

Bijlage VII-B Externe veiligheidsstudie

**Net op zee Nederwiek 1
TenneT TSO**

5 juli 2023

Inhoudsopgave

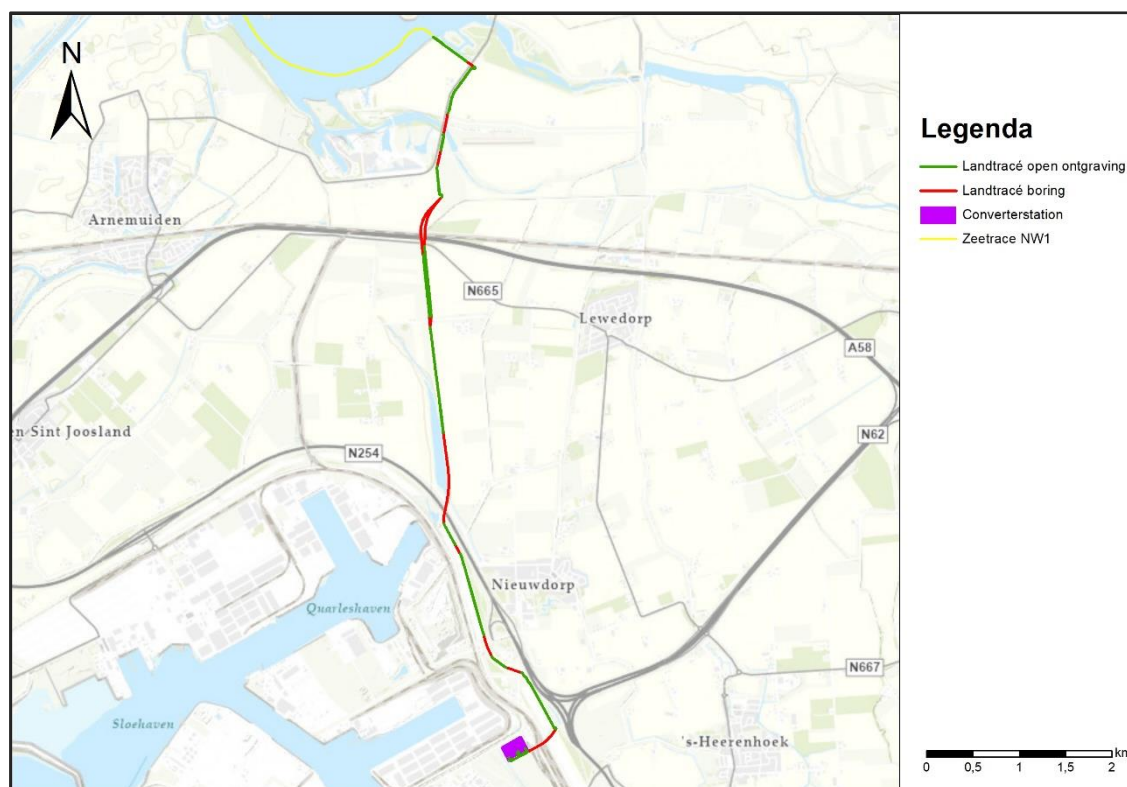
1	Inleiding	4
2	Wettelijk kader	6
3	Werkwijze	7
4	Resultaten	8
4.1	Beoordeling van het kabeltracé	8
4.2	Beoordeling van het converterstation	11
4.3	Beoordeling cumulatieve effecten met Net op zee	14
5	Conclusies	15
	Colofon	16

1 Inleiding

In de Aanvullende routekaart windenergie op zee 2030 (Routekaart 2030+) heeft de Nederlandse overheid vastgelegd dat rond 2030 ca. 21 gigawatt (GW) aan windenergie op zee moet zijn gerealiseerd om de klimaatdoelstellingen uit het coalitieakkoord te halen. Windenergiegebied Net op zee Nederwiek 1 maakt onderdeel uit van de Routekaart 2030+.

Net op zee Nederwiek 1 is een ondergrondse hoogspanningsverbinding vanuit windenergiegebied Nederwiek naar het vasteland. Met deze verbinding wordt 2GW aan duurzame energie naar land getransporteerd. De net op zee-verbinding zal via het Veerse meer aanlanden haar weg vervolgen naar het Sloegebied nabij Borssele en wordt aangesloten op een nieuw te realiseren 380kV-hoogspanningsstation in het Sloegebied. Net op zee Nederwiek 1 is de tweede 2GW net op zee-verbinding die wordt aangesloten in het Sloegebied. De andere verbinding is Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Beide verbindingen liggen grotendeels parallel aan elkaar, maar Net op zee IJmuiden Ver Alpha wordt aangesloten op een bestaand 380kV-hoogspanningsstation.

In Figuur 1 is het tracé op land en de locatie van het converterstation weergegeven.



Figuur 1 Landtracé Net op zee Nederwiek 1

Deze notitie gaat in op eventuele gevolgen voor externe veiligheid en beïnvloeding tijdens de operationele fase van Net op zee Nederwiek 1. Dit wordt gedaan in het kader van het inpassingsplan, waar de volgende veiligheidsaspecten worden opgenomen:

1. Ontplofbare Oorlogsresten (OO);
2. Leveringszekerheid TenneT (wat is de invloed van omliggende risicobronnen op deze leveringszekerheid);
3. Beperkingen/hinder voor omliggende bestemmingen;
4. Het converterstation (een converterstation is geen inrichting die valt onder het Besluit externe veiligheid Inrichtingen, een zogeheten BEVI-inrichting, maar kent mogelijk wel veiligheidsrisico's). De VNG brochure 'Bedrijven en milieuzonering' hanteert als indicatieve hinderafstand 50 m rondom een transformatorstation (op basis van SBI omschrijving wordt een converterstation voor de risico afstand gelijk geschaald met een transformatorstation met een capaciteit groter dan 1000 MVA);
5. Als buisleidingen nabij liggen: een toets aan het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

Deze notitie betreft alleen de voor veiligheid relevante elementen genoemd onder 3, 4 en 5 tijdens de operationele fase van Net op zee Nederwiek 1, en gaat in op risicobronnen in de nabijheid van het kabeltracé en het converterstation. Ontpofbare oorlogsresten worden apart behandeld in Bijlage XI-A.

Deze notitie bekijkt of het kabeltracé en het converterstation inpasbaar zijn in de omgeving, daarbij is gekeken naar:

1. Risico's vanuit de omgeving op het kabeltracé en/of converterstation;
2. Risico's/gevolgen op de omgeving door het kabeltracé en het converterstation.

Ad 1, voor de integriteit van het kabeltracé en converterstation zijn alleen brand- en explosie-effecten van belang; toxische effecten zijn niet relevant en zijn daarom buiten beschouwing gelaten.

Ad 2, de ligging van het kabeltracé en de locatie van het converterstation kunnen mogelijk van invloed zijn op de bedrijfsactiviteiten van de omliggende bedrijven. De invloed van het kabeltracé en het converterstation op de bedrijfsactiviteiten van derden kan zijn: elektromagnetische invloed, zwerfstromen als secundaire ontstekingsbron en/of beïnvloeding van beveiligingssystemen bij de bedrijven in de directe omgeving. Eventuele elektromagnetische velden (EMV) en elektromagnetische compatibiliteit (EMC) worden in separate studies beschouwd.

2 Wettelijk kader

Huidige wettelijke kader

De regelgeving voor externe veiligheid is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), het besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en het Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt). Risicobronnen zijn bijvoorbeeld inrichtingen waar wordt gewerkt met gevaarlijke stoffen. Ook transport van gevaarlijke stoffen over weg, spoor, water en door buisleidingen kan een risico vormen. De impact voor de omgeving wordt door middel van risicocontouren vastgelegd. Deze risicocontouren zijn onder andere terug te vinden op de publiek toegankelijke risicokaart. Deze risicokaart is een openbaar instrument te bereiken op de website www.riscokaart.nl. Op straatniveau geeft de kaart inzicht in relevante risico's in de omgeving.

De ondergrondse hoogspanningsverbinding en het converterstation zijn geen risicovolle inrichtingen in het kader van het Bevi zoals volgt uit art. 2, het zijn geen genoemde type inrichtingen. Ook Bevb is om die reden niet van toepassing op de bedrijfsonderdelen van TenneT. Het Bevt is niet van toepassing omdat hier geen sprake is van transport van gevaarlijke stoffen over de weg.

Het converterstation en het kabeltracé liggen niet binnen de 10^{-6} contouren van buisleidingen. Ook is van een verhoging van groepsrisico als gevolg van toevoeging van personen bij het converterstation geen sprake omdat er sprake is van een onbemand station waardoor er nauwelijks personen aanwezig zijn (<5 personen).

De ondergrondse hoogspanningsverbinding brengt geen externe veiligheidsrisico's met zich mee voor kwetsbare (zoals woningen) of beperkt kwetsbare objecten die zich in de nabijheid van de ondergrondse hoogspanningsverbinding bevinden. Er wordt getoetst of de aanwezigheid van de ondergrondse hoogspanningsverbinding en het converterstation invloed hebben op de bestaande 10^{-6} contouren die aanwezig zijn van de bestaande activiteiten in de omgeving (die wel onder Bevi of Bevb vallen). Voor de volledigheid is in Figuur 3 t/m 5 wel weergegeven welke kwetsbare objecten zich in de nabijheid van het tracé en converterstation bevinden en of er invloed te verwachten is.

Rond het industrieterrein Zeehaven- en industrieterren Sloe is een veiligheidscontour op grond van artikel 14 van het Bevi opgenomen in het bestemmingsplan, onder de naam "veiligheidszone-bevi". De veiligheidscontour dient te worden gewaarborgd op een toetswaarde van 10^{-6} /jaar. De vestiging van de ondergrondse hoogspanningsverbinding en het converterstation mag niet leiden tot een overschrijding van deze toets norm

3 Werkwijze

Veiligheidsrisico's vanuit de omgeving op het kabeltracé en/of converterstation

De analyse van risico's vanuit de omgeving op de gebruiksfase van het kabeltracé en/of het converterstation is als volgt uitgevoerd:

1. Inventarisatie van alle bedrijven en kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied, inclusief toelichting op het type bedrijf en de relevante risico-scenario's. Dit is gedaan op basis van de risicokaart. Het invloedsgebied komt voort uit het beleid van TenneT. Voor de invloed vanuit de omgeving op het kabeltracé en het converterstation is een afstand van 800m aangehouden. Dit is de risico-afstand van professionele vuurwerkopslag en dit is de grootste afstand die wordt aangehouden. Ondanks dat de invloed van het kabeltracé en het converterstation naar de omgeving veel kleiner is (ordegrootte 50 m) is in de inventarisatie naar de omgeving ook de afstand van 800m aangehouden. Hier is de impact echter nihil.
2. Beoordeling van welke bedrijfsactiviteiten van derden die van invloed kunnen zijn op het functioneren van het kabeltracé en/of converterstation is gebaseerd op grenswaarden uit het Bkl die overeenkomen met het huidige kader onder het Bevi. Hiervoor zijn alleen scenario's waarvan de oorzaak een brand- en/of een explosie effect tot gevolg heeft van belang. De beoordeling is gedaan op grond van de volgende criteria:
 - a. Brandcontouren van derden:
 - i. 10 kW/m², bij deze hittestraling is sprake van 1% letaliteit en is de inzet van hulpdiensten beperkt mogelijk, diverse brandhaarden, vervorming van hout en kunststof. Breuk dubbelglas tot 40 meter;
 - ii. 35 kW/m², bij deze hittestraling is sprake van 100% letaliteit en is inzet van hulpdiensten niet mogelijk, onherstelbare schade, alle brandbare materialen gaan branden.
 - b. Explosie contouren van derden:
 - i. 0,1 bar overdruk, herstelbare schade, schade aan deurposten, bewoonbaar na kleine reparaties.
 - ii. 0,3 bar overdruk, zware schade, onherstelbare schade 50-70% van de buitenmuren zijn zwaar beschadigd. De overige muren zijn onbetrouwbaar geworden.
3. Voor de voorgenoemde brand- en/of explosie contouren die:
 - a. Niet overlappen met het kabeltracé(s) of de converterstationslocatie is er geen effect van deze bedrijfsactiviteit op het initiatief te verwachten. Er is geen verdere analyse nodig;
 - b. Wel overlappen met het kabeltracé(s) of de converterstationslocatie, is beschreven wat de gevolgen van deze impact zijn, in beide richtingen zowel op Net op zee Nederwiek 1 als op de assets van derden.

De resultaten van bovenstaande stappen staan in worden in het volgende hoofdstuk toegelicht.

Veiligheidsrisico's vanuit het kabeltracé en/of converterstation op de omgeving

De ligging van het kabeltracé en converterstation kan mogelijk van invloed zijn op de bedrijfsactiviteiten van de omliggende bedrijven. De invloed van het kabeltracé en het converterstation op de bedrijfsactiviteiten van derden kan zijn: elektromagnetische invloed, zwervstromen als secundaire ontstekingsbron als gevolg van een brand of elektrische ontlading en/of beïnvloeding van beveiligingssysteem bij de bedrijven in de directe omgeving. Dergelijke invloeden kunnen gedetailleerd bepaald worden met een EMC-studie, die geen onderdeel is van deze risicoanalyse. In deze risicoanalyse wordt bepaald of er potentieel aanleiding is voor een nadere beoordeling.

4 Resultaten

In de volgende tabellen zijn de resultaten opgenomen van de beoordeling voor het Net op zee Nederwiek 1. Hierin zijn de herkomst van een eventueel aanwezige risico-contour aangegeven en of die van invloed kan zijn op het tracé (Tabel 1) of converterstation (Tabel 2). Tevens is de mogelijke beïnvloeding van het tracé en converterstation naar de omgeving aangegeven. In de tabellen zijn de objecten genummerd en deze nummers corresponderen met de nummers op de figuren. De ligging van de risicocontouren van de bedrijven rondom het tracé en converterstation en de ligging van kwetsbare objecten is weergegeven in Figuur 2 t/m 5.

4.1 Beoordeling van het kabeltracé

Tabel 1 Beoordeling van het **kabeltracé**

Nr.	Kwetsbaar object of bedrijf/inrichting	Achtergrond 10 ⁻⁶ contour			Invloed van object of bedrijf op plan	Invloed plan op object
		Brand	Explosie	Toxisch		
1	Duinhotel Breezand	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
2	Pelgrimskerk	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
3	Hotel/Café/Restaurant de Boekanier	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
4	Gereformeerde kerk Vrijgemaakt	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
5	Woning: Noorddijk 2A	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed, object wel dicht bij tracé ¹
6	Peutergroep 'Ons Polderhuisje'	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
7	Rondje Pondje	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed, object wel dicht bij tracé ¹
8	Stadhuis van Veere	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
9	Jachtclub Veere	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
10	Hotel 'T Waepen van Veere	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
11	Huisartsenpraktijk Veere	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
12	Grote/Kleine kerk Veere	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
13	Basisschool de Magnalon	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
14	Harbour Village Zilveren Schor	Nvt	Nvt	Nvt	Dicht bij tracé gelegen. Geen invloed ¹	Geen invloed, object wel dicht bij tracé ¹
15	Fletcher Hotel het Veerse Meer	Nvt	Nvt	Nvt	Dicht bij tracé gelegen. Geen invloed ¹	Geen invloed, object wel dicht bij tracé ¹
16	Verblijf de Witte Raaf	Ja	Nvt	Nvt	Bedrijf heeft 8000L propaan met een contour van 25m. (bovengrondse tank). Tracé ligt buiten de risicocontour, geen invloed.	Geen invloed
17	Mijnen depot Veere/Explosive Shockwave Solutions BV	Nvt	Ja	Nvt	Risicocontour met kans op explosie tot op 100m op het Veerse Meer. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed.	Geen invloed ³

18	Camping Orison	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
19	Vakantiehuis Veerse meer	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
20	Jachthaven Oranjeplaat	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
21	Camperpark Zeeland, parkeerplaats	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
22	Ruiterplaat, vakantiepark de Schotsman	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens, 5000L propaan met 10m contour. Tracé ligt buiten de risico-contour, geen invloed	Geen invloed, object wel dicht bij tracé ¹
23	Restaurant Kamperland	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
24	Frituur Noordzee	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
25	Hotel Amadore	Nvt	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
26	Woning: Quarlespolderweg Maatschap J.A. en F.P.J. Koeman	Ja	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed
27	Buisleidingen (Gevaarlijke stoffen)	Ja	Nvt	Nvt	Leiding van met aardgas max 40 bar. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed. Wel aandachtspunt tijdens realisatie. ¹	Geen invloed, wel aandacht bij realisatie. ⁴
29	Verbrugge Scaldia Terminals	Nvt	Nvt	Ja	Terreingrens, opslag non-ferro stoffen. Geen risico voor tracé vanwege toxisch karakter.	Geen invloed ³
30	Scaldia Logistics B.V.	Nvt	Nvt	Nvt	Contour op de terreingrens van Verbrugge Scaldia Terminals. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed.	Geen invloed ³
34	Zeeland Refinery	Ja	Nvt	Nvt	Diverse opslagtanks en pijpleidingen, met brandbare stoffen. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed. Wel aandacht tijdens realisatie. ¹	Geen invloed ³
37	Weg Europaweg Oost	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed. Wel aandacht tijdens realisatie ¹ .	Geen invloed ³
39	Indaver Afvalberging	Nvt	Nvt	Nvt	Een propaantank aanwezig met 4840L met contour van 10m. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed.	Geen invloed ³
40	Alpaca Zeeland	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed	Geen invloed ²
41	MSP Unions	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens 55m contour vanwege 33.000L propaan aanwezig. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed, wel aandacht tijdens realisatie. ¹	Geen invloed ³
42	Monie Nieuwdorp B.V.	Ja	Nvt	Nvt	Terreingrens 55m contour vanwege 40.000l propaan aanwezig. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed, wel aandacht tijdens realisatie. ¹	Geen invloed ³
43	Holland Shipyards	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed	Geen invloed ²
44	Dixstone Shipyards	Nvt	Nvt	Nvt	Scheepswerf heeft geen relevante risicocontouren dus geen invloed op tracé.	Geen invloed ³

45	Sagro Decom B.V.	Nvt	Nvt	Nvt	Opslag kleine hoeveelheid brandbare stoffen. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed	Geen invloed ³
46	BOW Terminal	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed	Geen invloed ²
47	It's burger truckstop	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed	Geen invloed ²
48	Kloosterboer Vlissingen	Ja	Nvt	Nvt	Twee 18.000L propaantanks, één 8.000L propaantank, twee installaties. Tracé ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed.	Geen invloed ³
51	Luxemburgweg, Spoorweg, Sloe I en II	Ja	Nvt	Nvt	Kleine contouren omtrent brand vanwege LPG-wagons en gasketelwagons. Wel aandacht tijdens realisatie ¹ .	Het betreft activiteiten in een risicozone van een ander bedrijf. Geen risico wel aandacht bij realisatie. ⁴

¹ Aandachtspunt is het grondwerk en grotere kans op schade assets van derden die niet voorkomen in KLIC.

² Het object heeft geen risico-contour dus is er geen enkele onderlinge beïnvloeding.

³ Het object heeft een kleine risico-contour die door het plan niet beïnvloed wordt.

⁴ Het tracé ligt ondergronds dus de beïnvloeding kan alleen van EMC-aard zijn en is daarom niet te verwachten.

Toelichting effecten op en door kabeltracé

Bij sommige kwetsbare objecten is mogelijk een risico te verwachten vanuit het oogpunt van constructieve veiligheid, het gaat dan met name op kans op graafschade. In het gebied zijn leidingen en kabels aanwezig.

Grondwerkzaamheden worden altijd meteen KLIC-melding vooraf beoordeeld en vrijgegeven. Het is bekend dat soms leidingen niet zijn opgenomen in de KLIC-bestanden vandaar dat daar waar de onderlinge afstand gering is aanbevolen wordt om tijdens de realisatie hier extra alert op te zijn.

Bij twee bedrijven, nummers 27 (Buisleidingstraat) en 51 (Prorail emplacement), kan het plan van het tracé enige invloed op de bedrijfsvoering van deze bedrijven. Deze invloed bestaat uit het feit dat het plan door de risicocontour van deze bedrijven loopt of deze raakt. Vanwege de ondergrondse ligging van het tracé is een zogeheten domino-effect niet te verwachten.

Bij de overige bedrijven is de afstand van het plan tot het bedrijf of de bijbehorende risicocontour van deze bedrijven dermate groot dat er geen invloed van het plan op die bedrijven aanwezig is. De ondergrondse hoogspanningsverbinding heeft derhalve ook geen invloed op de veiligheidscontour rond het industrieterrein ingevolge art 14 van het Bevi.

4.2 Beoordeling van het converterstation

Tabel 2 Beoordeling van het **converterstation**

Nr.	Kwetsbaar object of bedrijf/inrichting	Achtergrond 10 ⁻⁶ contour			Invloed van object op plan	Invloed plan op object
		Brand	Explosie	Toxisch		
30	Scaldia Logistics B.V.	Nvt	Nvt	Nvt	Contour op de terreingrens van Verbrugge Scaldia Terminals. Het converterstation Net op zee Nederwiek 1 ligt buiten de risicocontour, dus geen invloed.	Geen invloed ³
34	Zeeland Refinery	Ja	Nvt	Nvt	Diverse opslagtanks en pijpleidingen, met brandbare stoffen. Het converterstation Net op zee Nederwiek 1 ligt in de risicocontour, dus rekening houden met verhoogd brandrisico in ontwerp.	Het betreft activiteiten in een risicozone van een ander bedrijf. Mogelijk risico als extra ontstekingsbron in Safeti berekening. ⁴
35	SUEZ Recycling & Recovery Netherlands	Ja	Nvt	Nvt	Bedrijf heeft propaan in 10.000L met 25m contour. Geen invloed.	Geen invloed ³
36	Indaver Compost B.V.	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed	Geen invloed ²
37	Weg Europaweg Oost	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed. Wel aandacht tijdens realisatie ¹ .	Geen invloed ³
50	ZRD Milieustraat Borsele	Nvt	Nvt	Nvt	Geen invloed	Geen invloed ²
51	Luxemburgweg, Spoorweg Sloe I en II	Ja	Ja	Nvt	Contouren als gevolg van LPG-wagons en gasketelwagons. Het converterstation Net op zee Nederwiek 1 ligt in de risicocontour, dus rekening houden met verhoogd brand- en explosierisico in ontwerp	Het betreft activiteiten in een risicozone van een ander bedrijf. Mogelijk risico als extra ontstekingsbron in Safeti berekening. ⁴
53	Leiding Gasunie	Ja	Nvt	Nvt	Hogedruk gaspijpleiding. Het converterstation Net op zee Nederwiek 1 ligt in de risicocontour, dus invloed rekening houden met verhoogd brandrisico in ontwerp.	Het betreft activiteiten in een risicozone van een ander bedrijf. Mogelijk risico als extra ontstekingsbron in Safeti berekening. ⁴

¹ Aandachtspunt is het grondwerk en grotere kans op schade assets van derden die niet voorkomen in KLIC.

² Het object heeft geen risico-contour dus is er geen enkele onderlinge beïnvloeding.

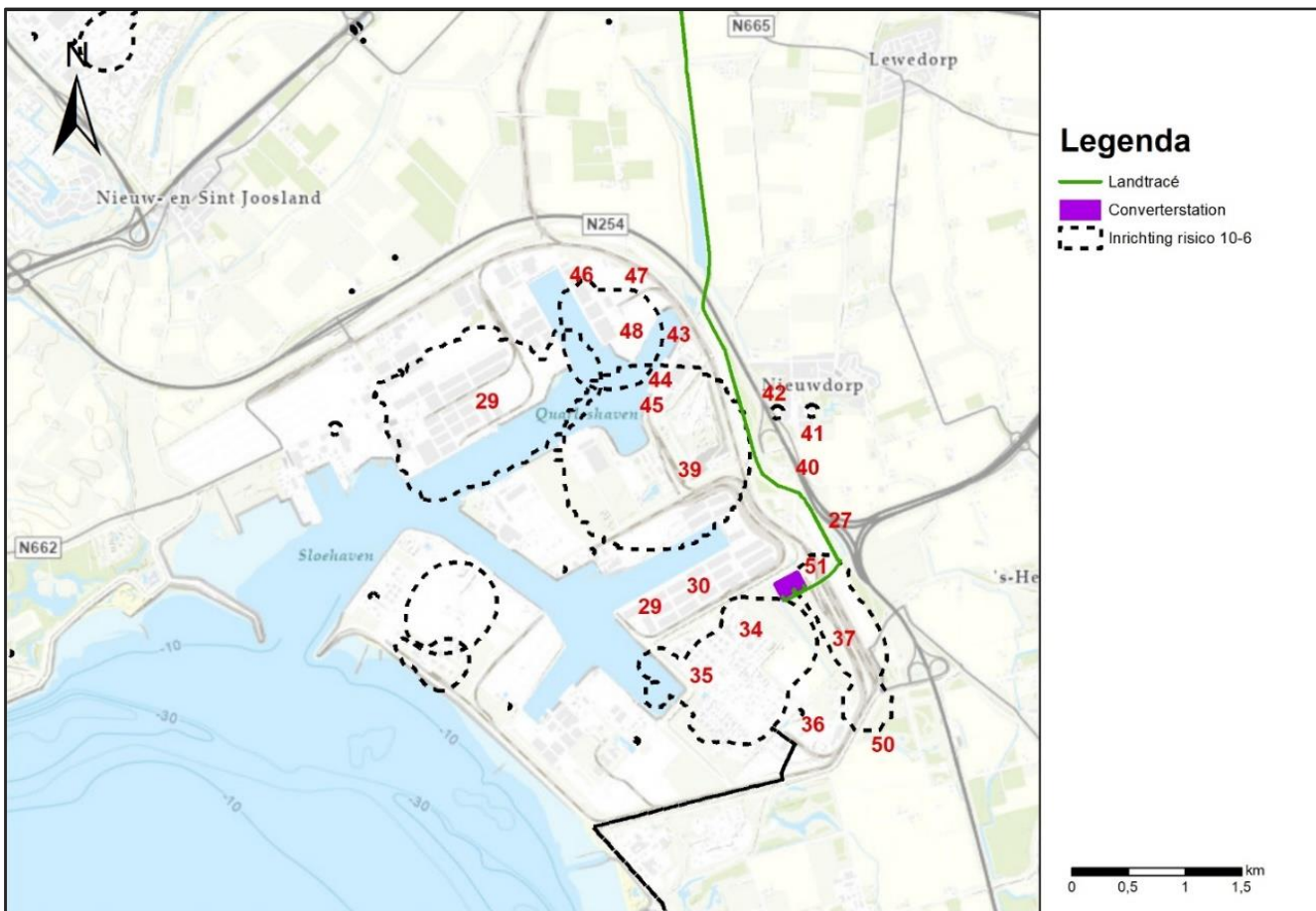
³ Het object heeft een kleine risico-contour die door het plan niet beïnvloed.

⁴ Doordat het plan de risico contour van het onderliggende object raakt, is relevant of de nieuwe activiteit als extra ontstekingsbron geldt. Hierover heeft afstemming plaatsgevonden met bedrijven 34 (Zeeland Refinery), 51 (ProRail) en 53 (Gasunie), zie hoofdstuk 5.

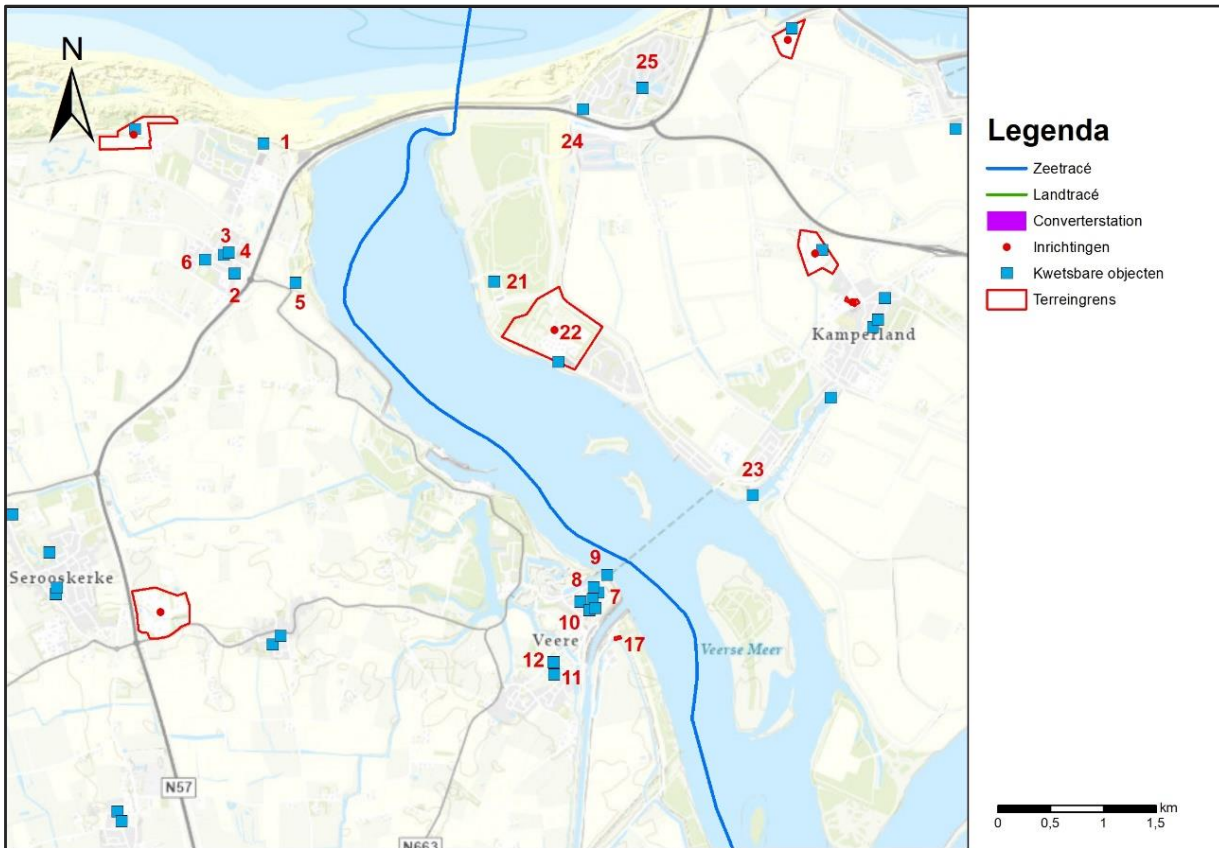
Toelichting effecten op en door converterstation

Het converterstation zelf introduceert geen externe risico's in de zin van veiligheidscontouren waarmee planologisch rekening gehouden moet worden. De ligging van het converterstation Net op zee Nederwiek 1 op het Bedrijventerrein Zeehaven zijn planologisch inpasbaar.

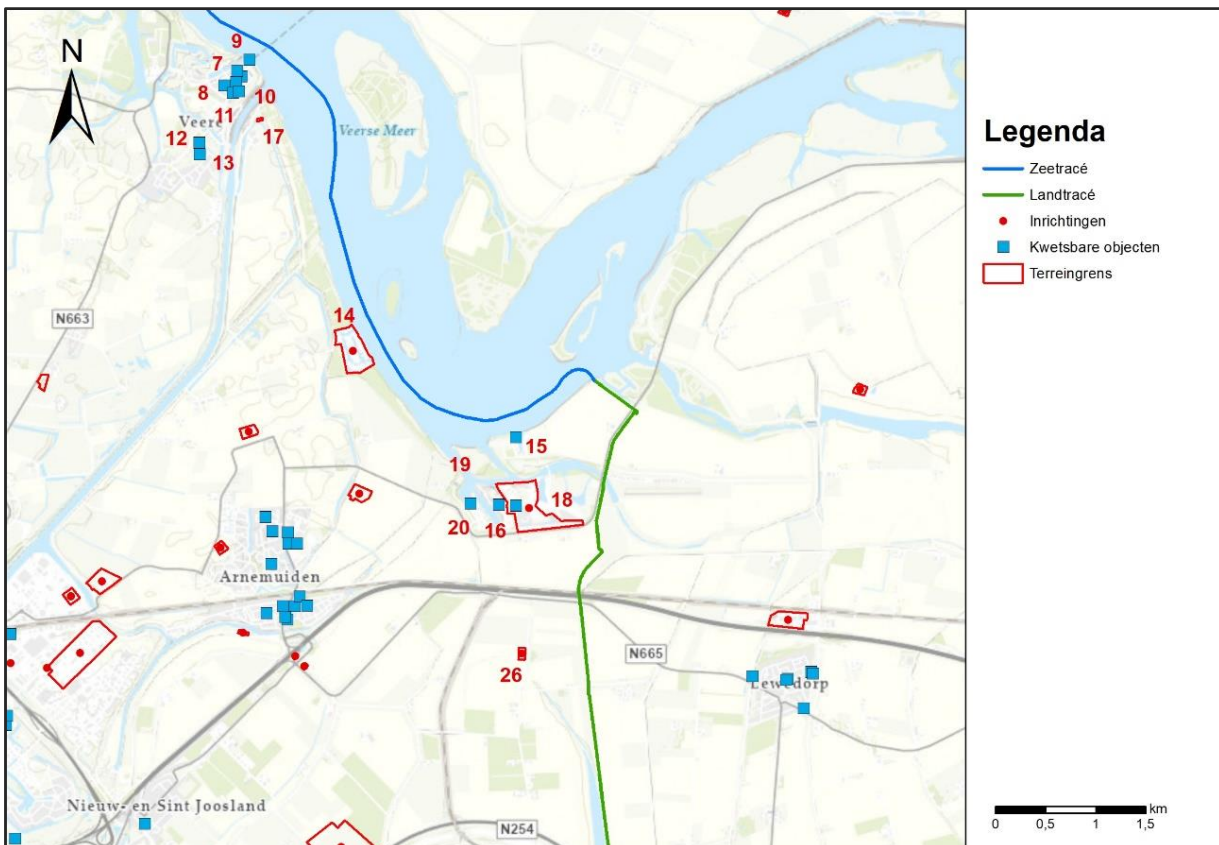
Drie bedrijven in de nabijheid van de converterstationslocatie, nummer 34 (Zeeland Refinery), 51 (ProRail) en 53 (Gasunie), vormen met hun bedrijfsvoering een punt van aandacht voor de integriteit van het converterstation Net op zee Nederwiek 1. Het betreft hier mogelijk verhoogde brand- en explosierisico's omdat de converterstationslocatie van Net op zee Nederwiek 1 binnen of tegen de 10^{-6} risicocontouren, of binnen de aandachtsgebieden ligt van deze bedrijven. Dit is besproken met de bedrijven. Ten aanzien van de invloed van het converterstation op hun eigen bedrijfsactiviteiten met 10^{-6} risicocontouren geven zij aan dat daar geen sprake van beïnvloeding is. De impact van de aandachtsgebieden van hun activiteiten op het converterstation zullen in aandachtspunten voor het converterstation opleveren. Op basis van de beschikbare gegevens heeft het converterstation geen invloed op de veiligheidscontour rond het industrieterrein ingevolge art 14 van het Bevi.



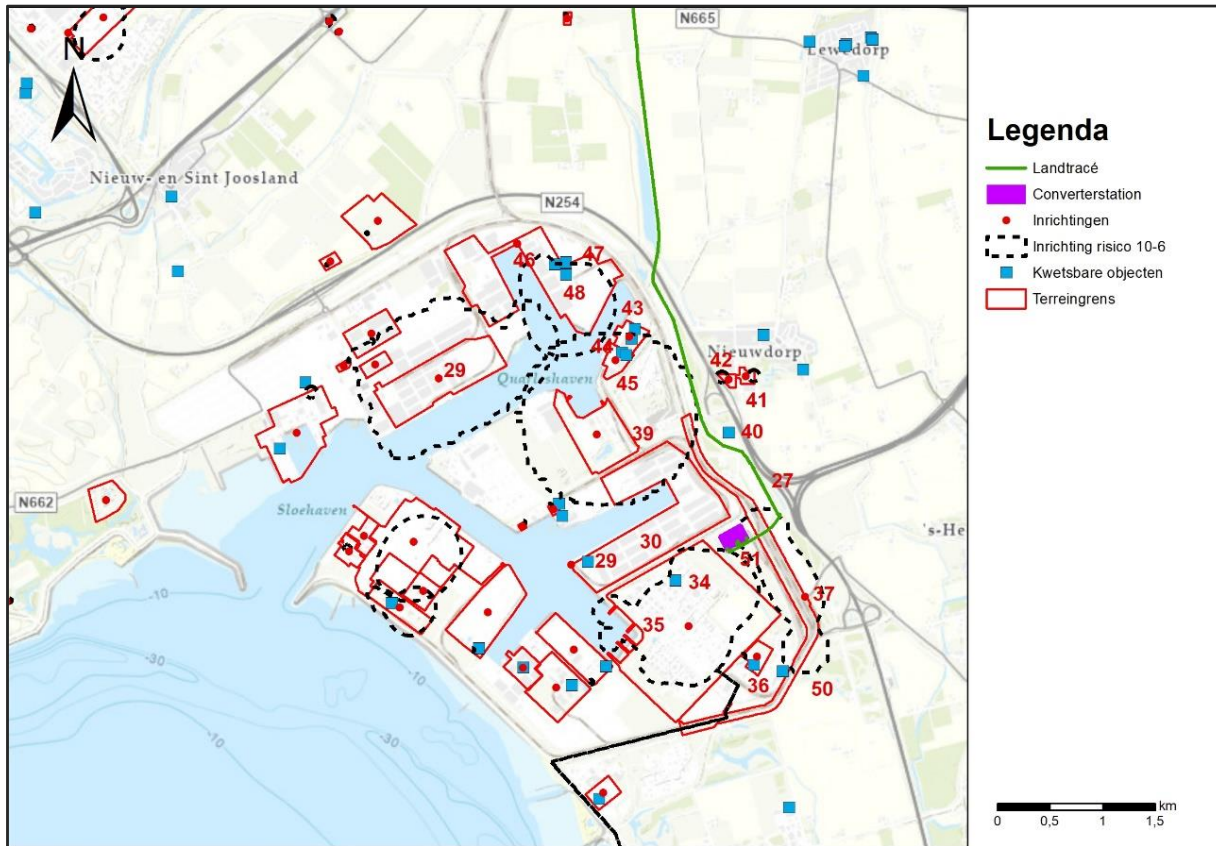
Figuur 2 Risicocontouren bedrijven nabij het converterstation van Net op zee Nederwiek 1



Figuur 3 Kwetsbare objecten en bedrijven rond het Net op zee Nederwiek 1 – deel 1



Figuur 4 Kwetsbare objecten en bedrijven rond het Net op zee Nederwiek 1 – deel 2



Figuur 5 Kwetsbare objecten en bedrijven rond het Net op zee Nederwiek 1 – deel 3

4.3 Beoordeling cumulatieve effecten met Net op zee

Cumulerende effecten met Net op Zee IJmuiden Ver Alpha en het voorliggende plan zijn niet te verwachten. Het realiseren van twee kabeltracés geeft geen hoger verstorend risico in de omgeving vanuit oogpunt van externe veiligheid. Ook de beide converterstations hebben geen cumulerend effect in de omgeving.

