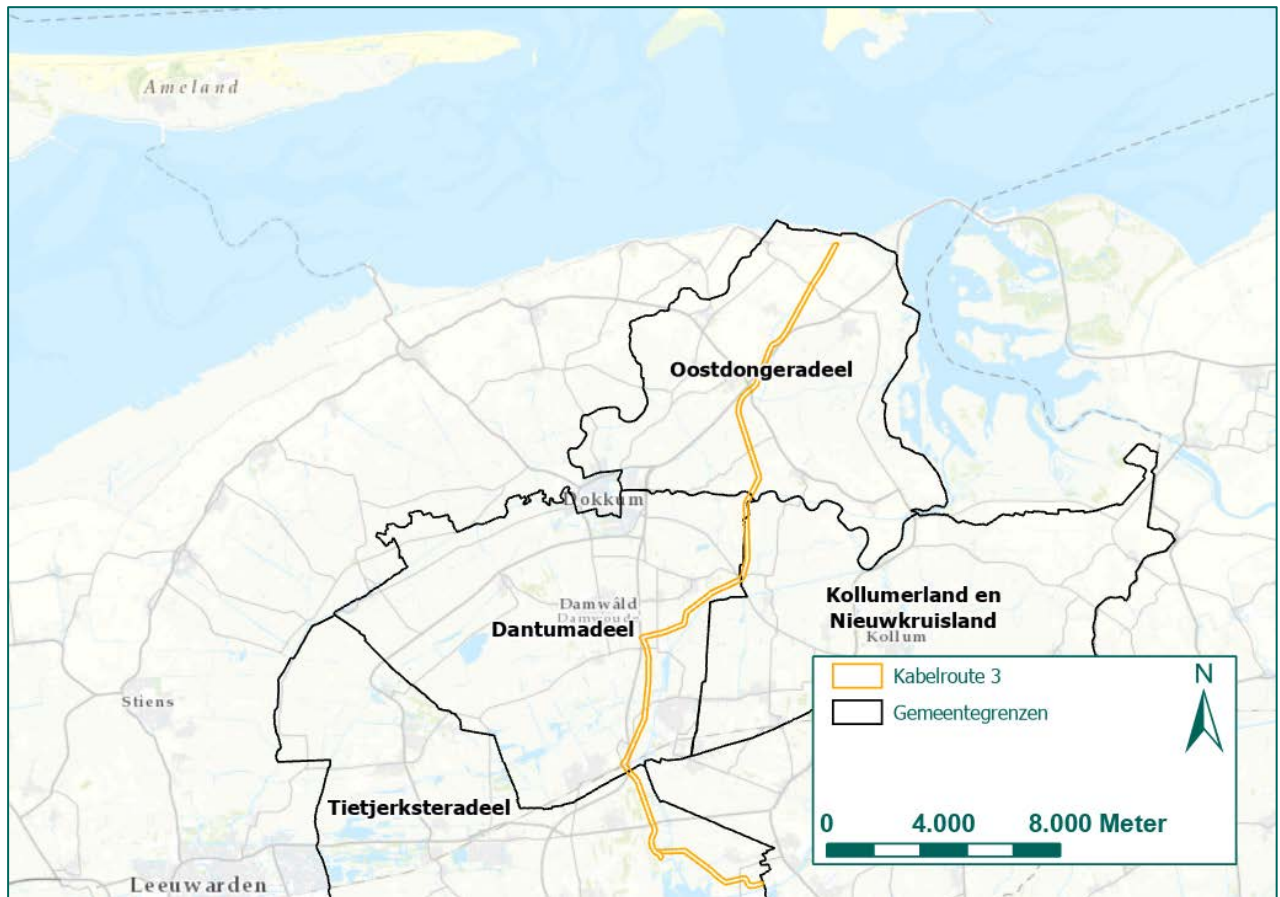
3.2.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 2



Figuur 7: Aandachtsgebieden kabelroute 2. (Bron ondergrond: ESRI).

3.3 KABELROUTE 3

De kabelroute 3 doorkruist de (voormalige) gemeenten Dantumadeel, Kollumerland en Nieuwkruisland, Oostdongeradeel en Tietjerksteradeel en is weergegeven in Figuur 8. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 3. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 3.



Figuur 8: Kabelroute 3 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.3.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 3

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 9 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	19 september 1944	Literatuur	MIN 417	Bij de spoorlijn bij Veenwouden viel één bom.	Brisantbom
2.	2/3 december 1944	ORB	AIR 37/716	Tussen 21.45 uur en 7.46 uur beschoten Mosquito bommenwerpers een <i>Mechanized Enemy Transport</i> met boordgeschut binnen kaartvierkant U.8516.	Geschutmunitie van het kaliber 20 mm
3.	April 1945	Literatuur	HUI1 47	Overzicht geallieerde opmars in noordoost Friesland. Daarbij werden geen oorlogshandelingen vermeld.	n.v.t.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE

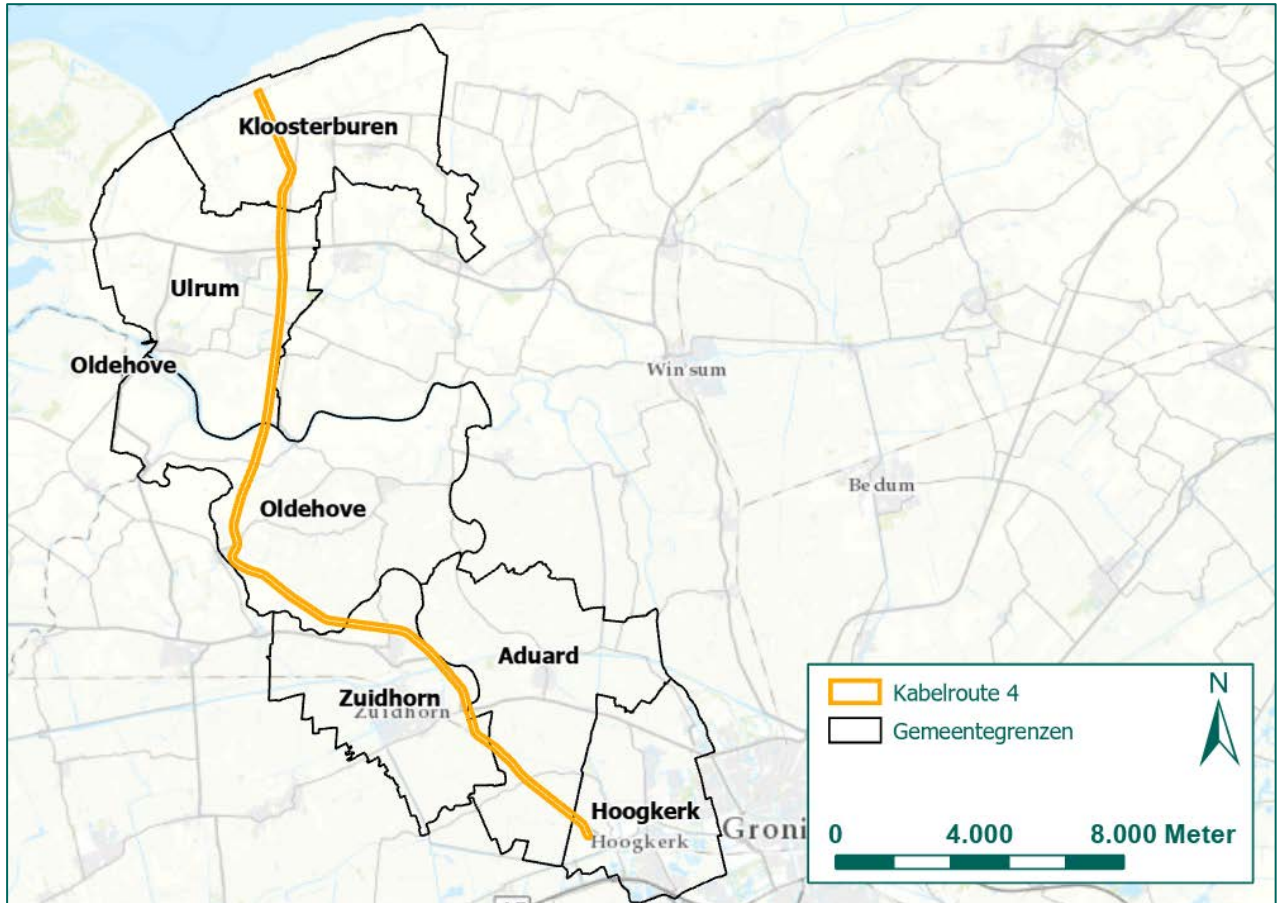
3.3.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 3



Figuur 9: Aandachtsgebieden kabelroute 3. (Bron ondergrond: ESRI).

3.4 KABELROUTE 4

De kabelroute 4 doorkruist de (voormalige) gemeenten Aduard, Hoogkerk, Kloosterburen, Oldehove, Ulrum, Zuidhorn en is weergegeven in Figuur 10. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 4. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 4.



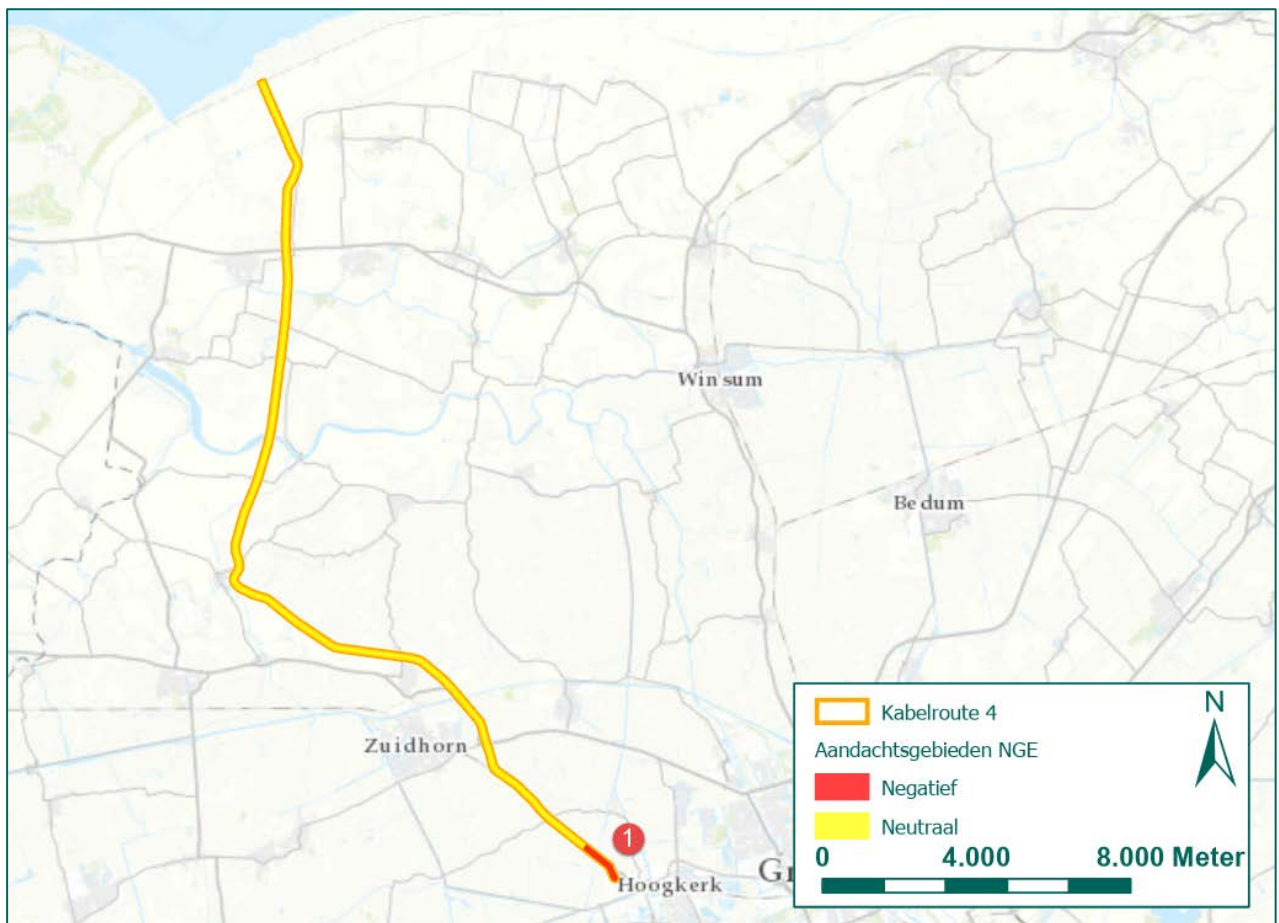
Figuur 10: Kabelroute 4 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.4.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 4

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 11 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	Mei 1945	ORB	WO 171/5336	Op het coördinaat Q.152140 werden door geallieerde eenheden bommen geruimd van de kalibers 50, 500 en 1.000 kg.	Brisantbommen

3.4.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 4



Figuur 11: Aandachtsgebieden kabelroute 4. (Bron ondergrond: ESRI).

3.5 KABELROUTE 5

De kabelroute 5 doorkruist de (voormalige) gemeenten Aduard, Ezinge, Hoogkerk, Kloosterburen, Leens en Oldehove en is weergegeven in Figuur 12. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 5. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 5.



Figuur 12: Kabelroute 5 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.5.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 5

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 13 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	Onbekend	Literatuur	HUI2 119	Bij Wehe-den-Hoorn en Ezinge-Suttum kwamen bommen neer.	Brisant – en brandbommen
2.	13 december 1943	Literatuur	SGLO T3209	Om 14.00 uur crashte een B-17 bommenwerper bij Molenrij, een buurtschap naast Kloosterburen.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken
3.	22 juni 1944	ORB	AIR 37/717	Drie betonnen geschutopstellingen werden beschoten met raketten en boordgeschut bij kaartvierkanten Q.1319 tot Q.1517.	Raketten en geschutmunitie van het kaliber 20 mm

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
4.	Mei 1945	ORB	WO 171/5336	Op het coördinaat Q.152140 werden door geallieerde eenheden bommen geruimd van de kalibers 50, 500 en 1.000 kg.	Brisantbommen

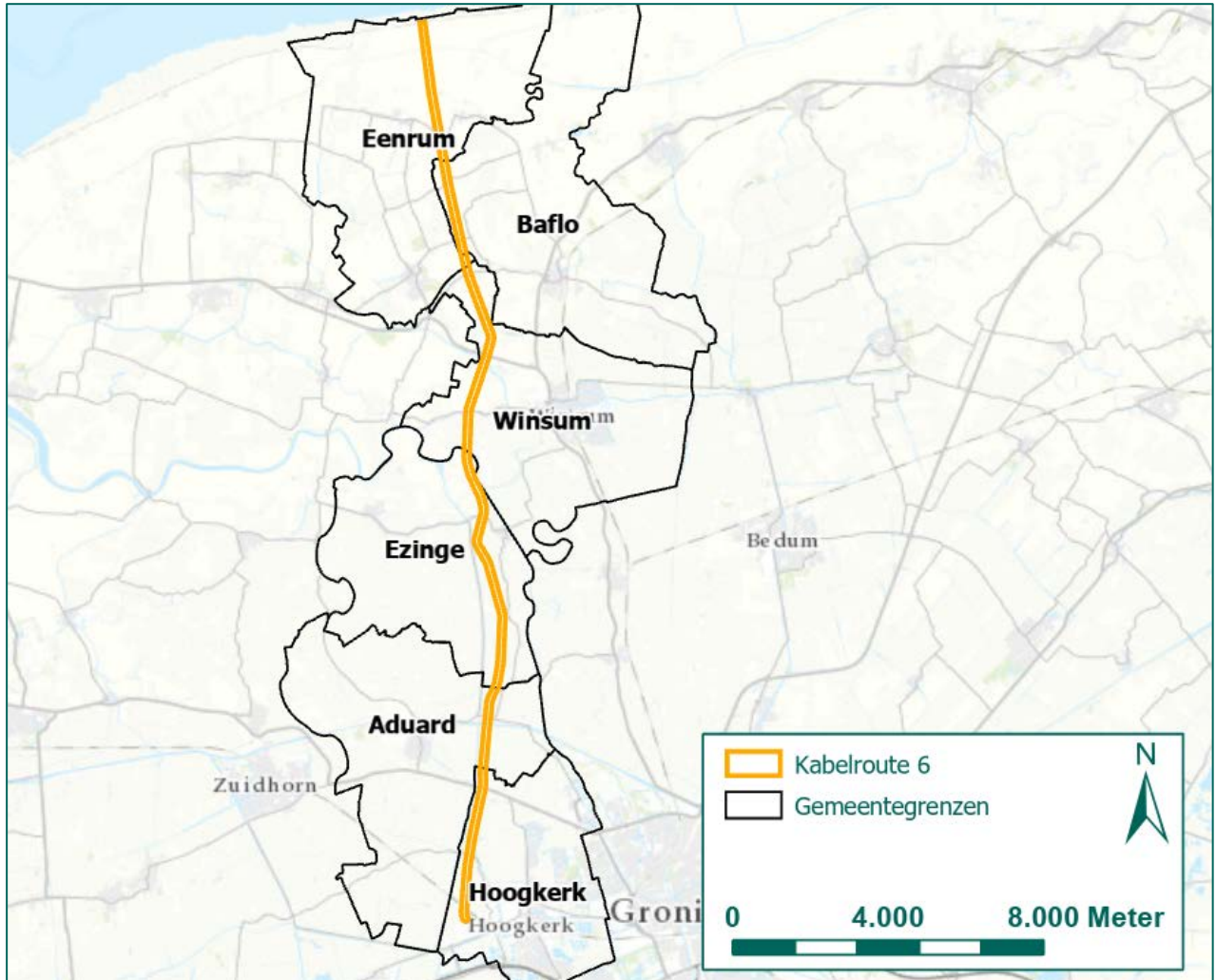
3.5.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 5



Figuur 13: Aandachtsgebieden kabelroute 5. (Bron ondergrond: ESRI).

