



Station Musselkanaal

Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling

TenneT TSO B.V.

22 april 2021

Project Station Musselkanaal
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.

Document Aanmeldingsnotitie vormvrije m.e.r.-beoordeling
Status Definitief
Datum 22 april 2021
Referentie 123728/21-006.542

Projectcode 123728

Projectleider [REDACTED]
Projectdirecteur [REDACTED]

Auteur(s) [REDACTED]
Gecontroleerd door [REDACTED]
Goedgekeurd door [REDACTED]

Paraaf [REDACTED]

Adres ACT TWB
Postbus 133
7400 AC Deventer

Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

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

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Achtergrond van het project	5
1.1.1	Aanleiding	5
1.1.2	Voomemen	6
1.2	Noodzaak vormvrije m.e.r.-beoordeling	7
1.3	Initiatiefnemer en bevoegd gezag	9
1.4	Werkwijze	9
1.5	Leeswijzer	10
2	PLAATS EN KENMERKEN VAN HET PROJECT	11
2.1	Plaats van het project	11
2.1.1	Locatie van het project	11
2.1.2	Huidig grondgebruik	12
2.1.3	Kwetsbaarheid van het milieu	12
2.2	Kenmerken van het project	14
3	BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEU- EN OMGEVINGSEFFECTEN	15
3.1	Milieu- en omgevingseffecten per thema	15
3.1.1	Geluid	15
3.1.2	Magneetvelden	16
3.1.3	Natuur	17
3.1.4	Bodem	19
3.1.5	Water	19
3.1.6	Archeologie, landschap en cultuurhistorie	21
3.1.7	(Externe) veiligheid	24
3.1.8	Niet-gesprongen explosieven (NGE)	25
3.1.9	Luchtkwaliteit	25
3.1.10	Trillingen	26
3.1.11	Verkeershinder	26
4	SAMENVATTENDE CONCLUSIES	28
4.1	Samenvatting milieu- en omgevingseffecten	28
4.2	Kenmerken van de potentiële effecten	29
4.3	Conclusie	29

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Geluidsonderzoek	56
II	Voortoets	27
III	Historisch Vooronderzoek Bodem	59
IV	Vooronderzoek Archeologie	41
V	Vooronderzoek Conventionele Explosieven	55

INLEIDING

1.1 Achtergrond van het project

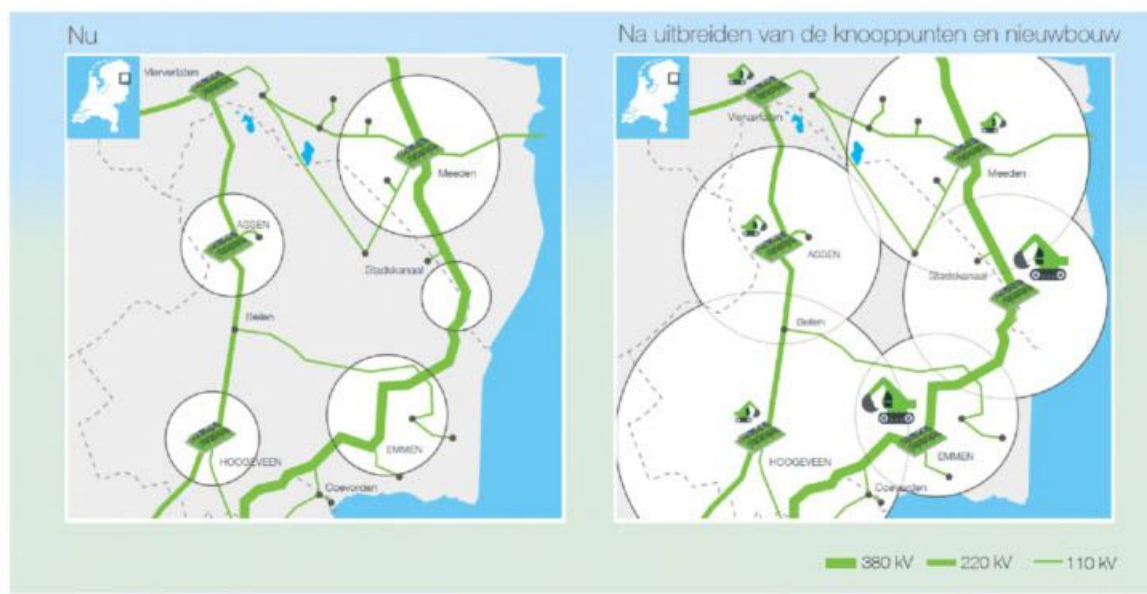
1.1.1 Aanleiding

TenneT en Enexis zijn voornemens het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Musselkanaal' te realiseren in de gemeente Westerwolde. In deze vormvrije m.e.r.-beoordeling worden de te verwachten milieu- en omgevingseffecten beschreven van dit hoogspanningsstation (in de gemeente Westerwolde) en de daarbij behorende verbindingen (in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal). Op basis hiervan kan het bevoegd gezag (gemeenten Westerwolde en Stadskanaal) beoordelen of er sprake is van milieu- en omgevingseffecten van een dergelijke aard dat het doorlopen van een milieueffectrapportage (m.e.r.-procedure) of m.e.r.-beoordeling noodzakelijk is.

Netversterking Noordoost Nederland van TenneT en Enexis

TenneT werkt samen met regionale netbeheerders zoals Enexis, aan het versterken van het elektriciteitsnet in Drenthe en Groningen. Dat is nodig om de energietransitie mogelijk te maken en het sterk stijgende aanbod van duurzame elektriciteitsproductie, zoals zonne- en windenergie op het netwerk te kunnen aansluiten en op termijn ook te kunnen voldoen aan de verwachte groei van de vraag naar elektriciteit. De versterking van het netwerk vindt onder meer plaats door nieuwe 380/110kV en 220/110kV hoogspanningsstations te bouwen en bestaande hoogspanningsstations uit te breiden. De verschillende deelprojecten vallen onder de 'Netversterking Noordoost Nederland' (NNON). De geplande uitbreidingen en nieuwbouw zijn in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.

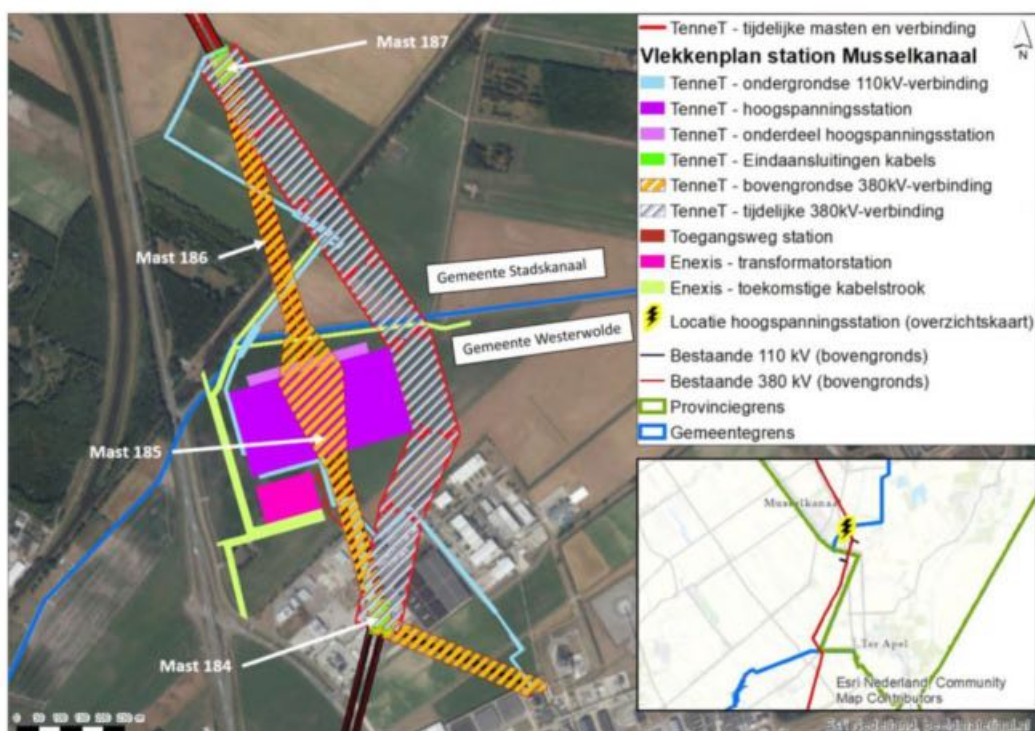
Afbeelding 1.1 Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT



1.1.2 Voornemen

TenneT heeft in het kader van de NNON een locatieonderzoek uitgevoerd voor een nieuw hoogspanningsstation in de gemeenten Westerwolde of Stadskanaal. Hierbij zijn door TenneT meerdere locaties beschouwd. Deze locaties zijn besproken in een overleg met Enexis, de gemeente Westerwolde, de gemeente Stadskanaal en de provincie Groningen. Aan de hand van het locatieonderzoek van TenneT hebben de deelnemende partijen aan dit overleg gezamenlijk de huidige locatie als voorkeurslocatie aangewezen. Op basis hiervan heeft TenneT besloten om in de gemeente Westerwolde het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Musselkanaal' te realiseren in het zuiden van de provincie Groningen. Omdat het hoogspanningsstation is voorzien vlakbij de grens van de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal vallen de benodigde verbindingen om het hoogspanningsstation aan te sluiten op de bestaande hoogspanningsverbinding gedeeltelijk binnen de gemeente Stadskanaal.

Afbeelding 1.2 Vlekkenplan locatie Musselkanaal



In afbeelding 1.2 is het vlekkenplan voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven. Naast ruimte voor het hoogspanningsstation is ruimte gereserveerd voor de aansluiting op de bestaande bovengrondse verbinding Zwolle-Meeden en voor toekomstige ondergrondse kabelstroken van Enexis om klanten aan te kunnen sluiten op het hoogspanningsstation. Het doel van het project is het realiseren van:

- realisatie nieuwbouw hoogspanningsstation Musselkanaal - TenneT (MSK 380/110 kV) (circa 7,7 ha);
- realisatie nieuwbouw middenspanningsstation Enexis (20 kV) (circa 1,2 ha);
- toegangsweg naar de nieuwe hoog- en middenspanningsstations;
- verwijdering mast 002 en 185;
- aanpassing mast 184, 186 en 187;
- realisatie van ondergrondse 110kV-kabelverbinding tussen mast 184 en hoogspanningsstation MSK (circa 0,6km);
- realisatie van ondergrondse 110kV-kabelverbinding tussen mast 187 en hoogspanningsstation MSK (circa 1,4km);
- realisatie van twee nieuwe masten (185A en 185B) voor de aansluiting van MSK380 op de bovengrondse 380kV-lijnverbinding;

- aansluiting van het onderstation Dobbestroom (MSKD) via een ondergrondse kabelverbinding op hoogspanningsstation MSK (circa 0,9 km);
- reconstructie bestaande 380kV-lijnverbinding;
- tijdelijke bovengrondse 380kV-lijnverbinding tijdens de bouwfase met zes tijdelijke mastlocaties (circa 1,5km);
- verwijdering bestaande 110kV-lijnverbinding MSKD;
- reservering toekomstige kabelstroken voor Enexis (20 kV).

Daarnaast zijn er bouwwegen, lierplaatsen, werkstroken en enkele gebieden voor tijdelijke opslag tijdens de bouwfase gereserveerd. De belangrijkste onderdelen van het voornemen worden hieronder toegelicht.

Hoogspanningsstation

Een hoogspanningsstation is een locatie waar meerdere bovengrondse elektriciteitslijnen en/of ondergrondse elektriciteitskabels bij elkaar komen. Het is een knooppunt in het elektriciteitsnetwerk. Op een hoogspanningsstation wordt bepaald welke bovengrondse elektriciteitslijnen en/of ondergrondse elektriciteitskabels (beide verbindingen genoemd) en netcomponenten (onderdelen als transformatoren, filters, vermogensschakelaars, scheider, aarders, meettransformatoren, etc.) met elkaar verbonden worden en welke niet. Ook worden er allerlei metingen verricht, staat er apparatuur die invloed heeft op/zorgt voor de elektrische stabiliteit van het hoogspanningsnetwerk en wordt de spanning, met de aanwezige transformatoren, naar een ander spanningsniveau worden getransformeerd voor aansluiting met een ander hoogspanningsnet.

Een hoogspanningsstation bestaat op hoofdlijnen uit de onderstaande onderdelen:

- Centraal Diensten Gebouw (CDG);
- hoofdrailsysteem;
- transformatoren;
- (transformator)velden;
- bliksempieken;
- hekwerk (incl. poort);
- wegen (incl. parkeerplaatsen);
- verharding/bestrating onder installaties;
- kabelgoten;
- voorzieningen voor de waterhuishouding.

Transformator

Onderdeel van het hoogspanningsstation zijn de transformatoren. In een transformator wordt de elektrische spanning veranderd zodat netten en verbindingen met verschillende netspanningen (bijv. 380 en 110kV) aan elkaar gekoppeld kunnen worden. Vermogen gaat aan één zijde de transformator in en komt er aan de andere kant weer uit waarbij de spanning een vaste, vooraf bepaalde factor hoger of lager is gemaakt. Zonder transformatoren zou het huidige elektriciteitsnet onmogelijk zijn.

De transformator, inclusief noodzakelijke koeling en een olieopvang worden aan twee zijden afgeschermd door scherfwanden. Daarnaast zijn de locaties van de transformatoren voorzien van een roostervloer. Op locatie Musselkanaal worden in de eindsituatie 11 transformatoren geplaatst:

- vijf transformatoren van 77/90 MVA;
- zes transformatoren van 370 MVA.

1.2 Noodzaak vormvrije m.e.r.-beoordeling

In het Besluit Milieueffectenrapportage (m.e.r.) is in onderdeel C en D van de bijlage (de zogenaamde C- en D-lijst) aangegeven welke activiteiten m.e.r.-plichtig of m.e.r.-beoordelingsplichtig zijn. Voor deze activiteiten zijn in het Besluit m.e.r. (kolom 2 in de C- en D-lijst) drempelwaarden opgenomen.

Voor elk besluit dat betrekking heeft op activiteiten die voorkomen op de D-lijst van het Besluit milieu-effectrapportage die onder de drempelwaarden vallen moet een toets worden uitgevoerd of belangrijke nadelige milieugevolgen kunnen worden uitgesloten. Hetzelfde geldt voor elk besluit dat betrekking heeft op activiteiten die (1) voorkomen op de C-lijst, (2) onder de drempelwaarde van de C-lijst blijven en (3) niet voorkomen op de D-lijst. Voor deze toets wordt de term vormvrije m.e.r.-beoordeling gehanteerd.

De onderdelen waaruit het project bestaat, zijn beschreven in paragraaf 1.1. Het realiseren van een hoogspanningsstation is niet opgenomen in de C- of D-lijst. Hiervoor hoeft derhalve geen vormvrije m.e.r.-beoordeling uitgevoerd te worden. Ten aanzien van hoogspanningsverbindingen en grondwateronttrekkingen is het volgende opgenomen in de C- en D-lijst, zie hiervoor tabel 1.1.

Tabel 1.1 Categorieën uit het Besluit m.e.r. van toepassing op hoogspanningsverbindingen

	Kolom 1	Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4
	activiteiten	gevallen	plannen	besluiten
C15.1	de infiltratie van water in de bodem of onttrekking van grondwater aan de bodem alsmede de wijziging of uitbreiding van bestaande infiltraties en onttrekkingen	in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een hoeveelheid water van 10 miljoen m ³ of meer per jaar	de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet en het plan, bedoeld in de artikelen 4.1 en 4.4 van de Waterwet	het besluit, bedoeld in de artikelen 6.4 of 6.5, aanhef en onderdeel b, van de Waterwet, dan wel het besluit tot vergunningverlening bedoeld in een verordening van een waterschap
D24.1	de aanleg, wijziging of uitbreiding van een bovengrondse hoogspanningsleiding	in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met: 1 een spanning van 150 kV of meer; <i>en</i> 2 een lengte van 5 km of meer in een gevoelig gebied	de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en het plan, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet	het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet
D24.2	de aanleg, wijziging of uitbreiding van een ondergrondse hoogspanningsleiding	in gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een leiding met: 1 een spanning van 150 kV of meer; <i>en</i> 2 een lengte van 5 kilometer of meer in een gevoelig gebied als bedoeld onder a, b of d van punt 1 van onderdeel A van deze bijlage	de structuurvisie, bedoeld in de artikelen 2.1, 2.2 en 2.3 van de Wet ruimtelijke ordening, en de plannen, bedoeld in de artikelen 3.1, eerste lid, 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van die wet	het plan, bedoeld in artikel 3.6, eerste lid, onderdelen a en b, van de Wet ruimtelijke ordening dan wel bij het ontbreken daarvan van het plan, bedoeld in artikel 3.1, eerste lid, van die wet of het besluit, bedoeld in artikel 6.5, onderdeel c, van de Waterwet

De bovengrondse hoogspanningsverbinding uit het voornemen blijft onder de drempelwaarden voor categorie D24.1 omdat de lengte van de verbinding circa 2 km bedraagt en niet door gevoelig gebied komt. De ondergrondse hoogspanningsverbinding uit het voornemen blijft onder de drempelwaarden voor categorie D24.2 omdat de spanning lager is dan 150kV en de kabel niet door gevoelig gebied komt. De precieze hoeveelheid te onttrekken grondwater is nog niet bekend, maar gezien de doorlatendheid van het type ondergrond ('fijn zand') wordt geschat dat deze hoeveelheid op ruim minder dan 10 % van de drempelwaarde zit. Dit is ruim onder de drempelwaarden voor categorie C15.1. Grondwateronttrekking maakt geen onderdeel uit van de D-lijst. Omdat (onderdelen van) het initiatief in de C- en D-lijst genoemd worden, maar op geen van beide lijsten boven de drempelwaarden uitkomen, geldt voor het initiatief een vormvrije m.e.r. beoordelingsplicht.

1.3 Initiatiefnemer en bevoegd gezag

TenneT TSO B.V. en Enexis Netbeheer B.V. zijn de initiatiefnemers van de voorgenomen activiteit en van de daarvoor benodigde bestemmingsplanherziening. ACT-TWB treedt hierbij als adviseur op van TenneT voor de te doorlopen bestemmingsplanprocedure en de benodigde onderzoeken. Tussen TenneT, ACT-TWB en Enexis is afgesproken dat de voorgenomen ontwikkelingen van Enexis tevens onderdeel zijn van de scope van het op te stellen bestemmingsplan, de benodigde onderzoeken en voorliggende notitie waarbij ACT-TWB optreedt als adviseur. Het bevoegd gezag bestaat uit de gemeenten Stadskanaal en Westerwolde.

De voorgenomen activiteit past niet in de geldende bestemmingsplannen binnen de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal. Om de voorgenomen activiteit mogelijk te maken worden voor beide gemeenten nieuwe bestemmingsplannen opgesteld. Deze vormvrije m.e.r.-beoordeling wordt ingediend ter voorbereiding op en als bijlage bij de nieuwe bestemmingsplannen.

De Colleges van B&W van de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal nemen op basis van de ingediende notitie een besluit over de m.e.r.-plicht van de voorgenomen activiteiten in het kader van de op te stellen bestemmingsplannen. Hierbij wordt geoordeeld of er sprake is van 'belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu' die een m.e.r.-procedure noodzakelijk maken. De vormvrije m.e.r.-beoordeling vindt plaats op basis van informatie, die door de initiatiefnemer bij het bevoegd gezag wordt ingediend. Deze informatie is verzameld in voorliggende notitie. Hoofdstuk 4 geeft een samenvatting van de potentiële milieu- en omgevingseffecten van de voorgenomen ontwikkeling, alsmede een toelichting op de kenmerken van deze effecten.

1.4 Werkwijze

In deze vormvrije m.e.r.-beoordeling is gewerkt op basis van de richtlijnen zoals die zijn uiteengezet in bijlage III van de EU-m.e.r.-richtlijn. Hierin zijn de criteria vastgelegd met betrekking tot de kenmerken van het project, (de eigenschappen van) de plaats van het project en de kenmerken van de mogelijke effecten. Door deze in onderlinge samenhang te beschouwen kan worden bepaald of een MER of m.e.r.-beoordeling opgesteld moet worden.

Het uitgangspunt bij een vormvrije m.e.r.-beoordeling is het nee-tenzij principe: het doorlopen van een m.e.r.-beoordeling of MER is niet nodig tenzij de aard van de te verwachten effecten daar wel om vragen. Het is uiteindelijk aan het bevoegd gezag om te beoordelen of een m.e.r.-beoordeling of MER doorlopen moet worden.

1.5 Leeswijzer

In dit rapport komen achtereenvolgens aan de orde:

- plaats en kenmerken van het project (hoofdstuk 2);
- beschrijving van de milieu- en omgevingseffecten (hoofdstuk 3);
- samenvattende conclusie (kenmerken van de milieu- en omgevingseffecten) (hoofdstuk 4).

2

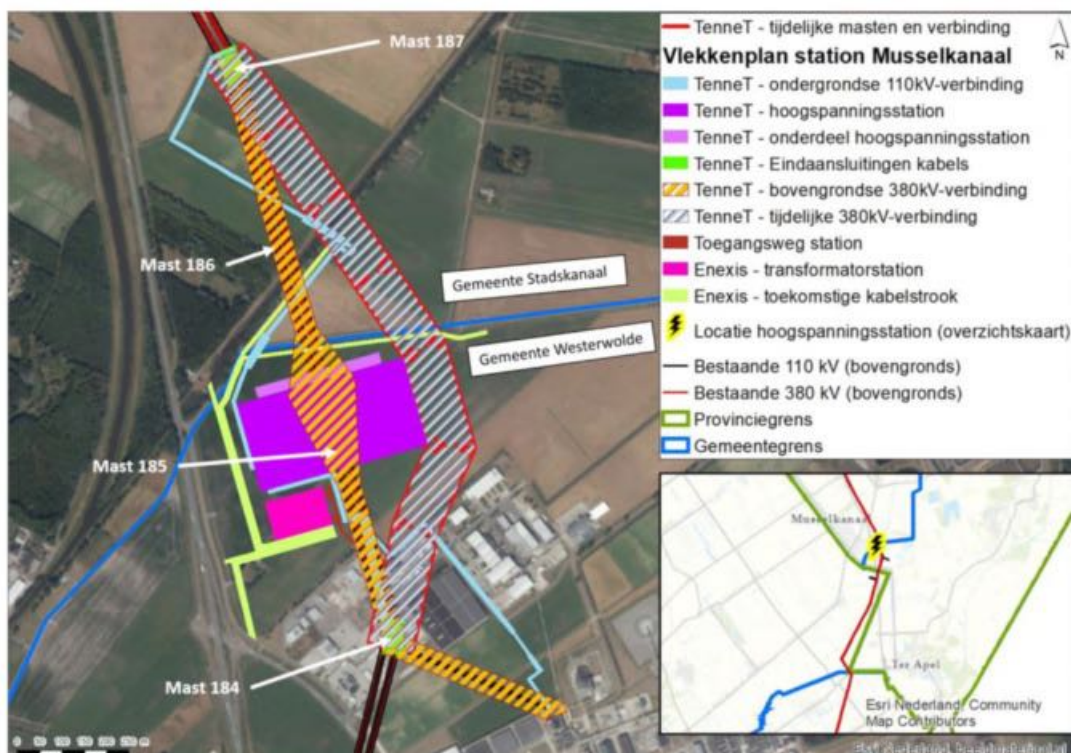
PLAATS EN KENMERKEN VAN HET PROJECT

2.1 Plaats van het project

2.1.1 Locatie van het project

Het project ligt in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal in het zuidoosten van de provincie Groningen. Het hoogspanningsstation en middenspanningsstation zijn voorzien op bedrijventerrein Zuid Groningen in de gemeente Westerwolde. Het hoogspanningsstation is voorzien aan weerszijden van de bestaande 380/110kV-verbinding Zwolle-Meeden, ter hoogte van mast 185 (zie afbeelding 2.1). De benodigde verbindingen lopen vanaf het hoogspanningsstation richting mast 184 in het zuiden en mast 187 in het noorden. De verbindingen richting mast 187 liggen grotendeels in de gemeente Stadskanaal. Het middenspanningsstation wordt net ten zuiden van het hoogspanningsstation gerealiseerd.

Afbeelding 2.1 Overzichtskaart projectgebied



2.1.2 Huidig grondgebruik

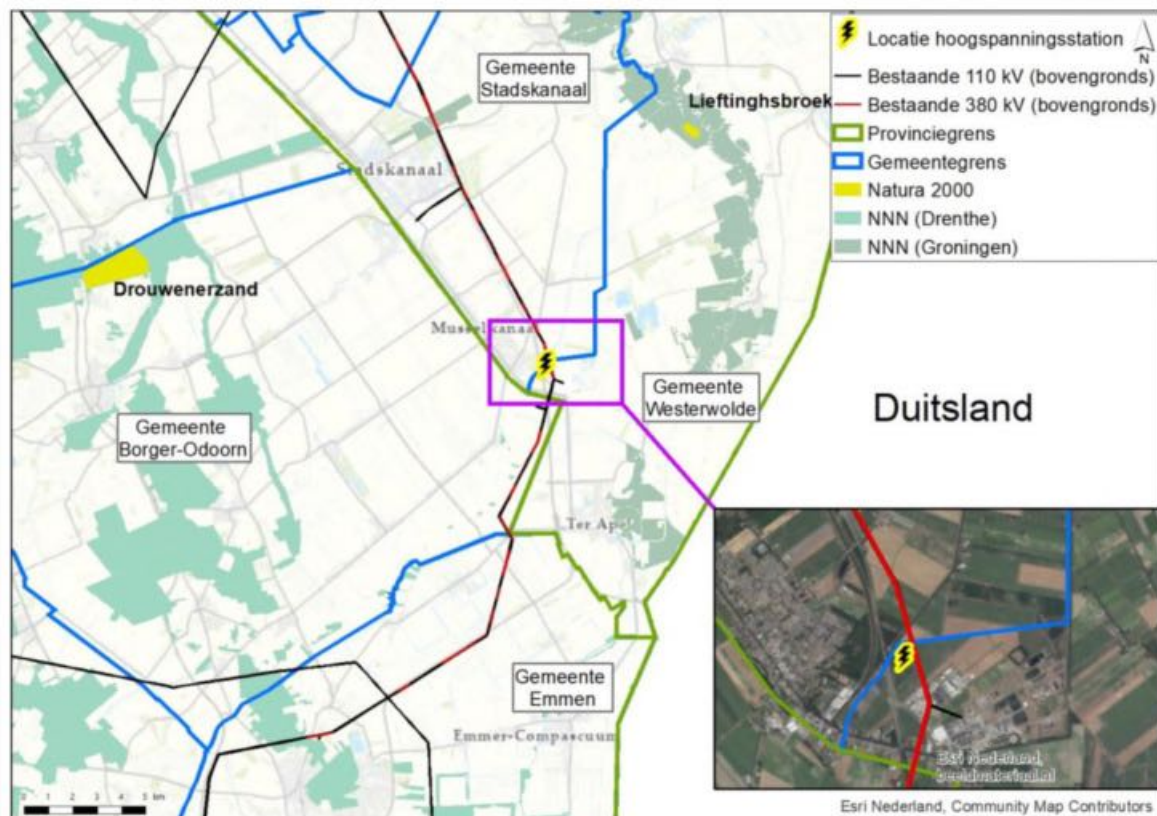
Het huidige grondgebruik ter hoogte van het plangebied is overwegend agrarisch. Een aantal van de verbindingen richting het zuiden komt tevens door gebied in gebruik als bedrijventerrein. De verbindingen richting het noorden kruisen een aantal wegen en watergangen. Hoewel het huidige gebruik van de stationslocatie agrarisch is, zijn de vigerende bestemmingen overwegend 'Bedrijfsdoeleinden', 'Wegverkeer' en 'Water' en staat het gebied bekend als het bedrijventerrein Zuid Groningen. In de omgeving van het projectgebied bevinden zich op dit moment al enkele bedrijven, waaronder AVEBE. Op grond van de provinciale omgevingsvisie is het bedrijventerrein Zuid Groningen aangewezen als regionaal bedrijventerrein. De provincie wil dat bedrijven uit de hogere milieucategorieën en/of met een aanzienlijk ruimtebeslag zich op deze regionale bedrijventerreinen vestigen en concentreren. De concentratie van bedrijvigheid op regionale bedrijventerreinen in de stedelijke gebieden wordt gestimuleerd, omdat:

- clusters van bedrijvigheid van belang zijn voor het behoud van bedrijvigheid en mogelijk nieuwe bedrijvigheid en inwoners aantrekken (agglomeratie-effect);
- samenwerking tussen en door bedrijven meer oplevert dan de opgetelde effecten van de afzonderlijke bedrijven (synergie-effect) en de kansen voor een circulaire economie en industriële symbiose bevordert;
- de provincie daarmee versnippering tegengaat en de ruimtelijke kwaliteit versterkt.

2.1.3 Kwetsbaarheid van het milieu

Het plangebied heeft geen bijzondere rijkdom aan natuurlijke hulpbronnen die gebruikt of uitgeput worden door de voorgenumen ontwikkeling. Daarnaast zal het aanwezige groen in de eindsituatie (op het terrein van het hoogspanningsstation na) grotendeels overeenkomen met de huidige situatie. In de directe omgeving van het plangebied is geen sprake van wetlands, kust- of berggebieden, reservaten, natuurparken, Natuurnetwerk Nederland of Natura 2000-gebieden (zie afbeelding 2.2). Ten noordwesten van de locatie ligt een stuk bos met de bestemming Natuur (buiten het NNN). Het planvoornemen voorziet niet in aantasting van dit bosgebied, omdat hier geen aanlegactiviteiten uitgevoerd worden. Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied (Lieftingsbroek) ligt op circa 9,2 km. De effecten op dit gebied worden in paragraaf 3.1.8 verder toegelicht. Het planvoornemen doorkruist geen dichtbevolkt gebied of landschappen van bijzonder historisch of cultureel belang. In het gebied kunnen mogelijk archeologisch resten worden aangetroffen. De milieu- en omgevingseffecten zijn verder uitgewerkt in hoofdstuk 3.

Afbeelding 2.2 Kwetsbare gebieden in Zuidoost Groningen en Noordoost Drenthe



2.2 Kenmerken van het project

Tabel 2.1 beschrijft de kenmerken van het project.

Tabel 2.1 Kenmerken van het project

Kenmerken	Toelichting
omvang van het project	Paragraaf 1.1 omschrijft de verschillende onderdelen van het project. Hiermee is de omvang van het project afgebakend. De omvang van het project blijft onder de drempelwaarden uit de D-lijst van het Besluit m.e.r.. Daarmee geeft het project alleen aanleiding tot een vormvrije m.e.r.-beoordeling (zie paragraaf 1.2).
cumulatie met andere projecten	Om te kijken of er sprake is van mogelijke cumulatie van milieu- en omgevingseffecten van het voornemen met andere projecten is gekeken of er andere ontwikkelingen in de omgeving zijn. Hierbij is alleen gekeken naar projecten waarover reeds besluitvorming heeft plaatsgevonden (bijvoorbeeld een bestemmingsplanwijziging, vergunningverlening of vergunningsaanvragen) of waarvan anderszins met grote zekerheid gesteld kan worden of en wanneer deze projecten gerealiseerd worden. Voor overige projecten kan namelijk niet geconcludeerd worden of en op welke manier sprake kan zijn van cumulatie. Met uitzondering van het aspect 'stikstofdepositie' zijn de effecten lokaal van aard. In de voortoets (paragraaf 3.1.3 'Natuur') is geconcludeerd dat de beoogde ontwikkeling, ook in combinatie met andere plannen en projecten, niet tot significante ecologische gevolgen zal leiden. Er zijn geen concrete andere projecten in de directe omgeving van het voornemen die in combinatie met het project kunnen leiden tot extra effecten.
gebruik van natuurlijke hulpbronnen	Voor het project worden geen relevante natuurlijke hulpbronnen uit de omgeving gebruikt. Er worden bouwmaterialen gebruikt, zoals staal, hout, steenachtige materialen en koperen of aluminium kabels. Dit betreft een eenmalige gebruikelijke verrichting en deze materialen worden niet onttrokken uit de directe omgeving van het project.
productie van afvalstoffen	Bij de aanleg van het project komt afval vrij (o.a. mogelijk verontreinigde grond en (niet verontreinigde) boorvloeistof). Op basis van nader bodemonderzoek wordt bepaald hoe wordt omgegaan met eventuele verontreinigde grond (zie paragraaf 3.1.4). Daarnaast komen bij het amoveren van de bovengrondse 110kV-lijnverbinding tussen onderstation Dobbestroom en mast 185 gebruikte bouwmaterialen vrij. In de gebruiksfase betreft het vrijkomende afval o.a. huishoudelijk afval. Eventueel gevaarlijk afval (zoals afgewerkte olie of SF₆) wordt direct met het onderhoud van de inrichting verwijderd door de aannemer, conform vigerende wet- en regelgeving, en afgevoerd naar erkende inzamelaars. Derhalve is er geen sprake van nadelige milieugevolgen als gevolg van de productie van (gevaarlijke) afvalstoffen. (Bouw)afval wordt conform geldende wet- en regelgeving afgevoerd. Boorvloeistof wordt zoveel mogelijk hergebruikt.
verontreiniging en hinder	Verontreiniging: bij de aanlegwerkzaamheden kan plaatselijk verontreinigde grond vrijkomen. Op basis van nader bodemonderzoek wordt bepaald hoe hiermee om te gaan (zie paragraaf 3.1.4). In de gebruiksfase is er voor de voorgenomen ontwikkeling sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico (zie paragraaf 3.1.4 'bodem'). Als gevolg van emissies vanwege het bouwverkeer en de werkzaamheden kan tijdens de aanleg een beperkte en lokale verslechtering van de luchtkwaliteit optreden. Het project leidt verder niet tot andere vormen van verontreiniging. Hinder: als gevolg van het bouwverkeer en de werkzaamheden kan tijdens de aanlegfase lokaal een beperkte geluids-, trillings- en verkeershinder optreden. In de gebruiksfase produceren de transformatoren geluid wat in de directe omgeving beperkte hinder kan opleveren (zie paragraaf 3.1.1). Extra verkeersbewegingen in de gebruiksfase beperken zich tot periodiek onderhoud en eventuele reparaties en leiden niet tot extra verkeershinder.
risico voor ongevallen	Er wordt geen toename van het risico op ongevallen verwacht omdat het voornemen geen risicovolle inrichting of een (beperkt) kwetsbaar object mogelijk maakt zoals opgenomen in het Bevi.

BESCHRIJVING EN BEOORDELING VAN DE MILIEU- EN OMGEVINGSEFFECTEN

3.1 Milieu- en omgevingseffecten per thema

In dit hoofdstuk worden de mogelijke milieu- en omgevingseffecten per thema beschouwd en beoordeeld.

De beschouwde thema's zijn als volgt:

- geluid;
- magneetvelden;
- natuur;
- bodem;
- water;
- archeologie, landschap en cultuurhistorie;
- (externe) veiligheid;
- niet-gesprongen explosieven (NGE);
- luchtkwaliteit;
- trillingen;
- verkeershinder.

3.1.1 Geluid

In de aanlegfase voor zowel de verbindingen als het hoogspanningsstation kan sprake zijn van tijdelijke overlast door bouwlawaai. Het gaat hierbij om tijdelijk geluid veroorzaakt door onder andere vrachtverkeer, graven en boren. Omdat het dichtstbijzijnde geluidsgevoelige object (een woning) op circa 300 meter afstand ligt zijn deze effecten beperkt. Tijdens de uitvoering houdt de te selecteren aannemer zich aan de geldende normen (incl. ontheffingsmogelijkheden) uit het Bouwbesluit met betrekking tot toegestane geluidshinder.

In de gebruiksfase is er een aantal onderdelen van het hoogspanningsstation dat geluid produceert en mogelijk overlast voor de omgeving kan veroorzaken:

- vijf transformatoren van 77/90 MVA;
- zes transformatoren van 370 MVA;
- noodstroomaggregaat (NSA) in het centraal dienstgebouw;
- 36 vermogensschakelaars.

Voor de locatie waarop het hoogspanningsstation gevestigd wordt is om overlast op omwonenden te beperken de geluidszonering Bedrijvenpark Zuid Groningen van kracht. Om te bepalen of het hoogspanningsstation binnen deze geluidszonering past is een geluidsonderzoek uitgevoerd door Peutz¹ (zie bijlage I). Uit dit onderzoek blijkt dat de bijdrage van het hoogspanningsstation aan de totale langtijdgemiddelde geluidsbelasting op zowel de zonegrens als nabije woningen zeer gering tot verwaarloosbaar is. Dit geldt voor zowel de dag-, nacht- als avondperiode.

¹ Lassche, G.W. (2021). *Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het geprojecteerde 380/110/20 kV station Musselkanaal (MSK380)*. FA 21733-RA. Peutz, Groningen.

Binnen de geluidszonering is ook een maximum aantal dB/m² langtijdgemiddelde geluidsbelasting vastgesteld voor nieuwbouwkavels (de zogenaamde kavelimmissie). Door middel van een omgevingsvergunning kan het bevoegd gezag een extra geluidsruimte van maximaal 1,5 dB toekennen (de 'afwijkingsruimte'). Uit het geluidsonderzoek blijkt dat in de dag- en avondperiode in alle gevallen de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus lager zijn dan de kavelimmissie. Voor de nachtperiode geldt voor meerdere punten binnen de geluidszone een overschrijding van de kavelimmissie van 0,2 tot 1,4 dB. Voor het project dient dus gebruik te worden gemaakt van de afwijkingsruimte.

In het onderzoek wordt ook gesteld dat ten gevolge van het project binnen woningen niet of nauwelijks sprake zal zijn van laagfrequent geluid. Ook de maximale geluidsniveaus bij de woningen voldoen aan de grenswaarden.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot geluid. Voor de aanlegfase kan tijdelijk sprake zijn van overlast door bouwlawaaï. Bij de voorbereiding van de uitvoering door de te selecteren aannemer zal aandacht zijn voor de maximaal toegestane geluidsbelasting, waardoor geen onevenredige geluidsoverlast zal optreden.

Voor de gebruiksfase geldt alleen voor de nachtperiode een kleine overschrijding van de kavelimmissie voor langtijdgemiddelde geluidsniveaus die is vastgelegd in de geluidszonering. Dit is toegestaan, mits gebruik wordt gemaakt van de afwijkingsruimte binnen de geluidszonering. Hiervoor moet door bevoegd gezag een omgevingsvergunning verleend worden. Hiermee wordt het hoogspanningsstation inpasbaar geacht binnen de geluidszonering. In de woningen is niet of nauwelijks sprake van laagfrequent geluid en maximale geluidsniveaus voldoen aan de grenswaarden.

3.1.2 Magneetvelden

Als er elektrische stroom door een geleider loopt, ontstaat een magneetveld. Zo ook rond hoogspanningsverbindingen en -stations. Mensen in de nabijheid van hoogspanningsinfrastructuur maken zich soms zorgen over magneetvelden. Daarom wordt hier in deze vormvrije m.e.r.-beoordeling aandacht aan besteed.

Bovengrondse hoogspanningsverbindingen

Met betrekking tot magneetvelden bij bovengrondse hoogspanningslijnen is in 2005 door de Rijksoverheid een beleidsadvies¹ uitgebracht. Daarin wordt geadviseerd om bij bovengrondse hoogspanningslijnen zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magnetische velden met een jaargemiddelde veldsterkte van meer dan 0,4 microtesla (μT). Dit komt erop neer dat het advies is om bij nieuwe situaties gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen) zo veel als redelijkerwijs mogelijk buiten de magneetveldzone van 0,4 μT te houden.

Bestaande en toekomstige 380/110kV-hoogspanningsverbinding

Voor de bestaande bovengrondse 380/110kV-hoogspanningsverbinding geldt een indicatieve magneetveldzone van 2x110 meter aan weerszijden van het hart van de hoogspanningsverbinding (bron: <https://geodata.rivm.nl/netkaart.html>). Deze indicatieve magneetveldzone is bedoeld als eerste toets of er gevoelige bestemmingen zijn die dermate dicht bij de hoogspanningslijn zijn gelegen dat deze blootgesteld zouden kunnen worden aan een jaargemiddelde magneetveldsterkte hoger dan 0,4 μT. Dit zou het geval kunnen zijn als er gevoelige bestemmingen binnen de indicatieve magneetveldzone liggen. Voor de bestaande en straks ook de nieuwe situatie geldt dat de dichtstbijzijnde woning is gelegen op circa 260 meter van de hoogspanningsverbinding, ruim buiten de indicatieve magneetveldzone. Het is daarom

¹ Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Ministerie van VROM, 3 oktober 2005 / Verduidelijking van het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Ministerie van VROM, 4 november 2008.

uitgesloten dat woningen blootgesteld worden aan een jaargemiddelde magneetveldsterkte boven 0,4 μ T. De advieswaarde van 0,4 μ T uit het beleidsadvies wordt dus niet overschreden.

Tijdelijke 380kV-hoogspanningsverbinding

Voor de tijdelijke omleiding van de 380kV-hoogspanningsverbinding zal de magneetveldzone niet breder zijn dan 2x200 meter. Aangezien de dichtstbijzijnde woning is gelegen op een afstand van circa 290 meter is bij de tijdelijke bovengrondse verbinding ook geen sprake van een overschrijding van de advieswaarde van 0,4 μ T uit het beleidsadvies.

Hoogspanningsstations en ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Het hiervoor beschreven beleidsadvies geldt alleen voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Voor ondergrondse hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations geldt een geadviseerde blootstellingslimiet van 100 μ T conform aanbeveling 1999/519/EG van de Europese Unie. De Nederlandse Rijksoverheid heeft deze geadviseerde blootstellingslimiet overgenomen. Op voor publiek toegankelijke plaatsen nabij hoogspanningsinfrastructuur van TenneT wordt deze blootstellingslimiet volgens het RIVM nergens overschreden (zie ook <https://www.rivm.nl/hoogspanningslijnen/magneetvelden>).

Om ongerustheid over magneetvelden bij bewoners te voorkomen heeft TenneT in het verleden bij diverse hoogspanningsstations en ondergrondse kabelverbindingen onderzoek uitgevoerd naar magneetvelden. Daaruit volgt dat de contour van 0,4 μ T (jaargemiddeld) voor hoogspanningsstations op minder dan 50 meter van het hek van een hoogspanningsstation is gelegen. Voor ondergrondse kabelverbindingen geldt dat deze contour op minder dan 25 meter uit het hart van de kabel ligt.

Aangezien de dichtstbijzijnde woning op circa 100 meter van het station en de ondergrondse kabelverbinding ligt, is ook ten aanzien van het station en de ondergrondse kabelverbinding uitgesloten dat woningen worden blootgesteld aan magneetveldsterkten hoger dan 0,4 μ T.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot nadelige gevolgen met betrekking tot het aspect magneetvelden aangezien de dichtstbijzijnde potentiële gevoelige bestemming met betrekking tot magneetvelden (een woning) zich op ruime afstand van de hoogspanningsinfrastructuur bevindt.

3.1.3 Natuur

Het project is voornamelijk gelegen in open land, momenteel in agrarisch gebruik, zonder bijzondere natuurwaarde. De gronden ter hoogte van het hoogspanningsstation in de gemeente Westerwolde hebben een bedrijfsbestemming. Het project ligt niet in de directe nabijheid van natuurgebieden met een bijzondere beschermde waarde (zoals NNN of Natura 2000), waardoor door de realisatie van de voorgenomen ontwikkeling geen verstoring van deze gebieden optreedt. Ten noordwesten van de locatie ligt een stuk bos met de bestemming Natuur (buiten de NNN). Het planvoornemen voorziet niet in aantasting van dit bosgebied.

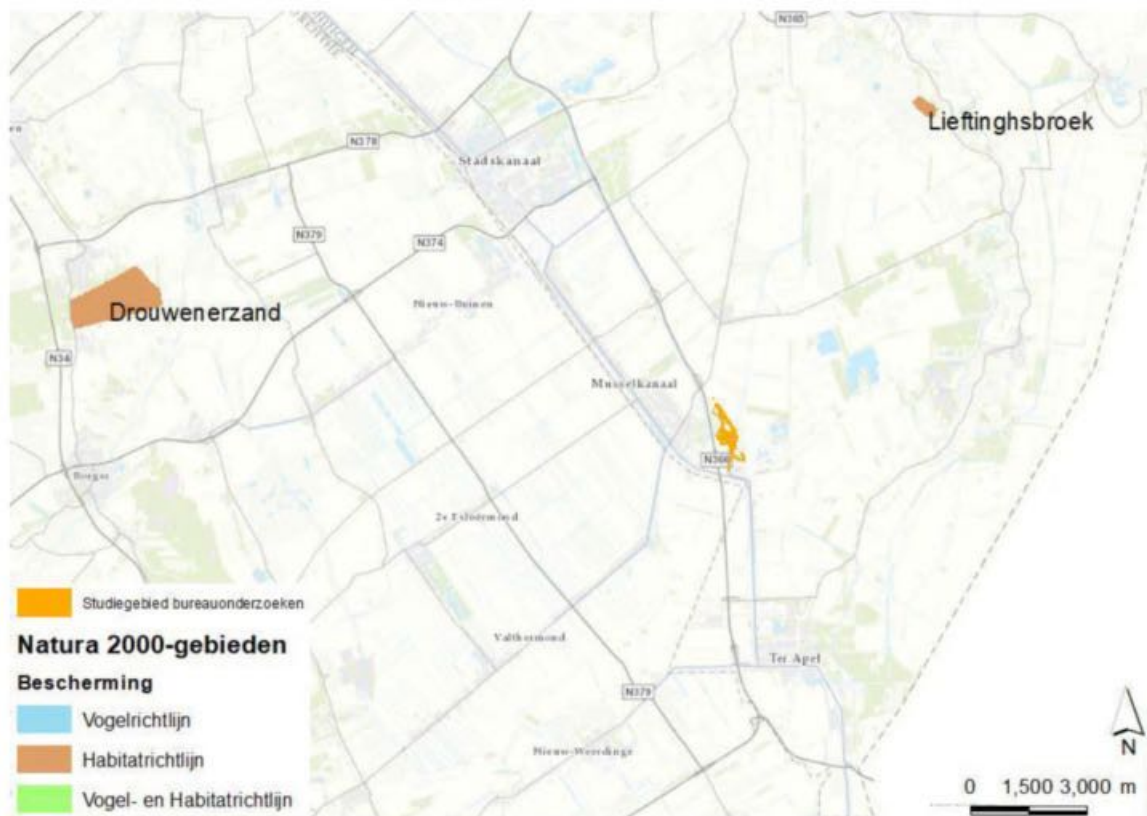
Door stikstofemissies kan het project tevens effecten hebben op verderaf gelegen Natura 2000-gebieden. In de omgeving van het projectgebied zijn twee Natura 2000-gebieden aanwezig, waarvoor door middel van een voortoets¹ (bijlage II) de effecten van het project door stikstofemissie zijn beschouwd (zie

Afbeelding 3.1):

- Lieftingsbroek; op 9,2 km afstand ten noordoosten van de projectlocatie;
- Drouwenerzand; op 14,5 km afstand ten westen van de projectlocatie.

¹ Liefting, W. (2021). *Hoogspanningsstation 'Musselkanaal' Voortoets*. R001-1279122WLI-V01-evm. TAUW Group bv, Deventer.

Afbeelding 3.1 Natura 2000-gebieden rondom de projectlocatie



Uit de voortoets blijkt dat de voorgenomen ontwikkeling leidt tot een kleine tijdelijke stikstofdepositie op de bovengenoemde Natura 2000-gebieden.

De maximale depositietoename betreft 0,02 mol N/ha/jaar, over een aanlegperiode van één jaar. In de gebruiksfase is er geen sprake van stikstofdepositie op de omliggende Natura 2000-gebieden.

Uit de algemene en gebiedsspecifieke effectbeoordelingen in de voortoets blijkt dat zeer tijdelijke effecten, kleiner dan 0,05 mol/ha/jaar als ecologisch verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd. Daarnaast is een dergelijk projecteffect in beginsel niet vergunningsplichtig op basis van de inzichten van BIJ12 en de bevoegde gezagen voor de vergunningverlening. Vervolgstappen zoals een passende beoordeling of vergunning ingevolge de Wet natuurbescherming zijn daarom niet noodzakelijk. In de voortoets wordt tevens gesteld dat beoogde ontwikkeling ook in combinatie met andere plannen en projecten niet tot significante ecologische gevolgen leidt voor Natura 2000-gebieden en dat een cumulatietoets derhalve achterwege kan blijven.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot het aspect natuur omdat:

- de gronden ter hoogte van het projectgebied geen bijzondere natuurwaarde kennen;
- de gronden met bestemming 'natuur' (buiten NNN) ten noordwesten van de locatie niet worden aangetast;
- er zich geen natuurgebieden met een beschermde waarde direct rondom de projectlocatie bevinden;
- de uitgevoerde voortoets onderbouwt dat er slechts sprake is van kleine eenmalige stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden Lieftingsbroek en Drouwenerzand. Hoewel het hier om een klein negatief effect op deze Natura 2000-gebieden gaat, blijkt uit de effectbeoordeling in de voortoets dat deze effecten als ecologisch verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd. Derhalve is er geen sprake van grote nadelige effecten op Natura 2000-gebieden.

3.1.4 Bodem

Voor het aspect bodem is een Historisch Vooronderzoek¹ uitgevoerd (zie bijlage III) met als doel om zicht te verkrijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie voor zowel de land- als waterbodem. Op basis van dit vooronderzoek kan een advies worden gevormd over de benodigde onderzoeksstrategieën voor een verkennend (water)bodemonderzoek. Zo is onder andere een aantal asbestverdachte gebieden aangemerkt waarvoor nader onderzoek gedaan wordt, en zijn gebieden aangemerkt als verdacht op PFAS in de top laag waarnaar nader onderzoek moet worden gedaan. Tevens zijn er veel gedempte watergangen in het plangebied waarvan de bodemkwaliteit onbekend is die nader onderzocht worden. Daarnaast wordt de bodemkwaliteit in wegbermen nader onderzocht en is ten gevolge van bedrijfsactiviteiten op het bedrijventerrein Zuid Groningen een aantal gebieden aangemerkt die nader onderzocht moeten worden. Dit uit te voeren verkennend (water)bodemonderzoek moet verder inzicht geven in de daadwerkelijk aanwezige verontreiniging. Op basis van dit onderzoek zullen passende maatregelen worden genomen om te gaan met de verontreiniging. Bij eventuele sanering van verontreinigde gronden zal het effect op de bodemkwaliteit positief zijn.

In de gebruiksfase wordt olie gebruikt voor koeling en isolatie van de transformatoren. Als deze olie weglekt in de bodem vindt bodemverontreiniging plaats. Om dit te voorkomen wordt onder de transformatoren een opvangbak gerealiseerd, waar eventueel gelekte olie in weg kan lopen. De olieopvangbak is afgedekt door een betonvloer met roosters. De transformatoren vormen een gesloten voorziening. Normaliter wordt er vanuit de put enkel hemelwater afgevoerd. Lozing vanuit de put geschiedt via een olie-waterafscheider. Overgebleven olie wordt afgevoerd door een daarvoor gekwalificeerd bedrijf. Hierdoor is er binnen de inrichting in de gebruiksfase slechts sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB).

Verlaging van het grondwater kan in algemene zin leiden tot zetting van de bodem, met name in zettingsgevoelige gronden zoals veen en klei. Zandgronden zijn daarentegen weinig zettingsgevoelige gronden.

Op basis van boorstaten uit het DINoloket (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond) valt op te maken dat de bodem van het projectgebied bestaat uit een grote zandlaag, met kleine veenlagen. De kleine veenlagen die aanwezig zijn, bevinden zich boven de grondwaterstand in het gebied. Een verlaging van de grondwaterstand heeft daarmee geen effect op deze veenlagen en zorgt dus niet voor versnelde zetting. In het nog op te stellen bemalingsadvies wordt tevens rekening gehouden met mogelijke zettingen. Indien nodig kunnen mitigerende maatregelen worden genomen zoals het beperken van het bemalingsdebiet door verkleinen van het onttrekkingsdebiet om zettingseffecten te verminderen.

Conclusie

De voorgenen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot het aspect bodem om de volgende redenen:

- er wordt onderzoek gedaan naar mogelijke verontreiniging op basis waarvan passende maatregelen kunnen worden genomen. Bij sanering van verontreinigde gronden zal een positief effect optreden op de bodemkwaliteit;
- in de gebruiksfase is sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico conform de NRB;
- geen versnelde zetting door ligging op voornamelijk zandgrond en kleine veenlagen boven de grondwaterstand.

3.1.5 Water

Het project is niet gelegen ter plaatse van grondwaterbeschermingsgebieden, waterwingebieden of waterbergingsgebieden. De ondergrondse en (tijdelijke) bovengrondse verbinding kruisen in de gemeente

¹ Kroeze - van Veen, D. (2021). *Historisch vooronderzoek NNON Locatie Groningen-Zuid*. R001-1278932DKI-V01-kst. TAUW Group bv, Deventer.

Stadskanaal het Mussel-Aa-kanaal. Waar mogelijk worden ondergrondse kabelverbindingen aangelegd door middel van een open ontgraving. Ter plaatse van de kruising met het Mussel-Aa-kanaal wordt gebruik gemaakt van een horizontale gestuurde boring (zie tekstkader), waardoor geen effecten op de watergang optreden. De exacte lengte en diepte van de boring zijn op dit moment nog niet bekend. Hiervoor moet eerst inzicht verkregen worden in de grondwaterstand. Hiervoor wordt nader veldonderzoek uitgevoerd. Bij de aanleg wordt er rekening mee gehouden dat er voldoende dekruimte ten aanzien van het kanaal is. Hierbij wordt voldaan aan de geldende normen en richtlijnen, bijvoorbeeld van Waterschap Hunze en Aa's (beheerder watergang). Voor de boring wordt een boorplan opgesteld conform NEN3650/3651. Dit boorplan wordt ruim voor de aanvang van de werkzaamheden aan het waterschap overlegd. De aanleg en boringen worden uitgevoerd door een nader te bepalen aannemer. De bovengrondse verbinding passeert op geruime hoogte het kanaal, vergelijkbaar met de huidige situatie, waardoor geen extra negatieve effecten op de watergang optreden. Er liggen geen waterkeringen in het gebied.