5 Conclusies

Ten aanzien van het kabeltracé

Bij sommige kwetsbare objecten is mogelijk een risico te verwachten vanuit het oogpunt van constructieve veiligheid. Grondwerkzaamheden worden altijd met een KLIC-melding vooraf beoordeeld en vrijgegeven. Het is bekend dat soms leidingen niet zijn opgenomen in de KLIC-bestanden. Indien de onderlinge afstand gering is, wordt aanbevolen om tijdens de realisatie hier extra alert op te zijn.

Bij twee bedrijven, nummers 27 (Gasunie) en 51 (ProRail), kan het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 enige invloed hebben op de bedrijfsvoering van deze bedrijven. Deze invloed bestaat uit het feit dat het kabeltracé door de risicocontour van deze bedrijven loopt of deze raakt. Zoals bij voetnoot 4 is aangegeven, zal TenneT in het vergunningetraject een melding hiervan moeten maken. Vanwege de ondergrondse ligging van het kabeltracé is een zogeheten domino-effect niet te verwachten.

Ten aanzien van de converterstation locatie

Het converterstation zelf introduceert geen externe risico's in de zin van veiligheidscontouren waarmee planologisch rekening gehouden moet worden. De ligging van het converterstation van Net op zee Nederwiek 1 op het Bedrijventerrein-Zeehaven is planologisch inpasbaar.

Drie bedrijven in de nabijheid van de converterstationslocatie, nummer 34 (Zeeland Refinery), 51 (ProRail) en 53 (Gasunie), vormen met hun bedrijfsvoering een punt van aandacht voor de integriteit van het converterstation van Net op zee Nederwiek 1 van TenneT. Het betreft hier mogelijk verhoogde brand- en explosierisico's omdat de locatie voor het converterstation van Net op zee Nederwiek 1 binnen de 10^{-6} risicocontouren of binnen de aandachtsgebieden ligt van deze bedrijven. De aanwezige risico's vormen geen belemmering voor de plaatsing van het converterstation.

Voor drie bedrijven in de nabijheid van de converterstationslocatie, nummer 34 (Zeeland Refinery), 51 (ProRail) en 53 (Gasunie), heeft het converterstation van Net op zee Nederwiek 1 mogelijk invloed. Het converterstation kan namelijk eventueel een extra ontstekingsbron vormen voor deze bedrijven. Uit nadere afstemming en analyse en overleg met de bedrijven is gebleken dat bij deze bedrijven in hun berekeningen met ontstekingsbronnen rekening hebben gehouden op hun terreingrens. Hierdoor vormt de aanwezigheid van het converterstation geen verhoogd risico voor de omgeving voor deze bedrijven.

Het converterstation heeft op basis van de beschikbare gegevens geen invloed op de veiligheidscontour rond het industrieterrein ingevolge art 14 van het Bevi.

Colofon

RISICOANALYSE VEILIGHEID NET OP ZEE NEDERWIEK 1

CLIENT

TenneT TSO

DATUM

5-07-2023



Trefkansanalyse Net op zee Nederwiek 1

Kabeltracé op land en converterstation

TenneT TSO BV

722071 | v2.0

5-7-2023



Pondera

Hoofdvestiging Nederland

Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
088 – pondera (088-7663372)
info@ponderaconsult.com

Postadres

Postbus 919
6800 AX Arnhem

Vestiging South East Asia

Jl. Mampang Prapatan XV no 18
Mampang
Jakarta Selatan 12790
Indonesia

Vestiging North East Asia

Suite 1718, Officia Building 92
Saemunan-ro, Jongno-gu
Seoul Province
Republic of Korea

Colofon

Soort document

Trefkansanalyse

Projectnaam

Kabeltracé op land en converterstation

Versienummer

v2.0

Datum

5-7-2023

Project nummer

722071

Opdrachtgever

TenneT TSO BV

Disclaimer

In het onderzoek is gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Pondera is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van Pondera afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera. Pondera is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Uitgangspunten	4
2.1	Rekenmethodiek	4
2.2	Eigenschappen objecten	6
3	Resultaten	7
3.1	Kabeltracé op land	7
3.2	Converterstation	8
4	Beoordeling effecten	10
4.1	Aandachtspunten afweging	10

1 Inleiding

Deze analyse onderzoekt de mogelijke effecten van de windturbines rondom de Quarleshaven op het (geplande) nabijgelegen (ondergrondse) kabeltracé op land en converterstation van Net op zee Nederwiek 1 en de cumulatieve trefkans van de kabeltracés Net op zee Nederwiek 1 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Het geplande kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 ligt in de provincie Zeeland, ten oosten van Middelburg en ten westen van Goes. De windturbines, het kabeltracé en het converterstation zijn visueel weergegeven in Figuur 1.1. Daarnaast is in Figuur 1.2 weergegeven wat de afstanden tussen de relevante windturbines en het kabeltracé zijn. Voor de trefkansanalyse geldt dat er één windturbine is met een trefkans op het kabeltracé (WTG01 in Figuur 1.1), zie ook paragraaf 3.1. De overige windturbines liggen op een dusdanig grote afstand (Figuur 1.2), oftewel buiten de maximale effectafstand, dat deze geen risico toevoegen op het kabeltracé. Er zijn hierdoor geen berekeningen voor de overige windturbines nodig.

De coördinaten van de windturbine (WTG01) zijn weergegeven in Tabel 1.1. Er is uitgegaan van een voor dit plan relatief maximaal gedimensioneerd windturbintype Enercon E-70 op een ashoogte van 64 m. De tiphoogte bedraagt hiermee 99,5 m. Voor de gehele analyse zijn dezelfde berekeningen uitgevoerd als voor de trefkansanalyse van Net op zee IJmuiden Ver Beta¹.

Omdat de hoogspanningskabels geen gevaar voor de omgeving kunnen veroorzaken gaat het hier niet om een extern veiligheidsrisico maar wel om een afweging voor de kans op schade aan de hoogspanningsverbindingen.

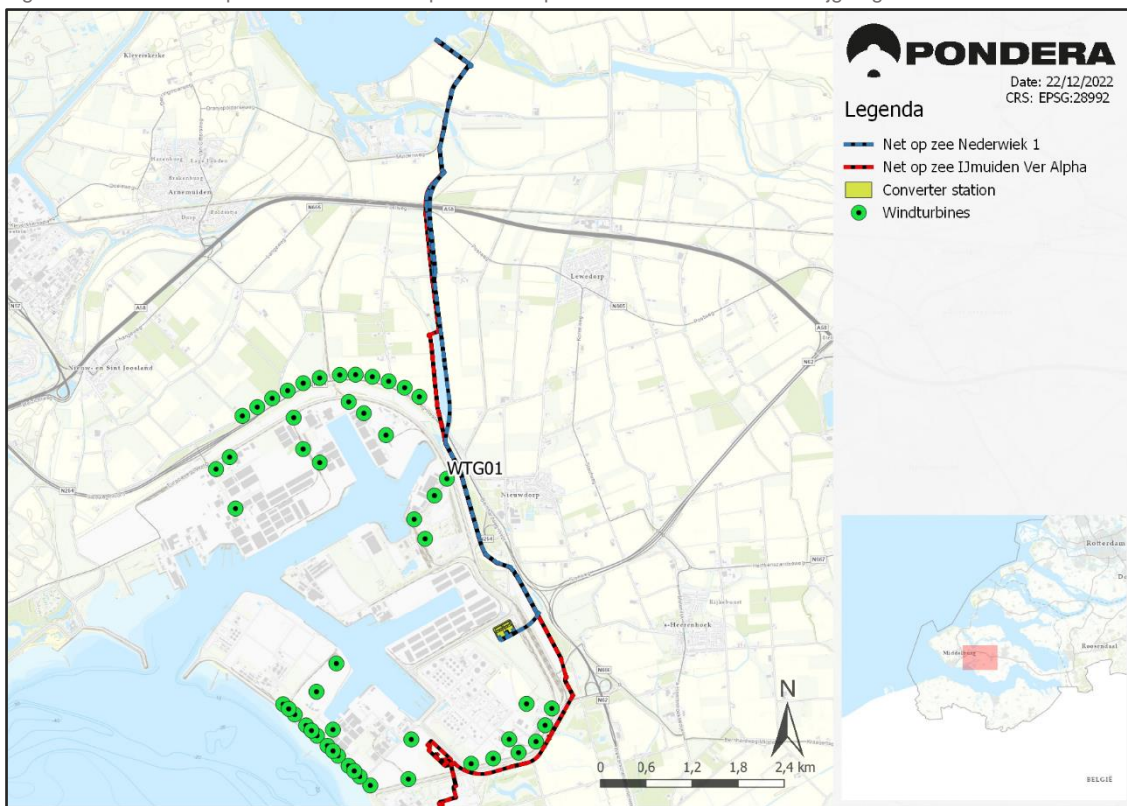
Hoofdstuk 2 beschrijft de rekenmethodiek en eigenschappen van de te onderzoeken objecten. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten van de trefkansanalyse. In hoofdstuk 4 worden de effecten beoordeeld.

Tabel 1.1 Windturbine X- en Y-coördinaten in coördinatenstelsel EPSG:28992 (Rijksdriehoeksstelsel).

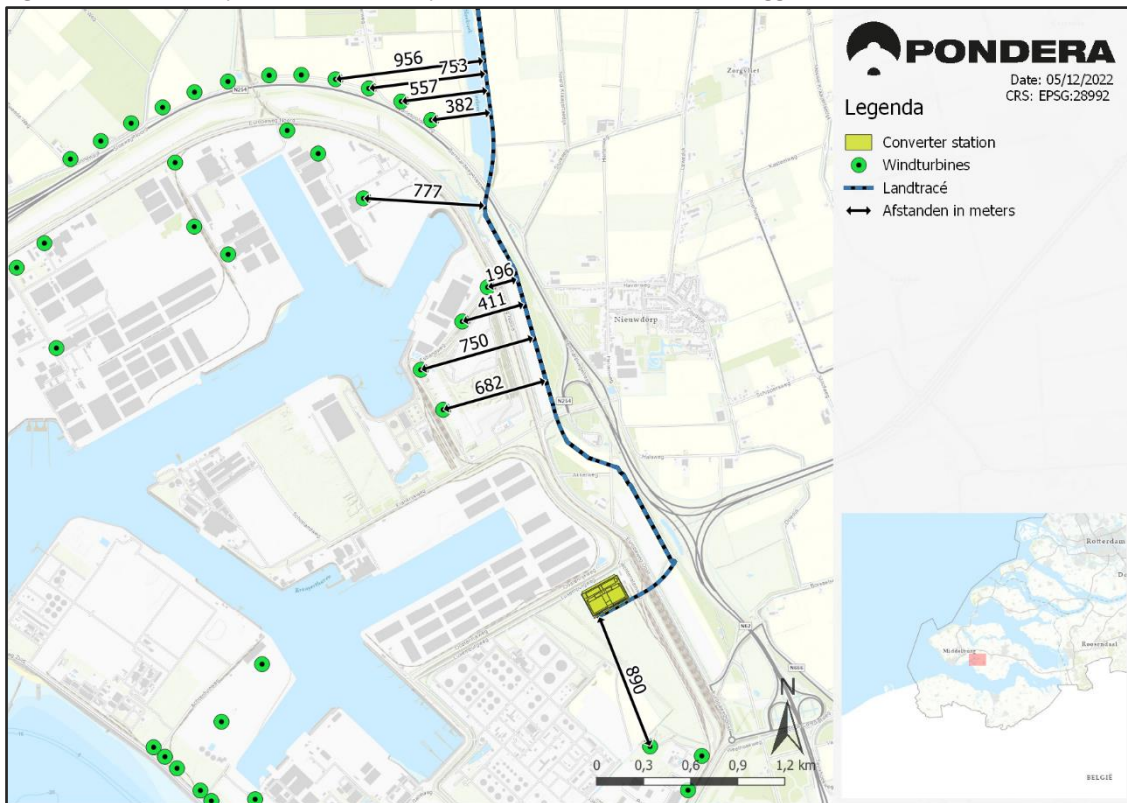
Windturbine	X-coördinaten	Y-coördinaten
WTG01	39419	388185

¹ Trefkansanalyse Net op zee IJmuiden Ver Beta, tracévarianten Maasvlakte, versie 2.0, 11 november 2020, Project nummer 718159

Figuur 1.1 Overzicht te plaatsen kabeltracé op land Net op zee Nederwiek 1 en de nabijgelegen windturbines.



Figuur 1.2 Overzicht te plaatsen kabeltracé op land en windturbines met tussenliggende afstanden.



2 Uitgangspunten

2.1 Rekenmethodiek

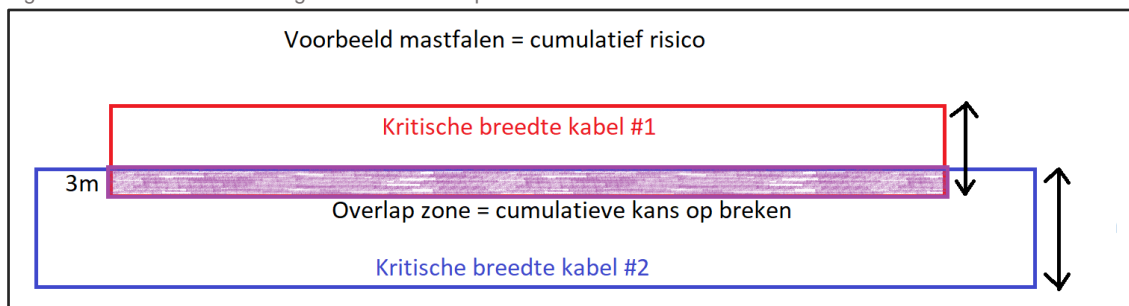
De methodiek om de trefkansen te berekenen is gebaseerd op de berekeningsmethodieken in de Handreiking Risicozonering Windturbines v1.1² en de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines (versie oktober 2020)³. Deze laatste is de huidige opvolging van het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). Voor het leesgemak wordt naar beide rapportages verwezen als "HRW". Per faalscenario wordt omschreven hoe de berekening is uitgevoerd.

Er is geen vaste rekenmethodiek beschikbaar voor het berekenen van de kans op schade aan ondergrondse hoogspanningskabels. De rekenmethodiek leidt tot een conservatieve inschatting van de maximale kans op schade gebaseerd op treffen = 100% kans op schade.

2.1.1 Overlapzones

Om het cumulatieve risico te berekenen is het van belang om een overlapzone te bepalen, oftewel de zone waarbij zowel Net op zee Nederwiek 1 als Net op zee IJmuiden Ver Alpha kans heeft om geraakt te worden. Voor de bepaling van deze overlapzones wordt gekeken per hieronder beschreven faalscenario wat de overlap is. De gebruikte methode voor de bepaling is visueel weergegeven in Figuur 2.1. Voor de kritische breedtes worden de kritische stroken voor ondergrondse elektriciteitskabels bepaald in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** gebruikt. In zijn totaliteit zal dit dus drie overlapzones opleveren; gondelfalen, mastfalen en bladworp.

Figuur 2.1 Schematische weergave van de overlapzone voor mastfalen



2.1.2 Faalscenario's

Conform het HRW zijn er drie mogelijke faalscenario's van windturbines: gondelfalen, mastfalen en bladworp. De faalscenario's zijn weergegeven in Figuur 2.2. In geval van gondelfalen breekt de gondel los van de mast en valt langs de mast naar beneden, vervolgens breekt ook een blad los. Bij mastfalen breekt de mast onderaan af en valt de gehele windturbine naar beneden. Bij bladworp breekt een blad los en wordt dit rotorblad in zijn geheel geworpen als gevolg van de rotatie van de rotor. Bij bladworp wordt vervolgens nog onderscheid gemaakt tussen bladworp bij nominaal toerental en bladworp bij overtoeren.

² Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), versie 1.1, Rijkswaterstaat Water, Verkeer & Leefomgeving, 20 mei 2020.

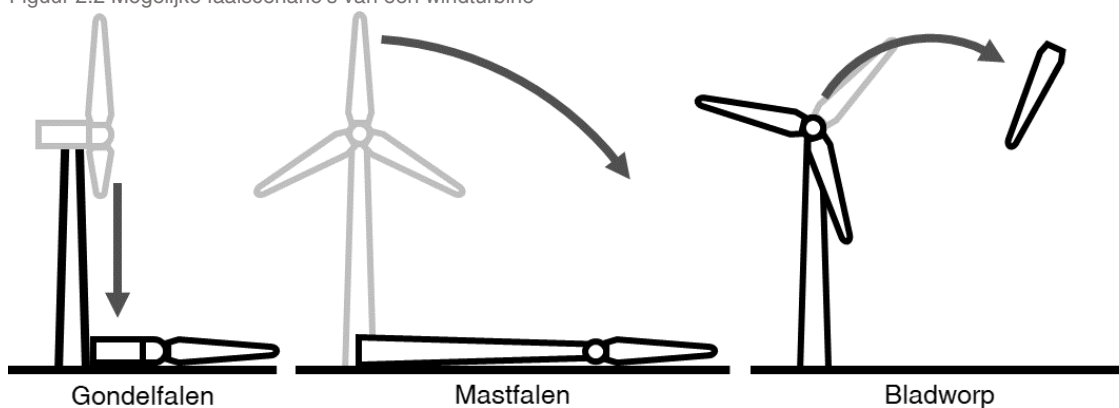
³ Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV – Windturbines, versie oktober 2020, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.

Bij bladworp bij overtoeren wordt er gerekend met een toerental gelijk aan twee keer het nominale toerental. De faalfrequenties van de verschillende faalscenario's conform het HRW zijn in Tabel 2.1 weergegeven.

Tabel 2.1 Faalfrequenties van de verschillende faalscenario's, conform het HRW.

Faalscenario	Faalfrequentie per jaar
Gondelfalen	4,0E-05
Mastfalen	1,3E-04
Bladworp bij nominale toeren	8,4E-04
Bladworp bij overtoeren	5,0E-06

Figuur 2.2 Mogelijke faalscenario's van een windturbine



2.1.3 Rekenmethodiek bij buisleidingen

In de Handleiding risicoberekeningen windturbines (module IV omgevingsveiligheid versie juli 2020) zijn geen rekenregels opgenomen waarmee de kans op schade is te berekenen aan ondergrondse elektriciteitskabels. Door het ontbreken van deze formules zijn er geen rekenregels beschikbaar om de kans op schade te kunnen bepalen conform een door belanghebbende afgestemde rekenmethodiek. Om toch enig inzicht te kunnen verlenen in de mogelijke hoogte van de trefkansen die zouden kunnen optreden, wordt een methodiek gebruikt die gebaseerd is op de rekenformules van ondergrondse buisleidingen (aardgas).

Schade aan buisleidingen als gevolg van falende windturbineonderdelen kan plaatsvinden indien het zwaartepunt van het onderdeel landt binnen een kritische afstand rondom de buisleiding. Daarom worden de zwaartepunten van de windturbineonderdelen beschouwd. De kritische afstand is afhankelijk van de eigenschappen van de buisleiding.

Gondelfalen

De maximale effectafstand is gelijk aan de maximale straal van de mast + de lengte van de gondel inclusief de hub + de zwaartepuntsafstand van het blad. De trefkans wordt bepaald aan de hand van de hoek van overlap tussen het bereik van de effectafstand en het betreffende object.

Mastfalen

De maximale effectafstand is gelijk aan de ashoogte + de zwaartepuntsafstand van het blad. De trefkans wordt bepaald aan de hand van de hoek van overlap tussen het bereik van de effectafstand en het betreffende object.

Bladworp

Voor bladworp wordt uitgegaan van de werpafstanden van het zwaartepunt van een rotorblad welke berekend worden met het kogelbaanmodel zonder luchtkrachten zoals opgenomen in paragraaf 2.3.1 van het HRW. Deze berekening wordt vervolgens geconverteerd in een data-image (geotiff), waarin elke pixel de kans weergeeft dat het zwaartepunt van het blad op de betreffende pixel landt. Vervolgens wordt een trefzone bepaald rondom het betreffende object. Deze trefzone bestaat uit een buffer gelijk aan de kritische afstand van het object, ook wel de kritische strook genoemd. Indien het zwaartepunt van het blad in deze trefzone landt, wordt er aangenomen dat het object getroffen wordt. De uiteindelijke trefkans is de som van alle pixels van de data-image (geotiff) binnen de trefzone van het object.

2.2 Eigenschappen objecten

De relevante eigenschappen van de windturbines en de kritische stroken van de ondergrondse elektriciteitskabels zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

Tabel 2.2 Eigenschappen windturbines.

Eigenschap	Enercon E-70 / 2300
Rotordiameter [m]	71
Ashoogte [m]	64
Tiphoogte [m]	99,5
Nominaal toerental [rpm]	20,9
Afstand tot zwaartepunt van een blad, gemeten vanaf de hub-as [m]	11,83
Mastdiameter [m]	4,6
Lengte gondel inclusief hub [m]	16

Tabel 2.3 Kritische stroken ondergrondse elektriciteitskabels.

Object	Kritische strook [m] ⁴		
	Mast	Gondel	Blad
Kabeltracé Net op zee Nederwiek 1	6	10	4
Kabeltracé Net op zee Alpha	6	10	4

⁴ Trefkansanalyse Net op zee IJmuiden Ver Beta, tracévarianten Maasvlakte, versie 2.0, 11 november 2020, Project nummer 718159

3 Resultaten

3.1 Kabeltracé op land

De totale trefkans per object is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Het kabeltracé Nederwiek 1 ondervindt een totale trefkans in de ordegrootte van $4E-08$. Tabel 3.2 geeft de trefkansen per faalscenario en windturbine weer. Het kabeltracé ondervindt trefkansen van enkel het faalscenario bladworp bij overtoeren maar niet van gondelfalen, mastfalen en bladworp bij nominaal toerental. De effectcirkels van de Enercon E-70 zijn visueel weergegeven in Figuur 3.1.

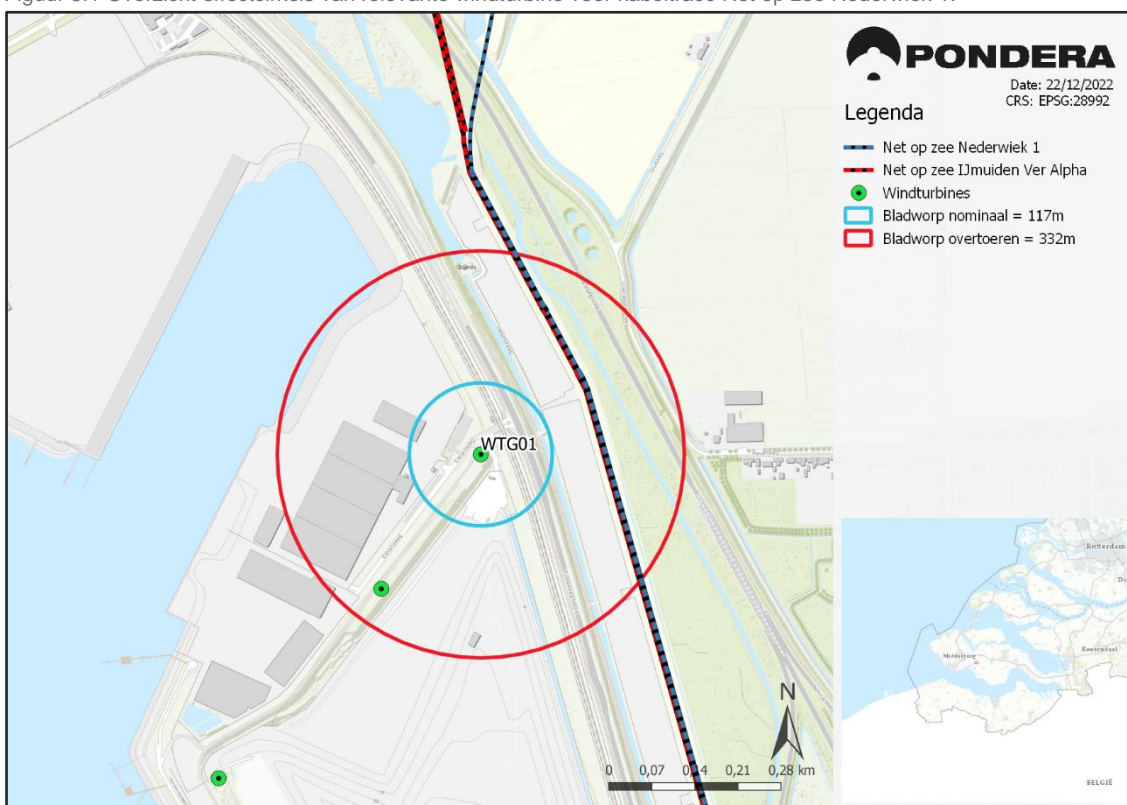
Tabel 3.1 Totale trefkans per object.

Kabeltracé Net op zee Nederwiek 1	Trefkans	Kans van optreden
Kabeltracé Nederwiek 1	$4,49E-08$	1 / 22.292.517 jaar

Tabel 3.2 Trefkansen per faalscenario en windturbine op de elektriciteitskabels. WT staat voor windturbine.

WT	Gondelfalen	Mastfalen	Bladworp nominaal	Bladworp overtoeren	Totaal
1	0	0	0	$4,49E-08$	$4,49E-08$

Figuur 3.1 Overzicht effectcirkels van relevante windturbine voor kabeltracé Net op zee Nederwiek 1.



3.2 Converterstation

De tussenafstand tussen dichtstbijzijnde windturbine en het converterstation is 890m, zie ook Figuur 1.2. Deze tussenafstand is groter dan de maximale effectafstand van de windturbine en daardoor ondervindt het converterstation van Net op zee Nederwiek 1 geen trefkans van deze windturbine. Overige windturbines liggen op een grotere afstand tot het converterstation en is de tussenafstand dus groter dan de maximale effectafstand van de windturbines. Het converterstation ondervindt geen trefkans van windturbines in de omgeving.

3.3 Cumulatie kabeltracés op land

De totale trefkans van de cumulatiezone is weergegeven in Tabel 3.3. De cumulatiezone ondervindt een totale trefkans in de orde grootte van $2E-08$. Tabel 3.4 geeft de trefkansen per faalscenario en windturbine weer. De cumulatiezone ondervindt trefkansen van enkel het faalscenario bladworp bij overtoeren maar niet van gondelfalen, mastfalen en bladworp bij nominaal toerental. De effectcirkels van de Enercon E-70 zijn visueel weergegeven in Figuur 3.2.

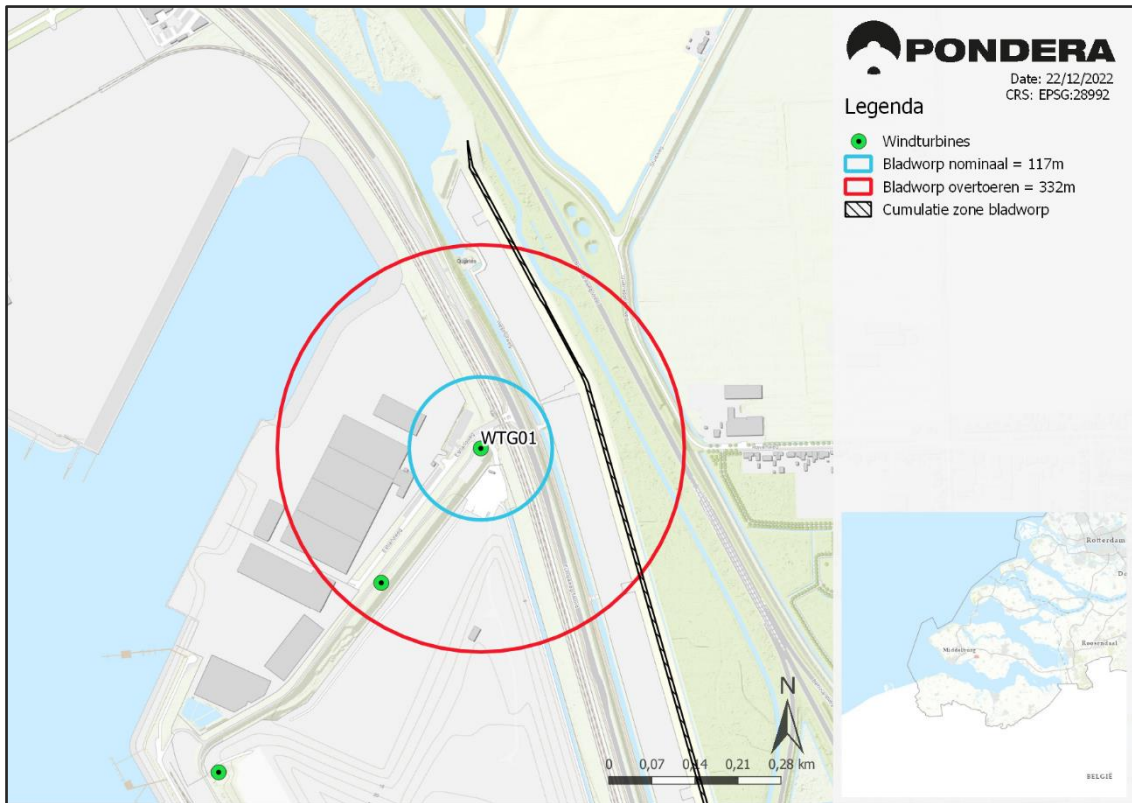
Tabel 3.3 Totale trefkans per object.

Object	Trefkans	Kans van optreden
Cumulatiezone	2,75E-08	1 / 36.347.654 jaar

Tabel 3.4 Trefkansen per faalscenario en windturbine op de elektriciteitskabels. WT staat voor windturbine.

WT	Gondelfalen	Mastfalen	Bladworp nominaal	Bladworp overtoeren	Totaal
1	0	0	0	2,75E-08	2,75E-08

Figuur 3.2 Overzicht effectcirkels van cumulatie zone van Net op zee Nederwiek 1 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha.



4 Beoordeling effecten

De aangegeven trefkansen die inzicht geven in de maximale kans op schade welke zou kunnen optreden als gevolg van de aanwezigheid van de windturbines nabij het kabeltracé dienen te worden gezien als een maximale weergave. De risico's (1 / 22.292.517 jaar voor het kabeltracé Nederwiek 1 en 1 / 36.347.654 jaar, voor de kabeltracés Nederwiek 1 en IJmuiden Ver Alpha tegelijk = cumulatiezone), zijn dusdanig klein dat er ruim aan de gebruikelijke veiligheidsnormen voor een dergelijke verbinding wordt voldaan.

Om een beeld te schetsen van de impact van de trefkans is ook de periode van uitval berekend. Een trefkans met een kans op voorkomen van 1 / 22.292.517 jaar, wat overeenkomt met de totale trefkans van het kabeltracé op land van Net op zee Nederwiek 1, kan ook worden gezien als een periode van uitval. Als de herstelwerkzaamheden van schade bijvoorbeeld 14-28 dagen in beslag nemen dan is de gemiddelde te verwachten periode van stroomonderbreking per jaar circa tussen 0,05 seconden en 0,1 seconden als gevolg van dit risico. De gevolgen van de onderbreking van de stroomlevering en de kans op schade kan gebruikt worden in de afweging van TenneT TSO BV over de te gebruiken kabeltracé.

4.1 Aandachtspunten afweging

Een aantal aandachtspunten hebben sterk invloed op de getoonde resultaten in deze notitie:

- Gebruikt uitgangspunt van treffen = 100% schade, dit kan lager uitvallen door de 1,80m diepteligging van de kabel;
- Potentiële verwaarloosbaarheid impact van een rotorblad;
- Aanleg kabeltracé op land deels dieper leggen of wijzigen ten opzichte van uitgangspunten.

Bovenstaande opsomming kan worden meegenomen worden in de trefkansanalyse indien gewenst, echter zijn de risico's dusdanig klein dat er al ruim aan de gebruikelijke veiligheidsnormen voor dergelijke verbindingen wordt voldaan met een worst-case doorrekening van de effecten.

Bijlage XI-A Quickscan Ontplofbare Oorlogsresten (OO)

**Net op Zee Nederwiek 1
TenneT TSO B.V.**

5 juli 2023

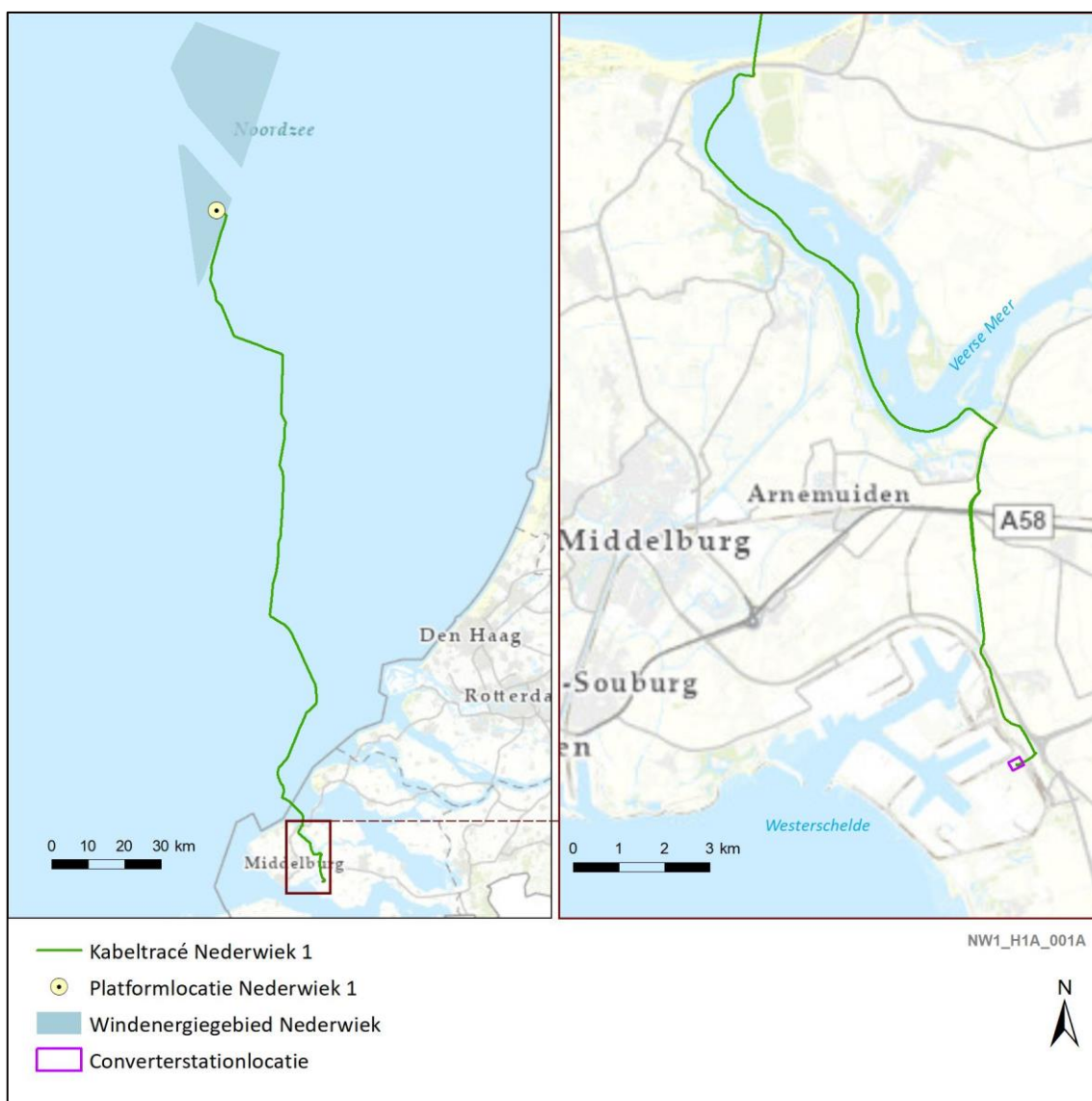
Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Wettelijk kader	6
1.2.1	OO bureauonderzoek op land	6
1.2.2	OO bureauonderzoek op zee	7
1.3	Doelstelling	7
1.4	Werkwijze	7
2	Effectbeoordeling OO	8
2.1	Platform op zee	8
2.1.1	Indicaties Wereldoorlogen	8
2.1.2	Verwachtingskaart verdachte gebieden OO	11
2.2	Kabeltracé op zee	13
2.2.1	Indicaties Tweede Wereldoorlog	13
2.2.2	Verwachtingskaart verdachte gebieden OO	19
2.3	Kabeltracé in het Veerse Meer	21
2.3.1	Indicaties Tweede Wereldoorlog	22
2.3.2	Verwachtingskaart verdachte gebieden OO	28
2.4	Kabeltracé op land en converterstation	29
2.4.1	Indicaties Tweede Wereldoorlog	31
2.4.2	Verwachtingskaart verdachte gebieden OO	42
3	Samenvatting en conclusie	43
4	Bronnen	44
	Colofon	46

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) heeft Arcadis Nederland B.V. een quickscan Ontploffbare Oorlogsresten (OO) uitgevoerd voor het platform op zee, het kabeltracé op zee en land, en het converterstation voor het Net op zee Nederwiek 1. Net op zee Nederwiek 1 heeft als doel om het windmolenpark Nederwiek 1 aan te sluiten op het hoogspanningsnet op land. Het voornemen is weergegeven in Figuur 1-1. Doel van deze quickscan is om door middel van een verwachtingskaart aan te geven waar bepaalde OO verwacht kunnen worden. De resultaten vormen input voor het Milieueffectrapport (MER) voor het Net op zee Nederwiek 1.