3.6 KABELROUTE 6

De kabelroute 6 doorkruist de (voormalige) gemeenten Aduard, Baflo, Eenrum, Ezinge, Hoogkerk en Winsum en is weergegeven in Figuur 14. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 6. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 6.



Figuur 14: Kabelroute 6 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

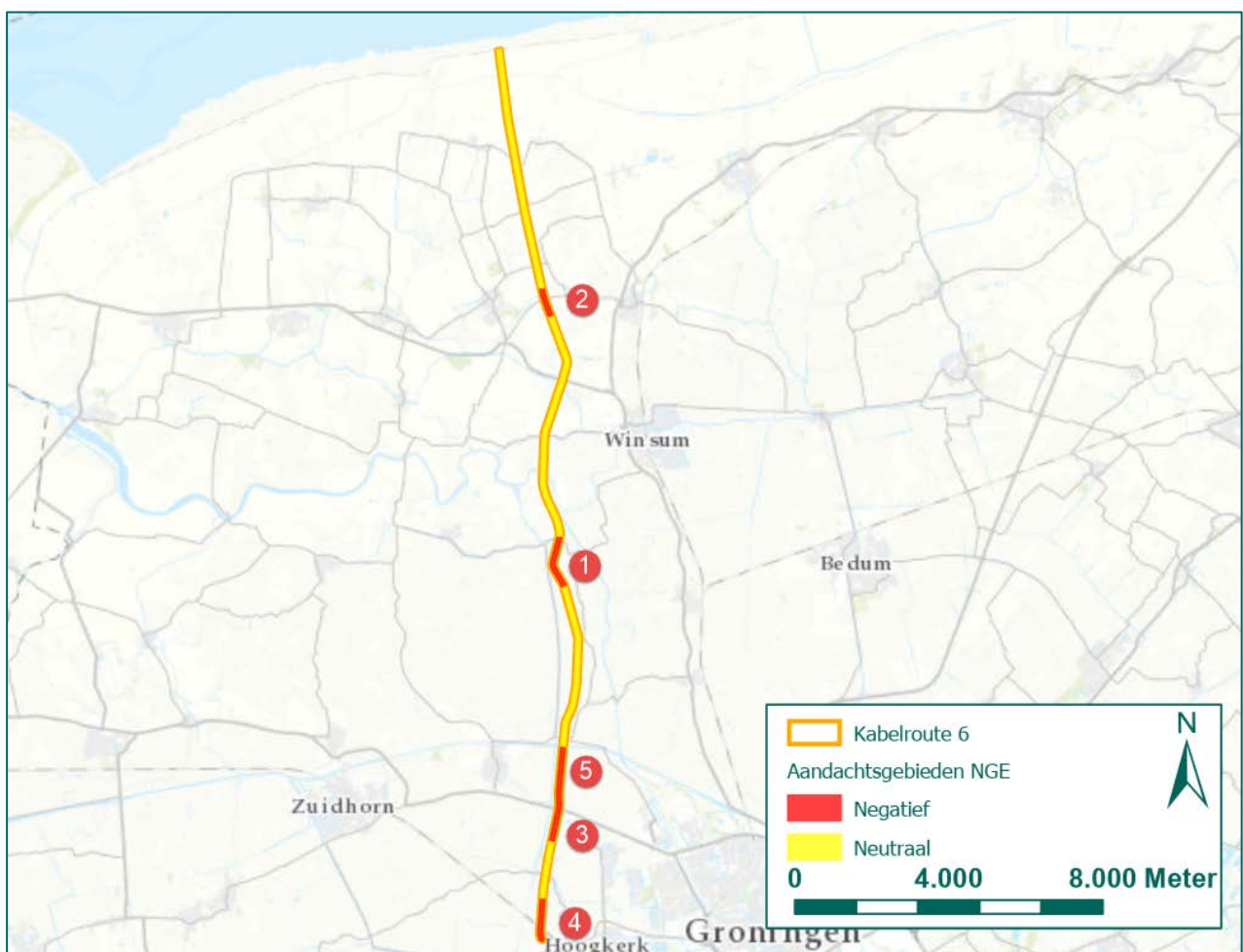
3.6.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 6

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 15 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	Onbekend	Literatuur	HUI2 119	Bij Garnwerd/Oostum kwamen bommen neer.	Brisant – en brandbommen
2.	3 maart 1944	Gemeente-archief Baflo	Inv. 1226	Bij het gehucht Lutke Saaxum kwam een B-17 bommenwerper neer.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
3.	22 juni 1944	ORB	AIR 37/717	Drie betonnen geschutopstellingen werden beschoten met raketten en boordgeschut bij kaartvierkanten Q.1319 tot Q.1517.	Raketten en geschutmunitie van het kaliber 20 mm
4.	Mei 1945	ORB	WO 171/5336	Op het coördinaat Q.152140 werden door geallieerde eenheden bommen geruimd van de kalibers 50, 500 en 1.000 kg.	Brisantbommen
5.	28 januari 1949	Gemeente-archief Aduard	Inv. 1250	Er ligt een onontplofte bom aan de Gaaikemadijk.	Brisantbom

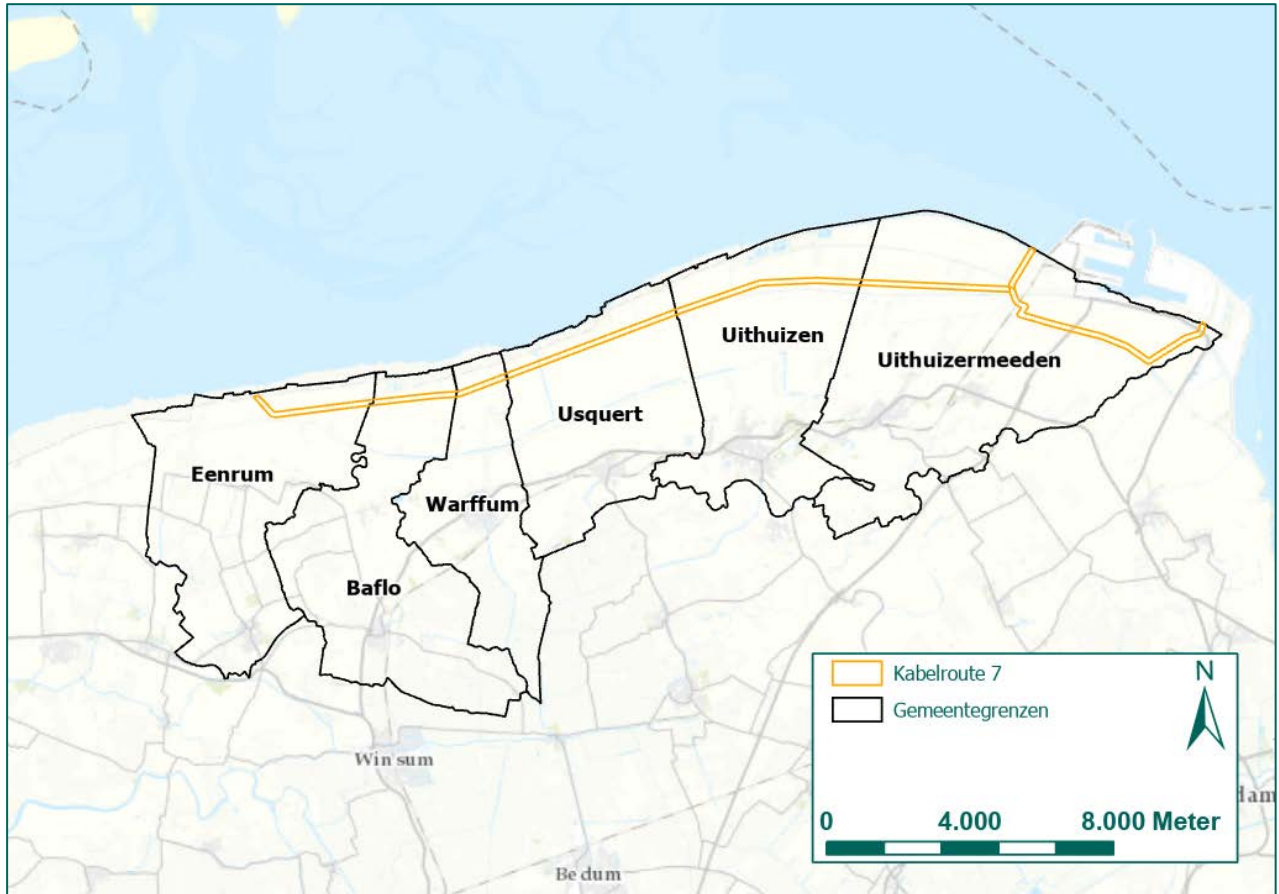
3.6.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 6



Figuur 15: Aandachtsgebieden kabelroute 6. (Bron ondergrond: ESRI).

3.7 KABELROUTE 7

De kabelroute 7 doorkruist de (voormalige) gemeenten Aduard, Baflo, Eenrum, Ezinge, Hoogkerk en Winsum en is weergegeven in Figuur 16. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van kabelroute 7. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor kabelroute 7.



Figuur 16: Kabelroute 7 met (voormalige) gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.7.1 Overzicht oorlogshandelingen kabelroute 7

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 17 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	13/14 augustus 1940	Literatuur	SGLO T0779	Een Handley Page bommenwerper stortte neer bij het buurtschap Valom ten noorden van Uithuizen.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken
2.	2 september 1940	Gemeente-archief Usquert	Inv. 759	In de Noordpolder binnen de gemeente Usquert werden vier bomkraters aangetroffen.	Brisantbommen
3.	19/20 januari 1942	Gemeente-archief Usquert	Inv. 772	In de Noordpolder binnen de gemeente Usquert werden vele brandbommen afgeworpen.	Brandbommen

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
4.	7 juni 1942	Gemeente-archief Usquert	Inv. 759	In de Lauerpolder in de gemeente Usquert kwamen brand- en brisantbommen naar beneden.	Brand- en brisantbommen
5.	27 september 1943	Literatuur	SGLO T2902	Een Messerschmitt Bf 109 stortte om 11.00 uur op 4 km ten noorden van Uithuizen.	KKM, Geschutmunitie
6.	11 december 1944	Literatuur	SGLO T3191	Een Boeing B-17 bommenwerper stortte neer om 12.40 uur op vlakterrein bij Oudeschip.	Brisant- en brandbommen, KKM, wrakstukken
7.	6 februari 1944	Gemeente-archief Baflo	Inv. 1225	Aan de Noordzeedijk bij Baflo was een projectiel gevonden door kinderen. Het projectiel kwam tot ontploffing waardoor twee kinderen omkwamen.	Geschutmunitie of kleine kalibers brisantbommen.
8.	21 juli 1947	Gemeente-archief Uithuizermeeden	Inv. 702	Achter de nieuwe dijk bij Oudeschip werd een onontpofte vliegtuigbom aangetroffen.	Brisantbommen
9.	2 juni 1951	Gemeente-archief Uithuizermeeden	Inv. 702	Bij Oudeschip werden in een sloot bij schoonmaakwerkzaamheden drie granaten aangetroffen.	Geschutmunitie
10.	22 juli 1955	Gemeente-archief Uithuizermeeden	Inv. 702	In de zeedijk binnen de gemeente Uithuizermeeden werd een 'zeedieptebom' aangetroffen die geel gekleurd was.	Onderwatermunitie

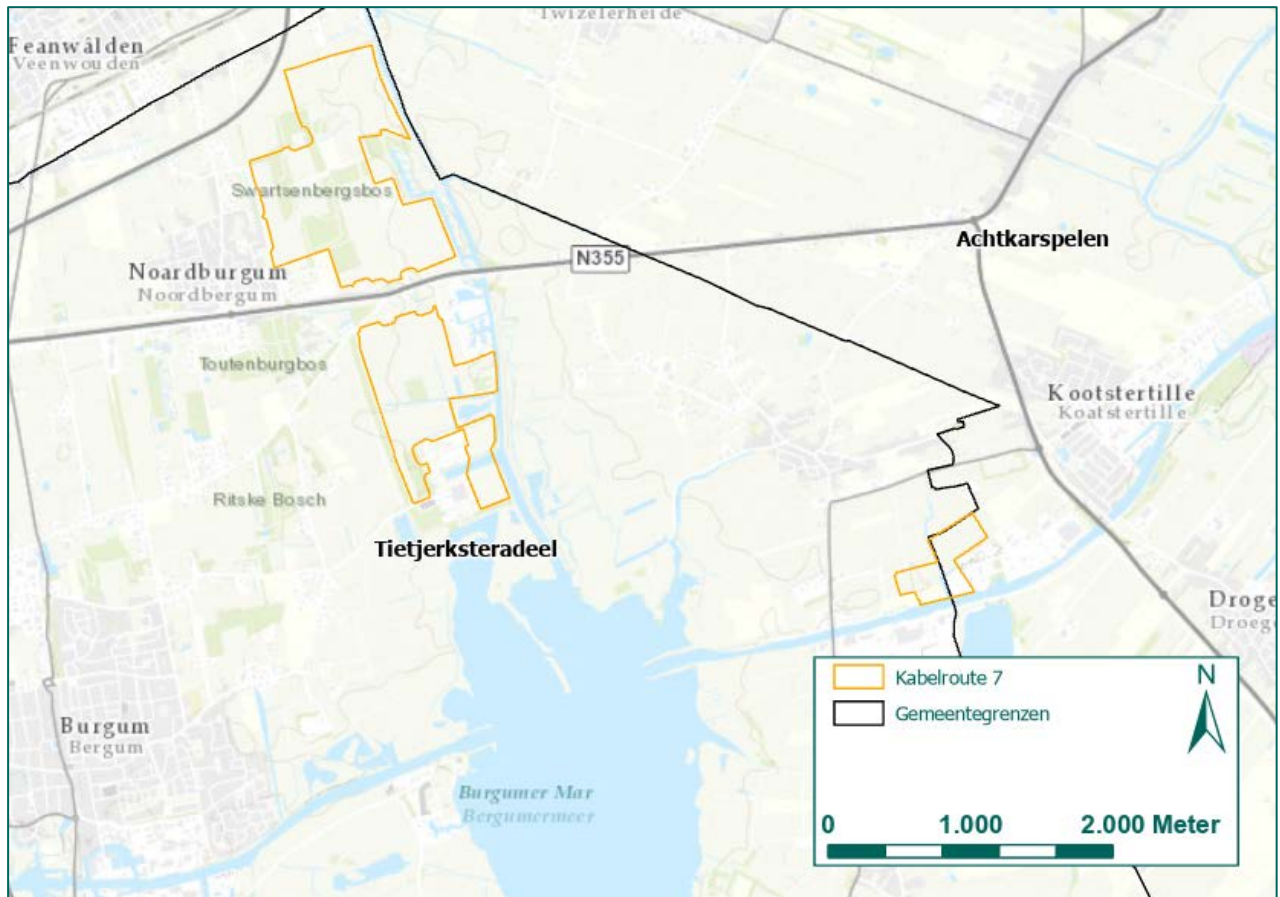
3.7.2 Overzicht aandachtsgebieden kabelroute 7



Figuur 17: Aandachtsgebieden kabelroute 7. (Bron ondergrond: ESRI).