Horizontaal gestuurde boringen (HDD's)

Een horizontaal gestuurde boring of horizontal directional drilling (HDD) is een sleufloze techniek voor de aanleg van ondergrondse infrastructuur. Een boring kent drie fasen, te weten:

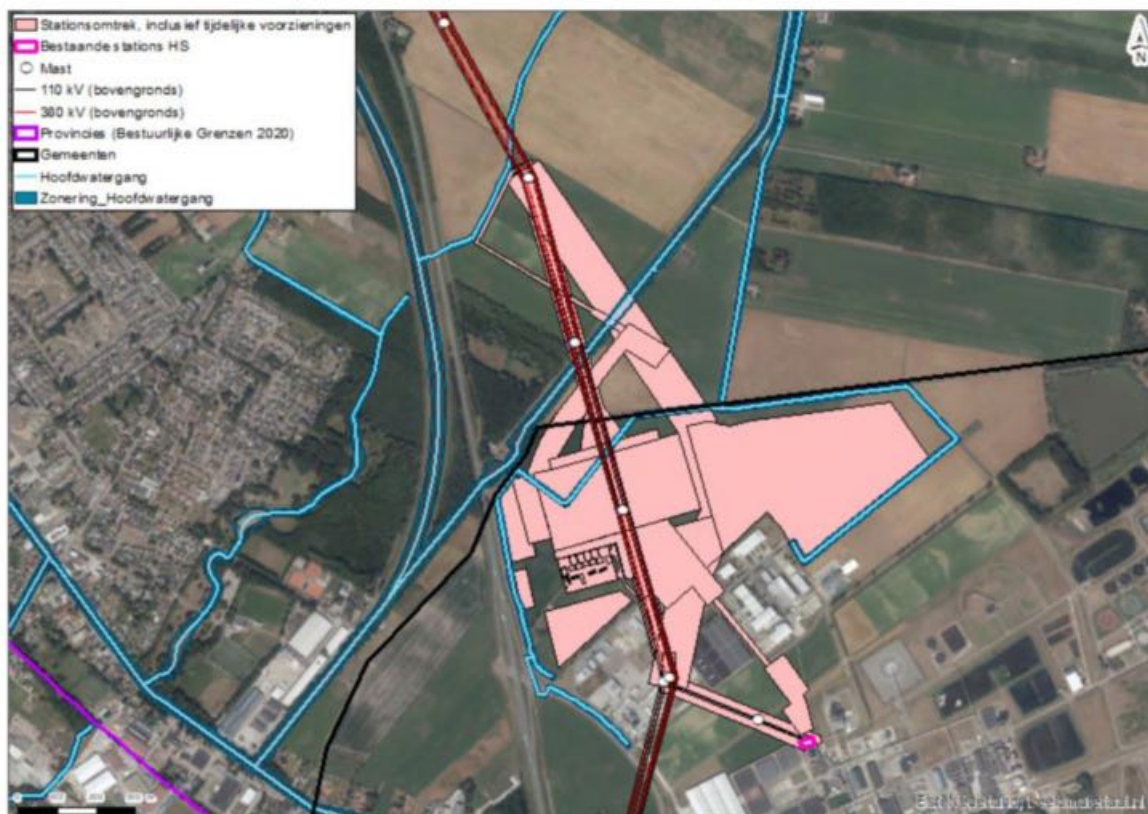
- pilotboring: hierbij wordt een boorkop of spuitjet voorop de pilotbuis geplaatst. De boorkop wordt aangedreven door een mengsel van water en bentoniet. De boorspoeling wordt via de pilotbuis naar de boorkop getransporteerd en wordt samen met de losgewoelde grond langs de buitenzijde van de pilotbuis door het boorgat afgevoerd. De boring gaat onder een nader te bepalen hoek de grond in, maakt een boog onder het obstakel door en komt aan de andere kant weer boven;
- verruiming: hierbij wordt het boorgat op de gewenste diameter gemaakt. Om de diameter van het boorgat groter te maken wordt op het einde van de boorstang een ruimer gemonteerd. De ruimer wordt teruggetrokken naar het intredepunt;
- kabel trekken: de kabel wordt hierbij vanaf het uittredepunt door het boorgat getrokken.

De overlast van een gestuurde boring voor de omgeving is beperkt. Voor de gestuurde boring moet bij het intredepunt een werkterrein worden ingericht voor het benodigde materieel (o.a. de boorinstallatie). Daarnaast wordt er bij het intredepunt een gat gegraven voor de boorkop. Het terrein bij het intredepunt wordt tijdens de aanlegfase afgezet met hekwerk. Bij het uittredepunt wordt eveneens een gat gegraven en is een werkterrein aanwezig voor het benodigde materieel.

Het hoogspanningsstation in de gemeente Westerwolde ligt ter hoogte van een hoofdwatergang (Afbeelding 3.2). Deze hoofdwatergang zal moeten worden gewijzigd om het project te kunnen realiseren. Voor het project wordt een watertoets opgesteld waarin onder andere de effecten op deze hoofdwatergang en mogelijke watercompensatie worden beschouwd. Binnen het ontwerp voor het hoogspanningsstation wordt tevens rekening gehouden met ruimte voor watercompensatie.

Voor de aanlegwerkzaamheden is het noodzakelijk om de grondwaterstand tijdelijk te verlagen. De verwachte hoeveelheid te onttrekken grondwater is afhankelijk van de doorlatendheid van de bodem. Dit verschilt per bodemtype. Omdat er geen doorlaatbaarheidsberekeningen zijn uitgevoerd is een inschatting gemaakt van de hoeveelheid te onttrekken grondwater op basis van het voorkomende bodemtype volgens het DINOloket. Ter plaatse van het projectgebied is er sprake van het bodemtype 'fijn zand'. De precieze hoeveelheid te onttrekken grondwater kan nog niet worden vastgesteld, maar de onttrekking kan een tijdelijk effect hebben op de waterhuishouding in de directe omgeving. Er is sprake van een tijdelijk effect en de waterhuishouding zal zich naar verwachting binnen een maand na het beëindigen van de grondwateronttrekking herstellen (afhankelijk van de precieze doorlaatbaarheid ter plaatse). Eventuele zettingseffecten worden besproken in hoofdstuk 3.1.4 (bodem).

Afbeelding 3.2 Ligging hoog- en middenspanningsstation (inclusief tijdelijke voorzieningen) ten opzichte van hoofdwatervangsten



Bij de aanleg van hoogspanningsstations vindt TenneT het belangrijk dat het hoogspanningsstation zo min mogelijk effect heeft op de omgeving; dus ook op de waterhuishouding. Daarom worden er allerlei middelen toegepast om effecten hierop zo veel mogelijk te beperken. Binnen het hoogspanningsstation wordt riolering aangebracht, onder meer ten behoeve van het afvoeren van het afvalwater vanuit het CDG (centraal dienstengebouw) afkomstig van het toilet met wastafel, de uitstortgootsteen en een pantry. Elke transformator wordt op een olie-waterscheider aangesloten. Het scheidingsprincipe van de olie-waterscheider werkt op het verschil in dichtheid en heeft een eigen opslagput. Het schone, afgescheiden water uit deze put wordt leeggepompt naar open water.

Conclusie

De voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot het aspect water om de volgende redenen:

- het project ligt niet binnen grondwaterbeschermings-, waterwin-, of waterbergingsgebieden;
- kruising van het Mussel-Aa-Kanaal (gemeente Stadskanaal) gebeurt per horizontaal gestuurde boring;
- effecten en mogelijke compensatie op de hoofdwatervang ter hoogte van het hoogspanningsstation in de gemeente Westerwolde worden beschouwd in de watertoets;
- effecten op grondwater zijn beperkt en van tijdelijke aard;
- op het hoog- en middenspanningsstation worden maatregelen getroffen met betrekking tot de waterhuishouding.

3.1.6 Archeologie, landschap en cultuurhistorie

Archeologie

Op provinciaal en gemeentelijk niveau zijn voor het projectgebied geen archeologisch waardevolle gebieden aangewezen. In het projectgebied is ook in de vigerende bestemmingsplannen geen dubbelbestemming

archeologie opgenomen. Voor het projectgebied is een bureauonderzoek archeologie¹ uitgevoerd (zie bijlage IV). Hieruit blijkt dat in delen van het projectgebied behoudenswaardige archeologische resten aanwezig kunnen zijn, die bedreigd worden door de voorgenomen bodemingrepen. Voor deze gebieden wordt een verdiepend veldonderzoek uitgevoerd op basis van het proces van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ) om de archeologische verwachting te toetsen. Op basis hiervan kan een goed onderbouwd advies worden gegeven over de omgang met eventueel aanwezig archeologische waarden. Waar nodig kunnen op basis van dit onderzoek mitigerende maatregelen of maatregelen ter behoud van de archeologische resten worden genomen.

Conclusie

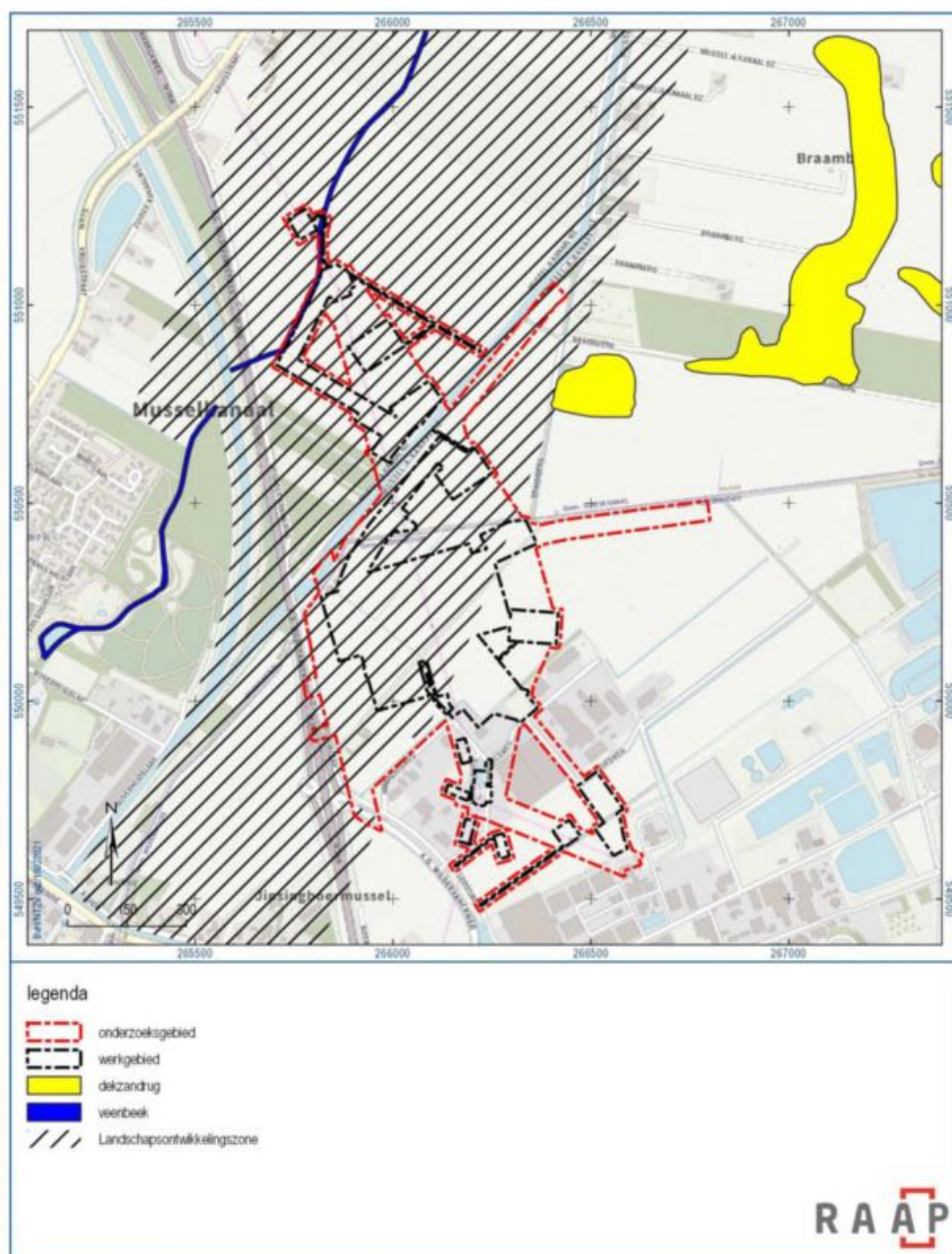
Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot nadelige gevolgen met betrekking tot het aspect archeologie, omdat voorafgaand aan de werkzaamheden archeologisch onderzoek plaatsvindt op basis waarvan eventueel mitigerende maatregelen of maatregelen ter behoud van de archeologische resten kunnen worden genomen.

Landschap en cultuurhistorie

Het project is niet gelegen in een gebied van een bijzondere landschappelijke, cultuurhistorische of aardkundige waarde. Het project ligt in de buurt van enkele dekzandruggen (Afbeelding 3.3), maar tast de aardkundige waarde van deze ruggen niet aan omdat het hier niet mee overlapt. De boven- en ondergrondse verbindingen in de gemeente Stadskanaal lopen tot aan de beek de Mussel-Aa die van landschappelijke en cultuurhistorische waarde is (Afbeelding 3.3). In de eindsituatie loopt de 110kV-verbinding ondergronds en de 380kV-verbinding over hetzelfde tracé als de huidige situatie, waardoor hiervan geen effecten te verwachten zijn op deze beek door de verbindingen. Ter plaatse van de huidige mast 187 zal tevens een opstijgpunt gerealiseerd worden. Vanwege de beperkte omvang van dit opstijgpunt ten opzichte van de reeds aanwezige mast worden geen onevenredige effecten verwacht.

¹ Van Hoof, B.I. (2021). *Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON), locatie Zuid Groningen, Gemeenten Westerwolde en Stadskanaal, Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*. RAAP-rapport 4944. RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., Weesp.

Afbeelding 3.3 Ligging Mussel-Aa (blauw) en dekzandruggen (geel) ten opzichte van stationslocatie (rood kruis) (geconsolideerde omgevingsverordening 2019¹)



De zuidelijke verbindingen en het hoogspanningsstation in de gemeente Westerwolde zijn gelegen op het bedrijventerrein Zuid-Groningen en sluiten aan bij het industriële karakter van dit gebied. Derhalve worden geen grote nadelige effecten verwacht op landschap, cultuurhistorie of aardkunde op deze locatie.

Om eventuele landschappelijke effecten toch zoveel mogelijk te beperken wordt het hoogspanningsstation landschappelijk ingepast. Hiervoor wordt een 'werkgroep landschappelijke inpassing' opgericht, waarin door inwoners uit de kernen Mussel en Musselkanaal (gemeente Stadskanaal), Ter Apelkanaal (gemeente Westerwolde), vertegenwoordigers van TenneT en Enexis en specialisten van het advies- en

¹ Afkomstig uit vooronderzoek archeologie:

Van Hoof, B.I. (2021). *Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON), locatie Zuid Groningen, Gemeenten Westerwolde en Stadskanaal, Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek*. RAAP-rapport 4944. RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., Weesp.

ingenieursbureau Movares een landschapsplan wordt samengesteld. In dit landschapsplan wordt een selectie gemaakt van passende, duurzame en gedragen maatregelen die het hoogspanningsstation gewenste inpassing geven in het landschap. Hiermee wordt ervoor gezorgd dat de voorgenomen ontwikkeling aansluit bij de structuur, elementen en kenmerken van het landschap en deze waar mogelijk versterkt.

Als onderdeel van dit project wordt in de aanlegfase ook een tijdelijke bovengrondse 380kV-verbinding aangelegd, parallel aan de bestaande bovengrondse verbinding.

Vanwege de tijdelijke aard van deze ontwikkeling en de ligging parallel aan de huidige verbinding worden geen onevenredige effecten verwacht op landschap, cultuurhistorie of aardkunde door deze ontwikkeling.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen voor het aspect landschap, cultuurhistorie en aardkunde. Het project is niet gelegen in gebieden met een beschermde landschappelijke, cultuurhistorische of aardkundige waarde. De aard van de locatie, de vergelijkbare ligging van bovengrondse verbindingen in de eindsituatie en de tijdelijke aard van de additionele bovengrondse verbinding maken dat de verwachte effecten op landschap, cultuurhistorie en aardkunde niet onevenredig zijn. Daarnaast wordt voor de inpassing van het hoogspanningsstation een landschapsplan opgesteld om te zorgen dat de ontwikkeling aansluit bij de structuur, elementen en kenmerken van het landschap en deze waar mogelijk versterkt.

3.1.7 (Externe) veiligheid

Hoogspanningsstations en -verbindingen zijn geen kwetsbaar of beperkt kwetsbare objecten in de zin van het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Hoogspanningsstations en -verbindingen vallen daarnaast ook niet onder de categorie 'risicovolle inrichtingen'. Op het terrein vindt geen opslag van gevaarlijke stoffen plaats. Derhalve is het aspect externe veiligheid geen belemmering voor de uitvoering van de plannen. Daarnaast hanteert TenneT standaarden (Programma's van Eisen) waaraan haar assets moeten voldoen. Hiermee wordt onder andere de veiligheid van (personeel op) assets geborgd, evenals het voldoen aan relevante wet- en regelgeving. Zo wordt bij realisatie van assets in beginsel 800 meter afstand gehouden tot locaties waar een gebruik is toegestaan wat in de Wet milieubeheer wordt omschreven als '(overige) gevaarlijk gebruik/stoffen' en/of een milieucategorie hoger dan 3.1. Daarnaast borgen de PvE's bijvoorbeeld dat wordt voldaan aan relevante wet- en regelgeving op het gebied van brandveiligheid, zoals het Bouwbesluit (zie tekstkader).

Brandveiligheid

TenneT hanteert standaarden (Programma's van eisen) waaraan haar assets moeten voldoen. Deze standaarden borgen tevens dat voldaan wordt aan geldende wet- en regelgeving waaronder het Bouwbesluit.

Ten aanzien van 'Weerstand brand doorslag brand overslag (WBDBO)' hanteert TenneT de volgende voor het CDG (centraal dienstengebouw) de volgende relevante eisen:

- de WBDBO van scheidende bouwkundige elementen van de ruimte met vitale installaties naar een naastliggende ruimte of installatie is 120 minuten;
- voor deuren geldt dat bij een WBDBO van meer of gelijk aan 60 minuten er deurdrangers worden toegepast (deuren zijn zelfsluitend).

Ten aanzien van verlichting en vluchtrouteaanduiding geldt conform de TenneT-eisen dat technische ruimten zijn voorzien van vluchtdeuren met een Anti-paniekslot en een Anti-paniekbalk. Alle omsloten ruimten zijn voorzien van noodverlichting (LED) en vluchtwegverlichting (LED) die bij stroomuitval automatisch overschakelen op de noodstroom-/hulpstroomvoorziening van het schakelstation (accubatterij van het schakelstation). De vluchtwegverlichting (pictogram) is tevens voorzien van een accu ingeval van het wegvallen van de noodstroom-/hulpstroomvoorziening van het hoogspanningsstation.

Ten aanzien van de bestrijding van brand geldt dat het CDG wordt voorzien van een brandmeldinstallatie conform de hierop betrekking hebbende eisen. Alle verblijfs-, verkeers- en technische ruimten zijn voorzien van brandblussers. Alle toegepaste brandblussers moeten CO₂ brandblussers van 5 kg zijn. Het blussen met water of poeder (zouten) in technische ruimten is niet toegestaan. Het toepassen van een vaste blusinstallatie is eveneens niet toegestaan. In het CDG staan alleen de secundaire installaties; de daadwerkelijk hoogspanningsinstallaties bevinden zich buiten het CDG.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot het aspect externe veiligheid, omdat het project niet voorziet in het realiseren van een of meerdere (beperkt) kwetsbare objecten of risicovolle inrichtingen. Daarnaast worden geen gevaarlijke stoffen opgeslagen op het hoog- en middenspanningsstation. De veiligheid van en op de hoogspanningsstationslocatie (bijvoorbeeld met betrekking tot brandveiligheid) wordt geborgd door het vastgelegde beleid van TenneT.

3.1.8 Niet-gesprongen explosieven (NGE)

Voor het aspect niet-gesprongen explosieven is een VOCE¹ (vooronderzoek conventionele explosieven) uitgevoerd door adviesbureau voor explosievenopsporing 'Bombs Away' (zie bijlage V). De conclusie van het vooronderzoek is dat de locatie niet verdacht is op conventionele explosieven (CE). Daarom kunnen de voorgenomen werkzaamheden op reguliere wijze plaatsvinden zonder dat vervolgstappen noodzakelijk zijn voor CE-opsporing. Indien tijdens werkzaamheden toch een CE of verdacht voorwerp wordt aangetroffen zullen de reguliere procedures worden gevolgd voor het melden van een CE of verdacht voorwerp.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot significante gevolgen met betrekking tot het aspect NGE, omdat vooronderzoek heeft uitgewezen dat het projectgebied niet verdacht is op CE.

3.1.9 Luchtkwaliteit

Als gevolg van de bouwwerkzaamheden kan in de aanlegfase een verslechtering van de luchtkwaliteit optreden. Deze verslechtering is lokaal en tijdelijk van aard.

Emissies in de gebruiksfase zijn verwaarloosbaar. Het hoogspanningsstation wordt elektrisch verwarmd en heeft bij regulier gebruik geen stookinstallaties of productieprocessen waarbij emissies vrijkomen. Het hoogspanningsstation bevat wel een diesel noodstroomaggregaat (NSA). Dit NSA wordt periodiek getest en ingezet bij calamiteiten. Vanwege de aard en omvang van het NSA gaat het hierbij slechts om een tijdelijke en geringe verslechtering van de luchtkwaliteit. De ontwikkeling leidt ook niet tot een significante toename van verkeer (enkel periodiek onderhoud en reparaties).

In het plangebied liggen de huidige concentraties van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} ruim onder de wettelijke grenswaarden zoals vastgesteld in de Wet milieubeheer. Het project beïnvloedt niet in betekenende mate de luchtkwaliteit omdat de uitstoot in zowel de aanleg- als de gebruiksfase gering en tijdelijk is en de huidige achtergrondwaarden in het projectgebied ruim onder de grenswaarden liggen. In de gebruiksfase kan mogelijk een geringe hoeveelheid SF₆ (broeikasgas gebruikt als isolatiegas en blusmiddel in vermogensschakelaars, zie tekstkader) vrijkomen. Hierbij wordt voldaan aan het wettelijk maximum van 0,5 % per jaar.

¹ Van Donselaar, M.A. (2021). *Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten (Conventionele Explosieven) Netversterking Noordoost Nederland, Locatie Zuid-Groningen, Gemeente Westerwolde en Stadskanaal*. 20P258. Bombs Away, Utrecht.

Zwavelhexafluoride (SF₆)

Binnen het hoogspanningsstation wordt SF₆ gebruikt als isolatiemiddel. SF₆ is een broeikasgas dat wordt gebruikt als isolatiegas en blusmedium in vermogensschakelaars. Het SF₆ wordt toegepast in de vermogensschakelaars (onderdeel van de transformatorvelden om de verbindingen in en uit te kunnen schakelen). Momenteel is er geen technisch betrouwbaar alternatief voor het gebruik van SF₆ als vlamdovend medium in circuitonderbrekers, welke geschikt zijn voor spanningen van 220 kV en hoger. Voor stroomonderbrekers geschikt voor spanningen van 110/150kV zijn andere brandblusmiddelen zoals olie en lucht technisch mogelijk, deze worden echter vanwege hun relatieve dure ontwerp- en onderhoudsbehoeften, niet langer aangeboden door de belangrijkste fabrikanten. Verschillende fabrikanten zijn begonnen met het ontwikkelen van 110/150kV stroomonderbrekerbasis op vacuümunderbrekingstechnologie. De ontwikkelingen dekken echter nog niet de specificaties die vereist zijn voor algemeen gebruik in het elektriciteitsnet van TenneT. Er moet nog worden geconcludeerd of TenneT het gebruik van SF₆ in stroomonderbrekers niet kan weglaten op de middellange termijn.

Waar schakelinstallaties met SF₆ worden toegepast zal altijd sprake zijn van enige SF₆ lekkage naar de buitenlucht, bijvoorbeeld als gevolg van installeren, uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden, fabricagefouten of veroudering van de installatie. Vanzelfsprekend tracht men om SF₆-verlies tijdens het gebruik van de installaties zo laag mogelijk te houden (richtlijn is 0,5 % per jaar).

Op Europees niveau is besloten dat de elektriciteitssector nog wel (zij het onder aangescherpte regels) gebruik kan maken van SF₆. Voor een aantal andere sectoren is het gebruik inmiddels verboden. In Nederland wordt de toepassing van SF₆ strikt gemonitord, zodat de overheid kan nagaan of de markt zich daadwerkelijk inspant om de toepassing van SF₆ zoveel mogelijk te beperken. In het kader van maatschappelijk verantwoord ondernemen streeft TenneT naar minimalisatie van de SF₆ lekkage.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot luchtkwaliteit omdat de uitstoot in zowel de aanleg- als de gebruiksfase gering en tijdelijk is en de huidige achtergrondwaarden in het projectgebied ruim onder de grenswaarden liggen. Mogelijk komen er geringe hoeveelheden SF₆ vrij in de gebruiksfase. Hierbij wordt voldaan aan het wettelijk maximum van 0,5 % per jaar. Eventuele verslechtering van de luchtkwaliteit is lokaal en van tijdelijke aard.

3.1.10 Trillingen

Voor dit project vinden tijdelijke heiwerkzaamheden plaats die trillingen in de bodem kunnen veroorzaken. De bodem in en rondom het projectgebied bestaat voornamelijk uit zandgronden. Dit zijn weinig trillingsgevoelige grondsoorten. In de regel worden voor dit soort gronden nader onderzoek aanbevolen binnen 100 meter van de trillingsbron. Op meer dan 250 meter van de trillingsbron zijn voor zandgronden de effecten van trillingen verwaarloosbaar. Aangezien de dichtstbijzijnde woning op circa 300 meter van de trillingsbron ligt is er geen sprake van noemenswaardige effecten met betrekking tot trillingen.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot trillingen doordat waar nodig maatregelen worden genomen.

3.1.11 Verkeershinder

Tijdens de aanlegfase kan verkeershinder ten gevolge van het benodigde bouwverkeer niet geheel worden uitgesloten. In alle gevallen zal worden voorkomen dat woningen of bedrijven onbereikbaar zijn. Door goede communicatie zullen belanghebbenden tijdig in de gelegenheid worden gesteld om kennis te nemen van de plannen, waardoor overlast tot een minimum beperkt zal blijven. Op het nabijgelegen bedrijventerrein Zuid-Groningen is een aantal transportbedrijven gevestigd. De combinatie van bouw- en transportverkeer kan, indien niet goed begeleid, mogelijk leiden tot gevaarlijke situaties. Indien nodig worden derhalve door de

aannemer tijdelijke verkeersmaatregelen getroffen, zoals verkeersregelaars, tijdelijke verkeersborden of tijdelijke verkeerslichten. De te selecteren aannemer dient zich te allen tijde te houden aan geldende wet- en regelgeving met betrekking tot de verkeersveiligheid.

In de gebruiksfase zorgt het project niet voor een wezenlijke verkeers aantrekkende werking, waardoor omliggende woningen of bedrijvigheid hinder zouden kunnen ondervinden. Extra verkeersbewegingen in de gebruiksfase beperken zich tot periodiek onderhoud en eventuele reparaties en leiden niet tot extra verkeershinder.

Conclusie

Voorgenomen ontwikkeling leidt niet tot grote nadelige gevolgen met betrekking tot verkeershinder doordat eventuele verkeershinder zich beperkt tot de aanlegfase en beperkt van aard is. Indien nodig worden maatregelen genomen om onveilige situaties te voorkomen.

SAMENVATTENDE CONCLUSIES

4.1 Samenvatting milieu- en omgevingseffecten

Tabel 4.1 geeft per milieuthema de conclusie van de milieu- en omgevingseffecten weer.

Tabel 4.1 Samenvatting van de milieu- en omgevingseffecten

Aspect	Effect	Toelichting
geluid	geen grote nadelige gevolgen	Eventueel geluidsoverlast in de aanlegfase is lokaal en tijdelijk van aard en hierbij wordt de maximaal toegestane geluidsbelasting bewaakt. In de gebruiksfase is in woningen niet of nauwelijks sprake van laagfrequent geluid en maximale geluidsniveaus voldoen aan de grenswaarden. Alleen voor de nachtperiode geldt een kleine overschrijding van de kavelimmissie voor langtijdgemiddelde geluidsniveaus die is vastgelegd in de geluidszonering. Dit is toegestaan, mits gebruik wordt gemaakt van de afwijkingsruimte binnen de geluidszonering. Hiervoor moet door bevoegd gezag een omgevingsvergunning verleend worden. Hiermee wordt het hoogspanningsstation inpasbaar geacht binnen de geluidszone.
magneetvelden	geen nadelige gevolgen	De dichtstbijzijnde potentiële gevoelige bestemming met betrekking tot magneetvelden (een woning) bevindt zich op geruime afstand van de hoogspanningsinfrastructuur waardoor geen nadelige effecten optreden.
natuur	geen grote nadelige gevolgen	De gronden ter hoogte van het projectgebied kennen geen bijzondere natuurwaarde. Gronden met de bestemming 'Natuur' (buiten NNN) ten noordwesten van de locatie worden niet aangetast. Er bevinden zich geen natuurgebieden met een beschermde waarde direct rondom de projectlocatie. De uitgevoerde voortoets onderbouwt dat er slechts sprake is van kleine eenmalige stikstofdeposities op Natura 2000-gebieden Lieftingsbroek en Drouwenerzand die als ecologisch verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd. Hiervoor geldt geen vergunningsplicht. Derhalve is er geen sprake van grote nadelige effecten voor het thema natuur.
bodem	geen grote nadelige gevolgen, mogelijke positieve gevolgen	Er wordt veldonderzoek gedaan naar mogelijke verontreiniging op basis waarvan passende maatregelen genomen kunnen worden voor de aanleg. Bij sanering van verontreinigde gronden zal een positief effect optreden op de bodemkwaliteit. In de gebruiksfase is binnen de inrichting sprake van een verwaarloosbaar bodemrisico conform de NRB. Het projectgebied ligt op weinig zettingsgevoelige grond (zandgrond en kleine veenlagen boven de grondwaterspiegel) waardoor onttrekking van grondwater niet tot versnelde zetting van de grond leidt.
water	geen grote nadelige gevolgen.	Het project ligt niet binnen grondwaterbeschermings-, waterwin-, of waterbergingsgebieden. Kruising van het Mussel-Aa-Kanaal (gemeente Stadskanaal) gebeurt door middel van een gestuurde boring. Effecten en mogelijke compensatie op de hoofdwatgang ter hoogte van het hoogspanningsstation in de gemeente Westerwolde worden beschouwd in de watertoets. Effecten op grondwater zijn beperkt en van tijdelijke aard. Op het hoogspanningsstation worden maatregelen getroffen met betrekking tot de waterhuishouding.

Aspect	Effect	Toelichting
archeologie	geen grote nadelige gevolgen	Voorafgaand aan de werkzaamheden vindt archeologisch onderzoek plaats op basis waarvan eventueel mitigerende maatregelen of maatregelen ter behoud van archeologische resten kunnen worden genomen.
landschap, cultuurhistorie en aardkunde	geen grote nadelige gevolgen.	Het project is niet gelegen in gebieden van een bijzondere landschappelijke, cultuurhistorische of aardkundige waarde. De aard van de locatie, de vergelijkbare ligging van bovengrondse verbindingen in de eindsituatie en de tijdelijke aard van de additionele bovengrondse verbinding maken dat de verwachte effecten op landschap, cultuurhistorie en aardkunde zeer beperkt zijn. Daarnaast wordt voor het hoogspanningsstation een landschapsplan opgesteld wat zorgt voor een goede inpassing in de omgeving.
niet gesprongen explosieven (NGE)	geen grote nadelige gevolgen.	Vooronderzoek heeft uitgewezen dat het projectgebied niet verdacht is op NGE.
luchtkwaliteit	geen grote nadelige gevolgen.	Eventuele verslechtering van luchtkwaliteit is lokaal en tijdelijk van aard.
trillingen	geen grote nadelige gevolgen.	Woningen liggen op een dusdanige afstand en bodemtype dat geen noemenswaardige trillingseffecten verwacht worden.
verkeershinder	geen grote nadelige gevolgen.	Eventuele verkeershinder beperkt zich tot de aanlegfase en leidt niet tot grote nadelige gevolgen.

4.2 Kenmerken van de potentiële effecten

Tabel 4.2 Kenmerken van de potentiële effecten

Kenmerk	Toelichting
bereik van het effect	De effecten zijn lokaal van aard en hebben dus alleen betrekking op het plangebied zelf en de directe omgeving. Effecten ten behoeve van de aanleg zijn tijdelijk van aard.
grensoverschrijdend karakter	De effecten hebben, met uitzondering van mogelijke stikstofdepositie, geen grensoverschrijdend karakter. De stikstofeffecten kunnen als ecologisch verwaarloosbaar worden beschouwd (zie paragraaf 3.1.3 'natuur'). Er is dus geen sprake van grote nadelige grensoverschrijdende effecten.
waarschijnlijkheid effect	Gezien de beperkte omvang van de werkzaamheden en het lokale karakter van de effecten zijn grote negatieve milieu- en omgevingseffecten onwaarschijnlijk.
duur, frequentie en omkeerbaarheid van het effect	De meeste effecten ten gevolge van de aanleg zijn van tijdelijke aard en eenmalig. Deze effecten zijn omkeerbaar door de aanleg te beëindigen. Alleen de thema's NGE, archeologie, bodem (zettingen) en water (watergang ter hoogte van hoogspanningsstation in gemeente Westerwolde) kunnen onomkeerbare gevolgen hebben. De kans op deze effecten is echter klein doordat passende maatregelen worden genomen (NGE, bodem en archeologie), of de effecten worden gemitigeerd (watergang). De effecten ten gevolge van het gebruik doen zich voor zolang het hoogspanningsstation en de hoogspanningsverbinding in gebruik zijn, hetgeen in beginsel voor de komende decennia het geval is.

4.3 Conclusie

Gelet op de kenmerken van het project, de locatie van het project en de kenmerken van de potentiële effecten van het project, moet worden geconcludeerd dat het project geen grote negatieve gevolgen heeft voor het milieu. Het doorlopen van een m.e.r.-procedure of m.e.r.-beoordeling is daarom niet noodzakelijk.

Bijlage(n)



BIJLAGE: GELUIDSONDERZOEK

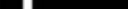
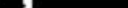


**Onderzoek naar de geluidniveaus in de
omgeving ten gevolge van het geprojecteerde
380/110/20 kV station Musselkanaal (MSK380)**

Consequenties beoogde uitbreiding

Concept



opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
rapportnummer	FA 21733-3-RA
datum	11 februari 2021
referentie	GL/GL/AvdS/FA 21733-3-RA
verantwoordelijke	
opsteller	 +31 50 5204482

11/11/2016

FA 21733-3-RA 2
Concept

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situering van het transformatorstation	5
2.2	Beschrijving van het transformatorstation	5
2.3	Geluidbronsterkten en representatieve bedrijfssituatie	6
2.4	Toetsingscriteria	8
3	Berekeningen	11
3.1	Rekenmodel	11
3.2	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	11
3.3	Laagfrequent geluid	12
3.4	Maximale geluidsniveaus	12
4	Beoordeling en conclusie	13
4.1	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	13
4.2	Maximale geluidsniveaus	14

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van TenneT T.S.O. B.V. (verder te noemen: TenneT) is een onderzoek verricht naar de in de omgeving optredende geluidniveaus ten gevolge van het geprojecteerde 380/110 kV transformatorstation op industrieterrein 'Bedrijvenpark Zuid-Groningen' te Musselkanaal (verder te noemen: MSK380). Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van een Omgevingsvergunningaanvraag.

Op basis van de door TenneT verstrekte informatie is een rekenmodel opgesteld waarmee de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het station kunnen worden berekend.

Uit het onderzoek blijkt dat bij woningen binnen de geluidzone langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 32 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 30 dB(A) in de nachtperiode. Deze waarden zijn in de dag-, de avond- en de nachtperiode tenminste respectievelijk 23 dB, 18 dB en 16 dB lager dan de totaal toelaatbare waarden.

Ter plaatse van de zonegrens kunnen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus optreden van ten hoogste 32 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 29 dB(A) in de nachtperiode. Deze waarden zijn in de dag-, de avond- en de nachtperiode tenminste respectievelijk 18 dB, 13 dB en 11 dB lager dan de totaal toelaatbare waarden.

Gesteld kan worden dat sprake is van een zeer geringe tot verwaarloosbare bijdrage.

Voor het industrieterrein is een zonebeheerplan opgesteld. Hierin zijn voor de mogelijke toekomstige ontwikkelingen op de braakliggende kavels zogenaamde kavelemissies vastgelegd (in dB(A)/m²). Aan de hand van deze kavelemissies worden vervolgens de toelaatbare geluidniveaus in een 16-tal zonebewakingspunten (8 punten nabij woningen en 8 punten op de zonegrens). Uit het onderzoek blijkt dat het geprojecteerde transformatorstation in de dag- en de avondperiode ruimschoots aan de kavelemissie en -immissie kan voldoen. Voor de nachtperiode wordt voor een 11-tal zonebewakingspunten een overschrijding berekend van 0,2 à 1,4 dB (ten opzichte van de gereserveerde ruimte).

Middels een formele zonetoets kan worden vastgesteld of het geprojecteerde transformatorstation inpasbaar is binnen de geluidzone van het gezoneerde industrieterrein "Bedrijvenpark Zuid-Groningen". Vooralsnog worden op basis van onderhavig onderzoek verwacht dat sprake is van een inpasbare situatie. Hierbij zal wel gebruik gemaakt moeten worden van de afwijkingsruimte van 1,5 dB.

De mogelijk optredende maximale geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars voldoen bij woningen in alle gevallen aan de normaliter gehanteerde grenswaarden van 70, 65 en 60 dB(A) in respectievelijk de dag-, de avond- en de nachtperiode. Berekend worden maximale geluidniveaus van ten hoogste 54 dB(A).

2 Uitgangspunten

2.1 Situering van het transformatorstation

Het transformatorstation MSK380 is geprojecteerd op het in het kader van de Wet geluidhinder gezoneerde industrieterrein "Bedrijvenpark Zuid-Groningen".

In onderstaande afbeelding 2.1 wordt de ligging van het transformatorstation ten opzichte van de omgeving aangegeven.

f2.1 Situering 380/110 kV-transformatorstation (MSK380), aanduiding zonegrens en zonebewakingspunten



De meest nabijgelegen woning (Braamberg 1, positie 165 in afbeelding 2.1) is gelegen op een afstand van tenminste 385 m ten noorden van het transformatorstation. In de overige richtingen bevinden de woningen zich op een afstand van tenminste 580 m. De dichtstbij gelegen woningen zijn gelegen buiten het industrieterrein maar binnen de geluidzone. Voor deze woningen gelden MTG-waarden of hogere grenswaarden variërend van 52 dB(A) tot 62 dB(A) etmaalwaarde (ten gevolge van het gehele industrieterrein).

2.2 Beschrijving van het transformatorstation

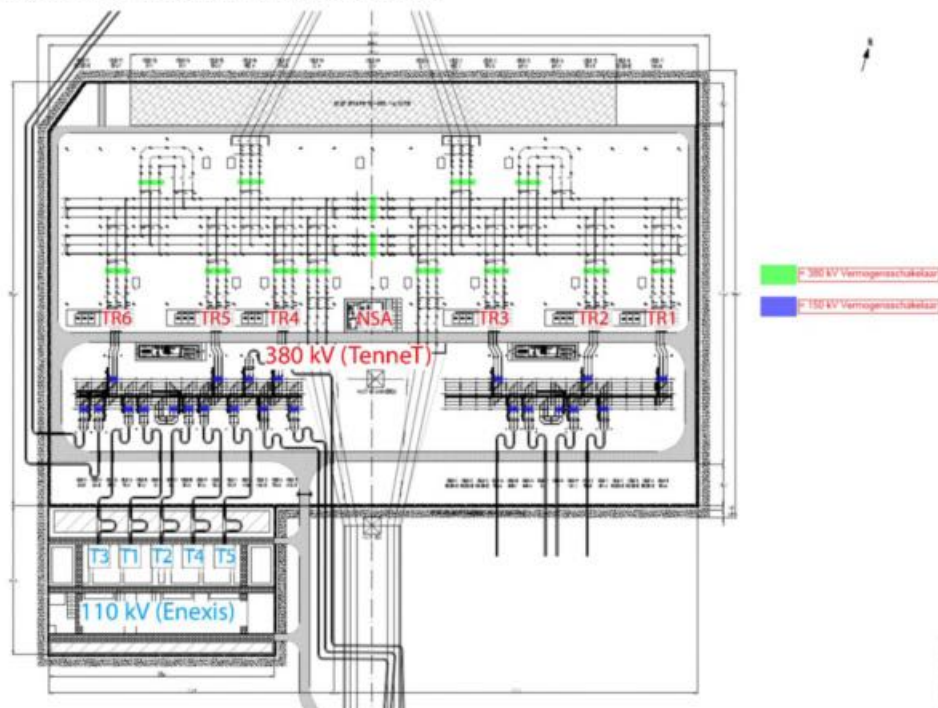
Het geprojecteerde transformatorstation zal bestaan uit een 380 kV-gedeelte van TenneT en een 110 kV-gedeelte van Enexis.

Voorzien worden de volgende geluidrelevante installaties:

- 5 transformatoren met een vermogen van 77/90 MVA (onder ONAN- respectievelijk ONAF- condities) op het 110 kV-gedeelte. Deze transformatoren worden in driezijdige cellen geplaatst (noordzijde en bovenzijde open);
- 6 transformatoren met een vermogen van 370 MVA op het 380 kV-gedeelte. Deze transformatoren worden tussen twee scherfmuren geplaatst (aan de oost- en de westzijde). De koelers van deze transformatoren worden ten westen van de transformatoren geplaatst. De koelers zijn niet voorzien van ventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf (Oil Natural Air Natural) mogelijk is;
- een noodstroomaggregaat (NSA) in het centraal dienstengebouw (CDG);
- een 36-tal vermogensschakelaars (14 schakelaars 380 kV en 22 schakelaars 110 kV). Per schakelaar worden drie fasen geschakeld.

In onderstaande afbeelding 2.2 wordt de globale lay-out van het geprojecteerde transformatorstation geschetst.

f2.2 Globale lay-out van het geprojecteerde transformatorstation



2.3 Geluidbronsterkten en representatieve bedrijfssituatie

Onder de representatieve bedrijfssituatie wordt verstaan de toestand waarbij de voor de geluidproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit (in de te beschouwen etmaalperiode).

In principe wordt ervan uitgegaan dat alle transformatoren continu gedurende het gehele etmaal kunnen worden belast. Hierbij wordt opgemerkt dat weliswaar sprake is van continu bedrijf doch dat sprake kan zijn van een (sterk) wisselende belasting afhankelijk van de vraag en het aanbod. Normaliter zal de belasting bijvoorbeeld in de nachtperiode geringer zijn dan in de dag- en de avondperiode en daarmee zal ook sprake kunnen zijn van een enigszins lager geluidproductie van de transformatoren.

Betreffende de transformatoren op het 110 kV-gedeelte (5 stuks) wordt uitgegaan van het volgende:

- een gegarandeerd geluidvermogen van maximaal 82 dB(A) onder ONAN-condities (Oil Natural Air Natural; koelventilatoren niet in bedrijf) en maximaal 89 dB(A) onder ONAF-condities (Oil Natural Air Forced; bedrijf met koelventilatoren);
- rekening wordt gehouden met bedrijf met de koelventilatoren gedurende de gehele dag- en avondperiode. De belasting van de transformatoren kan dan 90 MVA bedragen. Gedurende de nachtperiode zullen de koelventilatoren niet in bedrijf zijn waardoor de belasting van de transformatoren beperkt blijft tot 77 MVA.

Betreffende de transformatoren op het 380 kV-gedeelte (6 stuks) wordt uitgegaan van het volgende:

- een gegarandeerd geluidvermogen van maximaal 97 dB(A) onder vollastcondities. De transformatoren bezitten geen koelventilatoren waardoor uitsluitend ONAN-bedrijf (Oil Natural Air Natural) mogelijk is. Verondersteld wordt dat de transformatoren gedurende de gehele dag- en avondperiode maximaal kunnen worden belast;
- gedurende de nachtperiode zullen de transformatoren naar verwachting minder worden belast. Rekening wordt gehouden met een belasting van ten hoogste 70 % gedurende de nachtperiode. Hierdoor zal de geluidbronsterkte 2,7 dB lager zijn

Het noodstroomaggregaat (NSA) zal normaal gesproken niet in bedrijf zijn. Wel wordt rekening gehouden met testbedrijf gedurende 1 uur in de dagperiode. Dit wordt tot de representatieve bedrijfssituatie gerekend. Bij de berekeningen wordt uitgegaan van een geluidbronsterkte van in totaal 98 dB(A) tijdens bedrijf met het NSA.

Betreffende vermogensschakelaars wordt opgemerkt dat alleen tijdens het schakelen sprake is van een relevante geluidemissie (minder dan 1 s per schakeling). De meeste dagen zal er niet geschakeld worden. Onder normale omstandigheden zal enkele malen per jaar geschakeld kunnen worden waarbij dit zeker niet meer dan 1 à 2 maal op die dag zal gebeuren. Mede gelet hierop zijn de vermogensschakelaars niet relevant voor de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Het schakelen wordt wel beschouwd bij het bepalen van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden). Hierbij wordt rekening gehouden met een geluidbronsterkte van 126 dB(A) tijdens het schakelen.

Het transformatorstation functioneert normaal gesproken onbemand. Ten behoeve van controle en onderhoud kunnen evenwel enkele voertuigen de inrichting bezoeken. De geluidemissie vanwege deze voertuigen is volledig verwaarloosbaar ten opzichte van de overige bronnen en wordt derhalve niet de akoestische modellering opgenomen.

In onderstaande tabel 2.1 wordt een samenvatting gegeven van de gehanteerde uitgangspunten.

t2.1 Overzicht geluidbronsterkten en bedrijfsvoering

Omschrijving	Geluidbronsterkte L_w in dB(A) en bedrijfsvoering					
	Dagperiode (7-19 uur)		Avondperiode (19-23 uur)		Nachtperiode (23-7 uur)	
	L_w in dB(A)	Bedrijf	L_w in dB(A)	Bedrijf	L_w in dB(A)	Bedrijf
110 kV-gedeelte:						
Transformatoren T1 t/m T5, ONAF	89	12 u	89	4 u	-	-
Transformatoren T1 t/m T5, ONAN	-	-	-	-	82	8 u
380 kV-gedeelte:						
Transformatoren TR1 t/m TR6 (ONAN)	97	12 u	97	4 u	95	8 u
Overige bronnen:						
Noodstroomaggregaat (testbedrijf)	98	1 u	-	-	-	-
Vermogensschakelaars (22 stuks) per 3 fasen	126	incidenteel*	126	incidenteel*	126	incidenteel*

* alleen tijdens het schakelen (werk- en testschakelingen en calamiteiten). Niet relevant voor de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. Relevant voor de bepaling van de maximale geluidniveaus (piekgeluiden)

2.4 Toetsingscriteria

In dit onderzoek zullen de optredende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus worden getoetst aan de totaal voor het gehele industrieterrein toelaatbare waarden ter plaatse van de zonegrens (totaal toelaatbaar 50 dB(A) etmaalwaarde) en de woningen binnen de zone.

Voor het industrieterrein is een geluidverdeelpplan opgesteld. Hierin zijn geluidbudgetten toegekend aan de verschillende gebieden. Het transformatorstation is gelegen in een tweetal gebieden met verschillende geluidbudgetten, te weten:

- het westelijke gebied (ter grootte van circa 9,2 ha) met een gereserveerd geluidemissie van 64 dB(A)/m² in de dagperiode, 59 dB(A)/m² in de avondperiode en 49 dB(A)/m² in de nachtperiode;
- het oostelijke gebied (ter grootte van circa 4,4 ha) met een gereserveerd geluidemissie van 64 dB(A)/m² in de dagperiode, 59 dB(A)/m² in de avondperiode en 54 dB(A)/m² in de nachtperiode.

Met behulp van het zonebewakingsmodel worden de aan verschillende gebieden toegekende geluidbudgetten berekend in een 16-tal zonebewakingspunten. Deze zogenaamde kavelimmissies gelden als 'recht' voor de nieuwe activiteiten/inrichtingen op de lege kavels. Het bevoegd gezag kan middels een omgevingsvergunning hiervan afwijken door 1,5 dB extra geluid toe te kennen (de 'afwijkingsruimte').

Uitgaande van voor het transformatorstation benodigde kavels (in totaal circa 13,5 ha) worden de in onderstaande tabel 2.2 weergegeven kavelimmissies berekend. Indien de geluidniveaus ten gevolge van het transformatorstation niet hoger zijn dan deze kavelimmissie is sprake van een inpasbare situatie.

t2.2 Kavelimmissie voor de gronden van het transformatorstation

Beoordelingspunt (zie afbeelding 2.1)	Kavelimmissie in dB(A) ('reservering')		
	dag	avond	nacht
036 Jipsingboermussel 1	31,0	26,0	19,5
045 Jipsingboermussel 30	39,2	34,2	26,2
0514 Jipsingboermussel 48	39,6	34,6	26,3
087 Zandberg 1	36,9	31,9	24,1
101 Zandberg 17	37,6	32,6	24,7
165 Braamberg 1	42,2	37,2	30,3
167 Braamberg 3	33,5	28,5	21,3
346 Tussenbeetseweg 17	28,7	23,7	16,3
Z1 zonepunt noord	35,6	30,6	23,3
Z2 zonepunt noordoost	28,5	23,5	16,1
Z3 zonepunt oost	26,7	31,7	14,2
Z4 zonepunt zuidoost	27,0	22,0	14,4
Z5 zonepunt zuid	30,4	25,4	17,7
Z6 zonepunt zuidwest	36,0	31,0	22,8
Z7 zonepunt west	40,3	35,3	26,9
Z8 zonepunt noordwest	41,7	36,7	28,5

De ten gevolge van het transformatorstation berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zullen aan bovengenoemde waarden worden getoetst. Bij vergunningverlening kunnen door het bevoegd gezag tot 1,5 dB hogere geluidniveaus worden toegestaan ('afwijkingsruimte').

Bij de toetsing wordt overigens volgens de Wet geluidhinder geen rekening gehouden met het karakter van het geluid. Het geluid afkomstig van transformatoren wordt in het algemeen beoordeeld als tonaal van karakter waardoor bij beoordeling in het kader van de Omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu (voorheen Wet milieubeheer) een toeslag van 5 dB van toepassing zal kunnen zijn. Bij de afweging over de toelaatbaarheid van de optredende geluidniveaus bij woningen of andere geluidgevoelige bestemmingen zal hier rekening mee gehouden dienen te worden. Hierbij geldt als criterium dat het geluid met een duidelijk tonaal karakter kan worden waargenomen (zie hiervoor de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', HMRI 1999). Het al dan niet toepassen van een toeslag is derhalve ook afhankelijk van het ter plaatse van de beoordelingslocaties (de woningen) optredende geluidniveaus ten gevolge van andere geluidbronnen (achtergrondgeluid).

Maar zoals eerder opgemerkt wordt bij toetsing volgens de Wet geluidhinder (en daarmee aan de zonegrens en de in de tabel opgenomen kavelimmissies) geen rekening gehouden met de toeslag.

Betreffende de maximale geluidniveaus (L_{Amax}) wordt uitgegaan van de normaliter gehanteerde grenswaarden bij woningen van 70 dB(A) in de dagperiode, 65 dB(A) in de avondperiode en 60 dB(A) in de nachtperiode.

De laatste jaren is er meer aandacht voor laagfrequent geluid. Laagfrequent geluid is geluid met een frequentie beneden de 125 Hz. Geluid met frequenties onder 20 Hz wordt infrageluid genoemd; de waarneming is dan niet als geluid te herkennen maar meer als 'druk op de oren' of als trilling.

Hoogspanningsstations (transformatoren) produceren laagfrequent geluid. De genoemde installaties bezitten relatief veel geluidenergie bij 100 Hz en hogere harmonischen daarvan (200 Hz en volgende veelvoud van 100 Hz). Dit houdt direct verband met de netfrequentie van 50 Hz. De bijdrage van 50 Hz aan het totale geluidniveau in dB(A) is over het algemeen niet relevant. Dit geldt ook voor de frequenties buiten de 100 Hz en hogere harmonischen.

In het kader van laagfrequent geluid zijn voor hoogspanningsstations derhalve alleen de geluidniveaus bij 100 Hz van belang. Deze frequentie vormt het overgangsgebied tussen laagfrequent geluid en 'normaal geluid'. Daardoor worden de laagfrequente geluidniveaus bij hoogspanningsstations al beperkt door de normstelling in dB(A) (hoge geluidniveaus bij 100 Hz zullen al snel leiden tot een overschrijding van de norm in dB(A)).

Voor de beoordeling van laagfrequent geluid bestaat nog geen wettelijke grondslag. Indien nodig worden maatregelen getroffen om aan de geldende geluidsnormen die voortvloeien uit de landelijke regelgeving te voldoen. In bijzondere gevallen kan bij klachten en bezorgdheid over laagfrequent geluid aansluiting worden gezocht bij de Vercammen-curve. De Vercammen-curve is een richtlijn voor laagfrequent geluid op basis van (geobjectiverde) hinder. Dit is echter geen wettelijke norm.

In dit onderzoek zal aandacht worden besteed aan het aspect laagfrequent geluid.