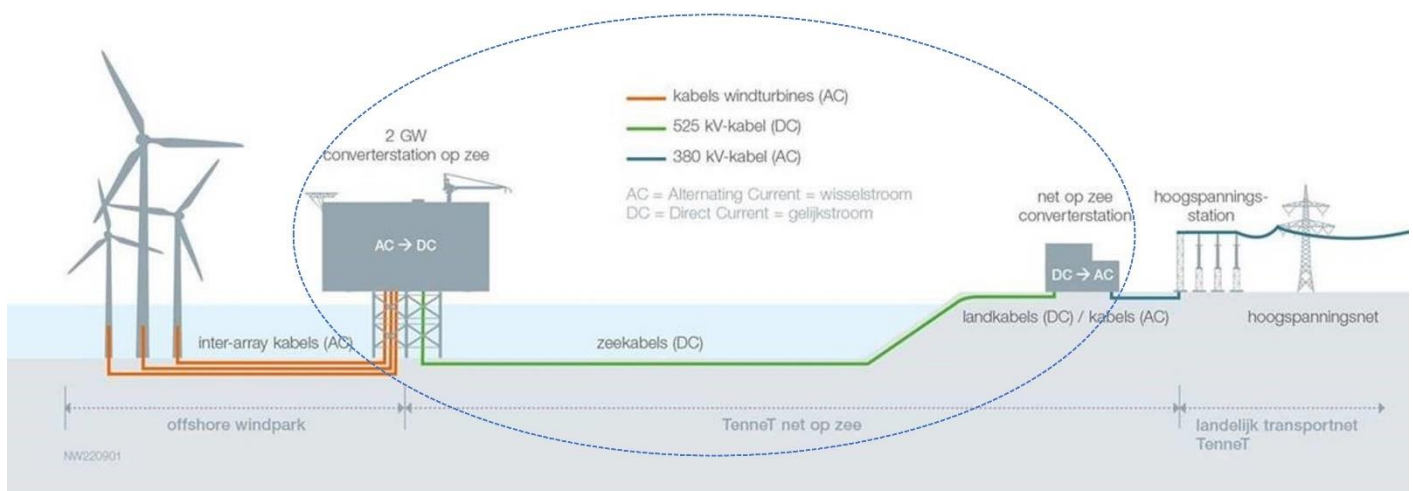


Figuur 1-1 Net op zee Nederwiek 1

Het Net op zee Nederwiek 1 bestaat uit de volgende hoofdonderdelen:

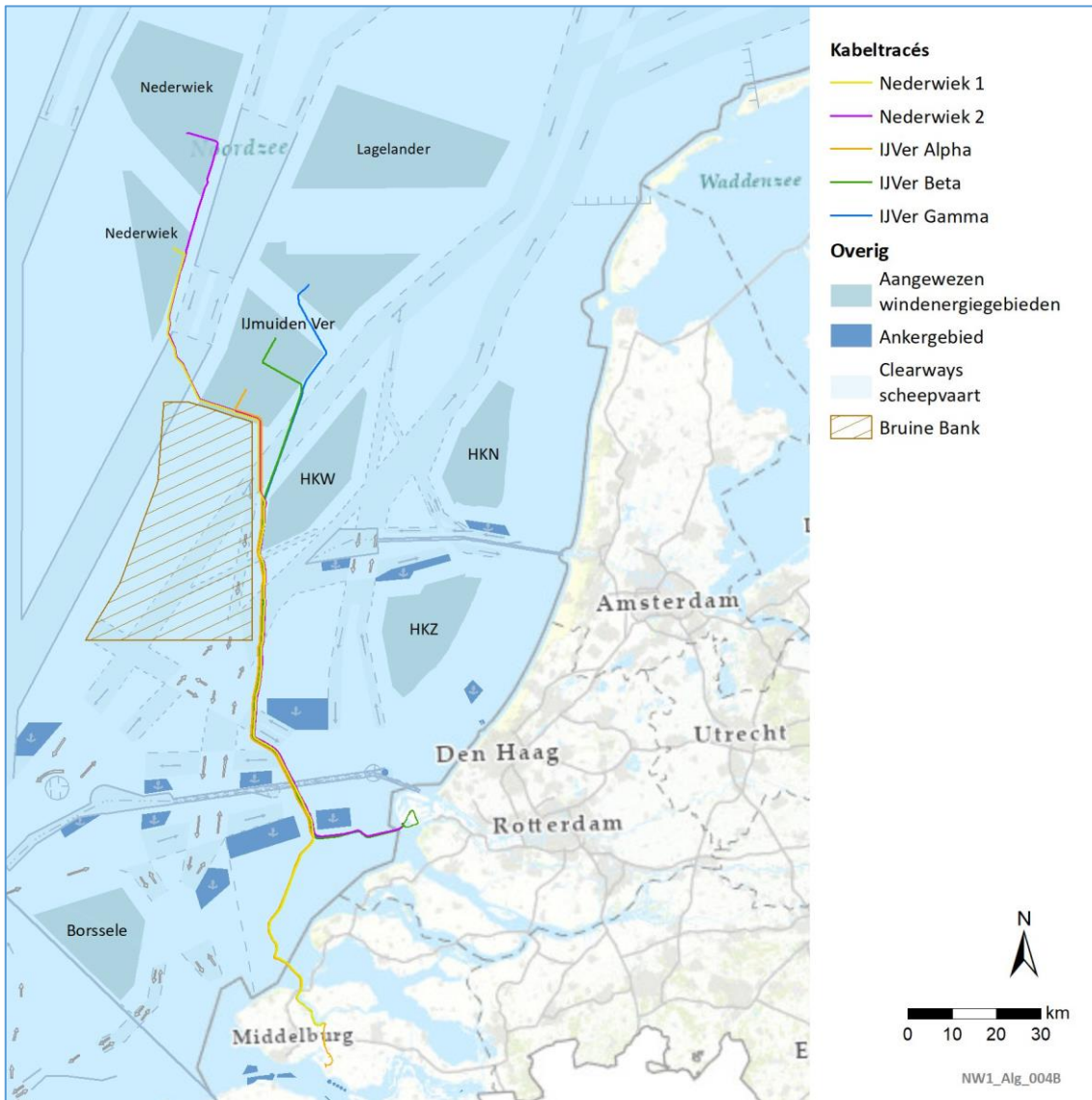
- Een platform op zee voor de aansluiting van de windturbines en het omzetten van wisselstroom (afkomstig van de windturbines) naar 525kV-gelijkstroom;
- Een kabeltracé op zee en in het Veerse Meer voor transport van 525kV-gelijkstroom;
- Een kabeltracé op land voor transport van 525kV-gelijkstroom naar een converterstation;
- Een converterstation op land voor het omzetten van 525kV-gelijkstroom naar 380kV-wisselstroom.

In Figuur 1-2 zijn de onderdelen van het Net op zee Nederwiek 1 schematisch weergegeven. De windparkbekabeling en het 380kV-wisselstroomtracé vanaf het converterstation naar het hoogspanningsstation zijn geen onderdeel van Net op zee Nederwiek 1.



Figuur 1-2 Onderdelen project Net op zee Nederwiek 1

Net op zee Nederwiek 1 kent een sterke samenhang met een aantal andere projecten, waaronder Net op zee Nederwiek 2 en de Netten op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma. De vijf kabeltracés lopen namelijk gedeeltelijk parallel aan elkaar. Net op zee Nederwiek 1 ligt voor het grootste deel (op zee en op land) parallel aan Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Beide verbindingen worden aangesloten op het hoogspanningsnet in Borsele. Net op zee Nederwiek 2 en IJmuiden Ver Beta en Gamma lopen naar de Maasvlakte. De parallellegging is weergegeven in Figuur 1-3.



Figuur 1-3 De kabeltracés van de Netten op zee Nederwiek 1 en 2 en IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma

1.2 Wettelijk kader

De omgang met ontplofbare oorlogsresten (OO) die in de (water)bodem zijn achtergebleven na de Eerste en Tweede Wereldoorlog is geregeld in het Arbeidsomstandighedenbesluit en de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling). Hieronder wordt de wet- en regelgeving verder uitgelegd.

1.2.1 OO bureauonderzoek op land

In artikel 4.10 Ontplofbare Oorlogsresten van het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit; Artikel 4.10) staat het volgende beschreven in lid 2:

'In alle gevallen waarin gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan bestaan door de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, wordt, alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek ingesteld.'

In lid 3 wordt dit verder geconcretiseerd:

'Indien het oriënterend onderzoek de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers niet uitsluit wordt een nader onderzoek ingesteld.'

Dit nader onderzoek is in de praktijk vaak een historisch vooronderzoek waarbij beoordeeld wordt of er indicaties zijn dat er binnen het projectgebied ontplofbare oorlogsresten aanwezig zijn. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende OO-bodembelastingkaart waarop, indien hiervoor indicaties zijn aangetroffen, een verdacht gebied OO wordt afgebakend. De eisen en uitgangspunten voor het vooronderzoek OO zijn in opdracht van de private Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen (VOMES) opgenomen in een vrijwillig Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse OO (CS-VROO) dat in februari 2021 is gepubliceerd door het Centraal College van Deskundigen OO (CCvD-OO).

In het geval dat de aanwezigheid van OO wordt vermoed, treedt onderstaand lid 4 van artikel 4.10 van het Arbobesluit in werking:

'Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, worden die ontplofbare oorlogsresten opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen.'

De invulling van het opsporingsonderzoek wordt in detail geregeld in de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling) en specifiek in bijlage 12 van artikel 4.17f van het Certificatieschema Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten (CS-OOO). Het CS-OOO heeft betrekking op het opsporen van ontplofbare oorlogsresten die in de (water)bodem zijn achtergebleven tijdens de Tweede Wereldoorlog. Hierbij heeft het certificatieschema een drieledige doelstelling:

- Bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden aanwezig op het projectgebied worden uitgevoerd;
- Bewerkstelligen dat risicovolle werkzaamheden zodanig en met die deskundigheid worden uitgevoerd dat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid wordt gewaarborgd;
- Bewerkstelligen dat de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt uitgevoerd en opgeleverd.

Het opsporingsonderzoek OO staat in hoofdstuk 4 van het CS-OOO beschreven. De opsporingsfase omvat achtereenvolgens:

- Werkvoorbereiding (omschrijving opsporingswerkzaamheden in projectplan, opstellen RI&E (risico-inventarisatie en -evaluatie), etc.)
- Detecteren van het verdachte gebied OO met detectieapparatuur (realtime, non-realtime)
- Interpretieren meetdata
- Lokaliseren vermoede explosieven
- Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven
- Tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de Explosieven Opruimingsdienst (EOD)
- Rapportage Proces-verbaal van oplevering wordt ter beschikking gesteld aan de opdrachtgever en Bevoegd Gezag (vermelding van aangetroffen explosieven, weergave vrijgegeven gebieden, etc.).

1.2.2 OO bureauonderzoek op zee

Het huidige CS-OOO en de vrijwillige certificering CS-VROO zijn met name geschreven voor onderzoek op het land. Afgelopen jaren is duidelijk geworden dat deze regelgeving niet goed bruikbaar is voor onderzoek op zee. Enerzijds zijn de verplichte bronnen niet toegespitst op oorlogshandelingen op zee waardoor de meeste oorlogshandelingen gemist worden (en gebieden mogelijk onterecht onverdacht worden verklaard) anderzijds moeten gebeurtenissen door twee verschillende bronnen bekrachtigd worden. Indien dat niet lukt kan niet aangetoond worden dat een gebied op een bepaalde oorlogshandeling verdacht is waarna de conclusie getrokken moet worden dat een gebied onverdacht is. Verder is gebleken dat de lijst met leemtes in kennis buiten proportioneel lang is waardoor de conclusie van het vooronderzoek sterk in twijfel getrokken moet worden. Tenslotte is de huidige Nederlandse regelgeving voornamelijk toegespitst op de Tweede Wereldoorlog, terwijl op zee ook OO van de Eerste Wereldoorlog worden verwacht.

Vanwege de beperkingen op zee die de huidige regelgeving heeft t.a.v. een historisch vooronderzoek OO is ervoor gekozen om eerst een quickscan OO uit te voeren. Hiermee wordt voldaan aan de eis in artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit dat voor aanvang van toekomstige werkzaamheden er een oriënterend onderzoek naar OO moet worden ingesteld. Deze quickscan kan worden beschouwd als dit oriënterend onderzoek.

Ondanks dat de quickscan OO en verwachtingskaart in strikte zin niet voldoen aan de eisen zoals gesteld in het CS-VROO, geeft dit rapport wel degelijk inzicht waar zich verdachte gebieden OO bevinden waarbij wordt aangegeven welke verschillende hoofdsoorten OO aangetroffen kunnen worden in het projectgebied.

1.3 Doelstelling

De quickscan OO heeft als doel inzicht te verschaffen in de ontplofbare oorlogsresten die zich mogelijk in het projectgebied bevinden of verwacht worden.

Aan de hand van de quickscan wordt uitspraak gedaan over de noodzaak van nader vervolgonderzoek en indien nodig, uit welke onderzoeksmethode het nader vervolgonderzoek zou moeten bestaan.

1.4 Werkwijze

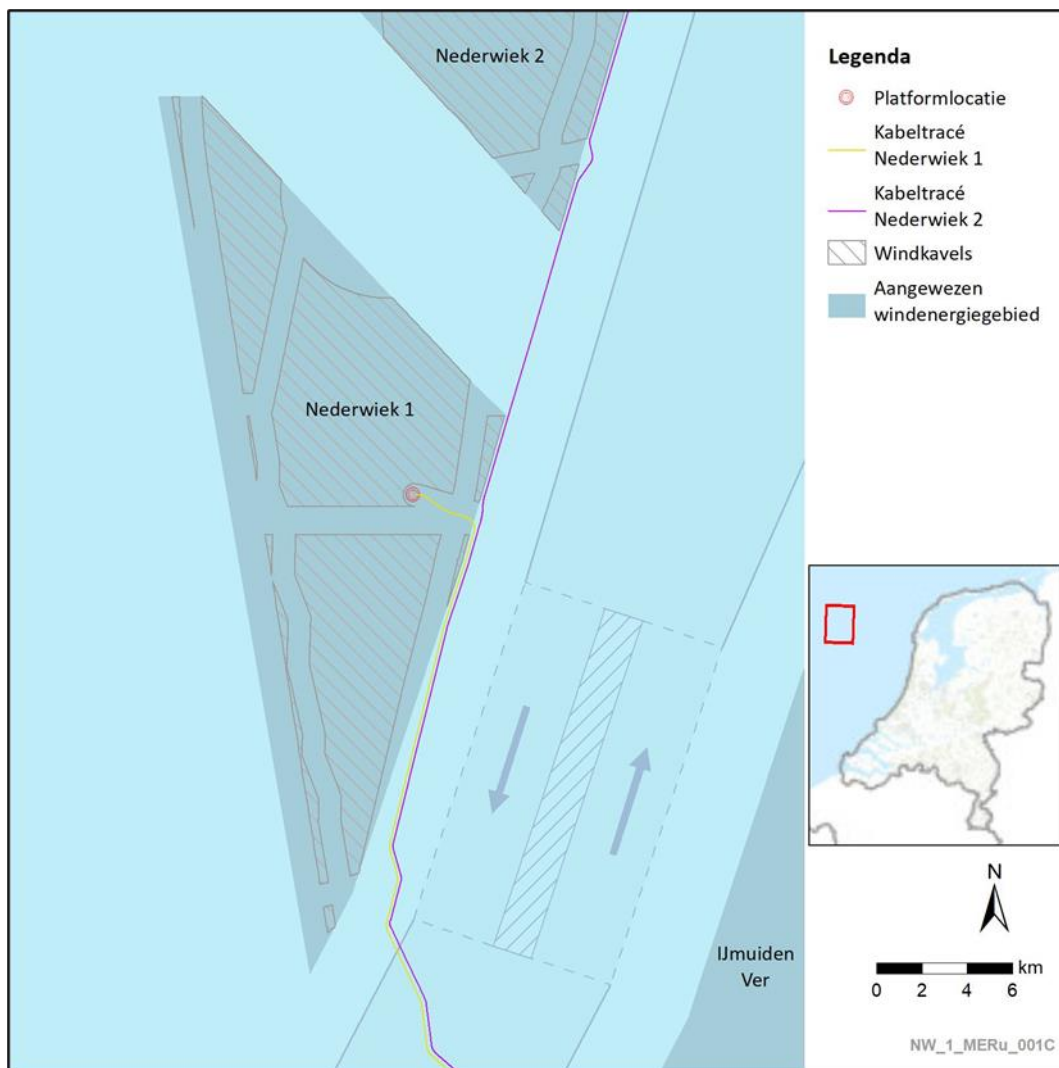
De quickscan OO met bijbehorende verwachtingskaart wordt gemaakt op basis van *expert judgement*. Hierbij wordt gebruikgemaakt van kennis die is opgedaan bij reeds uitgevoerde vooronderzoeken op zee. Dit zijn de eerder uitgevoerde quickscans op zee t.b.v. Net op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma; het vooronderzoek Net op zee Hollandse Kust (zuid) en door de opdrachtgever aangeleverde vooronderzoeken. Tenslotte is gebruik gemaakt van de kustwachtdatabase over OO-vondsten en ruimingen op zee over de periode 2005-2020.

2 Effectbeoordeling OO

In de effectbeoordeling wordt per onderdeel van Net op zee Nederwiek 1 gekeken of deze in een potentieel OO-verdacht gebied liggen en/of deze doorkruisen. Deze quickscan geeft echter geen definitieve afbakening van het OO verdachte gebied, maar geeft een indicatie van het te verwachten verdachte gebied als een volledig vooronderzoek OO wordt uitgevoerd. De effecten beoordeling is opgesplitst in het platform op zee, het kabeltracé op zee en het Veeerse Meer, en het converterstation.

2.1 Platform op zee

De locatie van het platform op zee van Net op zee Nederwiek 1 is weergegeven in Figuur 2-1.



Figuur 2-1 Platformlocatie Net op zee Nederwiek 1.

2.1.1 Indicaties Wereldoorlogen

De verschillende indicaties voor achtergebleven OO worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Eerste Wereldoorlog

Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Nederland neutraal. Desondanks vormde de Noordzee wel een belangrijk strijdtoneel. De Britse vloot opereerde er vrij autonoom na de gewonnen zeeslag voor Texel (oktober 1914) en legde grote mijnevelden aan om Duitse koopvaardij schepen te hinderen. De Duitse marine focuste zich daardoor vooral op zijn onderzeebootenvloot en verklaarde een onbeperkte duikbotenoorlog tegen alle geallieerde schepen. Nederland wist

als neutraal land wel te bewerkstelligen dat er tussen het Noordzeekanaal en Den Helder geen mijnevelden werden gelegd, zodat Nederlandse koopvaardij schepen via Orkney en de Shetlandeilanden nog de Atlantische Oceaan konden bereiken.

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn de mijnevelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevestigd. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van OO in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Tijdens de oorlog vonden daarom verschillende kleine zeeslagen plaats voor de Nederlandse kust. Hierbij werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als *Schnellboote* en *Motor Gun/Torpedo Boats*. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.

Het platform ligt op bijna 100 kilometer van de Nederlandse kust. Daarom wordt er geen verdacht gebied verwacht gerelateerd aan deze zeeslagen.

Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van *Coastal Command* vielen hierbij de Duitse konvoien en *Vorpostenboten* aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtsskop van 25 lb.

Naast de aanvallen op de konvoien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee (zogenaamde '*jettisons*'). Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van OO in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten. Vanwege de Duitse konvoien naar Scandinavië mag verwacht worden dat een grote concentratie van deze munitieartikelen ter hoogte van deze konvoiroutes ligt. Maar door externe factoren als de sleepnetvisserij kunnen deze OO tegenwoordig over de gehele Noordzeebodem worden aangetroffen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op luchtaanvallen en geregistreerde noodafwerpen in de *North Sea Bomb Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt de platformlocatie zich in een risicogebied met een gemiddelde kans op het aantreffen van afwerpmunitie.

Mijnevelden op zee

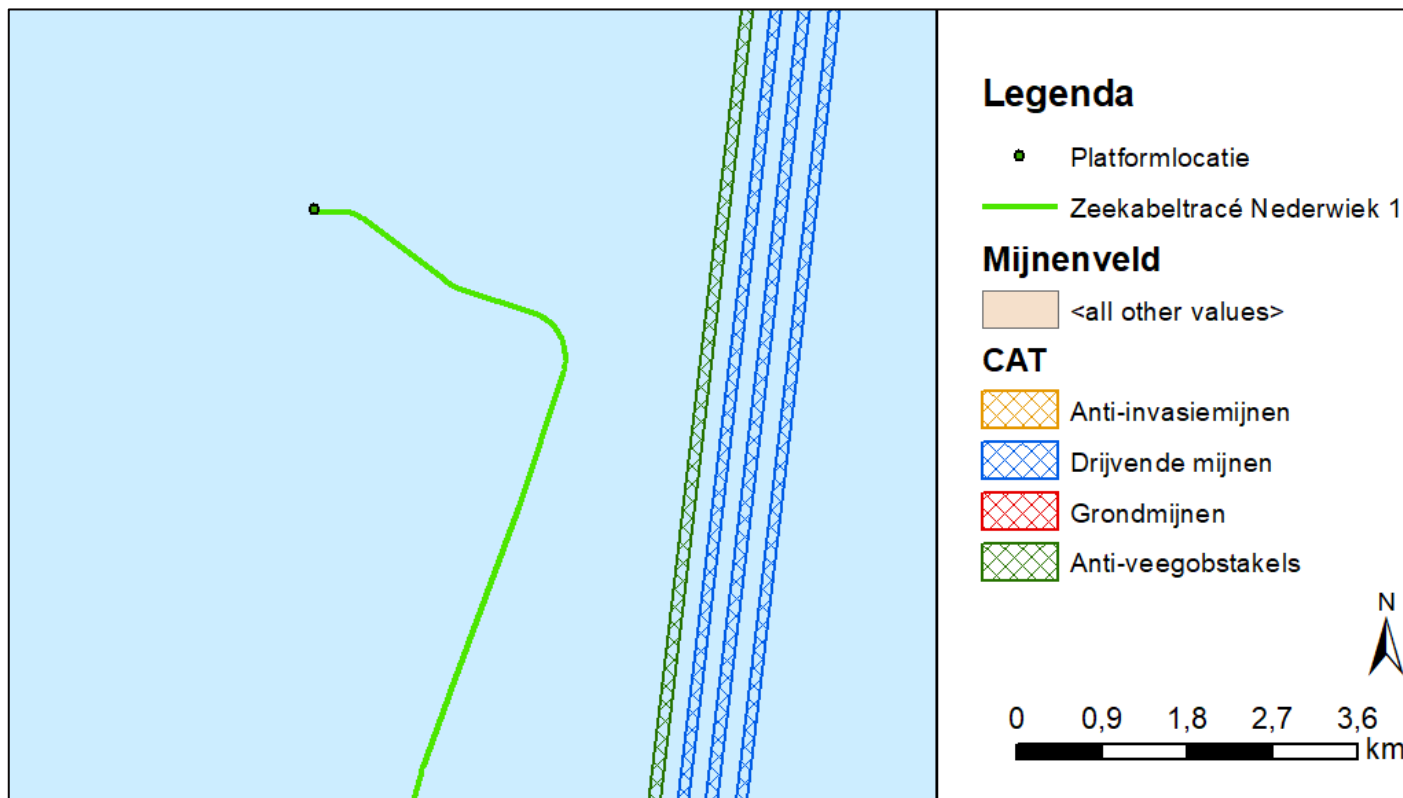
Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnevelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. Hiervan waren er bijna 5.000 van Britse origine. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee.

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er wederom veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Deze bestonden uit:

- Duitse mijnevelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvoiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnevelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvoiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnevelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog mijnen opgevestigd. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van OO in de vorm van Britse en Duitse zeemijnen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een kaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen. Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnevelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek ligt het platform niet in een gebied waar een risico bestaat op het aantreffen van Britse en/of Duitse zeemijnen (zie Figuur 2-2).



Figuur 2-2 Historische locaties van mijnevelden ten opzichte van de platformlocatie van Net op zee Nederwiek 1.

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnevelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun OO-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 20-25 kilometer uit de kustlijn geraakt worden.

Het platform ligt op bijna 100 kilometer van de Nederlandse kust. Daarom wordt er geen verdacht gebied geschutmunitie verwacht.

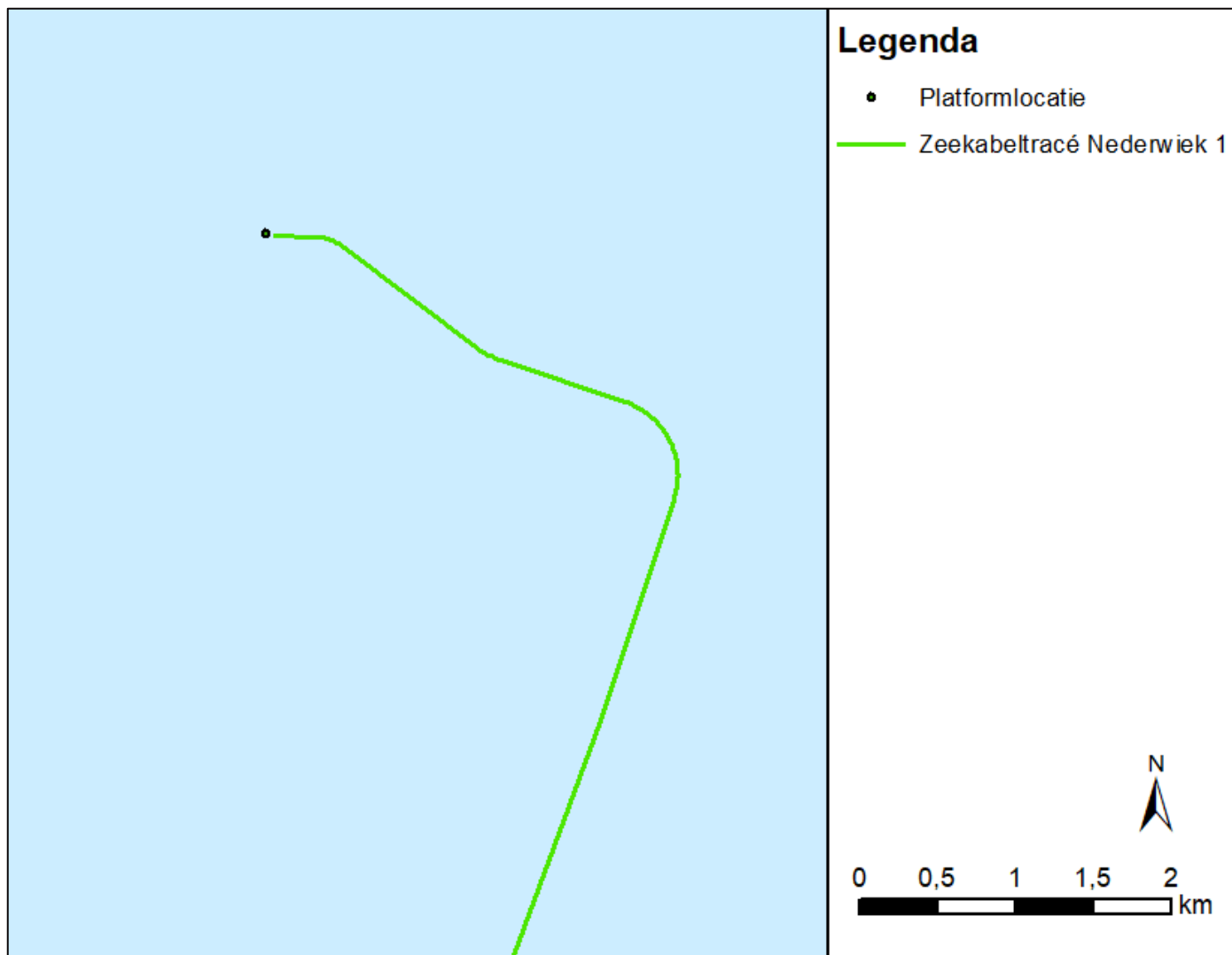
Munitiedumplocaties

Na de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn grote voorraden achtergelaten en overgebleven munitie gestort op dumplocaties in de Noordzee. Geen van de bekende munitiedumplocaties ligt echter in de omgeving van het platform.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosieenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar OO wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2020.

Uit deze database valt op te maken dat er geen munitievondsten zijn gedaan in de omgeving van het platform (zie Figuur 2-3).

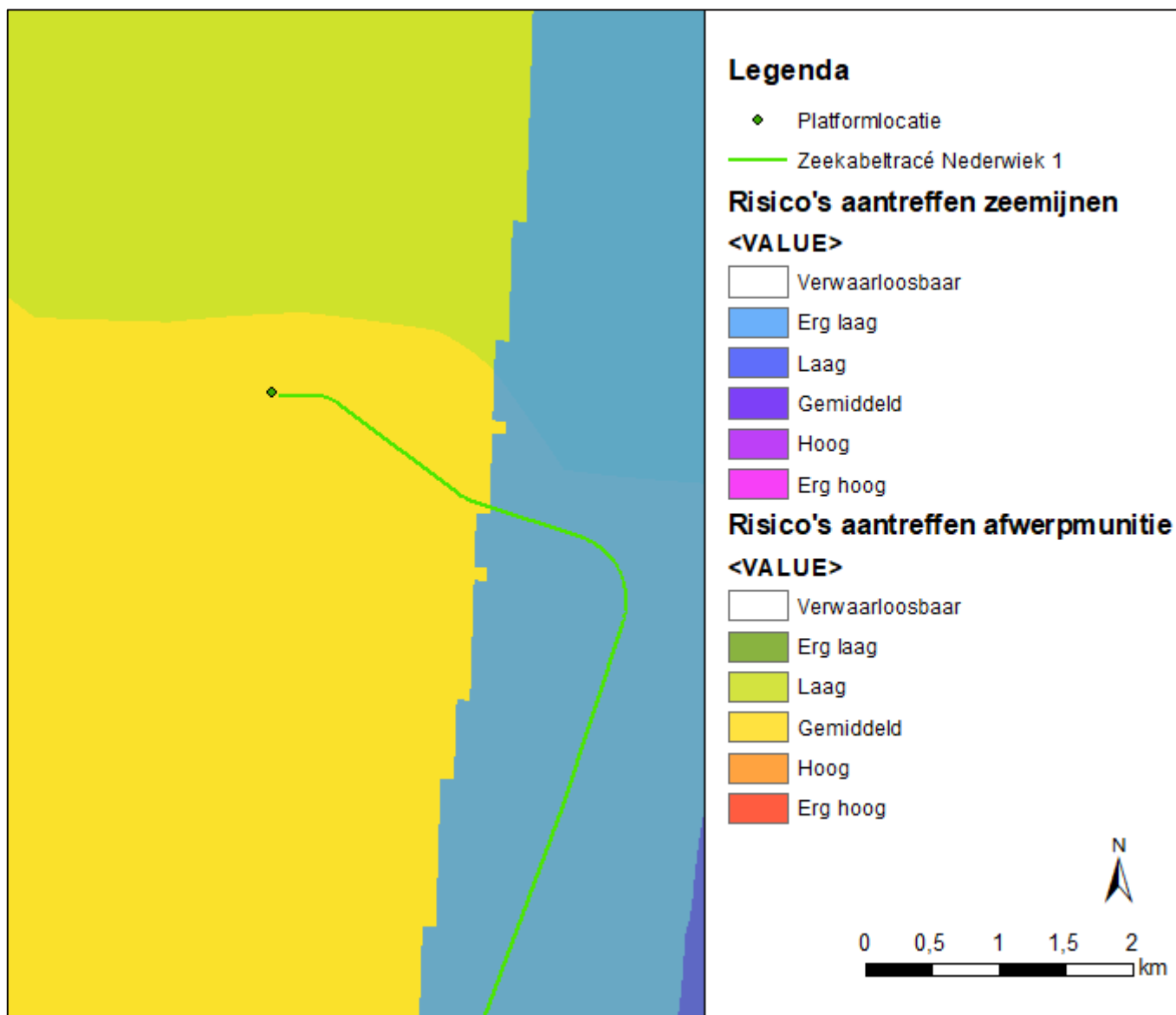


Figuur 2-3 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het platform Nederwiek 1.

2.1.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden OO

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het platform op zee in een verdacht gebied OO ligt (zie Figuur 2-4). Hoofdsorten OO die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

- Afwerpmunitie (alle kalibers)



Figuur 2-4 Verwachtingskaart OO van het Platform Nederwiek 1. Hierbij valt het platform alleen in verwachtingsgebied afwerpmunitie (gemiddeld risico).

2.2 Kabeltracé op zee

Na het verlaten van windenergiegebied Nederwiek loopt het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 richting het zuiden in de bufferzone ten noordwesten van de scheepvaartroute. Het kabeltracé ligt vanaf hier parallel aan het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 2 voor een lengte van 148 km. Ten zuiden van windenergiegebied Nederwiek maken de kabeltracés een zuidelijke oversteek richting windenergiegebied IJmuiden Ver, waarna dit windenergiegebied doorkruist. Hier komen de kabeltracés van Net op zee Nederwiek 1 en 2 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha samen waarna Net op zee Nederwiek 1 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha 167 km parallel aan elkaar lopen. Hierna buigen de kabeltracés zuidwaarts af om parallel aan de oostgrens van de Bruine Bank naar het zuiden te lopen. Ten noordwesten van windenergiegebied Hollandse Kust (west) komen de kabeltracés van Net op zee Nederwiek 1 en 2 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha, Beta en Gamma samen om vanaf dit punt tot aan het lichtplatform Goeree over een lengte van circa 80 km parallel te liggen. Ten zuiden van Lichtplatform Goeree splitsen de kabeltracés van Net op Zee Nederwiek 1 en Net op zee IJmuiden Ver Alpha van de kabeltracés van Net op zee IJmuiden Ver Beta, Gamma en Nederwiek 2. Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 gaat parallel aan Net op zee IJmuiden Ver Alpha in zuidelijke richting naar het Sloegebied. In Figuur 1-1 is de route van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 weergegeven.

2.2.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven OO worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Eerste Wereldoorlog

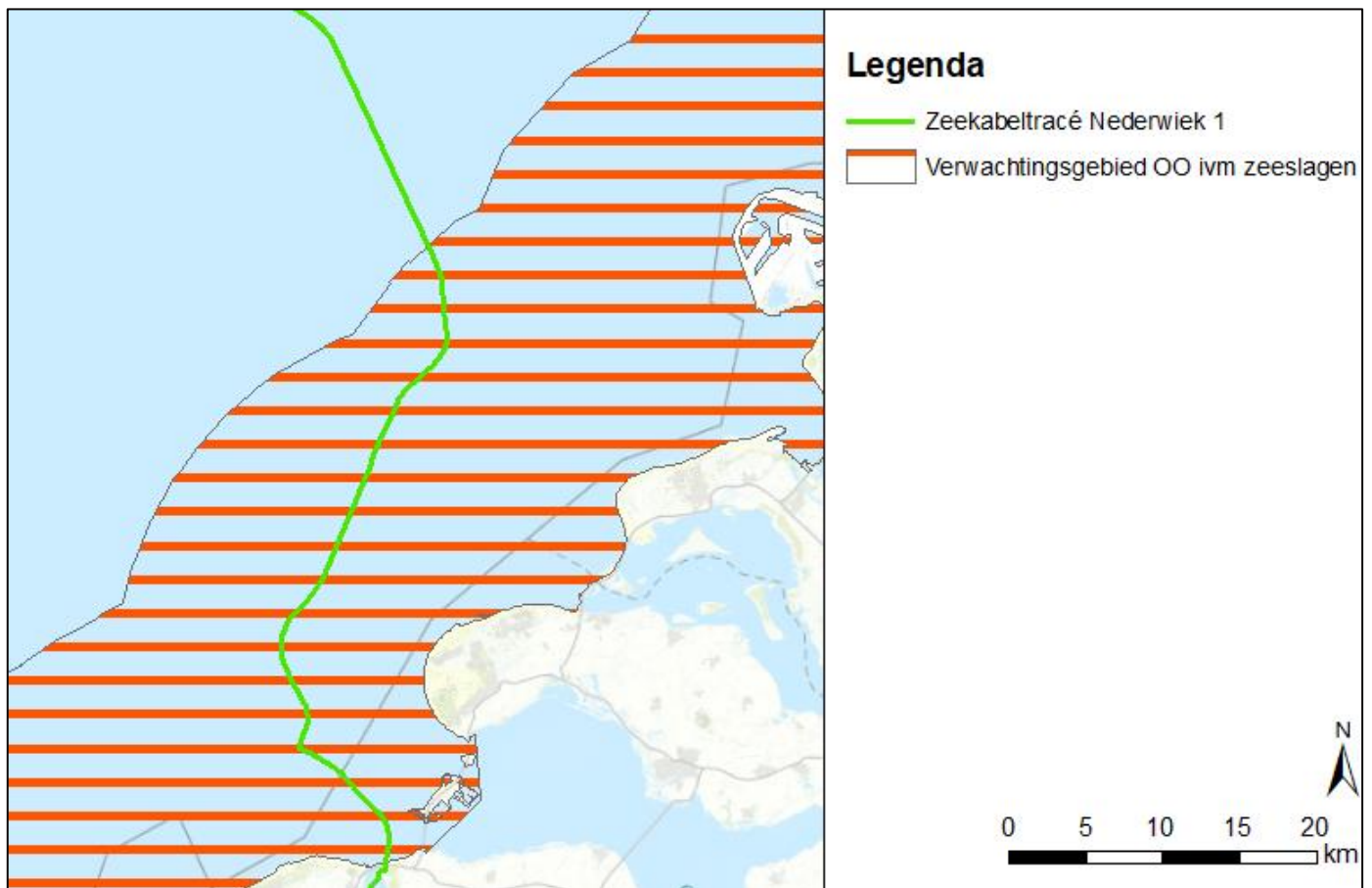
Tijdens de Eerste Wereldoorlog was Nederland neutraal. Desondanks vormde de Noordzee wel een belangrijk strijdtoneel. De Britse vloot opereerde er vrij autonoom na de gewonnen zeeslag voor Texel (oktober 1914) en legde grote mijnevelden aan om Duitse koopvaardij schepen te hinderen. De Duitse marine focuste zich daardoor vooral op zijn onderzeebootenvloot en verklaarde een onbeperkte duikbotenoorlog tegen alle geallieerde schepen. Nederland wist als neutraal land wel te bewerkstelligen dat er tussen het Noordzeekanaal en Den Helder geen mijnevelden werden gelegd, zodat Nederlandse koopvaardij schepen via Orkney en de Shetlandeilanden nog de Atlantische Oceaan konden bereiken.