3.8 STATIONSLOCATIES 1 EN 2

De stationslocaties 1 en 2 doorkruisen de gemeenten Achtkarspelen en Tietjerksteradeel en is weergegeven in Figuur 18. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van de stationslocaties 1 en 2. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor stationslocaties 1 en 2.



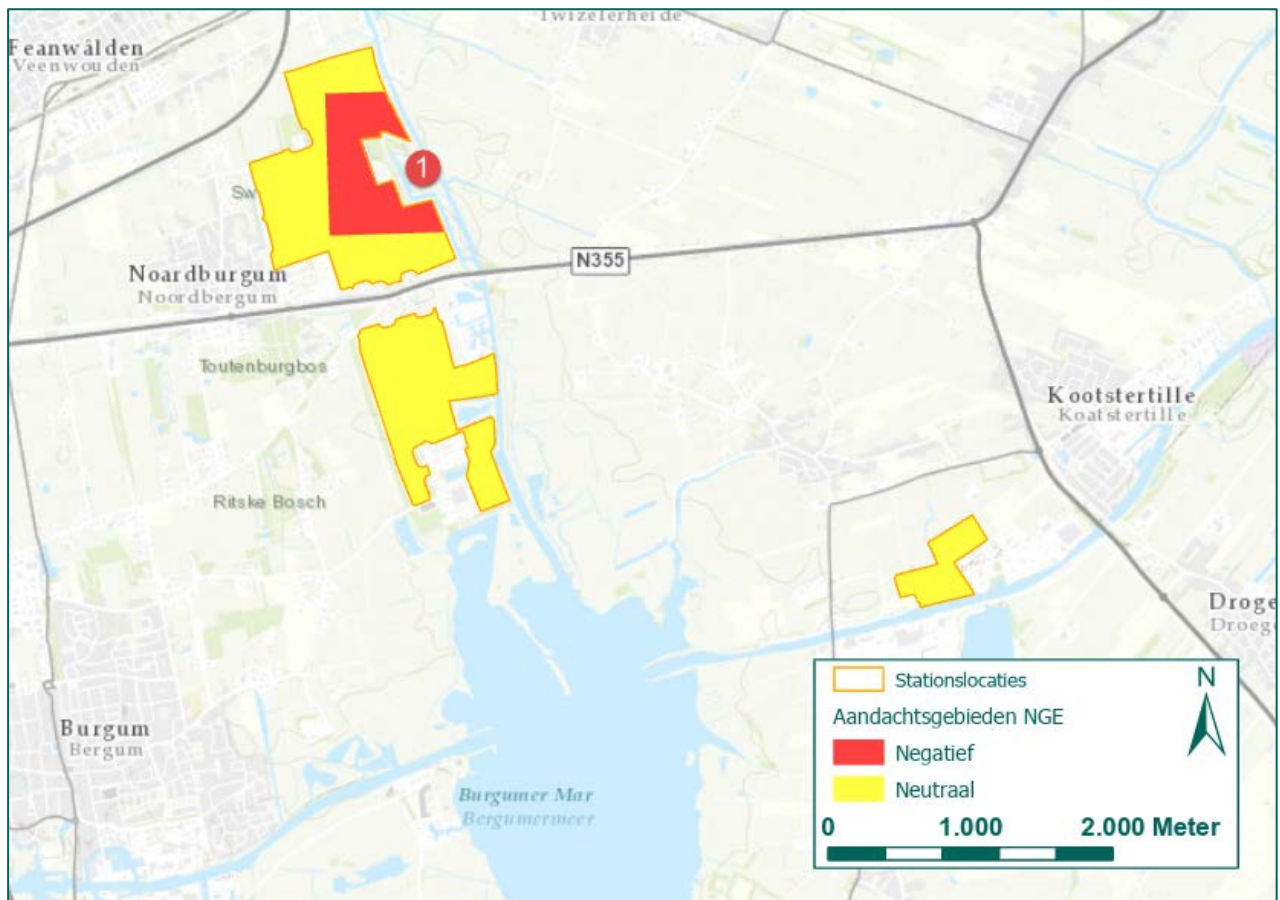
Figuur 18: Stationslocaties 1 en 2 met gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.8.1 Overzicht oorlogshandelingen stationslocaties 1 en 2

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 19 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	2/3 december 1944	ORB	AIR 37/716	Tussen 21.45 uur en 7.46 uur beschoten Mosquito bommenwerpers een <i>Mechanized Enemy Transport</i> met boordgeschut binnen kaartvierkant U.8516.	Geschutmunitie van het kaliber 20 mm

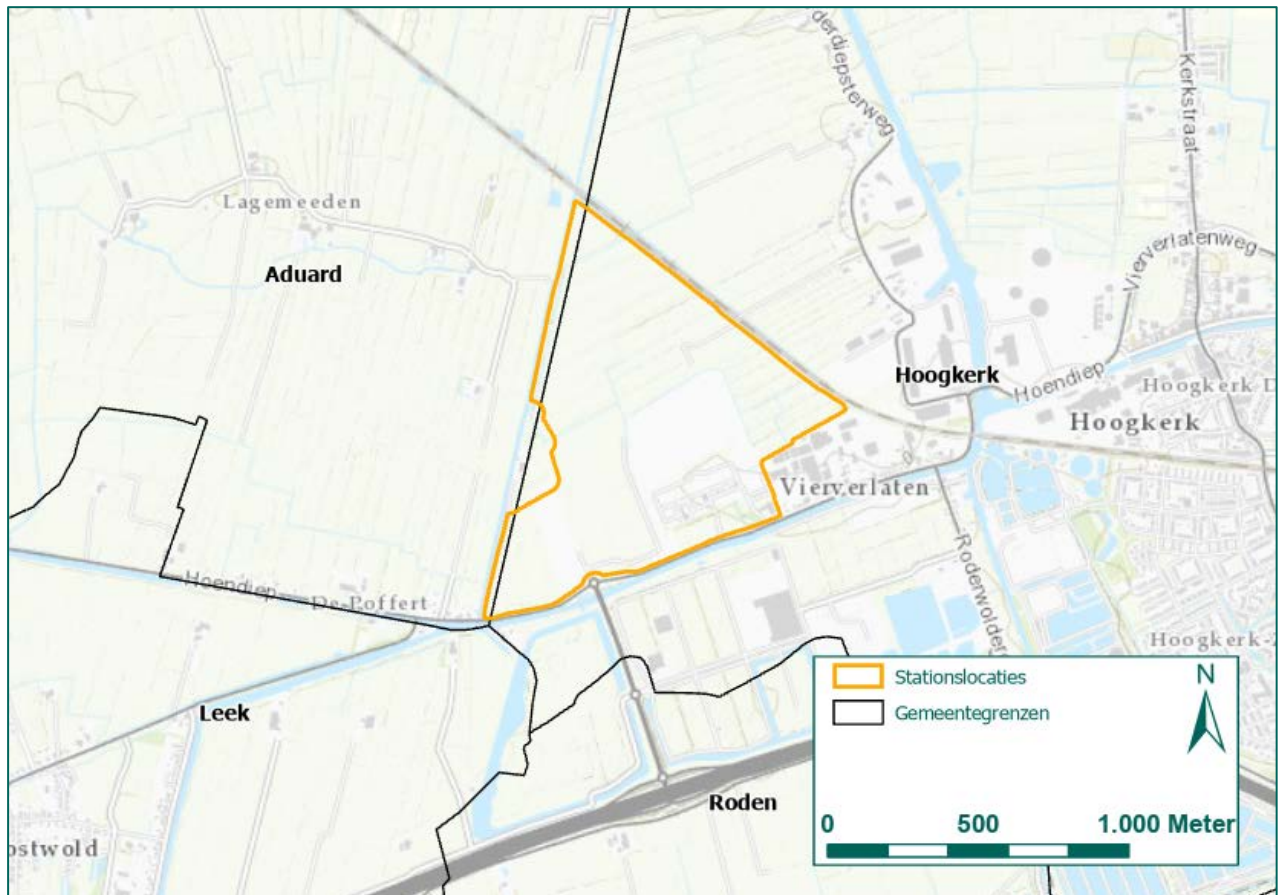
3.8.2 Overzicht aandachtsgebieden stationslocaties 1 en 2



Figuur 19: Aandachtsgebied stationslocaties 1 en 2. (Bron ondergrond: ESRI).

3.9 STATIONSLOCATIE 3

De stationslocatie 3 doorkruist de (voormalige) gemeenten Aduard, Hoogkerk, Leek en Roden en is weergegeven in Figuur 20. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van de stationslocatie 3. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor stationslocatie 3.



Figuur 20: Stationslocatie 3 met gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

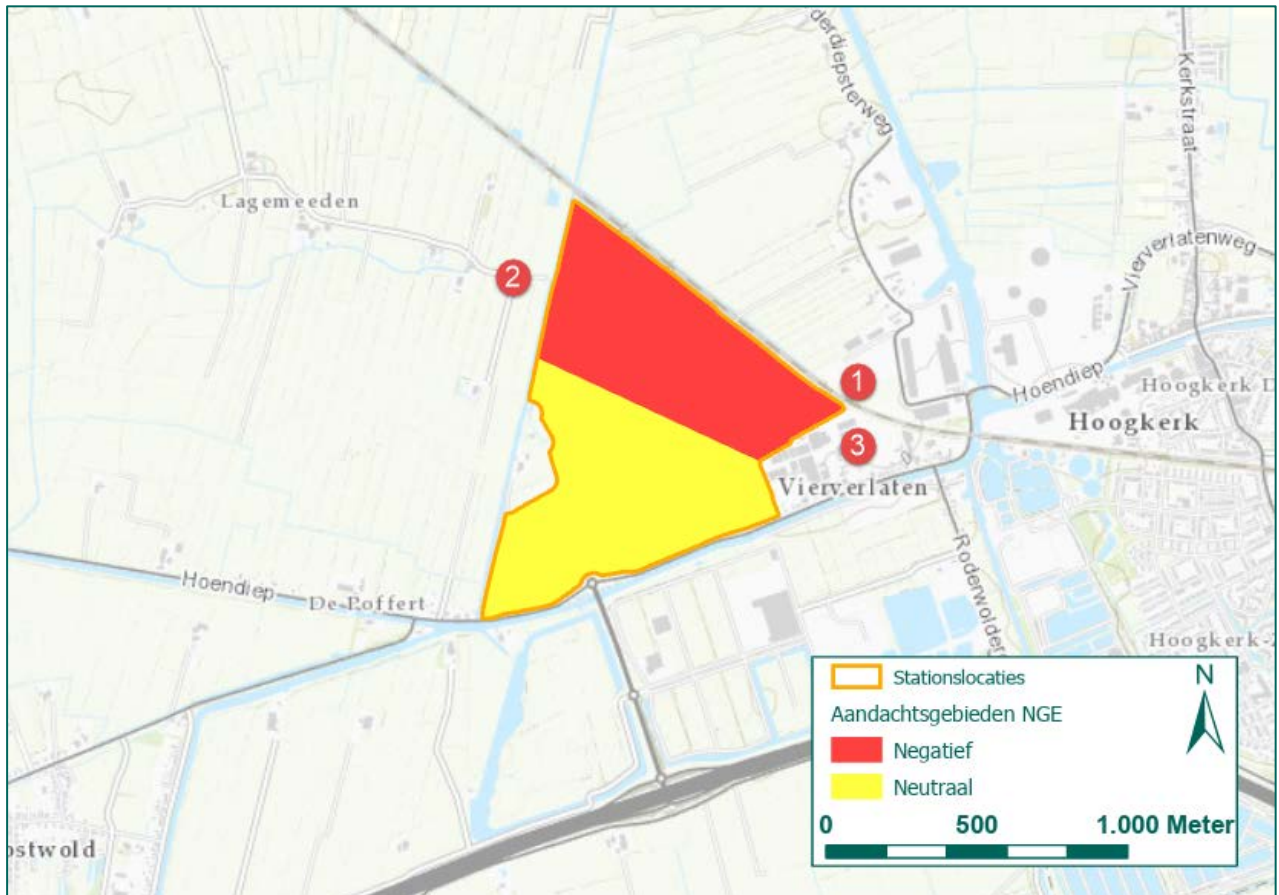
3.9.1 Overzicht oorlogshandelingen stationslocatie 3

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 21 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	3 februari 1945	ORB	AIR 37/717	Op 3 februari 1945 wordt door zes Engels vliegtuigen het vuur geopend op een stilstaande trein bij het voormalige station Viervelaten met 40 luchtgrondraketten en 20 mm boordkanonnen.	Raketten en geschutmunitie van het kaliber 20 mm
2.	Mei 1945	ORB	WO 171/5336	Op het coördinaat Q.152140 werden door geallieerde eenheden bommen geruimd van de kalibers 50, 500 en 1.000 kg.	Brisantbommen
3.	17 juni 1991	Eerder onderzoek	REASeuro, 07717 /	Op 17 juni 1991 wordt op het bedrijventerrein van Smid-Staalconstructies aan de Hoendiep	Raketten

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
			RO-080136	276 een blindganger van een gevechtsskopen 60 lbs SAP van 3 inch luchtgrondraket gevonden.	

3.9.2 Overzicht aandachtsgebieden stationslocatie 3



Figuur 21: Aandachtsgebieden stationslocatie 3. (Bron ondergrond: ESRI).

3.10 STATIONSLOCATIE 4

De stationslocatie 4 doorkruist de voormalige gemeente Uithuizermeeden en is weergegeven in Figuur 22. In onderstaande paragrafen is allereerst een overzicht weergegeven van vermelde oorlogshandelingen in of in de directe nabijheid van de stationslocatie 4. Vervolgens zijn de verschillende aandachtsgebieden aangeduid voor stationslocatie 4.



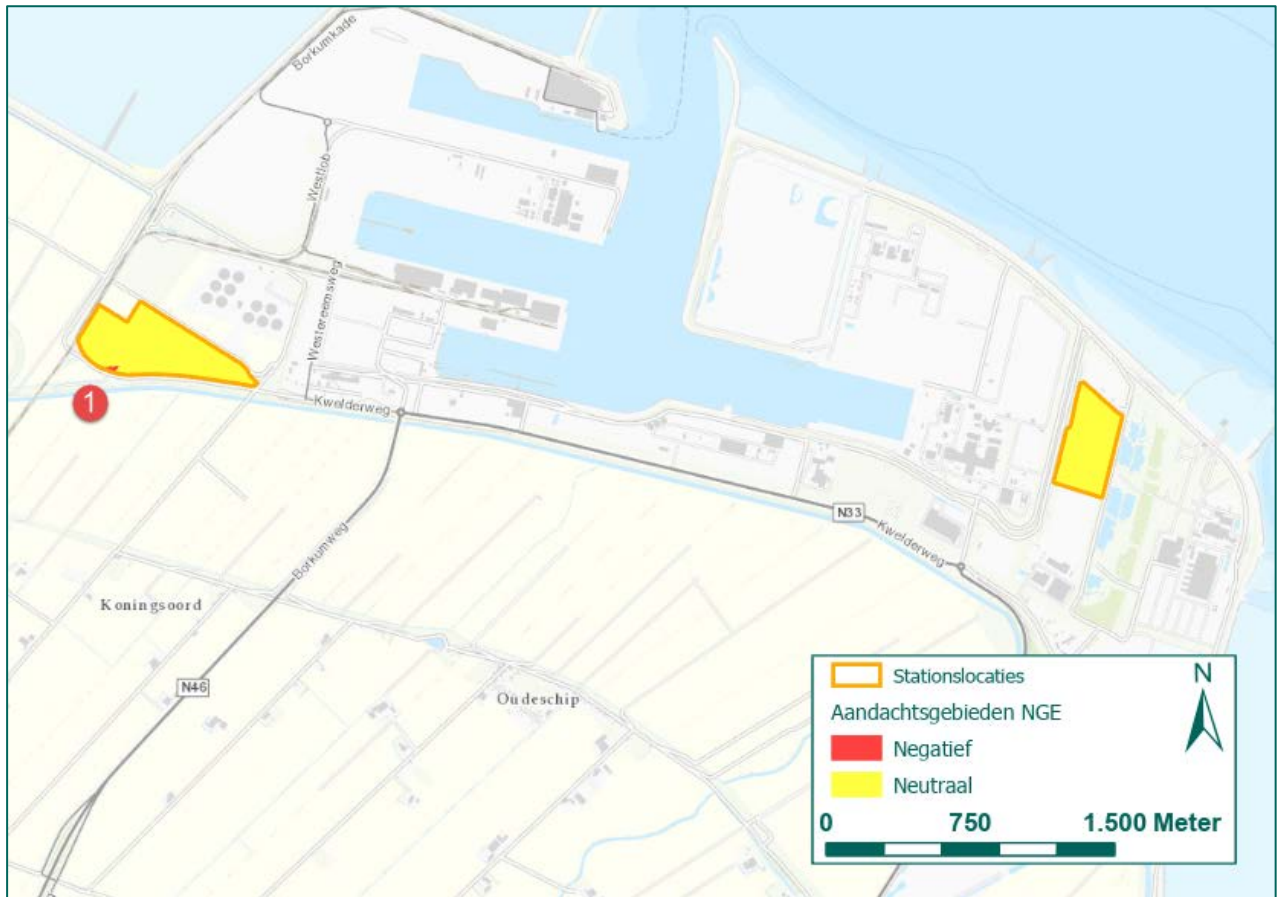
Figuur 22: Stationslocatie 4 met gemeenten. (Bron ondergrond: ESRI).