3 Berekeningen

3.1 Rekenmodel

Door de zonebeheerder is het meest actuele rekenmodel van het gezoneerde industrieterrein 'Bedrijvenpark Zuid-Groningen' (versie 9 december 2020) ter beschikking gesteld. Op basis van dit rekenmodel en de door de opdrachtgever verstrekte informatie is het rekenmodel aangevuld met het geprojecteerde transformatorstation. Met behulp van dit rekenmodel is de geluidimmissie in de omgeving berekend ten gevolge van de toekomstige situatie van het transformatorstation.

Voor de berekeningen van de geluidemissie en -immissie is gebruik gemaakt van de methoden II van de 'Handleiding meten en rekenen industrielawaai', uitgave 1999.

Met betrekking tot de afschermende en reflecterende objecten zijn alle relevante objecten op en rond het terrein van de inrichting betrokken in de berekeningen. Ten aanzien van de bodemdemping dient te worden opgemerkt dat gerekend is met de bodemconfiguratie conform het zonebewakingsmodel. Hierbij is met name van belang dat het relevante deel van het industrieterrein als half absorberend ($B = 0,5$) is ingevoerd. Dit is conform het zonebeheerplan.

Ten aanzien van de overige verzwakkingstermen kan worden opgemerkt dat, voor zover van toepassing, eveneens is uitgegaan van de in het zonebewakingsmodel opgenomen termen.

Nadere informatie met betrekking tot het gehanteerde rekenmodel is opgenomen in bijlage 1.

3.2 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden de in onderstaande tabel 3.1 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend voor de toekomstige situatie (na realisatie van het transformatorstation).

De rekenhoogte bedraagt 5 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld. De rekenresultaten zijn weergegeven zonder toeslag K_1 à 5 dB voor tonaal geluid daar in het kader van de Wet geluidhinder een toeslag voor het karakter van het geluid niet aan de orde is (zie ook paragraaf 2.4).

Nadere informatie met betrekking tot de rekenresultaten is weergegeven in bijlage 2.

t3.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ten gevolge van het transformatorstation

Beoordelingspunt (zie afbeelding 2.1)	$L_{A,T}$ in dB(A) exclusief toeslag voor tonaal geluid		
	dag	avond	nacht
036 Jipsingboermussel 1	23,0	23,0	20,3
045 Jipsingboermussel 30	28,7	28,6	25,9
0514 Jipsingboermussel 48	29,1	29,1	26,2
087 Zandberg 1	27,5	27,5	24,7
101 Zandberg 17	28,1	28,0	25,3
165 Braamberg 1	32,4	32,3	29,5
167 Braamberg 3	22,2	22,1	19,2
346 Tussenbeetsweg 17	20,0	19,9	17,1
Z1 zonepunt noord	27,0	27,0	24,0
Z2 zonepunt noordoost	19,8	19,7	16,8
Z3 zonepunt oost	17,8	17,8	14,9
Z4 zonepunt zuidoost	18,3	18,3	15,4
Z5 zonepunt zuid	22,0	21,9	19,1
Z6 zonepunt zuidwest	25,9	25,9	23,0
Z7 zonepunt west	27,7	27,6	24,6
Z8 zonepunt noordwest	32,0	32,0	29,0

3.3 Laagfrequent geluid

In aanvulling op de rekenresultaten zoals gepresenteerd in paragraaf 3.2 wordt opgemerkt dat bij 100 Hz geluidniveaus worden verwacht van ten hoogste 41 à 44 dB (lineaire waarden; overeenkomend met ten hoogste 22 à 25 dB(A)). Op grond hiervan mag worden verwacht dat binnen woningen ten gevolge van het 110 kV-station niet of nauwelijks sprake zal zijn van laagfrequent geluid. De zogenaamde Vercammencurve zal niet worden overschreden.

3.4 Maximale geluidniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden ter plaatse van de woningen de in onderstaande tabel 3.2 weergegeven maximale geluidniveaus berekend.

t3.2 Maximale geluidniveaus (piekgeluiden) ten gevolge van het schakelen met de vermogensschakelaars

Beoordelingspunt (zie afbeelding 2.1)	$L_{A,max}$ in dB(A) ten gevolge van het schakelen
036 Jipsingboermussel 1	43
045 Jipsingboermussel 30	47
0514 Jipsingboermussel 48	49
087 Zandberg 1	44
101 Zandberg 17	45
165 Braamberg 1	54
167 Braamberg 3	41
346 Tussenbeetsweg 17	34

4 Beoordeling en conclusie

4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Uit het onderzoek blijkt dat bij woningen binnen de geluidzone langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 32 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 30 dB(A) in de nachtperiode. Deze waarden zijn in de dag-, de avond- en de nachtperiode tenminste respectievelijk 23 dB, 18 dB en 16 dB lager dan de totaal toelaatbare waarden.

Ter plaatse van de zonegrens kunnen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus optreden van ten hoogste 32 dB(A) in de dag- en de avondperiode en 29 dB(A) in de nachtperiode. Deze waarden zijn in de dag-, de avond- en de nachtperiode tenminste respectievelijk 18 dB, 13 dB en 11 dB lager dan de totaal toelaatbare waarden.

Gesteld kan worden dat sprake is van een zeer geringe tot verwaarloosbare bijdrage.

Uit een vergelijking van de rekenresultaten zoals gepresenteerd in tabel 3.1 met de toelaatbare kavelimmissies zoals weergegeven in tabel 2.2 blijkt dat in de dag- en de avondperiode in alle gevallen de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus lager zijn dan de kavelimmissie. De berekende waarden zijn tenminste 8 dB (dagperiode) respectievelijk 3 dB (avondperiode) lager dan de kavelimmissie.

Voor de nachtperiode wordt voor een 11-tal zonebewakingspunten evenwel een overschrijding berekend van 0,2 à 1,4 dB. Maatgevend voor de berekende geluidniveaus zijn de transformatoren op het 380 kV-gedeelte. De overschrijdingen vinden in alle richtingen plaats. Gelet daarop zijn maatregelen in de vorm van extra geluidmuren of schermen bij de transformatoren niet mogelijk.

De berekende overschrijdingen vallen wel binnen de bandbreedte van de mogelijke afwijkingsruimte. Gelet daarop wordt realisatie van het transformatorstation in principe mogelijk geacht.

Daarbij kan het volgende worden overwogen:

- de voor de te plaatsen transformatoren gehanteerde geluidbronsterkte kan als best beschikbare techniek worden aangemerkt;
- het effect van akoestische maatregelen aan de transformatoren zal ter plaatse van de woningen en de zonegrens niet waarneembaar zijn daar de bijdrage van het transformatorstation aan de totaal toelaatbare waarden reeds zeer gering tot verwaarloosbaar is;
- eventuele akoestische maatregelen en de hiermee gemoeide kosten worden daarom redelijkerwijs niet te vergen geacht.

Middels een zonetoets kan worden vastgesteld of de geprojecteerde wijzigingen op het transformatorstation inpasbaar zijn binnen de geluidzone van het gezoneerde industrieterrein "Bedrijvenpark Zuid-Groningen". Hierbij zal voor de nachtperiode wel gebruik gemaakt moeten worden van de afwijkingsruimte van 1,5 dB.

4.2 Maximale geluidniveaus

De maximale geluidniveaus (piekgeluidniveaus) worden uitsluitend veroorzaakt door het schakelen met vermogensschakelaars. Berekend worden maximale geluidniveaus van ten hoogste 54 dB(A) tijdens het schakelen.

Gesteld wordt dat met betrekking tot de maximale geluidniveaus bij de woningen voldaan wordt aan de normaliter gehanteerde grenswaarden.

Dit rapport bevat 14 pagina's,
Bijlage 1, bestaande uit 12 pagina's en 3 figuren,
Bijlage 2, bestaande uit 27 pagina's.



Bijlage 1: Invoergegevens rekenmodel



Invoergegevens rekenmodel:

- rekenpunten,
- bedrijven (alleen transformatorstation),
- gebouwen (alleen transformatorstation),
- schermen (alleen transformatorstation),
- puntbronnen,

pagina 1.2

pagina 1.3

pagina 1.4

pagina 1.5 t/m 1.6

pagina 1.7 t/m 1.12

figuur 1.1 t/m 1.3

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: (hoofdgroep)
lijst van Testpunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Massiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
036	Jipeingboersussel 1 (62)	266717,62	549122,64	0,00	5,00	--	Ja	--
045	Jipeingboersussel 30 (58)	266152,71	549294,10	0,00	5,00	--	Nee	--
051	Jipeingboersussel 48 (52)	265697,26	549431,24	0,00	5,00	--	Nee	--
097	Sandberg 1 (61)	266553,18	549081,97	0,00	5,00	--	Nee	--
101	Sandberg 17 (61)	266397,77	549121,14	0,00	5,00	--	Nee	--
165	Braamberg 1 (55)	266435,62	550751,88	0,00	5,00	--	Nee	--
167	Braamberg 3 (60)	267429,92	550699,83	0,00	5,00	--	Nee	--
346	Tuneebetsweg 17 (52)	268316,16	550403,47	0,00	5,00	--	Nee	--
21	zonepunt noord	266532,41	551353,54	0,00	5,00	--	Nee	--
22	zonepunt noordoost	267957,57	551227,15	0,00	5,00	--	Nee	--
23	zonepunt oost	268662,73	549890,11	0,00	5,00	--	Nee	--
24	zonepunt zuidoost	268320,08	548943,10	0,00	5,00	--	Nee	--
25	zonepunt zuid	266752,36	548270,28	0,00	5,00	--	Nee	--
26	zonepunt zuidwest	265507,83	549186,08	0,00	5,00	--	Nee	--
27	zonepunt west	265311,83	549952,36	0,00	5,00	--	Nee	--
28	zonepunt noordwest	265439,86	550477,02	0,00	5,00	--	Nee	--

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: HSK380 - vergunningaanvraag
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Bedrijven, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	Omtrek	Oppervlak	Groep
001	Terreindeel 64/59/49	265965,76	550282,44	1277,42	91575,60	Omgeving HS-station
002	Terreindeel 64/59/54	266074,22	550383,34	850,94	43898,63	Omgeving HS-station

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omchr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Massiveld	Vorspunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
001	CD3	Rechthoek	266073,72	550226,92	3,50	0,00	4	324,74	0 dB	0,90	NSA

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-Station
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omchr.	Vorm	X-1	Y-1	H-1	M-1	X-n	Y-n	H-n	M-n	Vormpunten	Lengte
001	Scherfmuur TR5	Polyliijn	265992,66	550189,60	8,50	0,00	265990,21	550198,26	8,50	0,00	2	9,00
002	Scherfmuur TR5	Polyliijn	266012,81	550195,33	8,50	0,00	266010,36	550204,00	8,50	0,00	2	9,00
003	Scherfmuur TR4	Polyliijn	266030,66	550200,16	8,50	0,00	266028,21	550208,82	8,50	0,00	2	9,00
004	Scherfmuur TR4	Polyliijn	266050,82	550205,89	8,50	0,00	266048,37	550214,56	8,50	0,00	2	9,00
005	Scherfmuur TR3	Polyliijn	266151,79	550235,25	8,50	0,00	266149,34	550243,91	8,50	0,00	2	9,00
006	Scherfmuur TR3	Polyliijn	266171,94	550240,99	8,50	0,00	266169,49	550249,65	8,50	0,00	2	9,00
007	Scherfmuur TR2	Polyliijn	266209,50	550251,91	8,50	0,00	266207,05	550260,57	8,50	0,00	2	9,00
008	Scherfmuur TR2	Polyliijn	266229,65	550257,64	8,50	0,00	266227,20	550266,31	8,50	0,00	2	9,00
009	Scherfmuur TR1	Polyliijn	266248,04	550262,79	8,50	0,00	266245,59	550271,45	8,50	0,00	2	9,00
010	Scherfmuur TR1	Polyliijn	266268,19	550268,53	8,50	0,00	266265,74	550277,19	8,50	0,00	2	9,00
021	Scherfmuur TR6	Polyliijn	265934,71	550173,02	8,50	0,00	265932,27	550181,69	8,50	0,00	2	9,00
022	Scherfmuur TR6	Polyliijn	265954,87	550178,76	8,50	0,00	265952,42	550187,42	8,50	0,00	2	9,00
015	Scherf TR3 110/20	Polyliijn	265964,71	550045,04	6,50	0,00	265978,77	550048,46	6,50	0,00	4	39,93
016	Scherf TR3 110/20	Polyliijn	265967,62	550034,96	6,50	0,00	265979,60	550038,39	6,50	0,00	2	12,46
011	Scherf TR1 110/20	Polyliijn	265982,85	550049,83	6,50	0,00	265994,91	550053,36	6,50	0,00	4	39,93
012	Scherf TR1 110/20	Polyliijn	265985,76	550039,86	6,50	0,00	265997,74	550043,29	6,50	0,00	2	12,46
013	Scherf TR2 110/20	Polyliijn	266000,99	550055,01	6,50	0,00	266013,05	550058,44	6,50	0,00	4	39,93
014	Scherf TR2 110/20	Polyliijn	266003,90	550044,94	6,50	0,00	266015,88	550048,37	6,50	0,00	2	12,46
017	Scherf TR4 110/20	Polyliijn	266018,76	550060,28	6,50	0,00	266030,82	550063,71	6,50	0,00	4	39,93
018	Scherf TR4 110/20	Polyliijn	266021,67	550050,21	6,50	0,00	266033,65	550053,64	6,50	0,00	2	12,46
019	Scherf TR5 110/20	Polyliijn	266036,90	550065,55	6,50	0,00	266048,96	550068,97	6,50	0,00	4	39,93
020	Scherf TR5 110/20	Polyliijn	266039,81	550055,48	6,50	0,00	266051,79	550058,90	6,50	0,00	2	12,46

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Schermen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lengte3D	Cp	Refl.L 63	Refl.R 63	Groep
001	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
002	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
003	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
004	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
005	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
006	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
007	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
008	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
009	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
010	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
021	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
022	9,00	0 dB	0,80	0,80	380 kV
015	39,93	0 dB	0,80	0,80	110 kV
016	12,46	0 dB	0,80	0,80	110 kV
011	39,93	0 dB	0,80	0,80	110 kV
012	12,46	0 dB	0,80	0,80	110 kV
013	39,93	0 dB	0,80	0,80	110 kV
014	12,46	0 dB	0,80	0,80	110 kV
017	39,93	0 dB	0,80	0,80	110 kV
018	12,46	0 dB	0,80	0,80	110 kV
019	39,93	0 dB	0,80	0,80	110 kV
020	12,46	0 dB	0,80	0,80	110 kV

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omchr.	X	Y	Maasveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k
001	TR5 380/110 vollast	265999,69	550196,15	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
001	TR5 380/110 70%	265999,69	550196,15	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
002	TR5 380/110 70%	266002,26	550196,89	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
002	TR5 380/110 vollast	266002,26	550196,89	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
003	TR5 380/110 70%	266004,79	550197,61	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
003	TR5 380/110 vollast	266004,79	550197,61	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
004	TR4 380/110 vollast	266037,70	550206,71	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
004	TR4 380/110 70%	266037,70	550206,71	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
005	TR4 380/110 70%	266040,26	550207,45	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
005	TR4 380/110 vollast	266040,26	550207,45	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
006	TR4 380/110 vollast	266042,80	550208,17	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
006	TR4 380/110 70%	266042,80	550208,17	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
007	TR3 380/110 vollast	266158,82	550241,81	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
007	TR3 380/110 70%	266158,82	550241,81	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
008	TR3 380/110 vollast	266161,38	550242,55	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
008	TR3 380/110 70%	266161,38	550242,55	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
009	TR3 380/110 70%	266163,92	550243,26	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
009	TR3 380/110 vollast	266163,92	550243,26	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
010	TR2 380/110 70%	266216,53	550258,47	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
010	TR2 380/110 vollast	266216,53	550258,47	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
011	TR2 380/110 70%	266219,10	550259,20	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
011	TR2 380/110 vollast	266219,10	550259,20	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
012	TR2 380/110 70%	266221,63	550259,92	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
012	TR2 380/110 vollast	266221,63	550259,92	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
013	TR1 380/110 70%	266255,07	550269,35	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
013	TR1 380/110 vollast	266255,07	550269,35	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
014	TR1 380/110 70%	266257,63	550270,09	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
014	TR1 380/110 vollast	266257,63	550270,09	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
015	TR1 380/110 70%	266260,17	550270,80	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
015	TR1 380/110 vollast	266260,17	550270,80	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
016	NSA uitlaat	266096,12	550219,75	3,50	1,00	Normale puntbron	0,00	360,00	10,79	--	--	80,00	80,00	84,00	82,00	91,00
017	NSA rooster	266096,26	550217,82	0,00	2,00	Uitstralende gevel	0,00	360,00	10,79	--	--	60,00	73,00	83,00	84,00	84,00
020	TR1 110/10 CHAF	265988,59	550048,11	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
021	TR1 110/10 CHAF	265991,13	550048,83	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
022	TR1 110/10 CHAF	265988,59	550049,11	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
023	TR1 110/10 CHAF	265991,13	550048,83	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
024	TR2 110/20/10 CHAF	266006,73	550053,19	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
025	TR2 110/20/10 CHAF	266009,77	550053,91	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
026	TR2 110/20/10 CHAF	266006,73	550053,19	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
027	TR2 110/20/10 CHAF	266009,77	550053,91	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Punthoeken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
001	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
001	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
002	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
002	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
003	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
003	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
004	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
004	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
005	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
005	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
006	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
006	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
007	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
007	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
008	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
008	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
009	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
009	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
010	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
010	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
011	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
011	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
012	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
012	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
013	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
013	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
014	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
014	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
015	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
015	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
016	30,00	84,00	74,00	97,33	MSA
017	82,00	75,00	65,00	89,63	MSA
020	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
021	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
022	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
023	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
024	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
025	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
026	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
027	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgewing HS-station
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maasveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k
028	TR3 110/20 ONAF	265970,45	550043,21	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
029	TR3 110/20 ONAF	265972,99	550043,93	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
030	TR3 110/20 ONAF	265970,45	550043,21	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
031	TR3 110/20 ONAF	265972,99	550043,93	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
032	TR4 110/20 ONAF	266024,50	550059,46	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
033	TR4 110/20 ONAF	266027,03	550059,18	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
034	TR4 110/20 ONAF	266024,50	550059,46	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
035	TR4 110/20 ONAF	266027,03	550059,18	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
036	TR5 110/20 ONAF	266042,64	550063,72	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
037	TR5 110/20 ONAF	266045,17	550064,44	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	67,00	83,00	81,00	75,00	69,00
038	TR5 110/20 ONAF	266042,64	550063,72	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
039	TR5 110/20 ONAF	266045,17	550064,44	0,00	4,00	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	61,00	77,00	74,00	68,00	53,00
040	TR6 380/110 volaet	265941,75	550179,58	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
041	TR6 380/110 TOA	265941,75	550179,58	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
041	TR6 380/110 volaet	265944,31	550180,32	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
041	TR6 380/110 TOA	265944,31	550180,32	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
042	TR6 380/110 volaet	265946,95	550181,03	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	--	59,20	87,20	89,20	86,20	72,20
042	TR6 380/110 TOA	265946,95	550181,03	0,00	3,50	Normale puntbron	0,00	360,00	--	--	0,00	56,50	84,50	86,50	83,50	69,50
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
102	VS 380 kV	265998,23	550280,38	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
114	VS 380 kV	266078,39	550284,29	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
120	VS 150 kV	266223,97	550222,44	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
121	VS 150 kV	266269,28	550234,03	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Punthoeken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
028	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
029	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
030	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
031	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
032	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
033	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
034	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
035	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
036	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
037	67,00	63,00	54,00	85,77	110 kV
038	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
039	46,00	41,00	36,00	79,19	110 kV
040	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
040	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
041	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
041	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
042	66,20	60,20	52,20	92,54	380 kV
042	63,50	57,50	49,50	89,84	380 kV
101	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
102	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
103	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
104	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
105	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
106	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
107	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
108	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
109	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
110	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
111	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
112	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
113	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
114	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
115	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
116	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
117	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
118	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
119	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
120	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
121	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx
122	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmx

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omchr.	X	Y	Maasveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
129	VS 150 kV	266026,95	550146,81	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	0,00	0,00	0,00	78,00	95,00	101,00	108,00	116,00

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: MSK380 - vergunningaanvraag
Groep: Omgeving HS-station
Lijst van Punthoeken, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Maat	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
123	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
124	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
125	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
126	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
127	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
128	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
129	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
130	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
131	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
132	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
133	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
134	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
135	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak
136	123,00	121,00	115,00	126,07	HS-station - LAmak

Figuur 1.1: Invoerplot rekenmodel – bodemgebieden en rekenpunten

PEUTZ



Figuur 1.2: Invoerplot rekenmodel – gebouwen en schermen

PEUTZ



Figuur 1.3: Invoerplot rekenmodel - puntbronnen

PEUTZ



Bijlage 2: Rekenresultaten



Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus,
Maximale geluidsniveaus,

pagina 2.2 t/m 2.18

pagina 2.19 t/m 2.27

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
036_A	Jipsingboermussel 1 (62)	266717,62	549122,64	5,00	23,0	23,0	20,3	30,3	29,9	
045_A	Jipsingboermussel 30 (58)	266152,71	549294,10	5,00	28,7	28,6	25,9	35,9	35,5	
051_A	Jipsingboermussel 48 (52)	265697,26	549431,24	5,00	29,1	29,1	26,2	36,2	35,8	
087_A	Zandberg 1 (61)	266553,18	549081,97	5,00	27,5	27,5	24,7	34,7	34,4	
101_A	Zandberg 17 (61)	266397,77	549121,14	5,00	28,1	28,0	25,3	35,3	34,9	
165_A	Braamberg 1 (55)	266435,62	550751,88	5,00	32,4	32,3	29,5	39,5	38,8	
167_A	Braamberg 3 (60)	267429,92	550699,83	5,00	22,2	22,1	19,2	29,2	29,4	
346_A	Tussenbeetseweg 17 (52)	268316,16	550402,47	5,00	20,0	19,9	17,1	27,1	26,9	
21_A	zonepunt noord	266532,41	551353,54	5,00	27,0	27,0	24,0	34,0	33,7	
22_A	zonepunt noordoost	267957,57	551227,15	5,00	19,7	19,7	16,8	26,8	26,6	
23_A	zonepunt oost	268662,73	549890,11	5,00	17,8	17,8	14,9	24,9	24,8	
24_A	zonepunt zuidoost	268320,08	548943,10	5,00	18,3	18,3	15,4	25,4	25,3	
25_A	zonepunt zuid	266752,36	548270,28	5,00	22,0	21,9	19,1	29,1	28,9	
26_A	zonepunt zuidwest	265507,83	549186,08	5,00	25,9	25,9	23,0	33,0	32,7	
27_A	zonepunt west	265311,83	549952,36	5,00	27,7	27,6	24,6	34,6	34,5	
28_A	zonepunt noordwest	265439,86	550477,02	5,00	32,0	32,0	29,0	39,0	38,4	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:04:26

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 036 A - Jipsingboermussel 1 (62)
 Groep: HS-station - LAr, LT
 Groepsreductie: Nee

Naam			X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Bron/Groep	Omschrijving									
036 A	Jipsingboermussel 1 (62)		266717,62	549122,64	5,00	23,0	23,0	20,3	30,3	29,9
Groep	110 kV		0,00	0,00	0,00	2,9	2,9	-3,4	7,9	8,4
Groep	380 kV		0,00	0,00	0,00	22,9	22,9	20,2	30,2	29,5
Groep	NSA		0,00	0,00	0,00	4,1	--	--	4,1	19,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 045 A - Jipsingboermussel 30 (58)
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
045_A	Jipsingboermussel 30 (58)	266152,71	549294,10	5,00	28,7	28,6	25,9	35,9	35,5	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	13,2	13,2	6,8	18,2	18,5	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	28,5	28,5	25,8	35,8	34,9	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	10,4	--	--	10,4	25,8	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 051 A - Jipsingboermussel 48 (52)
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
051 A	Jipsingboermussel 48 (52)	265697,26	549431,24	5,00	29,1	29,1	26,2	36,2	35,8	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	17,6	17,6	11,2	22,6	22,9	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	28,7	28,7	26,0	36,0	35,1	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	10,5	--	--	10,5	25,9	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 087 A - Zandberg 1 (61)
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam			X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Bron/Groep	Omschrijving									
087 A	Zandberg 1 (61)		266553,18	549081,97	5,00	27,5	27,5	24,7	34,7	34,4
Groep	110 kV		0,00	0,00	0,00	11,5	11,5	5,1	16,5	17,0
Groep	380 kV		0,00	0,00	0,00	27,4	27,4	24,7	34,7	33,9
Groep	NSA		0,00	0,00	0,00	8,3	--	--	8,3	23,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 101 A - Zandberg 17 (61)
 Groep: HS-station - LAr, LT
 Groepsreductie: Nee

Naam			X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Bron/Groep	Omschrijving									
101_A	Zandberg 17 (61)		266397,77	549121,14	5,00	28,1	28,0	25,3	35,3	34,9
Groep	110 kV		0,00	0,00	0,00	12,3	12,3	6,0	17,3	17,7
Groep	380 kV		0,00	0,00	0,00	27,9	27,9	25,2	35,2	34,4
Groep	NSA		0,00	0,00	0,00	8,9	--	--	8,9	24,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 165 A - Braamberg 1 (55)
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
165 A	Braamberg 1 (55)	266435,62	550751,88	5,00	32,4	32,3	29,5	39,5	38,8	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	20,1	20,1	13,5	25,1	25,4	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	32,1	32,1	29,4	39,4	38,2	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	12,2	--	--	12,2	27,6	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 167 A - Braamberg 3 (60)
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
167 A	Braamberg 3 (60)	267429,92	550699,83	5,00	22,2	22,1	19,2	29,2	29,4	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	10,6	10,6	4,2	15,6	16,2	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	21,8	21,8	19,1	29,1	28,4	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	5,8	--	--	5,8	21,4	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 346 A - Tussenbeetseweg 17 (52)
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
346 A	Tussenbeetseweg 17 (52)	268316,16	550402,47	5,00	20,0	19,9	17,1	27,1	26,9	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	7,1	7,1	0,8	12,1	12,9	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	19,7	19,7	17,0	27,0	26,4	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	0,4	--	--	0,4	16,0	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z1 A - zonepunt noord
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
Z1 A	zonepunt noord	266532,41	551353,54	5,00	27,0	27,0	24,0	34,0	33,7	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	17,0	17,0	10,5	22,0	22,5	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	26,5	26,5	23,8	33,8	33,1	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	6,1	--	--	6,1	21,7	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z2 A - zonepunt noordoost
 Groep: HS-station - LA_r, LT
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Bron/Groep	Omschrijving								
Z2 A	zonepunt noordoost	267957,57	551227,15	5,00	19,7	19,7	16,8	26,8	26,6
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	9,6	9,6	3,1	14,6	15,3
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	19,3	19,3	16,6	26,6	25,9
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	-0,6	--	--	-0,6	15,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z3 A - zonepunt oost
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
Z3 A	zonepunt oost	268662,73	549890,11	5,00	17,8	17,8	14,9	24,9	24,8	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	6,0	6,0	-0,4	11,0	11,7	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	17,5	17,5	14,8	24,8	24,2	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	-1,6	--	--	-1,6	14,1	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z4 A - zonepunt zuidoost
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
Z4 A	zonepunt zuidoost	268320,08	548943,10	5,00	18,3	18,3	15,4	25,4	25,3	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	5,5	5,5	-0,8	10,5	11,3	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	18,0	18,0	15,3	25,3	24,7	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	-1,4	--	--	-1,4	14,3	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z5 A - zonepunt zuid
 Groep: HS-station - LA_r, LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
Z5 A	zonepunt zuid	266752,36	548270,28	5,00	22,0	21,9	19,1	29,1	28,9	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	6,0	6,0	-0,3	11,0	11,7	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	21,8	21,8	19,1	29,1	28,5	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	2,1	--	--	2,1	17,8	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z6 A - zonepunt zuidwest
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Bron/Groep	Omschrijving								
Z6 A	zonepunt zuidwest	265507,83	549186,08	5,00	25,9	25,9	23,0	33,0	32,7
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	14,0	14,0	7,6	19,0	19,4
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	25,6	25,6	22,9	32,9	32,1
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	7,1	--	--	7,1	22,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z7 A - zonepunt west
 Groep: HS-station - LAr,LT
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
Z7 A	zonepunt west	265311,83	549952,36	5,00	27,7	27,6	24,6	34,6	34,5	
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	18,1	18,1	11,7	23,1	23,4	
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	27,1	27,1	24,4	34,4	33,4	
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	10,7	--	--	10,7	26,1	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: Z8 A - zonepunt noordwest
 Groep: HS-station - LA_r, LT
 Groepsreductie: Nee

Naam									
Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
Z8 A	zonepunt noordwest	265439,86	550477,02	5,00	32,0	32,0	29,0	39,0	38,4
Groep	110 kV	0,00	0,00	0,00	22,0	22,0	15,4	27,0	27,2
Groep	380 kV	0,00	0,00	0,00	31,5	31,5	28,8	38,8	37,8
Groep	NSA	0,00	0,00	0,00	10,7	--	--	10,7	26,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:25:06

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmaz totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: HS-station - LAmaz

Naam Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
036_A	Jipsingboermussel 1 (62)	266717,62	549122,64	5,00	42,9	42,9	42,9
045_A	Jipsingboermussel 30 (58)	266152,71	549294,10	5,00	46,8	46,8	46,8
051_A	Jipsingboermussel 48 (52)	265697,26	549431,24	5,00	48,6	48,6	48,6
087_A	Zandberg 1 (61)	266553,18	549081,97	5,00	43,7	43,7	43,7
101_A	Zandberg 17 (61)	266397,77	549121,14	5,00	44,5	44,5	44,5
165_A	Braamberg 1 (55)	266435,62	550751,88	5,00	54,4	54,4	54,4
167_A	Braamberg 3 (60)	267429,92	550699,83	5,00	41,2	41,2	41,2
346_A	Tussenbeetsweg 17 (52)	268316,16	550402,47	5,00	33,6	33,6	33,6
21_A	zonepunt noord	266532,41	551353,54	5,00	43,3	43,3	43,3
22_A	zonepunt noordoost	267957,57	551227,15	5,00	33,4	33,4	33,4
23_A	zonepunt oost	268662,73	549890,11	5,00	30,4	30,4	30,4
24_A	zonepunt zuidoost	268320,08	548943,10	5,00	31,7	31,7	31,7
25_A	zonepunt zuid	266752,36	548270,28	5,00	34,7	34,7	34,7
26_A	zonepunt zuidwest	265507,83	549186,08	5,00	44,6	44,6	44,6
27_A	zonepunt west	265311,83	549952,36	5,00	50,1	50,1	50,1
28_A	zonepunt noordwest	265439,86	550477,02	5,00	52,3	52,3	52,3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:07:38

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 036 A - Jipsingboermussel 1 (62)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam			X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
Bron/Groep	Omschrijving							
036 A	Jipsingboermussel 1 (62)		266717,62	549122,64	5,00	42,9	42,9	42,9
121	VS 150 kV		266268,28	550234,03	5,00	42,9	42,9	42,9
112	VS 380 kV		266249,29	550297,12	5,00	42,1	42,1	42,1
111	VS 380 kV		266210,67	550285,85	5,00	42,0	42,0	42,0
136	VS 150 kV		266238,35	550207,64	5,00	38,3	38,3	38,3
120	VS 150 kV		266223,87	550222,44	5,00	36,5	36,5	36,5
114	VS 380 kV		266078,39	550264,29	5,00	35,7	35,7	35,7
113	VS 380 kV		266072,27	550285,53	5,00	35,1	35,1	35,1
135	VS 150 kV		266221,29	550202,17	5,00	34,3	34,3	34,3
109	VS 380 kV		266114,44	550258,49	5,00	34,1	34,1	34,1
134	VS 150 kV		266212,60	550199,92	5,00	32,9	32,9	32,9
119	VS 150 kV		266173,34	550207,32	5,00	32,0	32,0	32,0
104	VS 380 kV		266157,57	550325,76	5,00	31,9	31,9	31,9
132	VS 150 kV		266186,21	550193,16	5,00	31,9	31,9	31,9
116	VS 150 kV		266012,41	550160,97	5,00	31,8	31,8	31,8
129	VS 150 kV		266026,89	550146,81	5,00	31,8	31,8	31,8
133	VS 150 kV		266195,22	550195,41	5,00	31,8	31,8	31,8
128	VS 150 kV		266009,51	550141,66	5,00	31,4	31,4	31,4
130	VS 150 kV		266043,63	550150,99	5,00	31,4	31,4	31,4
108	VS 380 kV		266051,35	550240,15	5,00	31,3	31,3	31,3
117	VS 150 kV		266030,11	550166,12	5,00	31,3	31,3	31,3
131	VS 150 kV		266060,69	550156,79	5,00	31,3	31,3	31,3
118	VS 150 kV		266046,85	550171,59	5,00	31,0	31,0	31,0
110	VS 380 kV		266153,38	550269,11	5,00	30,9	30,9	30,9
101	VS 380 kV		265940,64	550263,32	5,00	30,8	30,8	30,8
103	VS 380 kV		266119,59	550315,14	5,00	30,8	30,8	30,8
106	VS 380 kV		265994,06	550223,41	5,00	30,7	30,7	30,7
107	VS 380 kV		266032,04	550234,68	5,00	30,6	30,6	30,6
102	VS 380 kV		265998,25	550280,38	5,00	30,1	30,1	30,1
127	VS 150 kV		266000,50	550139,08	5,00	29,9	29,9	29,9
126	VS 150 kV		265991,81	550136,83	5,00	28,7	28,7	28,7
125	VS 150 kV		265974,75	550132,00	5,00	27,1	27,1	27,1
105	VS 380 kV		265936,13	550206,67	5,00	27,0	27,0	27,0
124	VS 150 kV		265965,42	550129,11	5,00	26,4	26,4	26,4
115	VS 150 kV		265951,90	550144,23	5,00	26,1	26,1	26,1
123	VS 150 kV		265949,00	550123,96	5,00	25,5	25,5	25,5
122	VS 150 kV		265939,99	550122,03	5,00	25,2	25,2	25,2
LAmix	(hoofdgroep)		0,00	0,00	0,00	42,9	42,9	42,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 045 A - Jipsingboermussel 30 (58)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
045 A	Jipsingboermussel 30 (58)	266152,71	549294,10	5,00	46,8	46,8	46,8
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	5,00	46,8	46,8	46,8
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	5,00	46,8	46,8	46,8
129	VS 150 kV	266026,89	550146,81	5,00	46,8	46,8	46,8
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	5,00	46,8	46,8	46,8
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	5,00	46,8	46,8	46,8
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	5,00	46,8	46,8	46,8
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	5,00	46,8	46,8	46,8
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	5,00	46,7	46,7	46,7
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	5,00	46,7	46,7	46,7
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	5,00	46,7	46,7	46,7
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	5,00	46,6	46,6	46,6
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	5,00	46,5	46,5	46,5
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	5,00	46,5	46,5	46,5
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	5,00	46,5	46,5	46,5
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	5,00	46,4	46,4	46,4
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	5,00	46,4	46,4	46,4
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	5,00	46,3	46,3	46,3
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	5,00	46,3	46,3	46,3
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	5,00	46,2	46,2	46,2
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	5,00	46,2	46,2	46,2
120	VS 150 kV	266223,87	550222,44	5,00	45,9	45,9	45,9
121	VS 150 kV	266268,28	550234,03	5,00	45,7	45,7	45,7
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	5,00	45,6	45,6	45,6
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	5,00	45,5	45,5	45,5
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	5,00	45,5	45,5	45,5
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	5,00	45,5	45,5	45,5
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	5,00	45,5	45,5	45,5
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	5,00	45,4	45,4	45,4
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	5,00	45,3	45,3	45,3
114	VS 380 kV	266078,39	550264,29	5,00	45,2	45,2	45,2
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	5,00	45,1	45,1	45,1
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	5,00	44,9	44,9	44,9
102	VS 380 kV	265998,25	550280,38	5,00	44,8	44,8	44,8
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	5,00	44,8	44,8	44,8
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	5,00	44,6	44,6	44,6
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	5,00	44,5	44,5	44,5
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	46,8	46,8	46,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 051 A - Jipsingboermussel 48 (52)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
051 A	Jipsingboermussel 48 (52)	265697,26	549431,24	5,00	48,6	48,6	48,6
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	5,00	48,6	48,6	48,6
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	5,00	48,5	48,5	48,5
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	5,00	48,3	48,3	48,3
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	5,00	48,2	48,2	48,2
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	5,00	48,2	48,2	48,2
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	5,00	48,1	48,1	48,1
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	5,00	48,0	48,0	48,0
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	5,00	47,9	47,9	47,9
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	5,00	47,9	47,9	47,9
129	VS 150 kV	266026,89	550146,81	5,00	47,7	47,7	47,7
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	5,00	47,6	47,6	47,6
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	5,00	47,6	47,6	47,6
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	5,00	47,4	47,4	47,4
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	5,00	47,4	47,4	47,4
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	5,00	47,2	47,2	47,2
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	5,00	47,2	47,2	47,2
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	5,00	46,9	46,9	46,9
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	5,00	46,7	46,7	46,7
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	5,00	46,4	46,4	46,4
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	5,00	46,4	46,4	46,4
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	5,00	46,2	46,2	46,2
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	5,00	45,9	45,9	45,9
102	VS 380 kV	265998,25	550280,38	5,00	45,9	45,9	45,9
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	5,00	45,9	45,9	45,9
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	5,00	45,8	45,8	45,8
114	VS 380 kV	266078,39	550264,29	5,00	45,7	45,7	45,7
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	5,00	45,6	45,6	45,6
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	5,00	45,5	45,5	45,5
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	5,00	45,5	45,5	45,5
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	5,00	45,3	45,3	45,3
120	VS 150 kV	266223,87	550222,44	5,00	45,3	45,3	45,3
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	5,00	45,2	45,2	45,2
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	5,00	44,8	44,8	44,8
121	VS 150 kV	266268,28	550234,03	5,00	44,8	44,8	44,8
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	5,00	44,5	44,5	44,5
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	5,00	37,0	37,0	37,0
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	48,6	48,6	48,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 087 A - Zandberg 1 (61)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam			X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
Bron/Groep	Omschrijving							
087 A	Zandberg 1 (61)		266553,18	549081,97	5,00	43,7	43,7	43,7
135	VS 150 kV		266221,29	550202,17	5,00	43,7	43,7	43,7
133	VS 150 kV		266195,22	550195,41	5,00	43,7	43,7	43,7
136	VS 150 kV		266238,35	550207,64	5,00	43,7	43,7	43,7
132	VS 150 kV		266186,21	550193,16	5,00	43,7	43,7	43,7
134	VS 150 kV		266212,60	550199,92	5,00	43,7	43,7	43,7
131	VS 150 kV		266060,69	550156,79	5,00	43,5	43,5	43,5
119	VS 150 kV		266173,34	550207,32	5,00	43,5	43,5	43,5
120	VS 150 kV		266223,87	550222,44	5,00	43,5	43,5	43,5
121	VS 150 kV		266268,28	550234,03	5,00	43,5	43,5	43,5
130	VS 150 kV		266043,63	550150,99	5,00	43,4	43,4	43,4
126	VS 150 kV		265991,81	550136,83	5,00	43,3	43,3	43,3
127	VS 150 kV		266000,50	550139,08	5,00	43,3	43,3	43,3
129	VS 150 kV		266026,89	550146,81	5,00	43,3	43,3	43,3
128	VS 150 kV		266009,51	550141,66	5,00	43,3	43,3	43,3
125	VS 150 kV		265974,75	550132,00	5,00	43,3	43,3	43,3
118	VS 150 kV		266046,85	550171,59	5,00	43,2	43,2	43,2
124	VS 150 kV		265965,42	550129,11	5,00	43,2	43,2	43,2
123	VS 150 kV		265949,00	550123,96	5,00	43,2	43,2	43,2
117	VS 150 kV		266030,11	550166,12	5,00	43,1	43,1	43,1
122	VS 150 kV		265939,99	550122,03	5,00	43,1	43,1	43,1
116	VS 150 kV		266012,41	550160,97	5,00	43,1	43,1	43,1
115	VS 150 kV		265951,90	550144,23	5,00	43,0	43,0	43,0
111	VS 380 kV		266210,67	550285,85	5,00	42,7	42,7	42,7
110	VS 380 kV		266153,38	550269,11	5,00	42,7	42,7	42,7
112	VS 380 kV		266249,29	550297,12	5,00	42,7	42,7	42,7
109	VS 380 kV		266114,44	550258,49	5,00	42,6	42,6	42,6
108	VS 380 kV		266051,35	550240,15	5,00	42,5	42,5	42,5
107	VS 380 kV		266032,04	550234,68	5,00	42,4	42,4	42,4
114	VS 380 kV		266078,39	550264,29	5,00	42,3	42,3	42,3
106	VS 380 kV		265994,06	550223,41	5,00	42,3	42,3	42,3
105	VS 380 kV		265936,13	550206,67	5,00	42,3	42,3	42,3
113	VS 380 kV		266072,27	550285,53	5,00	42,1	42,1	42,1
104	VS 380 kV		266157,57	550325,76	5,00	42,0	42,0	42,0
103	VS 380 kV		266119,59	550315,14	5,00	42,0	42,0	42,0
102	VS 380 kV		265998,25	550280,38	5,00	41,8	41,8	41,8
101	VS 380 kV		265940,64	550263,32	5,00	41,6	41,6	41,6
LAmix	(hoofdgroep)		0,00	0,00	0,00	43,7	43,7	43,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 101 A - Zandberg 17 (61)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
101 A	Zandberg 17 (61)	266397,77	549121,14	5,00	44,5	44,5	44,5
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	5,00	44,5	44,5	44,5
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	5,00	44,5	44,5	44,5
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	5,00	44,5	44,5	44,5
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	5,00	44,5	44,5	44,5
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	5,00	44,5	44,5	44,5
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	5,00	44,5	44,5	44,5
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	5,00	44,5	44,5	44,5
129	VS 150 kV	266026,89	550146,81	5,00	44,4	44,4	44,4
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	5,00	44,3	44,3	44,3
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	5,00	44,3	44,3	44,3
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	5,00	44,3	44,3	44,3
120	VS 150 kV	266223,87	550222,44	5,00	44,2	44,2	44,2
121	VS 150 kV	266268,28	550234,03	5,00	44,2	44,2	44,2
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	5,00	44,2	44,2	44,2
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	5,00	44,2	44,2	44,2
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	5,00	44,2	44,2	44,2
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	5,00	44,2	44,2	44,2
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	5,00	44,2	44,2	44,2
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	5,00	44,2	44,2	44,2
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	5,00	44,2	44,2	44,2
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	5,00	44,2	44,2	44,2
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	5,00	43,9	43,9	43,9
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	5,00	43,5	43,5	43,5
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	5,00	43,4	43,4	43,4
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	5,00	43,4	43,4	43,4
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	5,00	43,4	43,4	43,4
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	5,00	43,4	43,4	43,4
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	5,00	43,3	43,3	43,3
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	5,00	43,3	43,3	43,3
114	VS 380 kV	266078,39	550264,29	5,00	43,1	43,1	43,1
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	5,00	43,1	43,1	43,1
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	5,00	42,8	42,8	42,8
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	5,00	42,8	42,8	42,8
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	5,00	42,7	42,7	42,7
102	VS 380 kV	265998,25	550280,38	5,00	42,7	42,7	42,7
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	5,00	42,5	42,5	42,5
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	44,5	44,5	44,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 165 A - Braamberg 1 (55)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
165 A	Braamberg 1 (55)	266435,62	550751,88	5,00	54,4	54,4	54,4
121	VS 150 kV	266268,28	550234,03	5,00	54,4	54,4	54,4
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	5,00	53,3	53,3	53,3
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	5,00	52,8	52,8	52,8
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	5,00	52,7	52,7	52,7
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	5,00	52,0	52,0	52,0
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	5,00	51,7	51,7	51,7
120	VS 150 kV	266223,87	550222,44	5,00	51,6	51,6	51,6
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	5,00	51,4	51,4	51,4
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	5,00	51,2	51,2	51,2
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	5,00	51,1	51,1	51,1
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	5,00	51,1	51,1	51,1
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	5,00	51,0	51,0	51,0
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	5,00	50,9	50,9	50,9
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	5,00	50,9	50,9	50,9
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	5,00	50,8	50,8	50,8
114	VS 380 kV	266078,39	550264,29	5,00	50,7	50,7	50,7
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	5,00	50,0	50,0	50,0
102	VS 380 kV	265998,25	550280,38	5,00	49,9	49,9	49,9
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	5,00	49,7	49,7	49,7
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	5,00	49,1	49,1	49,1
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	5,00	49,0	49,0	49,0
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	5,00	49,0	49,0	49,0
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	5,00	48,9	48,9	48,9
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	5,00	48,8	48,8	48,8
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	5,00	48,7	48,7	48,7
129	VS 150 kV	266026,89	550146,81	5,00	48,5	48,5	48,5
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	5,00	48,2	48,2	48,2
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	5,00	48,2	48,2	48,2
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	5,00	48,1	48,1	48,1
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	5,00	48,0	48,0	48,0
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	5,00	47,7	47,7	47,7
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	5,00	47,6	47,6	47,6
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	5,00	47,4	47,4	47,4
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	5,00	47,2	47,2	47,2
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	5,00	46,7	46,7	46,7
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	5,00	46,5	46,5	46,5
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	54,4	54,4	54,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 167 A - Braamberg 3 (60)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
167 A	Braamberg 3 (60)	267429,92	550699,83	5,00	41,2	41,2	41,2
121	VS 150 kV	266268,28	550234,03	5,00	41,2	41,2	41,2
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	5,00	41,0	41,0	41,0
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	5,00	40,8	40,8	40,8
120	VS 150 kV	266223,87	550222,44	5,00	40,7	40,7	40,7
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	5,00	40,6	40,6	40,6
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	5,00	40,5	40,5	40,5
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	5,00	40,5	40,5	40,5
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	5,00	40,3	40,3	40,3
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	5,00	40,2	40,2	40,2
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	5,00	40,1	40,1	40,1
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	5,00	39,9	39,9	39,9
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	5,00	39,9	39,9	39,9
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	5,00	39,4	39,4	39,4
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	5,00	39,4	39,4	39,4
114	VS 380 kV	266078,39	550264,29	5,00	39,0	39,0	39,0
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	5,00	38,9	38,9	38,9
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	5,00	38,8	38,8	38,8
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	5,00	38,7	38,7	38,7
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	5,00	38,7	38,7	38,7
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	5,00	38,6	38,6	38,6
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	5,00	38,5	38,5	38,5
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	5,00	38,5	38,5	38,5
129	VS 150 kV	266026,89	550146,81	5,00	38,4	38,4	38,4
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	5,00	38,3	38,3	38,3
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	5,00	38,2	38,2	38,2
102	VS 380 kV	265998,25	550280,38	5,00	38,1	38,1	38,1
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	5,00	38,1	38,1	38,1
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	5,00	38,1	38,1	38,1
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	5,00	38,0	38,0	38,0
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	5,00	37,8	37,8	37,8
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	5,00	37,8	37,8	37,8
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	5,00	37,6	37,6	37,6
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	5,00	37,6	37,6	37,6
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	5,00	37,5	37,5	37,5
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	5,00	37,5	37,5	37,5
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	5,00	37,5	37,5	37,5
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	41,2	41,2	41,2

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: MSK380 - vergunningaanvraag
 LAmix bij Bron/Groep voor toetspunt: 346 A - Tussenbeetsweg 17 (52)
 Groep: HS-station - LAmix

Naam Bron/Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
346 A	Tussenbeetsweg 17 (52)	268316,16	550402,47	5,00	33,6	33,6	33,6
121	VS 150 kV	266268,26	550234,03	5,00	33,6	33,6	33,6
112	VS 380 kV	266249,29	550297,12	5,00	33,5	33,5	33,5
136	VS 150 kV	266238,35	550207,64	5,00	33,3	33,3	33,3
120	VS 150 kV	266223,87	550222,44	5,00	33,2	33,2	33,2
135	VS 150 kV	266221,29	550202,17	5,00	33,2	33,2	33,2
111	VS 380 kV	266210,67	550285,85	5,00	33,1	33,1	33,1
134	VS 150 kV	266212,60	550199,92	5,00	33,1	33,1	33,1
133	VS 150 kV	266195,22	550195,41	5,00	32,9	32,9	32,9
132	VS 150 kV	266186,21	550193,16	5,00	32,9	32,9	32,9
119	VS 150 kV	266173,34	550207,32	5,00	32,8	32,8	32,8
104	VS 380 kV	266157,57	550325,76	5,00	32,7	32,7	32,7
110	VS 380 kV	266153,38	550269,11	5,00	32,7	32,7	32,7
103	VS 380 kV	266119,59	550315,14	5,00	32,4	32,4	32,4
109	VS 380 kV	266114,44	550258,49	5,00	32,4	32,4	32,4
114	VS 380 kV	266078,39	550264,29	5,00	32,1	32,1	32,1
113	VS 380 kV	266072,27	550285,53	5,00	32,0	32,0	32,0
131	VS 150 kV	266060,69	550156,79	5,00	31,9	31,9	31,9
108	VS 380 kV	266051,35	550240,15	5,00	31,8	31,8	31,8
118	VS 150 kV	266046,85	550171,59	5,00	31,8	31,8	31,8
130	VS 150 kV	266043,63	550150,99	5,00	31,7	31,7	31,7
107	VS 380 kV	266032,04	550234,68	5,00	31,7	31,7	31,7
117	VS 150 kV	266030,11	550166,12	5,00	31,6	31,6	31,6
129	VS 150 kV	266026,89	550146,81	5,00	31,6	31,6	31,6
116	VS 150 kV	266012,41	550160,97	5,00	31,5	31,5	31,5
102	VS 380 kV	265998,25	550280,38	5,00	31,5	31,5	31,5
128	VS 150 kV	266009,51	550141,66	5,00	31,5	31,5	31,5
106	VS 380 kV	265994,06	550223,41	5,00	31,4	31,4	31,4
127	VS 150 kV	266000,50	550139,08	5,00	31,4	31,4	31,4
126	VS 150 kV	265991,81	550136,83	5,00	31,3	31,3	31,3
125	VS 150 kV	265974,75	550132,00	5,00	31,2	31,2	31,2
124	VS 150 kV	265965,42	550129,11	5,00	31,1	31,1	31,1
101	VS 380 kV	265940,64	550263,32	5,00	31,0	31,0	31,0
115	VS 150 kV	265951,90	550144,23	5,00	31,0	31,0	31,0
123	VS 150 kV	265949,00	550123,96	5,00	31,0	31,0	31,0
105	VS 380 kV	265936,13	550206,67	5,00	31,0	31,0	31,0
122	VS 150 kV	265939,99	550122,03	5,00	30,9	30,9	30,9
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	33,6	33,6	33,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

11-2-2021 10:08:12



BIJLAGE: VOORTOETS



Hoogspanningsstation 'Musselkanaal'

Voortoets

25 februari 2021

Kenmerk

R003-1278932WLI-V02-evm-NL

Verantwoording

Titel	Hoogspanningsstation 'Musselkanaal'
	Voortoets
Opdrachtgever	TenneT TSO
Projectleider	██████████
Auteur(s)	██████████
Tweede lezer	██████████
Projectnummer	1278932
Aantal pagina's	27
Datum	25 februari 2021
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW Group bv
Handelskade 37
Postbus 479
7400 AL Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info@tauw.com

Inhoud

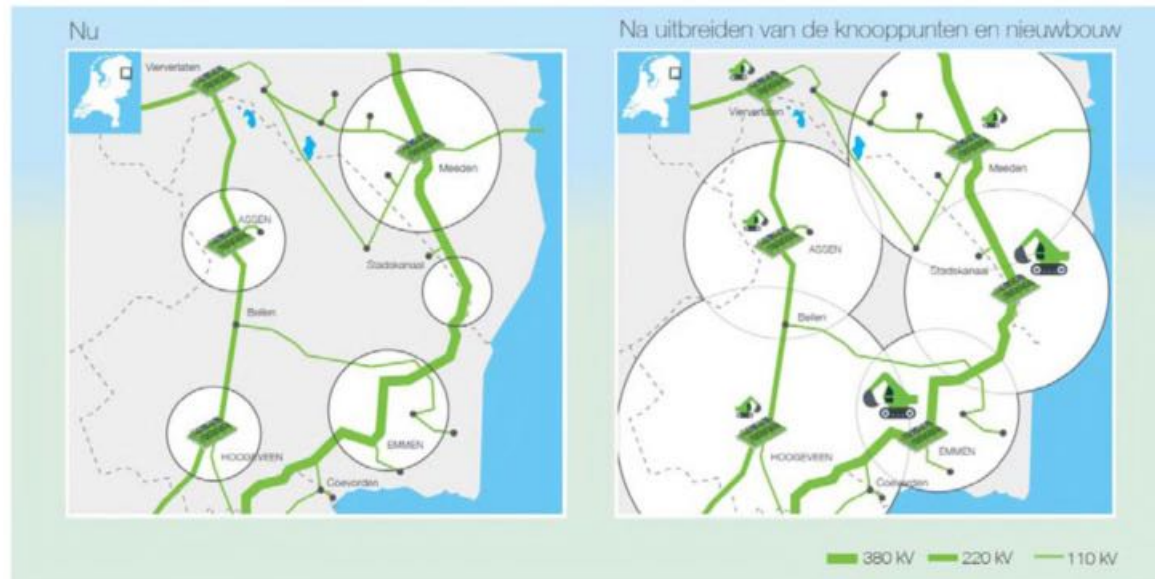
1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Voornemen.....	5
1.3	Doel en scope	7
2	Wettelijk kader	9
2.1	Wet natuurbescherming	9
2.2	Natura 2000-gebieden bij projecten	9
3	Effecten op Natura 2000-gebieden	10
3.1	Inleiding.....	10
3.2	Beoordeling stikstofeffecten	11
3.2.1	Resultaten AERIUS berekening.....	11
3.2.2	Niet en naderend overbelaste situaties.....	12
3.2.3	Kleine tijdelijke toenames van stikstofdepositie	12
4	Cumulatie	25
5	Conclusie.....	26
6	Literatuur	27

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

TenneT werkt samen met de regionale netbeheerder Enexis aan het versterken van het elektriciteitsnet in Drenthe en Groningen. Dat is nodig om de energietransitie mogelijk te maken en het sterk stijgende aanbod van duurzame elektriciteitsproductie, zoals zonne- en windenergie mogelijk te maken. Bovendien wordt op termijn een groei naar de vraag naar elektriciteit verwacht. De versterking van het netwerk vindt onder meer plaats door nieuwe 380/110/20 kV en 220/110/20 kV hoog- en middenspanningsstations te bouwen en bestaande hoogspanningsstations uit te breiden. De verschillende deelprojecten in Drenthe en Groningen vallen onder de 'Netversterking Noord-Oost Nederland' (NNON). De geplande uitbreidingen zijn in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.