Na het einde van de Eerste Wereldoorlog zijn de mijnevelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog zeemijnen opgevist. Ook torpedo's uit de Eerste Wereldoorlog worden nog aangetroffen. Daarom bestaat er een kans op het aantreffen van OO in de vorm van Britse en Duitse torpedo's en zeemijnen.

Tweede Wereldoorlog: zeeslagen

De zeeoorlog voor de Nederlandse kust concentreerde zich vooral op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië en Duitse onderzeebootaanvallen op geallieerde schepen. Bij de zeeslagen werd vooral gebruikgemaakt van kleine wendbare schepen als Schnellboote en Motor Gun/Torpedo Boats. Uit bronnen blijkt dat deze zeeslagen vooral plaatsvonden in een strook van 20 kilometer uit de kust.

Het kabeltracé ligt gedeeltelijk binnen de 20 kilometer kustzone waar er OO wordt verwacht gerelateerd aan deze zeeslagen (zie Figuur 2-5).



Figuur 2-5 Gedeelte van de 20 kilometer zeegevechtszone (in rode arcering) die overlap vertoont met het kabeltracé Nederwiek 1.

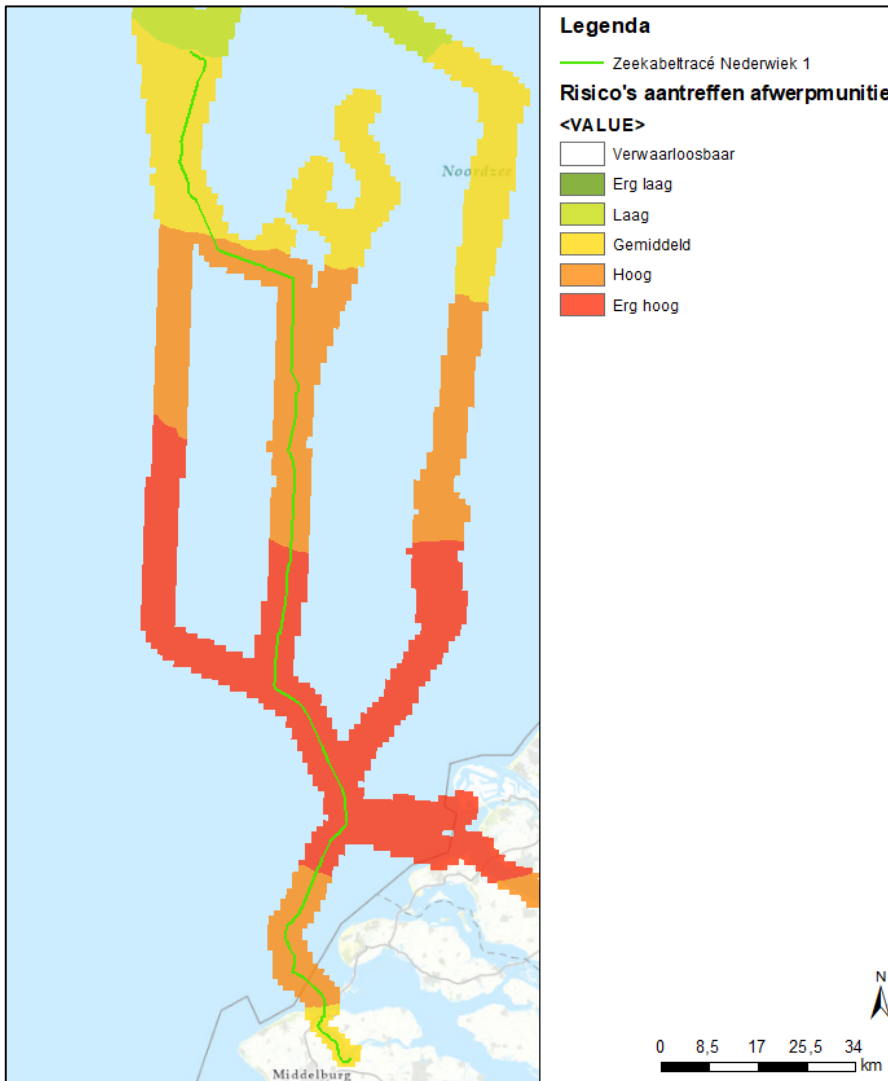
Tweede Wereldoorlog: lucht oorlog

De lucht oorlog boven de Noordzee concentreerde zich eveneens vooral op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië. Britse toestellen van Coastal Command vielen hierbij de Duitse konvoien en Vorpostenboten aan met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtsskop van 25 lb.

Naast de aanvallen op de konvoien vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven zee (een zogeheten 'noodafworp'). Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen boven Noord-Holland.

Door de grote hoeveelheid aan luchtoperaties boven de Noordzee bestaat er in het hele Noordzeegebied een kans op het aantreffen van OO in de vorm van afwerpmunitie, dieptebommen, torpedo's en raketten. Vanwege de Duitse konvoien naar Scandinavië mag verwacht worden dat een grote concentratie van deze munitieartikelen ter hoogte van deze konvoiroutes ligt. Maar door externe factoren als de sleepnetvisserij kunnen deze OO tegenwoordig over de gehele Noordzeebodem worden aangetroffen.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een risicokaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van afwerpmunitie. Hierbij baseren zij zich op luchtaanvallen en geregistreerde noodafworpen in de North Sea Bomb Database. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek bevindt het kabeltracé zich in zowel erg hoge (rood), hoog (oranje) als gemiddelde (geel) risicogebieden afwerpmunitie (zie Figuur 2-6).



Figuur 2-6 Risico op het aantreffen van afwerpmunitie en het kabeltracé op zee (groene lijn).

Mijnenvelden op zee

Tijdens de Eerste Wereldoorlog lag een groot Duits zeemijnenveld, bestaand uit 664 verankerde zeemijnen, voor de kust van Zuid-Holland. Daarnaast waren er veel drijvende mijnenvelden, waardoor er tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog in totaal 6.000 zeemijnen aanspoelden op de Nederlandse kust. In totaal zouden tijdens de Eerste Wereldoorlog ruim 240.000 mijnen zijn gelegd in de Noordzee.

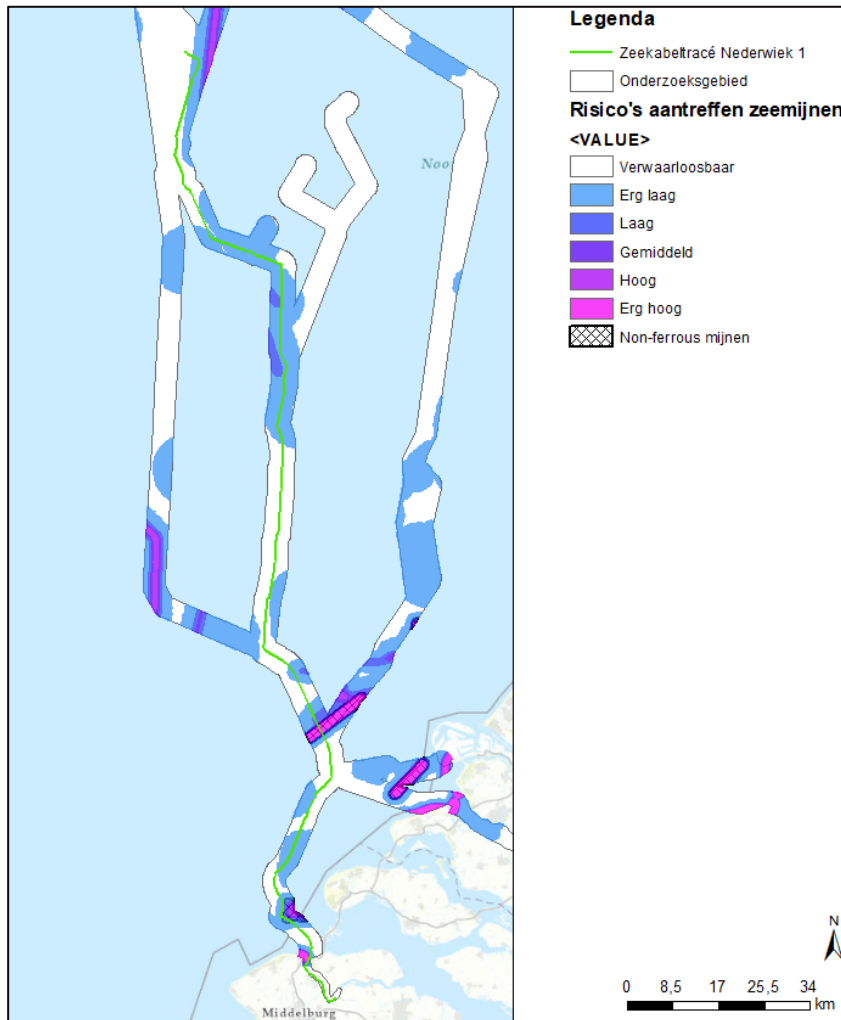
Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden er wederom veel zeemijnenvelden aangelegd op de Noordzee. Deze bestonden uit:

- Duitse mijnenvelden ter verdediging van de Nederlandse kust en de konvoiroute naar Scandinavië;
- Britse offensieve mijnenvelden, enerzijds gelegd door mijnenleggers en anderzijds afgeworpen door bommenwerpers. Deze werden vooral gelegd bij havenmondingen en in de Duitse konvoiroutes.

Na het einde van de oorlog zijn diverse van deze mijnenvelden geruimd, maar tot op de dag van vandaag worden in het gehele Noordzeegebied regelmatig nog mijnen opgevist.

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een kaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen. Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnenvelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit

onderzoek doorkruist het kabeltracé verschillende mijnevelden met verschillende risiconiveaus (erg hoog, hoog gemiddeld, laag of zeer laag). Speciale aandacht is er verder nog voor zeemijnen zonder ferometalen (*non-ferrous*) die lastig te detecteren zijn. Deze mijnevelden liggen op de Noordzee en voor de monding van de Oosterschelde (zie Figuur 2-7).



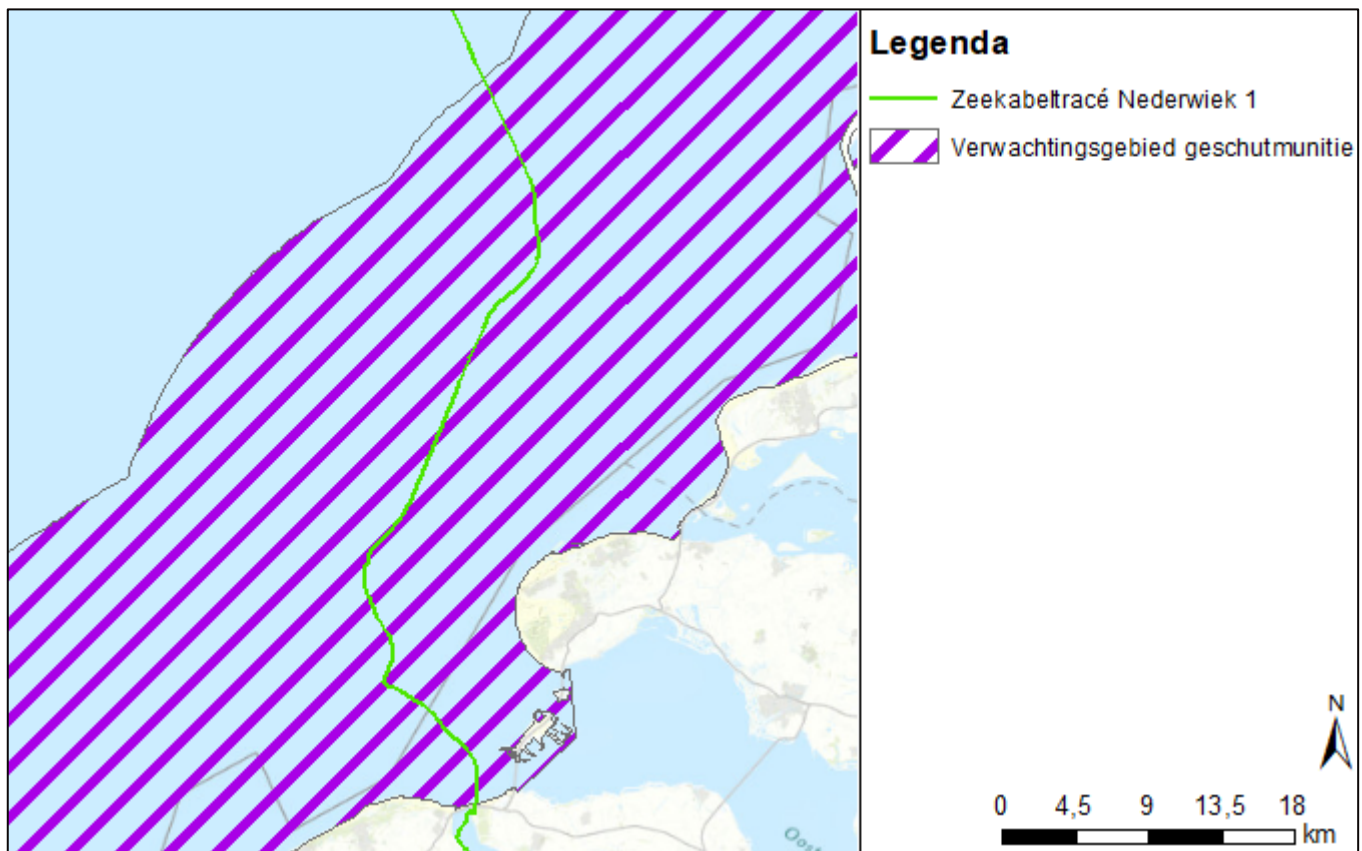
Figuur 2-7 Mine Threat Map en het kabeltracé op zee (groene lijn). Aangegeven is waar het kabeltracé in een risicogebied zeemijnen ligt en of de verwachte zeemijnen in het gebied non-ferrous zijn, wat het lastiger maakt om ze op te sporen.

Kustgeschut

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnevelden en andere versperringen. Vooral de kustbatterijen, die overigens niet alleen bestonden uit artillerie tegen invasieschepen maar ook luchtafweer en antitankgeschut bevatten, hebben hun OO-sporen op de Noordzee achtergelaten. Afhankelijk van het type geschut konden schepen tot 22 kilometer uit de kustlijn geraakt worden¹.

Het kabeltracé op zee ligt gedeeltelijk binnen de 22 kilometer kustzone van het kustgeschut. Daarom wordt er een verdacht gebied geschutmunitie verwacht (zie Figuur 2-8).

¹ NB. Op eiland De Beer/Rozenburg stond zwaarder kustgeschut (afkomstig van het slagschip Gneisenau) met een mogelijk bereik van 40-43 km. Onduidelijk is of dit geschut ooit in actie is geweest.



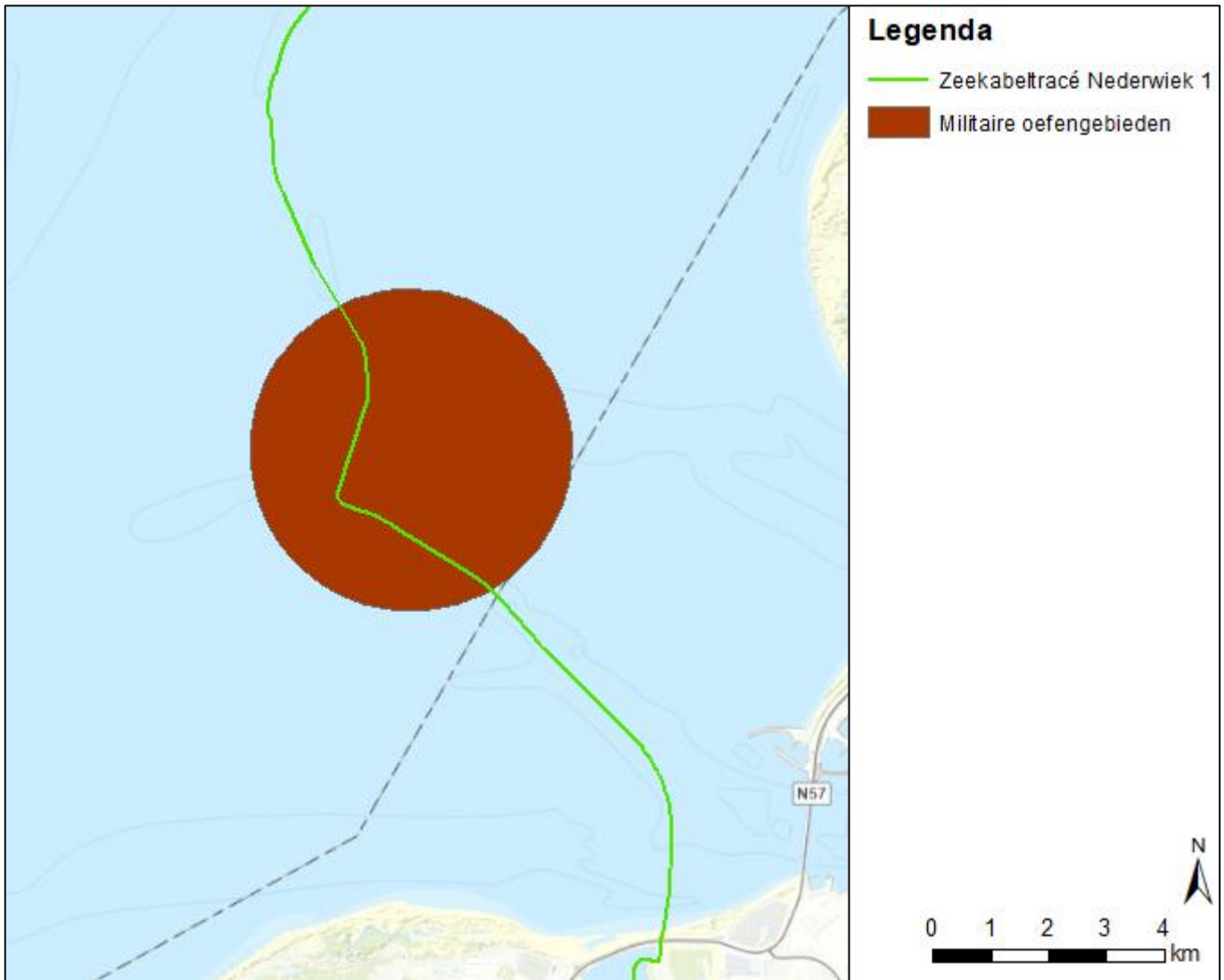
Figuur 2-8 Gedeelte van de 22 kilometer kustgeschutzone (in paars) die overlap vertoont met het kabeltracé op zee (groen).

Munitiedumplocaties

Na de Eerste en Tweede Wereldoorlog zijn grote voorraden achtergelaten en overgebleven munitie gestort op dumplocaties in de Noordzee. Geen van de bekende munitiedumplocaties ligt echter in de omgeving van het kabeltracé op zee.

Militaire oefengebieden

De Koninklijke Marine heeft op de Noordzee verschillende militaire oefengebieden voor het leggen en vegen van zeemijnen. Het kabeltracé op zee ligt in één van deze oefengebieden (NB 6 Westgat) (zie Figuur 2-9).

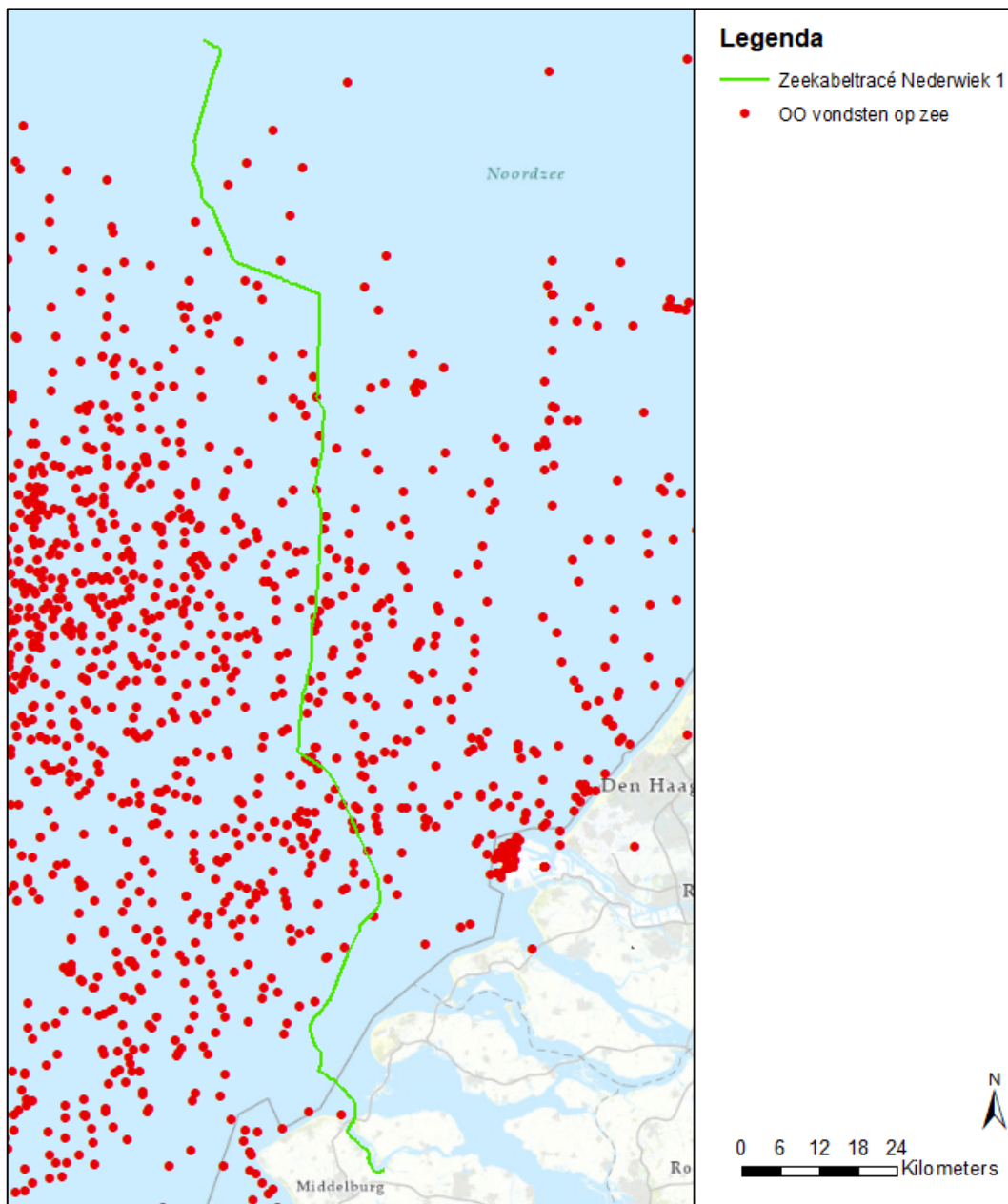


Figuur 2-9 Locatie van het militaire oefengebied NB 6 Westgat.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog zet de Nederlandse marine zich in om het Nederlandse deel van de Noordzee explosieenvrij te maken. Tegenwoordig houdt de Kustwacht nauwkeurig bij waar OO wordt aangetroffen door vissersschepen, windmolenparkbouwers, zandzuigers etc. Hierdoor is een database ontstaan voor de periode 2005-2020.

Uit deze database valt op te maken dat er 28 munitievondsten zijn gedaan binnen 1 kilometer van het kabeltracé (zie Figuur 2-10). Het ging hierbij o.a. om een mijnvernietigingslading, drie zeemijnen en 24 verschillende vliegtuigbommen (waaronder meerdere 500 en 1000 lb. bommen).

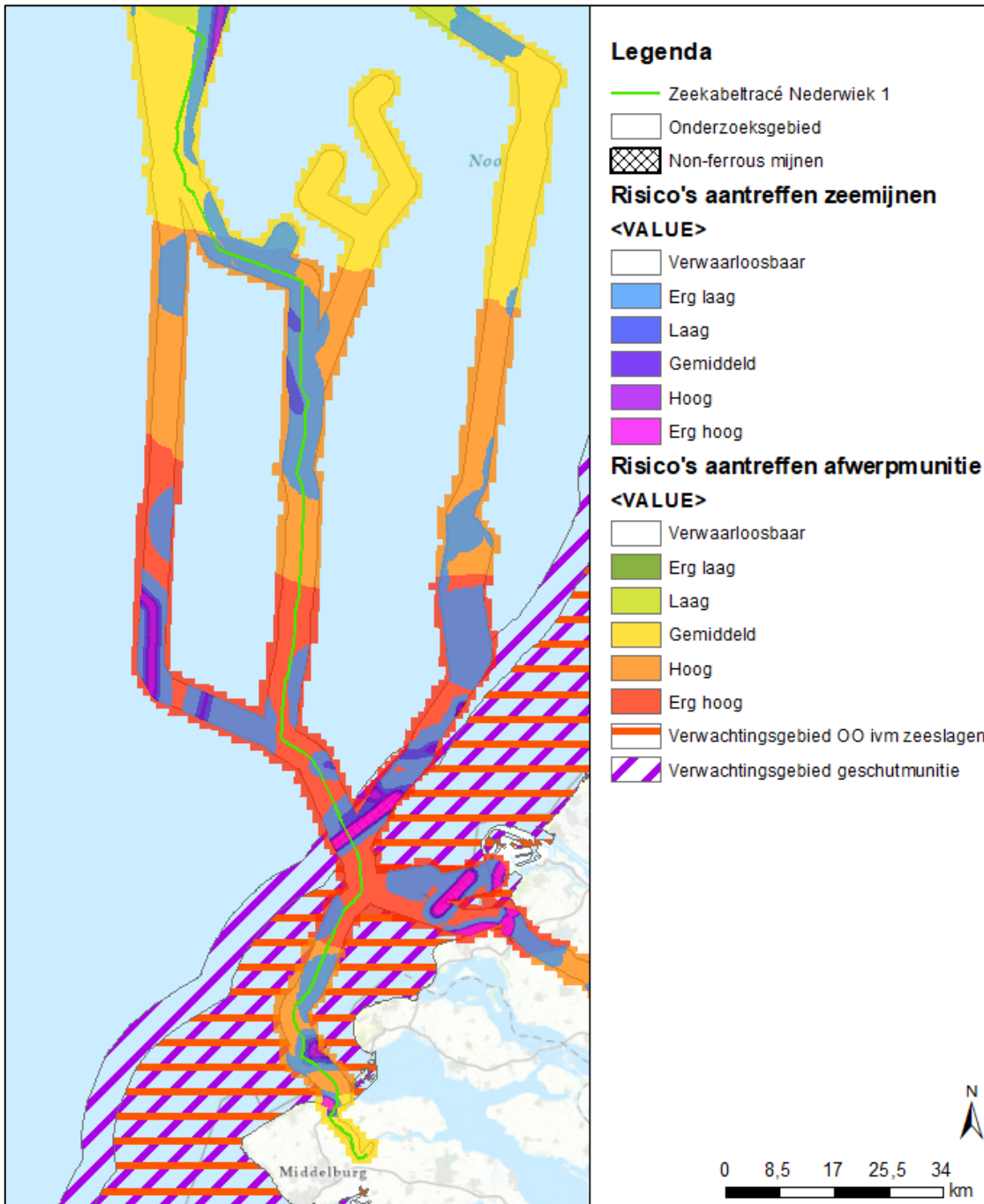


Figuur 2-10 Overzicht van munitievondsten in de omgeving van het kabeltracé op zee voor Nederwiek 1.

2.2.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden OO

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het kabeltracé op zee in een verdacht gebied OO ligt (zie Figuur 2-11). Hoofdsorten OO die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

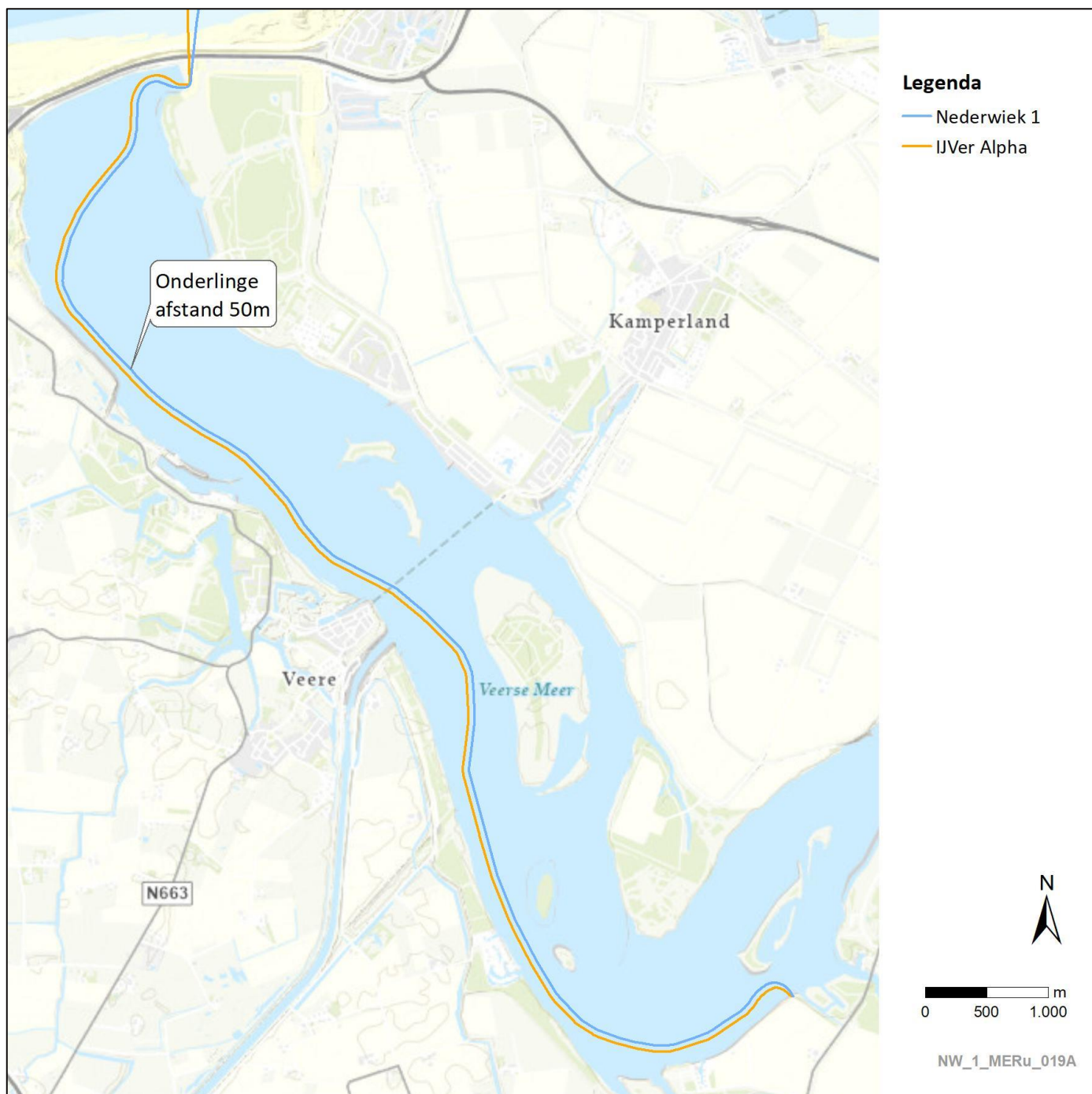
- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Onderwatermunitie (torpedo's, zeemijnen)
- Raketten (25 en 60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 24 cm)



Figuur 2-11 Verwachtingskaart OO van het kabeltracé op zee voor Nederwiek 1. Hierbij bestaat de verwachting dat langs het gehele kabeltracé afwerpmunitie kan worden aangetroffen. De andere soorten OO worden in de hierboven afgebakende gebieden verwacht.

2.3 Kabeltracé in het Veerse Meer

Nadat het kabeltracé op zee de Veerse Gatdam heeft gekruist, vervolgt het kabeltracé in het Veerse Meer. Het kabeltracé loopt door het Veerse Meer parallel aan de oostzijde van Net op zee IJmuiden Ver Alpha (zie Figuur 2-12). Vervolgens komt het kabeltracé aan land bij de oever van het Veerse Meer ten zuiden van haven De Piet. De totale lengte van het kabeltracé in het Veerse Meer is circa 12 kilometer.



Figuur 2-12 Ligging kabeltracé in het Veerse Meer

2.3.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

Tweede Wereldoorlog: luchtoorlog

De luchtoorlog boven de Noordzee concentreerde zich in de periode 1940-1943 vooral op de Duitse konvoiroute naar Scandinavië voor de Nederlandse kust. Na de geallieerde landingen in Normandië en de bevrijding van verschillende Franse en Belgische havensteden, waren de Duitsers in september 1944 gedwongen om hun konvoischepen, onderzeeërs en *Vorpostenboten* te evacueren. Het merendeel van deze Duitse vloot zocht een heenkomen in de Hollandse en Zeeuwse rivierdelta. Als reactie hierop vlogen Britse toestellen van *Coastal Command* bijna dagelijks verkennings- en aanvalsvluchten boven deze gebieden, waaronder het Veerse Gat. Duitse konvoischepen en *Vorpostenboten* werden daarbij aangevallen met vliegtuigbommen, dieptebommen, torpedo's en 3 inch raketten met een gevechtsskop van 25 lb.

Naast deze aanvallen vlogen ook geallieerde bommenwerpers af-en-aan over de Noordzee in de richting van de Duitse steden. Aangeschoten bommenwerpers of toestellen die hun lading niet in zijn geheel hadden weten af te werpen boven een landdoel, wierpen hun bommenlading af boven land of zee (een zogeheten 'noodafworp'). Tenslotte crashten verschillende toestellen ook in het water, na aangeschoten te zijn door luchtafweer of Duitse jachtvliegtuigen boven Zeeland.

In de omgeving van het Veerse Meer vonden er vooral in 1944 een aantal luchtaanvallen plaats op Duitse schepen en stellingen van de Atlantikwall. Deze luchtaanvallen verhevigden in november 1944 toen de geallieerde operatie *Infatuate* losbarstte. Doel van deze operatie was de verovering van Walcheren, zodat de haven van Antwerpen veilig gebruikt kon worden door geallieerde schepen. Als voorbereiding op deze operatie werden in oktober 1944 verschillende zeedijken van het eiland Walcheren gebombardeerd, met als doel het eiland onder water te laten lopen. De zeedijk net ten westen van Veere was op 11 oktober 1944 aan de beurt. Zestig geallieerde bommenwerpers wierpen in totaal 837 vliegtuigbommen met een kaliber van 1.000 lb. *Medium Capacity* (M.C.) af op en in de omgeving van de zeedijk, waarna de dijk op verschillende punten doorbrak.