3.10.1 Overzicht oorlogshandelingen stationslocatie 4

In onderstaande tabel zijn de verschillende gemelde oorlogshandelingen uiteengezet. In Figuur 23 zijn de gemelde locaties waar de oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden op de huidige topografische kaart weergegeven.

Nr.	Datum	Bron	Specificatie bron	Omschrijving bronnenmateriaal	Mogelijk achtergebleven NGE
1.	22 juli 1955	Gemeente-archief Uithuizermeeden	Inv. 702	In de zeedijk binnen de gemeente Uithuizermeeden werd een 'zeediepteboom' aangetroffen die geel gekleurd was.	Onderwatermunitie

3.10.2 Overzicht aandachtsgebieden stationslocatie 4

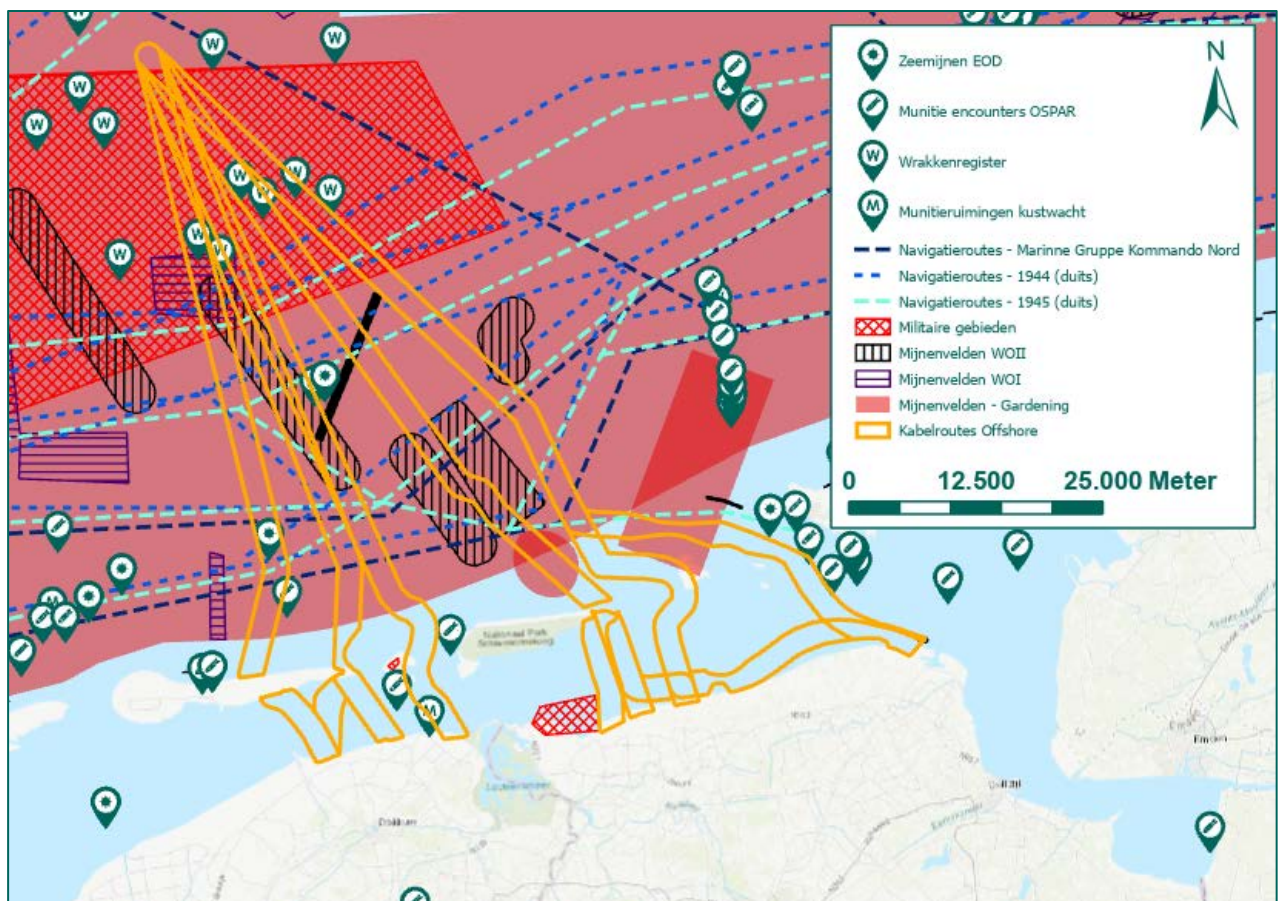


Figuur 23: Aandachtsgebieden stationslocatie 4. (Bron ondergrond: ESRI).

3.11 KABELROUTES OFFSHORE

REASeuro beschikt over een uitgebreide database waarin de locaties van verschillende oorlogshandelingen op zee in GIS zijn te raadplegen. Aangezien de verschillende oorlogshandelingen binnen alle kabelroutes hebben plaatsgevonden, worden in Figuur 24 alle oorlogshandelingen binnen de kabelroutes op zee getoond die beschikbaar zijn binnen de database van REASeuro. De informatie zichtbaar in dit figuur zal tevens als losbladige bijlage aangeleverd worden (zie Bijlage 1). Vervolgens zal een korte uitleg worden gegeven per oorlogshandeling en zijn de aandachtsgebieden aangeduid.

Bij het bepalen van locaties van oorlogshandelingen binnen de kabelroutes op zee dient rekening gehouden worden met grote onnauwkeurigheden. De posities waar mijnevelden zijn gelegd, luchtaanvallen zijn uitgevoerd en vliegtuigen zijn neergestort die worden vermeld in het historisch bronnenmateriaal bevatten vaak gebreken. Dit komt voornamelijk door de zelden nauwkeurige plaatsbepalingen op zee gedurende de Tweede Wereldoorlog. Naast de onnauwkeurigheden die ontstaan door de gebrekkige locatiebepaling kunnen NGE in de zee migreren door bijvoorbeeld visserij en zeestromingen.



Figuur 24: Overzicht oorlogshandelingen en munitievondsten, zoals blijkt uit de database van REASeuro. (Bron ondergrond: ESRI).

3.11.1 Luchtoorlog; Aanvallen op oppervlakteschepen en onderzeeërs

Uit de database van REASeuro blijkt dat belangrijke Duitse konvoiroutes door de kabelroutes liepen. Schepen die gebruik maakten van deze route zijn gedurende de gehele Tweede Wereldoorlog aangevallen door geallieerde vliegtuigen. De locaties van deze aanvallen zijn zelden nauwkeurig gerapporteerd. Het navigeren boven zee was voor piloten en navigators geen eenvoudige taak.

3.11.2 Luchtoorlog; Noodafworpen

Gedurende de Tweede Wereldoorlog voerden groepen van enkelen tot vele honderden Britse en Amerikaanse (jacht-)bommenwerpers dagelijks bombardementen uit op het continent. Het grootste deel van de vliegvelden waarvandaan deze vliegtuigen opereerden, bevond zich in Groot-Brittannië. Zowel de heen- als de terugvlucht voerde deze vliegtuigen over de Noordzee.⁵

Onderweg naar het doelwit gebeurde het regelmatig dat vliegtuigen werden aangevallen door Duitse jachtvliegtuigen, die poogden de vliegtuigen uit te schakelen voordat deze schade konden aanrichten. Honderden vliegtuigen zijn tijdens de luchtgevechten die hierop plaatsvonden neergestort in de Noordzee. Als een vliegtuig in een luchtgevecht verwickeld raakte, was het standaardprocedure om de bommenlast in een 'noodafworp' (*Jettison*) af te werpen: door het reduceren van het gewicht van het toestel werd het sneller en wendbaarder, wat de overlevingskans voor de bemanning verhoogde.

Het afwerpen van bommen in zee gebeurde niet alleen in het geval van luchtgevechten. Ook indien toestellen hun doel niet konden vinden, of om andere reden er niet in slaagden hun bommen af te werpen op het beoogde doel, werden bommen in zee geworpen. Reden hiervoor was het feit dat het landen met een zware bommenlast aan boord riskant was. Een toestel kon door het gewicht immers eenvoudig crashen tijdens de landing.

3.11.3 Luchtoorlog; Vliegtuigwrakken

Uit de database van REASeuro blijkt dat in de omgeving van de kabelroutes verschillende vliegtuigen zijn neergestort. Aangezien de crashes op zee plaatsvonden, is in veel gevallen geen exacte locatie bekend. Bronnen als het verliesregister van de Studiegroep Luchtoorlog bieden bij benadering informatie over de crashlocatie, maar exacte locaties kunnen hier niet uit worden herleid.

3.11.4 Zeemijnen; Britse Mijnevelden (WOI)

Gedurende de Eerste Wereldoorlog zijn verschillende contactmijnen binnen de kabelroutes gelegd door Britse schepen. Veel van deze zeemijnen raakten los van hun verankering en zonken of dreven af, waardoor zij verspreid raakten in de Noordzee.

3.11.5 Zeemijnen; Britse en Duitse Mijnevelden (WOII)

Britse vliegtuigen voerden tijdens de Tweede Wereldoorlog verschillende mijnenlegoperaties uit, die bekend stonden als 'Gardening'. In vooraf bepaalde gebieden op zee wierpen Britse vliegtuigen grondmijnen uit. De gebieden kregen de namen van planten, bloemen, groenten en fruitsoorten. De huidige kabelroutes offshore lagen binnen het gebied 'Nectarines' en gedurende de oorlog werden 12.072 mijnen binnen dit gebied door vliegtuigen gelegd. Naast de Britse mijnevelden werden tevens door Duitse schepen en vliegtuigen mijnen gelegd binnen de kabelroutes offshore.

3.11.6 Naoorlogs; Militaire oefengebieden

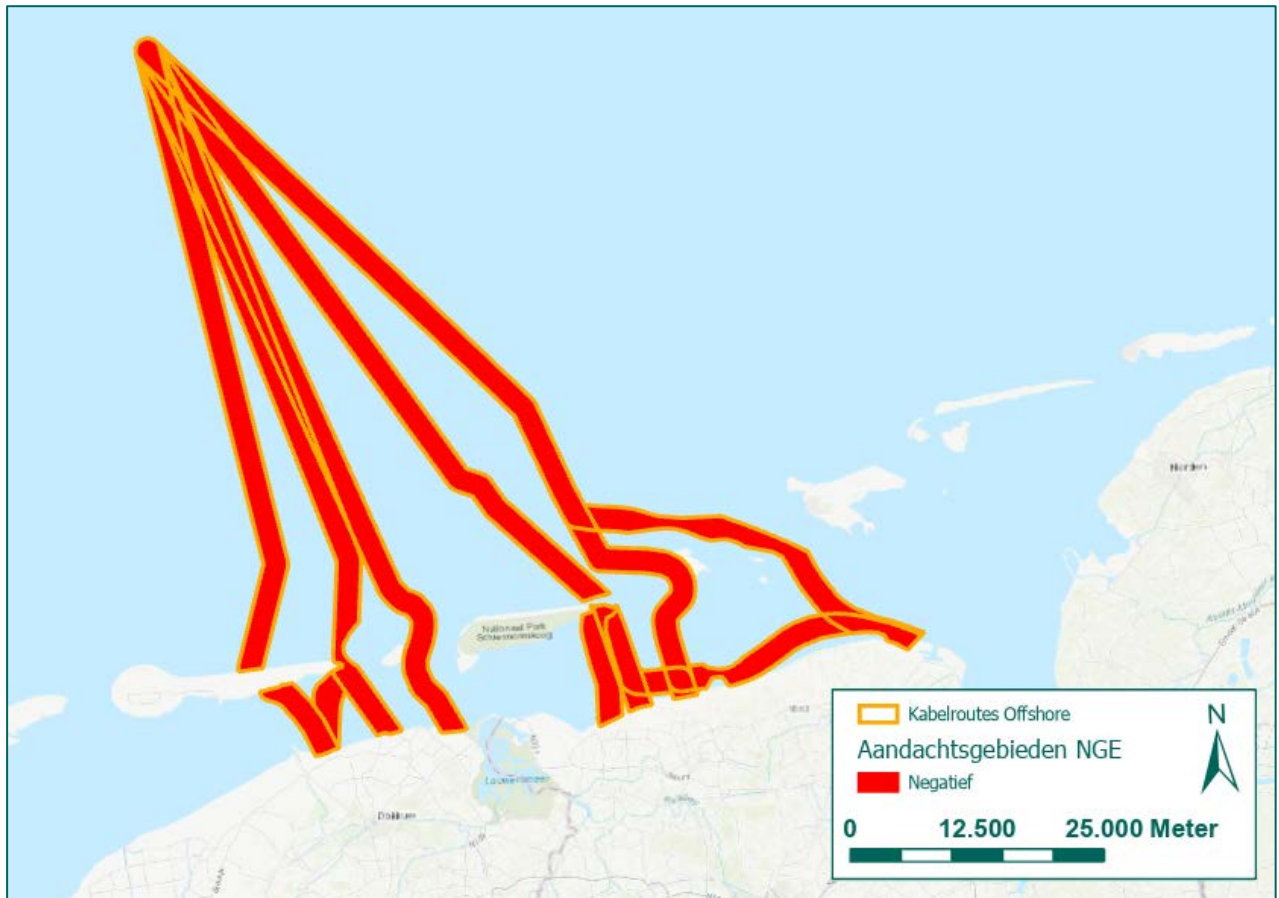
Binnen de kabelroutes offshore lagen verschillende gebieden waarin militaire oefeningen werden gehouden. Militaire oefeningen op zee kunnen verschillende doeleinden hebben, zoals het trainen van mijnenvegers, bommenwerpers en scheepsgeschut.

3.11.7 Conclusie aandachtsgebieden kabelroutes offshore

Aan de hand van de verschillende oorlogshandelingen binnen de kabelroutes offshore dient binnen alle kabelroutes rekening gehouden te worden met achtergebleven NGE. Derhalve zijn de kabelroutes als 'negatief' aangemerkt. Binnen de kabelroutes offshore komen uit de database van REASeuro verschillende oorlogshandelingen naar voren die zich binnen de kabelroutes hebben afgespeeld. Gezien de onnauwkeurigheid van oorlogshandelingen op zee en verplaatsing van NGE op de zeebodem kan niet worden uitgesloten dat binnen alle kabelroutes offshore NGE kunnen zijn achtergebleven. Vooral binnen de

⁵ Er zijn geen gegevens bekend over Duitse noodafworpen, en de procedures achter deze noodafworpen. De archieven van de Duitse luchtmacht zijn voor meer dan 97% vernietigd tijdens de Tweede Wereldoorlog, waardoor het vaststellen van noodafworpen door Duitse eenheden niet mogelijk is.

kabelroutes in de Noordzee dient rekening gehouden te worden met het aantreffen van NGE, aangezien deze gebieden specifiek het doelwit waren van mijnenlegoperaties, aanvallen op schepen en omdat in deze gebieden binnen militaire oefengebieden lagen.



Figuur 25: Aandachtsgebieden kabelroutes offshore. (Bron ondergrond: ESRI).

4 CONCLUSIE

Uit deze Historische Quickscan is gebleken dat binnen diverse kabelroutes onshore en offshore aandachtsgebieden aanwezig zijn waarbinnen mogelijk NGE kunnen zijn achtergebleven. Deze indicaties zijn gebaseerd op het beschikbare openbare bronnenmateriaal en de informatie in de database van REASeuro.