Voorafgaand aan dit onderzoek is door TenneT intern een locatiestudie uitgevoerd. Op basis hiervan is de locatie Musselkanaal, in de gemeente Westerwolde, als voorkeurslocatie geselecteerd.



Afbeelding 1.1 Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis

1.2 Voornemen

TenneT en Enexis gaan gezamenlijk het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Musselkanaal' realiseren in het zuiden van Groningen om overbelasting van het 110kV-hoogspanningsnet in de regio te voorkomen. Overbelasting wordt voorkomen door met het nieuwe station te zorgen voor:

- Een koppeling tussen het 110 kV- en 380 kV hoogspanningsnet, waardoor lokaal opgewekte energie via het landelijk 380kV net verder kan worden getransporteerd
- Nieuwe aansluitpunten voor duurzame initiatieven. Naast het station van TenneT komt een middenspanningsstation (20 kV) van de regionale netbeheerder Enexis. Het grootste deel van de duurzame initiatieven wordt aangesloten op het laag- en middenspanningsnet van Enexis. Via het nieuw te realiseren middenspanningsstation komt de energie op het hoogspanningsnet (110 kV- en 380 kV), waar het verder wordt getransporteerd

Het projectgebied is gelegen op bedrijvenpark Zuid-Groningen in de gemeente Westerwolde en ligt ten noorden van Ter Apelkanaal en ten oosten van Musselkanaal. De bijbehorende verbindingen komen deels in de gemeente Stadskanaal te liggen.

Het nieuwe hoogspanningsstation wordt gerealiseerd aan weerszijden van de bestaande gecombineerde TenneT 380/110kV-hoogspanningsverbinding van Meeden naar Zwolle.



Afbeelding 1.2 Vlekkenplan Station Musselkanaal

In afbeelding 1.2 is het vlekkenplan voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven. Naast ruimte voor het hoogspanningsstation is ruimte gereserveerd voor de aansluiting op de bestaande verbinding Zwolle-Meeden.

1.3 Doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- Realisatie nieuwbouw hoogspanningstation Musselkanaal - TenneT (MSK 380 / 110 kV);
- Realisatie nieuwbouw station Enexis (20 kV);
- Toegangsweg naar de nieuwe stations
- Verwijdering mast 002 en 185;
- Aanpassing mast 184, 186 en 187;
- Realisatie van ondergrondse 110 kV kabels tussen mast 184 en 187 naar het station MSK;
- Realisatie van 2 nieuwe masten (185A en 185B) voor de aansluiting van MSK380 op de 380 kV bovengrondse lijnverbinding;
- Aansluiting van het onderstation Dobbestroom (MSKD) via een ondergrondse kabelverbinding op station MSK;
- Reconstructie bestaande 380 kV lijnverbinding;
- Tijdelijke bovengrondse 380 kV lijnverbinding tijdens de bouwphase met 6 tijdelijke mastlocaties;
- Verwijdering bestaande 110 kV lijnverbinding MSKD;
- Reservering toekomstige kabelstroken voor Enexis (20 kV);

Daarnaast zijn er bouwwegen, lierplaatsen, werkstroken en enkele gebieden voor tijdelijke opslag tijdens de bouwphase gereserveerd.

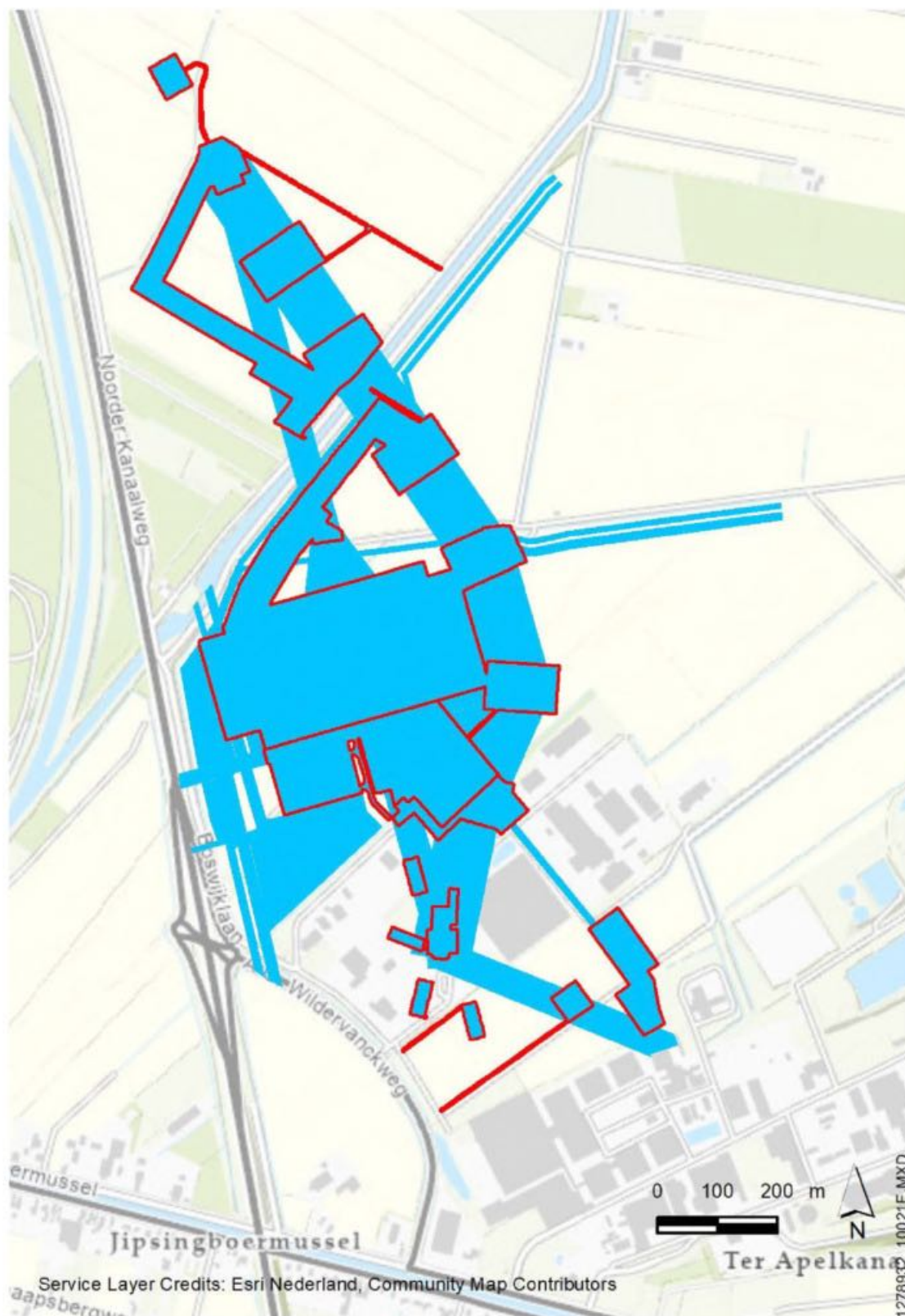
Om bovenstaande planologisch mogelijk te maken, worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Opstellen van een m.e.r.-aankmeldingsnotitie voor het project;
- Bestemmingsplanherziening (in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal);
- Uitvoeren benodigde bureau- en veldonderzoeken voor de bestemmingsplanherzieningen, noodzakelijke vergunningen en m.e.r.-aankmeldingsnotitie.

Voorliggend onderzoek, de voortoets, heeft als doel om:

- De effecten van de beoogde activiteit op Natura 2000-gebieden te beschouwen, tegen de achtergrond van de wettelijk vastgestelde bescherming in de Wet natuurbescherming.

Naast beoordeling van effecten op Natura 2000-gebieden in deze voortoets dienen mogelijk ook effecten op beschermde soorten en houtopstanden nader beschouwd te worden. Afbeelding 1.3 geeft de scope voor de bureauonderzoeken weer. De blauwe contour geeft de scope voor het bureauonderzoek weer en de ronde contour de scope voor het veldonderzoek.



Figuur 1.3 Scope bureau-onderzoeken (februari 2021)

2 Wettelijk kader

2.1 Wet natuurbescherming

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (Wnb) in werking. De Wnb is het wettelijke stelsel voor bescherming van gebieden, soorten en houtopstanden. Het beschermingsregime gaat uit van het 'nee, tenzij-principe'. Dit betekent dat de genoemde verbodsbepalingen in de Wnb voor bescherming van gebieden, soorten en houtopstanden altijd gelden. Het afwijken hiervan is alleen onder voorwaarden toegestaan. Het college van Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Groningen is het bevoegde gezag voor het verlenen van toestemming door middel van een vergunning.

2.2 Natura 2000-gebieden bij projecten

Voor de aanleg van het 380/110/20kV-transformatorstation, aanpassen van de masten en de aanleg en het verwijderen van kabelracés is mogelijk een vergunning ingevolge de Wet natuurbescherming (Wnb) benodigd. Dat vloeit voort uit artikel 2.7, tweede lid, van die wet.

2. Het is verboden zonder vergunning van gedeputeerde staten een project te realiseren dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied.

De beoogde ontwikkeling moet - in het kader van de Wnb - worden gezien als project. Voor projecten geldt, althans wanneer ze gevolgen kunnen hebben voor één of meer instandhoudingsdoelstellingen in één of meer Natura 2000-gebieden, dat ze alleen zijn toegestaan met een Wnb-vergunning. In deze voortoets wordt dan ook nagegaan of het project significante gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden.

Deze voortoets voorziet in een nadere ecologische beoordeling van de gevolgen voor omliggende Natura 2000-gebieden, rekening houdend met de instandhoudingsdoelen voor dat gebied (artikel 2.8, eerste lid). Een vergunning mag dan uitsluitend worden verleend indien uit de voortoets de zekerheid is verkregen dat het project de instandhoudingsdoelen niet zal aantasten.

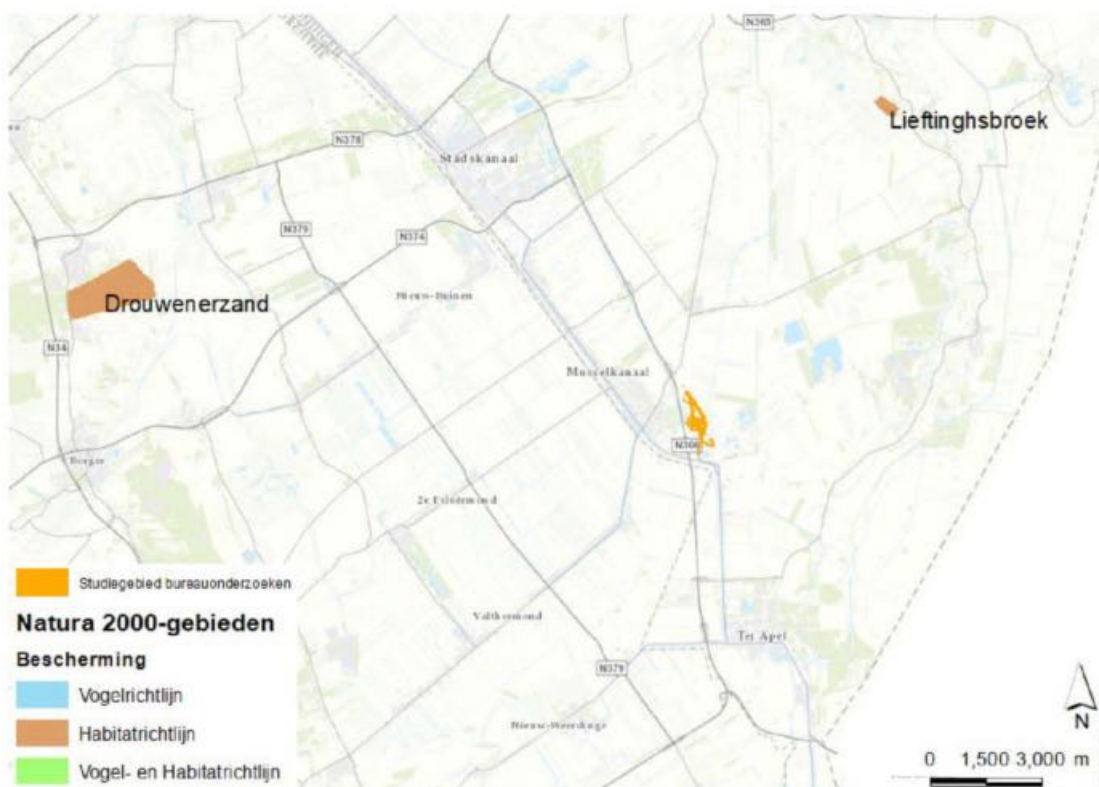
Indien significante gevolgen niet op voorhand uitgesloten kunnen worden dient een passende beoordeling te worden gemaakt (artikel 2.8, eerste lid). Hieruit dient de zekerheid te worden verkregen dat het project geen significante gevolgen heeft. Deze voortoets heeft als doel om te bepalen of een passende beoordeling benodigd is of niet.

3 Effecten op Natura 2000-gebieden

3.1 Inleiding

In de omgeving van het projectgebied zijn twee Natura 2000-gebieden aanwezig (zie figuur 3.1), te weten:

- Lieftingsbroek, gelegen op 9,2 km afstand
- Drouwenerzand, gelegen op 14,5 km afstand



Figuur 3.1 Projectgebied ten opzichte van Natura 2000-gebieden

Deze Natura 2000-gebieden liggen op een dusdanige afstand dat alleen storingsfactoren met een reikwijdte groter dan 9,2 kilometer hier effecten *kunnen* hebben. Van de diverse storingsfactoren hebben alleen stikstofemissies naar de lucht een dusdanige reikwijdte. Door de afstand van het projectgebied tot omliggende Natura 2000-gebieden zijn alle effecten met uitzondering van stikstofdepositie uitgesloten. Om effecten als gevolg van stikstofdepositie te bepalen is een berekening in de meest recente versie van AERIUS Calculator uitgevoerd (op moment van schrijven).

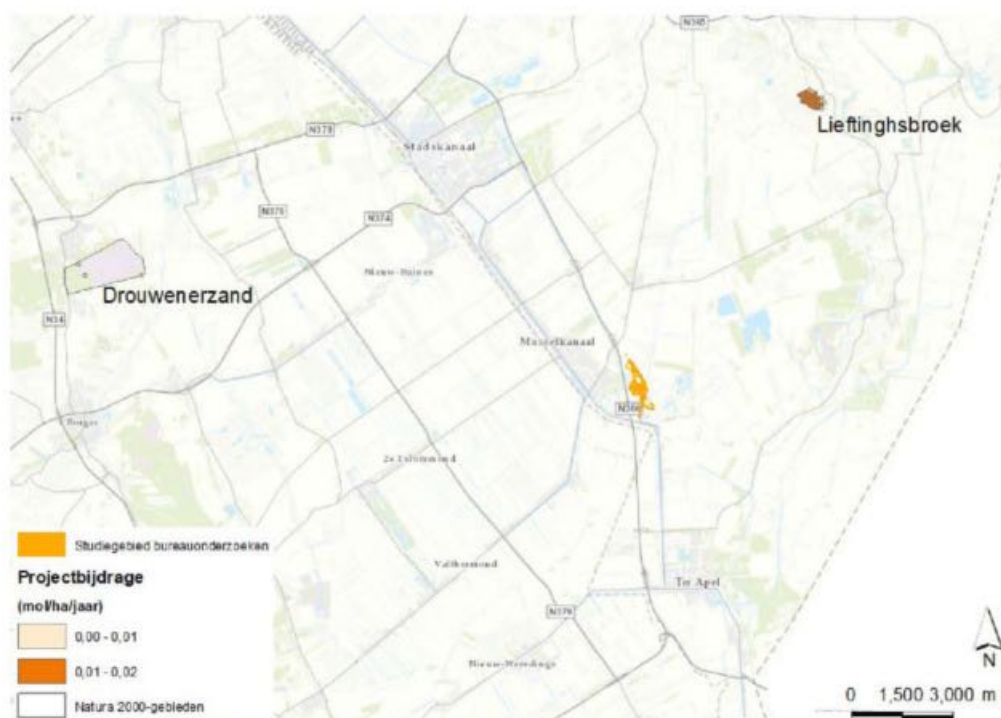
3.2 Beoordeling stikstofeffecten

3.2.1 Resultaten AERIUS berekening

Uit de AERIUS berekening blijkt dat als gevolg van de beoogde ontwikkeling in de aanlegfase sprake is van een tijdelijke toename van stikstofdepositie in twee Natura 2000-gebieden. Dit betreft de Natura 2000-gebieden Lieftingsbroek en Drouwenerzand. In de gebruiksfase is geen sprake van een toename van stikstofemissie/-depositie. In beide Natura 2000-gebieden zijn uitsluitend instandhoudingsdoelen voor habitattypen geformuleerd. De resultaten van de AERIUS berekening zijn weergegeven in figuur 3.2 en tabel 3.2. De maximale depositie betreft 0,02 mol/ha/jaar op Natura 2000-gebied Lieftingsbroek.

Tabel 3.1 Projectbijdrage als gevolg van de beoogde ontwikkeling op Natura 2000-gebieden

Habitatype	Maximale depositie (mol/ha/jaar)	Oppervlak (ha)
Natura 2000-gebied Lieftingsbroek		
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,02	1,3
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,02	10,7
H6410 Blauwgraslanden	0,02	0,3
Natura 2000-gebied Drouwenerzand		
H2310 Stuifzandheiden met struikhei	0,01	0,1
H2330 Zandverstuivingen	0,01	0,1



Figuur 3.2 Projectbijdrage beoogde ontwikkeling op Natura 2000-gebieden

3.2.2 Niet en naderend overbelaste situaties

De beoordeling van effecten (zowel op zichzelf als cumulatief) is ingeval van een onderbelaste situatie alleen relevant indien de achtergronddepositie inclusief projecteffect (vermeerderd met eventuele cumulatieve effecten van alle vergunde/vastgestelde, maar nog niet gerealiseerde plannen/projecten), alsnog kan leiden tot een overbelaste situatie. AERIUS Calculator maakt onderscheid tussen hexagonen met een (naderende) overbelasting en hexagonen zonder overbelasting. Voor die *naderende* overbelasting wordt een bandbreedte van 70 mol N/ha/aar onder de KDW¹ aangehouden. Deze bandbreedte is ruim voldoende om een eventuele verhoging van de ADW² door cumulatie met andere plannen/projecten op te vangen. Dit betekent dat ingeval van een onderbelaste situatie een projecteffect op zichzelf én in cumulatie met andere plannen/projecten gezien de zeer tijdelijke en relatief lage depositiebijdragen niet tot significante gevolgen kan leiden. Ook niet als de ADW in combinatie met het projecteffect dicht bij de KDW zit. Als gevolg daarvan is in de ecologische beoordeling een effect op een onderbelaste situatie ook als zodanig beoordeeld. Nadere ecologische onderbouwing is hierbij niet noodzakelijk omdat er geen reële kans is dat de KDW overschreden zou worden.

In tabel 3.2 zijn de projectbijdragen op overbelaste situaties weergegeven. De maximale deposities op overbelaste situaties zijn gelijk aan de maximale depositie voor het gehele project. Alleen bij H9120 is sprake van een wijziging in relevant³ oppervlak.

Tabel 3.2 Projectbijdrage op (naderend) overbelaste situaties als gevolg van de beoogde ontwikkeling

Habitatype	Maximale depositie (mol/ha/jaar)	Oppervlak (ha)
Natura 2000-gebied Lieftingsbroek		
H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)	0,02	1,3
H9120 Beuken-eikenbossen met hulst	0,02	8,6
H6410 Blauwgraslanden	0,02	0,3
Natura 2000-gebied Drouwenerzand		
H2310 Stufzandheiden met struikheide	0,01	0,1
H2330 Zandverstuivingen	0,01	0,1

3.2.3 Kleine tijdelijke toenames van stikstofdepositie

Inleiding

Voordat wordt ingegaan op een beoordeling per habitatype/leefgebied, worden in deze paragraaf enkele begrippen toegelicht. Stikstof is een belangrijke voedselbron in ecosystemen, maar een teveel kan leiden tot schade door eutrofiëring en verzuring.

¹ KDW: Kritische depositiewaarde

² ADW: Achtergrond depositiewaarde, dat wil zeggen de reeds bestaande depositie door andere stikstofemissies

³ Met relevant oppervlak wordt het areaal H9120 Beuken-eikenbossen met hulst waar sprake is van een projectbijdrage op een (naderend) overbelaste situatie bedoeld.

De overmatige aanvoer van deze voedingsstof, onder meer via atmosferische depositie, kan vooral bedreigend zijn voor habitattypen van voedselarme milieus en/of situaties met een zwakke buffering tegen verzuring. Door de verrijking kan de vegetatie verruigen en kunnen kenmerkende soorten van schrale milieus verdwijnen. Daarnaast kan stikstofdepositie, en dan vooral ammoniak, leiden tot een daling van de zuurgraad van de bodem. Door deze verzuring verdwijnen gevoelige soorten en neemt de soortenrijkdom en kwaliteit van zuurgevoelige habitattypen af.

Kleine eenmalige deposities

In de aanlegfase van een project wordt materieel ingezet dat slechts tijdelijk stikstofemissie veroorzaakt. In een publicatie van BIJ12 wordt gesteld dat middels een voortoets kan worden onderbouwd dat bij kleine, tijdelijke deposities zowel op zichzelf als in cumulatie op voorhand geen sprake zal zijn van significant negatieve effecten. Uitgangspunt hierbij is dat de aanlegfase kleiner of gelijk aan 0,05 mol/ha/jaar gedurende maximaal twee jaar duurt, of equivalent hiervan (BIJ12, 2021). In dit project is sprake van een depositie van maximaal 0,02 mol/ha/jaar en een uitvoeringsperiode van 1 jaar. Er is in dit geval dus sprake van een kleine tijdelijke depositie als bedoeld in de publicatie van BIJ12. Voor dergelijke situaties wordt op dit moment door de bevoegde gezagen voor de vergunningverlening (Ministerie van LNV, provincies) als uitgangspunt gehanteerd dat geen vergunning noodzakelijk is.

Kritische depositiewaarde

Natura 2000-gebieden hebben instandhoudingsdoelen voor habitattypen en soorten. Voor alle habitattypen en leefgebieden van soorten zijn kritische depositiewaarden (KDW) opgesteld. Atmosferische stikstofdepositie kan leiden tot verzuring en vermesting van habitattypen wanneer deze boven de kritische depositiewaarde komt.

Een kritisch depositieniveau is gedefinieerd als de maximaal toelaatbare hoeveelheid atmosferische depositie waarbij, volgens de huidige wetenschappelijke kennis, negatieve effecten op de structuur en de functies van ecosystemen niet optreden (Compendium voor de leefomgeving, 2013). Wanneer de atmosferische depositie hoger is dan de kritische depositiewaarde van het habitatype of het leefgebied van Habitat- of Vogelrichtlijnsoorten bestaat een risico op een significant negatief effect, waardoor geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen mogelijk niet duurzaam kunnen worden gerealiseerd.

De KDW is in Van Dobben et. al (2012) primair uitgedrukt in (hele) kilogrammen stikstof per hectare per jaar (N/ha/j). In internationale wetenschappelijke publicaties worden kritische depositiewaarden veelal beschreven in de vorm van ranges (bandbreedtes). Deze ranges beschrijven enerzijds de variatie in kritische depositiewaarden als gevolg van verschillen in gevoeligheid binnen een ecosysteem, anderzijds beschrijven zij de betrouwbaarheidsmarges als gevolg van methodische onzekerheden. Van Dobben heeft de KDW gepreciseerd naar een concrete waarde per N2000-habitatype.

Daarbij wordt aangegeven dat de kritische depositiewaarden met een onzekerheidsmarge van minimaal 1 kg moeten worden gehanteerd, deze waarden zijn vastgesteld binnen marges van ± 5 kg N/ha/j (Cunha et al. 2002).

Omdat vaak gebruik wordt gemaakt van mol-eenheid, zijn de kilogrammen omgerekend naar hele mol (1kg N = 71,43 mol N). Gelet hierop zijn er ecologisch gezien binnen deze marges geen aantoonbare verschillen in de kwaliteit van een habitat bij verschillen in depositie die kleiner zijn dan 1 kilogram per hectare per jaar, hetgeen ongeveer gelijk staat aan een depositie van 70 mol N per hectare per jaar.

Relevante stikstofbijdrage

Om daadwerkelijk tot een kwaliteitsverlies van habitattypen te komen is een grote of langdurige stikstofdepositiebijdrage nodig. Voor stikstofdepositie geldt dat het accumuleert in het systeem en dat ook kleine hoeveelheden die lange tijd deponeren kunnen leiden tot een accumulatie met alle gevolgen van dien. Een ecologische verandering is echter pas waarneembaar als een aanzienlijke hoeveelheid gedurende meerdere jaren (langdurig) accumuleert in het systeem.

Pas in geval van een *relevante* blijvende stikstofdepositiebijdrage treden na tientallen jaren ecologische effecten in de vorm van kwaliteitsverlies en uiteindelijk areaalverlies op. Dit speelt zich, afhankelijk van de gevoeligheid van een habitatype, af in een periode van 10-20 jaar (zie tabel 5.1). Hierbij is geen rekening gehouden met het huidige reguliere beheer om de habitattypen in stand te houden.

Tabel 3.3 Indeling van gevoeligheidsklassen voor habitattypen en tijdspad voor daadwerkelijk areaalverlies van een habitatype als gevolg van kwaliteitsverlies door stikstofdepositie⁴

Gevoeligheidsklasse	KDW		Habitattypen voorbeelden	Tijdspad daadwerkelijk verlies habitatype (uitgezonderd gebufferde typen*)
	(mol N/ha/j)	(kg N/ha/j)		
uiterst gevoelig	<1000	6-15 kg	Zwakgebufferde en zure vennen, zandverstuivingen, heischrale graslanden, actieve hoogvenen	10 jaar
zeer gevoelig	1000-1500	15 -21 kg	Droge en vochtige heidetypen, jeneverbesstruwelen, oude eikenbossen, Blauwgraslanden, kalkmoerassen pioniervegetaties, beuken-eikenbossen, Stroomdal- en glanshaverhooilanden.	12,5 jaar
gevoelig	1500-2000	21-28 kg	Beekbegeleidende bossen	15 jaar
matig gevoelig	>2000	> 28 kg	Beken en rivieren met waterplanten, meren met krabbenscheer, essen-iepenbossen, kranswierwateren	20 jaar

* Bij gebufferde habitattypen (gebufferde vennen, heischrale graslanden, blauwgraslanden, kranswierwateren, meren met krabbenscheer) is geen sprake van een gradueel kwaliteitsverlies maar van een 'plotselinge' omslag sterk afhankelijk van de lokale situatie (o.a. mate van buffering)⁵

⁴ Conform Goderie R. en K. Vertegaal (2020), Achtergrondnotitie actualiseren StikstofEffectvoorspellingsModel (SEM 3.1)

Zolang van een plan of project geen sprake is van een langdurige relevante (dat is in ieder geval meerdere molen gedurende meerdere jaren) stikstofdepositiebijdrage, treden er geen wijzigingen in de standplaatsfactoren en de vegetatie in het veld op waardoor de kwaliteit van habitats kunnen worden beïnvloed. Significant negatieve gevolgen van zeer kleine tijdelijke bijdragen zijn daarmee op voorhand uit te sluiten.

Werkingsmechanismen van stikstoftoename

Van acute effecten op planten of dieren is bij de in Nederland heersende concentraties van NH_3 en NO_x in de lucht geen sprake (Smits & Bal, 2014). Uit tal van experimenten voor diverse vegetatietypen/habitattypen blijkt dat effecten op relatief korte termijn (één tot enkele jaren) slechts optreden bij hoge stikstofgiften (zie ook verder in deze paragraaf). Een verklaring daarvoor is dat in de meeste habitattypen een stikstofkringloop bestaat, waarin van nature al relatief grote hoeveelheden stikstof circuleren, veelal duizenden kilo's per hectare.

In ecosystemen komt slechts een deel van de aanwezige stikstof ter beschikking aan de productie van dierlijk en vooral plantaardig materiaal (biomassa). Tegelijkertijd wordt ook biomassa afgebroken, waarbij weer stikstof vrijkomt. Verder kan ook sprake zijn van de afvoer van biomassa uit het systeem, zowel door natuurlijke processen als door het beheer of gebruik. Afhankelijk van het type ecosysteem kan netto dus sprake zijn van opeenhoping van biomassa, een balans tussen productie en afbraak van biomassa of van een netto afvoer van biomassa. Deze situatie kan ook aan fluctuaties onderhevig zijn, bijvoorbeeld door meteorologische fluctuaties. De gemiddelde biomassaproductie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 2.000 en 6.000 kg droge stof/ha/jaar (Tolkamp et al., 2006). Voor deze biomassaproductie van natuurlijke habitattypen is gemiddeld 30-90 kg N/ha/jaar nodig, ofwel circa 2.150-6.400 mol N/ha/jaar.

Onverstoorde, natuurlijke achtergronddeposities liggen in de orde van 1 tot 5 kg stikstof per hectare per jaar (Stuyfzand, 1993; Asman et al., 1998; Galloway et al. 2004 in: Kooijman et al., 2009), overeenkomend met 71 tot 357 mol N/ha/jaar. Er is in Nederland echter geen sprake meer van een natuurlijke achtergronddepositie. Door de mens is de achtergronddepositie aanzienlijk hoger geworden. De achtergronddepositie in Nederland ligt grofweg tussen de 1.000 en 3.500 mol stikstof met een gemiddelde van 1.600 mol/ha/jaar, overigens met grote regionale verschillen. Volgens berekeningen door het RIVM is de trend in stikstofdepositie sinds 1990 dalend van gemiddeld 2.600 mol/ha/jaar naar gemiddeld 1.600 mol/ha/jaar (RIVM, 2018). Recent is echter geen sprake meer van een verdergaande autonome daling. Ondanks de inmiddels opgetreden daling is zeker ter hoogte van zeer gevoelige habitattypen op regionaal niveau sprake van overschrijding van de kritische depositiewaarde.

De daadwerkelijke depositie van stikstof in een specifiek jaar wordt sterk bepaald door meteorologische fluctuaties in windsnelheden, windrichtingen en neerslaghoeveelheden die in het betreffende jaar optreden.

In het achtergrondrapport bij de grootschalige concentratie- en depositiekaarten van Nederland is door RIVM/PBL aangegeven dat er sprake is van natuurlijke fluctuaties van de daadwerkelijke depositie van ongeveer 5 tot 10 % ten opzichte van de gemiddelde achtergronddepositie (RIVM, 2015). Dit komt bij een achtergronddepositie tussen de 1.000 en 3.500 mol N/ha/jaar neer op een fluctuatie van 50 tot 350 mol N/ha/jaar.

Het effect van een bestaande overbelasting en/of de toename van stikstofdepositie is standplaats specifiek en afhankelijk van diverse sleutelfactoren, zoals natuurlijke bodemprocessen, de gronden oppervlaktewaterhuishouding, andere vormen van natuurlijke dynamiek zoals bijvoorbeeld de populatiedynamiek van grazende zoogdieren of vogels, maar ook het toegepaste (natuur)beheer en eventuele menselijke medegebruik. Dergelijke sleutelfactoren treden vaak in wisselwerking met elkaar op en kunnen het belang van een overbelasting en/of toename van stikstof in een specifieke situatie in perspectief plaatsen.

In een aantal experimentele studies zijn negatieve effecten onderzocht van toevoeging van stikstof op habitattypen. De volgende twee voorbeelden zijn uitgevoerd in Nederlandse Natura 2000-gebieden: In een heidegebied in Nederland, waar 0, 1.75, 7 en 28 kg N/ha/jaar experimenteel aan plots werd toegevoegd, werd als resultaat daarvan een toename in *Festuca ovina* (schapengras) onderzocht die de *Calluna vulgaris* (struikheide) verving. De leeftijd van de heide speelde hierbij een belangrijke rol, waarbij in de jongere plots van 1 jaar oud toevoeging van stikstof op alle concentraties leidde tot een toename in *Festuca ovina*, met sterkere effecten naarmate de experimenteel toegevoegde stikstof toenam. Geen effect werd gevonden voor de lage dosis stikstof in oude heide (Heil & Diemont, 1983). De achtergronddepositie voor deze studie is geschat op 30 tot 35 kg N/ha/jaar en hiermee ruim boven de KDW. In een ander experiment had experimentele toevoeging van 25 kg N/ha/jaar over een periode van vijf jaar geen effect op soortensamenstelling in een grasland in het Nederlandse duingebied van Meijndel (Ten Harkel & Van der Meulen, 1996). Als mogelijke reden hiervoor noemen de auteurs fosfaatlimitatie en begrazing. Ook in andere studies is bekend dat beheermaatregelen zoals begrazing en maaien dominantie van grassen en verdwijnen van kritische soorten kunnen voorkomen ondanks overschrijding van de KDW.

Ook in het buitenland zijn vergelijkbare onderzoeken uitgevoerd naar effecten van atmosferische stikstofdepositie op habitattypen. In verschillende studies in Zweden (Kellner & Redbo-Torstensson, 1995; Redbo-Torstensson, 1984) en Engeland (Payne et al., 2013) werden pas ecologische effecten gevonden bij relatief hoge stikstofgiften, meestal meer dan 5 kg N/ha/jaar. Er zijn geen experimenten bekend waarbij effecten werden gevonden bij een stikstofgift van minder dan 1 kg N/ha/jaar.

Conclusie kleine tijdelijke toenames van stikstofdepositie

In de ecologische beoordeling in een voortoets dient een nadere ecologische beoordeling van effecten plaats te vinden voor alle habitattypen en (leefgebieden van) soorten waarvoor een instandhoudingsdoel geldt, die stikstofgevoelig zijn en waar een toename van de stikstofdepositie is berekend.

In dit project is uitsluitend in de aanlegfase sprake is van een zeer klein en tijdelijk effect. Uit de voorgaande beschouwing blijkt verder dat een dergelijke zeer geringe en tijdelijke stikstofbijdrage per definitie als ecologisch verwaarloosbaar (dus effectief nihil) worden beschouwd. Daarmee is het uitgangspunt van de bevoegde gezagen dat in dergelijke situaties geen vergunning noodzakelijk is dus ook ecologisch gemotiveerd. Desalniettemin worden zekerheidshalve ook per Natura 2000-gebied de effecten van stikstofdepositie nog nader beschouwd.

3.2.3.2 Nadere effectbeoordeling Natura 2000-gebied Lieftingsbroek

H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Algemene beschrijving

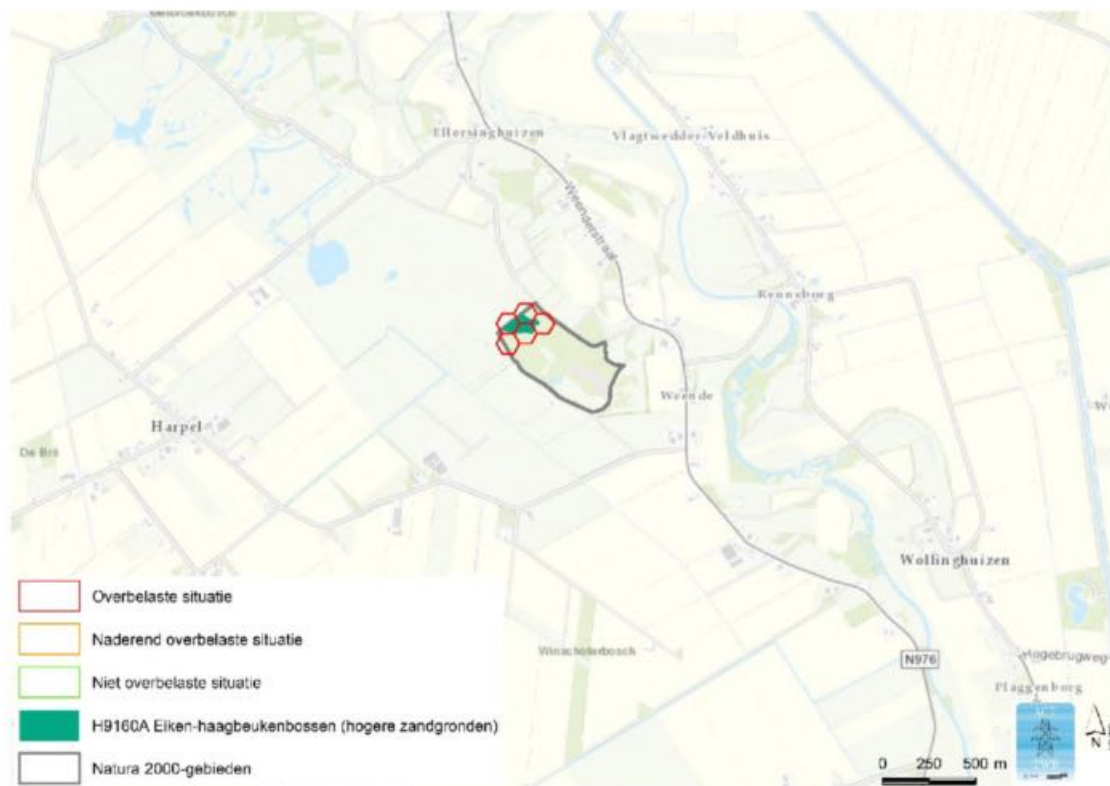
Eiken-haagbeukenbossen vormen een loofbosgemeenschap met een gevarieerde vegetatiestructuur met een hoge en lage boomlaag, goed ontwikkelde struiklaag en een weelderige soortenrijke kruidlaag. Subtype A komt voor op keileembodems in beekdalen en zijn beperkt tot de noord Duitse laagvlakte, waardoor Nederland ook een belangrijke positie inneemt in de verspreiding van dit subtype. De oppervlakte van dit type in Nederland is echter gering in vergelijking met de situatie in Duitsland (profieldocument H9160).

Instandhoudingsdoel en trend

Voor H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden) is een behoud doelstelling voor oppervlak en verbeterdoelstelling voor kwaliteit geformuleerd. Het areaal H9160A is pas na 1930 tot ontwikkeling gekomen (Bijlsma *et al.*, 1998). In de periode van 1950 tot 1985 is het type in kwaliteit achteruit gegaan door een afname van soorten van vochtige standplaatsen. Verruiging met braam en grote brandnetel is beperkt (Koop, 1985). Ook is sprake van verzuring in het gebied (Mekkink, 2003). De kwaliteit is matig, wat met name te wijten is aan verdroging. De verdroging versterkt het verzurende effect van stikstofdepositie. In het kader van de inrichting van het project Ellersinghuizerveld zijn maatregelen getroffen om de grondwaterstand te verhogen. De waterstand in het gebied is zichtbaar gestegen (Provincie Groningen, 2017b). De oppervlakte van het habitattype is min of meer constant (Provincie Groningen, 2017a)

Projectbijdrage

Er is sprake van een eenmalige projectbijdrage van 0,02 mol/ha/jaar op H9160 Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden). De minimale achtergronddepositie betreft 1713 mol/ha/jaar, maximaal 1885 mol/ha/jaar en gemiddeld 1778 mol/ha/jaar. In hexagonen is sprake van een overbelaste situatie (zie ook figuur 3.3).



Figuur 3.3 Hexagonen waar sprake is van een projectbijdrage op H9160A Eiken-haagbeukenbossen (hogere zandgronden)

Analyse sturende factoren

Het Liefdingsbroek heeft al tientallen jaren een beheer van niets doen in het bosareaal, omdat de beheerders voorrang hebben gegeven aan de ontwikkeling van een zo natuurlijk mogelijk bos. Door de kleine omvang van het Natura 2000-gebied zijn er nauwelijks tot geen mogelijkheden voor uitbreiding van het habitatype. Een van de belangrijkste factoren in het gebied is verdroging, wat heeft geleid tot een afname van de kwaliteit (Provincie Groningen, 2017b). Ook is als gevolg van verdroging, eutrofiëring of lichting van het kroondak het bostype lokaal verruimd met braam. Braam is hier echter ook een indicatie voor de aanwezigheid van oud bos (van Dort *et al.*, 1999). Overheersing van grote brandnetel is niet vastgesteld (Provincie Groningen, 2017a).

Conclusie

Voor dit habitatype is verdroging het sturende knelpunt voor de kwaliteit. Significante effecten als gevolg van de eenmalige beperkte en op zichzelf ecologisch verwaarloosbare depositie zijn uitgesloten.

H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Algemene beschrijving

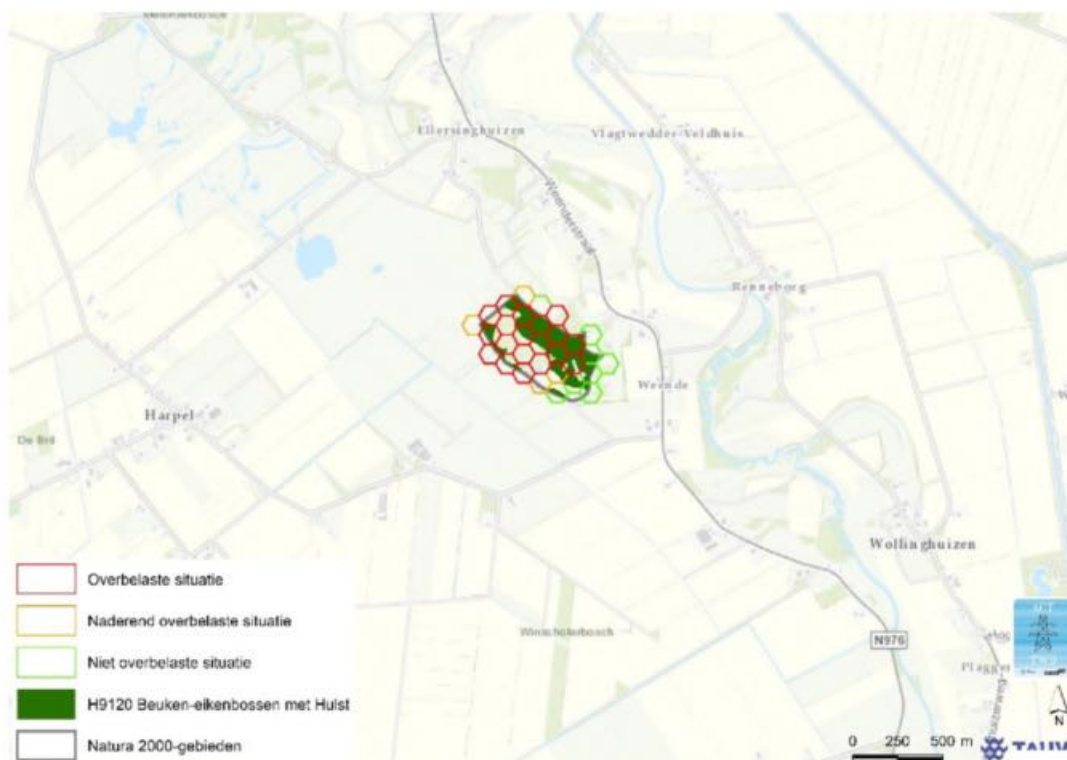
Het habitattype betreft bossen met meestal beuk in de boomlaag en hulst en/of taxus in de struiklaag, voorkomend op voedselarme tot licht voedselrijke zand- en leemgronden. Het habitattype komt voor op hogere zandgronden en in het heuvelland.

Instandhoudingsdoel en trend

In Natura 2000-gebied Lieftingsbroek is een instandhoudingsdoel geformuleerd voor behoud oppervlakte en kwaliteit van het habitattype. De trend in zowel oppervlak als kwaliteit is stabiel. De huidige kwaliteit van het habitattype is, ondanks de geringe omvang, goed. Indien de huidige ontwikkelingsrichting ook in de toekomst wordt voortgezet zal de bossoppervlakte met hulst met het ouder worden van het bos waarschijnlijk toenemen.

Projectbijdrage

Er is op het volledige areaal H9120 Beuken-eikenbossen met Hulst een eenmalige projectbijdrage berekend. Deze is maximaal 0,02 mol/ha/jaar. In de relevante hexagonen betreft de minimale achtergronddepositie 1165 mol/ha/jaar, maximaal 1885 mol/ha/jaar en gemiddeld 1612 mol/ha/jaar. Er is in een groot deel van de hexagonen dus sprake van een (naderend) overbelaste situatie (zie ook figuur 3.4).



Figuur 3.4 Hexagonen waar sprake is van een projectbijdrage op H9120 Beuken-eikenbossen met hulst

Analyse sturende factoren

In het Lieftingsbroek wordt een niets doen beheer gehanteerd, dit omdat de beheerders voorkeur geven aan een zo natuurlijk mogelijk bos. Met het ouder worden van het habitattype nemen adelaarsvaren en hulst toe. Ook neemt de strooisellaag toe. Dit levert geen knelpunt op voor het oppervlak van het habitattype (Provincie Groningen, 2017a).

Gelet op de recente grondwaterstandverhoging, als gevolg van het project Ellersinghuizerveld, is de verwachting dat in de vochtigere overgangszones van het Beuken-eikenbos naar de nattere habitattypen (eiken-haagbeuk, blauwgrasland, alluviale bossen) de bodem zal worden aangereikt met basenrijk grondwater. Dit heeft tot gevolg dat in deze delen het bufferend vermogen van de bodem hersteld wordt en de afbraak van de strooisellaag weer op gang komt (Provincie Groningen, 2017b).

Verruiging met braam en rankende helmbloem blijft beperkt tot enkele meters brede bos strook, met name langs de westgrens. Het zeer geringe oppervlak verruiging aan de randen van het bos wordt niet gezien als knelpunt voor het behoud van dit habitattype. De gronden rondom het Lieftingsbroek zijn uit agrarisch gebruik genomen en worden niet meer bemest. Dit betekent dat de vermistende invloed vanuit deze percelen met verruiging als gevolg niet meer aan de orde zal zijn (Provincie Groningen, 2017b).

Conclusie

Ondanks de overbelasting van stikstofdepositie is de kwaliteit goed en de trend voor oppervlak en kwaliteit stabiel. Significante effecten als gevolg van de eenmalige beperkte en op zichzelf verwaarloosbare depositie zijn uitgesloten.

H6410 Blauwgraslanden*Algemene beschrijving*

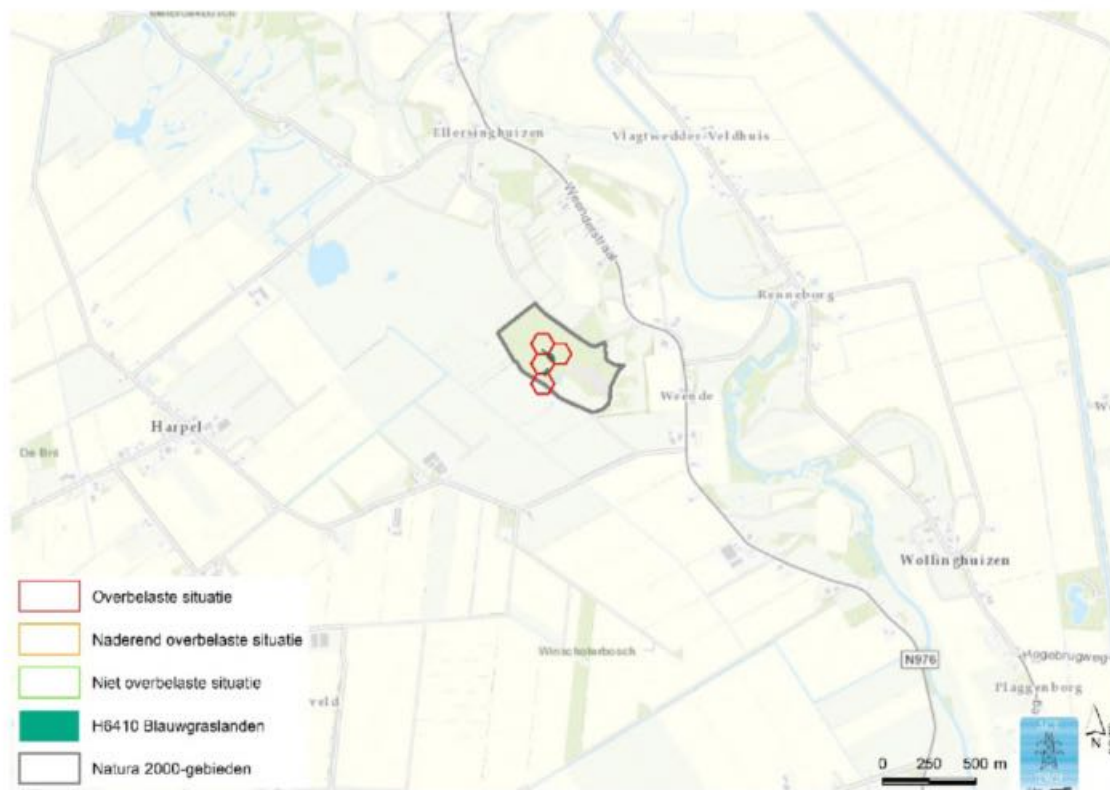
Blauwgraslanden zijn soortenrijke hooilanden op voedselarme, basenhoudende bodems die 's winters plasdras staan en 's zomers oppervlakkig uitdrogen. Buffering vindt plaats door aanvoer van basen met grond- en/of oppervlaktewater.

Instandhoudingsdoel en trend

Voor blauwgraslanden is een behoud doelstelling voor oppervlakte en een verbeterdoelstelling voor kwaliteit geformuleerd. De gekarteerde blauwgraslanden betreffen relicten van het habitattype blauwgrasland met een matige kwaliteit, maar met potenties voor herstel.

Projectbijdrage

Er is op het volledige areaal H6410 Blauwgraslanden in het Lieftingsbroek een projectbijdrage van 0,02 mol/ha/jaar berekend. De minimale achtergronddepositie betreft 1483 mol/ha/jaar, maximaal 1835 mol/ha/jaar en gemiddeld 1772 mol/ha/jaar. In alle hexagonen is sprake van een overbelaste situatie (zie ook figuur 3.5).



Figuur 3.5 Hexagonen waar sprake is van een projectbijdrage op H6410 Blauwgraslanden

Analyse sturende factoren

In het Lieftingsbroek komt op twee percelen blauwgrasland voor. Het verschrallen van deze percelen door maaien en afvoeren, en mogelijk kleinschalig plaggen, kan de instandhoudingsdoelstelling ondersteunen (Provincie Groningen, 2017a).

Verbetering van kwaliteit dient te ontstaan door vergroting van de basenrijke kwelstroom door de realisatie van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), in combinatie met voortzetting van huidig beheer.

Aangezien een deel van het omliggende bos verdroogd is, lijkt het aannemelijk dat ook het blauwgrasland beïnvloed is door de lagere grondwaterstanden en mogelijk een afname van kwel. Uit een recentelijk toegevoegd meetpunt van de Provincie blijkt dat de basenverzadiging en zuurgraad van de bodem zeer laag zijn, wat betekent dat het gronden zijn met geen enkel bufferend vermogen. Mogelijk dat het blauwgrasland in het verleden beter ontwikkeld was, met meer soorten van basenrijke en nattere omstandigheden. De vegetatieopnamen sinds 1937 duiden hier echter niet op. Verder is de vegetatie sinds 1985 stabiel in soortensamenstelling.

Conclusie

Voor dit habitattype is verdroging het sturende knelpunt voor de kwaliteit. Significante effecten zijn uitgesloten als gevolg van de op zichzelf verwaarloosbare depositie.

3.2.3.3 Nadere effectbeoordeling Natura 2000-geied Drouwenerzand

H2310 Stuifzandheiden met struikhei

Algemene beschrijving

Dit habitattype betreft heide op binnenlandse zandduinen die zijn gevormd door opstuiving van dekzanden in de laatste eeuwen. Het zijn heidevegetaties op uitgesproken voedselarme, droge en zure standplaatsen. De bodem wordt enkel gevoed door regenwater, waardoor uitspoeling van mineralen naar de diepere ondergrond optreedt. Een optimale omvang voor het habitattype voor de aanwezigheid van kenmerkende soorten treedt op vanaf enkele tientallen hectares.

Instandhoudingsdoel en trend

Voor het habitattype is een behoudsdoelstelling geformuleerd voor oppervlak en een verbeterdoelstelling voor kwaliteit. De landelijke staat van instandhouding van het habitattype is zeer negatief.