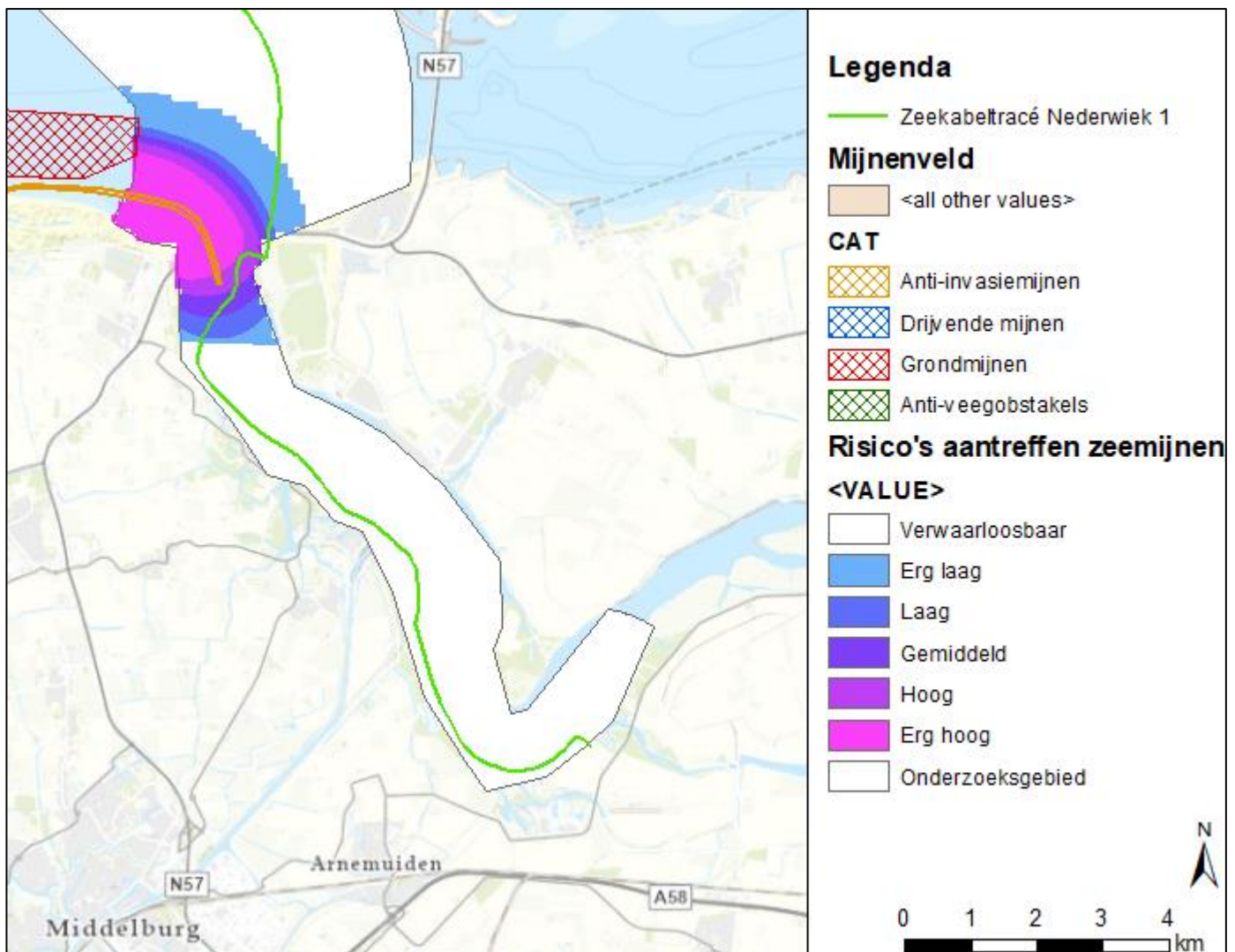
Figuur 2-13 Luchtfoto's van 14 oktober 1944. Duidelijk zichtbaar is de schade aan de zeedijken ten westen van Veere, waardoor de achterliggende gronden onderwater zijn komen te staan. Het kabeltracé door het Veerse Meer (groene lijn) ligt circa 200 meter ten noorden van deze (oude) zeedijken.

Gedurende operatie *Infatuate* zagen steeds meer Duitse eenheden zich genoodzaakt om zich terug te trekken naar de andere Zeeuwse eilanden. Veere was één van de havens vanwaar deze eenheden zich met kleine schepen en veeboten terugtrokken naar Noord-Beveland. Geheel veilig was deze terugtocht echter niet, aangezien geallieerde jachtvliegtuigen deze scheepjes onder vuur namen of er duikbombardementen op uitoefenden.

Vanwege deze verschillende luchtaanvallen op en in de directe omgeving van het Veerse Meer is de kans groot dat er zich nog OO in de vorm van afwerpmunitie in het gebied bevinden. Ook UXOIntelligence en RPS schatten het risico op aantreffen van afwerpmunitie in het Veerse Meer als hoog in. Dit geldt voor het gehele kabeltracé in het Veerse Meer.

Mijnenvelden

UXOIntelligence heeft in opdracht van TenneT een kaart opgesteld voor de kans op het aantreffen van zeemijnen (zie *Figuur 2-14*). Hierbij baseren zij zich op 14.000 mijnenvelden uit de *North Sea Minefield Database*. Volgens de uitkomsten van dit onderzoek doorkruist het kabeltracé verschillende mijnenvelden met een laag tot hoog risiconiveau. Specifiek gaat het hier om 'non-ferrous' Duitse anti-invasiemijnen, ook wel bekend onder de termen *Küstenmine A (KMA)* of Kathy-mijnen. Deze mijnen bestonden een vierkante betonnen bak met daarin 75 kilo springstof en werden langs de gehele Nederlandse kust gelegd. Op de betonnen bak stond een metalen driepoot met een ontsteker die afging als er een landingsboot tegenaan voer. Naast deze anti-invasiemijnen bestaat er een laag risico op meegeedreven of door vistrawlers verplaatste geallieerde zeemijnen die zijn gelegd voor de Zeeuwse kust.

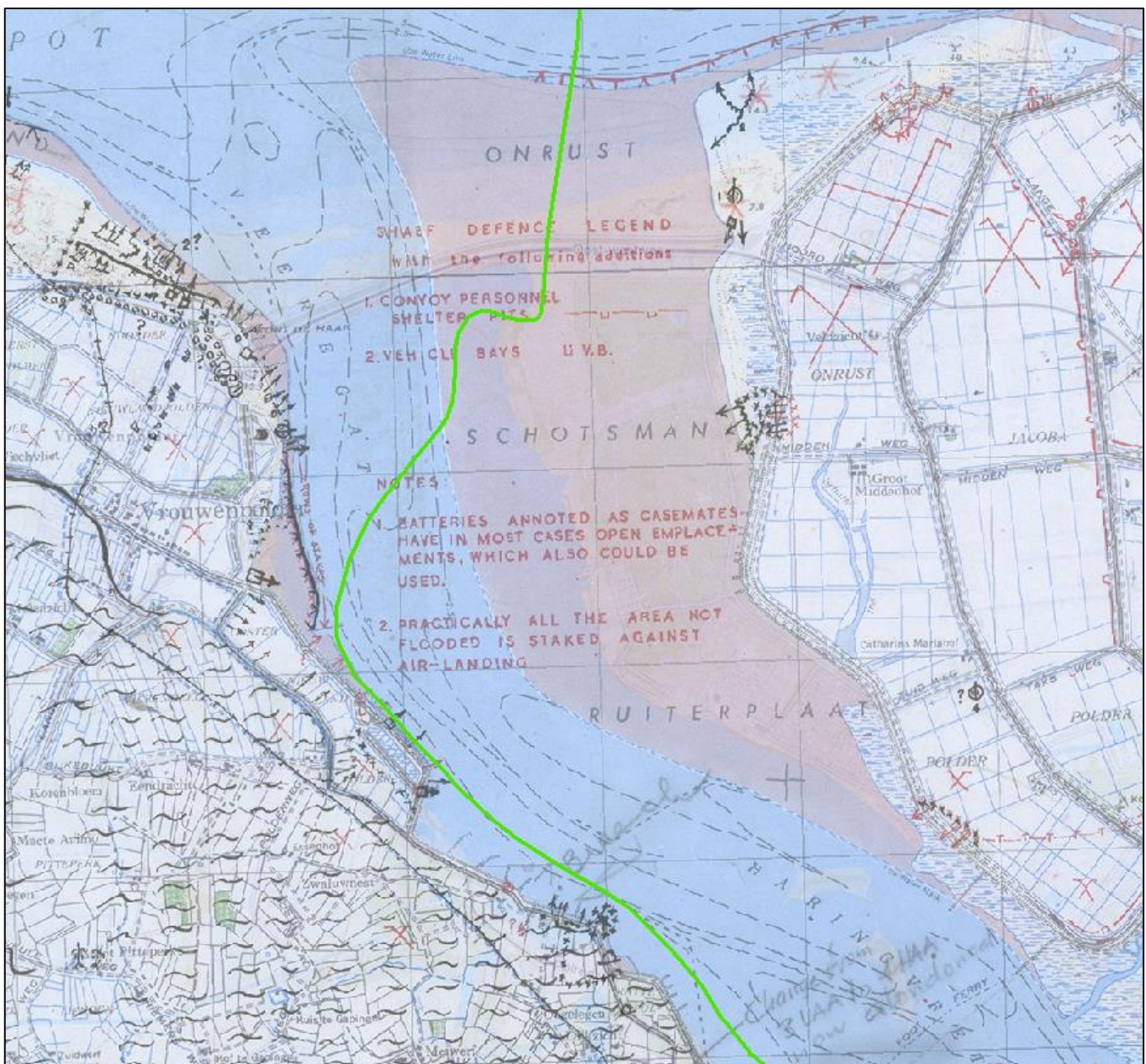


Figuur 2-14 Mine Threat Map en het kabeltracé in het Veerse Meer. De oranje lijnen voor de kust van Walcheren geeft het 'non-ferrous' KMA-mijnenvelden weer.

Atlantikwall

De Nederlandse kustlijn maakte tijdens de Tweede Wereldoorlog onderdeel uit van de *Atlantikwall*. Deze Duitse kustverdedigingslinie liep van Noorwegen tot aan de Frans-Spaanse grens. De verdedigingslinie bestond uit een combinatie van bunkers, kanonnen, mijnevelden en andere versperringen.

Langs het Veerse Gat hadden de Duitsers vooral aan de kant van Vrouwenpolder een aantal bunkers en zware geschutopstellingen aangelegd, een zogeheten steunpunt. Ook waren hier langs de kust anti-invasieversperringen opgericht, bestaande uit drakentanden, betonnen staken en KMA-mijnen. Ook aan weerszijden van Veere waren er twee steunpunten en verschillende weerstandsnesten (mitrailleur- en/of luchtafweerstellingen in het veld). Op Noord-Beveland aan de overzijde van het Veerse Gat was de kustverdediging minder sterk en bestond die uit slechts enkele weerstandsnesten. Wel waren er anti-invasieversperringen langs de zandplaat Onrust, die waarschijnlijk bestonden uit drakentanden, betonnen staken en mogelijk KMA-mijnen.



Figuur 2-15 Geallieerde stafkaart met daarop ingetekend de Duitse verdedigingswerken (met zwart en rood) bij het Veerse Gat. De groene lijn geeft het kabeltracé weer.

Slag om de Schelde

Na de bevrijding van Antwerpen op 4 september 1944 kreeg de verovering van de Westerschelde, die nog in handen was van de Duitsers, topprioriteit van het geallieerde opperbevel. De belangrijke havenstad was namelijk essentieel voor de bevoorrading van de geallieerde eenheden in Noordwest-Europa. Gedurende september en oktober vonden daarom zware gevechten plaats om de Duitse eenheden te verdrijven van de zuidelijke (Zeeuws-Vlaanderen) en noordelijke (Zuid-Beveland en Walcheren) Scheldeoevers. Eind oktober 1944 was dit grotendeels gelukt, alleen het eiland Walcheren was toen nog in Duitse handen.

Op 1 november vinden er Britse amfibische landingen plaats bij Vlissingen en Westkapelle. Tegelijkertijd proberen Canadese eenheden de Sloedam, de enige landverbinding tussen Zuid-Beveland en Walcheren, te veroveren op de Duitse verdedigers. Na een aantal dagen van zware gevechten zijn op 4 november de Sloedam, Domburg en Vlissingen in geallieerde handen. De Duitse garnizoenen van Middelburg en Veere raken omsingeld en geven zich op 6 en 7 november over. De laatste felle gevechten vinden plaats in de noordelijke duingebieden tussen Domburg en Vrouwenpolder. Op 8 november wordt uiteindelijk een staakt het vuren getekend.

Gedurende de slag om de Schelde zagen steeds meer Duitse eenheden zich genoodzaakt om zich terug te trekken naar de andere Zeeuwse eilanden. Veere was één van de havens vanwaar deze eenheden zich met kleine schepen en veerboten terugtrokken naar Noord-Beveland. Geheel veilig was deze terugtocht echter niet, aangezien geallieerde jachtvliegtuigen deze scheepjes onder vuur namen of er duikbombardementen op uitoefenden. Ook geallieerde artillerie nam deze oversteekplaatsen onder vuur. Tenslotte is het aannemelijk dat de vluchtende Duitsers overbodige ballast in de vorm van munitie en wapens, vanuit de kleine schepen in het Veerse Meer hebben gedumpt.



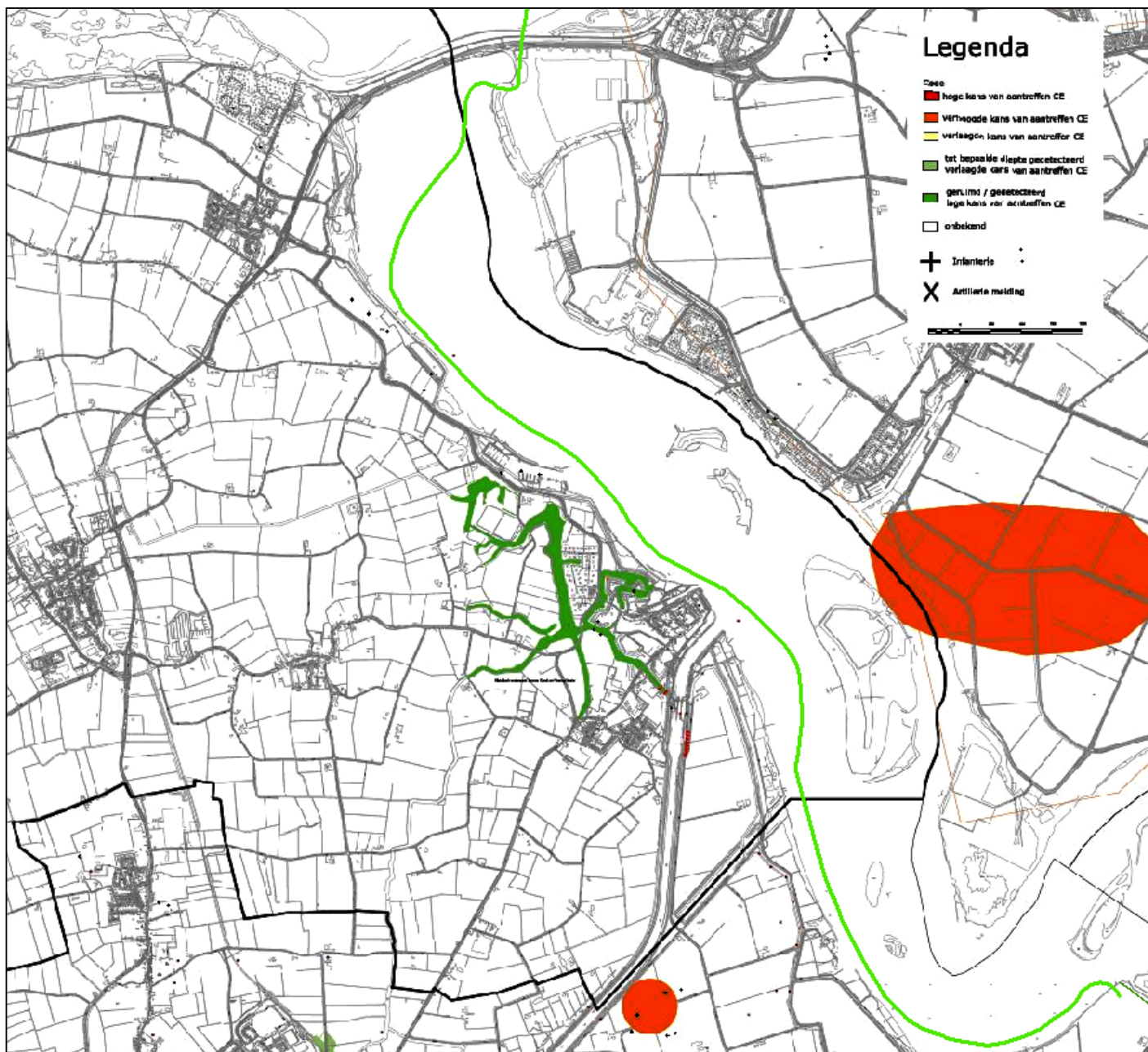
Figuur 2-16 Geallieerde amfibische gevechtsvoertuigen voor de Grote Kerk van Veere. Bron: Beeldbank WO2.

Vanwege de intensieve gevechten op Walcheren en in de directe omgeving van het Veerse Meer is de kans groot dat er zich nog OO in de vorm van geschutmunitie in de omgeving van het kabeltracé bevinden. Het onderzoeksbureau

RPS schat het risico op aantreffen van 'Land Service Ammunition' (LSA; geschutmunitie) en 'Small Arms Ammunition' (SAA; klein-kalibermunitie) in het Veerse Meer als gemiddeld in. Dit geldt voor het gehele kabeltracé in het Veerse Meer.

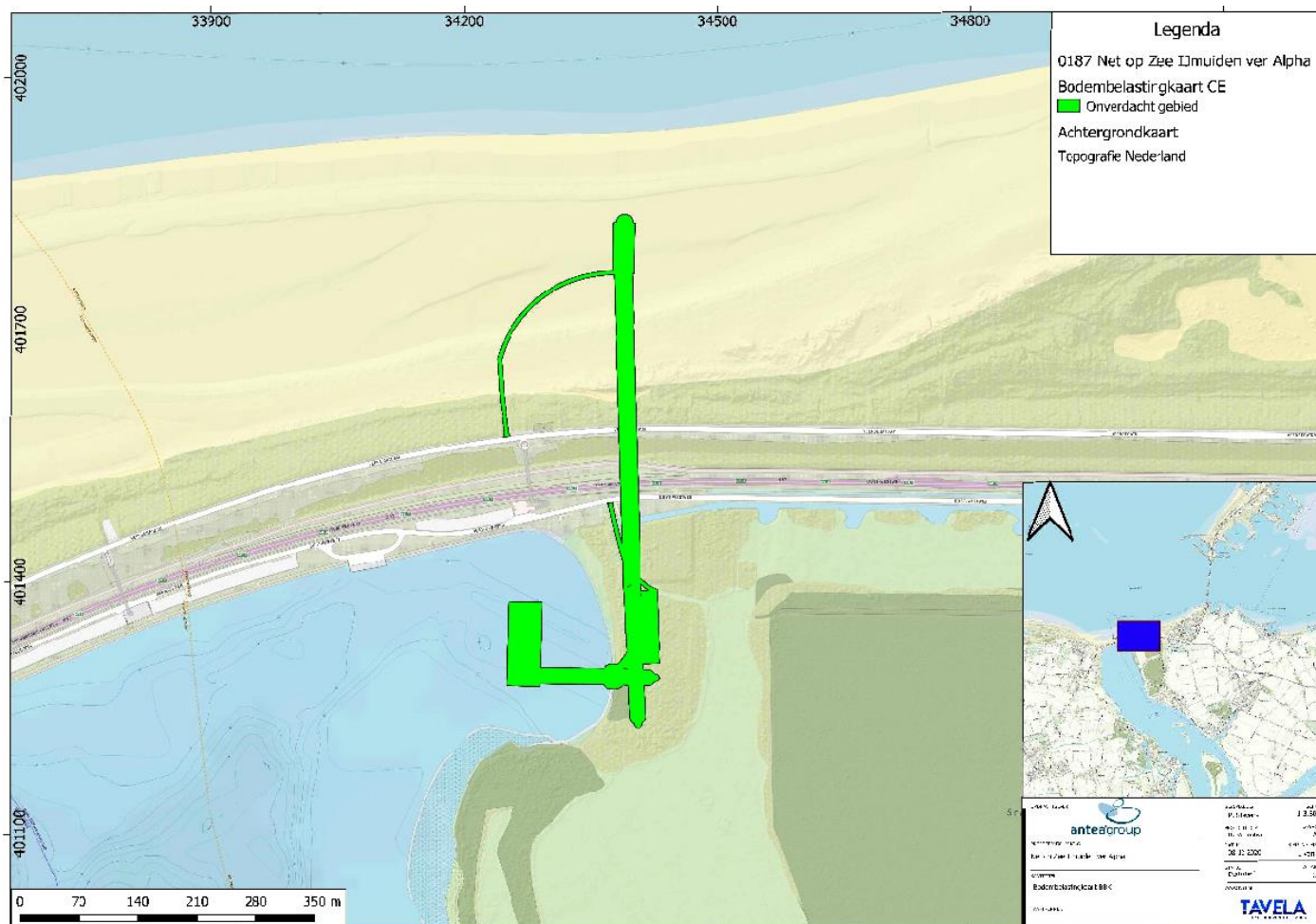
Eerder uitgevoerde onderzoeken

Uit de explosievenkaart van de gemeente Veere (versie 2.0; d.d. 16 mei 2012) komt naar voren dat voor het grootste deel van het Veerse Meer het onbekend is of het gebied verdacht is op OO (zie Figuur 2-17).



Figuur 2-17 Overzichtskarta van de OO-verdachte gebieden in het Veerse Meer met het kabeltracé door het Veerse Meer.

Voor het kabeltracé wat de Veerse Gatdam kruist, heeft verder het onderzoeksbureau Tavela een historisch vooronderzoek OO opgesteld. In dit onderzoek wordt geconcludeerd dat de kruising met de dam een onverdacht gebied OO is (zie Figuur 2-18).



Figuur 2-18 Overzichtskartaal van de NGE-verdachte gebieden in het Veerse Meer met het kabeltracé van Net op zee IJmuiden ver Alpha door het Veerse Meer.

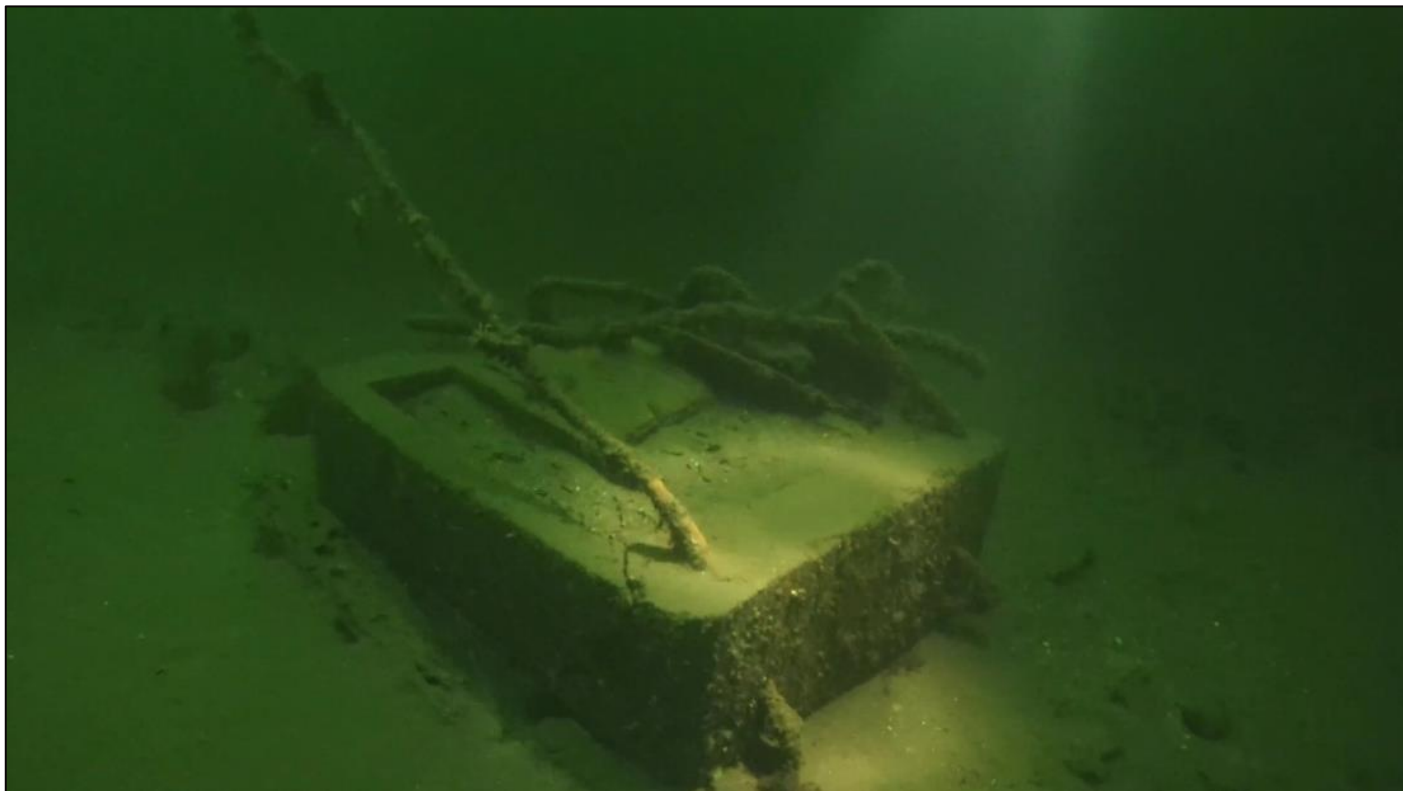
Naoorlogse munitievondsten

Kort na het einde van de oorlog beginnen de eerste opruimacties van mijnevelden en munitievoorraden. Zo stelt de Nederlandse marine een aparte eenheid in voor het ruimen van de Kathy-mijnen langs de kustlijn: de *Kathy Mine Party*. Deze eenheid is van 1947 tot 1953 bezig met het ruimen van deze Duitse anti-invasiemijnen. Ook komen er al snel meldingen van gedumpt oorlogstuig bij de haven en sluis van Veere.

Na de afsluiting van het Veerse Gat in 1961 daalt de waterstand in het nieuw ontstane Veerse Meer. Hierdoor komen een aantal zandbanken (tijdelijk) droog te liggen in 1961 en 1962, waaronder de Haringvreter. Op deze zandbank wordt een grote hoeveelheid explosieven aangetroffen die door het Korps Hulpverleningsdienst geruimd moeten worden. De munitie bestaat onder meer uit Britse fosforbommen, vliegtuigraketbommen en een Franse vliegtuigbom. Na 1963 nemen deze meldingen af.

In 2013 wordt het wrak van een Duitse mijnenlegger geborgen in het Veerse Meer. Het vaartuig was op 29 mei 1944 op een eigen geplaatste Kathy-mijn gelopen, waarna zeventien mijnen overboord sloegen. De kapitein wist het schip op het strand van Vrouwenpolder te zetten om zo zinken te voorkomen. Na een provisorische reparatie werd op 12 juni besloten om het schip naar een scheepswerf te slepen. Onderweg kapseisde het schip in het Veerse Gat en lag het enkele decennia op 15 meter diepte ondersteboven op de zandbodem. Nadat de Marine in 2008 had geconcludeerd dat er geen explosieven meer aan boord waren van het wrak, werd het schip in 2013 geborgen wegens zijn ligging in de vaargeul.

Eind 2020 vinden een aantal amateurduikers een drietal Kathy-mijnen op de bodem van het Veerse Meer ter hoogte van Vrouwenpolder. Na melding bij de EOD worden de Duitse anti-invasiemijnen op 18 maart 2021 door de marine EOD geruimd.

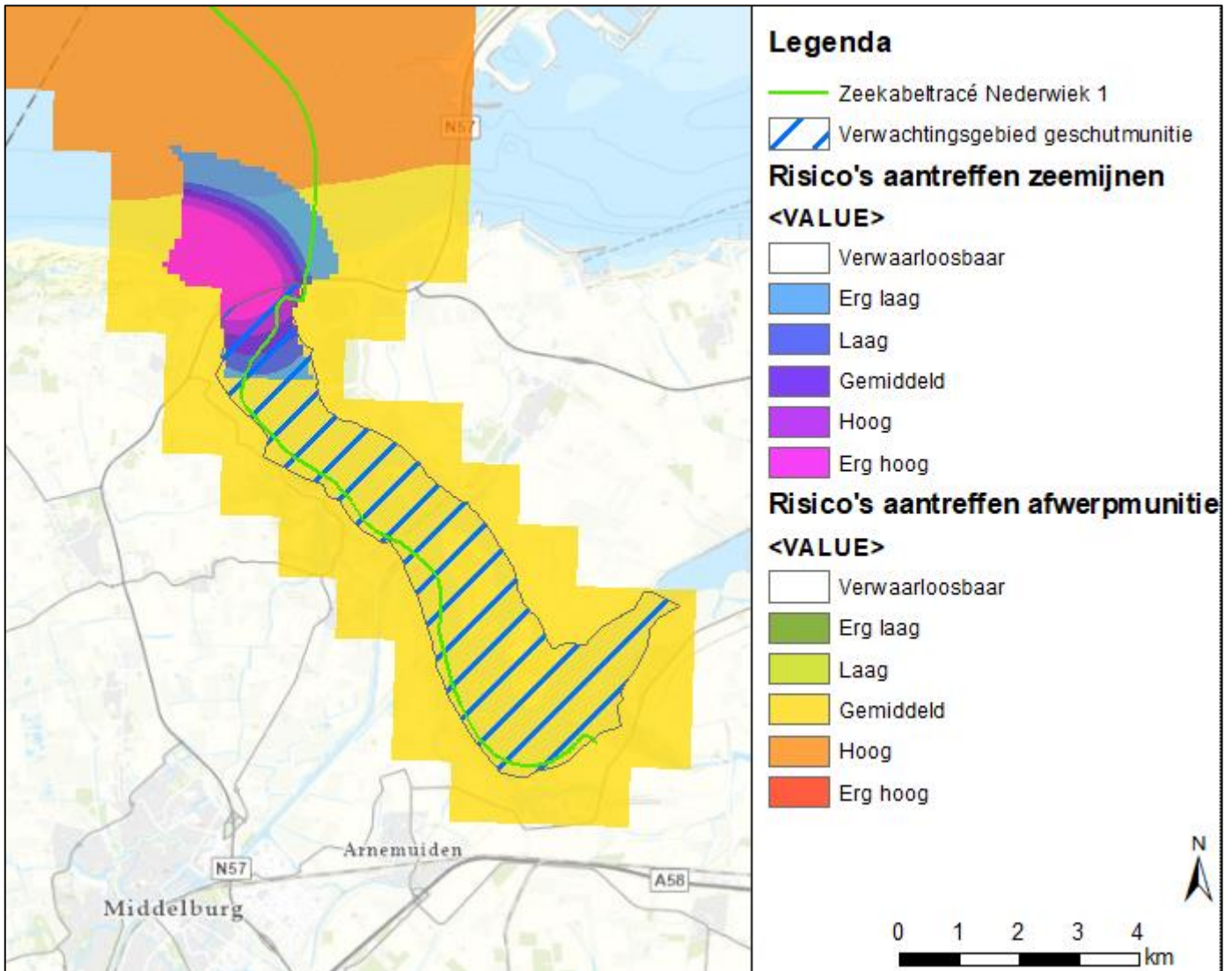


Figuur 2-19 Foto van gevonden Kathy-mijn in het Veerse Meer. Bron: Omroep Zeeland.

2.3.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden OO

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het kabeltracé in het Veerse Meer in een verdacht gebied OO ligt (zie Figuur 2-20). Hoofdsorten OO die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

- Afwerpmunitie (alle kalibers)
- Onderwatermunitie (zeemijnen)
- Raketten (25 en 60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 24 cm)
- Handgranaten
- Geweergranaten
- Munitie voor granaatwerpers
- Klein-kalibermunitie



Figuur 2-20 Verwachtingskaart OO van het kabeltracé in het Veerse Meer voor Nederwiek 1. In het verwachtingsgebied geschutmunitie kunnen ook handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en klein-kalibermunitie worden aangetroffen.

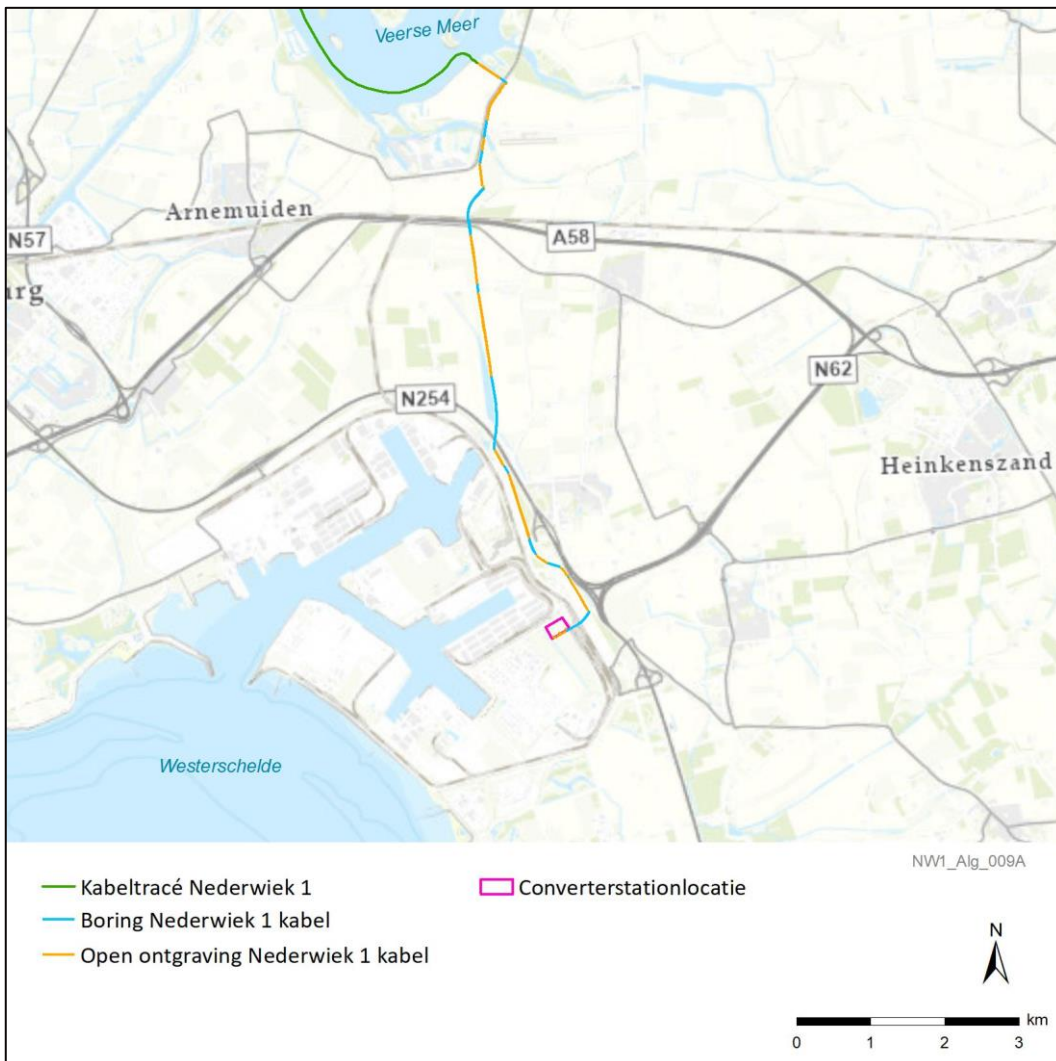
2.4 Kabeltracé op land en converterstation

Bij de aanlanding van het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 aan de zuidzijde van het Veerse Meer is gekozen voor een uitredepunt uit het meer ten oosten van het Waterpark Veerse Meer en ten zuiden van haven De Piet. Net op zee Nederwiek 1 ligt hier parallel ten noorden van Net op zee IJmuiden ver Alpha. Vanaf dit punt gaat het kabeltracé via de kortste route naar de Muidenweg. De Muidenweg wordt gekruist door middel van een boring. Daarna buigt het kabeltracé af richting het zuiden en komt het langs Vliegveld Midden Zeeland (westzijde).

Het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 blijft haar weg in zuidelijke richting vervolgen parallel aan een watergang, richting de A58. Het kabeltracé loopt hierbij parallel aan de oostkant van Net op zee IJmuiden ver Alpha. Het kabeltracé kruist de A58 middels een boring en loopt daarna verder via de Quarlespolder, parallel aan de Zeedijk van de Jacobapolder. Voor het kabeltracé parallel aan de Zeedijk van de Jacobapolder worden twee varianten onderzocht:

- Eén tracévariant ten oosten van de Zeedijk van de Jacobapolder onder de onverharde weg door.
- Eén tracévariant ten oosten van de Zeedijk van de Jacobapolder in het weiland parallel aan de perceelgrenzen van agrarische gronden.

Na de Zeedijk van de Jacobapolder kruist het kabeltracé de Oude Veerweg middels een boring. Tussen de Oude Veerweg en de N254 bevindt zich de Sloekreek. Het kabeltracé loopt hier parallel ten oosten van de Sloekreek in de dijk. Het kabeltracé van Net op zee IJmuiden Ver Alpha ligt ten westen van de Sloekreek. Het kabeltracé wordt vervolgens onder de N254 doorgeboord. Na de boring onder de N254 door, komt het kabeltracé van Net op zee Nederwiek 1 weer parallel aan het kabeltracé van Net op zee IJmuiden Ver Alpha te liggen in de aangewezen kabel – en leidingenstrook. Ter hoogte van de Liechtensteinweg verlaat het kabeltracé de kabel- en leidingenstrook en wordt door middel van een boring de spoorweg gekruist. De boorlijn komt uit bij richting de converterstationslocatie aan de Liechtensteinweg (zie Figuur 2-21).



Figuur 2-21 Kabeltracé op land van Net op zee Nederwiek 1.

2.4.1 Indicaties Tweede Wereldoorlog

De verschillende indicaties voor achtergebleven OO worden hier chronologisch en per thema kort uiteengezet.

Meidagen 1940

Na het bombardement op Rotterdam van 14 mei 1940 capituleren de Nederlandse strijdkrachten. Uitzondering hierop vormen de Nederlandse legereenheden in de provincie Zeeland die vanaf 12 mei 1940 onder rechtstreeks bevel staan van de Franse krijgsmacht. Hierdoor vinden er tussen 15 en 27 mei 1940 nog verschillende gevechten plaats op Zeeuws grondgebied. De belangrijkste gevechten in relatie tot het zoekgebied zijn de gevechten om de Sloedam (17 mei 1940). Deze 800 meter lange dam was de enige verbinding tussen het eiland Walcheren en Zuid-Beveland en lag in een makkelijk te verdedigen terrein. Om deze dam te veroveren vonden er intensieve Duitse artilleriebeschietingen plaats op het westelijke landhoofd en oever van de Sloedam. Ook bombardeerden Duitse jachtvliegtuigen Nederlandse en Franse troepen in dit gebied. Als tegenreactie bombardeerden Franse marinevliegtuigen de Duitse stellingen bij Lewedorp en vonden vanaf op de Westerschelde gelegen geallieerde marineschepen beschietingen plaats op de Duitse troepen.