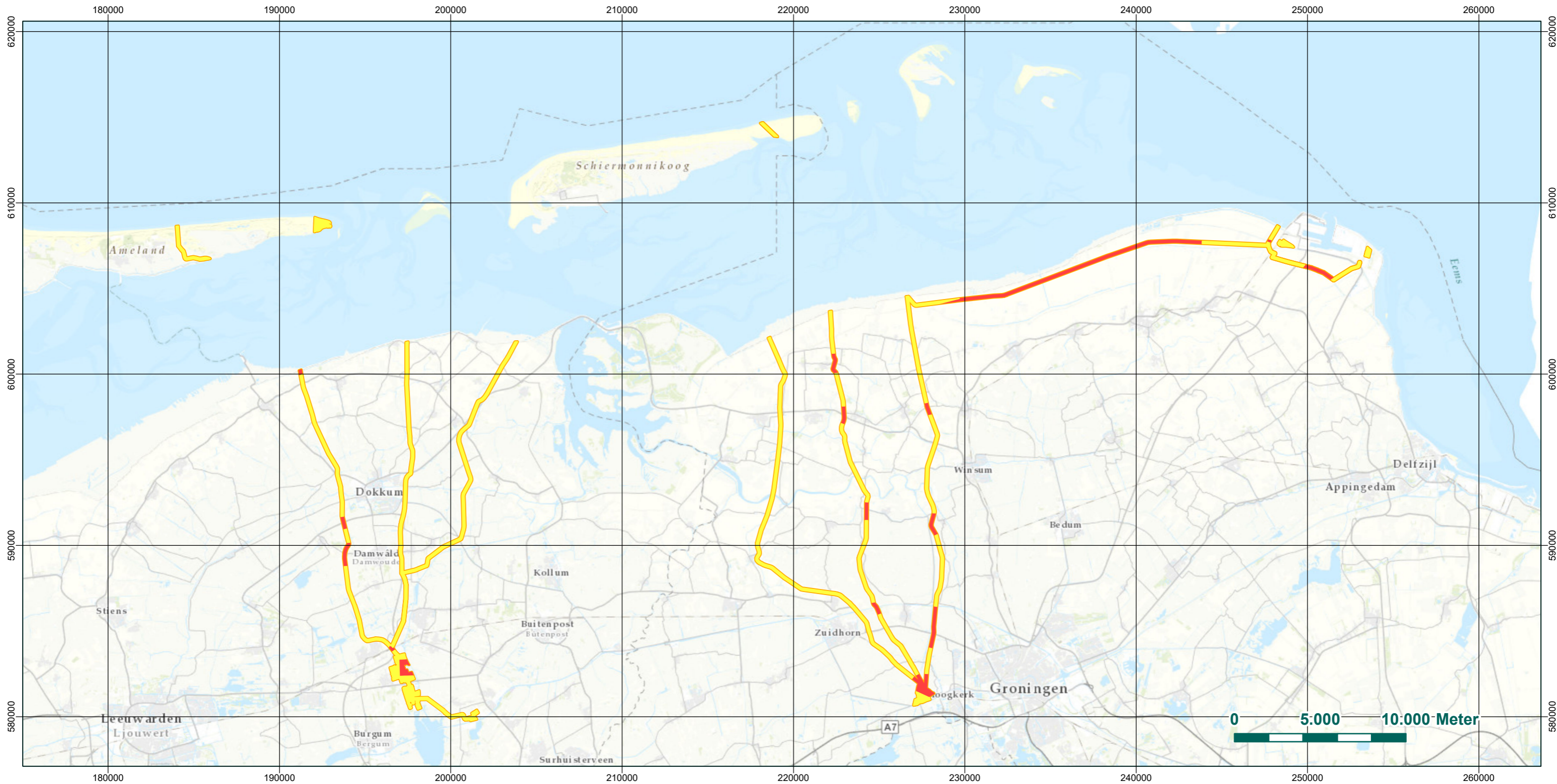
Van een deel van de kabelroutes is meer bronnenmateriaal beschikbaar binnen de database van REASeuro. Hierdoor zijn meer oorlogshandelingen aangetroffen en konden meerdere aandachtsgebieden aangeduid worden. Dat betekent echter niet dat in de kabelroutes waar slechts enkele oorlogshandelingen zijn gevonden binnen de REASeuro-database, geen andere oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Alle gebieden waar de kabelroutes onshore doorheen lopen, lagen ten tijde van de Tweede Wereldoorlog in gebieden waar slechts incidenteel oorlogshandelingen plaatsvonden. Binnen de kabelroutes onshore vonden geen grootschalige bombardementen, artilleriebeschietingen of grondgevechten plaats.

Binnen de kabelroutes offshore zijn meerdere aanwijzingen voor intensieve oorlogshandelingen aangetroffen in de database van REASeuro. Gezien de hoeveelheid oorlogshandelingen, zoals mijnevelden, aanvallen op schepen en vondsten van NGE, dient binnen alle kabelroutes offshore rekening gehouden te worden met het aantreffen van NGE.

REASeuro adviseert Witteveen & Bos om voor de uiteindelijk gekozen kabelroute een volledig HVO-NGE op te laten stellen. Met betrekking tot het opstellen van een volledig HVO-NGE worden geen specifieke kabelroutes aan- of afgeraden. Naar verwachting zullen voor het uitvoeren van een volledig HVO-NGE per kabelroute dezelfde tijdsinspanning en kosten benodigd zijn. Ook worden geen significante verschillen in opsporingsinspanning verwacht tussen de verschillende alternatieven.

BIJLAGE 1 TEKENINGEN (LOSBLADIG)

- Tekening 01: Aandachtsgebiedenkaart kabelroutes onshore
- Tekening 02: Overzicht Oorlogshandelingen kabelroutes offshore
- Tekening 03: Aandachtsgebiedenkaart kabelroutes offshore



- Kabelroutes en stationlocatie Stationslocaties
- Aandachtsgebieden NGE**
- Negatief
- Neutraal



Net op Zee 'Ten noorden van de Waddeneilanden'

Aandachtsgebiedenkaart kabelroutes onshore

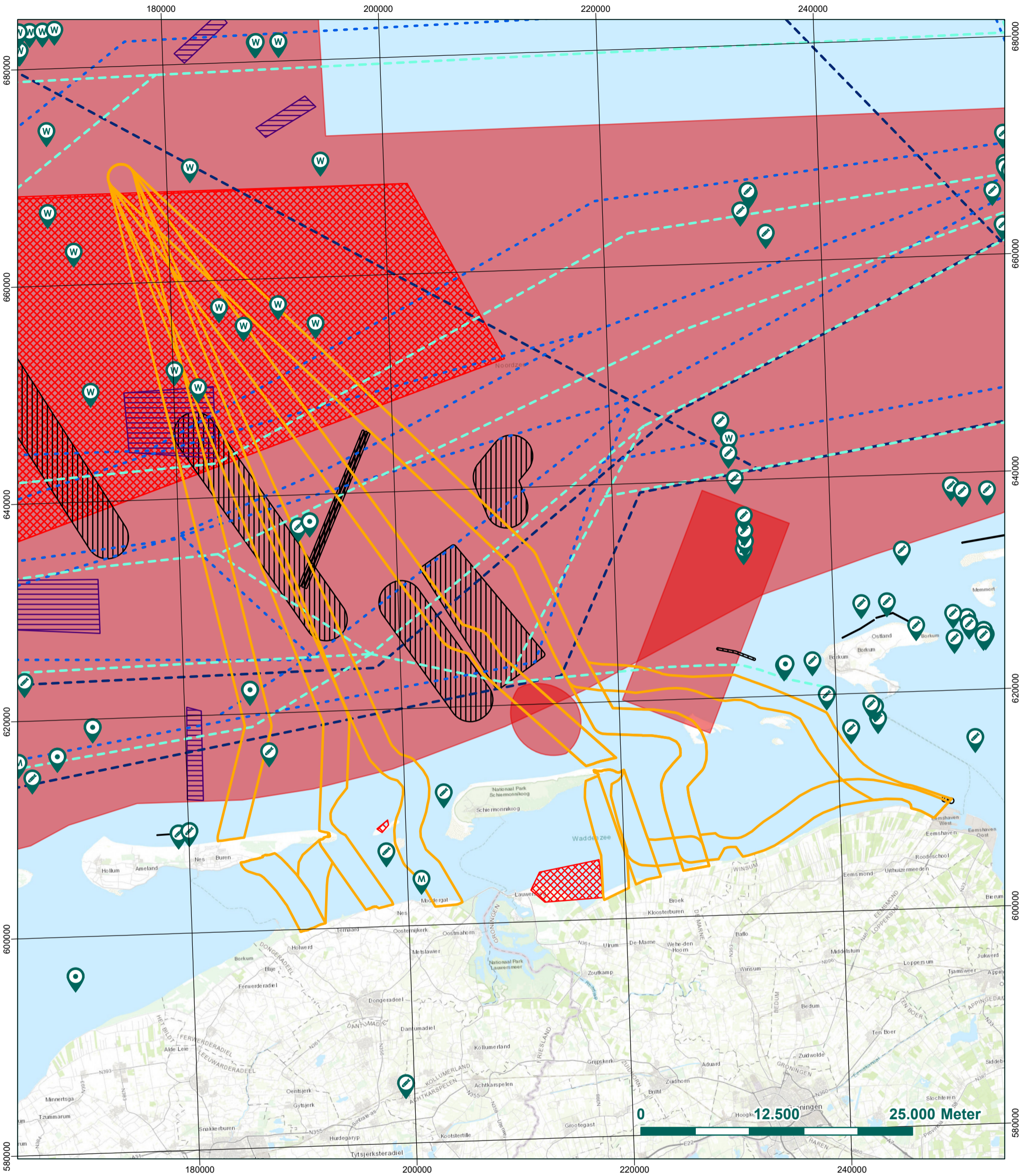
Rapportnummer RO-190287

Getekend:	L. van den Burg	31-1-2020	Tekening no:	73440-01-001
Gecontroleerd:	T. van Wijk	31-1-2020		
Akkoord:	M. Taks	31-1-2020		



Riel Explosive Advice & Services Europe B.V.
 Businesspark Van Riel
 Alphenseweg 4A 5133 NE Riel
 Postbus 21 5133 ZG Riel
 Tel: 013-5186076
 E-mail: info@reaseuro.com





- Munitie encounters OSPAR
- Zeemijnen EOD
- Wrakkenregister
- Munitieruimingen kustwacht
- Navigatieroutes - 1945 (duits)
- Navigatieroutes - 1944 (duits)
- Navigatieroutes - Marinne Gruppe Kommando Nord
- Mijnevelden WOI
- Mijnevelden WOII
- Militaire gebieden
- Mijnevelden - Gardening
- Kabelroutes Offshore

Coördinatensysteem: ETRS 1989 UTM Zone 31

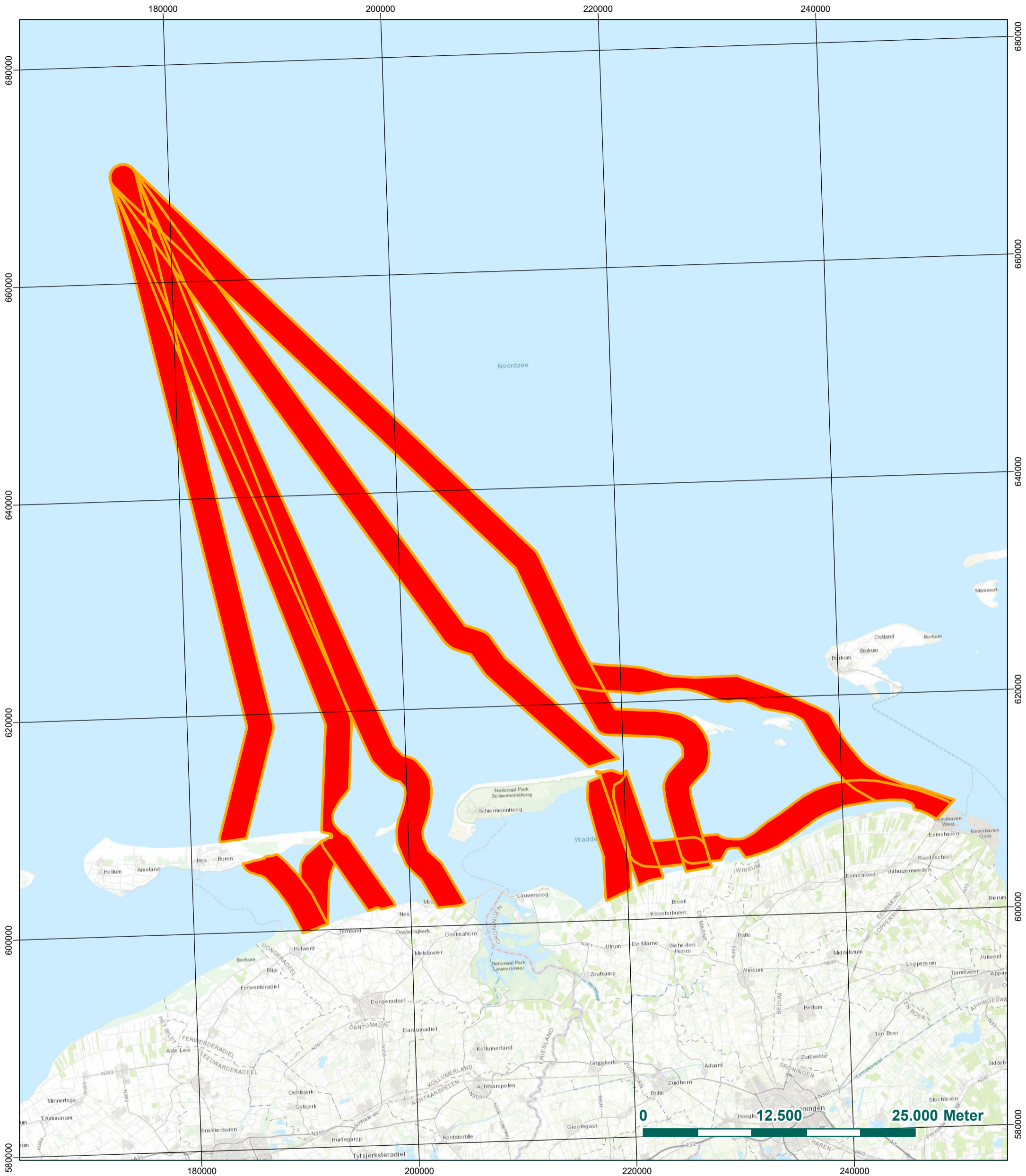
Net op Zee 'Ten noorden van de Waddeneilanden'
 Overzicht Oorlogshandelingen kabelroutes offshore

Rapportnummer RO-190287

Getekend: L. van den Burg	19-5-2020	Tekening no: 73440-01-002
Gecontroleerd: T. van Wijk	19-5-2020	
Akkoord: M. Taks	19-5-2020	

RFASeuro

Riel Explosive Advice & Services Europe B.V.
 Businesspark Van Riel
 Alphenseweg 4A 5133 NE Riel
 Postbus 21 5133 ZG Riel
 Tel: 013-5186076
 E-mail: info@reaseuro.com



- Kabelroutes Offshore
- Aandachtsgebieden NGE**
- Negatief

Net op Zee 'Ten noorden van de Waddeneilanden'

Aandachtsgebiedenkaart kabelroutes offshore

Rapportnummer RO-190287

Getekend:	L. van den Burg	19-5-2020	Tekening no: 73440-01-003
Gecontroleerd:	T. van Wijk	19-5-2020	
Akkoord:	M. Taks	19-5-2020	





BIJLAGE: ACHTERGRONDRAPPORT WATERKERINGSVEILIGHEID

NOTITIE

Onderwerp Achtergrondrapport Waterkeringsveiligheid
Project Net op zee Ten noorden van de Waddeneilanden
Opdrachtgever TenneT TSO B.V. en Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Projectcode 114227-3.33
Status Definitief
Datum 22 mei 2020
Referentie 114227-3.33/20-007.764
Auteur(s) S.A. de Graaff MSc

Gecontroleerd door J.A. Zoete MSc
Goedgekeurd door drs.ing. P.T.W. Mulder
Paraaf



Bijlage(n) -

Aan TenneT TSO B.V.
 Ministerie van Economische Zaken
 en Klimaat

Kopie -

1 INLEIDING EN TERMINOLOGIE

In de plangebieden liggen diverse waterkeringen die relevant zijn voor het aspect waterkeringsveiligheid. Onderstaande teksten geven per plangebied de informatie over de aanwezige waterkeringen en de relatie tot veiligheid. Hoofdstuk 2 beschrijft de referentiesituatie van waterkeringsveiligheid. Deze teksten komen overeen met de teksten zoals opgenomen in het deelrapport Veiligheid. Hoofdstuk 3 geeft een uitgebreidere toelichting op de effectbeschrijving. Dit hoofdstuk dient daarmee als uitbreiding op hoofdstuk 5 (effectbeschrijving) van het deelrapport Veiligheid.