Projectbijdrage

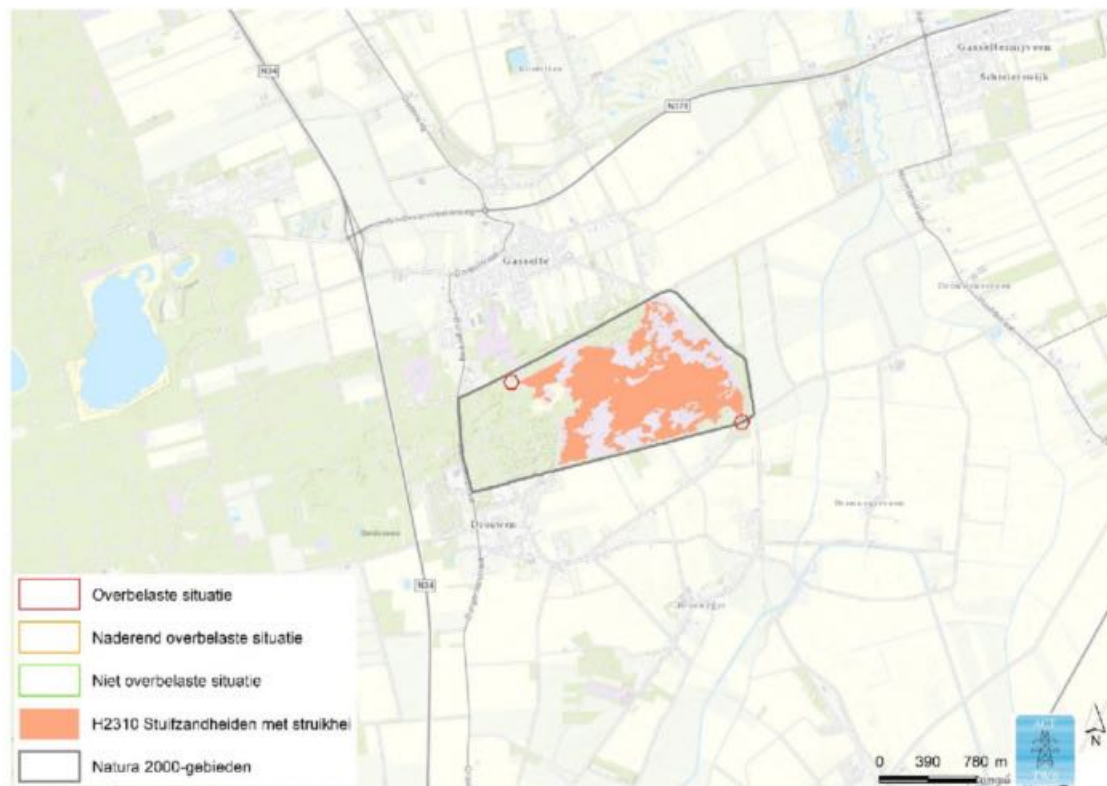
Er is een projectbijdrage berekend op 0,1 hectare H2310 Stuifzandheiden met struikhei, verspreid over twee hexagonen. Beide hexagonen zijn gelegen aan de rand van een groter, aaneengesloten areaal H2310 Stuifzandheiden met struikhei. De achtergronddepositie is minimaal 1544 mol/ha/jaar, maximaal 1769 mol/ha/jaar en gemiddeld 1565 mol/ha/jaar. In beide hexagonen is sprake van een overbelaste situatie.

Analyse sturende factoren

In een groot deel van de stuifzandheide was eerder sprake van aanzienlijke vergrassing met bochtige smeie door de vermestende invloed van stikstofdepositie. Bochtige smeie is niet langer dominant door de inzet van jarenlange (extensieve) begrazingsdruk en vermindering van de stikstofdepositie (gebaseerd op Nijland, 2012). In 2011 is vastgesteld dat vergrassing met bochtige smeie geen probleem meer is in het Drouwenerzand en dat de vermestende effecten van stikstofdepositie teniet worden gedaan door de begrazing.

Conclusie

Significante effecten als gevolg van de eenmalige beperkte en op zichzelf ecologisch verwaarloosbare depositie zijn uitgesloten.



Figuur 3.6 Hexagonen waar sprake is van een projectbijdrage op H2310 Stufzandheiden met struikhei

H2330 Zandverstuivingen

Algemene beschrijving

Het habitatype betreft pionierbegroeiingen in afwisseling met onbegroeid zand op droge, zeer voedselarme zandgrond in binnenlandse stuifzandgebieden. Het habitatype kan op kleine schaal voorkomen in heidelandenschappen, maar ook zo grootschalig zijn ontwikkeld dat van een zandverstuivingslandschap sprake is. Het stuifzandmilieu is extreem arm aan soorten en vaatplanten, maar vooral rijk aan korstmossen. Er zijn maar weinig soorten die de extreme droogte en de afwisseling tussen de soms hoge dagtemperaturen en lage nachttemperaturen kunnen overleven.

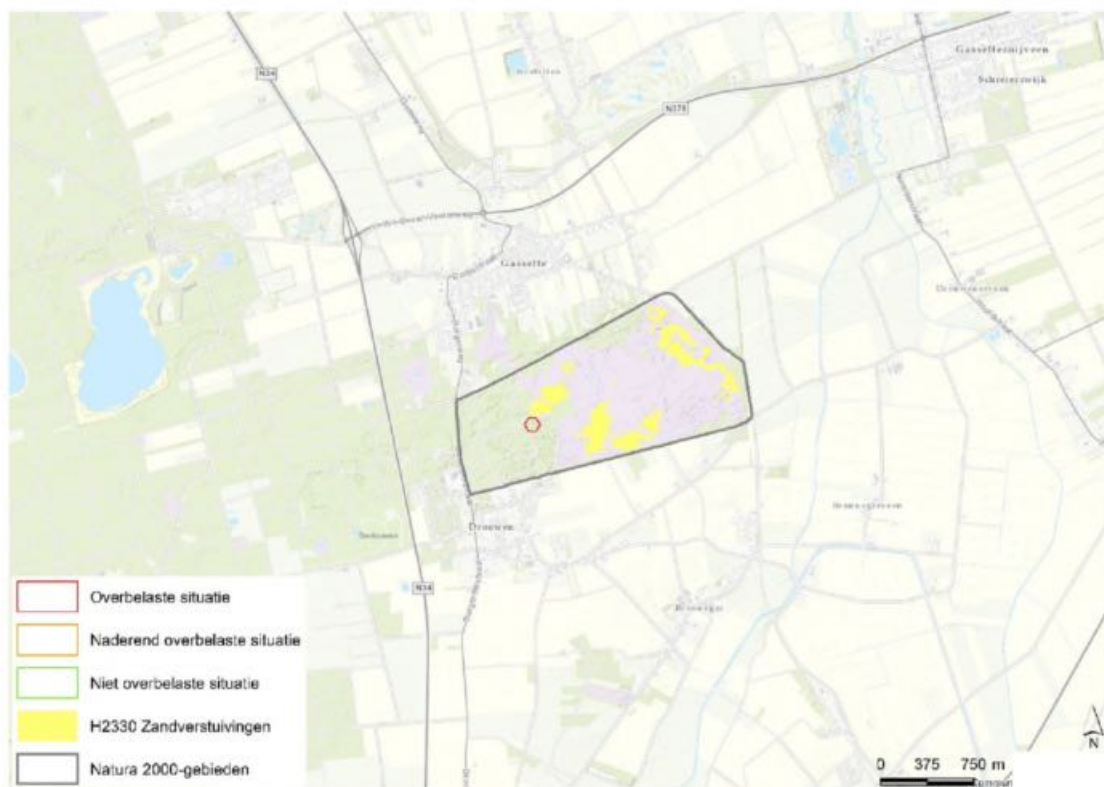
Instandhoudingsdoel en trend

Voor het habitatype is een behoud doelstelling geformuleerd voor omvang en kwaliteit. De kwaliteit is goed tot matig. In het oostelijke deel is minder open zand en minder stuifzandvegetatie aanwezig en is struikhei dominantier dan op andere plekken.

Projectbijdrage

Er is een projectbijdrage berekend op één hexagoon H2330 Zandverstuivingen. De depositietoename betreft 0,01 mol/ha/jaar.

De achtergronddepositie in dit hexagoon betreft 1731 mol/ha/jaar er is dus sprake van een overbelaste situatie. In dit hexagoon is 0,1 hectare H2330 Zandverstuivingen aanwezig langs een bosrand. Dit is gelegen aan de rand van een groter areaal H2330 Zandverstuivingen.



Figuur 3.7 Hexagoon waar sprake is van een projectbijdrage op H2330 Zandverstuivingen

Analyse sturende factoren

Voor duurzame instandhouding van een zelfstandig habitattype zandverstuivingen (H2330) zijn grootschalige gebieden (honderden hectares aaneengesloten gebied) nodig waar de wind vrij spel heeft en er voortdurend wisselend mozaïek van successiestadia kan voortbestaan. Het Drouwenerzand is te klein om aan deze voorwaarde te voldoen. Daarnaast wordt de kritische depositiewaarde in het gehele gebied overschreden (AERIUS Monitor). Hierdoor nemen kwaliteit en vitaliteit af en treedt een versnelde successie van de vegetatie naar meer gesloten typen op. Specifiek in het hexagoon waar het projecteffect optreedt is sprake van een overgang tussen bos en open terrein, waar door bladval en beschaduwing sowieso sprake is van een grotere aanvoer van nutriënten (waaronder stikstof) en zonder gericht beheer een snelle successie. Een kleine tijdelijke toename van stikstofdepositie vanuit de lucht is op deze locatie van ondergeschikt belang.

Conclusie

Significante effecten als gevolg van de eenmalige beperkte en op zichzelf ecologisch verwaarloosbare depositie zijn uitgesloten.

4 Cumulatie

Bij het geheel ontbreken van een negatief effect is een analyse van plannen en projecten met eventuele cumulatieve gevolgen niet noodzakelijk. Dit is wel het geval voor situaties waarin het beoogd voornemen een negatief effect heeft dat niet significant is.

In de ecologische toets is geoordeeld dat het voornemen op zichzelf met zekerheid niet leidt tot significante gevolgen, ondanks een (geringe) bijdrage aan depositie. Deze conclusie is alleen getrokken waar stikstofdepositie niet het sturende knelpunt is voor de kwaliteit van het betreffende habitatype/leefgebied.

In deze situaties zal de beoogde ontwikkeling, ook in combinatie met andere plannen en projecten, niet alsnog tot significante gevolgen leiden. De te hoge stikstofbelasting vormt daar namelijk geen belemmering voor de kwaliteit. Een cumulatietoets kan daarom achterwege blijven.

5 Conclusie

In opdracht van TenneT TSO heeft TAUW onderzoek gedaan naar de consequenties van de Wet natuurbescherming (hierna: Wnb) voor de aanleg van het 380/110/20kV-transformatorstation, aanpassen van de masten en de aanleg en het verwijderen van kabelracés. De beoogde ontwikkeling kan alleen plaatsvinden als deze niet strijdig zijn met de bepalingen als opgenomen in de Wnb, of als de benodigde vergunning wordt verleend. In deze rapportage zijn uitsluitend effecten op beschermde gebieden beoordeeld. Overige mogelijke effecten in het kader van natuurwetgeving zijn geen onderdeel van dit onderzoek.

Er is geen sprake van mogelijke effecten op Natura 2000-gebieden anders dan door stikstofdepositie. Uit het stikstofdepositieonderzoek blijkt dat er sprake is van een tijdelijke kleine toename van stikstofdepositie op twee Natura 2000-gebieden, te weten Drouwenerzand en Lieftingsbroek. De maximale depositietoename in de aanlegfase betreft 0,02 mol N/ha/jaar. De werkzaamheden worden in één jaar uitgevoerd en er is geen sprake van een toename van stikstofdepositie in de gebruiksfase.

Uit de algemene en gebiedsspecifieke effectbeoordelingen blijkt dat zeer tijdelijke effecten kleiner dan 0,05 mol/ha/jaar als ecologisch verwaarloosbaar kunnen worden beschouwd. Daarnaast is een dergelijk projecteffect in beginsel niet vergunningsplichtig op basis van de inzichten van BIJ12 en de bevoegde gezagen voor de vergunningverlening. Vervolgstappen zoals een passende beoordeling of vergunning ingevolge de Wnb zijn derhalve niet noodzakelijk.

6 Literatuur

BIJ12, 2021. Veelgestelde vragen stikstofdepositie en Natura 2000-gebieden.

<https://www.bij12.nl/onderwerpen/stikstof-en-natura2000/veelgestelde-vragen/>

CBS, PBL, RIVM, WUR (2013). Compendium voor de leefomgeving. Vermesting en verzuring: oorzaken en effecten (indicator 0178, versie 08, 12 juni 2013).

<https://www.clo.nl/indicatoren/nl0178-vermesting-en-verzuring-oorzaken-en-effecten>. Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), Den Haag; PBL Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag; RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven; en Wageningen University and Research, Wageningen.

Van Dobben, H., R. Bobbink, D. Bal, A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000-gebieden, Alterra Wageningen UR, Alterra-rapport 2397, Wageningen 2012.

Kellner, O. & Redbo-Torstensson, P. 1995. Effects of elevated nitrogen deposition on the field-layer vegetation in coniferous forests. Ecological Bulletins 44: 227-237.

Kemmers R. J. Bloem en J. Faberl (2010), Bodembiota en stikstofstromen in schraalgraslanden. Effecten op vegetatie. Alterra-rapport 1979.

Payne, R.J., Dise, N.B, Stevens, C.J., Gowing, D.J. & BEGIN Partners. 2013. Impact of nitrogen deposition at the species level. PNAS 110: 984-987.

Provincie Drenthe, 2016. Beheerplan Drouwenerzand.

Provincie Groningen, 2017a. Definitief beheerplan Lieftingsbroek (21).

Provincie Groningen, 2017b. Gebiedsanalyse Lieftingsbroek (21)

Redbo-Torstensson, P. 1984. The demographic consequences of nitrogen fertilization of a population of sundew, *Drosera rotundifolia*. Acta botanica Neerlandica 43: 175-188.

RIVM, 2015. Grootschalige concentratie- en depositiekaarten Nederland Rapportage 2015

RIVM 2018 vermestende stikstofdepositie per hectare

Ten Harkel, M.J. & van der Meulen, F. 1996. Impact of grazing and atmospheric deposition on the vegetation of dry coastal dune grasslands. Journal of Vegetation Science 7: 445-452.

Tolkamp, G.W., C.A. van den Berg, G.J.M.M. Nabuurs & A.F.M. Olsthoorn, 2006. *Kwantificering van beschikbare biomassa voor bio-energie uit Staatsbosbeheerterreinen*. Alterra-rapport 1380.



BIJLAGE: HISTORISCH VOORONDERZOEK BODEM



Historisch vooronderzoek NNON Locatie Musselkanaal

25 februari 2021

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Verantwoording

Titel	Historisch vooronderzoek NNON Locatie Musselkanaal
Opdrachtgever	TenneT TSO
Projectleider	[REDACTED]
Auteur(s)	[REDACTED]
Tweede lezer	[REDACTED]
Projectnummer	1278932
Aantal pagina's	41
Datum	25 februari 2021
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
W.A. Scholtenstraat 3a
Postbus 722
9400 AS Assen
T +31 59 23 91 30 0
E info.assen@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Voornemen	5
1.3	Doel en scope	8
1.4	Leeswijzer	10
2	Vooronderzoek landbodem en waterbodem	10
2.1	Algemeen	10
2.2	Archeologie	11
2.3	Explosieven	11
2.4	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	11
2.5	Geraadpleegde informatiebronnen	12
2.6	Overzicht verdachte deellocaties	12
2.7	Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie	16
2.8	(Asbest)verdachtheid van de bodem	22
2.9	PFAS-verdachtheid van de bodem	24
2.10	Uitgevoerde waterbodemonderzoeken en verontreinigingssituatie	25
3	Conclusie vooronderzoek landbodem	26
	inclusief aanbevolen strategie	26
3.1	Algemeen	26
	Strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie (ONV-NL)	26
	Strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (VED-HE-NL)	27
	Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP)	27
	Aanvullende onderzoeksinspanning ter plaatse van het ZRO-kabels tracé	28
	Verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707)	28
	Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (NEN 5707)	28
	Gestuurde boringen	28
	PFAS verdachtheid	29
3.2	Verdachte deellocaties	29

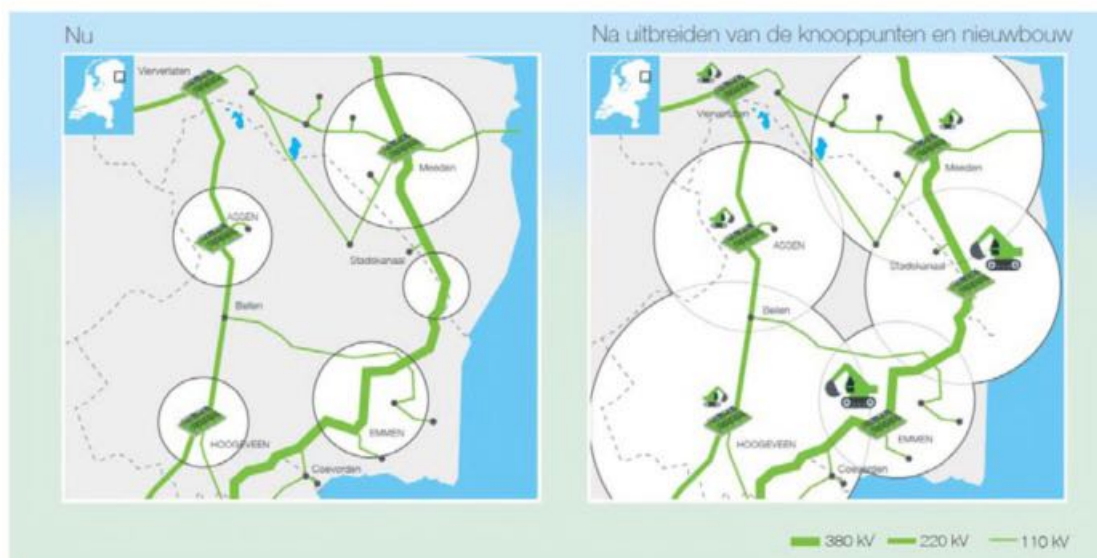
3.2.1	Wegbermen (geen lettercode)	29
3.2.2	Slootdempingen (geen lettercode, maar oranje stippellijn en cijfercode)	29
3.2.3	Dammen (lettercode A)	30
3.2.4	Boswijklaan 7 (lettercode B).....	30
3.2.5	Kavelpaden Boswijklaan 7 en Mussel-A-Kanaal-OZ (lettercode C)	31
3.2.6	Asfaltverharding Boswijklaan (lettercode D)	32
3.2.7	Bedrijvenpark Zuid-Groningen (lettercode E).....	34
3.2.8	Voormalige bebouwing nabij Mussel-A-Kanaal OZ (lettercode N).....	35
3.2.9	Industrieterrein nabij Handelsweg en Ambachtsweg (lettercodes G1, G2, G3 en G4) 36	
3.2.10	Ambachtsweg 12 (lettercode L)	37
3.2.11	Algemeen nabij M. en O.-weg 11	38
3.2.12	Trafostation zuidzijde (lettercode H)	38
3.2.13	Agrarische percelen (lettercode M1 en M2)	39
4	Conclusie vooronderzoek waterbodembodem inclusief aanbevolen strategie	40
5	Terreinverkenning	41
Bijlage 1	Regionale ligging van de onderzoekslocatie	
Bijlage 2	Afbakening onderzoeksgebied	
Bijlage 3	Kaart met bevindingen vooronderzoek	
Bijlage 4	Contouren locaties verdachte strategie	
Bijlage 5	Onderzoeksinspanning landbodem	
Bijlage 6	Resultaten vooronderzoek NEN 5717	

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

TenneT werkt samen met de regionale netbeheerder Enexis aan het versterken van het elektriciteitsnet in Drenthe en Groningen. Dat is nodig om de energietransitie mogelijk te maken en het sterk stijgende aanbod van duurzame elektriciteitsproductie, zoals zonne- en windenergie mogelijk te maken. Bovendien wordt op termijn een groei naar de vraag naar elektriciteit verwacht. De versterking van het netwerk vindt onder meer plaats door nieuwe 380/110/20 kV en 220/110/20 kV hoog- en middenspanningsstations te bouwen en bestaande hoogspanningsstations uit te breiden. De verschillende deelprojecten in Drenthe en Groningen vallen onder de 'Netversterking Noord-Oost Nederland' (NNON). De geplande uitbreidingen zijn in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.

Voorafgaand aan dit onderzoek is door TenneT intern een locatiestudie uitgevoerd. Op basis hiervan is de locatie Musselkanaal, in de gemeente Westerwolde, als voorkeurslocatie geselecteerd.



Afbeelding 1.1 Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis

1.2 Voornemen

TenneT en Enexis gaan gezamenlijk het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Musselkanaal' realiseren in het zuiden van Groningen om overbelasting van het 110kV-hoogspanningsnet in de regio te voorkomen. Overbelasting wordt voorkomen door met het nieuwe station te zorgen voor:

- Een koppeling tussen het 110 kV- en 380 kV hoogspanningsnet, waardoor lokaal opgewekte energie via het landelijk 380kV net verder kan worden getransporteerd

- Nieuwe aansluitpunten voor duurzame initiatieven. Naast het station van TenneT komt een middenspanningsstation (20 kV) van de regionale netbeheerder Enexis. Het grootste deel van de duurzame initiatieven wordt aangesloten op het laag- en middenspanningsnet van Enexis. Via het nieuw te realiseren middenspanningsstation komt de energie op het hoogspanningsnet (110 kV- en 380 kV), waar het verder wordt getransporteerd

Het projectgebied is gelegen op bedrijventpark Zuid-Groningen in de gemeente Westerwolde en ligt ten noorden van Ter Apelkanaal en ten oosten van Musselkanaal. De bijbehorende verbindingen komen deels in de gemeente Stadskanaal te liggen.

Het nieuwe hoogspanningsstation wordt gerealiseerd aan weerszijden van de bestaande gecombineerde TenneT 380/110kV-hoogspanningsverbinding van Meeden naar Zwolle.



Afbeelding 1.2 Vlekkenplan locatie Musselkanaal

In afbeelding 1.2 is het vlekkenplan voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven. Naast ruimte voor het hoogspanningsstation is ruimte gereserveerd voor de aansluiting op de bestaande verbinding Zwolle-Meeden en voor toekomstige ondergrondse kabelstroken van TenneT en Enexis.

1.3 Doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- Realisatie nieuwbouw hoogspanningstation Musselkanaal - TenneT (MSK 380 / 110 kV);
- Realisatie nieuwbouw station Enexis (20 kV);
- Toegangsweg naar de nieuwe stations
- Verwijdering mast 002 en 185;
- Aanpassing mast 184, 186 en 187;
- Realisatie van ondergrondse 110 kV kabels tussen mast 184 en 187 naar het station MSK;
- Realisatie van 2 nieuwe masten (185A en 185B) voor de aansluiting van MSK380 op de 380 kV bovengrondse lijnverbinding;
- Aansluiting van het onderstation Dobbestroom (MSKD) via een ondergrondse kabelverbinding op station MSK;
- Reconstructie bestaande 380 kV lijnverbinding;
- Tijdelijke bovengrondse 380 kV lijnverbinding tijdens de bouwfase met 6 tijdelijke mastlocaties;
- Verwijdering bestaande 110 kV lijnverbinding MSKD;
- Reservering toekomstige kabelstroken voor Enexis (20 kV);

Daarnaast zijn er bouwwegen, lierplaatsen, werkstroken en enkele gebieden voor tijdelijke opslag tijdens de bouwfase gereserveerd.

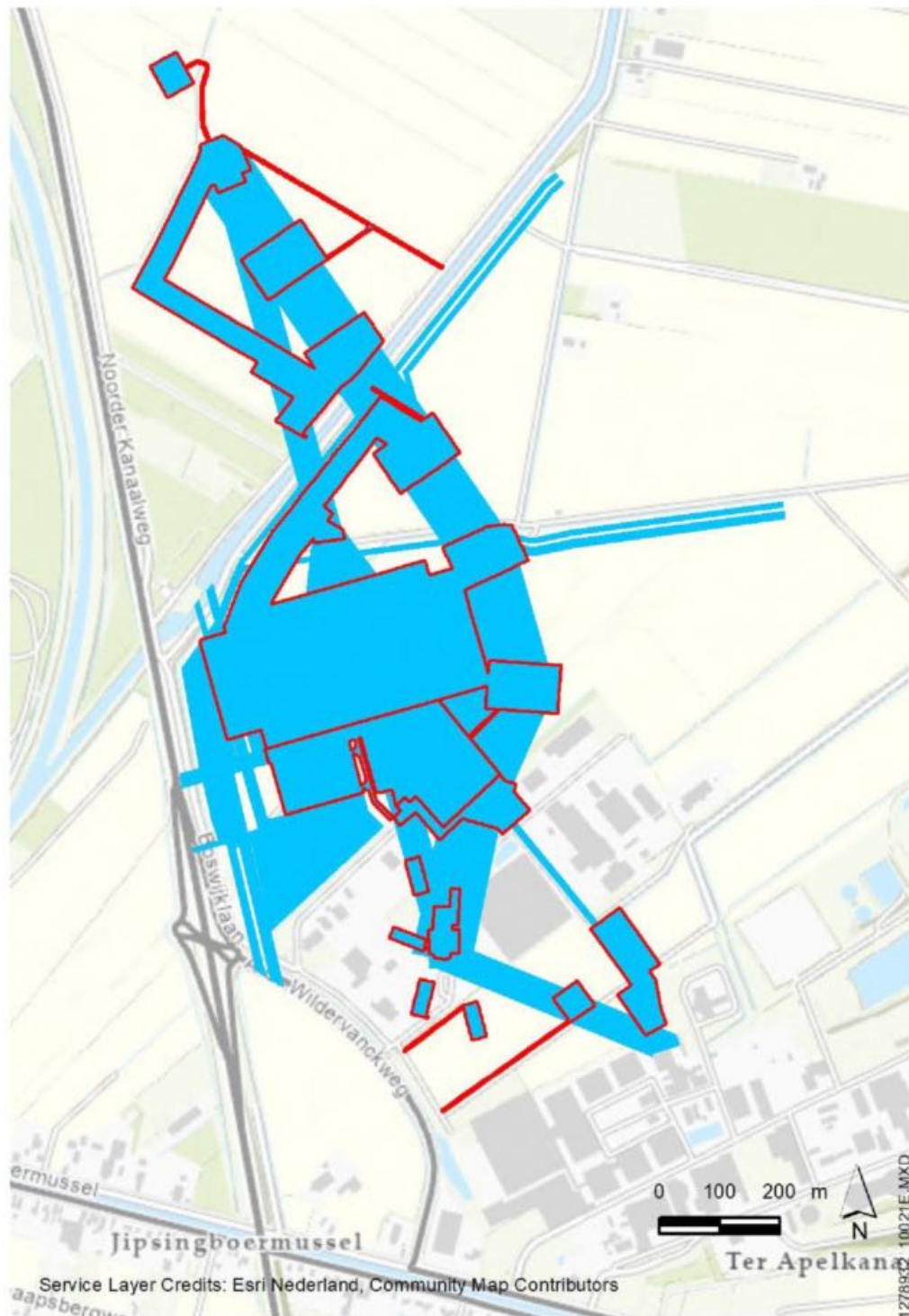
Om bovenstaande planologisch mogelijk te maken, worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Opstellen van een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor het project;
- Bestemmingsplanherziening (in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal);
- Uitvoeren benodigde bureau- en veldonderzoeken voor de bestemmingsplanherzieningen, noodzakelijke vergunningen en m.e.r.-aanmeldingsnotitie.

Voorliggend onderzoek, het Historisch Vooronderzoek NNON Locatie Musselkanaal, betreft een onderdeel van de bureaustudies en is door TAUW bv uitgevoerd als onderdeel van de samenwerkende partijen binnen de combinatie ACT TWB.

Het historisch vooronderzoek heeft als doel om inzicht te verkrijgen in de mogelijke aanwezigheid van verontreinigingen op de onderzoekslocatie voor zowel landbodem als waterbodem ter plaatse van het vlekkenplan. Op basis hiervan wordt advies gegeven in hoeverre verkennend (water)bodemonderzoek benodigd is en welke strategie hiervoor wordt geadviseerd.

Afbeelding 1.3 geeft de scope voor de bureauonderzoeken weer. De blauwe contour geeft de scope voor het bureauonderzoek weer en de rode contour de scope voor het veldonderzoek.



Afbeelding 1.3 Scope bureau-onderzoeken (februari 2021)

Het historisch vooronderzoek is in eerste instantie toegespitst op de contour voor het bureauonderzoek (blauw) inclusief watergangen en -plassen. Op 10 februari 2021 is de contour voor het veldonderzoek (rood) toegevoegd. Deze contour komt niet geheel overeen met de contour voor het bureauonderzoek. Dit betekent dat een aantal gebieden binnen de contour voor het bureauonderzoek zal afvallen tijdens het veldonderzoek. Daarnaast de contour van het veldonderzoek op een aantal locaties groter dan de contour van het bureauonderzoek. Voorliggend historisch vooronderzoek omvat zowel de in eerste instantie aangeleverde contour voor bureauonderzoek als de later toegevoegde contour voor het veldonderzoek. Dit betekent dat voor beide onderzoeksgebieden een volledig historisch onderzoek is uitgevoerd en dat waar van toepassing het vooronderzoek is uitgebreid.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt voor het volledige studiegebied (zowel bureauonderzoek als veldonderzoek) voor zowel landbodem als waterbodem een overzicht gegeven van de bij ons bekende bodembedreigende activiteiten, verdachte deellocaties en uitgevoerde bodemonderzoeken. Op basis daarvan wordt inzicht gegeven in de (te verwachten) verontreinigingssituatie binnen het studiegebied (zowel bureauonderzoek als veldonderzoek). Dit is ook aangeduid op kaartmateriaal in bijlage 3. In hoofdstuk 3 wordt voor landbodem aangegeven wat de uit hoofdstuk 2 naar voren komende informatie betekent voor de verdachtheid op het voorkomen van een verontreiniging van de bodem. Dit wordt gedaan voor zowel het (zowel bureauonderzoek als veldonderzoek), zodat deze informatie alsnog beschikbaar is, mocht het onderzoeksgebied in de toekomst nogmaals worden herzien. Vanzelfsprekend wordt duidelijk aangegeven welke delen nog wel en welke delen niet meer relevant zijn voor het veldonderzoek. Tevens wordt een strategie geadviseerd voor uit te voeren bodemonderzoek. In hoofdstuk 4 wordt ditzelfde aangegeven, maar dan gericht op de te onderzoeken watergangen en -plassen.

2 Vooronderzoek landbodem en waterbodem

2.1 Algemeen

Er is een vooronderzoek conform de NEN 5725¹ en de NEN 5717² uitgevoerd. Gezien de aanleiding van het onderzoek is, voor het vooronderzoek landbodem, gekozen om de onderzoeksvragen te beantwoorden behorend bij aanleiding A uit de NEN 5725. In hoofdstuk 3 is per onderzoeksvak een conclusie van het vooronderzoek voor landbodem opgenomen. Voor het vooronderzoek waterbodem zijn de onderwerpen uit tabel A.1 uit de NEN 5717 beoordeeld. In hoofdstuk 4 is hiervan een conclusie opgenomen. Een kaart met de afbakening van de onderzoekslocatie is opgenomen in bijlage 2.

¹ NEN 5725: Bodem - Strategie bij het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, oktober 2017

² NEN 5717, Bodem — Waterbodem — Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, december 2017

Tabel 2.1 Algemene gegevens onderzoekslocatie

Adres	Musselkanaal nabij Grensweg te Ter Apelkanaal
Kadastrale gegevens (www.kadaster.nl)	Gemeente: Onstwedde Sectie: W Percelen: 918, 921, 922, 923, 956, 965, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1007, 1009, 2623, 2672, 2950 Gemeente: Vlagtwedde Sectie: G Percelen: 2947, 7741, 7743, 7744, 7745, 7756, 7837, 7959, 7987, 7995, 8009, 8018, 8026, 8027, 8059, 8073, 8074, 8075, 8085, 8139, 8152, 8153, 8157, 8161, 8163, 8164, 8204, 8206
RD-coördinaten (X/Y)	X: 265.976, Y: 550.143
Bevoegd gezag Wbb	Provincie Groningen
Oppervlakte (ha)	Totaal oppervlakte 28,7
Verhardingssituatie (m ²)	Grotendeels onverhard, deels asfalt, deels klinkers en deels elementen verharding (beton)
Bodemkwaliteitsklasse bovengrond ¹	Deels AW2000, deels uitgesloten van bodemkwaliteitskaart
Bodemkwaliteitsklasse bovengrond ²	Deels AW2000, deels uitgesloten van bodemkwaliteitskaart

¹ Regionale bodemkwaliteitskaart Groningen, ontgravingskaart bovengrond (0-0,5 m -mv), kenmerk 245808_O1a d.d. 26-03-2013

² Regionale bodemkwaliteitskaart Groningen, ontgravingskaart ondergrond, (0,5-2,5 m -mv), kenmerk 245808_O2a d.d. 26-03-2012

2.2 Archeologie

De archeologische verwachting en de bijbehorende aanbevolen onderzoeksmethode worden in een separate rapportage beschreven.

2.3 Explosieven

Een RisicoAnalyse CE en bijbehorende OCE-verdachtheid worden in een separate rapportage beschreven.

2.4 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Lokale omstandigheden zoals waterlopen, drainagesystemen, (lekkende) rioleringen en dergelijke kunnen de regionale stromingsrichting van het freatisch grondwater beïnvloeden. In tabel 2.2 zijn de regionale geohydrologische gegevens en bodemopbouw weergegeven.

Tabel 2.2 Regionale geohydrologische gegevens en bodemopbouw

Onderdeel	Bevinding
Regionale bodemopbouw ¹	pZg23 Beekeerdgronden; lemig fijn zand
Maaiveld hoogte ²	7,86 m +NAP
Stijghoogte freatische grondwater ³	7,08 m +NAP
Verwachte regionale grondwaterstromingsrichting van het eerste watervoerend pakket ³	Noord Oost
In een grondwaterbeschermingsgebied? ⁴	Nee
Onttrekkingen binnen de onderzoekslocatie? ⁵	Nee
Kwel / infiltratie (tussen deklaag en watervoerende laag) ⁶	kwel (0,1-0,5 mm/dag)

¹⁾ Bodemkaart van Nederland, WUR, ²⁾ AHN, ³⁾ NAGROM, ⁴⁾ INSPIRE View, ⁵⁾ wkoool.nl, ⁶⁾ Klimateffectatlas

2.5 Geraadpleegde informatiebronnen

Voor het inventariseren van de verdachte deellocaties (voormalige of huidige bedrijfsactiviteiten, dempingen, tanks, incidenten et cetera) en uitgevoerde bodemonderzoeken zijn de volgende informatiebronnen geraadpleegd:

- Gemeente Stadskanaal, contactpersoon [REDACTED]
- Gemeente Westerwolde, contactpersoon de [REDACTED]
- Provincie Groningen, contactpersoon de [REDACTED]
- Waterschap Hunze en Aa's, contactpersoon de [REDACTED]
- Bodemloket (www.bodemloket.nl)
- Topotijdreis (www.topotijdreis.nl)
- Diverse GIS-bronnen
- Recente luchtfoto's van Cyclomedia Street Smart
- Recente streetview foto's van Cyclomedia Street Smart

Er wordt op gewezen dat de geraadpleegde bronnen mogelijk onvolledig zijn of dat niet alle bronnen zijn geraadpleegd, doordat deze niet voorhanden waren. Hierdoor kan informatie ontbreken.

2.6 Overzicht verdachte deellocaties

Uit raadpleging van de in paragraaf 2.5 opgegeven informatiebronnen kwamen de in tabel 2.3 vermelde verdachte deellocaties naar voren.

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Tabel 2.3 Overzicht verdachte deellocaties

Referentie	Activiteit/deellocatie	Start	Eind	Informatiebron	Verdachte stoffen
003	Ambachtsweg 2 – Ter Apelkanaal				
	Benzine-service-station	Onbekend	Huidig	Bodemonderzoeken referentie 003	Benzeen, fluorantheen, lood, MTBE, n-decaan, n-octaan, naftaleen, tolueen, xyleen
	Ondergrondse compartimentstank (20 m ³ benzine en 10 m ³ diesel)	Onbekend	Huidig	Idem	Idem
	Ondergrondse compartimentstank (50 m ³ diesel)	Onbekend	Huidig	Idem	Idem
	Pompeiland, afleverzuil en vulpunten (vloeistofdichte vloer)	Onbekend	Huidig	Idem	Idem
	Ontluchtingspunten	Onbekend	Huidig	Idem	Idem
	Olie-/benzineafscheider (OBAS)	Onbekend	Huidig	Idem	Idem
	Autowasstraat / Tankautocleaning	Onbekend	Huidig	Idem	Fluorantheen, lood, n-decaan, zink, Anthraceen, benzeen, Chloroform, koper, n-decaan, o-cresol, tolueen, trichloorethaan, trichlooretheen, vinylchloride, zink
Geen	Ambachtsweg 2-4 – Ter Apelkanaal				
	Tankautocleaning	Onbekend	Huidig	Google Maps	Anthraceen, benzeen, Chloroform, koper, n-decaan, o-cresol, tolueen, trichloorethaan, trichlooretheen, vinylchloride, zink
004	M. en O.-weg 11 (AVEBE) – Ter Apelkanaal				
004A	Spill 3-chloro-2-hydroxypropyl) trimethylammonium chloride	Onbekend	Onbekend	Bodemonderzoeken referentie 004	3-chloro-2-hydroxypropyl) trimethylammonium chloride
004B-004I	Toepassing AVI-bodemas	2010	Huidig	Idem	Non-ferro metalen
004B-004I	Aardappelverwerkingsfabriek / Aardappelproductenfabriek	Onbekend	Onbekend	Idem	1,3-dichloorpropeen, arseen, fentinacetaat, fluorantheen, methylisothiocyanaat, zineb
	Dieseltank (ondergronds)	Onbekend	Onbekend	Bodemloket.nl	Vluchtige aromaten, minerale olie

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Referentie	Activiteit/deellocatie	Start	Eind	Informatiebron	Verdachte stoffen
	Glucose- en dextrinefabrieken	Onbekend	Onbekend	Idem	anthrachinon-sulfonzuur, barium, fluorantheen, xyleen
	Landbouwproductengroothandel	1972	Onbekend	Idem	Captan, zineb
	Zetmeel- en zetmeelderivatenindustrie (aardappelmeelfabrieken)	1956	Onbekend	Idem	1,3-dichloorpropeen, arseen, fentinacetaat, fluorantheen, methylisothiocyanaat, zineb
	Vloevelden aardappelmeelfabriek	Onbekend	Huidig	Topotijdreis	OCB's
005	Handelsweg 3 (perceel 8071) – Ter Apelkanaal				
	Benzine-service-station	2002	Huidig	Bodemonderzoeken 005	Vluchtige aromaten (BTEXN), minerale olie en MtBE/EtBE
	Pompeiland met vloeistofdichte vloer	2002	Huidig	Idem	Idem
	Ondergrondse compartimentstanks (30 m ³ diesel, 10 m ³ gasolie)	2002	Huidig	Idem	Idem
	Olie-/benzineafscheider (OBAS)	2002	Huidig	Idem	Idem
006	Vml. Boswijklaan 7 – Ter Apelkanaal				
	Puinpaden	Onbekend	Onbekend	Bodemonderzoek 007	Asbest
	Septic tank	Onbekend	Onbekend	Idem	Onbekend
	Zwembad	Onbekend	Onbekend	Idem	Chloor
007	Agrarische percelen Boswijklaan				
	Niet verdacht, wel bodemonderzoek uitgevoerd	-	-	-	Op deze locatie hebben op basis van het uitgevoerde bodemonderzoek geen verdachte activiteiten plaatsgevonden
008	Nabij Mussel-A-Kanaal OZ				
	Bebouwing aanwezig geweest	Onbekend	Onbekend	Luchtfoto's Cyclomedia StreetSmart	Standaardpakket grond, asbest
Geen	Handelsweg 9 – Ter Apelkanaal				
	Transportbedrijf	Onbekend	Onbekend	Google Maps	
Geen	Toegangsdammen agrarische percelen	Onbekend	Onbekend	CycloMedia Streetsmart	Standaardpakket grond en asbest
Geen	Wegbermen	Onbekend	Onbekend	CycloMedia Streetsmart	Standaardpakket grond

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Referentie	Activiteit/deellocatie	Start	Eind	Informatiebron	Verdachte stoffen
<i>Geen</i>	<i>Slootdempingen</i>	Onbekend	Onbekend	Topotijdreis	Standaardpakket grond, asbest

2.7 Uitgevoerde bodemonderzoeken en verontreinigingssituatie

Op basis van de informatie op Het Bodemloket is bij de gemeenten Stadskanaal en Westerwolde en bij de provincie Groningen bodeminformatie opgevraagd betreffende het studiegebied en verzocht alle bekende bodeminformatie binnen het studiegebied te verstrekken.

Bij de gemeente Stadskanaal was een overzicht van verdachte activiteiten bekend, echter bevonden deze zich buiten een straal van 25 m rondom de onderzoekslocatie.

Ter plaatse en in de nabijheid (< 25m) van de onderzoekslocatie zijn bij de gemeente Westerwolde en provincie Groningen diverse bodemonderzoeken bekend. Bij de gemeente Stadskanaal waren geen van belang zijnde bodemonderzoeken bekend. In tabel 2.4 is een overzicht opgenomen van de door de gemeenten aangeleverde, relevante bodemonderzoeken. Hierbij dient te worden opgemerkt dat een aantal van de in de tabel genoemde bodemonderzoeken niet separaat beschikbaar zijn gebleken, maar dat deze wel zijn opgenomen in andere bodemonderzoeken die wel beschikbaar waren. Onder de tabel is een samenvatting opgenomen van de verontreinigingssituatie. Dit is ook weergegeven op kaartmateriaal in bijlage 3.

Een aantal bodemonderzoeken heeft betrekking op meer dan één onderzoeksvak. In hoofdstuk 3 is dan ook voor landbodemonderzoek per onderzoeksvak een algehele conclusie opgenomen van het vooronderzoek waarbij een daarop gebaseerde onderzoeksstrategie voor bodemonderzoek wordt geadviseerd. In hoofdstuk 4 is een algehele conclusie opgenomen voor waterbodemonderzoek inclusief geadviseerde strategieën.

Tabel 2.4 Uitgevoerde bodemonderzoeken

Referentie	Naam onderzoek	Onderzoeksbureau	Kenmerk	Datum
001	Bedrijvenpark Zuid-Groningen – nieuwe watergang			
001A	Rapportage bodemonderzoek ten behoeve van Stichting Bedrijvenpark Zuid-Groningen	ARCADIS Heidemij Advies BV	110203/NA0/0S6/000013	April 2000
002	Bedrijvenpark Zuid-Groningen – Ter Apelkanaal			
Geen	Verkennd bodemonderzoek Grensweg Musselkanaal	Klijn Bodemonderzoek	212120 (niet aangeleverd)	24-10-2002
002A	Verkennd bodemonderzoek Bedrijvenpark Zuid-Groningen	ARCADIS Heidemij Advies BV	110203/NA9/007/000034	Juni 1999
002B	Aanvulling verkennd milieukundig bodemonderzoek bedrijvenpark Zuid-Groningen	ARCADIS Heidemij Advies BV	631/NA97/4866/18058	31-10-1997
002C	Milieukundig verkennd bodemonderzoek bedrijvenpark Zuid-Groningen	ARCADIS Heidemij Advies BV	631/NA97/2496/1.7292 (opgenomen in recenter onderzoek)	Mei 1998

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Referentie	Naam onderzoek	Onderzoeksbureau	Kenmerk	Datum
00D	Milieukundig verkennend bodemonderzoek bedrijvenpark Zuid-Groningen	ARCADIS Heidemij Advies BV	631/NA95/B685/1.6334 (opgenomen in recenter onderzoek)	Mei 1995
003	Ambachtsweg 2 – Ter Apelkanaal			
003A	Nulsituatie bodemonderzoek ter plaatse van het 'Calpam SMD' tankstation aan de Ambachtsweg 2 in Ter Apelkanaal	Hunneman Milieu- Advies Raalte BV	160352/dh/sh	30-08-2016
003B	Periodieke grondwatermonitoring	E.C.O. Inspections	9563 TV_2 (opgenomen in rapport Hunneman)	14-04-2015
004	Handelsweg 3 – Ter Apelkanaal			
004A	Plan van Aanpak grond- en grondwatersanering Handelsweg 3 te Ter Apelkanaal	BK Ingenieurs BV	173351 v.2	15-06-2018
004B	Aanvullend bodemonderzoek conform de NTA 5755 aan de Handelsweg 3 te Ter Apelkanaal	Milieutechniek ZVS Eemnes BV	BO17146	13-06-2017
004C	Nulsituatie onderzoek conform de NEN 5740 aan de Handelsweg 3 te Ter Apelkanaal	Milieutechniek ZVS Eemnes BV	BO17000	31-01-2017
005	M. en O.-weg 11 – Ter Apelkanaal (AVEBE)			
005A	Plan van Aanpak bodemsanering ongewoon voorval AVEBE M. en O.-weg 11 Ter Apelkanaal	ARCADIS	C05042.000209	onbekend
005B	Reguliere grondwatermonitoring M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	190890 / EN001269	13-12-2019
005C	Reguliere en 2 ^e aanvullende grondwaterbemonstering M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	190058 / EN001269	18-12-2019
005D	Verkennd bodemonderzoek M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	900620 / MI010050 (opgenomen in rapport Enviso 190058)	12-10-2019
005E	Reguliere en aanvullende grondwaterbemonstering M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	171072 (opgenomen in rapport Enviso 190058)	22-02-2018
005F	Grondwaterbemonstering M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	170352 (opgenomen in rapport Enviso 190058)	26-04-2017

Referentie	Naam onderzoek	Onderzoeksbureau	Kenmerk	Datum
005G	Grondwaterbemonstering M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	130671 (opgenomen in rapport Enviso 190058)	26-08- 2016
005H	Grondwaterbemonstering M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	140725 (opgenomen in rapport Enviso 190058)	10-10- 2014
005I	Resultaten Nulsituatie onderzoek rondwater M. en O.-weg 11 te Ter Apelkanaal	Enviso Ingenieursbureau	110436 (opgenomen in rapport Enviso 190058)	01-06- 2011
006	Vml. Boswijklaan 7 – Ter Apelkanaal			
006A	Verkennd bodemonderzoek Boswijklaan 7 te Ter Apelkanaal	Grontmij Groningen	02/7698-1	28-08- 2001
007	Boswijklaan, agrarische percelen – Ter Apelkanaal			
007A	Verkennd bodemonderzoek Boswijklaan te Ter Apelkanaal	DHV Milieu en Infrastructuur BV	T2191-01-001 / NN- BO20021800	29-10- 2002

001 - Bedrijvenpark Zuid-Groningen – Ter Apelkanaal

ARCADIS Heidemij Advies BV (001A) heeft in 2000 een bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een te graven watergang op het bedrijvenpark Zuid-Groningen. Zintuiglijk zijn geen verontreinigingen waargenomen. In de bovengrond tot 0,5 m -mv van twee mengmonsters zijn licht verhoogde gehalten aan EOX gemeten.

002 – Bedrijvenpark Groningen-Zuid – Ter Apelkanaal

ARCADIS Heidemij Advies BV heeft in 1995 (002D), 1997 (002B en 002C) en 1999 (002A) bodemonderzoeken uitgevoerd ter plaatse van in totaal 18 hectare grond ten noorden van het AVEBE-terrein in Ter Apelkanaal. Global gaat het om het gebied tussen de huidige Ambachtsweg, Handelsweg en Bedrijfsweg. In 1995 (002D) is alleen de bovengrond van het terrein tussen de Ambachtsweg en de Handelsweg globaal onderzocht, deze bleek niet verontreinigd te zijn. In 1997 zijn aanvullende onderzoeken (002B en 002C) uitgevoerd om volledig aan de NVN 5740 te voldoen. Hieruit blijkt dat in het opgeboorde materiaal geen bodemvreemde bijmengingen zijn waargenomen. De bovengrond is plaatselijk (noordnoordwestelijk terreindeel) licht verontreinigd met cadmium. De ondergrond is niet verontreinigd. Het grondwater is licht verontreinigd met chroom, toluen, xylenen en fenolindex. Er bestaat geen belemmering voor de toekomstige bestemming van het terrein als industrieterrein.

In 1999 is het meest noordoostelijke deel van de locatie gelegen tussen de huidige Handelsweg en Bedrijfsweg onderzocht. Hieruit blijkt dat de bovengrond tot 0,5 m -mv plaatselijk (deels ter plaatse van de huidige onderzoekslocatie) licht verontreinigd is met minerale olie. De ondergrond is niet verontreinigd. Het grondwater is licht verontreinigd met chroom, koper, zink en fenolindex.

003 – Ambachtsweg 2 – Ter Apelkanaal

In 2016 heeft Hunneman Milieu-Advies Raalte BV een nulsituatieonderzoek (003A) uitgevoerd ter plaatse van de het Clapham SMD tankstation aan de Ambachtsweg 2 in het kader van overdracht van exploitatie. Het doel van het bodemonderzoek is het vaststellen van de actuele bodemkwaliteit op brandstof gerelateerde parameters ter vastlegging van de eindsituatie en als referentie voor de toekomst. Ter plaatse van de locatie zijn ondergrondse compartimententanks aanwezig voor benzine/diesel en voor diesel. De locatie heeft een vloeistofdichte vloer ter plaatse van pompeiland, afleverzuil en vulpunten. Er bevinden zich ontluchtingspunten en een olie-/benzineafscheider (OBAS).

Tussen 1997-2000 zijn volgens Hunneman diverse bodemonderzoeken uitgevoerd ter plaatse van de locatie. Deze zijn bij het bevoegd gezag echter niet bekend. Hunneman geeft aan dat uit grondwatermonitoring door E.C.O. Inspections in 2015 (003B) blijkt dat in het grondwater MtBE is aangetoond (12 µg/L resp. 5,8 µg/L). Verder zijn in het grondwater geen verhoogde concentraties aan vluchtige aromaten of minerale olie aangetoond.

De locatie is ter plaatse van de tanks, pompeiland, ontluchtingspunten en OBAS door Hunneman onderzocht op minerale olie/BTEXN in zowel grond als grondwater aangevuld met MtBE/EtBE in grondwater. Plaatselijk is een puinlaag aanwezig. De conclusie van het onderzoek luidt dat in de vaste bodem ter plaatse van de pomp-/tankinstallatie zintuiglijk geen oliecomponenten zijn waargenomen. Analytisch zijn in de vaste bodem en in het grondwater geen gehalten aan oliecomponenten, vluchtige aromaten en/of MtBE en EtBE aangetoond. Op basis van de onderzoeksresultaten is, vanuit milieuhygiënisch oogpunt, de actuele bodemkwaliteit (nulsituatie) afdoende vastgelegd.

004 – Handelsweg 3 – Ter Apelkanaal

In verband met voorgenomen overdracht van het tankstation aan de Handelsweg 3 (kadastraal perceel Vlagtwedde sectie G perceel 8071, zie figuur 2.1) in Ter Apelkanaal heeft Milieutechniek ZVS Eemnes BV een nulsituatie onderzoek (004C) en een daaruit voorkomend aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd (004B). Ter plaatse van de OBAS zijn in een steekbusmonster van het traject 1,40 – 1,65 m -mv licht verhoogde gehalten minerale olie en xylenen aangetoond. In het grondwater is een sterk verhoogd gehalte xylenen en licht verhoogde gehalten minerale olie, benzeen, ethylbenzeen, toluen en naftaleen aangetoond. Uit het aanvullend afperkend onderzoek is gebleken dat de grond in hetzelfde traject (1,40 – 1,65 m -mv) sterk verhoogde gehalten minerale olie en xylenen en licht verhoogde gehalten ethylbenzeen en toluen bevat. De grond in het traject 2,0 – 2,5 m -mv is nog licht verontreinigd met minerale olie. In de afperkende boringen is geen verhoogd gehalte minerale olie en/of vluchtige aromaten aangetoond. Gesteld kan worden dat de omvang van de grond en grondwaterverontreiniging beiden circa 5 m³ bedragen en aan elkaar gelijk zijn. De oorzaak van de verontreiniging is niet bekend. De doelstelling van de sanering (004A) is het verwijderen van de verontreiniging met minerale olie en xylenen in grond en grondwater (zoveel als technisch mogelijk) tot de achtergrondwaarden.

Geconcludeerd is dat gedurende de saneringsontgraving vastgesteld moet worden of de verontreiniging het gevolg is van een defect aan de OBAS (dan wel de aansluitingen) of instroom van boven af in peilbuis 1. Omdat het tankstation in 2002 is aangelegd, is sprake van zorgplicht. Bij de ontgraving dient rekening te worden gehouden met de aanwezigheid van de compartimenten tank en de OBAS. Deze worden niet verwijderd en zullen zorgen voor civieltechnische beperkingen aangaande het (volledig) weg nemen. De OBAS dient te worden ondersteund alsmede te worden gecontroleerd op een deugdelijke werking.

Er is bij ons geen saneringsevaluatie bekend, het is daardoor niet met zekerheid te zeggen dat de verontreinigingen in grond en grondwater zijn verwijderd.



Figuur 2.1 Luchtfoto 2020, locatie Handelsweg 3. De verontreinigingen bevinden zich in de groenstrook – Ter Apelkanaal (bron: Cyclomedia StreetSmart)

005 – M. en O.-weg 11 – Ter Apelkanaal

Sinds 2010 een bedrijfspand aanwezig en in gebruik door aardappelverwerkingsbedrijf AVEBE. Onder het pand is een gesloten betonverharding aanwezig met daaronder AVI-bodemassas (005C). Voor aanvang van de bouwwerkzaamheden is een verkennend bodemonderzoek op de locatie uitgevoerd (005D). Uit het bodemonderzoek is gebleken, dat in zowel de boven- als de ondergrond geen verhoogde gehalten aan onderzochte parameters zijn vastgesteld ten opzichte van de achtergrondwaarde. In het grondwater zijn verhoogde gehalten aan barium, xylenen en naftaleen vastgesteld ten opzichte van de streefwaarde. Er wordt jaarlijks een grondwatermonitoring uitgevoerd om te verifiëren of het minimale hoogteverschil tussen de AVI-bodemassas en de grondwaterstand gehandhaafd is. Daarnaast dient, met een frequentie van eenmaal per twee jaar, de grondwaterkwaliteit te worden bepaald.

Uit grondwatermonitoringen die sinds 2011 op locatie worden uitgevoerd (005B tm 005I) blijkt dat, hoewel niet altijd voor alle peilbuizen de minimale drooglegging wordt behaald, het grondwater niet in aanraking komt met de onderzijde van het AVI-bodemassas. De concentraties aan enkele zware metalen en/of chloride in het grondwater ter plaatse van de locatie blijken wisselend licht verhoogd ten opzichte van de streefwaarde. De concentratie aan nikkel in een van de peilbuizen fluctueert, in 2019 is deze gemeten boven de Tussenwaarde en daarmee overschrijdt de concentratie de waarde uit de nulmeting.