Luchtoorlog 1940-1944

In de beginjaren van de oorlog worden er regelmatig luchtaanvallen uitgevoerd boven Zeeland. Volgens het provinciaal rapport over OO in de Zeeuwse bodem vinden er in alle polders ten westen van 's Heer Arendskerke (bijv. Oude Kraaiertpolder, Nieuwe Kraaiertpolder, Zuid-Kraaiert, Jacobspolder, etc.) regelmatig bominslagen plaats die niet exact gelokaliseerd zijn. Het zou hier gaan om minstens 20-25 meldingen, met name uit de beginjaren van de oorlog.

Zeeuwse lijn

De spoorlijn Roosendaal-Vlissingen, ook wel bekend als de Zeeuwse lijn, is gedurende de oorlog meerdere malen door geallieerde jachtbommenwerpers beschoten en gebombardeerd. Dit om Duitse troepenverplaatsingen te verstoren.

Mijnenvelden

Langs de oostoever van het Sloe bevonden zich verschillende mijnenvelden ter hoogte van de huidige Bernhardweg-West (N254), Westhofweg en Quarlespolderweg. Ook de Sloedam zelf werd door de Duitsers ondermijnd, evenals de omliggende polders.

Uit het mijnenveldregister van de EOD blijkt dat het kabeltracé op land twee Duitse mijnenvelden kruist. Hierbij gaat het om de mijnenvelden 14NW/17, 14NW/25 en 14SW/E/9 (zie Figuur 2-22). Volgens eerder uitgevoerde vooronderzoeken van ECG en Tavela zijn deze mijnenvelden vlak na het einde van de oorlog geruimd of bij latere naoorlogse bodemroering verwijderd.



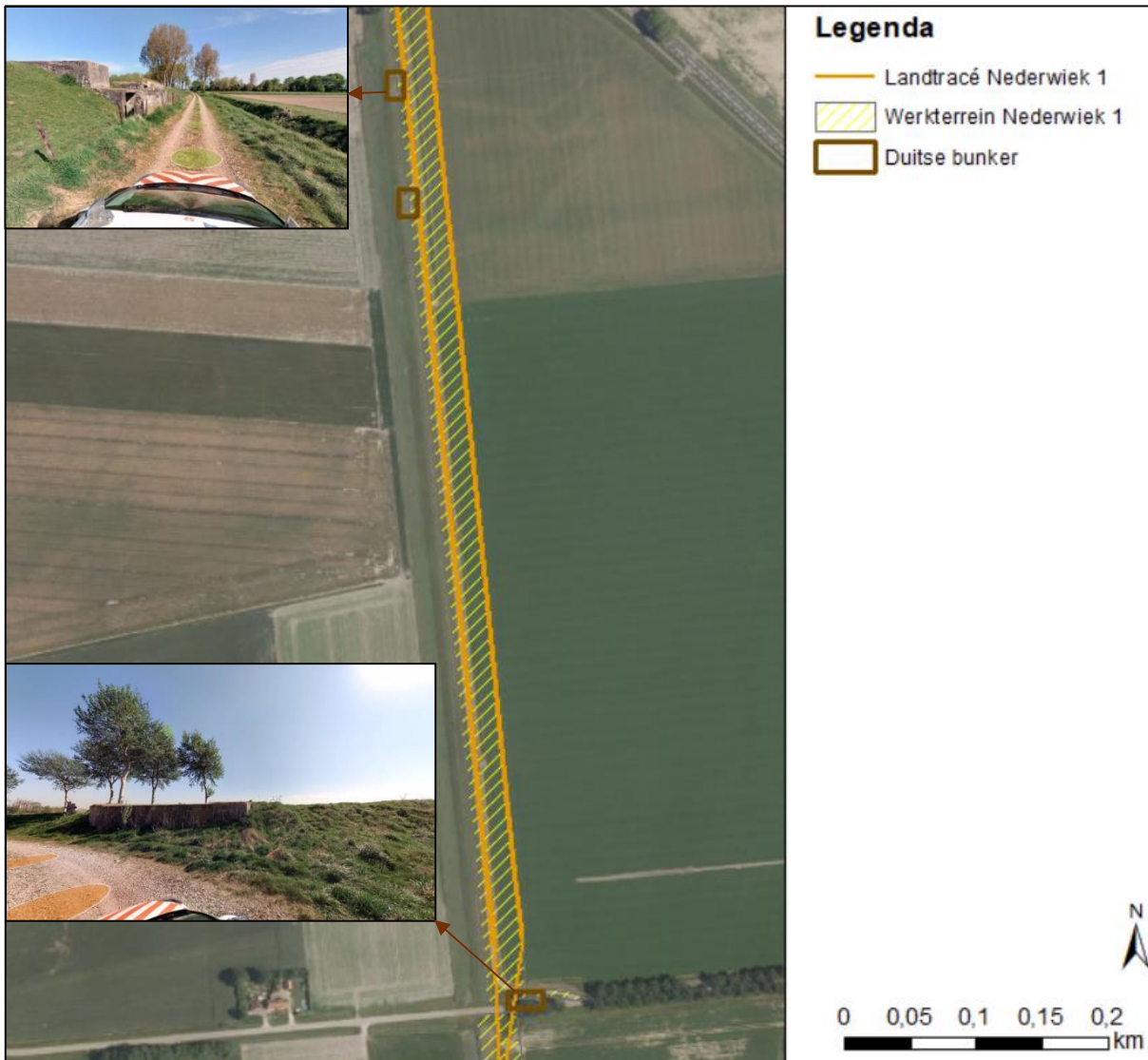
Figuur 2-22 Locaties van de voormalige Duitse mijnenvelden 14NW/17, 14NW/25 (links) en 14SWE/9 (rechts) t.o.v. het landtracé (oranje lijn).

Verdedigingswerken

In 1943 gaf het Duitse opperbevel de opdracht om een 'Zweite Stellung' aan te leggen achter de *Atlantikwall*. Deze verdedigingslinie was nodig indien de geallieerden een succesvolle landing zouden bewerkstelligen en door de *Atlantikwall* heen zouden breken.

Voor Walcheren werd besloten om de *Zweite Stellung* parallel te laten lopen aan het Kanaal door Walcheren en de Sloedam. Deze linie was er dus vooral op gericht om aanvallen vanuit Walcheren op de Sloedam te beschermen. Dat betekende dat er vooral aan de Zuid-Bevelandse (oostelijke) zijde van de Sloedam tientallen bunkers en stellingen werden aangelegd. Het merendeel van de bunkers bestond uit manschappenonderkomens of schuilbunkers tegen luchtaanvallen. In de omgeving van de Sloedam stond verder (licht) luchtafweergeschut opgesteld en verschillende mitrailleurstellingen. Het geheel van deze bunkers en stellingen werd steunpunt *Scharnhorst* genoemd. Tijdens de Slag om de Schelde werd dit steunpunt op 31 oktober 1944 door de geallieerde strijdkrachten veroverd.

Een aantal van deze bunkers zijn nog steeds zichtbaar in het landschap langs de Zeedijk van de Jacobapolder (zie Figuur 2-23). Het kabeltracé loopt parallel aan deze dijk. Vanwege de intensieve grondgevechten om het steunpunt *Scharnhorst* en in de directe omgeving van de Sloedam is de kans groot dat er zich nog OO in de vorm van klein-kalibermunitie, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie in de omgeving van dit deel van het kabeltracé bevinden.

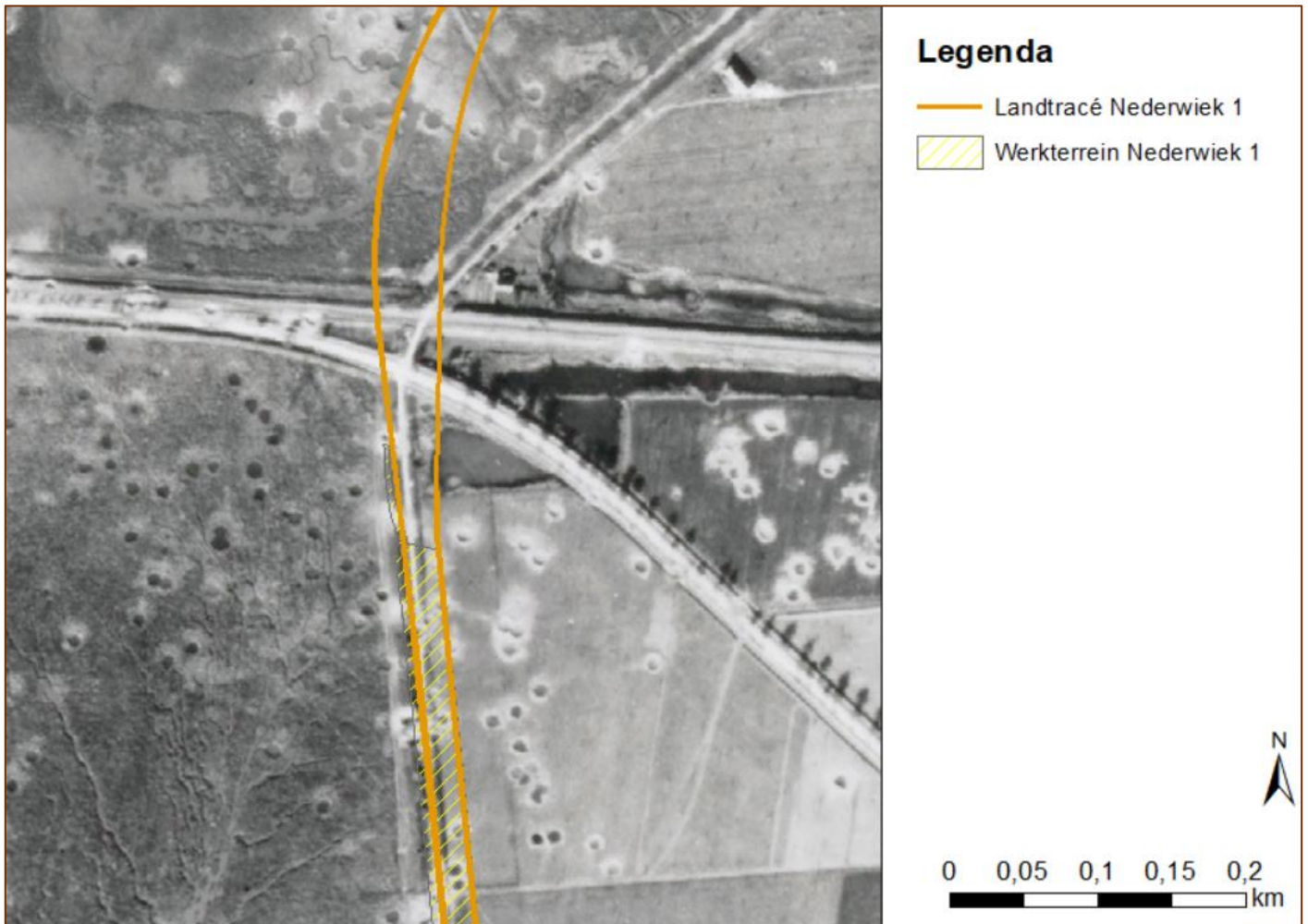


Figuur 2-23 Locatie van een aantal Duitse bunkers langs de Zeedijk van de Jacobapolder (bruine kaders). Op de ingezette foto's op straatniveau is goed te zien dat de bunkers nog zichtbaar zijn in het landschap. De locaties van het landtracé zijn aangegeven met oranje lijnen en het werkerrein is geel gearceerd. Bron: Cyclomedia Street Smart.

Slag om de Schelde

Tijdens de slag om de Schelde (september-november 1944) werd het gebied bevrijd door de geallieerde legers. Hierbij moesten echter zware gevechten geleverd worden in Zuid-Beveland en op Walcheren. Wederom vormde de Sloedam hierbij een 'bottleneck' waardoor het front tijdelijk stillag (van 31 oktober tot 2 november) binnen het landtracé Nederwiek 1. Bij de gevechten in dit gebied werd evenals in 1940 gebruikgemaakt van zware artilleriebeschietingen over-en-weer, duikbombardementen door geallieerde jachtbommenwerpers en scheepsbeschietingen op Duitse posities, man-tot-mangevechten, etc. Uiteindelijk zouden in de drie dagen van gevechten honderd tot tweehonderd soldaten sneuvelen.

In Figuur 2-24 is op luchtfotomateriaal duidelijk de intensiteit van de bombardementen rond de Sloedam zichtbaar. Figuur 2-25 geeft weer hoe de Duitse troepen zich in dit gebied hadden ingegraven in schuttersputten, stellingen, etc.



Figuur 2-24 Resultaat van verschillende geallieerde bombardementen op de Sloedam, ter hoogte van het landtracé. Datum luchtfoto: 14 oktober 1944.



Figuur 2-25 Duitse troepen ingegraven in een dijk. Bron: Oorlog in Zeeland.

Eerder uitgevoerde onderzoeken

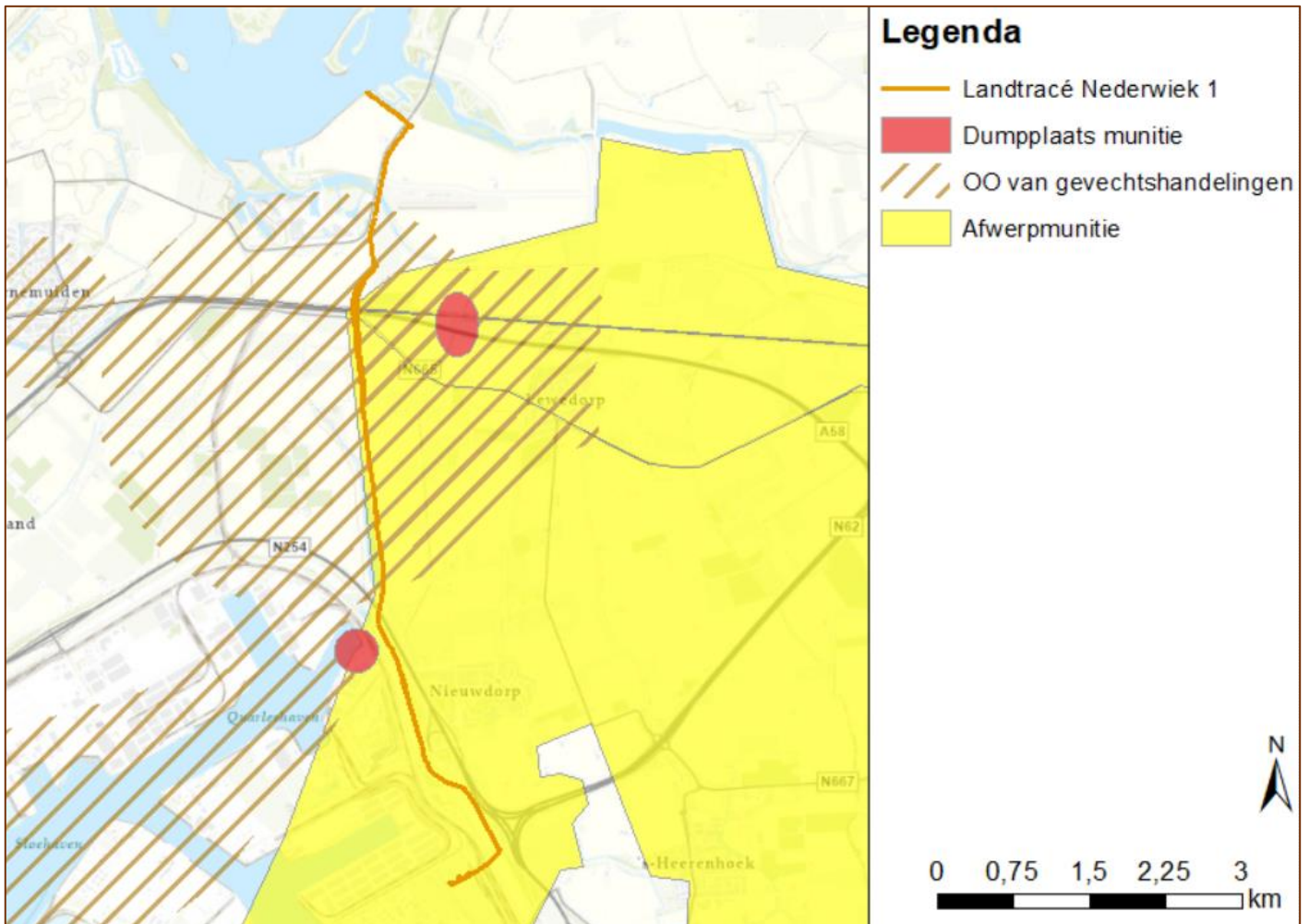
In het verleden zijn er al verschillende historische vooronderzoeken OO uitgevoerd voor delen van Zuid-Beveland. De resultaten van deze vooronderzoeken worden hieronder kort besproken.

Zeeuws Bodemvenster (2010)

In opdracht van de provincie Zeeland heeft PLAN terra BV voor de hele provincie in kaart gebracht waar zich nog OO in de bodem zou kunnen bevinden. Aan de hand van historische bronnen en met hulp van lokale experts heeft het onderzoek geresulteerd in OO-aandachtsgebiedenkaart voor de hele provincie Zeeland. Deze kaart maak onderdeel uit van het Zeeuws Bodemvenster en wordt gebruikt voor een korte eerste inventarisatie waar zich mogelijk OO bevinden. Het is dan aan de opdrachtgever om te bepalen of er nader onderzoek dient te worden uitgevoerd, zoals bijv. een volledig historisch vooronderzoek volgens de geldende richtlijnen.

Na analyse van de OO-aandachtsgebiedenkaart blijkt dat het kabeltracé nagenoeg geheel in verschillende OO-aandachtsgebieden ligt (zie Figuur 2-26). Het gaat hier om de volgende aandachtsgebieden:

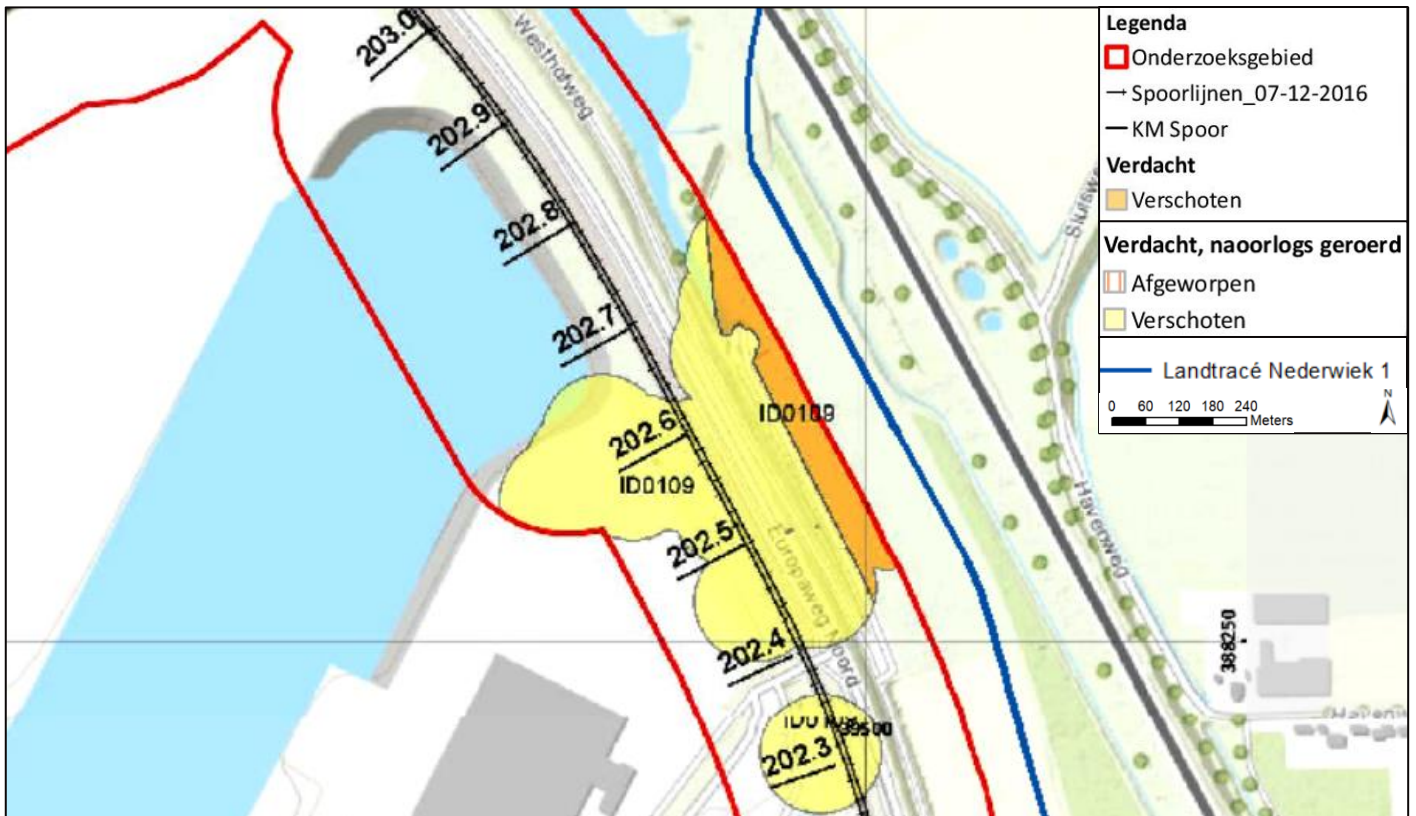
- Afwerpmunitie
- Geschutmunitie
- Handgranaten
- Geweergranaten
- Klein-kalibermunitie



Figuur 2-26 Onze referentie: D10057358: Onze referentie: D10057358: - Datum: 9 december 2022 - Datum: 9 december 2022 2-27 Verwachtingskaart landtracé Borssele. Binnen de dumpplaats munitie kan er achtergelaten geschutmunitie, landmijnen en kleinere munitiesoorten (hand- en geweergranaten, klein-kalibermunitie) worden aangetroffen. Bron: Zeeuws Bodemvenster.

In de omgeving van de Sloehaven zijn er slechts enkele delen van het spoortracé verdacht op OO. Deze verdachte gebieden liggen bij de Zwitserlandweg, Weelhoekweg en de haven Kraaijertse polder. Hierbij gaat het om de volgende soorten OO:

- Afwerpmunitie (500 lb.; verdacht gebied Zwitserlandweg-Weelhoekweg)
- Geschutmunitie (verdacht gebied bij haven Kraaijertse polder)



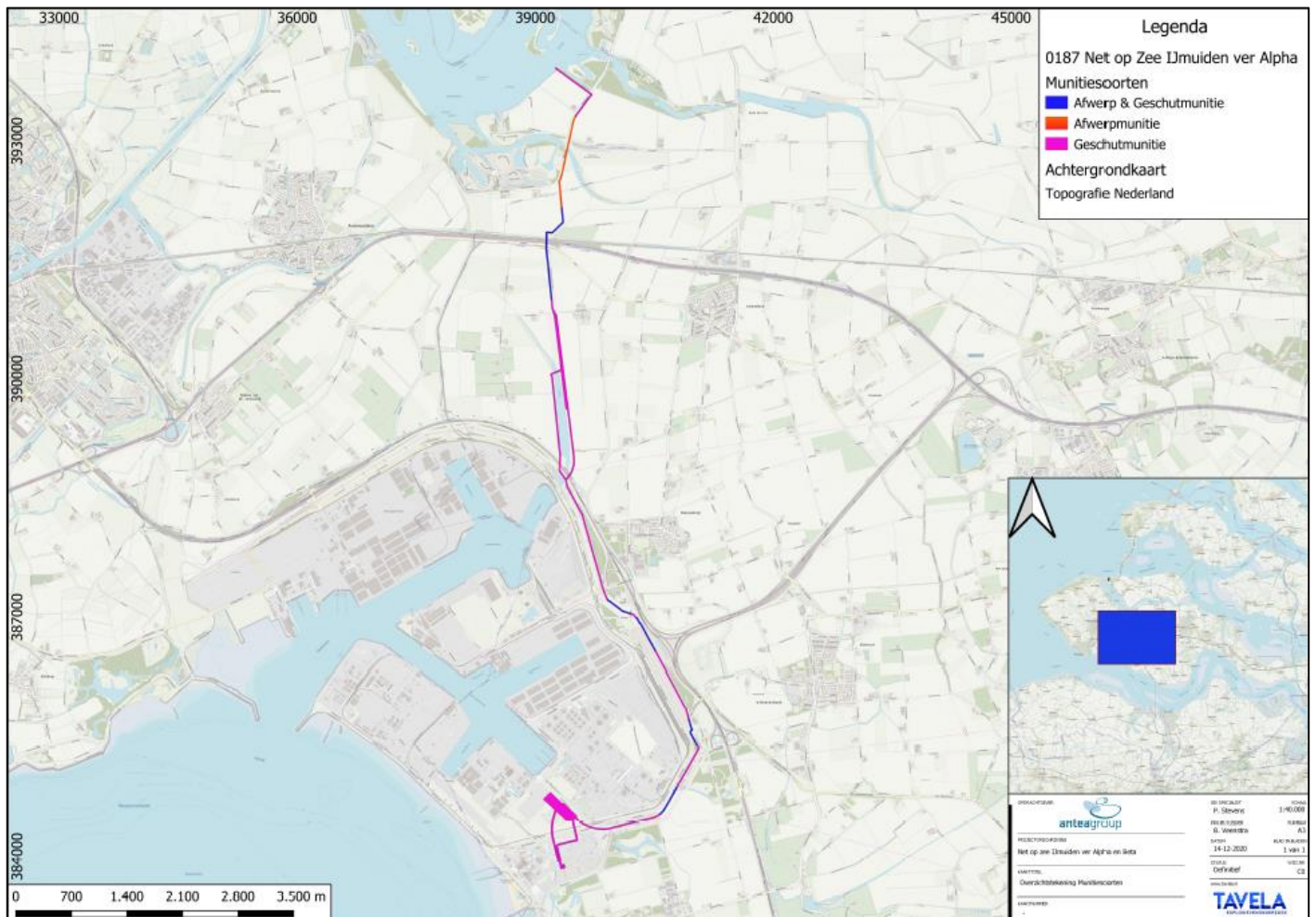
Figuur 2-28 Uitsnede van de bodembelastingkaart van het vooronderzoek PGO Zeeland (ECG) met daarop de verdachte gebieden OO in de omgeving van het landtracé Nederwiek 1 (blauwe lijn). In oranje en geel is het verdachte gebied (verschoten) geschutmunitie weergegeven.

Antea Group (2020)

In opdracht van Antea Group heeft Tavela een vooronderzoek OO uitgevoerd voor het project Net op zee IJmuiden Ver Alpha. Bij de uitvoering van deze vooronderzoeken is gebruikgemaakt van de richtlijnen zoals die waren opgenomen in het WSCS-OCE.

Aan de hand van historische bronnenonderzoek, luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog en gegevens m.b.t. naoorlogse munitieruimingen heeft Tavela het hele landtracégebied van IJmuiden Ver Alpha verdacht verklaard op verschillende soorten OO. Hierbij gaat het om de volgende soorten OO:

- Afwerpmunitie (4 t/m 1000 lb.)
- Raketten (60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 15 cm)
- Handgranaten
- Geweergranaten
- Munitie voor granaat- en raketwerpers
- Klein-kalibermunitie



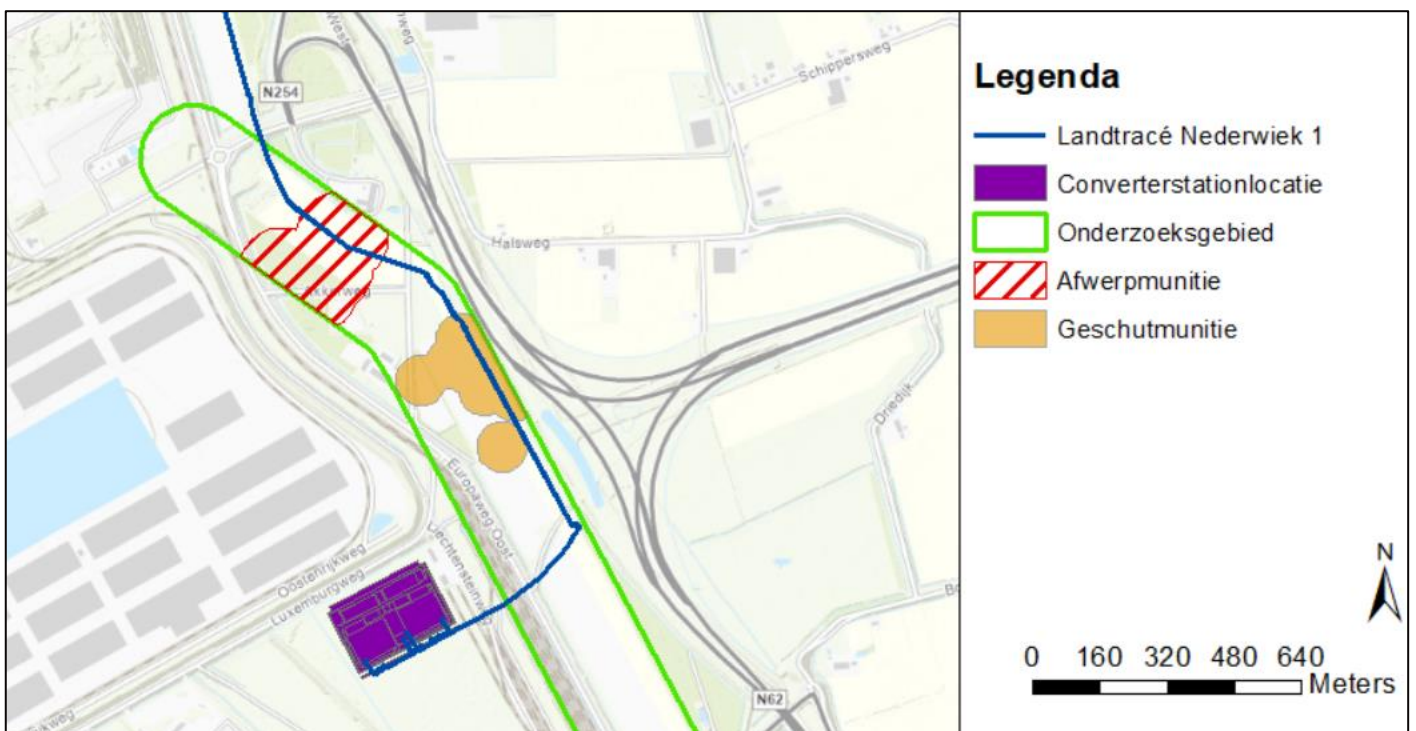
Figuur 2-29 Bodembelastingkaart van het vooronderzoek OO Net op zee IJmuiden Ver Alpha (Tavela). Het blauwe gebied is verdacht op afwerp- en geschutmunitie, het rode gebied alleen op afwerpmunitie en het paarse gebied alleen op geschutmunitie. Het verdachte gebied voor de kleinere munitiesoorten zijn op deze kaart niet apart afgebakend.

TenneT (2022)

In opdracht van TenneT heeft ECG Explosive Clearance Group een vooronderzoek OO uitgevoerd voor het tracé tussen Borssele en Rilland. Bij de uitvoering van deze vooronderzoeken is gebruikgemaakt van de richtlijnen zoals die zijn opgenomen in het CS-VROO.

Aan de hand van historische bronnenonderzoek, luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog en gegevens m.b.t. naoorlogse munitieruimingen heeft ECG verschillende verdachte gebieden OO afgebakend. In de omgeving van het Sloehavengebied zijn twee gebieden verdacht op OO. Hierbij gaat het om de volgende soorten OO:

- Afwerpmunitie (4, 250 en 500 lb.
- Geschutmunitie (3,7 cm t/m 155 mm)



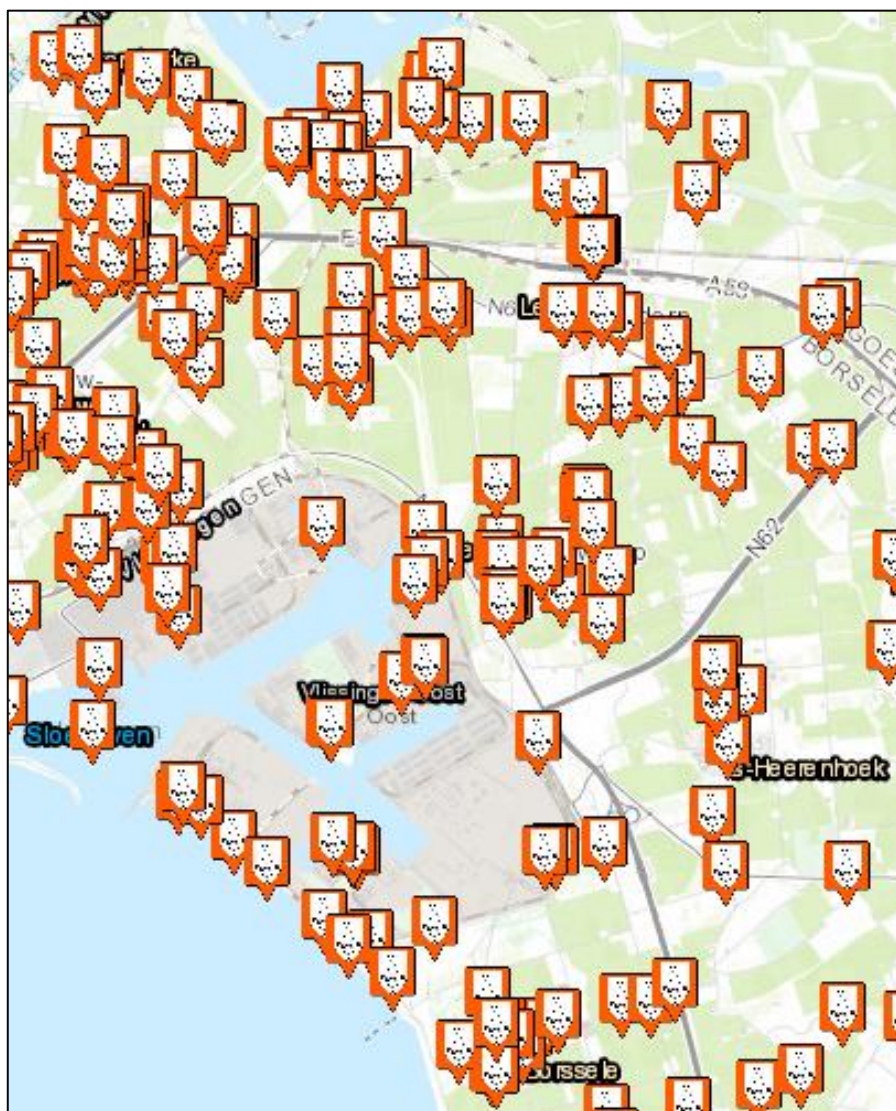
Figuur 2-30 Uitsnede van de bodembelastingkaart van het vooronderzoek tracé Rilland-Borssele (ECG) met daarop de verdachte gebieden OO in de omgeving van het landtracé Nederwiek 1 (blauwe lijn) en het converterstation Liechtensteinweg (paarse vlak). In oranje is het verdachte gebied (verschoten) geschutmunitie weergegeven en het rood gearceerde gebied geeft het verdacht gebied afwerpmunitie weer. De groene omlijning geeft tenslotte het projectgebied weer van tracé Rilland-Borssele.

Naoorlogse munitievondsten

Sinds 1971 houdt de Explosievenopruimingsdienst (EOD) nauwkeurig bij hoeveel meldingen zij per gemeente binnenkrijgen voor het opsporen en ruimen van OO. Voor de gemeenten waarbinnen het kabeltracé ligt, kreeg de EOD de volgende hoeveelheid meldingen over de periode 1971-2010:

- Borssele: 222 meldingen
- Goes: 370 meldingen
- Middelburg: 415 meldingen

Deze meldingen zijn door het bedrijf BeoBOM indicatief in beeld gebracht.



Figuur 2-31 Meldingen van OO-vondsten en -ruiming in de omgeving van het landtracé Nederwiek 1.