Begrippen waterkeringsveiligheid

Onderstaande beschrijvingen geven een toelichting op zes begrippen die relevant zijn voor het aspect Waterkeringsveiligheid

Primaire waterkering

Een primaire waterkering is een waterkering die bescherming biedt tegen overstroming door buitenwater. Onder buitenwater valt in dit geval de Noordzee en de Waddenzee.

Regionale waterkering

Een regionale waterkering is een niet-primaire waterkering die is aangewezen door de provincie of is opgenomen in de Keur en legger van het waterschap. Onder regionale waterkeringen vallen zowel 'natte' als 'droge' keringen.

Normering overstromingskans

De Waterwet maakt onderscheid in een signaleringsnorm en een ondergrens. De signaleringsnorm dient om tijdig de versterkingsopgave in beeld te brengen. De ondergrensnorm (bijvoorbeeld een overstromingskans van 1 op 1.000, ofwel eens in de 1.000 jaar) beschrijft de maximaal toelaatbare overstromingskans waar een waterkering minimaal aan moet voldoen. Hierbij geldt: hoe groter het effect bij falen, hoe kleiner de kans (ondergrensnormering) gemaakt wordt. Het risico blijft daarmee zo beperkt als mogelijk.

Kernzone

De kernzone betreft in globale zin het lichaam van de waterkering zelf. De Keur van de primaire waterkering Waddenzeedijk/Ommelanderzeedijk stelt dat in de kernzone van de dijk niet mag worden gebouwd noch geboord.

Zonerings waterkeringen

De beschermingszone is een zone die aan beide kanten van de kernzone ligt. Het deel van deze strook grenzend aan de kernzone heet het profiel van vrije ruimte. Deze zone dient als ruimtereservering voor toekomstige dijkversterkingen en verschilt in breedte per type waterkering. Op grond van de Keur en Provinciale Omgevingsverordening zijn werkzaamheden binnen deze zone enkel toegestaan als het aangetoond de bestaande of toekomstige waterkering niet nadelig beïnvloedt. Primaire waterkeringen hebben daarnaast een beschermingszone die grenst aan het profiel van vrije ruimte. Deze beschermingszone heeft ten doel de stabiliteit van de waterkering te waarborgen. Op grond van de Keur zijn de regels voor deze zone minder streng dan voor de directe beschermingszone.

Slapende- of wakende waterkering

Een waterkering kan 'slapend' of 'wakend' zijn. Een slapende waterkering grenst niet direct aan water. Falen van een slapende waterkering leidt niet direct tot effecten op de waterkeringsveiligheid. Een wakende waterkering grenst daarentegen direct aan water. Falen van een wakende waterkering leidt daarmee tot directe effecten op de waterkeringsveiligheid. Het risico bij doorkruising van een wakende waterkering is daarmee groter dan bij doorkruising van een slapende waterkering.

2 REFERENTIESITUATIE WATERKERINGEN

Plangebied aansluitlocatie Burgum

De Provincie Fryslân ligt relatief laag en kent een groot en wijdvertakt watersysteem. Aan de noordzijde grenst de provincie aan de Waddenzee. De Waddeneilanden worden omringd door de Noordzee en Waddenzee. Deze factoren maken dat het gebied in plangebied Burgum potentieel vatbaar is voor overstromingen. Een omvangrijk stelsel van primaire, secundaire en regionale waterkeringen waarborgt de bescherming tegen deze potentiële wateroverlast. Afbeelding 2.1 toont de waterkeringen in plangebied Burgum.

Afbeelding 2.1 Waterkeringen plangebied Burgum



Primaire waterkeringen

Het plangebied Burgum bevat op twee locaties een primaire waterkering: op Ameland (dijkkring 2) en op de grens tussen de Waddenzee en het land, namelijk de Waddenzeedijk (dijkkring 6-4). De primaire waterkering op Ameland bestaat aan de noordzijde uit een duintraject (zandige waterkering) en aan de zuidzijde uit een dijktraject (harde waterkering). De zandige waterkering op Ameland is in beheer van de Rijksoverheid, de harde waterkering is in het beheer bij het Wetterskip Fryslân. Dit is vastgelegd in de Waterwet. De Waddenzeedijk is in beheer bij zowel het Wetterskip Fryslân als het waterschap Noorderzijlvest (Groningen).

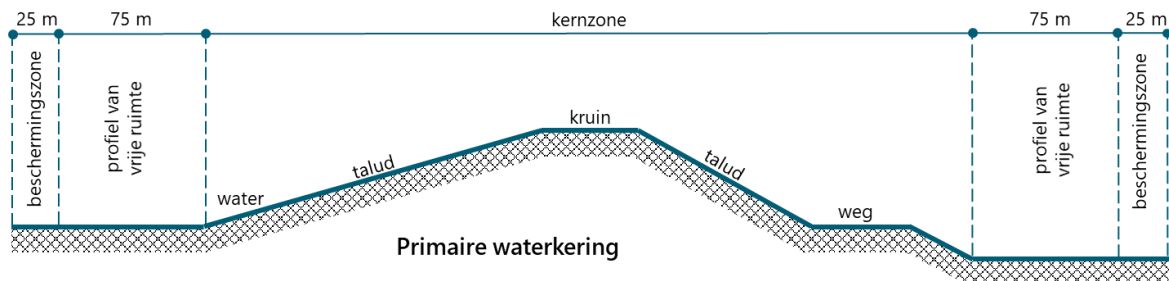
De primaire waterkeringen in het plangebied Burgum hebben het doel bescherming te bieden tegen overstromingen bij hoogwater vanuit de Noordzee en de Waddenzee. De veiligheidsnormen voor primaire waterkeringen zijn per 2017 gewijzigd en opgenomen in de herziene versie van de Waterwet (2017). Voor de Waddenzeedijk geldt een ondergrensnorm van een overstromingskans van 1 op 1.000 per jaar. Dit betekent dat er elk jaar een kans van 1 op 1.000 mag zijn dat de primaire waterkering faalt. Voor het zuidelijk traject van primaire waterkering op Ameland geldt een normering van 1 op 1.000 per jaar, voor het noordelijk traject is dit 1 op 300 per jaar (zie afbeelding 2.2).

Afbeelding 2.2 Normering faalkans primaire waterkeringen (bron: Achtergronden bij de normering van de primaire waterkeringen in Nederland, 2016)



Aan weerszijden van de kernzone van de primaire waterkering liggen beschermingszones. Voor de primaire waterkeringen geldt aan weerszijde een beschermingszone van 100 meter. Deze zone bestaat uit een profiel van vrije ruimte (75 meter) en een beschermingszone (25 meter). Doorkruising van deze beschermingszone is vanuit de Keur niet toegestaan. Afbeelding 2.3 laat een schematische profielschets van de zonerings van een primaire waterkering zien.

Afbeelding 2.3 Profielschets beschermingszones primaire waterkering

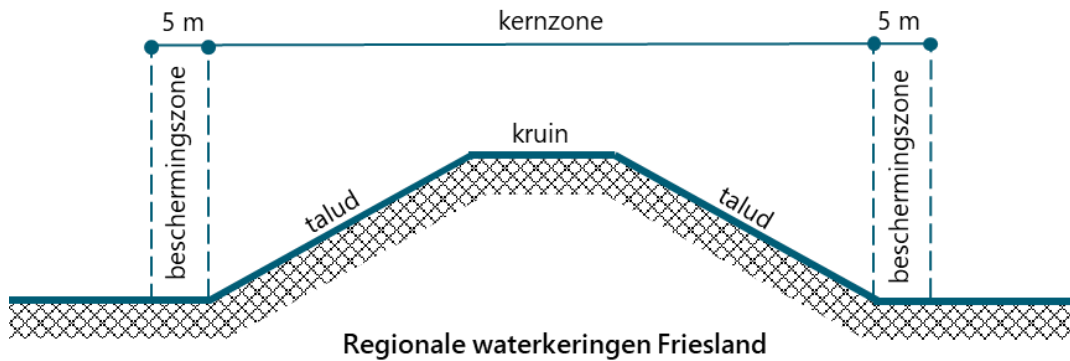


Regionale waterkeringen

Binnen het plangebied liggen veel regionale waterkeringen. Deze regionale waterkeringen beschermen het Friese landschap tegen wateroverlast vanuit het Friese boezemwatersysteem. De meeste van deze regionale waterkeringen moeten een waterstand kunnen keren die met een kans 1 op 100 per jaar voorkomt. Een

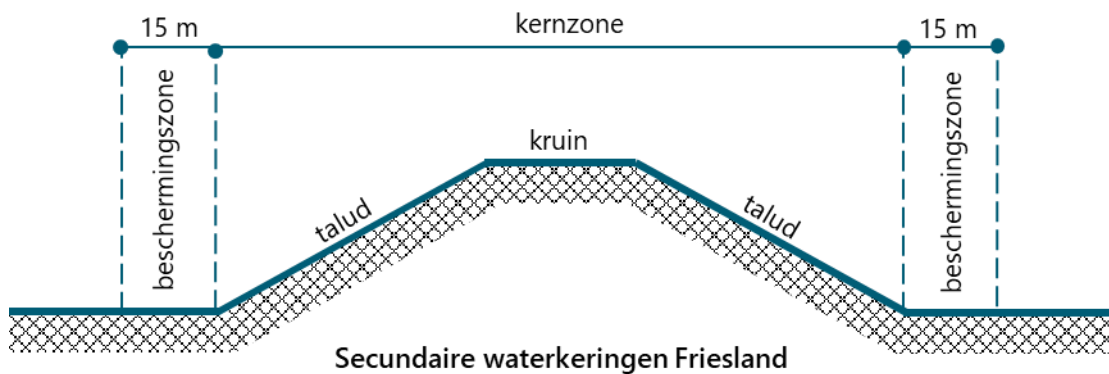
aantal regionale waterkeringen kent, vanwege hun risico's bij falen, een normering van 1 op 300 per jaar. De regionale waterkeringen kennen aan weerszijden een beschermingszone van 5 meter en worden beheerd door het Wetterskip Fryslân. Afbeelding 2.4 laat een schematische profielschets van de zoneringen van een regionale waterkering in Friesland zien.

Afbeelding 2.4 Profielschets beschermingszones regionale waterkering Friesland



Het Wetterskip Fryslân onderscheidt secundaire waterkeringen van regionale waterkeringen. Secundaire waterkeringen zijn voormalige zeedijken die inmiddels niet meer aan zee liggen, maar landinwaarts. Deze voormalige zeedijken vormen relatief hoge lijnelementen in het Friese landschap, waarmee ze het overstromingsgebied bij doorbraak van een primaire waterkering beperken. Voor de secundaire waterkeringen geldt een normering van een overstromingskans van eens per 10 jaar. De beschermingszone van deze dijken is vastgesteld op 15 meter. Afbeelding 2.5 laat een schematische profielschets van de zoneringen van een secundaire waterkering in Friesland zien.

Afbeelding 2.5 Profielschets beschermingszones secundaire waterkering Friesland



Plangebied aansluitlocatie Vierverlaten

In plangebied Vierverlaten ligt een stelsel van primaire en regionale waterkeringen. Afbeelding 2.6 toont de waterkeringen in het plangebied Vierverlaten.

Afbeelding 2.6 Waterkeringen plangebied Vierverlaten



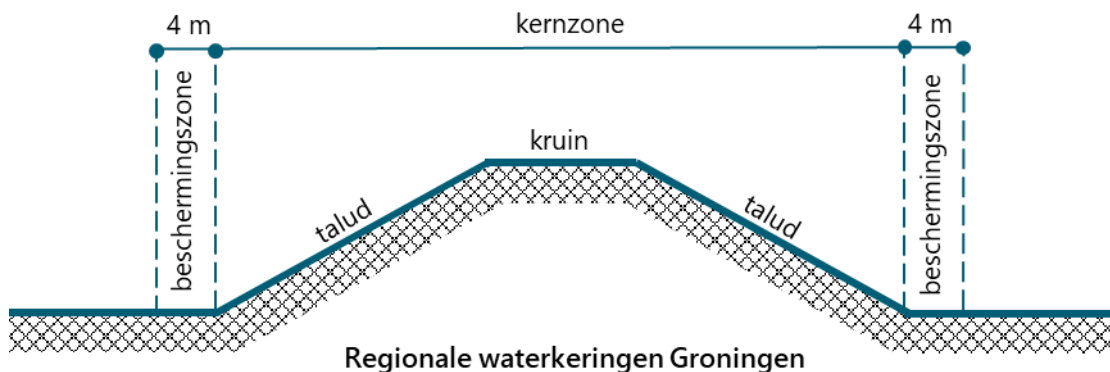
Primaire keringen

Op twee locaties ligt een primaire waterkering: op Schiermonnikoog (dijkkring 1) en op de grens tussen de Waddenzee en het land, namelijk de Ommelanderzeedijk¹ (dijkkring 6-6). De primaire waterkering op Schiermonnikoog bestaat aan de noordzijde uit een duintraject (zandige waterkering) en aan de zuidzijde uit een dijktraject (harde waterkering). De primaire waterkering (zowel de duin als dijk) op Schiermonnikoog is in beheer bij het Wetterskip Fryslân en de Ommelanderzeedijk bij zowel het waterschap Noorderzijlvest (Groningen) als het Wetterskip Fryslân. Voor zowel de waterkeringen op Schiermonnikoog als de Ommelanderzeedijk geldt een ondergrensnorm van 1 op 1.000 per jaar. Aan beide zijden van de Ommelanderzeedijk is een waterkeringszone bepaald. Deze zonerings zijn beschreven onder 'plangebied aansluitlocatie Burgum' en te zien op afbeelding 2.3.

Regionale keringen

Het waterschap Noorderzijlvest beheert de regionale waterkeringen in het plangebied Vierverlaten. Deze regionale waterkeringen bieden onder andere bescherming tegen overstromingen vanuit binnenwateren zoals het Reitdiep en het Van Starckenborghkanaal. De veiligheidsnormen van deze keringen zijn vastgesteld door de Gedeputeerde Staten en zijn vastgelegd in de Provinciale Omgevingsverordening Groningen. De regionale waterkeringen moeten een waterstand kunnen keren die 1 op 100 per jaar voorkomt. De beschermingszones van deze waterkeringen zijn vastgesteld op 4 meter aan weerszijden van de dijk. Afbeelding 2.7 laat een schematische profielschets van de zonerings van een regionale waterkering in Friesland zien.

Afbeelding 2.7 Profielschets beschermingszones regionale waterkering Groningen



Plangebied aansluitlocatie Eemshaven

In plangebied Eemshaven ligt een primaire waterkering (dijkkring 6-6) en een stelsel van regionale waterkeringen. Dijkkring 6-6 loopt door de Eemshaven heen, waarna het overgaat in dijkkring 6-7 richting Delfzijl. De Eemshaven is aanvullend omringd door regionale keringen. Afbeelding 2.8 laat de waterkeringen in het plangebied zien.

¹ het Groningse gedeelte van deze primaire kering (dijkkring 6) heet de Ommelanderdijk. Deze kering loopt van Lauwersoog tot Delfzijl. Bron: <https://www.noorderzijlvest.nl/organisatie/over-ons/kengetallen/>

Afbeelding 2.8 Waterkeringen plangebied Eemshaven



Primaire keringen

De toelichting op normering en zonering van de primaire waterkering (Ommelanderzeedijk, met ondergrensnorm 1 op 1.000 per jaar) is opgenomen in de beschrijvingen bij de plangebieden voor aansluitlocatie Burgum en Vierverlaten. Hoewel deze primaire waterkering in de Eemshaven in stedelijk gebied ligt, kent dit traject van de waterkering op grond van het vigerend bestemmingsplan dezelfde beschermingszones als voor primaire waterkeringen in het buitengebied.