Verder is geconstateerd dat er vanaf een leidingbrug een lekkage is geweest van Reagens S (3-chloro-2-hydroxypropyl) trimethylammonium chloride 65 % oplossing). De verontreiniging is hierbij in de bodem terecht gekomen. In het Plan van Aanpak wordt beschreven dat de verontreiniging in het geheel wordt ontgraven en afgevoerd. De ontgraving wordt aangevuld met grond met een minimale kwaliteit AW (achtergrondwaarde). Gezien de hoeveelheid gelekte vloeistof wordt aangenomen dat de verontreiniging zich nog niet heeft verspreid tot in het grondwater en dat bemaling niet nodig is. Na aanvulling van de ontgraving wordt een controlepeilbuis geplaatst. Het grondwater uit de peilbuis wordt geanalyseerd op (3-chloro-2-hydroxypropyl) trimethylammonium chloride. Op basis van de resultaten wordt beoordeeld of sanering van het grondwater noodzakelijk is. Hoewel voor de verontreiniging saneringsplicht geldt (ontstaan na 1987), dient te worden opgemerkt dat geen evaluatieverslag van een sanering aanwezig is. Het is dus niet bekend of de verontreiniging daadwerkelijk is verwijderd.

006 – Boswijklaan 7 – Ter Apelkanaal

In verband met aankoop van de locatie door gemeente Vlagtwedde heeft Grontmij Groningen in 2001 een verkennend bodemonderzoek (006A) uitgevoerd. Ten tijde van het onderzoek zijn op de locatie een woonboerderij met erf en tuin inclusief zwembad aanwezig. Op de locatie staat ook een schuur en er zijn twee met puin verharde paden aanwezig. Voor zover bekend zijn op locatie geen ondergrondse tanks aanwezig (geweest). Wel is op locatie een septictank aanwezig. In het opgeboorde materiaal ter plaatse van twee boringen is puin waargenomen. De bovengrond is plaatselijk maximaal licht verontreinigd met minerale olie, PAK en EOX. De ondergrond is niet verontreinigd. Het grondwater is matig verontreinigd met koper en licht verontreinigd met chroom, kwik en zink.

Op basis van luchtfoto's die beschikbaar zijn vanaf 2008 blijkt dat op de locatie geen woning en schuur meer aanwezig zijn en ook het pad en zwembad zijn verwijderd (zie figuur 2.2). Er zijn geen gegevens bekend over de sloop van de panden. Ten noorden van het onderzochte terrein, thans aangegeven als Boswijklaan nummer 7, is momenteel nog een schuur aanwezig, het is onbekend uit welk materiaal de dakbedekking bestaat of wat de activiteiten op het terrein betreffen.



2008



2020



Figuur 2.2 Locatie Boswijklaan 7 – Ter Apelkanaal (bron: Cyclomedia StreetSmart)

007 – Boswijklaan, agrarische percelen – Ter Apelkanaal

Ter plaatse van twee agrarische percelen aan de Boswijklaan (Vlagtwedde, Sectie G, nummers 7741 en 7831) heeft DHV Milieu en Infrastructuur BV in 2002 een verkennend bodemonderzoek (007A) uitgevoerd. Op een deel van één van de te onderzoeken percelen staat een landbouwschuur voor opslag van agrarische producten. De aanleiding wordt gevormd door voorgenomen eigendomsoverdracht. Er zijn ter plaatse van de percelen geen tanks of stortplaatsen bekend. In het opgeboorde materiaal zijn geen bodemvreemde materialen waargenomen. Op het westelijk deel van het perceel (ten noordoosten van de landbouwschuur en nabij de zuidelijke watergang) is de bovengrond licht verontreinigd met minerale olie. Verder is de bovengrond over het algemeen licht verontreinigd met EOX. De ondergrond is niet verontreinigd. In het grondwater aan de westzijde van het perceel zijn matige verontreinigingen met koper en nikkel aangetoond. Herbemonstering bevestigt deze matige concentraties niet. Verder over het terrein zijn slechts maximaal licht verhoogde concentraties aan zware metalen aangetoond in het grondwater. Er is geen aanleiding voor nader onderzoek.

2.8 (Asbest)verdachttheid van de bodem

Op kaartmateriaal uit 1930 is de woning ter plaatse van de Boswijklaan nummer 7 in Ter Apelkanaal reeds zichtbaar. Gezien de bouwperiode van de woning wordt deze op zichzelf niet als asbestverdacht beschouwd, echter omstreeks de jaren '60 (asbestverdachte periode) van de vorige eeuw zijn andere panden (mogelijk een schuur of schuurtjes) zichtbaar op het terrein. In 2000 zijn de woning en schuur nog aanwezig, echter op kaartmateriaal uit 2005 zijn ze niet meer zichtbaar. Aangenomen wordt dat de bebouwing met in achtnahme van de geldende regels is gesloopt, echter hier is geen bewijs van. Daarom kan het niet worden uitgesloten dat er asbest in de bodem terecht is gekomen. Daarnaast zijn tijdens eerder uitgevoerd bodemonderzoek locatie puinsporen waargenomen. Op de locatie is momenteel nog een met puin verhard kavelpad aanwezig en in het verleden bevond zich op het erf ook een pad verhard met puin. Dit pad is verwijderd.

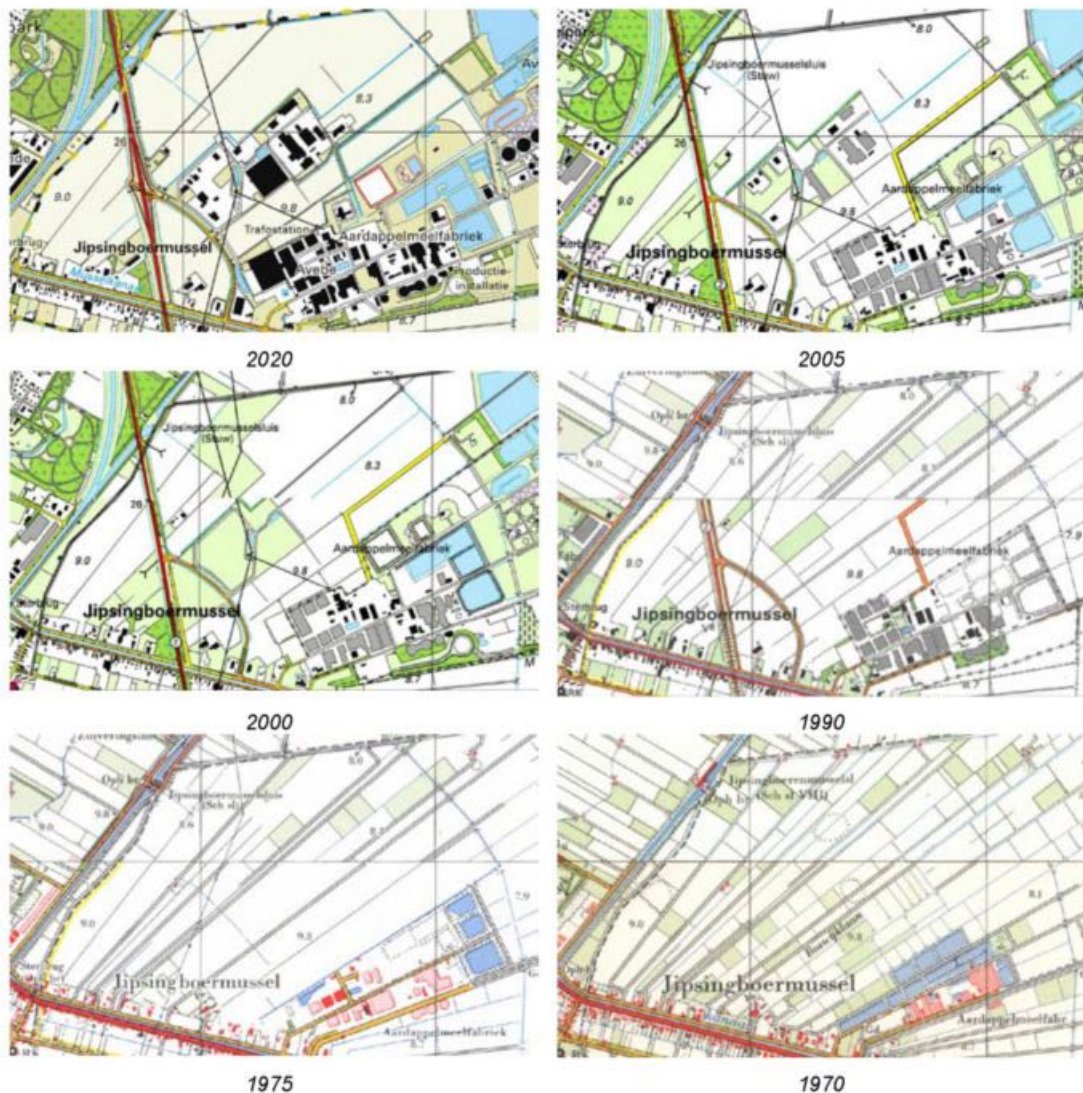
Op kaartmateriaal en luchtfoto's zijn in het studiegebied naast het kavelpad aan de Boswijklaan nummer 7 nog drie kavelpaden zichtbaar. Deze kavelpaden lopen haaks op het Mussel-A-Kanaal-OZ. Gezien het gebruik van deze paden als toegangsweg en de verharding met puin zijn deze paden verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond en asbest.

Op luchtfoto's is zichtbaar dat tot omstreeks 2015 nabij het Mussel-A-Kanaal-OZ bebouwing aanwezig is geweest. Het gaat om een romneyloods-achtige bebouwing en een schuurtje. Deze bebouwing is voor het eerst op topografische kaarten waarneembaar omstreeks begin jaren '90 van de vorige eeuw. De panden zijn omstreeks 2015 gesloopt, het terrein is momenteel weer onderdeel van het perceel landbouwgrond. De aard en gebruik van de voormalige bebouwing is niet bekend, maar mogelijk betreft het huisvesting van vee. Ter plaatse van dit gedeelte van de onderzoekslocatie is geen bodemonderzoek of een asbestinventarisatie bekend. Derhalve is dit gedeelte van de onderzoekslocatie verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging en asbest in de bodem.

Aan het begin van de 20^e eeuw zijn de eerste gebouwen van de Aardappelmeelfabriek (huidige AVEBE) zichtbaar op topografische kaarten. Het terrein breidt zich in de loopt de jaren uit. Omstreeks 1970 wordt ter plaatse van de huidige onderzoekslocatie de eerste bebouwing ontwikkeld en in tussentijd breidt het terrein zich uit tot haar huidige omvang. De meest zuidelijke punt van onderzoeksvak 'ZG Gebied Zuid 2' (waar zich ook het trafostation bevindt) bevindt zich ter plaatse van een voormalig vloeiveld. Hierdoor is dit gedeelte verdacht op het voorkomen van bestrijdingsmiddelen, omdat hier de afgewassen grond van de aardappelen is bezonken. Nabij de zuidelijke punt van onderzoeksvak 'ZG Gebied Zuid 2' is rondom het trafostation bebouwing aanwezig die dateert uit een asbestverdachte periode.

Omstreeks 1970 zijn binnen het gebied nog diverse (kleine) watergangen aanwezig. Deze lijken rond 1975 deels niet meer aanwezig te zijn en omstreeks 2000 is het grootste gedeelte niet meer aanwezig. Bij ons is echter geen ander kaartmateriaal of ander informatie bekend over dempingen in het gebied. Het is daardoor niet bekend met welk materiaal de watergangen zijn gedempt, hierdoor zijn deze dempingen potentieel verontreinigd en het is mogelijk dat ze zijn gedempt met asbesthoudend materiaal.

Uit bestudering van historische topografische kaarten van Topotijdreis blijkt dat het industrieterrein Groningen-Zuid is ontwikkeld tussen 2000-2005. Tijdens de uitgevoerde bodemonderzoeken ter plaatse van het te ontwikkelen industrieterrein zijn geen bodemvreemde of asbestverdachte materialen waargenomen in het opgeboorde materiaal. Derhalve is dit gedeelte van de onderzoekslocatie niet verdacht op het voorkomen van asbest.



Figuur 2.3 Ontwikkeling onderzoekslocatie op basis van topografische kaarten (bron: www.topotijdreis.nl)

Uit bestudering van luchtfoto's blijkt dat ter plaatse van het studiegebied op een aantal plaatsen een toegangsdam aanwezig is om een agrarisch perceel te betreden. Deze toegangsdammen zijn verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond, aangezien hier grond is toegepast van onbekende herkomst. Daarnaast zijn deze dammen verdacht op het voorkomen van asbest, omdat er vaak puin is toegepast ter versteviging.

2.9 PFAS-verdachtheid van de bodem

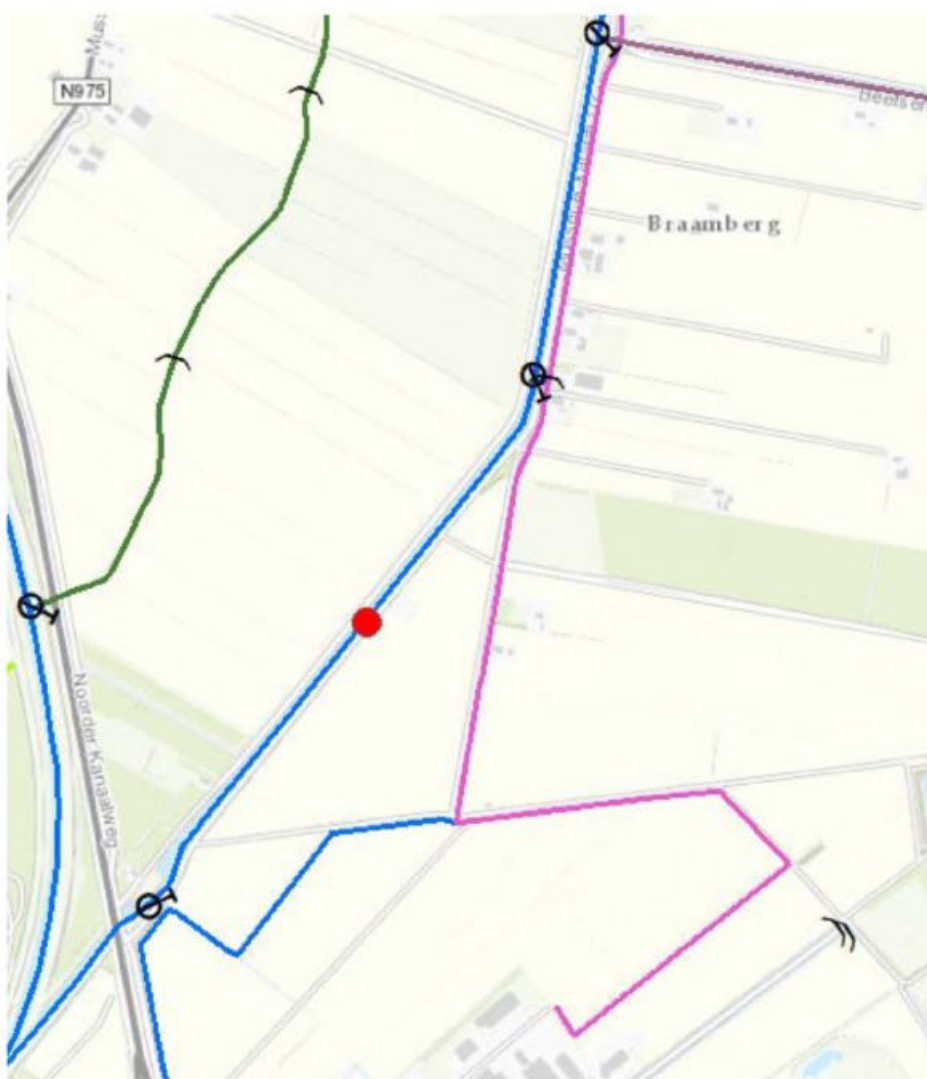
Op/nabij de onderzoeksvakken zijn geen terreindelen aanwezig die de bodem verdacht maken voor PFAS verbindingen als gevolg van puntbronnen³. De kans op aanwezigheid van PFAS in de bodem als gevolg van aanwezigheid van puntbronnen wordt verwaarloosbaar geacht.

³ Op basis van tabel 1 handelingskader PFAS, handelingskader PFAS, Expertisecentrum PFAS, 25 juni 2018

De bovengrond en diepere geroerde bodemlagen zijn op basis van de kamerbrief van 8 juli 2019 bij het Tijdelijk Handelingskader PFAS in heel Nederland verdacht op het diffuus voorkomen van PFAS⁴ als gevolg van atmosferische depositie. Daarom wordt geconcludeerd dat de bodem ter plaatse van alle onderzoeksvakken diffuus verdacht is voor PFAS met uitzondering van GenX.

2.10 Uitgevoerde waterbodemonderzoeken en verontreinigingssituatie

Binnen het studiegebied bevinden zich drie schouwsloten die door het Waterschap Hunze en Aa's in onderhoud zijn. Deze zijn weergegeven in figuur 2.4. Ter plaatse van de rode stip bevindt zich een lozingspunt van AVEBE. Het is niet bekend wat hier precies wordt geloosd.



Figuur 2.4 Schouwsloten Waterschap Hunze en Aa's (roze, blauw en groen) (bron: Waterschap Hunze en Aa's)

⁴ Kamerbrief bij Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 8 juli 2019

Door het Waterschap Hunze en Aa's zijn twee waterbodemonderzoeken uitgevoerd. Deze zijn weergegeven in tabel 2.5.

Tabel 2.5 Uitgevoerde waterbodemonderzoeken

Naam onderzoek	Onderzoeksbureau	Kenmerk	Datum
Watergang WHA10-007 (roze watergang)			
Resultaten waterbodemonderzoek WHA10-007	Waterschap Hunze en Aa's	Onbekend	05-08-2010
Watergang WHA14-111 (groene watergang)			
Resultaten waterbodemonderzoek WHA14-111	Waterschap Hunze en Aa's	Onbekend	28-4-2014

Watergang WHA10-007 – roze watergang

Uit het waterbodemonderzoek uit 2010 door het Waterschap Hunze en Aa's ter plaatse van de watergang WHA10-007 nabij de Grensweg / Braamberg blijkt dat zich in de watergang slib bevindt met een laagdikte die varieert van 5 cm tot 60 cm. De breedte van de watergang varieert van 1 m tot 4 m. Het analyseresultaat volgens Bbk luidt dat het materiaal Klasse A betreft en verspreidbaar is op landbodem.

Watergang WHA14-111 – groene watergang

Uit het waterbodemonderzoek dat in 2014 door het Waterschap Hunze en Aa's is uitgevoerd ter plaatse van watergang WHA14-111 blijkt dat de waterbodem is onderzocht door middel van een lichte onderzoeksinspanning met als aanleiding baggerwerkzaamheden. De voorlaatste baggerdatum is onbekend evenals de kwaliteit van het oppervlaktewater. Het historische gebruik van de watergang betreft watergang voor waterafvoer. Aangrenzende percelen zijn agrarisch in gebruik. Er zijn geen puntbronnen of overstorten bekend. Uit analyse van de sliblaag blijkt dat het materiaal verspreidbaar is op aangrenzend perceel en vrij toepasbaar is in oppervlaktewater.

3 Conclusie vooronderzoek landbodem inclusief aanbevolen strategie

3.1 Algemeen

Onderstaand is een samenvatting opgenomen van het vooronderzoek wat zowel het oude onderzoeksgebied als het meest recente onderzoeksgebied omvat. Hierbij geldt dat als uitgangspunt is genomen dat het onderzoeksgebied onverdacht is op het voorkomen van een bodemverontreiniging, tenzij anders is aangetoond'. Voor het gehele onderzoeksgebied geldt dan ook de strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie. Ter plaatse van de agrarische percelen dient dit te worden uitgebreid met analyse op bestrijdingsmiddelen (OCB's).

Strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie (ONV-NL)

Het doel van de strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie (ONV-NL) is aan te tonen dat op de locatie redelijkerwijs gesproken geen verontreinigende stoffen aanwezig zijn in de grond

of in het grondwater. Volgens deze strategie wordt een aantal handboringen uitgevoerd waarbij zowel de bovengrond als plaatselijk de ondergrond wordt bemonsterd. Het aantal boringen en het bijbehorende aantal analyses is afhankelijk van de oppervlakte van de te onderzoeken locatie. Deze strategie heeft als uitgangspunt dat mengmonsters worden samengesteld op basis van ruimtelijke verdeling over de onderzoekslocatie. Hierbij worden tot maximaal tien deelmonsters samengevoegd tot een mengmonster.

Indien een gebied op basis van het vooronderzoek als verdacht is aangemerkt, dan is hiervoor een intensievere onderzoeksstrategie noodzakelijk. De als verdacht aangemerkte locaties zijn in paragraaf 3.2 verder uitgewerkt, er wordt een te hanteren strategie en bijbehorende onderzoeksinspanning benoemd. De locaties zijn met een rode contour en een lettercode weergegeven op kaartmateriaal in bijlage 4. Slootdempingen zijn in deze bijlage weergegeven door middel van een oranje stippellijn en een cijfercode. Waar mogelijk worden onderzoeksinspanningen met elkaar gecombineerd.

Om inzichtelijk te maken wat met de gehanteerde strategieën zal worden bereikt, is onderstaand per strategie een overzicht opgenomen van de doelstelling. Deze doelstellingen worden verder niet nogmaals benoemd.

Strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (VED-HE-NL)

Het doel van de strategie voor een diffuus belaste, niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (VED-HE-NL) is het bepalen van de aard van de heterogeen verdeelde verontreinigende stof. Tevens wordt vastgesteld of de concentraties van de vermoede verontreinigende stof in de grond en het grondwater verhoogd worden aangetroffen ten opzichte van respectievelijk de achtergrondwaarde (grond) of de streefwaarde (grondwater).

Volgens de gehanteerde strategie VED-HE-NL wordt handboringen uitgevoerd waarbij verdachte bodemlaag wordt bemonsterd. Het aantal boringen en het bijbehorende aantal analyses is afhankelijk van de oppervlakte van de te onderzoeken locatie. Deze strategie heeft als uitgangspunt dat in eerste instantie mengmonsters worden samengesteld van de meest verdachte bodemlagen. Dit betreft over het algemeen de bovengrond tot 0,5 m -mv.

Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP)

Het doel van de strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) is het vaststellen of de vooronderstelde verontreinigingskernen ook daadwerkelijk op de vermoede plaats aanwezig is en in hoeverre de verontreinigende stoffen hebben geleid tot een verontreiniging van de grond en het grondwater. Hierbij worden (meng)monsters samengesteld van de verontreinigingskern.

Aanvullende onderzoeksinspanning ter plaatse van het ZRO-kabels tracé

Ter plaatse van een deel van het onderzoeksgebied zullen kabels worden gelegd in de ondergrond. Dit betreft het zogeheten 'ZRO kabels-tracé'. Dit tracé doorkruist zowel locaties die door middel van een onverdachte strategie als locaties die door middel van een verdachte strategie worden onderzocht.

Ter plaatse van dit tracé zullen ofwel op een diepte van 1,8 m -mv ofwel op een diepte van 2,1 m -mv kabels worden aangebracht. Voor dit gedeelte van het onderzoeksgebied geldt een aanvullende onderzoeksinspanning, omdat hier gericht onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van de ondergrond noodzakelijk is om de indicatieve bodemkwaliteitsklassen en arboveiligheidsklassen te bepalen. De geplande boringen zullen hier tot 2,4 m -mv worden verricht en worden waar mogelijk gecombineerd met de reeds voorgenomen onderzoeksstrategieën.

Verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707)

Deze strategie voor asbestonderzoek is afgeleid van de strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (VED-HE-NL) uit de NEN 5740. Het doel van deze strategie is het bepalen of de aanwezigheid van asbest heeft geleid tot een verontreiniging van de bodem.

Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (NEN 5707)

Deze strategie voor asbestonderzoek is afgeleid van de strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (VEP) uit de NEN 5740. Het doel is het vaststellen of de vooronderstelde verontreinigingskernen ook daadwerkelijk op de vermoede plaats aanwezig is en in hoeverre de aanwezigheid van asbest heeft geleid tot een verontreiniging van de grond. Hierbij worden (meng)monsters samengesteld van de verontreinigingskern.

Gestuurde boringen

Ter plaatse van een viertal locaties binnen het studiegebied zijn gestuurde boringen (HDD-boringen) voorzien, omdat open ontgraving niet mogelijk is. Een HDD-boring start met een pilotboring. Met de pilotboring ontstaat een doorgaans klein boorgat waarbij grond hoofdzakelijk wordt verdrongen. In het boorgat wordt boorvloeistof (bentoniet) aangebracht. Dit heeft een dubbelfunctie: smeermiddel voor de nog aan te brengen boorbuizen en tegendruk ter voorkoming van instorting van het boorgat door gronddruk. Tevens dient het bentoniet in een latere fase als afvoermedium voor vrijgekomen grond. Nadat de pilotboring het uittredepunt heeft bereikt kan het boorgat indien gewenst verruimd worden door een ruimer van de ene zijde naar de andere zijde van het boorgat te trekken. Als laatste stap geldt het intrekken van de aan te leggen kabel door het boorgat richting het uittredepunt. Bij het intrekken wordt tegelijkertijd ook de boorspoeling uit het boorgat afgevoerd, met daarin vrijgekomen grond. Deze vrijgekomen grond is vermengd met boorspoeling en daardoor niet representatief voor de kwaliteit van de grond ter plaatse. Om deze reden is het wenselijk om zowel bij het intredepunt als bij het uittredepunt vooraf onderzoek te doen naar de kwaliteit van de aanwezige grond. Het bij een gestuurde boring vrijkomende bentoniet-grondmengsel moet op een verantwoorde wijze en naar een erkende afvalverwerking

worden afgevoerd. Mocht hierbij eventueel verontreinigde grond worden meegevoerd, dan wordt dit daarmee ook direct afgevoerd.

PFAS verdachtheid

Voor wat betreft de parameter PFAS geldt op basis van het vooronderzoek dat de bodem ter plaatse van alle onderzoeksvakken diffuus verdacht is voor PFAS op basis van atmosferische depositie of toepassing van PFAS houdende grond met uitzondering van GenX. Derhalve wordt geadviseerd ter plaatse van alle onderzoeksvakken de bovengrond aanvullend te onderzoeken op het voorkomen van PFAS. Dit houdt in dat conform de uitvraag alleen de top laag wordt bemonsterd en geanalyseerd op PFAS. De ondergrond zal niet worden onderzocht op PFAS.

3.2 Verdachte deellocaties

Onderstaand zijn de op basis van het vooronderzoek als verdacht aangemerkte locaties binnen het onderzoeksgebied verder uitgewerkt. Daarnaast is op basis van het vooronderzoek een aantal locaties onverdacht op het voorkomen van een verontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond en/of asbest, maar waarvan het, gezien de ligging op het industrieterrein, wenselijk is deze separaat van de onverdachte agrarische percelen te onderzoeken op basis van een onverdachte strategie. Deze deellocaties zijn onderstaand ook verder uitgewerkt. Er wordt een te hanteren strategie benoemd en een onderzoeksinspanning opgesteld.

3.2.1 Wegbermen (geen lettercode)

Wegbermen langs verharde wegen kunnen mogelijk sterk verontreinigd zijn met parameters uit het standaardpakket grond (met name PAK, minerale olie en zware metalen) door afstromend van vuil als gevolg van wegverkeer. Dit geldt met name voor snelwegen en provinciale wegen (N-wegen). Wegen van deze aard bevinden zich niet binnen de meest recente onderzoekscontour. Zeker gezien het feit dat de aanwezige wegen een beperkte ouderdom hebben (sinds 2000-2005) en omdat er geen sprake is van grootschalig doorgaande verkeersbewegingen wordt de negatieve milieuhygiënische invloed op de wegbermen vooralsnog beperkt geacht. Daarom is specifiek ter plaatse van de wegbermen binnen de onderzoeksvakken niet noodzakelijk is. De wegbermen die aanwezig zijn, kunnen daarom worden meegenomen in het voorgestelde onderzoeksstrategieën. Mocht de onderzoekslocatie wijzigen waardoor alsnog sprake is van wegbermen langs een snelweg of een provinciale weg, dan wordt geadviseerd deze bermen op zichzelf staand te onderzoeken.

3.2.2 Slootdempingen (geen lettercode, maar oranje stippellijn en cijfercode)

Om inzicht te verkrijgen in de eventuele aanwezigheid van slootdempingen binnen het onderzoeksgebied, is gebruikt gemaakt van historisch topografische kaarten van Topotijdreis. Historisch gezien werden kavels namelijk voornamelijk door sloten afgebakend. Hieruit blijkt dat op een aantal kaartbladen (1955 en 1972) lijnvormige objecten (greppels/watgangen) zichtbaar zijn die op recentere kaarten niet meer zichtbaar zijn. Op basis hiervan wordt aangenomen dat indien deze greppels/watgangen niet meer zichtbaar zijn, deze zijn gedempt. Watgangen die na 1993 zijn gedempt, zijn niet meegenomen in het onderzoek, omdat sindsdien demping van watgangen sindsdien aan strikte regelgeving is gebonden. Het is op bestudering van de

topografische kaarten, mogelijk dat dempingen binnen het onderzoeksgebied gemist zijn, omdat deze kaarten niet altijd volledig zijn en interpretatie van het kaartmateriaal mogelijk niet volledig is. Binnen het gebied zijn circa 42 slootdempingen aanwezig.

Deze slootdempingen zijn bij benadering gelokaliseerd en door middel van een oranje stippellijn en cijfercode ingetekend in bijlage 4. De slootdempingen dienen per 100 m¹ te worden onderzocht door het plaatsen van een dwarsraai van 3 boringen tot 2 m -mv. Per drie raaien wordt een aantal van twee analyses (vml. slootbodem en dempingsmateriaal) gehanteerd.

3.2.3 Dammen (lettercode A)

Ter plaatse en grenzend aan het onderzoeksgebied bevinden zich dammen die verdacht zijn op het voorkomen van een verontreiniging van de bodem door het toepassen van grond met onbekende herkomst. Daarnaast is mogelijk puin gebruikt voor versteviging van de dam. Deze dammen zijn daardoor verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond en asbest.

Op basis van lucht- en streetview foto's zijn binnen of grenzend aan de vier onderzoeksvakken in eerste instantie 39 aanwezige dammen onderscheiden. Op basis van de meest recente contour van het studiegebied (10 februari 2021), wordt geconcludeerd dat van deze 39 dammen er zich nog 22 dammen binnen het studiegebied bevinden en onderzocht dienen te worden. Deze dammen zijn weergegeven op kaartmateriaal in bijlage 4. Deze dammen worden onderstaand per onderzoeksvak niet nogmaals benoemd.

Ter plaatse van deze dammen worden de volgende strategieën uit de NEN 5740 en de NEN 5707 gehanteerd:

- *Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (NEN 5740, VEP)*
- *Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (NEN 5707)*

Uitgaande van een maximale oppervlakte van 100m² per dam, komt dit voor NEN 5740 neer op:

- 3 boringen tot de onderzijde van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op het standaardpakket grond van de verdachte bodemlaag

Voor de NEN 5707 komt dit neer op:

- 3 asbestinspectiegaten doorgeboord met boordiameter 12 cm tot de onderzijde van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op asbest in grond van de verdachte bodemlaag

3.2.4 Boswijklaan 7 (lettercode B)

Het betreft Boswijklaan nummer 7 en de nog aanwezige landbouwschuur. De locatie heeft een oppervlakte van circa 4.500 m² exclusief het toegangspad. Vanwege het gebruik als woonerf en de resultaten uit eerdere bodemonderzoeken is deze locatie verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond.

Daarnaast zijn op de locatie gebouwen aanwezig geweest die dateerden uit een asbestverdachte periode en zijn in het opgeboorde materiaal puinsporen waargenomen. De locatie is daarmee verdacht op het voorkomen van asbest.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek worden de volgende strategieën uit de NEN 5740 en de NEN 5707 gehanteerd:

- *Strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (NEN 5740, VED-HE-NL)*
- *Strategie voor een voor asbest verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707)*

Gebaseerd op de contour van het veldonderzoek (10 februari 2021), wordt geconcludeerd dat dit als verdacht op bodemverontreiniging aangemerkt gebied met lettercode B buiten het veldonderzoek valt en niet onderzocht hoeft te worden.

3.2.5 Kavelpaden Boswijklaan 7 en Mussel-A-Kanaal-OZ (lettercode C)

Grenzend aan de Boswijklaan nummer 7 loopt een toegangspad (C1). Dit pad is tot aan de landbouwschuur verhard met puin (circa 820 m²) en gaat daarna mogelijk over in een zandpad. Het verharde gedeelte valt op basis van de meest recente onderzoekscontour buiten het te onderzoeken gebied. Het gedeelte van het zandpad wat binnen de meest recente onderzoekscontour valt heeft een oppervlakte van 2.850 m². Haaks op het Mussel-A-Kanaal OZ lopen drie kavelpaden die verhard zijn met puin. Het meest zuidelijke pad aan de Braamberg (C2) valt voor een oppervlakte van circa 214 m² binnen het onderzoeksvak, het middelste pad (C3) nabij het bassin voor circa 250 m² en het meest noordelijk gelegen pad (C4) voor circa ook voor circa 250 m². Gezien het gebruik van deze paden als toegangsweg en het materiaal waarmee dit is verhard, zijn ze verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond en asbest. Hierbij dient te worden opgemerkt dat de bodem onder de puinverharding alleen verdacht is op het voorkomen van asbest indien in de puinverharding asbest wordt aangetoond.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek worden de volgende strategieën uit de NEN 5740 en de NEN 5707 gehanteerd:

- *Strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (NEN 5740, VED-HE-NL)*
- *Strategie voor een voor asbest verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707)*

De puinverharding ter plaatse van de kavelpaden dient te worden onderzocht op het voorkomen van asbest voor het opstellen van Arboveiligheidsmaatregelen. Hiervoor wordt de volgende strategie uit de NEN 5897 gehanteerd:

- *Onderzoek naar het voorkomen van asbest in een open halfverharding*

Gebaseerd op de contour van het veldonderzoek (10 februari 2021), wordt geconcludeerd dat deze als verdacht op bodemverontreiniging aangemerkte gebieden met lettercode C3 en C4 buiten het veldonderzoek vallen en niet onderzocht hoeven te worden.

De onderzoeksinspanning voor locatie C1 (zandpad) op basis van een oppervlakte van 2.850 m² betreft:

- 11 boringen tot 0,5 m -mv
- 2 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 3 analyses op het standaardpakket grond van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater

Voor de NEN 5707 / NEN 5897 betreft dit:

- 11 asbestinspectiegaten/puingaten doorgeboord tot 0,5 in de ongeroerde bodem
- 2 asbestinspectiegaten/puingaten doorgeboord met boordiameter 12 cm 2,0 m -mv
- 3 analyses op asbest in puin
- 2 analyses op asbest in grond van de verdachte bodemlaag (optioneel indien puinverharding asbest bevat)

De onderzoeksinspanning voor locatie C2 (Braamberg) op basis van een oppervlakte van 214 m² betreft:

- 3 boringen tot 0,5 m -mv
- 1 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 2 analyses op het standaardpakket grond van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater

Voor de NEN 5707/NEN 5897 betreft dit:

- 3 asbestinspectiegaten/puingaten doorgeboord tot 0,5 in de ongeroerde bodem
- 1 asbestinspectiegaten/puingaten doorgeboord met boordiameter 12 cm 2,0 m -mv
- 1 analyse op asbest in puin
- 1 analyse op asbest in grond van de verdachte bodemlaag (optioneel indien puinverharding asbest bevat)

3.2.6 Asfaltverharding Boswijklaan (lettercode D)

Parallel aan de oprit naar de snelweg, vallen twee delen van de Boswijklaan binnen het onderzoeksvak. Hier bevindt zich asfaltverharding met daaronder mogelijk een puinfundering. Deze delen hebben een gezamenlijke oppervlakte van ongeveer 120 m². Ter plaatse van het noordelijke deel bevindt zich ook een reparatievak. De bodem onder de weg is verdacht op het voorkomen van een verontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond. De weg is, gezien de periode waarin deze is aangelegd (voor 1995) mogelijk teerhoudend en een eventuele puinfundering is verdacht op het voorkomen van asbest.

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Voor uitvoering van het bodemonderzoek worden de volgende strategieën uit de NEN 5740 en de NEN 5707 gehanteerd:

- *Strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (NEN 5740, VED-HE-NL)*
- *Strategie voor een voor asbest verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707)*

Vooralsnog wordt op aangeven van de opdrachtgever geen onderzoek uitgevoerd naar de teerhoudendheid van het asfalt en de kwaliteit van eventuele puinfunderingen. Mochten deze materialen alsnog worden afgevoerd, dan worden hiervoor de volgende strategieën uit de CROW 210 en de NEN 5897 gehanteerd:

Het asfaltonderzoek is gebaseerd op de CROW-publicatie 210: richtlijn omgaan met vrijkomend asfalt. Voor het asfaltonderzoek wordt de lichte onderzoeksinspanning gehanteerd.

Het funderingsmateriaal ter plaatse van de onderzoekslocatie is verdacht op het voorkomen van asbest, omdat hiervan geen certificaten aanwezig zijn. Hiervoor wordt de volgende strategie uit de NEN 5897 gehanteerd:

- *Onderzoek naar het voorkomen van asbest in een afgedekte funderingslaag (NEN5897)*

Gebaseerd op de contour van het veldonderzoek (10 februari 2021), wordt geconcludeerd dat dit als verdacht op bodemverontreiniging aangemerkt gebied met lettercode D buiten het veldonderzoek valt en niet onderzocht hoeft te worden.

3.2.7 Bedrijvenpark Zuid-Groningen (lettercode E)

Een deel van deze locatie bevindt zich ter plaatse van het bedrijvenpark Zuid-Groningen en betreft deels Handelsweg nummer 9 en deels nummer 22 met de groenstrook als noordgrens.

Gebaseerd op de meest recente onderzoekscontour betreft het een gebied met een oppervlakte van circa 7.178 m² waarvan circa 1.360 m² is verhard met klinkers ter plaatse Handelsweg 9 en circa 500 m² is verhard met klinkers ter plaatse van Handelsweg 22. De rest van dit gedeelte ligt braak of betreft een groenstrook. Ter plaatse van deze locaties zijn, voordat het bedrijventerrein is ontwikkeld, maximaal lichte verontreinigingen aangetoond. Ter plaatse van de locatie aan de Handelsweg 9 is een transportbedrijf gevestigd. De locatie aan de Handelsweg 22 lijkt in gebruik te zijn als een vettenfabriek en/of locatie voor productie van diervoeder. Gezien het netwerk van leidingen, lijkt er een relatie te bestaan met de aardappelmeelfabriek. Op basis van de beschikbare bronnen wordt dit niet geheel duidelijk. Deze bevinden zich echter niet ter plaatse van het te onderzoeken gedeelte van de Handelsweg nummer 22. Gezien er geen productieprocessen plaatsvinden ter plaatse van het te onderzoeken gedeelte is het terrein onverdacht op het voorkomen van een verontreiniging van de bodem. De locatie is onverdacht op het voorkomen van asbest, omdat het bedrijventerrein in de 21^e eeuw is ontwikkeld en voorheen agrarisch in gebruik is geweest. Gezien de ligging op de industrieterrein is het echter wel wenselijk de locatie separaat van de onverdachte agrarische percelen te onderzoeken.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek wordt de volgende strategie uit de NEN 5740 gehanteerd:

- *Strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie (ONV-NL)*

Ter plaatse van Handelsweg 9 en 22 is mogelijk funderingsmateriaal aanwezig. Gezien de recente ontwikkeling van het industrieterrein (21^e eeuw) wordt aangenomen dat het materiaal onder certificaat is toegepast en daarmee voldoet aan de hergebruiksnorm voor asbest. Daarnaast wordt op aangeven van de opdrachtgever vooralsnog geen onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van eventuele puinfunderingen, omdat deze materialen niet worden afgevoerd.. Mochten deze materialen alsnog worden afgevoerd, dan wordt hiervoor de volgende strategie uit de NEN 5897 gehanteerd:

- *Onderzoek naar het voorkomen van asbest in een afgedekte funderingslaag (NEN5897)*

Gebaseerd op een oppervlakte van 7.178 m² betreft de onderzoeksinspanning:

- 13 boringen tot 0,5 m -mv
- 4 boringen tot 2,0 m -mv
- 2 boring met peilbuis
- 3 analyses op het standaardpakket grond van de bovengrond
- 2 analyses van het standaardpakket grond van de ondergrond
- 2 analyse op het standaardpakket grondwater

3.2.8 Voormalige bebouwing nabij Mussel-A-Kanaal OZ (lettercode N)

Ter plaatse van dit gedeelte van de locatie is op luchtfoto's waarneembaar dat hier bebouwing aanwezig is geweest. Het gaat om een romneyloods-achtige bebouwing en een schuurtje. Deze bebouwing is voor het eerst op topografische kaarten waarneembaar omstreeks begin jaren '90 van de vorige eeuw. De panden zijn omstreeks 2015 gesloopt, het terrein is momenteel weer onderdeel van het perceel landbouwgrond. De aard en gebruik van de voormalige bebouwing is niet bekend, maar mogelijk betreft het huisvesting van vee. Ter plaatse van dit gedeelte van de onderzoekslocatie is geen bodemonderzoek of een asbestinventarisatie bekend. Derhalve is dit gedeelte van de onderzoekslocatie niet verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging, maar gezien de bebouwing die hier aanwezig is geweest is de locatie wel verdacht op asbest in de bodem.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek ter plaatse de gesloopte bebouwing wordt de volgende strategie uit de NEN 5707 gehanteerd:

- *Strategie voor een voor asbest verdachte locatie met diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707)*

Voor de NEN 5707 betreft dit:

- 3 asbestinspectiegaten tot 0,5 m -mv
- 1 asbestinspectiegaten doorgeboord met boordiameter 12 cm 2,0 m -mv
- 1 analyse op asbest in grond van de verdachte bodemlaag

3.2.9 Industrierrein nabij Handelsweg en Ambachtsweg (lettercodes G1, G2, G3 en G4)

De locatie bevindt zich globaal tussen de Handelsweg 20 en de Ambachtsweg 6 en heeft een oppervlakte van circa 6.975 m². Hiervan is ter plaatse van lettercode G circa 1.500 m² verhard met asfalt en circa 900 m² verhard met klinkers aan de westzijde. Ter plaatse van lettercode L is circa 1.000 m² met H-klinkers verhard, circa 500 m² van dit gedeelte is onverhard. Ter plaatse en in de nabijheid van het onderzoeksvak zijn bodembedreigende activiteiten en bodemonderzoeken bekend, namelijk referenties 002, 003 en 005 (zie tabellen 2.3 en 2.4). Op basis van de verdachte activiteiten en bekende bodeminformatie is de gehele onderzoeksvlek Gebied Zuid 1 (lettercodes G en L) verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging met parameters uit het standaardpakket grond. Op een afstand van circa 40 m (zuidelijk en oostelijk) ten opzichte van de onderzoekslocatie met lettercode G3 en G4 zijn grond en grondwater verontreinigd gebleken met vluchtige aromaten (BTEXN) en MtBE/EtBE. Het is niet bekend of de verontreinigingen zijn verwijderd (lettercode G1). De locatie is onverdacht op het voorkomen van asbest vanwege de tijdperiode waarin het industrierrein is ontwikkeld.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek ter plaatse van het gehele onderzoeksvak wordt de volgende strategie uit de NEN 5740 gehanteerd:

- *Strategie voor een diffuus belaste niet-lijnvormige locatie met een heterogeen verdeelde verontreinigende stof (NEN 5740, VED-HE-NL)*

Op basis van de mogelijke aanwezigheid van een mobiele verontreiniging met vluchtige aromaten en MtBE/EtBE in grond en grondwater op een afstand van circa 40 m ten zuiden van het onderzoeksgebied met lettercode G wordt aanbevolen een extra peilbuis te plaatsen op de meest zuidelijke punt van het onderzoeksvak en grond en het grondwater aanvullend te onderzoeken op vluchtige aromaten en MtBE/EtBE.

Ter plaatse van de locatie is mogelijk funderingsmateriaal aanwezig. Gezien de recente ontwikkeling van het industrierrein (21^e eeuw) wordt aangenomen dat het materiaal onder certificaat is toegepast en daarmee voldoet aan de hergebruiksnorm voor asbest. Daarnaast wordt op aangeven van de opdrachtgever vooralsnog geen onderzoek uitgevoerd naar de teerhoudendheid van het asfalt en de kwaliteit van eventuele puinfunderingen, omdat deze materialen niet worden afgevoerd. Mochten deze materialen alsnog worden afgevoerd, dan worden hiervoor de volgende strategieën uit de CROW 210 en de NEN 5897 gehanteerd:

Voor het asfaltonderzoek ter plaatse van lettercode G wordt de lichte onderzoeksinspanning geadviseerd.

Voor het funderingsmateriaal wordt de uit de NEN 5897 gehanteerd:

- *Onderzoek naar het voorkomen van asbest in een afgedekte funderingslaag (NEN 5897)*

Gebaseerd op een oppervlakte van in totaal circa 1.219 m² betreft de onderzoeksinspanning voor locatie G2:

- 7 boringen tot 0,5 m -mv
- 1 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 3 analyses op het standaardpakket grond van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater

Gebaseerd op een oppervlakte van in totaal circa 4.238 m² betreft de onderzoeksinspanning voor locatie G3:

- 14 boringen tot 0,5 m -mv
- 3 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 1 extra peilbuis ten zuiden van de locatie, op de grens
- 3 analyses op het standaardpakket grond van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater
- 1 analyse op BTEXN en MtBE/EtBE in grondwater zuidelijke peilbuis

Gebaseerd op een oppervlakte van in totaal circa 1.516 m² betreft de onderzoeksinspanning voor locatie G4:

- 10 boringen tot 0,5 m -mv
- 2 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis1 extra peilbuis in de noordoosthoek
- 3 analyses op het standaardpakket grond van de verdachte bodemlaag
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater
- 1 analyse op BTEXN en MtBE/EtBE in grondwater zuidelijke peilbuis

3.2.10 Ambachtsweg 12 (lettercode L)

Op de locatie is een truck en trailerbedrijf aanwezig, vermoedelijk voor de verkoop van vrachtwagens en aanhangers. Gezien er geen productieprocessen plaatsvinden ter plaatse van het te onderzoeken gedeelte is het terrein onverdacht op het voorkomen van een verontreiniging van de bodem. De locatie is onverdacht op het voorkomen van asbest, omdat het bedrijventerrein in de 21^e eeuw is ontwikkeld en voorheen agrarisch in gebruik is geweest. Gezien de ligging op het industrieterrein is het echter wel wenselijk de locatie separaat van de onverdachte agrarische percelen te onderzoeken.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek wordt de volgende strategie uit de NEN 5740 gehanteerd:

- *Strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie (ONV-NL)*

Ter plaatse van de Ambachtsweg 12 is mogelijk funderingsmateriaal aanwezig. Gezien de recente ontwikkeling van het industrieterrein (21^e eeuw) wordt aangenomen dat het materiaal onder certificaat is toegepast en daarmee voldoet aan de hergebruiksnorm voor asbest.

Daarnaast wordt op aangegeven van de opdrachtgever vooralsnog geen onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van eventuele puinfunderingen, omdat deze materialen niet worden afgevoerd. Mochten deze materialen alsnog worden afgevoerd, dan wordt hiervoor de volgende strategie uit de NEN 5897 gehanteerd:

- *Onderzoek naar het voorkomen van asbest in een afgedekte funderingslaag (NEN5897)*

Gebaseerd op een oppervlakte van in totaal circa 1.500 m² betreft de onderzoeksinspanning voor locatie L:

- 8 boringen tot 0,5 m -mv
- 2 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 2 analyses op het standaardpakket grond van de bovengrond
- 1 analyses op het standaardpakket van de ondergrond
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater

3.2.11 Algemeen nabij M. en O.-weg 11

Op enige afstand (> 25 m) van het onderzoeksvak zijn ter plaatse van de M. en O.-weg 11 verdachte activiteiten bekend (referentie 004). Hoewel deze activiteiten zich op aangrenzend perceel bevinden, wordt gezien de afstand tot het onderzoeksvak (> 25 m) aangenomen dat deze niet van invloed zijn op de betreffende bodemkwaliteit. Op een afstand van circa 90 m ten opzichte van het onderzoeksvak is een spill met 3-chloro-2-hydroxypropyl) trimethylammonium chloride bekend, afkomstig uit een productleiding van AVEBE. Gezien de aanwezigheid van een Plan van Aanpak en de geldende zorgplicht, wordt ondanks het ontbreken van een saneringsevaluatie aangenomen dat deze verontreiniging volledig is verwijderd. Dit kan echter niet met zekerheid worden gezegd. Mocht dit echter niet zo zijn, dan wordt gezien de afstand van de spill tot het onderzoeksvak, aangenomen dat deze alsnog niet van negatieve invloed is op de bodemkwaliteit ter plaatse van het onderzoeksvak.

3.2.12 Trafostation zuidzijde (lettercode H)

Aan de zuidzijde op een afstand van circa 10 m ten opzichte van het onderzoeksvak bevindt zich een trafostation. De aanwezigheid van een trafostation maakt de bodem verdacht op het voorkomen van zware metalen en PCB's. Daarnaast bevindt dit gedeelte van de locatie zich ter plaatse van een voormalig vloeiveld van de aardappelmeelfabriek. Hierdoor is de locatie verdacht op het voorkomen van OCB's (bestrijdingsmiddelen). Hoewel de bebouwing en wegen aan de zuidoostzijde van het trafostation dateren uit een asbestverdachte periode, bevindt deze bebouwing zich echter op 5 m afstand ten opzichte van het onderzoeksvak. Het onderzoeksvak is niet bebouwd en voor zover bekend hebben hier geen asbestverdachte activiteiten plaatsgevonden. Derhalve wordt dit deel van de locatie als niet verdacht beschouwd op het voorkomen van asbest in de bodem.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek worden de volgende strategieën uit de NEN 5740 en de NEN 5707 gehanteerd:

- *Strategie voor een verdachte locatie met een plaatselijke bodembelasting met een duidelijke verontreinigingskern (NEN 5740, VEP)*
- *Strategie voor een grootschalig onverdachte locatie (NEN 5707)*

Gebaseerd op de contour van het veldonderzoek (10 februari 2021), wordt geconcludeerd dat dit als verdacht op bodemverontreiniging aangemerkt gebied met lettercode H buiten het veldonderzoek valt en niet onderzocht hoeft te worden.

3.2.13 Agrarische percelen (lettercode M1 en M2)

Zoals reeds in paragraaf 3.5.3 aangegeven heeft ter plaatse van de westelijk gelegen percelen van dit onderzoeksvak grootschalig grondverzet plaatsgevonden. Dit betreft de gedeelten van het onderzoeksvak met lettercodes M1 en M2. De herkomst van de grond is onbekend, derhalve dienen deze delen van het onderzoeksvak te worden onderzocht om de kwaliteit van grond en grondwater vast te stellen en het opstellen van arboveiligheidsklassen voor het werken in deze grond mogelijk te maken. Aan de zuidzijde van deelgebied met lettercode M2 is een watergang gedempt. Gezien de zeer recente aanleg zijn de gebieden M1 en M2 onverdacht op het voorkomen van een verontreiniging van de bodem met parameters uit het standaardpakket grond. De locatie is onverdacht op het voorkomen van asbest gezien de tijdperiode waarin het bedrijventerrein is ontwikkeld. Gezien de ligging op het industrieterrein is het echter wel wenselijk de locatie separaat van de onverdachte agrarische percelen te onderzoeken.

Voor uitvoering van het bodemonderzoek wordt de volgende strategie uit de NEN 5740 gehanteerd:

- *Strategie voor een onverdachte, niet-lijnvormige locatie (ONV-NL)*

Gebaseerd op een oppervlakte van in totaal circa 1.992 m² betreft de onderzoeksinspanning voor locatie M1:

- 8 boringen tot 0,5 m -mv
- 2 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 2 analyses op het standaardpakket grond van de bovengrond
- 1 analyse op het standaardpakket grond van de ondergrond
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater

Gebaseerd op een oppervlakte van in totaal circa 3.531 m² betreft de onderzoeksinspanning voor locatie M2:

- 10 boringen tot 0,5 m -mv
- 2 boringen tot 2,0 m -mv
- 1 boring met peilbuis
- 2 analyses op het standaardpakket grond van de bovengrond
- 1 analyse op het standaardpakket grond van de ondergrond
- 1 analyse op het standaardpakket grondwater

4 Conclusie vooronderzoek waterbodemonderzoek inclusief aanbevolen strategie

Voor het vooronderzoek waterbodemonderzoek is op basis van de controlelijst uit bijlage A van de NEN 5717 de benodigde basisinformatie verzameld en gerapporteerd in bijlage 6. Niet van alle watergangen is de waterbodemonderzoekskwaliteit bekend en de reeds bekende waterbodemonderzoekskwaliteit is niet meer actueel.

In het verleden is ter plaatse van twee watergangen in beheer van het Waterschap Hunze en Aa's waterbodemonderzoek uitgevoerd met als aanleiding baggerwerkzaamheden (zie figuur 2.5). Het is niet bekend of de watergangen daarna daadwerkelijk zijn gebaggerd. Het materiaal van beide watergangen is verspreidbaar op aangrenzend perceel. Voor toepassing in oppervlaktewater betreft het slib uit een van beide watergangen Klasse A en van de andere watergang Vrij toepasbaar. Uit aangeleverde informatie van het Waterschap Hunze en Aa's blijkt daarnaast dat zich ter plaatse van het Mussel-A-Kanaal een lozingspunt van AVEBE bevindt. Het is niet bekend uit welk proces van AVEBE het lozingswater afkomstig is.

Er worden geen sterke verontreinigingen in de waterbodemonderzoek verwacht. Op basis van de verzamelde informatie wordt geconcludeerd dat de watergangen en de waterplas met een normale onderzoeksinspanning moeten worden onderzocht. Er is vanuit het vooronderzoek geen reden om het analysepakket met parameters uit te breiden. Wel is het analysepakket op basis van het Tijdelijk Handelingskader PFAS uitgebreid met PFAS en GenX. Indien de watergangen worden gedempt dan dient tevens de parameter asbest te worden meegenomen in het onderzoek. Op basis van het vooronderzoek asbest kan als onderzoekshypothese worden gesteld dat de watergangen die gedempt gaan worden onverdacht zijn op het voorkomen van asbest.