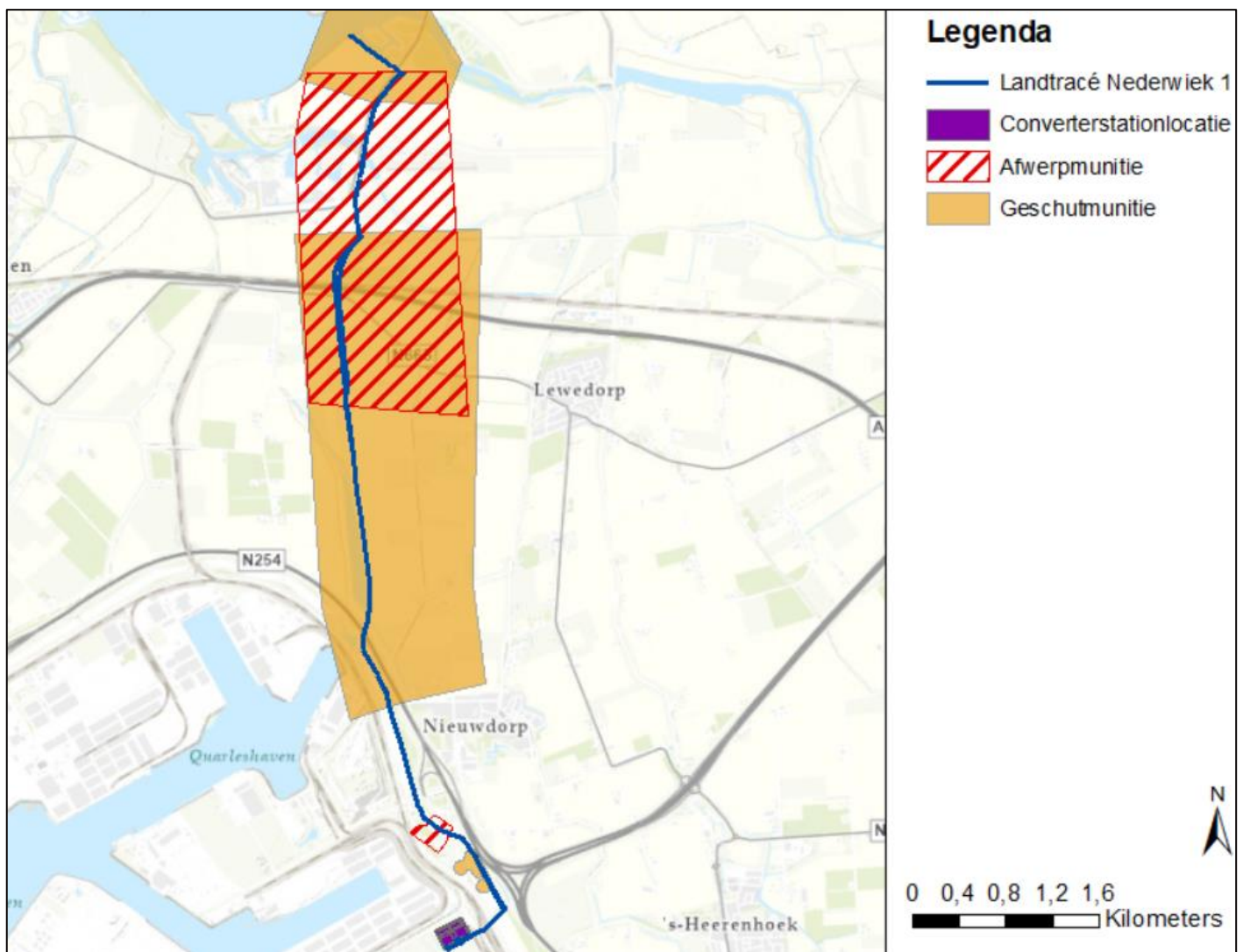
Volgens het provinciaal rapport 'NGE in de Zeeuwse bodem' kwam er bij de aanleg van de rijksweg A58 veel munitie vrij bij de grondwerkzaamheden. Deze werden verzameld en in het toekomstig talud gedumpt. Hierbij zou het gaan om het zuidelijk talud bij de kruising A58 met Noord-Kraaijertsedijk. Verder blijkt uit de vooronderzoeken van ECG dat het overgrote merendeel van de explosievenmeldingen uit het Sloehavengebied afkomstig zijn van grond verwerkende industrie en aardappel- of visverwerkende bedrijven. Dat betekent dat de herkomst van de daar aangetroffen explosieven niet rechtstreeks herleid kan worden tot het Sloehavengebied.

2.4.2 Verwachtingskaart verdachte gebieden OO

Uit bovenstaande indicaties komt de verwachting dat het landtracé grotendeels in een verdacht gebied OO ligt (zie Figuur 2-32). Hoofdsorten OO die hier kunnen worden aangetroffen zijn:

- Afwerpmunitie (250 t/m 1000 lb.)
- Raketten (60 lb.)
- Geschutmunitie (2 t/m 155 mm)
- Klein-kalibermunitie
- Handgranaten
- Geweergranaten
- (Munitie voor) granaatwerpers

Uit de vooronderzoeken van ECG is gebleken dat het merendeel van de indicaties voor het aantreffen van OO in het Sloehavengebied gebaseerd zijn op explosievenmeldingen bij grond verwerkende industrie en aardappel- of visverwerkende bedrijven. De aangetroffen OO bij deze bedrijven zijn dus van elders aangevoerd in bijv. de aardappeloogst of visvangst. Daarmee zijn er weinig indicaties voor een verdacht gebied geschutmunitie in deze omgeving en vervalt de verwachting op geschutmunitie in dit gebied voor een groot gedeelte. Dit betekent tevens dat het zoekgebied voor het converterstation Liechtensteinweg in een onverdacht gebied OO ligt.



Figuur 2-32 Verwachtingskaart OO voor het landtracé Nederwiek 1 (blauwe lijn). De oranje gebieden zijn indicatief verdacht op geschutmunitie en kleinere munitiesoorten (hand- en geweergranaten, klein-kalibermunitie). Het rood gearceerde is indicatief verdacht op afwerpmunitie.

3 Samenvatting en conclusie

In deze quickscan OO is per onderdeel van Net op zee Nederwiek 1 gekeken naar de verwachtingen met betrekking tot OO. Hierbij kan het volgende geconcludeerd worden:

Platform op zee

De verwachting is dat er OO kan worden aangetroffen in de nabijheid van het platform. Het gaat hier om OO in de vorm van afwerpmunitie. Voor de locatiebepaling van het platform is reeds een UXO-DAS survey uitgevoerd met als doel het identificeren van magnetische objecten die vermeden moeten worden omdat het kan gaan om een UXO. Op basis van de UXO-DAS survey is de locatie van het platform gekozen op minimaal 50 meter afstand van magnetische objecten. Zodoende is er bij de aanlegwerkzaamheden van het platform het risico op aantreffen van OO zo laag mogelijk.

Kabeltracé op zee

De verwachting is dat er OO kan worden aangetroffen binnen het kabeltracé op zee. Het gaat hier om OO in de vorm van afwerpmunitie, onderwatersmunitie, raketten en geschutsmunitie. Geadviseerd wordt om voor deze locatie een waterbodemonderzoek naar OO te laten uitvoeren. Bij detectieonderzoek onder water (*UXO Offshore Survey*) kan gebruik worden gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden, zoals magnetometrie (metaaldetectie) of subbottom profiling, side-scan-sonar en multibeam (akoestisch onderzoek). Geadviseerd wordt om een combinatie van deze onderzoeksmethoden in te zetten om het aantal daadwerkelijk te benaderen OO (*UXO targets*) te reduceren bij een *Offshore Survey*.

Kabeltracé in het Veerse Meer

De verwachting is dat er OO kan worden aangetroffen binnen het kabeltracé in het Veerse Meer. Het gaat hier om OO in de vorm van afwerpmunitie, onderwatersmunitie, raketten, geschutsmunitie, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en klein-kalibermunitie. Geadviseerd wordt om voor deze locatie een waterbodemonderzoek naar OO te laten uitvoeren. Bij detectieonderzoek onder water (*UXO Offshore Survey*) kan gebruik worden gemaakt van verschillende onderzoeksmethoden, zoals magnetometrie (metaaldetectie) of subbottom profiling, side-scan-sonar en multibeam (akoestisch onderzoek). Geadviseerd wordt om een combinatie van deze onderzoeksmethoden in te zetten om het aantal daadwerkelijk te benaderen OO (*UXO targets*) te reduceren bij een *Offshore Survey*.

Kabeltracé op land

De verwachting is dat er binnen het grootste deel van het landtracé OO kan worden aangetroffen. Het gaat hier om OO in de vorm van afwerpmunitie, raketten, geschutsmunitie, handgranaten, geweergrenaten en klein-kalibermunitie. Geadviseerd wordt om voor het kabeltracé wat binnen de verdachte gebieden OO valt een detectieonderzoek te laten uitvoeren. Hierbij valt te denken aan een non-realtime oppervlakedetectie waarbij het gebied tot 4 meter-maaiveld wordt ingemeten om potentiële OO in beeld te brengen.

Converterstation

De verwachting is dat er binnen het converterstation Liechtensteinweg geen verdacht gebied OO zal zijn. Daarom wordt er geen nader onderzoek m.b.t. OO geadviseerd. Grondroerende werkzaamheden voor het landtracé kunnen zonder verdere OO-maatregelen worden uitgevoerd.

4 Bronnen

Rapporten

- ECG, Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied 'Delphi (I-TCB063): Rapportage 1: Geocode 127: RZW-184 en RZW-185 (367-016-AVO-02-Delphi (I-TCB063)); d.d. 3 mei 2017).
- ECG, Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Conventionele Explosieven in het onderzoeksgebied 'PGO Zeeland': RAPPORTAGE 1: Geocode 817 - RZW 188 (371-016-AVO-01-PGO Zeeland; 4 mei 2017).
- ECG, Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van Ontplofbare Oorlogsresten in het onderzoeksgebied 'Tracé Borsele-Rilland' (320-021-VO-10; d.d. 1 maart 2022).
- NextGeo, UXO-DAS In-field Report, OFFSHORE GRID NL – IJVG Platform UXO Detection and Avoidance Survey (P1705-010-UXO-GP-IJVG, revision C2; d.d. 1 november 2021).
- PLAN terra, Conventionele Explosieven in Zeeland (2010607; december 2010).
- REASeuro, Desk Top Study Unexploded Ordnance (UXO), Hollandse Kust (West Gamma) Export Cable Routes (RO-190149; d.d. 7 augustus 2019).
- RPS, Desk Study for Potential UXO Contamination – IJmuiden Ver Cable Route (EES1054 R-03-02; d.d. 28 januari 2022).
- Saricon, Vooronderzoek Conventionele Explosieven Hollandse Delta Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee (13S106-VO-01; d.d. 26 november 2013).
- Saricon, Vooronderzoek Conventionele Explosieven gemeente Rotterdam (kenmerk: 12S043-11-VO-A-01; d.d. 21 maart 2017).
- T&A Survey, Vooronderzoek Conventionele Explosieven Net op zee Hollandse Kust Zuid (kenmerk: GPR5632.2; d.d. 25 februari 2016).
- Tavela, Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van het project Net op Zee IJmuiden Ver Alpha en Beta, locatie Beta (Maasvlakte), (HVO 0187A; d.d. 15 december 2020).
- UXOIntelligence, Information and Assessments of UXO in IJmuiden Ver ECR & Area 01 (d.d. 4 december 2021).
- UXOIntelligence, Information and Assessments of UXO in Nederwiek ECR (d.d. 27 juni 2022).

Overige bronnen

- Database Mine clearance operation 'Beneficial Cooperation'.
- Koninklijke Marine – Dienst der Hydrografie, Berichten aan Zeevarenden: editie 2022.
- Noordzeeloket: militair gebruik (noordzeeloket.nl/functies-gebruik/militair-gebruik/; bezocht 25 februari 2022).
- Ruimingskaart BeoBOM (beobom.nl/achtergrond/ruimingskaart; bezocht 25 februari 2022).
- Oorlog Zeeland (oorlogzeeland.nl).

Zeeuwse Ankers (zeeuwseankers.nl).

Archief Zeeuwse kranten (krantenbankzeeland.nl).

Beeldbank WO2 (beeldbankwo2.nl).

Colofon

QUICKSCAN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN
NET OP ZEE NEDERWIEK 1

KLANT
TenneT TSO B.V.

PROJECTNUMMER
30136670

ONZE REFERENTIE
D10057358:53

DATUM
5 juli 2023

STATUS
Definitief

Net op zee Nederwiek 1

Bijlage XII-A Stabiliteit waterkeringen



Datum: 05-07-2023
Versienummer: 1.0
Status: Definitief

In opdracht van:



Ministerie van Economische Zaken
en Klimaat

INHOUDSOPGAVE

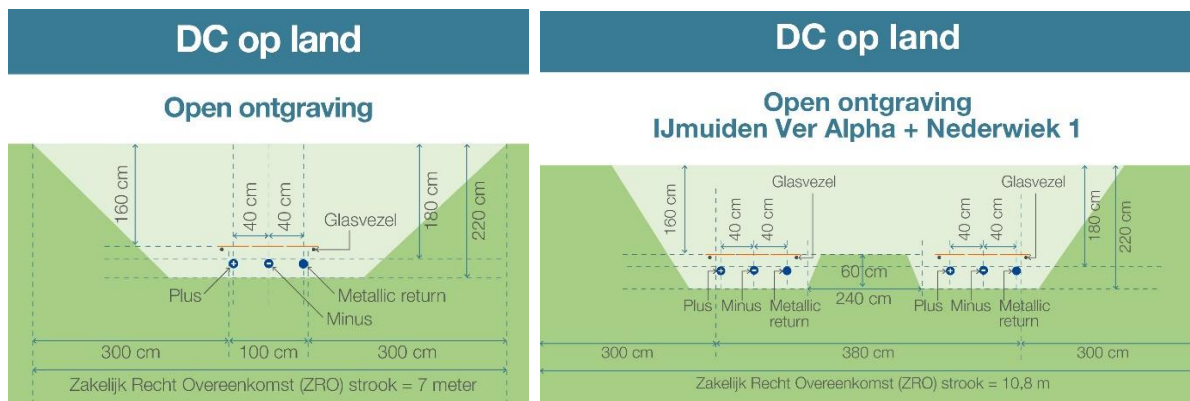
1	Inleiding.....	2
2	Achtergrond en gegevens	3
2.1	Deeltracé A1 – Veerse Gatdam.....	5
2.2	Deeltracé A2 – Spoorlijn en A58	7
2.3	Deeltracé A3 – Westelijk N254	8
2.4	Deeltracé A4 – Westelijk N62	10
2.5	Deeltracé A5 – Aansluiting met converterstation	12
2.6	Converterstation	12
3	Beoordeling per deelgebied.....	14
3.1	Beoordeling deeltracé A1 – Veerse Gatdam.....	14
3.2	Beoordeling deeltracé A2 – Spoorlijn en A58	15
3.3	Beoordeling deeltracé A3 – Westelijk N254	15
3.4	Beoordeling deeltracé A4 – Westelijk N62	17
3.5	Beoordeling deeltracé A5 – Aansluiting met converterstation	17
3.6	Beoordeling converterstation.....	18
4	Conclusie	20
	Colofon.....	21

1 Inleiding

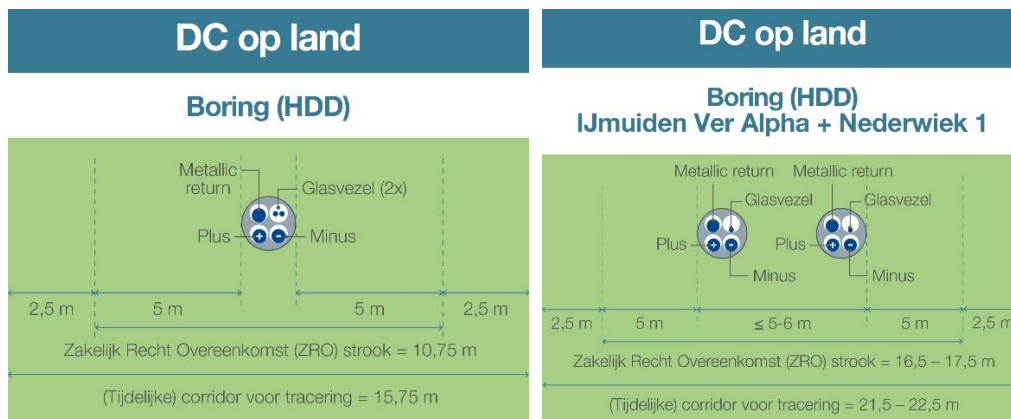
Deze rapportage betreft een quickscan van de onderdelen van het Net op zee Nederwiek 1 in of nabij waterkeringen. Het betreft het kabeltracé waar deze waterkeringen kruist of parallel daaraan loopt en in de beschermingszones van deze keringen valt. Daarnaast is ook de locatie van het converterstation onderzocht. Hiervoor is het wenselijk om vooraf en op hoofdlijnen (zonder vergaande inhoudelijke berekeningen) helder te hebben of en waar significante effecten zijn te verwachten met waterveiligheid.

Op basis van expert judgement is in deze memo beoordeeld of er aanleiding is om effecten te verwachten met betrekking tot het aspect waterveiligheid. Een aantasting van de stabiliteit van een waterkering kan een negatief effect hebben op waterveiligheid en daarmee op het overstromingsrisico van gebieden beschermd door waterkeringen. In de waterveiligheidsbeoordeling is onderscheid gemaakt tussen twee situaties, namelijk de aanlegfase en de gebruiksfase. Daarnaast is er met betrekking tot het kabeltracé op land gekeken naar twee manieren van aanleg, namelijk door middel van:

- Open ontgravingen (zie Figuur 1 voor dwarsprofiel) en;
- Boringen (zie Figuur 2, langsdoorsnede zijn locatie specifiek).



Figuur 1 Dwarsprofiel met afmetingen open ontgraving en open ontgraving i.c.m. Net op zee IJmuiden Ver Alpha



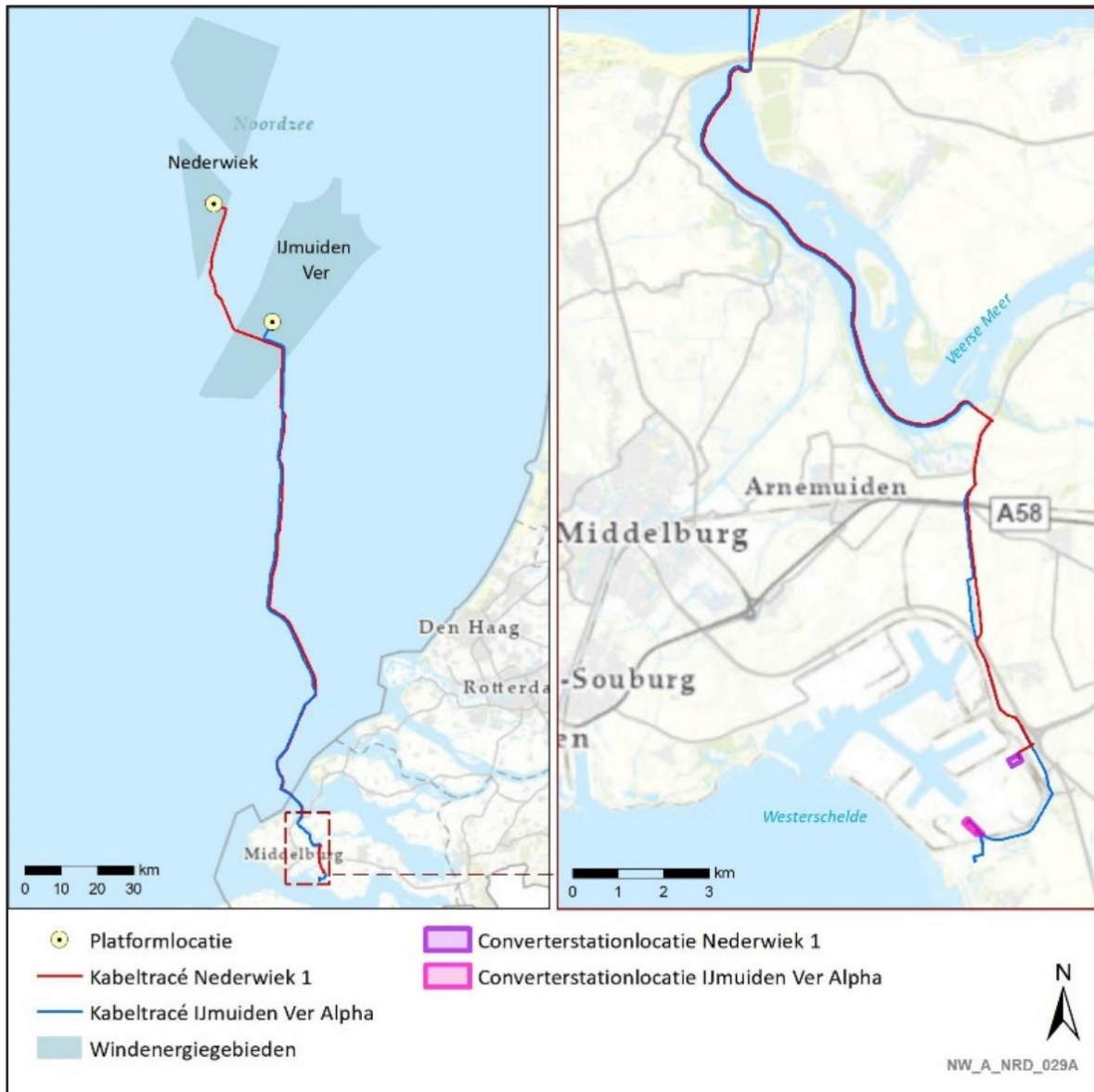
Figuur 2 Dwarsprofiel en onderlinge afstand bij boringen en boringen i.c.m. Net op zee IJmuiden Ver Alpha

Met name de boringen die onder de waterkering doorlopen, hebben in potentie de grootste bijdrage in het vergroten van het overstromingsrisico. De boringen onder waterkeringen door, maar ook degene die parallel lopen aan een waterkering, zijn echter al deels in detail uitgewerkt (en beoordeeld) of worden volgens de geldende NEN-normen (NEN3650/3651) uitgewerkt. Hieruit kan geconcludeerd worden dat de boringen voor het Net op zee Nederwiek 1 met hun in- en uittredepunt nagenoeg altijd buiten de beschermingszone (of beschermingszone A) vallen en de kans op een significante bijdrage aan de overstromingskans verwaarloosbaar is. Bij de uitwerking van de boringen die een waterkring kruisen is ook expliciet aandacht besteed aan het voorkomen van het vergroten van de kans op kwel dan wel *piping*. Daarbij is er verschil tussen de situaties waar de kering direct buitenwater (tijdens stormcondities) moet keren en de situaties waarbij de kering aan beide zijden droog is (in geval van enkele regionale keringen). Hier is in de volgende paragrafen nader op in gegaan.

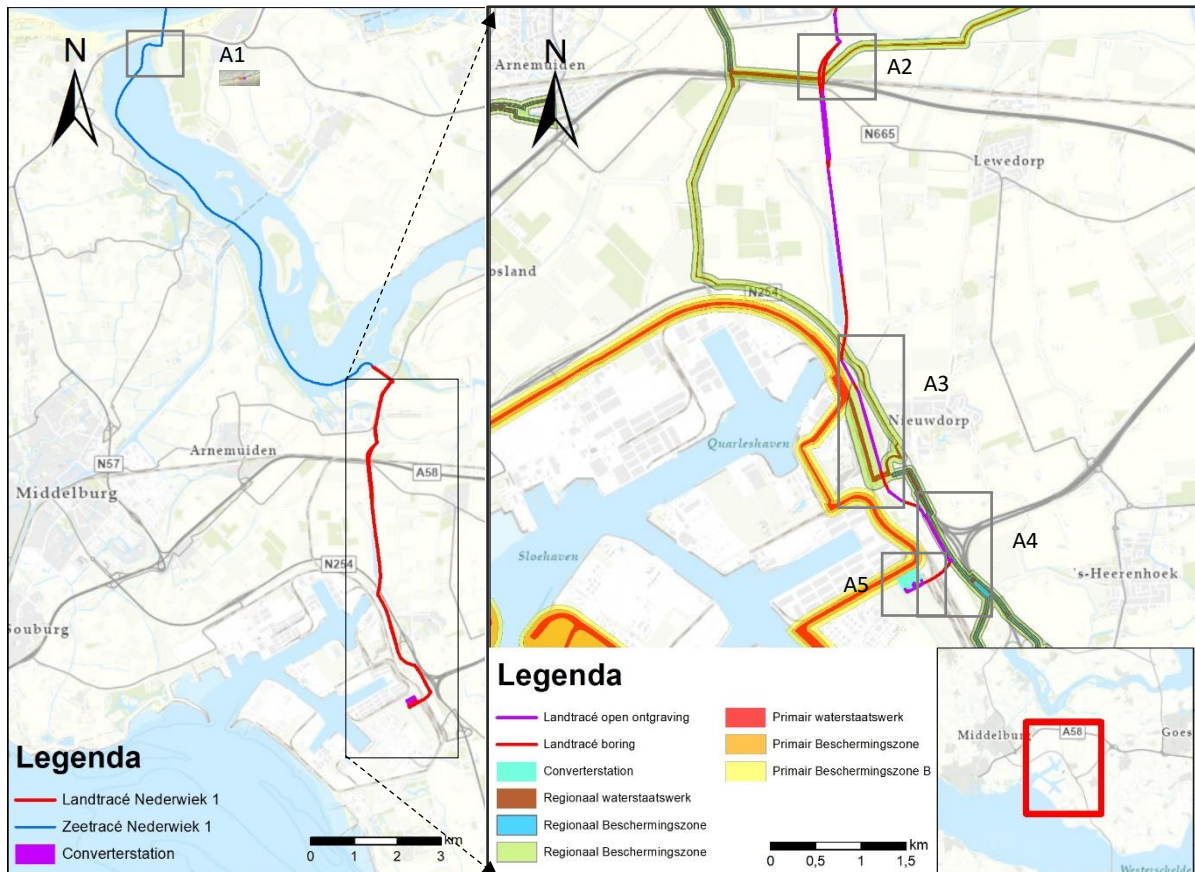
Tevens zijn, waar mogelijk relevant geacht, de cumulatie van effecten meegenomen die kunnen ontstaan door de aanleg van Net op zee IJmuiden Ver Alpha die een vergelijkbaar kabeltracé volgt, zie Figuur 3.

2 Achtergrond en gegevens

Het kabeltracé van het Net op zee Nederwiek 1 komt ter plaatse van de Veerse Gatdam aan op land. Daar kruist het kabeltracé de Veerse Gatdam middels horizontaal gestuurde boringen. Daarna doorkruist het kabeltracé het Veerse Meer in de lengte waarna het kabeltracé op land verder gaat en diverse regionale waterkeringen kruist voordat het kabeltracé nabij de Liechtensteinweg aansluit op het converterstation dat nabij een primaire waterkering is gepland. Voor de beoordeling waterveiligheid waterkeringen is het kabeltracé in deelgebieden opgedeeld, zie genummerde kaders in Figuur 4. Deze deelgebieden zijn in de volgende paragrafen verder beschreven.



Figuur 3 Overzicht kabeltracé Net op zee Nederwiek 1 en parallelle ligging van Net op zee IJmuiden Ver Alpha



Figuur 4 Overzicht boringen en open ontgravingen kabeltracé Net op zee Nederwiek 1 op land met de vijf deelgebieden voor de waterveiligheidsbeschouwing.

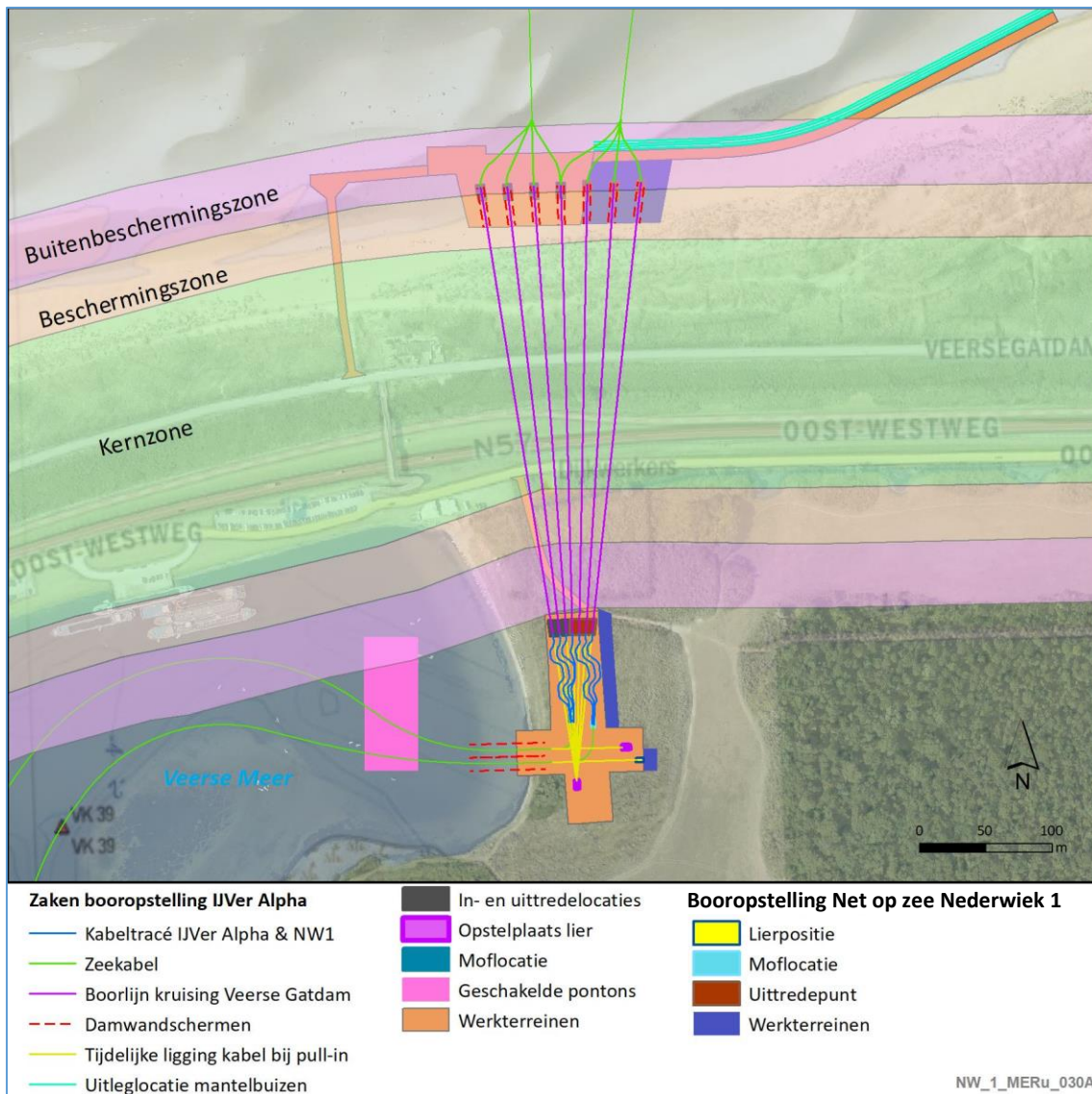
2.1 Deeltracé A1 – Veerse Gatdam

De Veerse Gatdam is een primaire waterkering (traject 29-1) in beheer bij Rijkswaterstaat. Dijktraject 29-1 is in de Waterwet opgenomen en heeft een signaleringswaarde 1:3.000 per jaar¹ en een ondergrenswaarde (maximaal toelaatbare overstromingskans) van 1:1.000 per jaar. De Veerse Gatdam keert het Noordzeewater en voorkomt hoge waterstanden in het achterliggende gebied, onder andere het Veerse Meer.

Bij de kruising van de Veerse Gatdam komen drie kabels van het Net op zee Nederwiek 1 ieder in een aparte boring te liggen (vergelijkbaar met de vier kabels van Net op zee IJmuiden Ver Alpha). De vierde kabel, de glasvezelkabel, van Net op zee Nederwiek 1, wordt gecombineerd met een andere kabel in één van de mantelbuizen. De kruising onder de waterkering door wordt uitgevoerd met mantelbuizen waarin de kabels zullen worden aangelegd. Dit is uitvoerig beschreven in het rapport “Aanlanding kabels bij Veerse Gatdam, Nederwiek 1”, rapport 11208418-002-GEO-0001, versie 2.0 van 20-12-2022. De kabels zullen worden geïnstalleerd in drie mantelbuizen met een diameter van circa 450 mm. De mantelbuizen worden door middel van parallelle horizontaal gestuurde boringen aangelegd, ze hebben een lengte van circa 340 m. Het bovenaanzicht van de aanlandingslocatie is in Figuur 5 weergegeven. De dwarsdoorsnede is weergegeven in Figuur 6. Voor de glasvezelverbinding van Net op zee Nederwiek 1 wordt gebruik gemaakt van één van de andere mantelbuizen, waardoor de glasvezelkabel gecombineerd met een andere kabel komt te liggen. De intredepunten van de

¹ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-01-01>

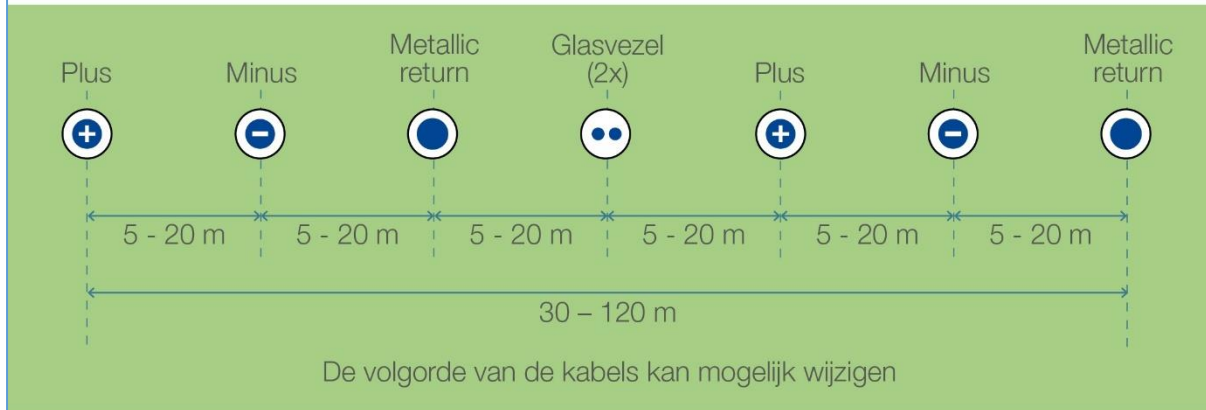
boringen ten zuiden van de Veerse Gatdam bevinden zich in het achterland van de waterkering buiten de beschermingszone van de kering. De uittredepunten bevinden zich in het voorland van de waterkering buiten de 'beschermingszone' (en valt in de 'buitenbeschermingszone').



Figuur 5 Bovenaanzicht horizontaal gestuurde boringen met de kruising Veerse Gatdam met de boring voor Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee Nederwiek 1

Kruising Veerse Gatdam

Boringen (HDD) Ijmuiden Ver Alpha + Nederwiek 1

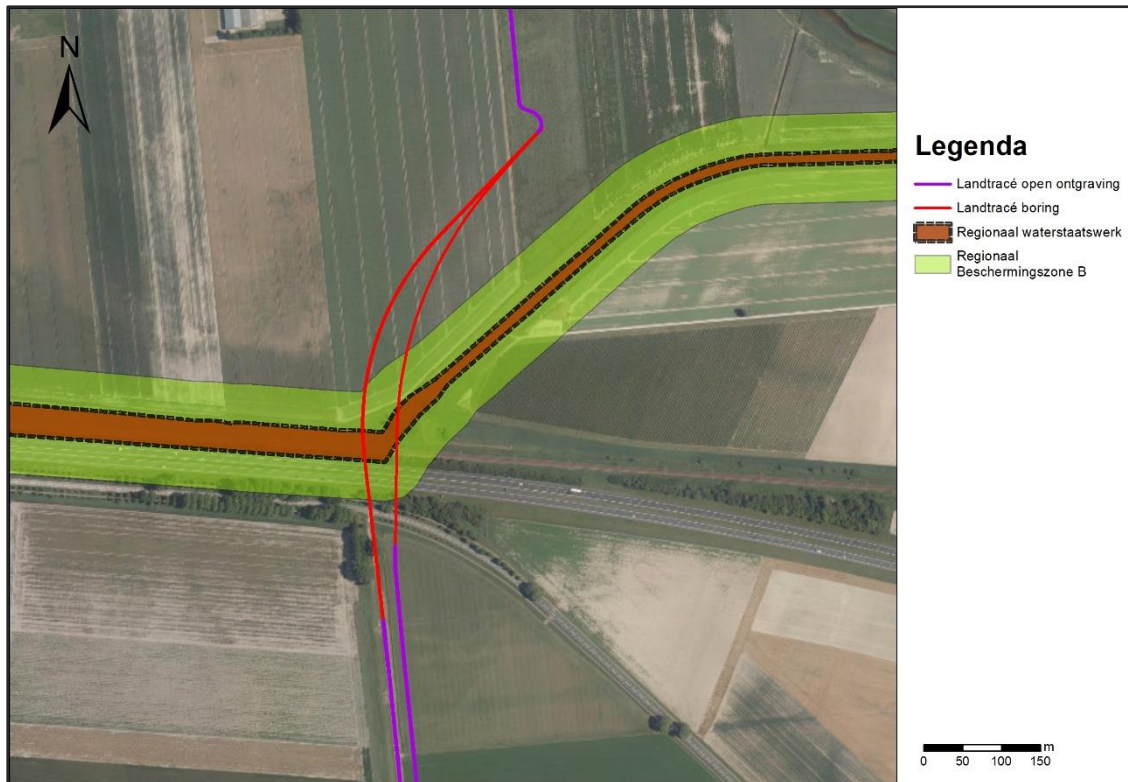


Figuur 6 Indicatieve dwarsdoorsnede horizontaal gestuurde boringen Veerse Gatdam Net op zee Ijmuiden Ver Alpha (linker drie) en Net op zee Nederwiek 1 (rechter drie). Ter indicatie is de middelste boring t.b.v. glasvezel voor Net op zee Ijmuiden Ver Alpha en Net op zee Nederwiek 1 gecombineerd. Ook andere combinatiemogelijkheden zijn hier mogelijk.

2.2 Deeltracé A2 – Spoorlijn en A58

Het kabeltracé verlaat het Veerse Meer aan de zuidzijde nabij De Piet en gaat in zuidelijke richting naar de spoorlijn en de A58, waar het tevens de regionale kering kruist. Het kabeltracé valt daar samen met de regionale waterkering (voorheen een primaire waterkering die recentelijk is afgewaardeerd naar regionale waterkering). Het kabeltracé wordt met een boring aangelegd waarbij zowel het in- als uitredpunt van de boring ruim buiten beschermingszone B ligt. De waterkering is in beheer bij waterschap Scheldestromen en keert niet direct water. Het is een voormalige primaire kering die is afgewaardeerd naar regionale kering en eventuele hoge waterstanden vanaf het Veerse Meer kan keren of door compartimentering grootschaligere overstromingen kan voorkomen.