Regionale keringen

De regionale waterkering aan de westzijde van de Eemshaven grenst aan zee. Deze waterkering, de Borkumkade, heeft hiermee een grotere waterkerende functie dan overige regionale waterkeringen. Daarom gelden voor deze waterkering, op grond van de Keur en legger van het waterschap Noorderzijlvest en het vigerende bestemmingsplan, andere beschermingszones. Voor dit traject van de regionale waterkering geldt namelijk een beschermingszone van 100 meter. Deze zone bestaat uit een profiel van vrije ruimte (5 meter) waarbinnen geen activiteiten zijn toegestaan. Daaraan grenst een zone van 70 meter waarbinnen alleen werkzaamheden verricht mogen worden als negatieve effecten op de bestaande of toekomstige waterkering is uitgesloten. Ten slotte geldt een zone van 25 meter waarmee de stabiliteit van de waterkering wordt geborgd. Deze waterkering kent een normering van 1 op 100 per jaar.

Voor de overige regionale waterkeringen gelden dezelfde normen en zones zoals genoemd onder plangebied aansluitlocatie Vierverlaten (1 op 100 per jaar). Afbeelding 2.7 laat deze beschermingszones zien.

3 EFFECTBESCHRIJVING WATERKERINGSVEILIGHEID

Het doorkruisen van een waterkering kan een (tijdelijk) effect hebben op de sterkte van de waterkering. Daarmee kan het doorkruisen van een waterkering het risico op falen van de waterkering verhogen, met een effect op veiligheid tot gevolg. Daarom zijn alle kruisingen met waterkeringen in kaart gebracht. Activiteiten in de beschermingszone van de keringen kunnen de stabiliteit van de dijk verlagen. Daarnaast kan het project tijdens de aanlegfase de ruimte voor dijkversterkingen beperkt. Beide situaties kunnen veiligheidsrisico's tot gevolg hebben.

Naast het aantal kruisingen met waterkeringen is de lengte van de kruisingen berekend. De lengtes van de kruisingen zijn bepaald op basis van de breedtes per type waterkering¹. De breedte gemeten van voet-tot-voet is opgeteld bij de beschermingszones van de waterkering (zie afbeelding 2.3). Voor het vaststellen van de te doorkruisen breedte van de waterkering gelden in deze fase twee uitgangspunten:

- 1 de breedte van de waterkering (kruin tot voet) is aan weerszijden van de waterkering gelijk;
- 2 de breedte van de beschermingszone is aan weerszijden van de waterkering gelijk.

Hieruit volgt de te doorkruisen afstand van de waterkering, namelijk de breedte waterkering (voet tot voet) plus de beschermingszone (binnendijks plus buitendijks). Onderstaande tabel 3.1 toont de te doorkruisen afstand per type waterkering.

Tabel 3.1 Te doorkruisen afstand per type waterkering

Type waterkering	Breedte waterkering (voet tot voet)	Breedte beschermingszone (binnendijks + buitendijks)	Te doorkruisen afstand (indien haaks op de kering wordt gekruist)
primair	circa 64 meter	200 meter	circa 264 meter
secundair	circa 10 meter	30 meter	circa 40 meter
regionaal (FR)	circa 15 meter	10 meter	circa 25 meter
regionaal (GR)	circa 26 meter	8 meter	circa 34 meter

De veiligheidsrisico's die voortkomen uit de effecten van doorkruising van een waterkering verschillen per type waterkering. Voor een kruising met een primaire waterkering zijn de veiligheidsrisico's het grootst. De primaire waterkeringen in het plangebied (in Friesland de waterkeringen op Ameland en de Waddenzeedijk en in Groningen de Ommelanderzeedijk) geven namelijk directe bescherming tegen zeewater. Bij aantasting van het waterkerend vermogen van deze waterkeringen treden directe veiligheidsrisico's op voor de bewoners van de achterliggende gebieden. Daarnaast is een kruising met een primaire waterkering een technisch aandachtspunt vanwege de overgang van zee naar land.

De veiligheidsrisico's van het doorkruisen van een secundaire- en/of regionale waterkering zijn kleiner. Deze waterkeringen bieden in principe geen bescherming tegen zeewater, maar tegen binnenwater(wegen). Een deel van deze waterkeringen zijn bovendien slapende keringen. Dit maakt dat aantasting van het waterkerend vermogen enkel een effect en risico oplevert als een andere, wakende, kering faalt.

Onderstaande teksten lichten per aansluitlocatie en per tracéalternatief het aantal kruisingen met waterkeringen toe.

¹ De breedte van de waterkering is de breedte van de voet binnendijks gemeten tot de voet buitendijks. De breedtes zijn bepaald op basis van metingen op verschillende punten van de waterkeringen, waarmee een gemiddelde breedte per type waterkering is bepaald. De daadwerkelijke breedte op de locaties waar de waterkeringen gekruist worden kan hiervan afwijken. De exacte breedtes volgen in de analyse van het VKA in MER fase 2.

3.1 Tracéalternatieven Burgum

Alle tracéalternatieven naar Burgum kruisen verschillende primaire- en regionale waterkeringen. Afbeelding 3.2 geeft een overzicht van deze kruisingen.

Afbeelding 3.1 Overzicht kruisingen met waterkeringen tracéalternatieven aansluitlocatie Burgum



Tracéalternatief Burgum west

Tracéalternatief Burgum west kruist drie keer een primaire waterkering, één keer een secundaire waterkering en vijf keer een regionale waterkering. Tabel 3.2 geeft een overzicht van deze kruisingen.

Tabel 3.2 Tracéalternatief Burgum west - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend? ¹
1	primair	circa 485 meter	2-1 Ameland Duin	1:300	wakend
2	primair	circa 350 meter	2-2 Ameland Dijk	1:1.000	wakend
3	primair	circa 265 meter	6-4 Waddenzeedijk	1:1000	wakend
4	secundair	circa 40 meter	Teijeburen	1:10	slapend
5	regionaal	circa 25 meter	Foudgum	1:100	wakend
6	regionaal	circa 35 meter	Dokkumer Ee (vertakking noord)	1:100	wakend
7	regionaal	circa 25 meter	Dokkumer Ee	1:100	wakend
8	regionaal	circa 25 meter	Dokkumer Ee	1:100	wakend
9	regionaal	circa 25 meter	Het Houtwiel	1:100	wakend

Aan de noordzijde van Ameland kruist tracéalternatief Burgum west de primaire waterkering 2-1 Ameland Duin. De kruising met deze zandige waterkering heeft een lengte van circa 485 meter omdat de waterkering schuin wordt gekruist. Aan de zuidzijde van het eiland kruist het tracéalternatief de primaire waterkering 2-2 Ameland Dijk. Deze kruising is ongeveer 350 meter, omdat ook deze waterkering schuin wordt gekruist. Bij aanlanding kruist het tracéalternatief haaks de primaire waterkering 6-4 Waddenzeedijk. De lengte van deze kruising is circa 265 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkeringen een aandachtspunt voor veiligheid. De kruisingen met deze primaire waterkeringen hebben mogelijk effect op de waterkerende functie van de keringen, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

Daarnaast kruist tracéalternatief Burgum west eenmaal een secundaire waterkering ten noorden van Teijeburen. Deze kruising heeft een lengte van circa 40 meter. Op de route naar hoogspanningsstation Burgum kruist het tracéalternatief vijf regionale waterkeringen, alle met een lengte van circa 25 tot 35 meter. Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkerende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

Variant Burgum midden-west

De variant Burgum midden-west heeft dezelfde aanlandlocatie als tracéalternatief Burgum west. Deze variant kruist daarmee één waterkering, namelijk de primaire waterkering 6-4 Waddenzeedijk (zie # 3 in tabel 3.2).

Tracéalternatief Burgum midden

Tracéalternatief Burgum midden kruist één keer een primaire waterkering en vijf keer een regionale waterkering. Tabel 3.3 geeft een overzicht van de kruisingen.

¹ Een wakende waterkering grenst direct aan water, een slapende waterkering niet. Het risico van een falende wakende waterkering is daarmee groter dan het risico van een falende slapende waterkering. Zie kader in hoofdstuk 1.

Tabel 3.3 Tracéalternatief Burgum midden - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 275 meter	6-4 Waddenzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 30 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
3	regionaal	circa 53 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
4	regionaal	circa 30 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
5	regionaal	circa 53 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
6	regionaal	circa 30 meter	Valomstervaart	1:100	wakend

Tracéalternatief Burgum midden kruist bij aanlanding de primaire waterkering 6-4 Waddenzeedijk. Deze kering wordt nagenoeg haaks gekruist, waardoor de lengte van de kruising circa 275 meter is. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

Daarnaast kruist dit tracéalternatief op vijf locaties een regionale waterkering. Deze keringen worden niet haaks gekruist, waardoor de lengte van de kruising langer is dan 25 meter (zie tabel 3.3). Ook hebben deze waterkeringen geen recht verloop, waardoor de te kruisen afstand groter is. Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkerende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

Tracéalternatief Burgum oost

Tracéalternatief Burgum oost kruist één keer een primaire waterkering en zes keer een regionale waterkering. Tabel 3.4 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 3.4 Tracéalternatief Burgum oost - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 300 meter	6-4 Waddenzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 25 meter	Zuider Ee	1:100	wakend
3	regionaal	circa 25 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
4	regionaal	circa 25 meter	Dokkumergrootdiep	1:100	wakend
5	regionaal	circa 25 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
6	regionaal	circa 25 meter	Stroobossertrekvaart	1:100	wakend
7	regionaal	circa 25 meter	Valomstervaart	1:100	wakend

Tracéalternatief Burgum oost kruist bij aanlanding de primaire waterkering 6-4 Waddenzeedijk. De lengte van deze kruising is circa 300 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

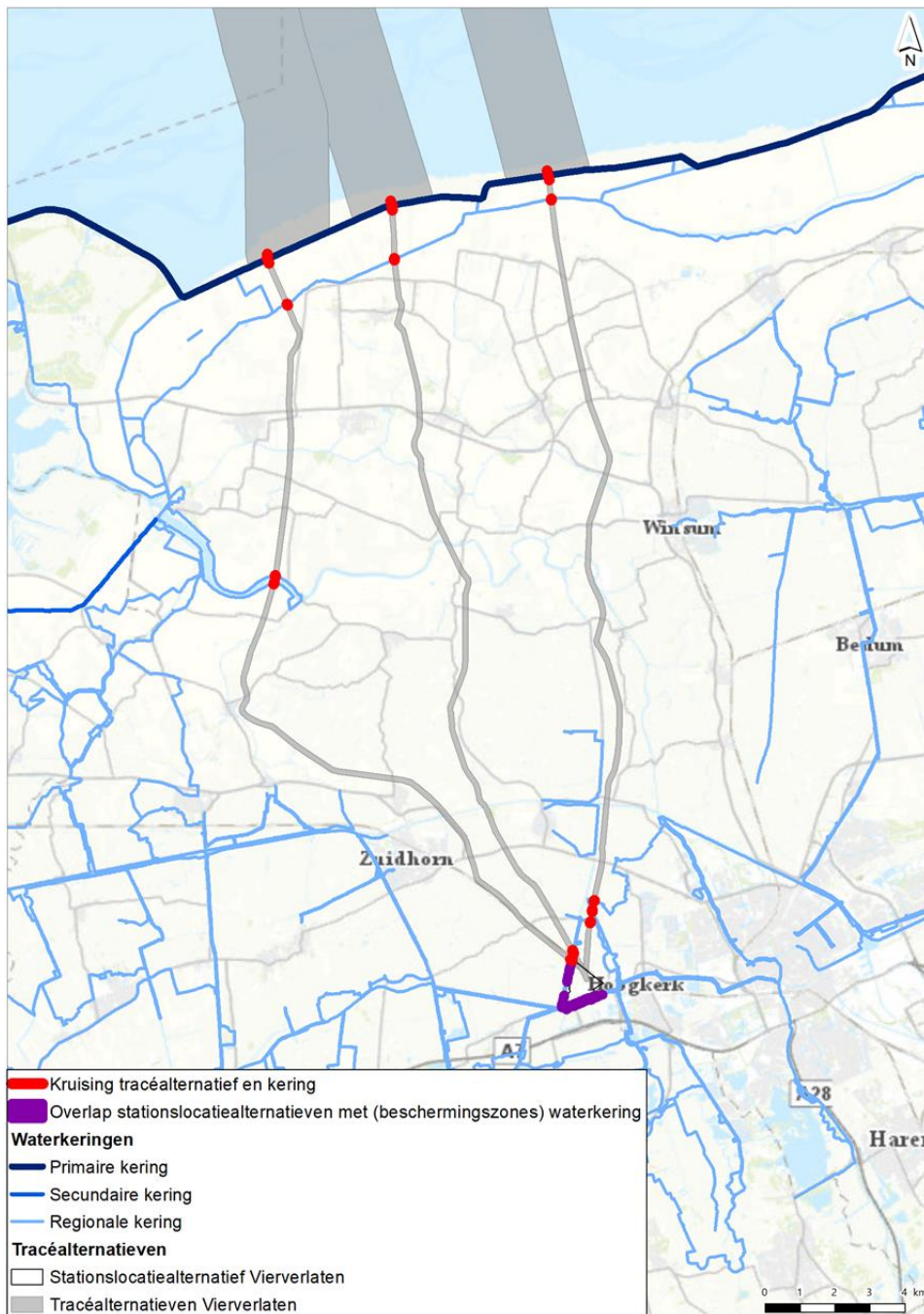
Daarnaast kruist dit tracéalternatief op zes locaties een regionale waterkering. Deze keringen worden (ongeveer) haaks gekruist, waardoor de lengte van de kruisingen bij benadering gelijk is aan 25 meter. De twee kruisingen van het Dokkumergrootdiep (kruising 3 en 4 in tabel 3.4) liggen relatief ver uit elkaar omdat

de zuidelijke waterkering niet grenst aan de waterweg. Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

3.2 Tracéalternatieven Vierverlaten

Alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Vierverlaten kruisen verschillende primaire- en regionale waterkeringen. Onderstaande teksten beschrijven deze kruisingen per tracéalternatief. Afbeelding 3.2 geeft een overzicht van de kruisingen met waterkeringen van de tracéalternatieven naar Vierverlaten.

Afbeelding 3.2 Overzicht kruisingen met waterkeringen tracéalternatieven aansluitlocatie Vierverlaten



Tracéalternatief Vierverlaten west

Tracéalternatief Vierverlaten west kruist één keer een primaire waterkering en vier keer een regionale waterkering. Tabel 3.5 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 3.5 Tracéalternatief Vierverlaten west - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 295 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 35 meter	Hornhuizen	1:100	slapend
3	regionaal	circa 35 meter	Reitdiep	1:100	wakend
4	regionaal	circa 35 meter	Reitdiep	1:100	wakend
5	regionaal	circa 55 meter	Zuidwending	1:100	wakend

Ten noorden van Hornhuizen kruist tracéalternatief Vierverlaten west de primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk. Deze waterkering wordt nagenoeg haaks gekruist met een lengte van circa 295 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

Op de route naar hoogspanningsstation Vierverlaten kruist het tracéalternatief vier regionale waterkeringen. Deze waterkeringen worden zoveel mogelijk haaks gekruist, waarmee de lengte van de kruisingen allemaal circa 35 meter zijn (zie tabel 3.5). Ter hoogte van Lammerburen kruist het tracéalternatief het Reitdiep, inclusief bijbehorende waterkeringen aan weerszijden. Ter hoogte van de kruising is het Reitdiep circa 150 meter breed, waarmee een boring onder beide waterkeringen en het Reitdiep op circa 220 meter uitkomt. Hierbij moet tevens de versterking van de regionale waterkeringen aan weerszijden van het Reitdiep in beschouwing worden genomen (zie autonome ontwikkelingen). Ten noordwesten van bedrijventerrein Westpoort kruist het tracéalternatief de waterkeringen van het kanaal Zuidwending. Deze waterkeringen liggen dusdanig dicht bij elkaar, dat de beschermingszones elkaar overlappen. Hierdoor is deze kruising aangemerkt als één kruising met een regionale waterkering, terwijl feitelijk twee waterkeringen worden gekruist. Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkerende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

Tracéalternatief Vierverlaten midden

Tracéalternatief Vierverlaten midden kruist één keer een primaire waterkering en twee keer een regionale waterkering. Tabel 3.6 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 3.6 Tracéalternatief Vierverlaten midden - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 265 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 60 meter	Kleine Huisjes	1:100	slapend
3	regionaal	circa 60 meter	Zuidwending	1:100	wakend

Ten noorden van Kleine Huisjes kruist tracéalternatief Vierverlaten midden de primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk. Deze waterkering wordt haaks gekruist met een lengte van 265 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