Op basis van het vooronderzoek wordt het definiëren van deellocaties binnen de watergangen noodzakelijk geacht. Vanwege de aanwezigheid van duikers en dammen worden er meerdere vakken met een maximale lengte van 500 m gedefinieerd. Bij het maken van de indeling van de waterbodemonderzoekvakken is gebleken dat watergangen bestaan uit 11 trajecten en de waterplas 1 vak betreft.

Op basis van het vooronderzoek asbest kan als onderzoekshypothese worden gesteld dat de watergangen en waterplas onverdacht zijn op het voorkomen van asbest.

Het uitgangspunt voor het onderzoek is bepaald in het Besluit en de Regeling bodemkwaliteit⁵. Voor het waterbodemonderzoek ter plaatse van de aanwezige watergangen en waterplas worden de volgende onderzoeksstrategieën conform de NEN 5720 gehanteerd:

- *Lintvormig water, normale onderzoeksinspanning (LN, NEN 5720)*
- *Overig water, normale onderzoeksinspanning (ON, NEN 5720)*

5 Terreinverkenning

In afwijking van de NEN 5725 is nog geen terreinverkenning uitgevoerd. Een terreinverkenning zal worden uitgevoerd direct voorafgaand aan het veldwerk van het verkennend bodemonderzoek door de veldmedewerker. Het vooronderzoek is formeel afgerond na uitvoering van de terreinverkenning.

⁵ Besluit van 22 november 2007, houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem, Staatscourant 2007, 469

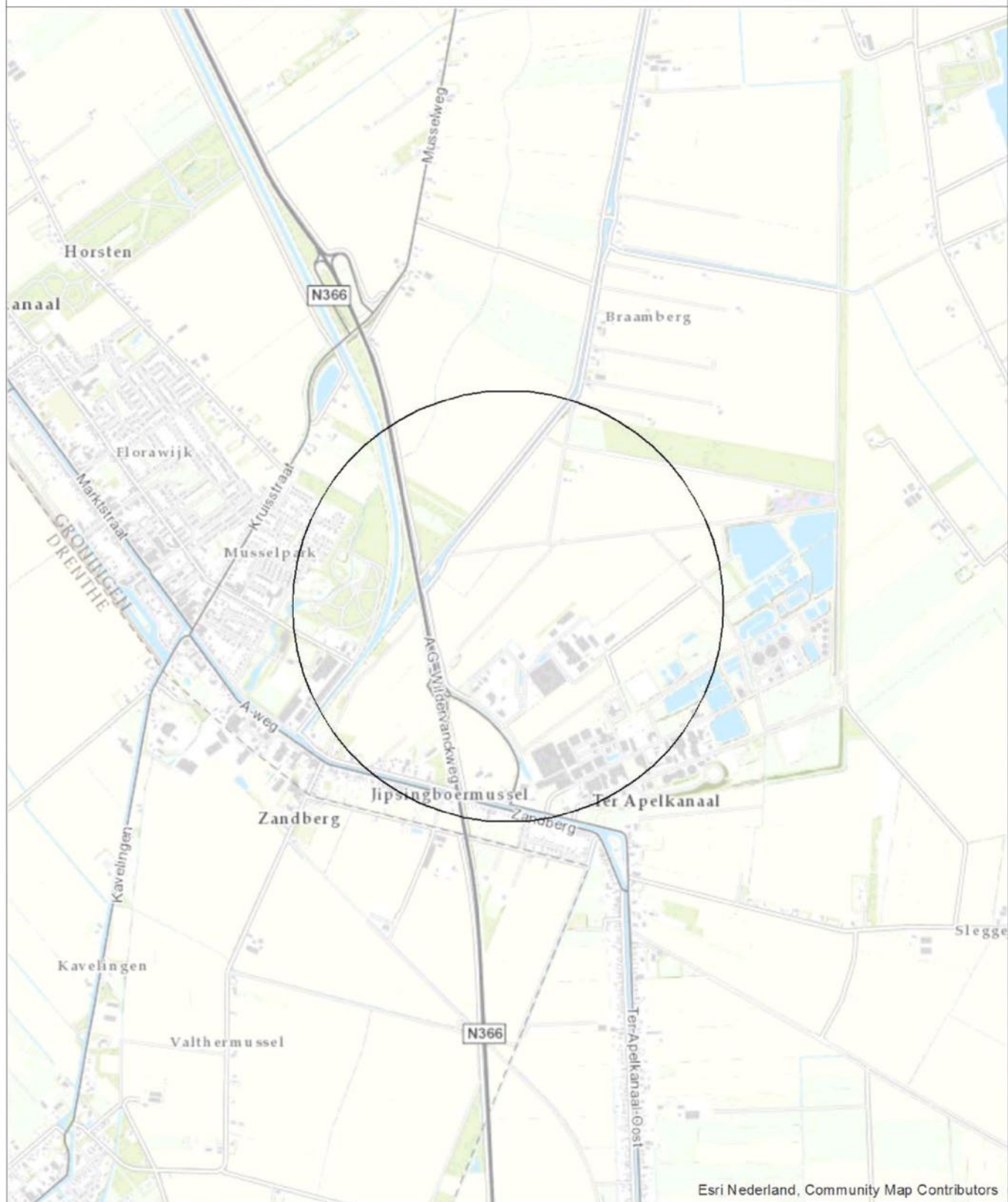
Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Bijlage 1

Regionale ligging van de onderzoekslocatie

Regionale ligging van de onderzoekslocatie



0 300 600 900 1.200 m

Opdrachtgever ACT TWB v.o.f.	Schaal 1:25000	Status Definitief
Project 1367027_Westerwoldse_Stadskanaal_Emmen analogie_en_Conditionering	Formaat N/A	Projectnummer 1278932
Onderdeel Regionale ligging van de onderzoekslocatie	Datum: 18-1-2021 Gec.	Tekeningnummer 1
Postbus 133 7420 AC Deventer Telefoon (0570) 89 89 11 Fax (0570) 89 96 85		

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Bijlage 2

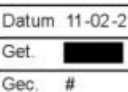
Afbakening onderzoeksgebied



Legenda

- gebied midden
- gebied noord
- gebied zuid1
- gebied zuid2
- MSK onderzoeksgebied

NL_aerial_2020_10cm

Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:3500	Status DEFINITIEF
Project Netwerkversterking Noord Oost Nederland Musselkanaal (MSK)	Formaat A2	Projectnummer 1278932
Onderdeel Onderzoeksgebied	Datum 11-02-21 12:46 Get.  Gec. #	Tekeningnummer 16
 Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 96 66		

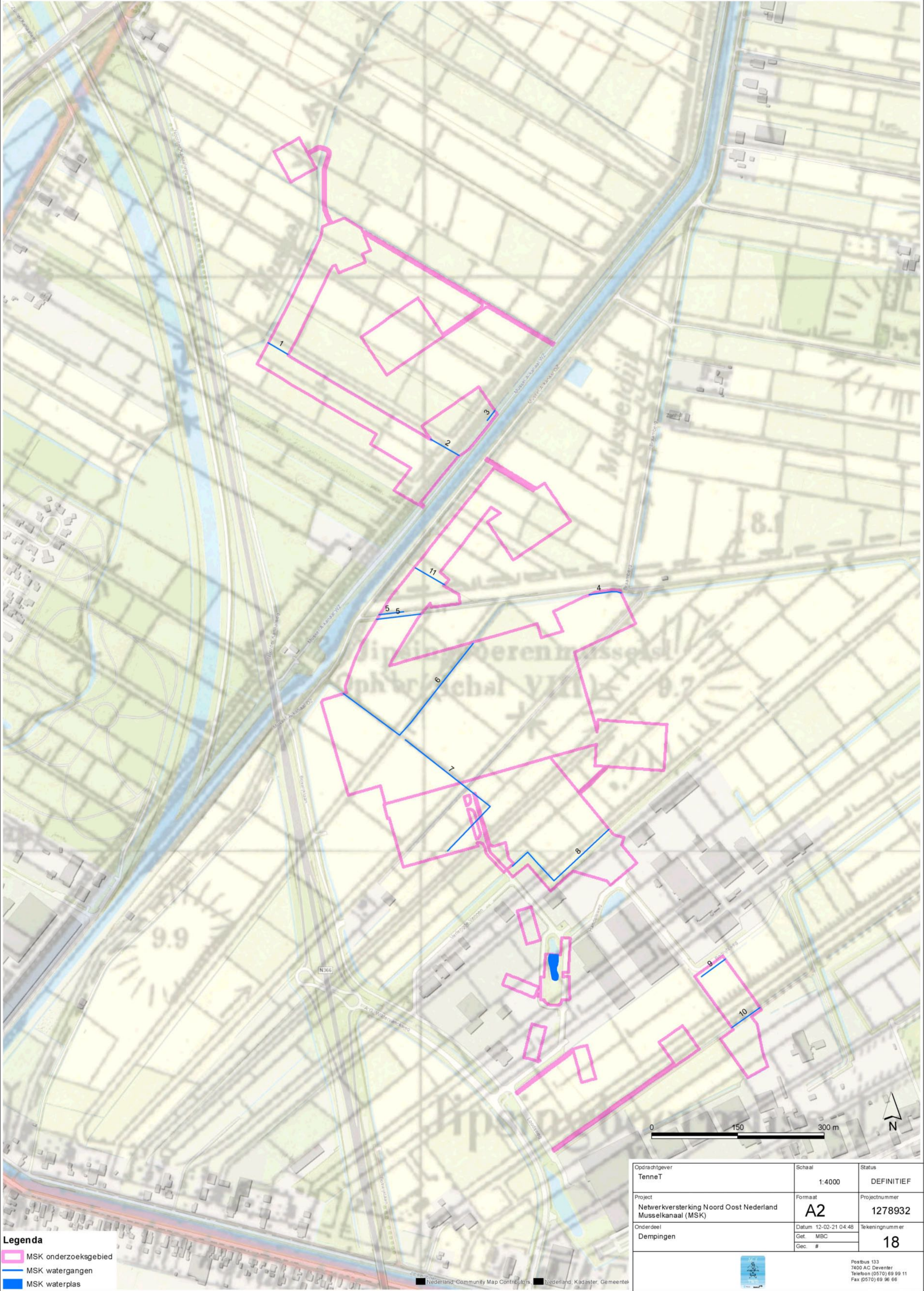
1280309_10003E.MXD

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Bijlage 3

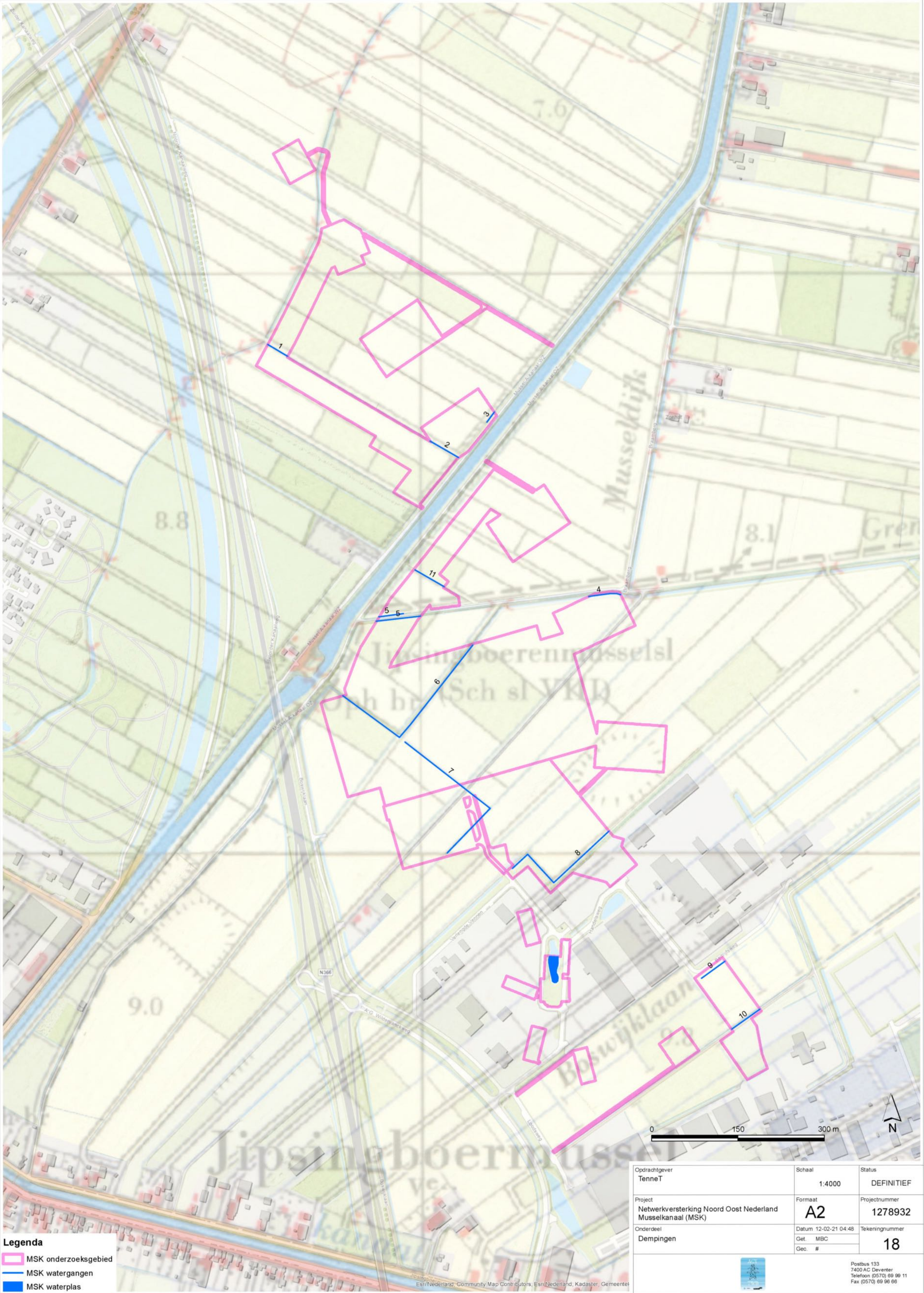
Kaart met bevindingen vooronderzoek



Legenda

- MSK onderzoeksgebied
- MSK watergangen
- MSK waterplas

Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:4000	Status DEFINITIEF
Project Netwerkversterking Noord Oost Nederland Musselkanaal (MSK)	Formaat A2	Projectnummer 1278932
Onderdeel Dempingen	Datum 12-02-21 04:48 Get. MBC Gec. #	Tekeningnummer 18
Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 96 66		



Legenda

- MSK onderzoeksgebied
- MSK watergangen
- MSK waterplas

Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:4000	Status DEFINITIEF
Project Netwerkversterking Noord Oost Nederland Musselkanaal (MSK)	Formaat A2	Projectnummer 1278932
Onderdeel Dempingen	Datum 12-02-21 04:48 Get. MBC Gec. #	Tekeningnummer 18



Postbus 133
7400 AC Deventer
Telefoon (0570) 69 99 11
Fax (0570) 69 96 66

Bijlage 4**Contouren locaties verdachte strategie**



Legenda	
	Gebied midden
	Gebied noord
	Gebied zuid1
	Gebied zuid2
	MSK onderzoeksgebied NL_aerial_2020_10cm
	Contour + lettercode locaties verdachte strategie
	Gedempte watergang (alleen binnen onderzoeksgebied)

Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:3500	Status DEFINITIEF
Project Netwerkversterking Noord Oost Nederland Musselkanaal (MSK)	Formaat A2	Projectnummer 1278932
Onderdeel Onderzoeksgebied	Datum 11-02-21 12:46 Get. MBC Gec. #	Tekeningnummer 16
Postbus 133 7400 AC Deventer Telefoon (0570) 69 99 11 Fax (0570) 69 96 66		

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Bijlage 5

Onderzoeksinspanning landbodem

Deelgebied	Lettercodering	Strategie NEN 5740	Strategie NEN 5707 / NEN 5897	Oppervlakte m ²	Oppervlakte ha	NEN 5740				Analyse		NEN 5707 / NEN 5897				
						boring tot 0,5 m-mv	boring tot onderzijde verdachte laag	peilbuis	extra peilbuis	Analyse verdachte laag	GW analyse	GW analyse BTXN + MIBX/LIBX	Asbestgat / Pulsgat doorgaans tot 0,5 m in de ongevoerde bodem	Asbestgat / Pulsgat tot 0,5 m-mv met boring tot ongevoerde grond	Analyse asbest in grond	
Kavelpad	C3	VED-HE-NL	Verdacht, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707) Asbest in open-halfverharding (NEN 5897)	2850,6	0,29	11	2	1	0	3	1	0	11	2	3	3
Kavelpad	C2	VED-HE-NL	Verdacht, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (NEN 5707) Asbest in open-halfverharding (NEN 5897)	214,0	0,02	3	1	1	0	2	1	0	3	1	1	1
Bedrijfsparkeer 20 vml. bebouwing nabij Muisel-A-Kanaal OZ	E	ONV-NL (separaat)	-	7178,5	0,72	13	4	2	0	3 BG 2 CG	2	0				
Nabij Handelaars en Ambachtsweg	G2	VED-HE-NL	Verdacht, diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld	494,0	0,05								3	1	1	0
Nabij Handelaars en Ambachtsweg	G3	VED-HE-NL	-	1219,2	0,12	7	1	1	0	3	1	0				
Nabij Handelaars en Ambachtsweg	G4	VED-HE-NL	-	4238,0	0,42	14	3	1	1	3	1	1				
Nabij Handelaars en Ambachtsweg	G4	VED-HE-NL	-	1516,2	0,15	10	2	1	1	3	1	1				
Nabij Handelaars en Ambachtsweg	L	ONV-NL (separaat)	-	1300,0	0,13	8	2	1	0	2 BG 1 CG	1	0				
Agarische percelen M1	M1	ONV-NL (separaat)	-	1992,0	0,20	8	2	1	0	2 BG 1 CG	1					
Agarische percelen M2	M2	ONV-NL (separaat)	-	3535,0	0,35	10	2	1	0	2 BG 1 CG	1					
Dammen (ZZ's uitgaande van opp. max. 100 m ²)	A	VEP	Verdacht, diffuse verontreinigingslaag	100 m ²	0,01	0	3	0	0	1	0	0	0	3	1	0

Combinatie NEN 5740 en NEN 5707		
Asbestgat / Pulsgat combi boring tot 0,5 m-mv	Asbestgat / Pulsgat tot 0,5 m-mv doorgaans tot onderzijde verdachte laag met 12 cm boordiameter	Boring met peilbuis
11	2	1
3	1	1
0	3	0

Deelgebied	Lettercodering	Strategie NEN 5740	Strategie NEN 5707	Aantal delen	Langte in m	Aantal ralen van drie beringen tot onderzijde verdachte laag, haaks op demping (1 raal per 100 strekkende m)	Analyse dempingmateriaal op asbest	Analyse dempingmateriaal op standaardpakket	Analyse standaardpakket vml. waterbodem (afslag)
Stoetdemping	1	Raal van drie beringen, haaks op demping		1,0	80	1	1	1	1
Stoetdemping	2	Raal van drie beringen, haaks op demping		2,0	40	1	1	1	1
Stoetdemping	3	Raal van drie beringen, haaks op demping		2,0	90	1	1	1	1
Stoetdemping	4	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	5	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	6	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	7	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	8	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	9	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	10	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	11	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	12	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	13	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	14	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	15	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	16	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	17	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	18	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	19	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	20	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	21	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	22	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	23	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	24	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	25	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	26	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	27	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	28	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	29	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	30	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	31	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	32	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	33	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	34	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	35	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	36	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	37	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	38	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	39	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	40	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	41	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	42	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	43	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1
Stoetdemping	44	Raal van drie beringen, haaks op demping		3,0	45	1	1	1	1

Bijlage 6 Resultaten vooronderzoek NEN 5717

Onderzoeksaspect	Samenvatting	Bron
1) Gegevens over de onderzoekslocatie		
Ligging onderzoekslocatie	Ten noordoosten van de Boswijklaan, Ambachtsweg en Loodsweg in Ter Apelkanaal	Opdrachtgever
Afbakening onderzoekslocatie (lengte, breedte, diepte)	De watergangen bestaan uit 11 afzonderlijke trajecten met een maximale lengte van 500 m per traject. De waterplas bestaat uit 1 vak.	Street Smart
Beschrijving omgeving inclusief aanwezigheid (voormalige) bebouwing, kunstwerken, oeverbeschermende materialen	De watergangen bevinden zich deels in een landelijke omgeving, zonder de aanwezigheid van bebouwing, kunstwerken of oeverbeschermende maatregelen. De watergangen bevinden zich ook deels ter plaatse van een industrieterrein, echter zijn hier geen kunstwerken aanwezig en worden hier geen oeverbeschermende materialen verwacht	Street Smart
Asbesthoudende toepassingen op de kant en de directe omgeving van het water	Niet van toepassing.	Street Smart
Watertype	De watergangen zijn lintvormig, de waterplas betreft overig water.	Street Smart
Verspreidingsmechanismen, stromingsprofielen en golfslag	Gezien de kleinschaligheid wordt geen sterke stroming verwacht. Er is geen informatie beschikbaar over de afwateringsrichting.	Street Smart
Sedimentatiepatroon, de dikte en opbouw van de waterbodem en de sedimentatiesnelheid	Er zijn geen gegevens bekend met betrekking tot sedimentatiepatronen.	Alle geraadpleegde bronnen.
De waterhuiskundige functies en het gebruik tot nu toe	Een deel van de watergangen betreft een schouwsloot, als dan niet in onderhoud door derden. Er zijn geen gegevens bekend over de afwatering.	Waterschap Hunze en Aa's / Street Smart
Civieltechnische- en waterbouwkundige (her)inrichting	Niet van toepassing.	-
Eerder verrichte baggerwerkzaamheden	Geen gegevens bekend van eerder verrichte baggerwerkzaamheden.	Alle geraadpleegde bronnen.
Eerder verricht milieuhygiënisch vooronderzoek	Geen gegevens bekend van eerder verricht milieuhygiënisch vooronderzoek.	Alle geraadpleegde bronnen.
Historische of bestaande (waterbodem)kwaliteitsgegevens	Onbekend.	Alle geraadpleegde bronnen.

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Onderzoeksaspect	Samenvatting	Bron
Aanwijzing voor aanwezigheid overschrijding interventiewaarde	Op basis van het vooronderzoek zijn er geen aanwijzingen die duiden op een mogelijke interventiewaarde overschrijding in de waterbodem.	Aangeleverde bodeminformatie
Beheerder(s)	Deels Waterschap Hunze en Aa's, deels onderhoud door aanliggende eigenaar	Waterschap Hunze en Aa's
2) Specifieke toetsaspecten, vaststellen of sprake is van diffuse of specifieke belasting (verleden en heden)		
Beïnvloeding onderzoekslocatie door puntbronnen (o.a. voormalige en huidige lozingspunten)	Onbekend	Alle geraadpleegde bronnen.
Beïnvloeding onderzoekslocatie door ongewone voorvallen (o.a. brand met asbest)	Onbekend	Alle geraadpleegde bronnen.
Beïnvloeding door regelmatige beroeps- of pleziermotorvaart	Niet van toepassing.	-
Onderzoekslocatie grenst aan wegen met een verkeersintensiteit van minder dan 500 voertuigen per dag	De watergangen bevinden zich deels binnen agrarische percelen en deels binnen een industrieterrein. De watergangen en waterplas die zich binnen het industrieterrein bevinden, grenzen mogelijk aan een weg met een verkeersintensiteit van meer dan 500 voertuigen	Street Smart
Onderzoekslocatie betreft (berm)sloten op een afstand van ten minste 15 meter waarin de wegriolering van wegen met een verkeersintensiteit van meer dan 500 voertuigen per dag niet loost	Niet van toepassing.	Street Smart, Klic-melding
Beïnvloeding onderzoekslocatie door oeverbeschoeiingen of steigers die bestaan uit met gecreosoteerde olie behandeld hout	Er is voor zover beoordeeld kon worden geen oeverbescherming aanwezig.	StreetSmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door aanwezigheid van asbestverdachte materialen op en/of nabij de onderzoekslocatie	Niet bekend.	StreetSmart

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Onderzoeksaspect	Samenvatting	Bron
Beïnvloeding onderzoekslocatie door materialen, anders dan natuurlijke materialen, gebruikt voor kunstwerken, oeverbescherming en/of taluds (bijv. staalslakken)	Niet van toepassing.	StreetSmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door overige niet genoemde diffuse bronnen	Dit blijkt niet uit het vooronderzoek.	StreetSmart
Beïnvloeding onderzoekslocatie door aanwezigheid bodemvreemd materiaal in oeverbestortingen en of aanwezigheid bodemvreemd materiaal elders op/nabij de onderzoekslocatie	Er zijn voor zover beoordeeld kon worden geen oeverbestortingen aanwezig.	StreetSmart
Overige aanwijzingen voor aanwezigheid bodemvreemd materiaal	Nee. De watergangen ter plaatse van de agrarische percelen zijn sinds oudsher aanwezig. De watergangen en waterplas ter plaatse van het industrieterrein zijn tijdens het bouwrijp maken van het gebied gegraven. Voorheen betrof het perceel weiland.	Alle geraadpleegde bronnen (zie hoofdstuk 2)
Beïnvloeding onderzoekslocatie door aanwezigheid bodemvreemd materiaal elders op/nabij de onderzoekslocatie	Er zijn voor zover beoordeeld kon worden geen bodemvreemde materialen aanwezig. Terreinverkenning moet hier duidelijkheid over geven.	StreetSmart

3) Onderzoeksaspecten gericht op stoffen: diffuse belasting en/of specifieke belasting

(ten minste de aspecten van onderdeel 2 van tabel A.1 inhoudelijk te beantwoorden)

Waterbodem — Achtergrondbelasting door diffuse verontreiniging	Niet van toepassing.	Alle geraadpleegde bronnen (zie hoofdstuk 2)
Waterkwaliteit, zwevende stof — Probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Er zijn geen gegevens bekend van waterkwaliteit, zwevende stof of aan waterbodem gerelateerde probleemstoffen.	Alle geraadpleegde bronnen (zie hoofdstuk 2)
Lozingen/calamiteiten (bedrijfsmatig incl. op- en overslag) — Probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Er zijn geen gegevens bekend van lozingen en/of calamiteiten langs of in de watergang.	Alle geraadpleegde bronnen (zie hoofdstuk 2)

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Onderzoeksaspect	Samenvatting	Bron
Puntbronnen landbodem (beïnvloeding via grondwater of verwaaiing) — Probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Er zijn geen gegevens bekend van puntbronnen op de landbodem die eventueel invloed zouden kunnen hebben op de te onderzoeken waterbodem.	Gemeente Westerwolde, Gemeente Stadskanaal, Provincie Groningen
Bronnen oeverbeschermende materialen en kunstwerken — Probleemstoffen waterbodem gerelateerd	Er zijn voor zover beoordeeld kon worden geen oeverbeschermende materialen aanwezig ter plaatse van de te onderzoeken watergangen.	StreetSmart
Bodemvreemd materiaal	Er zijn voor zover beoordeeld kon worden geen bodemvreemde materialen aanwezig ter plaatse van de te onderzoeken watergangen.	StreetSmart
PFAS-verdachtheid van de bodem	Op/nabij de onderzoekslocatie zijn geen activiteiten of historische activiteiten bekend die de bodem verdacht maken voor PFAS verbindingen. Op basis van het handelingskader PFAS wordt de kans op het vrijkomen van PFAS in het milieu beperkt (maar niet uitgesloten) geacht.	Gemeente Westerwolde, Gemeente Stadskanaal, Provincie Groningen
Asbestverdachte materialen	Er zijn voor zover beoordeeld kon worden geen asbestverdachte materialen aanwezig ter plaatse van de te onderzoeken watergangen.	StreetSmart
Natuurlijke achtergrondwaarden	Niet bekend.	Gemeente Westerwolde, Gemeente Stadskanaal, Provincie Groningen
4) Overige onderzoeksaspecten		
(Kwetsbare) objecten en obstakels uitvoering werkzaamheden	Niet van toepassing.	StreetSmart
Grondwaterbeschermingsgebied (in omgeving)	Niet van toepassing.	www.atlasleefomgeving.nl
Natura 2000-gebied	Niet van toepassing.	Natura 2000
Uitvoeringsaspecten (obstakels, kabels en leidingen e.d.)	Aangezien zowel de sliblaag als de vaste waterbodem onderzocht dient te worden dient er voorafgaand aan de werkzaamheden een Klik-melding te worden gedaan.	Opdrachtgever
Tot besluit		
Afwijkingen ten opzichte van de NEN 5717:2017	Er zijn geen afwijkingen ten opzichte van de NEN 5717.	-
Leemte in kennis	Er zijn voor wat betreft de aanwezigheid van bodemvreemde en/of asbestverdachte materialen op het maaiveld nog leemten in	-

Kenmerk

R001-1278932DKI-V02-evm-NL

Onderzoeksaspect	Samenvatting	Bron
	kennis. Een terreinverkenning is nog niet uitgevoerd, maar kan deze leemten in kennis wegnemen. Daarnaast zijn geen gegevens bekend over de afwatering van de watergangen.	
Asbest	De te onderzoeken zijn onverdacht op het voorkomen van asbest.	-
Explosieven	Zie separate rapportage NGE	-
Archeologie	Zie separate rapportage archeologie	-
Veiligheidsklasse CROW 400	Onbekend.	-
Geldigheidsduur	Dit vooronderzoek is, volgens het bepaalde in paragraaf 5.2 van de NEN 5717:2017 is minimaal 3 jaar geldig, mits er geen significant negatieve beïnvloeding van de waterbodem, zoals calamiteiten, in deze periode optreedt.	-

IV

BIJLAGE: VOORONDERZOEK ARCHEOLOGIE



RAAP-RAPPORT 4944

**Netversterking Noord-Oost
Nederland (NNON),
locatie Musselkanaal**

Gemeenten Westerwolde en Stadskanaal

Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Archeologie | Cultuurhistorie | Erfgoed

Colofon

Titel: Netversterking Noord-Oost Nederland (NNON), locatie Musselkanaal, gemeenten Westerwolde en Stadskanaal; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek

Versie: 03-03-2021

Auteur: ■■■■■■■■■■

Projectcode: NTZV

Bestandsnaam: RAAPrap_4944_NTZV_20210303

Autorisatie: ■■■■■■■■■■

ISSN: 0925-6229

RAAP

Leeuwendeldseweg 5b

1382 LV Weesp

Postbus 5069

1380 GB Weesp

Telefoon: 0294-491 500

E-mail: raap@raap.nl

Website: www.raap.nl

© RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., 2021

RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Samenvatting

In het kader van 'Netversterking Noord-Oost Nederland' (NNON) heeft RAAP in januari 2021 in opdracht van ACT TWB een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor het projectgebied Musselkanaal. Hieruit is gebleken dat het projectgebied zich bevindt op de overgang van een hoog gelegen gebied ten zuiden ervan naar het noordelijke lager gelegen beekdal van de Mussel Aa. Voornamelijk de hoger gelegen delen, herkenbaar aan de aanwezigheid van een podzolbodem, hebben een hoge verwachting voor nederzettingen, waarbij voor dekzandkoppen en de flanken daarvan een zeer hoge verwachting geldt. In de lager gelegen delen worden geen nederzettingen verwacht, maar kunnen wel beekdalspecifieke vindplaatsen aanwezig zijn.

Op basis van de bevindingen uit het bureauonderzoek wordt in eerste instantie inventariserend veldonderzoek aanbevolen om de archeologische verwachting te toetsen. Op basis daarvan kan een goed onderbouwd advies gegeven worden over de omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden. Voor de verstoorde delen wordt geen vervolgonderzoek nodig geacht. Binnen de hoger gelegen delen en de zandkoppen wordt verkennend booronderzoek aanbevolen, gevolgd door een karterend booronderzoek binnen de delen waar de bodem intact is. Bij grootschalige ingrepen in beekdalen wordt veelal gekozen voor een archeologische begeleiding. Om een goede afweging te kunnen maken voor welke delen van het projectgebied een dergelijke begeleiding eventueel nodig is, wordt voor het beekdal een extensief booronderzoek aanbevolen. Geadviseerd is om het booronderzoek te combineren met een veldkartering.

Het geadviseerde onderzoek geldt alleen voor het werkgebied, waarbinnen graafwerkzaamheden gepland zijn die bedreigend zijn voor eventueel aanwezige archeologische waarden (zie figuur 16). Voor het overige deel van het projectgebied is geen vooronderzoek noodzakelijk. Indien de plannen worden aangepast dient nader bepaald te worden welk gevolgen dit heeft voor het archeologische onderzoek.

Inhoud

Samenvatting	3
Inhoud	4
1 Inleiding	5
1.1 Kader	5
1.2 Administratieve gegevens	10
1.3 Doel- en vraagstelling	10
2 Bureauonderzoek	11
2.1 Methode	11
2.2 Aardkundige situatie	11
2.3 Archeologische gegevens	16
2.4 Historische situatie	23
2.5 Huidige situatie	27
2.6 Toekomstige situatie	30
3 Gespecificeerde archeologische verwachting	31
4 Conclusies en advies	34
4.1 Conclusie	34
4.2 Advies	34
4.3 Tot slot	36
Literatuur	38
Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen	39

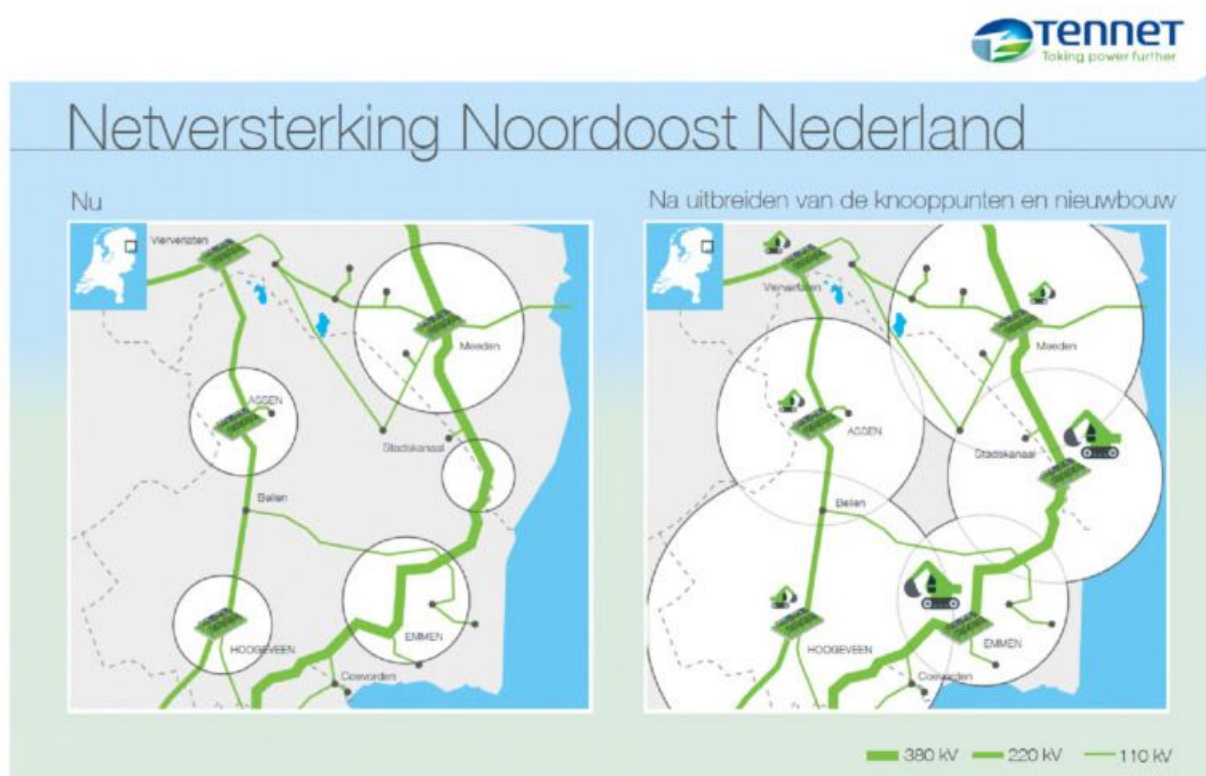
1 Inleiding

1.1 Kader

Aanleiding

TenneT werkt samen met de regionale netbeheerder Enexis aan het versterken van het elektriciteitsnet in Drenthe en Groningen. Dat is nodig om de energietransitie mogelijk te maken en het sterk stijgende aanbod van duurzame elektriciteitsproductie, zoals zonne- en windenergie mogelijk te maken. Bovendien wordt op termijn een groei naar de vraag naar elektriciteit verwacht. De versterking van het netwerk vindt onder meer plaats door nieuwe 380/110/20 kV en 220/110/20 kV hoog- en middenspanningsstations te bouwen en bestaande hoogspanningsstations uit te breiden. De verschillende deelprojecten in Drenthe en Groningen vallen onder de 'Netversterking Noord-Oost Nederland' (NNON). De geplande uitbreidingen zijn in figuur 1 schematisch weergegeven.

Voorafgaand aan dit onderzoek is door TenneT intern een locatiestudie uitgevoerd. Op basis hiervan is de locatie Musselkanaal, in de gemeente Westerwolde, als voorkeurslocatie geselecteerd.



Figuur 1. Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis.

Voornemen

TenneT en Enexis gaan gezamenlijk het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Musselkanaal' realiseren in het zuiden van Groningen om overbelasting van het 110kV-hoogspanningsnet in de regio te voorkomen. Overbelasting wordt voorkomen door met het nieuwe station te zorgen voor:

- een koppeling tussen het 110 kV- en 380 kV hoogspanningsnet, waardoor lokaal opgewekte energie via het landelijk 380kV net verder kan worden getransporteerd.
- nieuwe aansluitpunten voor duurzame initiatieven. Naast het station van TenneT komt een middenspanningsstation (20 kV) van de regionale netbeheerder Enexis. Het grootste deel van de duurzame initiatieven wordt aangesloten op het laag- en middenspanningsnet van Enexis. Via het nieuw te realiseren middenspanningsstation komt de energie op het hoogspanningsnet (110 kV- en 380 kV), waar het verder wordt getransporteerd.

Het projectgebied is gelegen op bedrijventpark Zuid-Groningen in de gemeente Westerwolde en ligt ten noorden van Ter Apelkanaal en ten oosten van Musselkanaal. De bijbehorende verbindingen komen deels in de gemeente Stadskanaal te liggen. In figuur 2 is het vlekkenplan voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven. Naast ruimte voor het hoogspanningsstation is ruimte gereserveerd voor de aansluiting op de bestaande verbinding Zwolle-Meeden.



Figuur 2. Vlekkenplan locatie Musselkanaal.

Doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- realisatie nieuwbouw hoogspanningstation Musselkanaal - TenneT (MSK 380 / 110 kV);
- realisatie nieuwbouw station Enexis (20 kV);
- toegangsweg naar de nieuwe stations
- verwijdering mast 002 en 185;
- aanpassing mast 184, 186 en 187;
- realisatie van ondergrondse 110 kV kabels tussen mast 184 en 187 naar het station MSK;
- realisatie van 2 nieuwe masten (185A en 185B) voor de aansluiting van MSK380 op de 380 kV bovengrondse lijnverbinding;
- aansluiting van het onderstation Dobbestroom (MSKD) via een ondergrondse kabelverbinding op station MSK;
- reconstructie bestaande 380 kV lijnverbinding;
- tijdelijke bovengrondse 380 kV lijnverbinding tijdens de bouwfase met 6 tijdelijke mastlocaties;
- verwijdering bestaande 110 kV lijnverbinding MSKD;
- reservering toekomstige kabelstroken voor Enexis (20 kV);

Daarnaast zijn er bouwwegen, lierplaatsen, werkstroken en enkele gebieden voor tijdelijke opslag tijdens de bouwfase gereserveerd.

Om bovenstaande planologisch mogelijk te maken, worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Opstellen van een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor het project;
- Bestemmingsplanherziening (in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal);
- Uitvoeren benodigde bureau- en veldonderzoeken voor de bestemmingsplanherzieningen, noodzakelijke vergunningen en m.e.r.-aanmeldingsnotitie.

Hierbij dient ook aandacht te worden besteed aan de omgang met mogelijk in het gebied aanwezige archeologische waarden. Het voorliggend archeologisch bureauonderzoek heeft tot doel heeft een gespecificeerde archeologische verwachting op te stellen voor het projectgebied en adviezen te geven hoe met de verwachte archeologische waarden dient te worden omgegaan. In het bureauonderzoek wordt een onderscheid gemaakt tussen het onderzoeksgebied en het werkgebied (figuur 3). De scope van het onderzoeksgebied betreft het totale projectgebied inclusief een buffer van 10 m daarbuiten. Hiervoor is een archeologische verwachting opgesteld. De scope van het werkgebied omvat de delen van het projectgebied waar daadwerkelijk graafwerkzaamheden zijn gepland die bedreigend zijn voor

eventueel archeologische vindplaatsen. Alleen hierbinnen dient archeologisch veldonderzoek plaats te vinden.

Juridisch en beleidskader

Het uitgangspunt voor dit onderzoek wordt gevormd door het wettelijk en beleidsmatig kader voor de ruimtelijke ordening en monumentenzorg. De gemeente is de bevoegde overheid die een besluit zal nemen over hoe om te gaan met de eventueel aanwezige archeologische waarden.

Zowel voor de gemeente Westerwolde als voor de gemeente Stadskanaal is geen archeologische beleidskaart voorhanden. Het gedeelte van het onderzoeksgebied binnen de gemeente Westerwolde valt binnen het bestemmingsplan "Bedrijvenpark Zuid Groningen en AVEBE Ter Apelkanaal" uit 2009 van de voormalige gemeente Vlagtwedde (status vastgesteld). Voor de gemeente Stadskanaal valt het projectgebied binnen het bestemmingsplan "Landelijk Gebied" (status vastgesteld). In beide bestemmingsplannen zijn voor het onderzoeksgebied geen archeologische bubbelbestemmingen opgenomen.

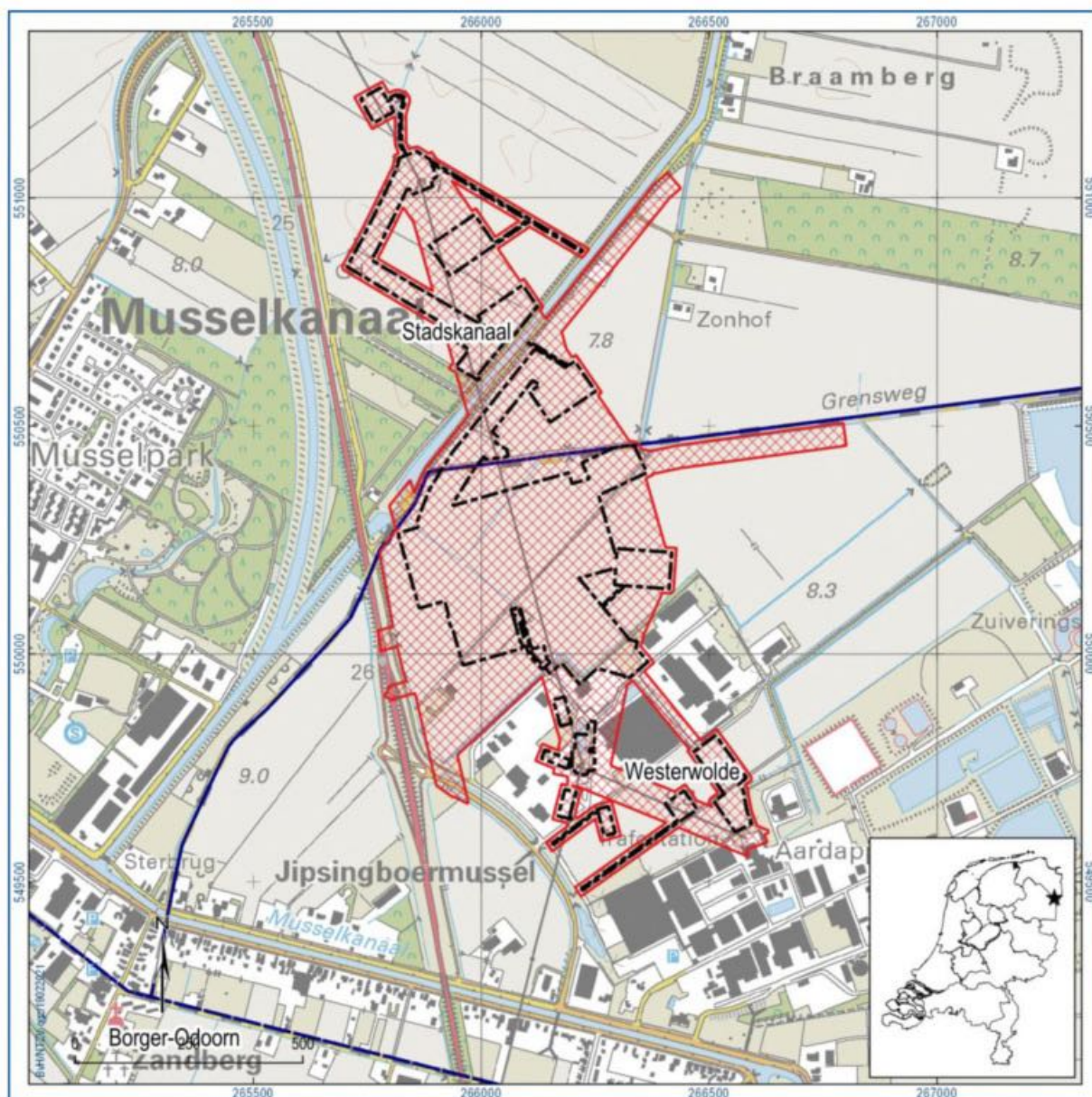
Voor het archeologische onderzoek wordt uitgegaan van de algemene richtlijnen van de Archeologische Monumentenzorg (AMZ), zoals beschreven in de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA). Dit proces bestaat uit meerdere fasen. De eerste fase is het archeologisch vooronderzoek. Daarbij gaat het erom vast te stellen of archeologische waarden in een gebied aanwezig zijn en zo ja, wat de kwaliteit daarvan is. Het archeologisch vooronderzoek valt uiteen in een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek. Het huidige rapport betreft alleen het bureauonderzoek.

Kwaliteitsborging

De werkzaamheden zijn uitgevoerd onder certificaat BRL4000, conform artikel 5.4 van de Erfgoedwet. Het onderzoek is uitgevoerd volgens de normen van de archeologische beroepsgroep. De Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA, versie 4.1), beheerd door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB; www.sikb.nl), is door de minister aangewezen als norm.

RAAP is gecertificeerd voor de protocollen 4001 Programma van Eisen, 4002 Bureauonderzoek, 4003 Inventariserend veldonderzoek (landbodems), onderdelen proefsleuven en overig, alsmede 4004 Opgraven (landbodems).

Zie bijlage 1 voor de dateringen van de in dit rapport genoemde archeologische perioden.



Figuur 3. Aanduiding onderzoeksgebied (rood) en werkgebied (zwart). Inzet: ligging in Nederland (ster).

1.2 Administratieve gegevens

Type onderzoek	Bureauonderzoek
Opdrachtgever	ACT TWB
Bevoegde overheid	Gemeente Westerwolde en Stadskanaal
Plaats	Jipsingboermussel
Gemeente	Westerwolde en Stadskanaal
Provincie	Groningen
Centrumcoördinaten (X/Y)	266.170/550.340
Toponiem	-
Kadastrale gegevens	-
Oppervlakte onderzoeksgebied	ca. 65,3 hectare, waarvan ca. 43,1 ha binnen de gemeente Westerwolde valt en ca. 22,2 ha binnen de gemeente Stadskanaal
Oppervlakte werkgebied	ca. 28,7 hectare, waarvan ca. 20,3 ha binnen de gemeente Westerwolde valt en ca. 8,4 ha binnen de gemeente Stadskanaal
Onderzoekperiode	januari 2021
Uitvoerder	RAAP Noord
Projectleider	■■■■■■■■■■
Projectmedewerkers	-
RAAP-projectcode	NTZV
ARCHIS-onderzoeksmeldingsnummer	4939602100
Beheer en plaats documentatie	RAAP regio Noord te Drachten en op termijn het provinciaal Depot, ARCHIS en E-Depot.

Tabel 1. Administratieve gegevens.

1.3 Doel- en vraagstelling

Het doel van het bureauonderzoek is om op basis van relevante schriftelijke en digitaal beschikbare bronnen een gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied op te stellen. Hiertoe zijn de volgende onderzoeksvragen van toepassing:

1. Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn reeds over het onderzoeksgebied bekend?
2. Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?
3. Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische waarden te worden omgegaan?
4. Is in het projectgebied vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?

2 Bureauonderzoek

2.1 Methode

Het bureauonderzoek dient ervoor om – op basis van verschillende bronnen – inzicht te krijgen in de genese van het landschap, de bodemopbouw en de sporen die het menselijk gebruik in de loop van de tijd heeft achtergelaten. Met behulp van deze gegevens wordt een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld.

Naast de conform de KNA verplichte bronnen is door de gebiedsexperts van RAAP een beredeneerde keuze gemaakt uit betrouwbare bronnen die voor de archeologische verwachting relevante informatie bevatten (zie bijlage 2 voor de motivering). Daarvoor is gebruik gemaakt van de landelijk en voor RAAP digitaal beschikbare archieven. Voor de beschrijving van de historische situatie is gebruik gemaakt van hiervoor relevante informatiedragers. Voor de actuele metadata van de verzamelde gegevens (gemeente, plaats, etc.) wordt verwezen naar het van toepassing zijnde data-archief.

2.2 Aardkundige situatie

De ondergrond binnen het onderzoeksgebied is gevormd gedurende het Pleistoceen (460.000-10.000 jaar geleden). Deze geologische periode kenmerkte zich door een afwisseling van glacialen en interglacialen, waarvan voor de vorming van het landschap binnen het onderzoeksgebied de laatste twee glacialen het Saalien (370.000-130.000 jaar geleden) en het Weichselien (115.000-10.000 jaar geleden) bepalend zijn. Circa 12 km ten westen ligt de Hondsrug, een tijdens het Saalien door het ijs opgestuwde langgerekte min of meer noord-zuid georiënteerde rug. Ten oosten daarvan liggen smeltwaterafzettingen, bestaande uit veelal grof zand met grind. Tijdens het Saalien heeft zich ook het stroomdal van de rivier de Hunze gevormd, dat min of meer parallel ligt aan de Hondsrug. In het Weichselien heeft het landijs Nederland niet bereikt, maar heerste er wel een periglaciaal klimaat. Door smeltwaterlopen werden dalen uitgesleten. Door de spaarzame begroeiing had de wind vrij spel en is een pakket dekzand afgezet. Dit landschap vormde de basis voor de ontwikkelingen in het Holoceen (10.000 jaar geleden – heden). De afwatering op de Hunze vond plaats via een serie min of meer zuid-noord georiënteerde stroomdalen, waarvan het systeem van het Pagediep/Mussel Aa en de Ruiten Aa het belangrijkste zijn. Deze beken volgen veelal binnen de pleistocene smeltwaterdalen. De loop van de Mussel Aa grenst aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, binnen de gemeente Stadskanaal en de Ruiten Aa ligt op ca. 4 km ten zuidwesten ervan. De Mussel Aa kenmerkt zich door een breed vlak dal, waarbij de geulen zich maar weinig in de minerale ondergrond hebben ingesneden. Aan de noordzijde van het onderzoeksgebied is een profiel van een verlande geul onderzocht, waarin is vastgesteld dat de vulling overwegend bestond uit zandige veen en gyttja (Groenendijk, 1997).

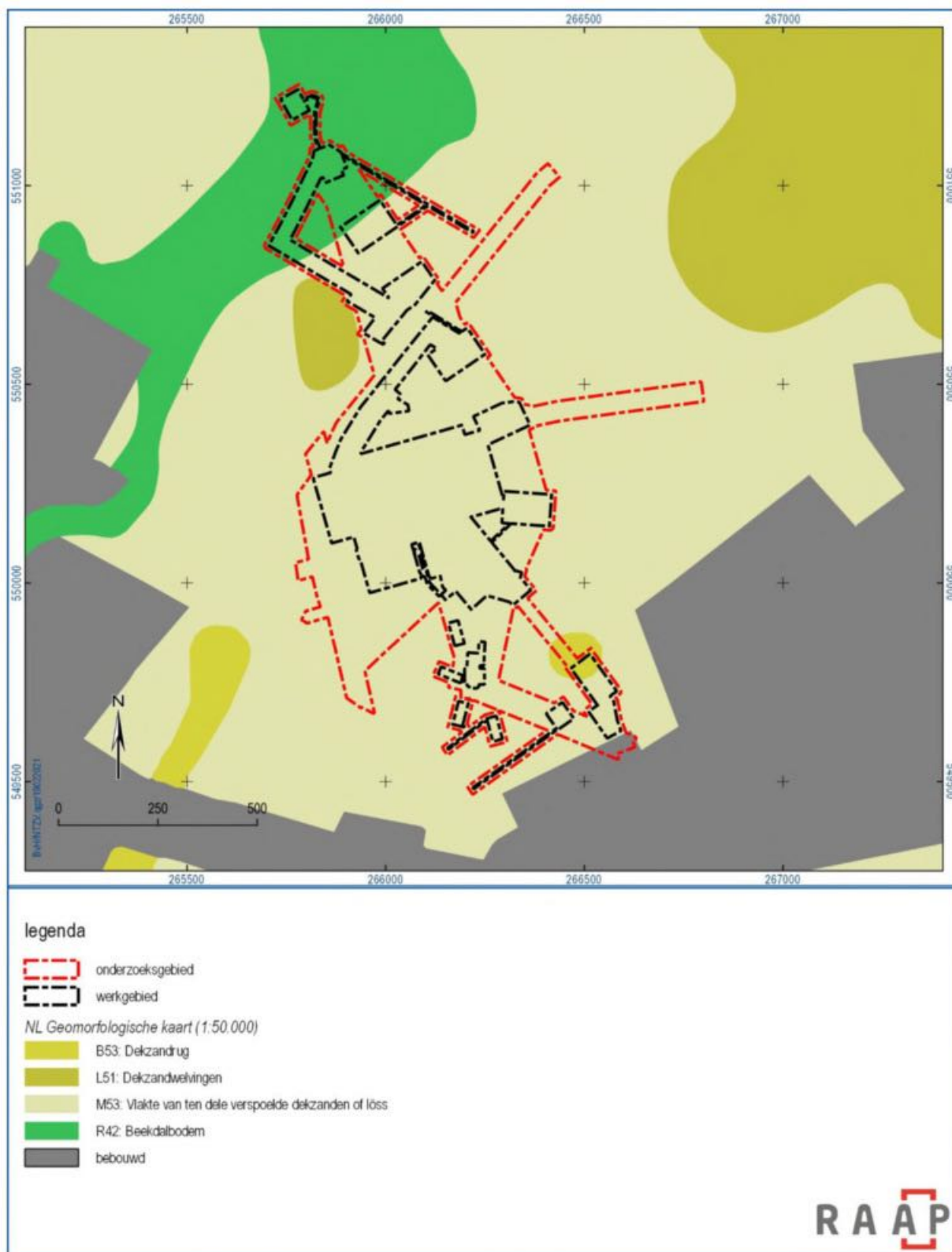
Als gevolg van het stijgende grondwaterpeil gedurende het Holoceen vernatte het gebied en kwam veenvorming tot stand, eerst in de beekdalen en later ook daarbuiten waardoor uiteindelijk het pleistocene landschap voor een groot deel met veen werd bedekt. Vanwege de goede ontwatering kwam de veengroei binnen Westerwolde in vergelijking tot de rest van Groningen pas laat op gang. Vermoedelijk waren tot in de midden ijzertijd nog grote delen van het landschap niet met veen bedekt. Door latere kwelvorming met ijzerrijk water zijn de sedimenten binnen het beekdal vaak secundair met ijzer aan gerijkt, waarbij sprake kan zijn van dikke lagen ijzeroer, ook wel aangeduid als moerasijzererts (Groenendijk, 1997). Vanaf de vroege middeleeuwen werd het gebied ontgonnen,

waarbij het veendek grotendeels is afgegraven en tegenwoordig veelal het dekzand direct aan het maaiveld ligt. Binnen het onderzoeksgebied zijn nog wel restanten van het veendek te verwachten, met name binnen voormalige beeklopen.