Aan de zuidzijde van de regionale kering bevindt zich de Zeedijk van de Jacobapolder. Dit (voormalige) dijktracé heeft geen status van primaire waterkering of regionale waterkering en is dan ook niet in deze memo als zodanig opgenomen.



Figuur 7 Ligging van het tracé met begin en eind van de boring buiten beschermingszones B

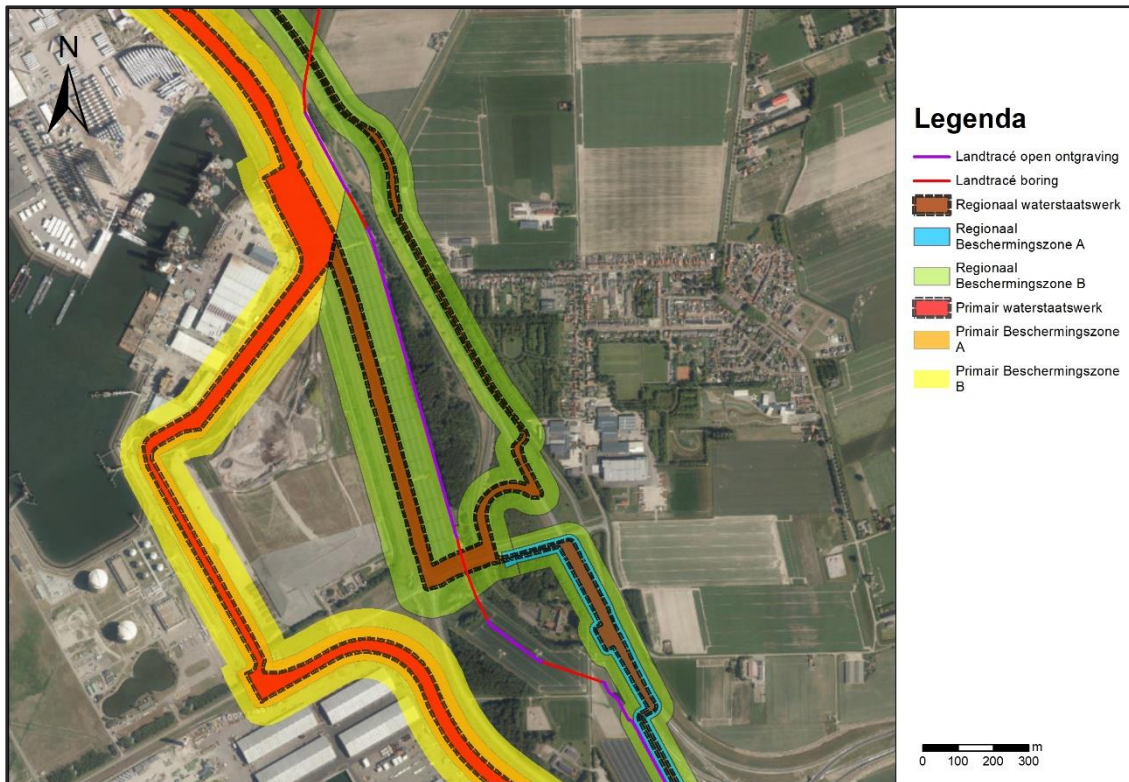
2.3 Deeltracé A3 – Westelijk N254

Het deeltracé A3 gaat met een boring onder de regionale kering door, zie Figuur 8. De boring (A3.1, zie Figuur 8) start in beschermingszone B van de regionale kering en passeert vervolgens de kering en beide beschermingszones van de regionale waterkering. De boring eindigt echter in de beschermingszone B (7 m naast de buitenrand ervan) van de primaire waterkering. Het betreft de beschermingszone van traject 29-4 uit de Waterwet met een signaleringswaarde én ondergrens van 1:1.000 per jaar². De primaire kering keert direct het buitenwater van de haven van Vlissingen-Oost.

Het kabeltracé vervolgt richting het zuiden waar het deels samenvalt met de beschermingszone van de primaire waterkering (maximaal 7 m vanaf de buitenkant van de 50m brede zone). Een deel zal ook met een boring worden uitgevoerd, maar hier valt het kabeltracé buiten de Beschermingszone B van de primaire waterkering.

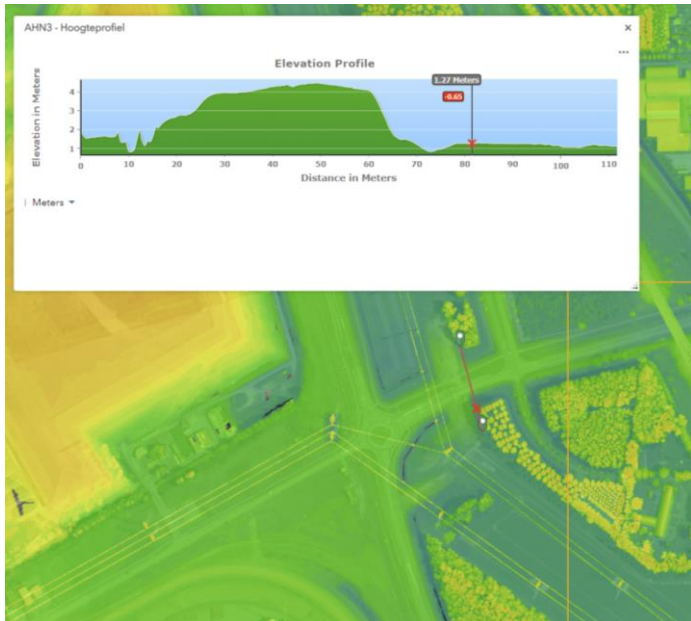
Het kabeltracé volgend naar het zuiden, blijft deze (maximaal 1 á 2 m) in of op de rand van de 50 m beschermingszone B lopen, maar hier verandert de kering van primaire kering naar een regionale kering. De waterkeringen (primaire en regionaal) zijn in beheer bij waterschap Scheldestromen. De regionale kering betreft een afgewaardeerde primaire waterkering (voormalige scheidingsdijk tussen dijkkring 29 en dijkkring 30) en keert geen direct buitenwater.

² <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-07-01>



Figuur 8 Locatie aanduiding met twee boringen onder regionale keringen en parallel tracé net in of buiten beschermingszone B (van primaire en regionale kering)

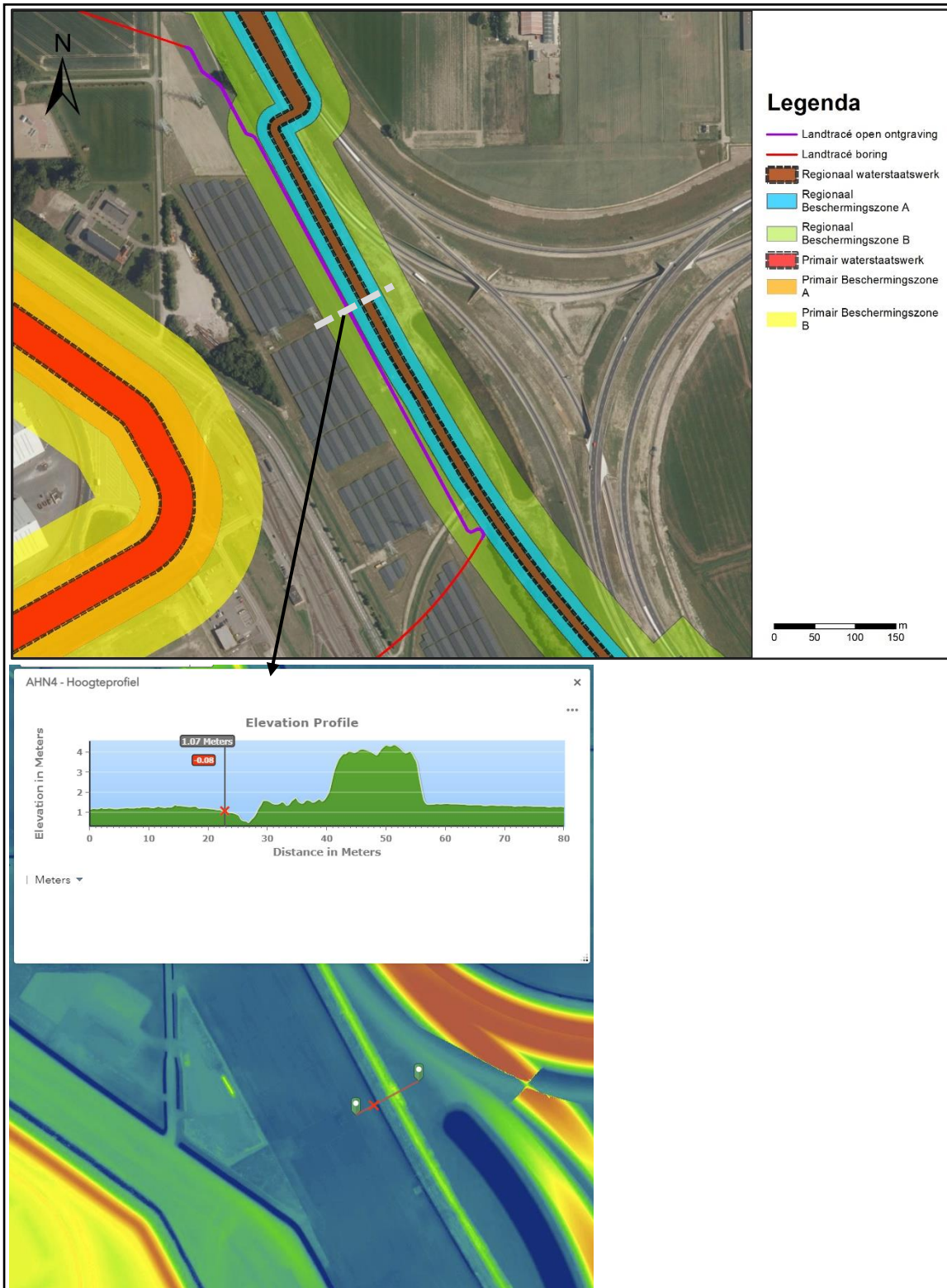
De zuidelijke boring in dit deeltracé gaat onder de regionale kering (voormalige primaire kering) door. De kering heeft in normale omstandigheden geen water te keren. De boring staat gepland net iets westelijker dan waar het indicatieve dwarsprofiel in Figuur 9 is genomen, namelijk precies onder de locatie waar extra grond is aangebracht (zichtbaar aan de kleuren in Figuur 9). Het dwarsprofiel in Figuur 9 laat zelfs al een brede en solide waterkering zien. Het intredepunt van de boring aan de noordzijde bevindt zich in de beschermingszone B en het uitredepunt bevindt zich aan de zuidzijde van de kering, ver voorbij de uiterste rand van beschermingszone B. De boring van Net op zee Nederwiek 1 is enkele meters oostelijk van die van Net op zee IJmuiden Ver Alpha gepland.



Figuur 9 Indicatief dwarsprofiel (net iets oostelijker dan waar de boring plaatsvindt) over regionale waterkering waar boring onder door gaat (zuidelijke boring in Figuur 8).

2.4 Deeltracé A4 – Westelijk N62

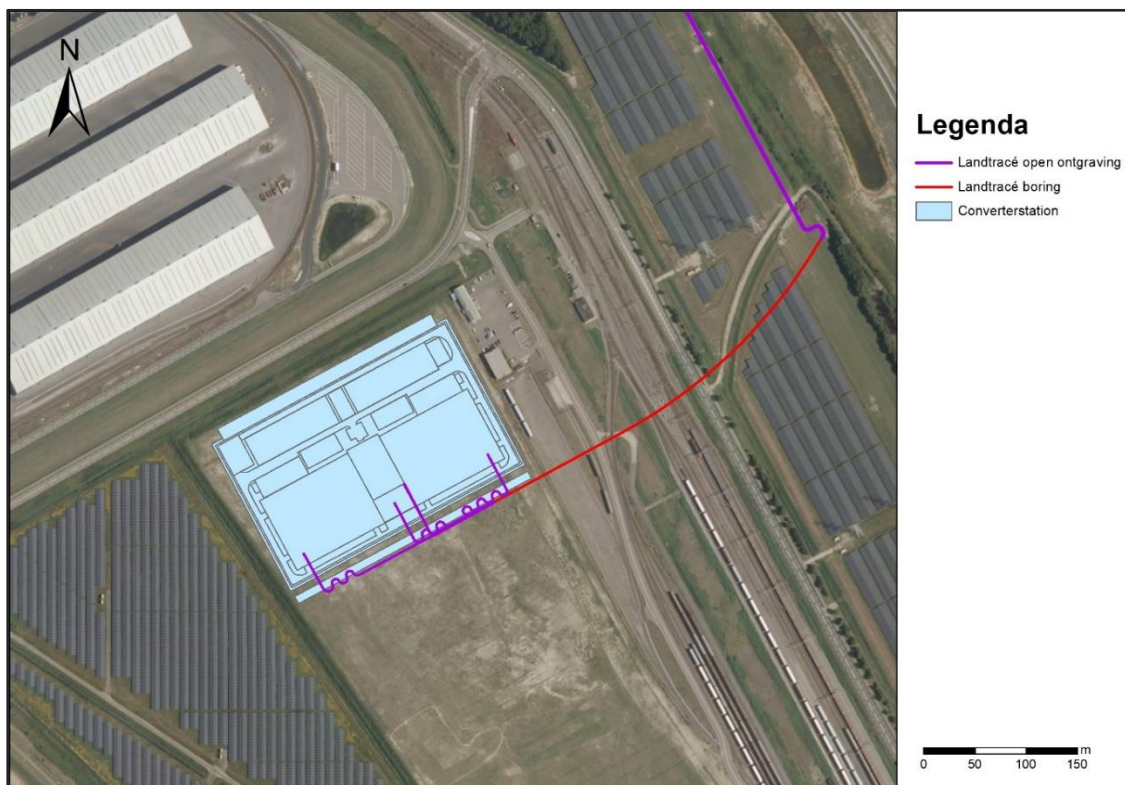
Deeltracé 4 valt over een lengte van circa 600 m samen met beschermingszone B. Over een lengte van circa 350 m is de afstand ten opzichte van beschermingszone A circa 5 meter, maar nog wel aan de overzijde van de sloot, gezien vanaf de waterkering. De overige 250 m neemt de afstand geleidelijk toe tot circa 15 m. De locatie waar het kabeltracé de beschermingszone B verlaat is opgenomen in deeltracé A5 (zie paragraaf 2.5). De waterkering wordt niet direct door water belast, maar kan grootschaligere overstromingen voorkomen door de compartimenterende werking. De regionale waterkering is in beheer bij waterschap Scheldestromen.



Figuur 10 Ligging van het kabeltracé binnen Beschermingszone B met indicatief AHN4-profiel van de waterkering

2.5 Deeltracé A5 – Aansluiting met converterstation

Deeltracé A5 bevat geen kruisingen met waterkeringen. Deeltracé 5 gaat vanuit beschermingszone B van de regionale waterkering met een ruim 400 m lange boring richting het geplande converterstation, zie Figuur 11 en Figuur 12.



Figuur 11 indicatief overzicht van het tracé en de locatie van het converterstation

Het converterstation ten zuidwesten van de Liechtensteinweg is deels gelegen in de Beschermingszone B van de primaire waterkering (traject 29-4 met een signaleringswaarde én ondergrens van 1:1.000 per jaar conform de Waterwet³).

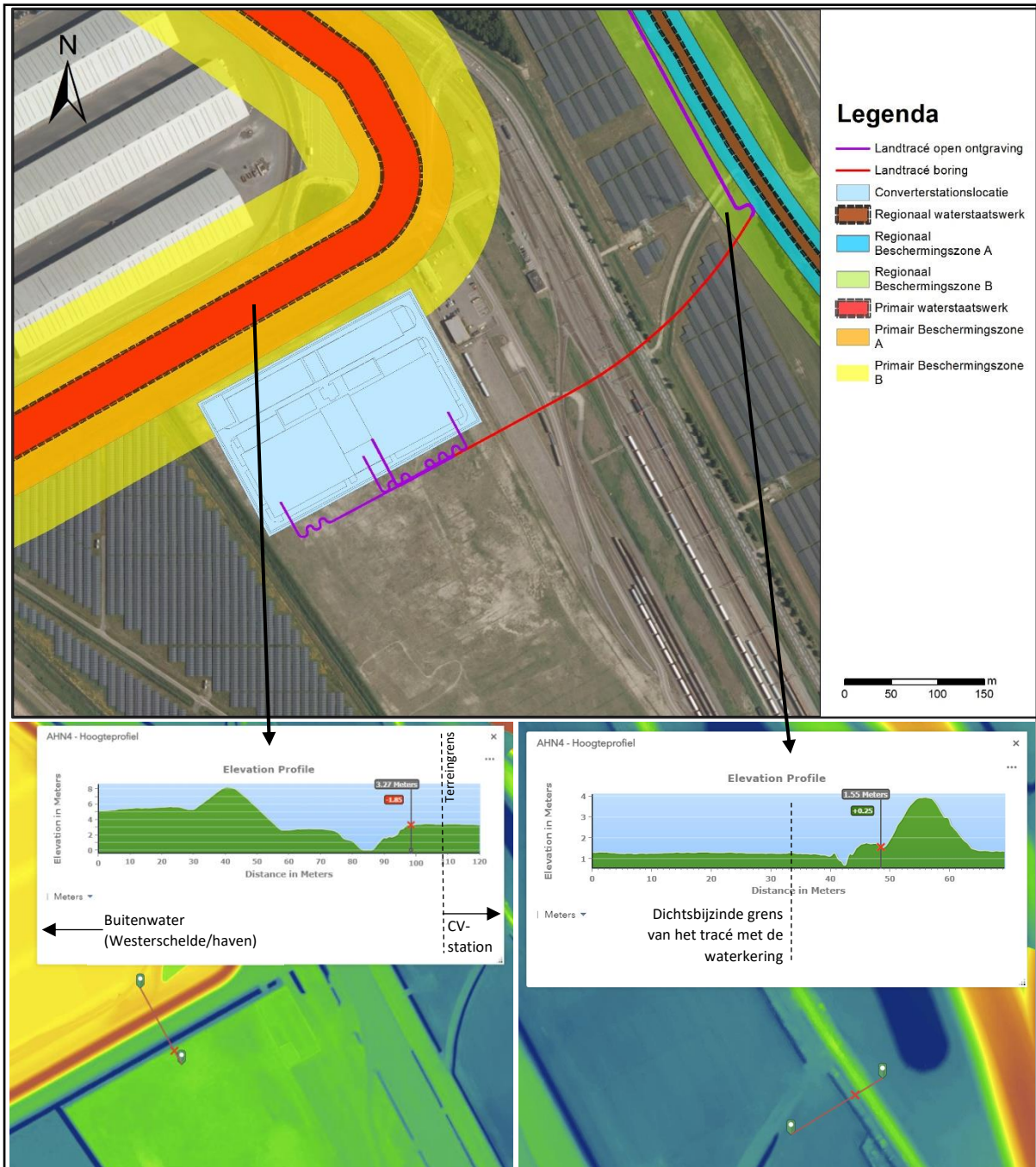
Deeltracé A5 start met ‘slinger’ in het tracé, zie Figuur 12. Het tracé blijft daarbij geheel binnen beschermingszone B en aan de overzijde (ten opzichte van de regionale kering) van de sloot/greppel. De waterkering wordt niet direct door water belast, maar kan grootschaligere overstromingen voorkomen door de compartimenterende werking. De regionale waterkering is in beheer bij waterschap Scheldestromen.

2.6 Converterstation

In Figuur 12 is links onder ter indicatie de ligging van het converterstation ten opzichte van de waterkering opgenomen. Het converterstation is vanaf de waterkering gezien ruim voorbij de sloot gepland, maar valt nog wel deels in de beschermingszone B. De primaire waterkering keert (in theorie) direct buitenwater, namelijk het water vanuit de Westerschelde/haven. Echter gezien het relatief hoge voorland (NAP +5 m) zal dat alleen plaatsvinden tijdens zware stormomstandigheden

³ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0025458/2021-07-01>

(met een theoretische kans van voorkomen van eens in de 100 tot een paar honderd jaar). Het converterstation wordt op heipalen gefundeerd. Het betreft een groot aantal grondverdringende heipalen (ordegrootte 3.000) met een afmeting van circa maximaal 50x50 cm.



Figuur 12 Deeltracé 5 met beschermingszones van primaire waterkering en regionale waterkering en indicatief AHN4-profiel van de waterkeringen met aanduiding tot waar het converterstation en tracé zijn gepland.

3 Beoordeling per deelgebied

3.1 Beoordeling deeltracé A1 – Veerse Gatdam

De mogelijke effecten op de stabiliteit van Veerse Gatdam door de aanlanding en het kruisen van de dam zijn door Deltares uitvoerig beoordeeld en beschreven in het rapport “Aanlanding kabels bij Veerse Gatdam, Nederwiek 1”, rapport 11208418-002-GEO-0001, versie 2.0 van 20-12-2022. In deze memo zijn de resultaten overgenomen, daarbij is ervan uitgegaan dat de aanleg buiten het stormseizoen plaatsvindt.

De belangrijkste conclusies ten aanzien van de beïnvloeding van de waterkering die worden gegeven zijn:

- De beschouwing van de verschillende potentiële dijkfaalmechanismen wijst uit dat de uitvoering van de gestuurde boringen (HDD's⁴) geen negatief effect heeft op de stabiliteit van de waterkering.
- De werkzaamheden ter plaatse van de vooroever zijn geen bedreiging voor de waterkering. De geometrische toets voor zettingsvloeiing is voldoende. Ook binnendijks zal de waterkering niet worden beïnvloed door zettingsvloeiing.
- De graafwerkzaamheden op het strand en installatie van damwanden hebben geen negatieve invloed op de waterkering.

Daarnaast worden er nog een aantal aandachtspunten gegeven, namelijk:

- In verband met het risico op kwel en *piping* is het noodzakelijk om de annulus van de boorgang te vullen met een uithardende boorvloeistof (zoals *drill-grout*). Het is noodzakelijk om de gehele boorgang te vullen tijdens het intrekken. Aan de zeezijde is na injectie te overwegen om de kans op onvolledige vulling van de annulus te verminderen.
- Bij toepassing van de uithardende boorvloeistof dient te worden toegezien op de werkwijze en de samenstelling van de boorvloeistof.
- De mantelbuizen dienen te worden afgesloten om waterstroming tussen de zeezijde en landzijde te voorkomen.

Naast de voorgaande conclusies uit “Aanlanding kabels bij Veerse Gatdam, Nederwiek 1”, rapport 11208418-002-GEO-0001, versie 2.0 van 20-12-2022 zijn de resultaten tevens verwerkt in Tabel 1. Hierin is geen cumulerend en significant effect te verwachten van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee Nederwiek 1. Doordat de boringen voldoende ver uit elkaar liggen en de cumulerende zakkingen marginaal zijn (circa 5 mm), voor de mechanisme *piping* en macrostabiliteit is er geen versterkend effect te verwachten doordat er meerdere boring naast elkaar liggen.

Tabel 1 Beoordeling boring in deeltracé A1 (buiten de beschermingszone)

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect. Bij normale uitvoering is de zakking marginaal (5mm).	Geen effect, marginale zetting.
Piping (STPH)	Geen effect te verwachten, uitgaande van den juiste uitvoering van de boring, afdichting en vulling van het boorgat.	Geen effect te verwachten, uitgaande van den juiste uitvoering van de boring, afdichting en vulling van het boorgat

⁴ Horizontal Directional Drillings

Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, uitgaande van de aanleg buiten het stormseizoen tussen september en november. Binnenzijde ligt op ruime afstand (>200m) zodat invloed hiervan op de waterkering onwaarschijnlijk is.	Geen effect. Situatie in gebruiksfase is gunstiger dan tijdens de aanlegfase.
---	---	---

Tevens zijn nog aanvullende beoordelingen uitgevoerd (zie rapport 11208418-002-GEO-0001, versie 2.0 van 20-12-2022) op het mogelijk optreden van afschuiving en zettingsvloeiing aan de binnen- en/of aan de buitenzijde. Hieruit volgt dat ook de kans op optreden van die mechanisme niet significant worden beïnvloed door de boringen.

3.2 Beoordeling deeltracé A2 – Spoorlijn en A58

Het deeltracé A2 bevat een boring waarvan de in- en uittredepunten ruim buiten de beschermingszones B vallen. Voor de boring geldt dat alles ruim buiten de veiligheidszone volgens de NEN3650/3651 wordt uitgevoerd én buiten de beschermingszone B, zowel het in- als uittredepunt. Hier zijn geen waterveiligheidsaspecten te verwachten. De waterkering heeft in normale omstandigheden geen water te keren. Voor de volledigheid is de beoordeling in Tabel 2 opgenomen. Hierin is geen cumulerend en significant effect te verwachten van Net op zee IJmuiden Ver Alpha en Net op zee Nederwiek 1.

Tabel 2 Beoordeling boring onder regionale waterkering in deeltracé A2

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast en zakking marginaal wordt.	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast en zakking marginaal wordt.
Piping (STPH)	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.	Geen effect, boring begint en eindigt ruim buiten beschermingszone B.

3.3 Beoordeling deeltracé A3 – Westelijk N254

Dit deeltracé bestaat uit boringen in het noorden (zie Tabel 3), open ontgravingen in het middendeel (zie Tabel 4) en een boring in het zuiden (zie Tabel 5).

Van de boring in het noorden van dit deeltracé is geen effect te verwachten voor waterveiligheid, aangezien de boring voor een klein deel (bij de start) in de beschermingszone B valt, maar nog ruim 25 m uit de slootrand en conform de NEN3650/3651 wordt aangelegd. Tevens is voor het uittredepunt ook geen effect op de waterveiligheid te verwachten, omdat het uittredepunt 35 m buiten de beschermingszone van de regionale kering valt. Het uittredepunt komt wel in de beschermingszone B van de primaire kering. Hier is echter geen effect op de waterveiligheid te verwachten aangezien dit nog 43 m uit de rand van beschermingszone A valt en zelfs 75 m uit de rand van de sloot die grenst aan de dijk.

Het kabeltracé vervolgt richting het zuiden waar het dus deels samenvalt met de beschermingszone B van de primaire waterkering (maximaal 7 m aan de buitenkant van de 50 m brede zone). Net zoals hiervoor beschreven is er ook hier geen effect op de waterveiligheid te verwachten en neemt de afstand tot de sloot zelfs toe tot meer dan 90 m. Daar waar de primaire kering afbuigt naar het zuidwesten gaat de kering richting het zuiden als regionale kering verder en dus ook de beschermingszone B waar het tracé op de rand ervan is gesitueerd. Hier is geen effect op de waterveiligheid te verwachten, aangezien dit bijna 90 m van de sloot is. Het betreft tevens een kering die geen direct buitenwater keert.

Tabel 3 Beoordeling boringen onder regionale waterkering in deeltracé A3

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, indien goede afdichting van de boring wordt verzorgd en boringen worden uitgevoerd in een periode dat geen grote (verschillen) in waterstanden worden verwacht	Geen effect, indien goede afdichting van de boring wordt verzorgd.
Macrostabieliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, omdat intrede- en uittredepunt op ruime afstand (30m) van beschermingszone A liggen	Geen effect, omdat intrede- en uittredepunt op ruime afstand (30m) van beschermingszone A liggen

Tabel 4 Beoordeling open ontgravingen in beschermingszone B (primaire kering én regionale kering) in deeltracé A3

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt aan de buitenrand van de beschermingszone plaats meer dan 75 m uit de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich aan de buitenrand van de beschermingszone meer dan 75m uit de sloot
Macrostabieliteit buitenwaarts (STBU)	Geen effect, ontgraving vindt aan binnenzijde plaats, dus geen effect op buitenzijde	Geen effect, tracé bevindt zich aan binnenzijde van de kering, dus geen effect op buitenzijde
Macrostabieliteit binnenwaarts (STBI)	Geen effect, ontgraving vindt aan de buitenrand van de beschermingszone B plaats, meer dan 75m uit de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich aan de buitenrand van de beschermingszone B, meer dan 75m uit de sloot

Tabel 5 Beoordeling boring onder regionale waterkering in deeltracé A3

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B plaats van een normaal niet waterkerende waterkering	Geen effect, boring bevindt zich buiten beschermingszone A van brede kering en uittrede punt boring bevindt zich ver (80m) uit de uiterste rand van beschermingszone B
Macrostabieliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, flauw talud en zeer brede kering	Geen effect, flauw talud en zeer brede kering

3.4 Beoordeling deeltracé A4 – Westelijk N62

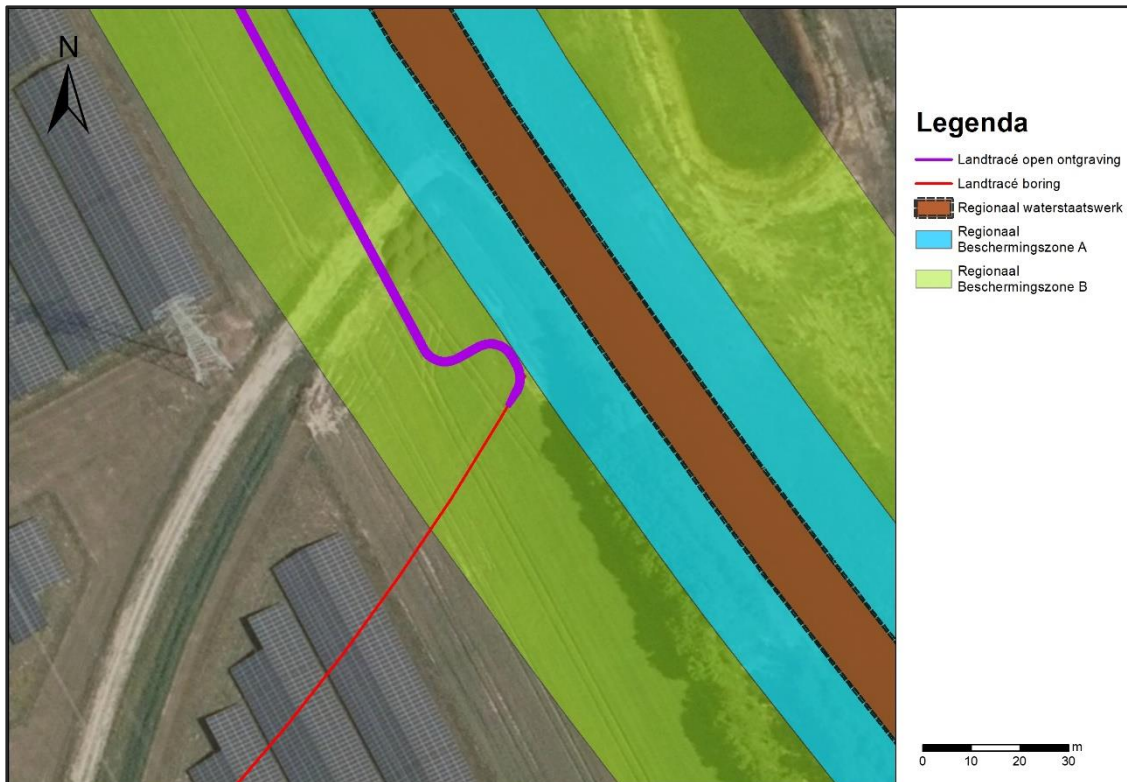
Deeltracé A4 ligt geheel in beschermingszone B, voor een deel relatief dicht tegen beschermingszone A. Daarmee ligt het kabeltracé in de zone waarbij er geen directe impact is te verwachten op de waterveiligheid. Tevens bevindt zich de open ontgraving in de aanlegfase aan de overzijde (circa 15 m afstand) van de sloot, gezien vanaf de waterkering. Ook dat is voor de waterveiligheid een gunstige locatie, aangezien het aannemelijker is dat een eventuele glijcirkel door de sloot zal gaan dan een verderop gelegen ontgraving (wat tevens alleen in de aanlegfase het geval is). Daarbij wordt opgemerkt dat de waterkering geen water keert in dagelijkse omstandigheden.

Tabel 6 Beoordeling open ontgraving in deeltracé A4

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot
Macrostabieliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, ontgraving bevindt zich in beschermingszone B buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot

3.5 Beoordeling deeltracé A5 – Aansluiting met converterstation

Deeltracé A5 ligt geheel in beschermingszone B, voor een deel relatief dicht tegen beschermingszone A, zie Figuur 13. Daarmee ligt het kabeltracé in de zone waarbij er geen directe impact is te verwachten op de waterveiligheid. Tevens bevindt zich de open ontgraving in de aanlegfase aan de overzijde (circa 10 m afstand) van de sloot/greppel, gezien vanaf de waterkering. Ook dat is voor de waterveiligheid een gunstige locatie, aangezien het aannemelijker is dat een eventuele glijcirkel door de sloot zal gaan dan een verderop gelegen ontgraving (wat tevens alleen in de aanlegfase het geval is). Daarbij wordt opgemerkt dat de waterkering geen water keert in dagelijkse omstandigheden.



Figuur 13 Detail van huidig ingetekend verloop open ontgraving en boring nabij regionale waterkering.

Tabel 7 Beoordeling open ontgraving in deeltracé A5

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect, ontgraving vindt in beschermingszone B buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot
Macrostabiliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, ontgraving bevindt zich in beschermingszone B buiten de sloot	Geen effect, tracé bevindt zich in beschermingszone B, parallel aan de waterkering en aan de buitenzijde van de sloot

3.6 Beoordeling converterstation

Het converterstation (zie Figuur 12) bevindt zich deels binnen beschermingszone B, maar tevens voorbij de sloot, gezien vanaf de waterkering. Hier is geen effect te verwachten voor waterveiligheid, aangezien het converterstation voor een klein deel in de beschermingszone B valt, maar daarbij nog ruim 50 m van de teen van de dijk en ruim 20 m van de slootrand af ligt.

Voor de aanleg van het station vinden graafwerkzaamheden en heiwerkzaamheden plaats met trillingen tot gevolg. Er is geen effect te verwachten op de waterveiligheid, aangezien het terrein/hekwerk van het converterstation zich op ruim 50 m van de teen van de dijk bevindt met daartussen nog de Luxemburgweg, de grens van het waterstaatswerk gevolgd door een sloot. Tevens bevinden de grotere constructieve onderdelen op het converterstation-terrein zich nog

verder weg van de waterkering, maar nog wel deels in Beschermingszone B. Relevante invloed op de kering tijdens de aanleg en gebruiksfase is niet te verwachten, maar eventuele effecten doordat de heipalen een afsluitende laag doorboren en daarmee de kans op een mogelijke verkorting van de kwelweg dan wel opbarsten van een afsluitende laag mogelijk maakt is niet op voorhand uit te sluiten. De verwachting is echter wel dat de kans op een verlaging van de waterveiligheid hierdoor verwaarloosbaar is gelet op het hoge buitendijkse voorland (>NAP +5 m) en het relatief hoge binnendijkse terrein (circa NAP +3 m).

Tabel 8 Beoordeling converterstation in beschermingszone A en B

Faalmechanisme	Aanlegfase	Gebruiksfase
Hoogte en erosie (GEKB)	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast en afstand tot de waterkering relatief groot is.	Geen effect, omdat kerende hoogte niet wordt aangetast
Piping (STPH)	Geen effect verwacht, maar niet zonder meer uit te sluiten (indien een waterafsluitende laag door de heipalen wordt doorboord én daarmee tevens de kwelweglengte verkort én er hoogwater op de Westerschelde optreedt tijdens de aanlegfase)	Geen effect verwacht, maar niet zonder meer uit te sluiten (indien een waterafsluitende laag door de heipalen wordt doorboord én daarmee tevens de kwelweglengte verkort)
Macrostabieliteit buitenwaarts & binnenwaarts (STBU & STBI)	Geen effect, werkzaamheden bevinden zich (deels) in beschermingszone B en buiten de sloot.	Geen effect, converterstation bevindt zich (deels) in beschermingszone B en buiten de sloot.

4 Conclusie

In voorliggende quickscan is op basis van expert judgement een beoordeling opgesteld gericht op de waterveiligheid, van de onderdelen van het Net op zee Nederwiek 1.

Tabel 9 Samenvattende tabel met (mogelijk) effect op waterveiligheid

Deeltracé	Aanlegfase	Gebruiksfase
A1 – Veerse Gatdam	Geen effect	Geen effect
A2 – Spoorlijn en A58	Geen effect	Geen effect
A3 – Westelijk N254	Geen effect	Geen effect
A4 – Westelijk N62	Geen effect	Geen effect
A5 – Aansluiting met converterstation	Geen effect	Geen effect
Converterstation	Geen effect verwacht, maar niet zonder meer te sluiten	Geen effect verwacht, maar niet zonder meer te sluiten

De beschouwde effecten hebben betrekking op de technische (constructieve) waterveiligheid. Om die waterveiligheid te kunnen borgen is tevens goed beheer en onderhoud nodig waaronder inspecties. Het beschouwde kabeltracé heeft geen impact op de beheer en onderhoud van de waterkering, aangezien deze zich overal buiten de waterkering bevindt of er ruimschoots onderdoor gaat. Tijdens de aanlegfase kan wel hinder tijdens beheer en onderhoud mogelijk zijn door bouwwerkzaamheden.

De aanleg van het converterstation heeft naar verwachting geen effect op de waterveiligheid. Echter, door het gebruik van heipalen is het op voorhand niet uit te sluiten, dat daarmee de heipalen een afsluitende laag doorboren en daarmee de kans op een mogelijke verkorting van de kwelweg dan wel opbarsten van een afsluitende laag mogelijk maakt. De verwachting is dat de kans op een verlaging van de waterveiligheid hierdoor verwaarloosbaar is.

COLOFON

MER Net op zee Nederwiek 1

Datum

05-07-2023

Status

Definitief

Pondera Consult B.V.

Postbus 919
6800 AX Arnhem
Nederland
+31 (0)88 7663 372

www.ponderaconsult.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com