Daarnaast kruist het tracéalternatief twee regionale keringen. Deze keringen worden beide niet haaks gekruist. Hierdoor is de lengte van deze kruisingen circa 60 meter. De eerste kruising, nabij Kleine Huisjes, betreft een droge waterkering. Dit betekent dat deze waterkering niet grenst aan een waterweg. De tweede kruising is een kruising met de waterkeringen aan weerszijden van het kanaal Zuidwending. Ook hier geldt dat deze kruising is aangemerkt als één kruising, terwijl feitelijk twee waterkeringen worden doorkruist (zie beschrijving Vierverlaten west). Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkerende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

Tracéalternatief Vierverlaten oost

Tracéalternatief Vierverlaten oost kruist één keer een primaire waterkering en vier keer een regionale waterkering. Tabel 3.7 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 3.7 Tracéalternatief Vierverlaten oost - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 265 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 35 meter	Oudedijk	1:100	slapend
3	regionaal	circa 35 meter	Leegkerk	1:100	slapend
4	regionaal	circa 60 meter	Aduarderdiep	1:100	wakend
5	regionaal	circa 35 meter	Aduarderdiepsterweg	1:100	wakend

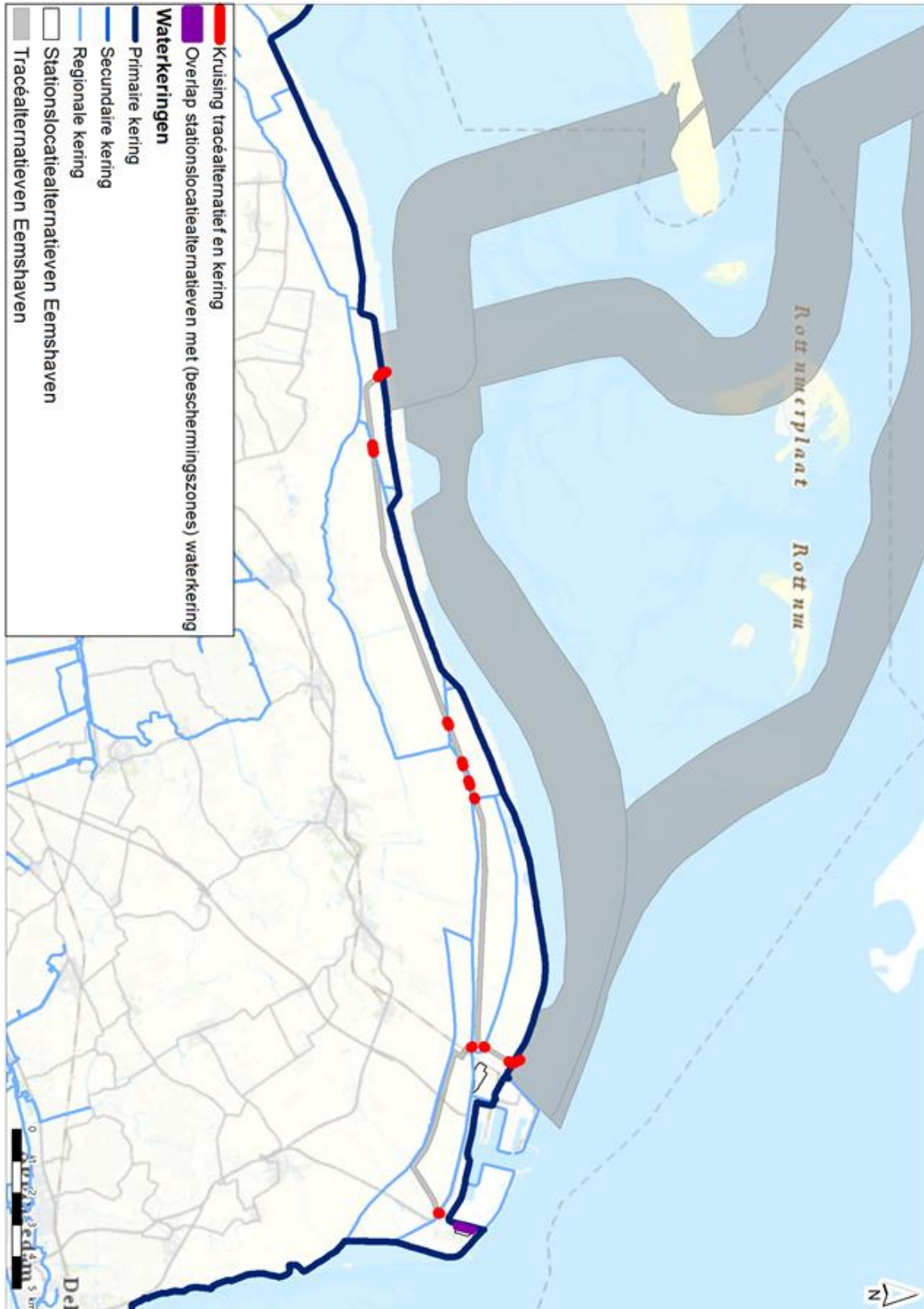
Ten noorden van Oudedijk kruist tracéalternatief Vierverlaten oost de primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk. Deze waterkering wordt haaks gekruist met een lengte van 265 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

Daarnaast kruist het tracéalternatief vier regionale waterkeringen. De eerste kruising, ten noorden van Oudedijk betreft een droge waterkering. Ten noordwesten van Leegkerk, kruist het tracéalternatief tweemaal dezelfde regionale waterkering. De eerste kruising betreft een droog gedeelte van de waterkering, de tweede kruising betreft de kruising met de waterkering grenzend aan het Aduarderdiep. Deze waterkering wordt schuin gekruist met een lengte van circa 60 meter. De vierde waterkering betreft de kruising met de Aduarderdiepsterweg, grenzend aan de aftakking van het kanaal Zuidwending. Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkerende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

3.3 Tracéalternatieven Eemshaven

Alle tracéalternatieven naar aansluitlocatie Eemshaven kruisen verschillende primaire- en regionale waterkeringen. Onderstaande teksten beschrijven deze kruisingen per tracéalternatief. Afbeelding 3.3 geeft een overzicht van de kruisingen met waterkeringen van de tracéalternatieven naar Eemshaven.

Afbeelding 3.3 Overzicht kruisingen met waterkeringen tracéalternatieven aansluitlocatie Eemshaven



Tracéalternatief Eemshaven west

Tracéalternatief Eemshaven west kruist één keer een primaire waterkering en zeven keer een regionale waterkering. Tabel 3.8 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 3.8 Tracéalternatief Eemshaven west - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Slapend of wakend?
1	primair	circa 290 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 150 meter	Oudezeedijk (Noordpolder)	1:100	slapend
3	regionaal	circa 150 meter	Noordpolderzijl - Valom ¹	1:100	slapend
4	regionaal	circa 150 meter	Binnenbermsloot, nabij Valom	1:100	slapend
5	regionaal	circa 150 meter	Binnenbermsloot, nabij Valom	1:100	slapend
6	regionaal	circa 45 meter	Binnenbermsloot, nabij Valom	1:100	slapend
7	regionaal	circa 45 meter	Binnenbermsloot, ten westen van Eemshaven	1:100	wakend
8	regionaal	circa 40 meter	Binnenbermsloot, ten zuiden van de Kwelderweg	1:100	wakend

Ten noorden van Oudedijk kruist tracéalternatief Eemshaven west de primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk. Deze waterkering wordt schuin gekruist met een lengte van 320 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

Daarnaast kruist dit tracéalternatief zeven keer een regionale waterkering. Deze keringen liggen alle (schuin) achter de primaire waterkering, waarmee het in de praktijk secundaire waterkeringen zijn. Ten noordoosten van Kaakhorn kruist het tracéalternatief de Oudezeedijk. Deze kering wordt schuin gekruist met een lengte van circa 150 meter. Tussen Noordpolderzijl en Valom kruist het tracéalternatief op een afstand van circa 2,5 kilometer, vier keer de regionale waterkering grenzend aan de Binnenbermsloot. Hiermee kan de stabiliteit van deze waterkering lokaal worden aangetast. Drie van deze kruisingen zijn schuin, alle met een lengte van circa 150 meter. De vierde kering, op de scheiding van de Noordpolder en de Emmapolder, wordt bijna haaks gekruist over een lengte van circa 45 meter. Omdat deze waterkeringen op korte afstand van elkaar liggen, kan een gecombineerde kruising -middels een langere boring- mogelijk uitkomst bieden. Ten slotte kruist dit tracéalternatief ten westen en ten zuiden van de Eemshaven twee maal de waterkering grenzend aan de Binnenbermsloot. Doorkruising van deze waterkeringen kan de waterkerende functie van de keringen negatief beïnvloeden, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Voor waterkeringen die niet direct grenzen aan een waterweg (een slapende kering) is dit effect en risico lager dan waterkeringen die directe bescherming bieden tegen water (een wakende kering).

¹ Deze waterkering ligt tussen de gehuchten Noordpolderzijl en Valom, ten westen van de Binnenbermsloot en Uithuizerbermsloot en ten zuiden van de Ommelanderzeedijk (6-6).

Tracéalternatief Eemshaven midden en Eemshaven oost

Tracéalternatief Eemshaven midden en oost kennen eenzelfde tracé op land. Daarom geldt onderstaande tabel voor beide tracéalternatieven. Deze tracéalternatieven kruisen één primaire waterkering en drie regionale waterkeringen. Tabel 3.9 geeft een overzicht van de kruisingen.

Tabel 3.9 Tracéalternatief Eemshaven midden en Eemshaven oost - kruisingen met waterkeringen, inclusief type, lengte, naam/locatie en normering

#	Type waterkering	Lengte kruising	Naam waterkering/ locatie	Veiligheidsnormering	Wakend of slapend?
1	primair	circa 380 meter	6-6 Ommelanderzeedijk	1:1.000	wakend
2	regionaal	circa 40 meter	Eemspoldertocht, ten westen van Eemshaven	1:100	slapend
3	regionaal	circa 45 meter	Binnenbermsloot, ten westen van Eemshaven	1:100	wakend
4	regionaal	circa 40 meter	Binnenbermsloot, ten zuiden van de Kwelderweg	1:100	wakend

Ten noorden van de Middenweg en direct ten westen van de Eemshaven komen deze tracéalternatieven aan land. Hierbij kruisen ze de primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk. Deze waterkering wordt nagenoeg haaks gekruist met een lengte van 380 meter. Vanwege de overgang van zee naar land is kruising van deze waterkering een aandachtspunt voor veiligheid. De kruising met deze primaire waterkering heeft mogelijk effect op de waterkerende functie van de kering, met bijbehorende veiligheidsrisico's tot gevolg.

De tracéalternatieven kruisen vervolgens de regionale waterkering grenzend aan de Eemspoldertocht. Deze kruising ligt direct ten westen van de historische molen Goliath. Deze waterkering wordt haaks gekruist met een lengte van circa 40 meter. Ten slotte kruisen deze tracéalternatieven -net als tracéalternatief Eemshaven west- ten westen en ten zuiden van de Eemshaven twee maal de waterkering grenzend aan de Binnenbermsloot. Deze kering is een slapende kering, waarmee directe veiligheidsrisico's beperkt zijn.

3.4 Stationslocatiealternatieven

Op stationslocatiealternatief Middenweg (Eemshaven) na, overlappen alle stationslocatiealternatieven met een waterkering en/of een beschermingszone van een waterkering.

Realisatie van het transformatorstation binnen de beschermingszone van een primaire- en regionale waterkering kan effect hebben op de stabiliteit van de kering. Daarmee heeft het gevolgen voor de waterkerende functie van de kering, met veiligheidsrisico's tot gevolg. Daarom is bouwen binnen deze beschermingszone op grond van de vigerende wet- en regelgeving niet toegestaan. Tabel 3.10 laat per stationslocatiealternatief het overlappend oppervlak met waterkeringen en/of beschermingszones zien. De locaties van de overlap is te zien op de afbeeldingen 3.1, 3.2 en 3.3.

Tabel 3.10 Overzicht overlap stationslocatiealternatieven - waterkeringen

Aansluitlocatie	Stationslocatiealternatief	Overlap met	Oppervlakte overlap (totaal ha)
Burgum	Schwartzenbergerbos	beschermingszone regionale waterkering Kuikhornstervaart	circa 0,09 hectare
Burgum	Koumarweg	regionale waterkering Kuikhornstervaart en 'Stoppelsoal', inclusief beschermingszones	circa 2,0 hectare
Burgum	Kootstertille	regionale waterkering Prinses Margrietkanaal, inclusief beschermingszone	circa 0,9 hectare
Vierverlaten	Westpoort	Diverse regionale waterkeringen, inclusief beschermingszones (o.a. Hoendiep en Zuidwending)	circa 2,6 hectare
Eemshaven	Middenweg	-	-
Eemshaven	Waddenweg	beschermingszone primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk	circa 4,4 hectare

Het tracé van hoogspanningsstation Burgum naar stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille kruist vijf keer een regionale waterkering. Dit betreft kruisingen met de regionale waterkering van de Kuikhornstervaart (nabij het hoogspanningsstation) en kruisingen met de regionale waterkering aan weerszijden van de Jistrumer Opfeart. De lengte van deze kruisingen varieert van 30 tot 70 meter.

Burgum - Schwartzenbergerbos

Stationslocatiealternatief Schwartzenbergerbos overlapt circa 925 vierkante meter (0,09 ha) met de beschermingszone van de regionale waterkering grenzend aan de Kuikhornstervaart. Dit is aan de zuidoostzijde van het stationslocatiealternatief. Realisatie in de beschermingszone kan effect hebben op de stabiliteit van de kering en de versterkingswerkzaamheden van de kering (tijdelijk) beperken.

Burgum - Koumarweg

Stationslocatiealternatief Koumarweg overlapt met de regionale waterkering grenzend aan de Kuikhornstervaart. Ook overlapt het voor met de regionale waterkering rondom de 'Stoppelsoal', op het terrein waar momenteel een zonnepark van ENGIE gevestigd is. Daarnaast overlapt het met de beschermingszone van deze waterkering. Totaal overlapt het stationslocatiealternatief op een oppervlakte van circa 2 hectare met een waterkeringen (inclusief beschermingszones). Realisatie van het transformatorstation op de waterkering heeft effect op de waterkerende functie van de kering. Daarnaast kan realisatie van het transformatorstation binnen de beschermingszone effect hebben op de stabiliteit van de kering en de versterkingswerkzaamheden van de kering (tijdelijk) beperken.

Burgum Kootstertille

De stationslocatiealternatief Westkern Kootstertille overlapt met de regionale waterkering grenzend aan het Prinses Margrietkanaal. De totale overlap betreft circa 0,9 hectare. Binnen het stationslocatiealternatief ligt zowel de kering als de beschermingszone. Realisatie op de waterkering heeft een direct effect op de waterkeringsveiligheid. Realisatie in de beschermingszone kan effect hebben op de stabiliteit van de kering en de versterkingswerkzaamheden van de kering (tijdelijk) beperken.

Vierverlaten - Westpoort

Stationslocatiealternatief Westpoort overlapt op een oppervlakte van 2,6 hectare met regionale waterkeringen, inclusief bijbehorende beschermingszone. Dit komt omdat het stationslocatiealternatief aan de zuidzijde overlapt met het kanaal Hoendiep en aan de westzijde met de Zuidwending. Realisatie op de waterkering heeft een direct effect op de waterkeringsveiligheid. Realisatie in de beschermingszone kan effect hebben op de stabiliteit van de kering en de versterkingswerkzaamheden van de kering (tijdelijk) beperken.

Eemshaven - Eemshaven Middenweg

Dit stationslocatiealternatief kruist geen waterkering en ligt niet binnen een beschermingszone van een waterkering.

Eemshaven - Eemshaven Waddenweg

De westzijde van stationslocatiealternatief Eemshaven Waddenweg ligt in de beschermingszone van de primaire waterkering 6-6 Ommelanderzeedijk. Deze waterkering loopt door de Eemshaven heen. Het stationslocatiealternatief ligt parallel aan deze waterkering en kent een overlap van circa 4,4 hectare met de beschermingszone van deze kering. Omdat deze primaire waterkering op deze locatie een slapende kering betreft (niet direct aan water gelegen), zijn de veiligheidsrisico's lager dan een locatie waarop de waterkering direct aan zee grenst. Wel is realisatie van het transformatorstation binnen de beschermingszone niet toegestaan omdat het de stabiliteit van de waterkering negatief kan beïnvloeden en de versterkingswerkzaamheden (tijdelijk) beperken.