Op de geomorfologische kaart (figuur 4) ligt het onderzoeksgebied binnen een vlakte van ten dele verspoelde dekzanden (code M53), waarbinnen dekzandruggen en welvingen voorkomen (codes B53 en L51). Binnen het noordelijke deel van het onderzoeksgebied komen beekdalbodems voor (code R42), die behoren tot het beekdal van de Mussel Aa.

Op het beeld van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) is herkenbaar dat het onderzoeksgebied op de overgang ligt naar het beekdal van de Mussel Aa (figuur 5). Binnen de relatief hoog gelegen delen van het onderzoeksgebied zijn enkele hoger gelegen koppen te onderscheiden. De meest duidelijke ligt aan de oostzijde van het onderzoeksgebied, maar ook aan de westzijde, tegen de A.G. Wildervanckweg, lijkt zich een kop af te tekenen. Waarschijnlijk gaat het om zandkoppen, ontstaan als duin langs de beekloop. Ook binnen het huidige bedrijventerrein liggen enkele koppen (Mei, 2013), maar door de ophoging van het terrein voor de bouw zijn deze thans niet meer herkenbaar. Op het AHN3 zijn kronkelige laagten waarneembaar, ook weer deels vertekend door de ophoging van het bedrijventerrein. Waarschijnlijk gaat het om waterlopen die van het hoger gelegen gebied ten zuiden van het onderzoeksgebied afwaterden op de Mussel Aa.

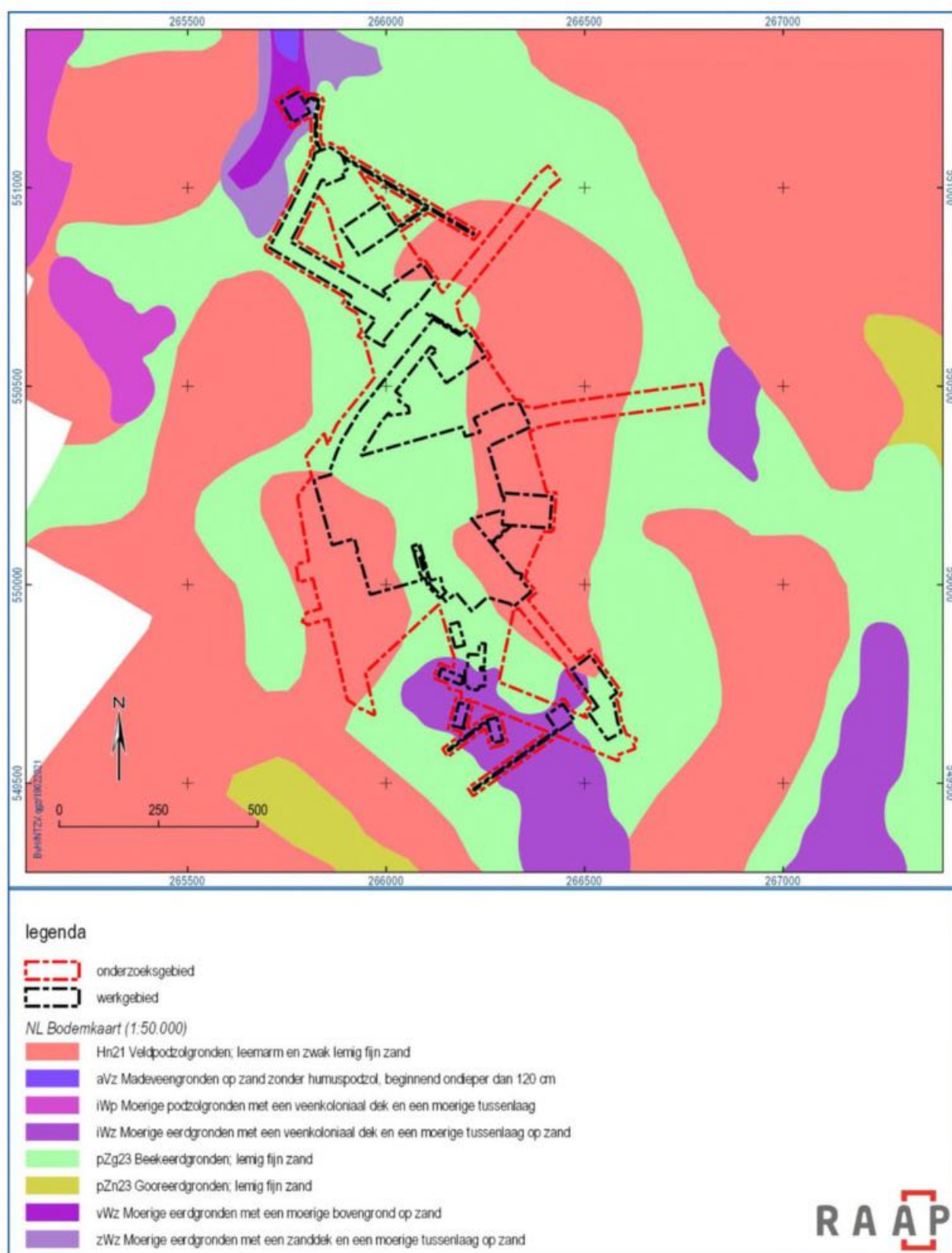
Het beeld op de bodemkaart (figuur 6) komt overeen met het beeld van het AHN3. Binnen de hoger gelegen delen van het terrein komen veldpodzolgronden aan (code Hn21), wat wijst op de aanwezigheid van hoger gelegen dekzandgronden. De loop van de Mussel Aa en de afwateringsdalen kenmerken zich door de aanwezigheid van beekkeerdgronden (code pZg23) en moerige eerdgronden met een veenkoloniaal dek (code iWz).



Figuur 4. Het onderzoeks- en werkgebied op de geomorfologische kaart (Koomen & Maas, 2004).



Figuur 5. Het onderzoeks- en werkgebied op het AHN3 (rood is hooggelegen en blauw laaggelegen), waarbij in groen de herkenbare zandkoppen zijn aangegeven.



Figuur 6. Het onderzoeks- en werkgebied op de bodemkaart.

2.3 Archeologische gegevens

Archeologiebeleid

Gemeentelijk archeologiebeleid

Voor de gemeente Westerwolde is alleen een archeologische verwachtingskaart beschikbaar voor de ecologische hoofdstructuur, die grotendeels samenvalt met het beekdal van de Ruiten Aa (Haring e.a., 2001). Het huidige onderzoeksgebied valt daarbuiten. De gemeente Stadskanaal beschikt niet over een archeologische verwachtingskaart. Beide gemeenten beschikken nog niet over een archeologische beleidskaart.

Voor de gemeente Stadskanaal valt het onderzoeksgebied binnen het bestemmingsplan "Landelijk Gebied" (status vastgesteld). Hierin zijn wel archeologische dubbelbestemmingen opgenomen, maar niet binnen het huidige onderzoeksgebied. Voor de gemeente Westerwolde ligt het onderzoeksgebied binnen het bestemmingsplan "Bedrijvenpark Zuid Groningen en AVEBE Ter Apelkanaal" uit 2009 van de voormalige gemeente Vlagtwedde (status vastgesteld). Hierin zijn geen archeologische dubbelbestemmingen opgenomen. Voor het bedrijvenpark is op een later moment het bestemmingsplan "bedrijvenpark Zuid-Groningen 2014" opgesteld, maar dat heeft nog steeds het status voorontwerp en zal door de gemeente niet verder in procedure worden gebracht. In het kader van dit bestemmingsplan is indertijd een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd (Van der Mei, 2013; figuur 7). Daarbij is voor de hogere en drogere delen van het landschap, die op de bodemkaart gekenmerkt worden door de aanwezigheid van een podzolbodem, geadviseerd om bij eventuele bodemingrepen archeologisch booronderzoek uit te voeren om de gaafheid van de bodem in kaart te brengen en de aan- of afwezigheid van archeologische resten te bepalen. Daarbij is wel aangegeven dat de aangegeven begrenzing globaal is. Voor het bedrijventerrein is geen nader onderzoek aanbevolen, in de veronderstelling dat de bodem hier verstoord zal zijn. Voor de resterende delen zijn geen adviezen gegeven.

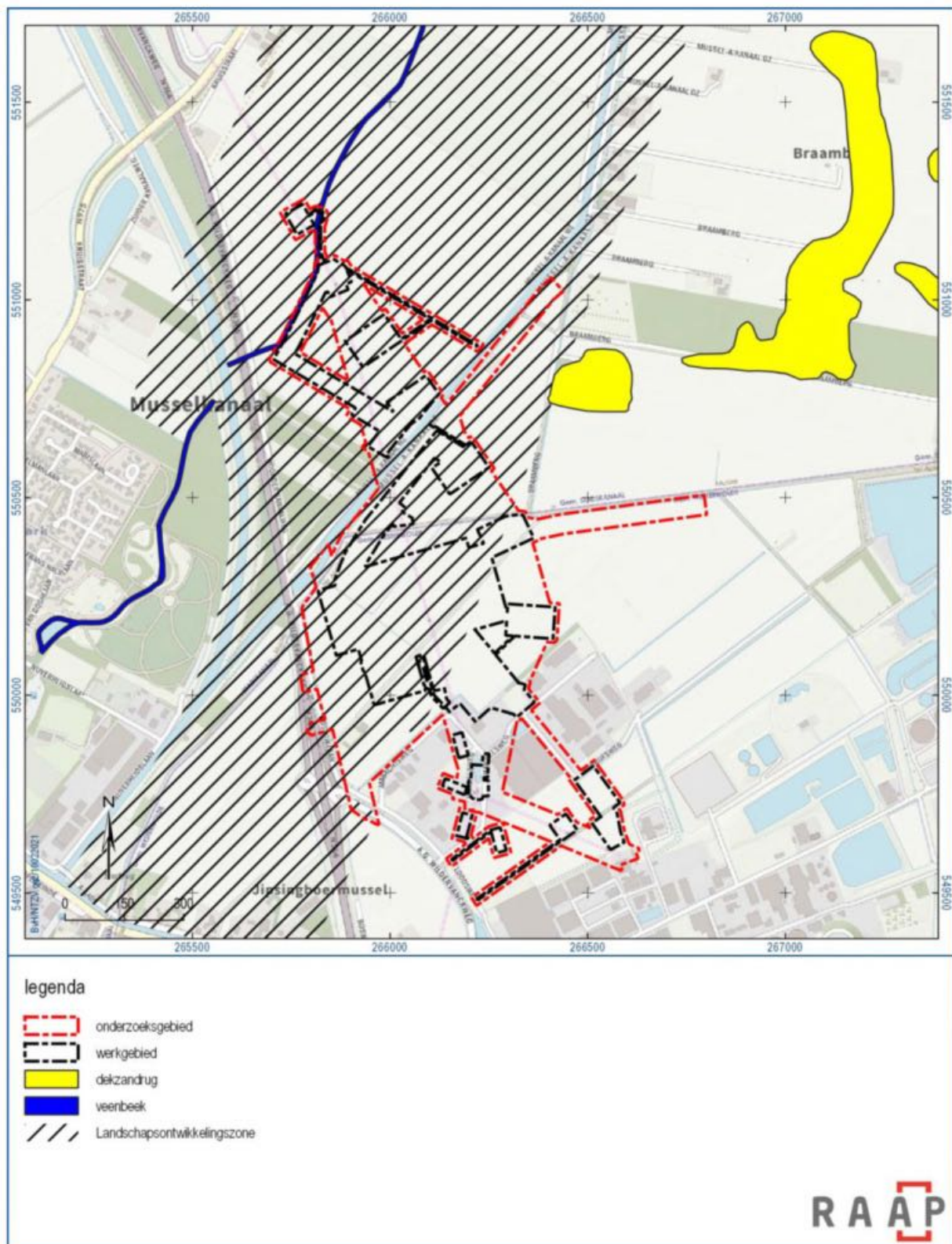


Figuur 7. Het onderzoeks- en werkgebied op de advieskaart van het bureauonderzoek voor het bedrijventerrein Zuid-Groningen (Van der mei, 2013). Groen gearceerd zijn de zones met podzolbodems en grijs gearceerd het industrieterrein.

Provinciaal archeologiebeleid

Op provinciaal niveau is het beleid met betrekking tot het cultureel erfgoed nog in ontwikkeling, wat met name veroorzaakt wordt door het ontbreken van een goed en compleet overzicht van het culturele erfgoed in de provincie. In omgevingsvisie geeft de provincie aan dat de culturele waarden toekomstbestendig geborgd moeten worden. Bij ruimtelijke ingrepen dient de cultuurhistorie volwaardig mee te tellen, waarbij de provincie gemeenten zal faciliteren bij de inventarisatie van de waarde van het cultureel erfgoed zodat keuzes over hoe met het erfgoed in zijn context moet worden omgegaan op adequate wijze kunnen worden gemaakt. Binnen het onderzoeksgebied zijn geen cultuurhistorische elementen aanwezig die van provinciaal belang zijn. De provincie heeft wel landschappelijke elementen aangewezen waar zorgvuldig mee omgegaan moet worden, die ook archeologisch relevant zijn. Hiertoe

behoort de loop van de Mussel Aa, aangeduid als veenbeek, met daarbuiten een zone die als landschapsontwikkelingszone is aangewezen. Ook dekzandruggen zijn landschappelijk waardevol, maar deze vallen niet binnen het onderzoeksgebied.



Figuur 8. Provinciaal belangrijke landschappelijke zones in de omgeving van het onderzoeks- en werkgebied.

Eerder in de omgeving uitgevoerd onderzoek volgens ARCHIS3

In de omgeving van het onderzoeksgebied staan in ARCHIS slechts enkele bureau- en inventariserende onderzoeken aangegeven (figuur 9).

Bureauonderzoek

Binnen het onderzoeksgebied heeft alleen een bureauonderzoek (zaakid. 2421757100; Van der Mei, 2013) plaatsgevonden in het kader van de ontwikkeling van de het bedrijventerrein Zuid-Groningen (zie hierboven). Langs en deels door het onderzoeksgebied bevindt zich een tracé van het zonnepark (zaakid. 4622665100; Exaltus en Orbons, 2019). Alleen langs het Mussel-A kanaal is voor enkele tracédelen verkennend booronderzoek aanbevolen vanwege de verwachte aanwezigheid van dekzandvoorkomens en beekdalafzettingen. Ongeveer 500 m ten noorden van het onderzoeksgebied is een bureauonderzoek uitgevoerd (zaakid. 2398219100), waarin geen vervolgonderzoek is aanbevolen. Iets ten noorden daarvan is een bureauonderzoek uitgevoerd voor een aanpassing twee kruisingen aan de N366 (zaakid. 2315671100). Hierin is een booronderzoek en veldkartering geadviseerd.

Inventariserend onderzoek

Ten zuiden van het onderzoeksgebied heeft in tracé van stroomkabel inventariserend booronderzoek plaatsgevonden (zaakid. 2439318100; Kaptein, 2014). Dit tracé liep verder door naar het oosten, tot in het huidige onderzoeksgebied, maar daar heeft geen booronderzoek plaatsgevonden in verband met de lage verwachting, gebaseerd op het bureauonderzoek van Van der Mei (2013). Binnen het wel onderzochte deel van het tracé bleek de bodem verstoord tot in de C-horizont.

Ongeveer een kilometer ten westen van het onderzoeksgebied staan in ARCHIS twee booronderzoeken aangegeven. Van het zuidelijke onderzoek (zaakid. 2301147100) zijn geen gegevens voorhanden. Binnen het noordelijke (zaakid. 2483844100) zijn slechts twee boringen gezet.

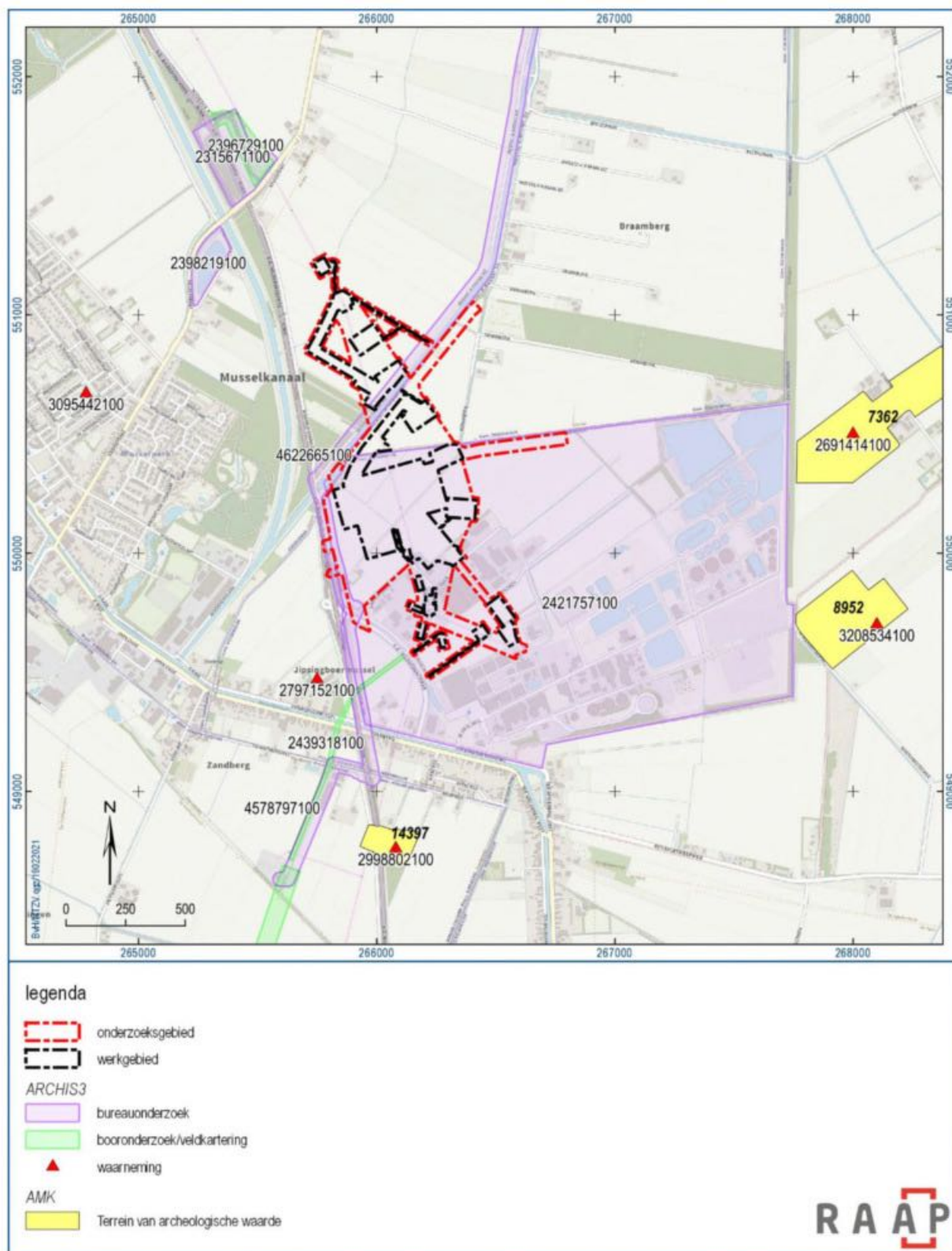
In het onderzoek ter hoogte van twee kruisingen van de N366 (zaakid. 231567100; Bongers, 2013) bleek de bodem over het algemeen nog intact te zijn, maar zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen.

Bekende archeologische gegevens

Binnen een straal van ca. 1,5 km om het onderzoeksgebied zijn drie AMK-terreinen bekend (zie figuur 9). De twee terreinen ten oosten van het onderzoeksgebied (AMK-terreinen 7632 en 8952) betreffen mogelijke Celtic fields/raatakkers uit de ijzertijd-Romeinse tijd waarbinnen ook nederzettingssresten zijn te verwachten. Hierbinnen worden in ARCHIS twee vondstmeldingen aangegeven (zaakid. 2691414100 en 3208534100), maar daaraan zijn geen vondsten gekoppeld. Ongeveer een kilometer ten zuiden van het onderzoeksgebied bevindt zich een zandkop met nederzettingssporen uit de (midden) bronstijd (AMK-terrein 14397). Hier zijn tijdens agrarische werkzaamheden fragmenten handgevormd aardewerk en een bronzen hielbijl gevonden (zaakid. 2998802100). Bij een booronderzoek uit 1999 bleek de bodem nog intact te zijn.

Circa 350 m ten zuidwesten van het onderzoeksgebied is een stenen bijl uit de periode vroeg neolithicum-bronstijd gevonden (zaakid. 2797152100). Binnen Musselkanaal op ongeveer een kilometer te westen van het onderzoeksgebied staat de vondst van twee neolithische wagenwielen aangegeven (zaakid. 3095442100). Deze zijn samen met een houten paaltje gevonden in een zijtak van de Mussel Aa (Groendijk, 1997).

Voor het bureauonderzoek zijn lokale (amateur-)archeologen benaderd (via [REDACTED]). Ook is de database van PAN (Portable Antiquities of the Netherlands) geraadpleegd. Dit heeft echter geen nadere informatie opgeleverd.



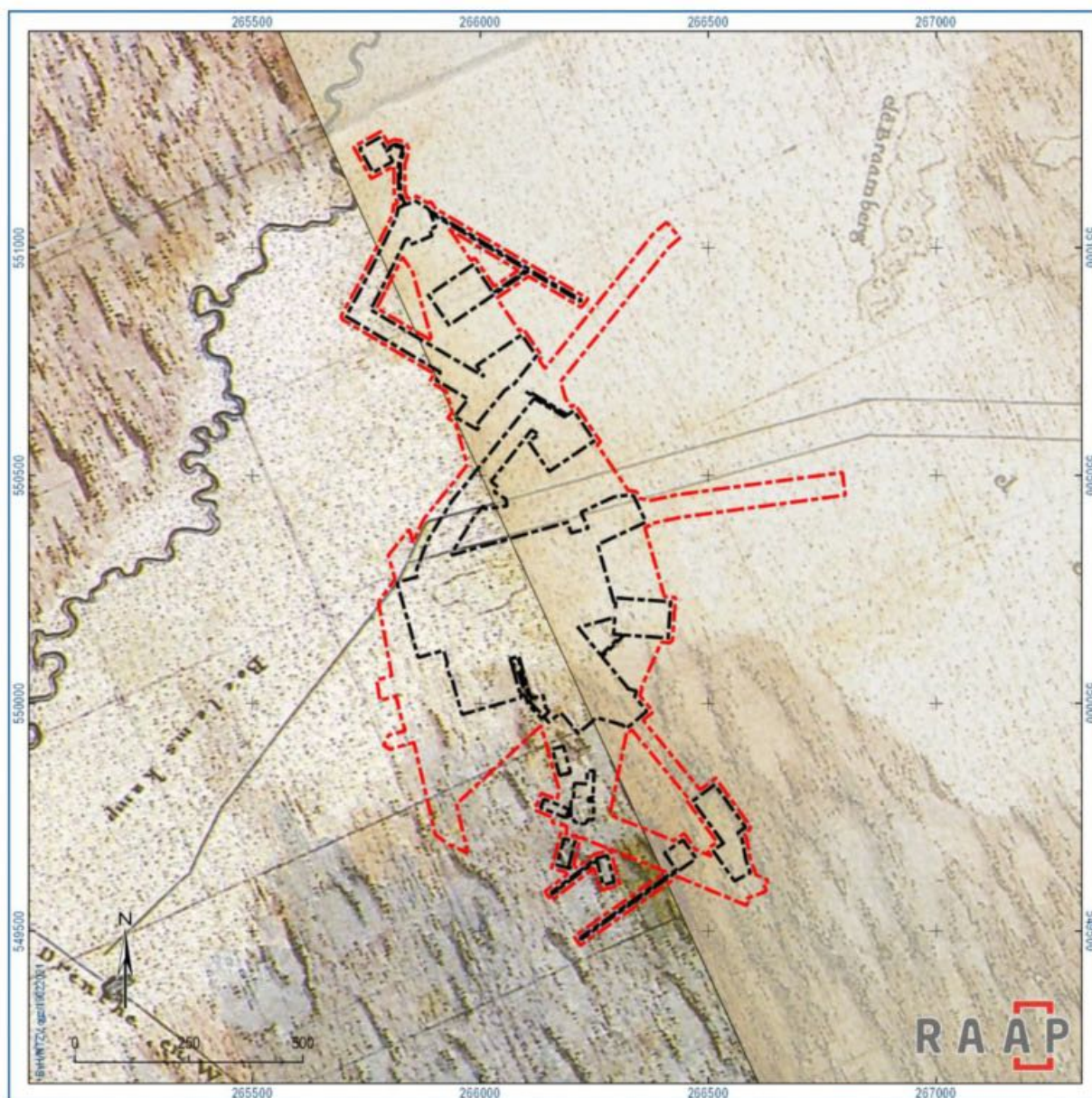
Figuur 9. Bekende archeologische gegevens in de omgeving van het onderzoeks- en werkgebied.

2.4 Historische situatie

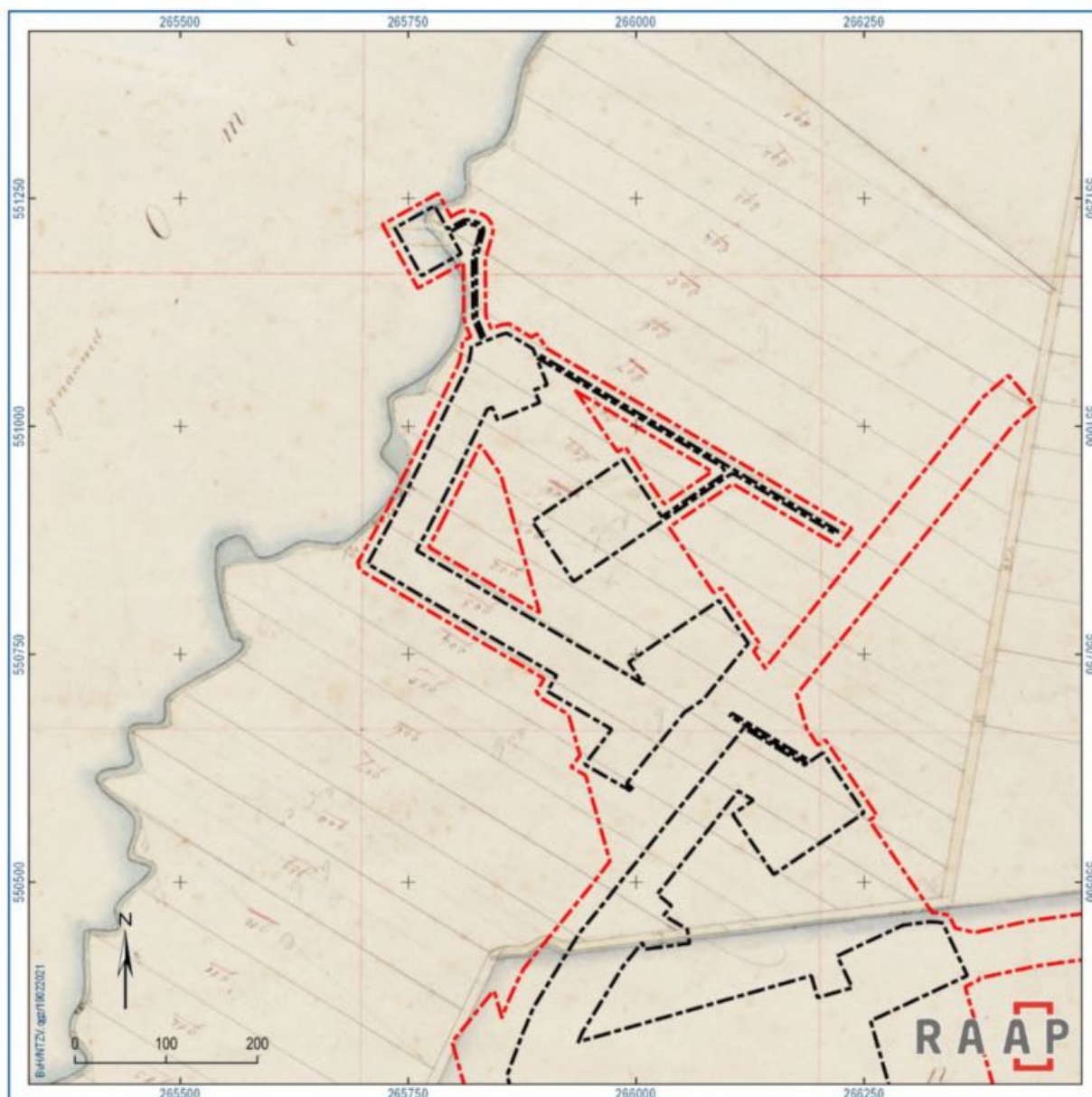
Historische kaarten

Op de kaart van Hottinger uit het einde van de 18^e eeuw (Versfelt, 2003) valt het onderzoeksgebied grotendeels binnen een open gebied met de naam Beelemskamp dat langs de Mussel Aa ligt (figuur 10). De term kamp wijst op een geïsoleerd liggend nieuw ontgonnen perceel. Binnen het onderzoeksgebied staat een onregelmatige omtrek aangegeven, vermoedelijk een zandkop. De huidige gemeentegrenzen zijn al deels herkenbaar. Het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied valt binnen woest en onontgonnen terrein.

Op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw is de huidige gemeentegrens aanwezig en gemarkeerd door een pad, de huidige Braamberg. Het gedeelte van het onderzoeksgebied binnen de gemeente Westerwolde valt in een omvangrijk veenheidegebied met de naam Jipsen Boeren Müssel. Het noordelijke deel binnen de gemeente Stadskanaal is ontgonnen en toont een verkaveling in langwerpige stroken haaks op de Mussel Aa, die nog een natuurlijk, sterk meanderend patroon heeft (figuur 11). Dit is ook nog het geval. De situatie is nagenoeg ongewijzigd op de topografische kaart uit 1884 (figuur 12). Het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied is op de kaart uit 1905 ontgonnen in langwerpige percelen die in blokken verdeeld zijn. Op deze kaart staat aan de oostzijde van en deels binnen het onderzoeksgebied een verhoging aangegeven, die overeenkomt met een kop die nu nog steeds in het terrein aanwezig is. Het Mussel A kanaal staat voor het eerst aangegeven op de kaart uit 1921. De typische verkaveling in stroken en blokken maakt in de loop van de 20^e eeuw steeds meer plaats voor grote aaneengesloten percelen. Aan het einde van de 20^e eeuw wordt de A.G. Wildervanckweg aangelegd met het naastgelegen kanaal. Begin 21^e eeuw verschijnen de eerste gebouwen van het industrieterrein.



Figuur 10. Het onderzoeks- en werkgebied op de kaart van Hottinger uit het einde van de 18^e eeuw.



Figuur 11. Het noordelijke deel van het onderzoeks- en werkgebied (gemeente Stadskanaal) op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw.



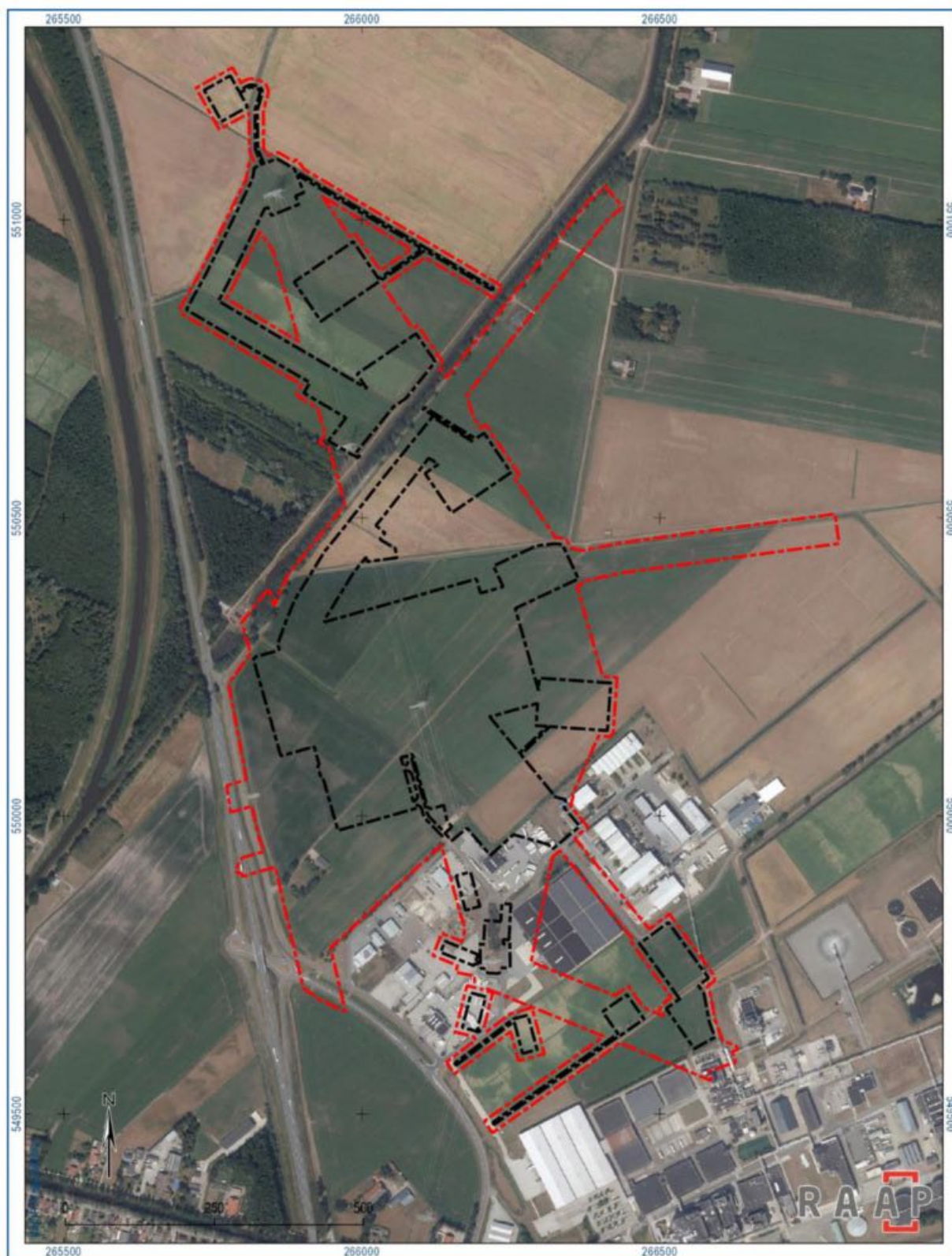
Figuur 12. Het onderzoeksgebied op topografische kaarten uit de 19^e, 20^e en 21^e eeuw.

2.5 Huidige situatie

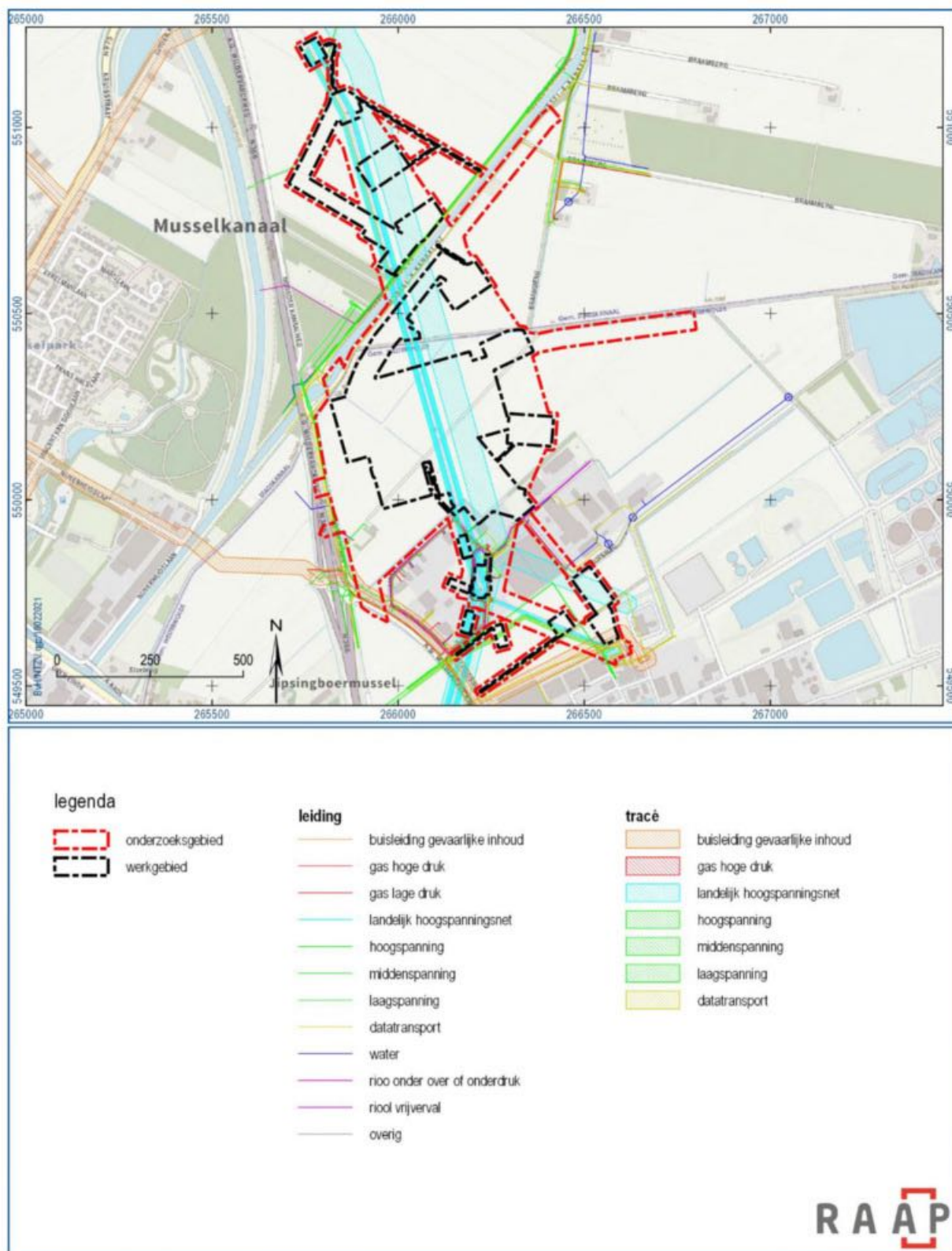
Op de actuele luchtfoto (figuur 13) is herkenbaar dat het grootste deel van het onderzoeksgebied in gebruik is als akkerland. Op diverse plaatsen zijn in het land brede zandbanen herkenbaar. Dit is een teken dat de top van het dekzand door ploegen en egalisatie is aangetast. Het gedeelte van het onderzoeksgebied dat binnen het bedrijventerrein valt is grotendeels bebouwd of voorzien van verharding. Hier zal de bodem waarschijnlijk verstoord zijn. Er zijn echter ook nog enkele onbebouwde percelen herkenbaar, die op voorhand niet als zijnde verstoord kunnen worden aangemerkt.

KLIC-gegevens

Van noord naar zuid wordt het onderzoeksgebied doorkruist door elektriciteitskabels (figuur 14). Het westelijke deel betreft bovengrondse hoogspanningskabels. Behalve ter plaatse van de masten zal de bodem hierdoor niet verstoord zijn. Ten oosten daarvan bevindt zich een 50 tot 70 m breed tracé met ondergrondse kabels. Hier zal de bodem wel verstoord zijn, maar het is onduidelijk of dit voor de gehele breedte van het tracé geldt. Ten zuiden van en deels binnen het onderzoeksgebied ligt een ca. 40 m breed tracé waarbinnen een hoge druk gasleiding ligt. Ook hiervoor geldt dat de bodem verstoord zal zijn, maar dat onbekend is of dit voor het gehele tracé geldt. De overige kabels en leidingen liggen voornamelijk langs wegen en sloten, waar de bodem waarschijnlijk verstoord is.



Figuur 13. Het onderzoeks- en werkgebied op de actuele luchtfoto.



Figuur 14. KLIC-gegevens.

2.6 Toekomstige situatie

Binnen het onderzoeksgebied zijn diverse werkzaamheden gepland (zie paragraaf 1.1). Op het moment is de exacte omvang en diepte van de geplande grondwerkzaamheden nog onbekend. Bij het uitvoeren van het vervolgonderzoek dient dit nader te worden gespecificeerd om gericht onderzoek uit te kunnen voeren.

3 Gespecificeerde archeologische verwachting

Op basis van de tijdens het bureauonderzoek verzamelde gegevens is voor het onderzoeksgebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (figuur 15).

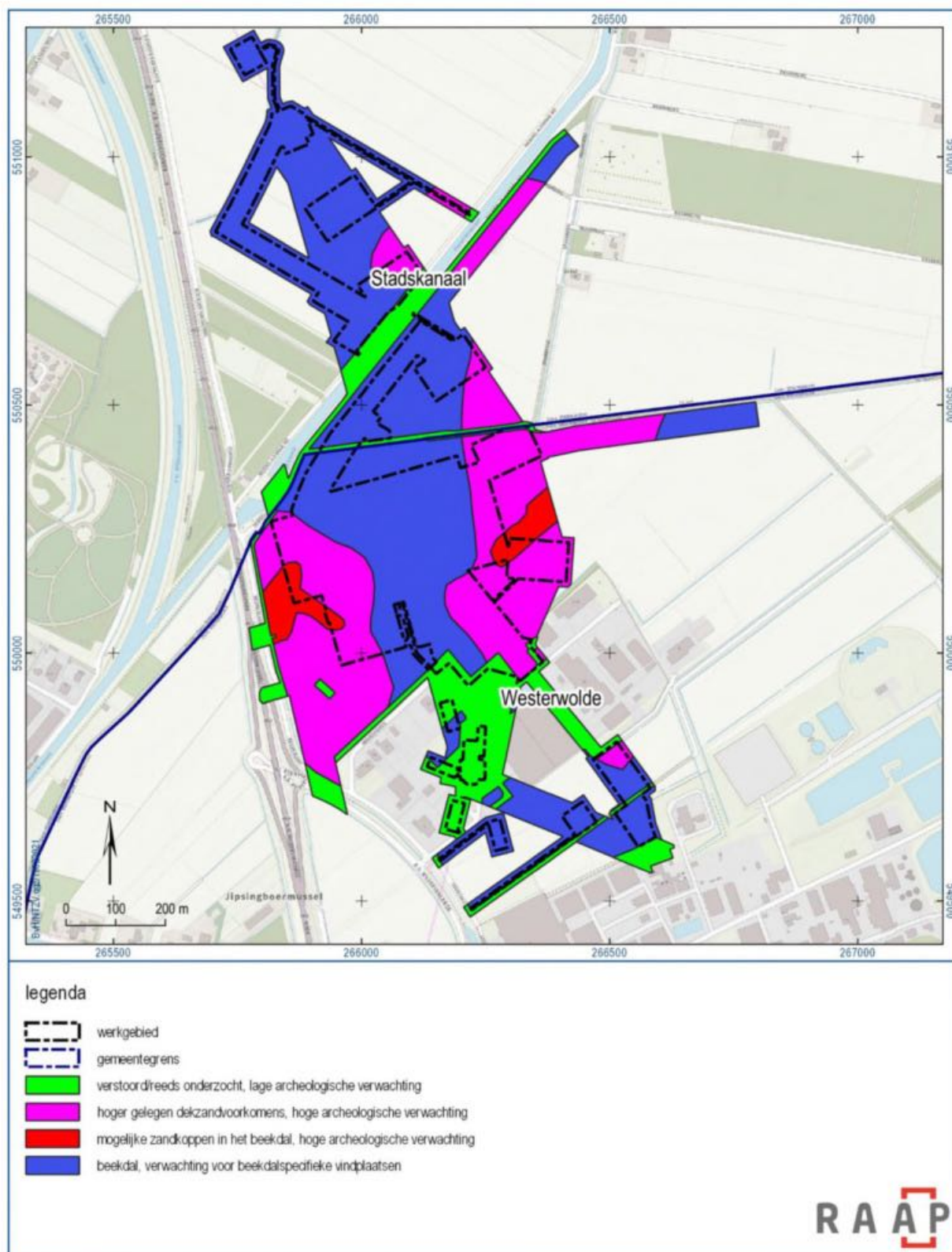
Het onderzoeksgebied bevindt zich op de overgang van een hoog gelegen gebied ten zuiden ervan naar het noordelijke lager gelegen beekdal van de Mussel Aa. Vanwege de goede ontwatering kwam de veengroei pas laat op gang. Met name de oeverzones langs de geulen zullen lang geschikt gebleven zijn voor bewoning. Het huidige beeld is dat Westerwolde, waartoe landschappelijk ook het gedeelte van het onderzoeksgebied binnen Stadskanaal valt gerekend wordt, vanaf de steentijd tot in de midden ijzertijd bewoond is. Als gevolg van verdere veengroei kwam Westerwolde daarna geïsoleerd te liggen en vertrokken de bewoners. Het gebied zal echter niet geheel onbegaanbaar geweest zijn, met name de hoger gelegen zandruggen (tangen) zullen hebben gediend als routes door het veengebied, maar de vondsten uit de late ijzertijd en Romeinse tijd lijken voornamelijk depotvondsten te zijn. Pas vanaf de vroege middeleeuwen is Westerwolde geleidelijk ontgonnen, waarbij het veendek grotendeels is ontgraven (Groenendijk, 1997).

Binnen het onderzoeksgebied hebben voornamelijk de hoger gelegen delen, herkenbaar aan de aanwezigheid van podzolbodems, een hoge verwachting voor nederzettingen, waarbij voor de dekzandkoppen en de flanken daarvan een zeer hoge verwachting geldt. Het archeologische vondstniveau uit met name de steentijd bevindt zich veelal in de top van het zand. De top van het zand ligt binnen het onderzoeksgebied waarschijnlijk dicht aan het maaiveld. Vaak blijkt in dit soort situaties dat de bovenzijde van het zand door landbouwactiviteiten zoals ploegen en egaliseren is verstoord, waardoor de oorspronkelijk aanwezige podzolbodem en daarmee het archeologische vondstniveau is opgenomen in de bouwvoor. Op basis van luchtfoto's lijkt voor het onderzoeksgebied hiervan mogelijk ook sprake te zijn. Grondsporen zoals haardkuilen, paalsporen, afvalkuilen, waterputten, sloten en greppels kunnen nog wel bewaard zijn gebleven. Binnen de hoger gelegen delen is het niet de verwachting dat organisch materiaal zoals onverbrand bot en hout bewaard is gebleven.

Volgens de bodemkaart bevinden zich buiten de koppen en ruggen (beek)eedronden. De terreinomstandigheden zullen hier naar verwachting te nat geweest zijn voor bewoning. Wel kunnen hier specifieke vindplaatsen aanwezig zijn zoals afvaldumps en rituele deposities, die vaak worden aangetroffen in en langs de randen van beekdalen. De bekende vondst van een stenen bijl en twee houten wagenwielen in de omgeving van het onderzoeksgebied betreffen mogelijk dergelijke rituele deposities. Binnen de fossiele beeklopen zijn ook (houten) structuren zoals voorden, bruggen, visvangstinstallaties en dergelijke te verwachten, alsmede veenwegen. De kans daarop is het grootst aan de noordzijde van het onderzoeksgebied, nabij de Mussel Aa. Door de natte omstandigheden kunnen in beekdalen ook organisch resten bewaard zijn gebleven. Ook zijn vindplaatsen vaak minder aangetast dan op de hogere zandgronden.

Eventueel aanwezige archeologische resten zullen naar verwachting voornamelijk uit de prehistorie dateren. De verwachting is laag voor nederzettingen uit de late ijzertijd en Romeinse tijd, maar in het beekdal kunnen wel structuren en (depot)vondsten uit deze periode voorkomen. Ook kunnen

ontginningssporen en losse vondsten vanaf de vroege middeleeuwen aanwezig zijn. Op basis van historische kaarten is de verwachting voor nederzettingen uit deze periode echter laag.



Figuur 15. Archeologische verwachtingskaart.

4 Conclusies en advies

4.1 Conclusie

Op grond van de onderzoeksresultaten en onder verwijzing naar de doelstellingen, kunnen de volgende uitspraken worden gedaan:

1. *Welke gegevens met betrekking tot archeologische waarden zijn reeds over het onderzoeksgebied bekend?*

Voor een deel van het onderzoeksgebied is eerder een bureauonderzoek uitgevoerd. Archeologisch veldonderzoek heeft echter nog niet binnen het onderzoeksgebied plaatsgevonden. De gemeenten Westerwolde en Stadskanaal hebben voor het onderzoeksgebied nog geen archeologische verwachtings- of beleidskaart. Ook op provinciaal niveau zijn voor het onderzoeksgebied geen archeologisch waardevolle gebieden aangewezen. Op de bestemmingsplannen is geen dubbelbestemming archeologie opgenomen.

2. *Wat is de gespecificeerde verwachting ten aanzien van nog onbekende archeologische waarden in het gebied?*

Het onderzoeksgebied bevindt zich op de overgang van een hoog gelegen gebied ten zuiden ervan naar het noordelijke lager gelegen beekdal van de Mussel Aa. Vanwege de goede ontwatering kwam de veengroei pas laat op gang. Met name de oeverzones langs de geulen zullen lang geschikt gebleven zijn voor bewoning. Binnen het onderzoeksgebied hebben voornamelijk de hoger gelegen delen, een hoge verwachting voor nederzettingen, waarbij voor de dekzandkoppen en de flanken daarvan een zeer hoge verwachting geldt. In de lager gelegen delen worden geen nederzettingen verwacht, maar kunnen wel beekdalspecifieke vindplaatsen aanwezig zijn.

3. *Op welke manier dient bij eventuele graafwerkzaamheden met archeologische waarden te worden omgegaan?*

In eerste instantie wordt inventariserend veldonderzoek aanbevolen om de archeologische verwachting te toetsen. Op basis daarvan kan een goed onderbouwd advies gegeven worden over de omgang met eventueel aanwezige archeologische waarden.

4. *Is in het projectgebied vervolgonderzoek noodzakelijk en welke methoden zouden hierbij kunnen worden ingezet?*

Alleen binnen het werkgebied zijn graafwerkzaamheden gepland die bedreigend zijn voor eventueel aanwezige archeologische waarden. Uitgezonderd voor de verstoorde of reeds onderzochte delen wordt hier archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen, bestaande uit inventariserend booronderzoek (extensief, verkennend en karterend) en veldkartering. Voor de delen van het projectgebied waar geen graafwerkzaamheden gepland zijn is geen archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk.

4.2 Advies

Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek blijkt dat in het plangebied archeologische resten aanwezig kunnen zijn, die bedreigd worden door de voorgenomen bodemingrepen. In het kader van de bestaande planvorming wordt daarom vervolgonderzoek aanbevolen op basis van het proces van de

Archeologische Monumentenzorg (AMZ). Binnen het onderzoeksgebied worden vier verwachtingszones onderscheiden, waarvoor per zone een advies is opgesteld.

Binnen de delen van het onderzoeksgebied die zijn overbouwd of verhard en voor de kruising met het Mussel Aa kanaal worden geen behoudenswaardige archeologische resten meer verwacht. Voor deze delen wordt dan ook geen vervolgonderzoek aanbevolen. In afwijking tot de aanbevelingen van het eerdere bureauonderzoek van Van der Mei (2013), worden de nog braak liggende delen binnen het industrieterrein Zuid-Groningen niet tot deze zone gerekend omdat op voorhand niet kan worden bepaald dat de bodem hier verstoord is.

Voor de hoger gelegen dekzandvoorkomens, waartoe de zones met een podzolbodem en de daarbinnen aanwezige zandkoppen worden gerekend, is de verwachting hoog tot zeer hoog voor nederzettingen. Om de gespecificeerde verwachting aan te vullen en te verfijnen wordt een vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een inventariserend booronderzoek. Aanbevolen wordt om in eerste instantie een verkennend booronderzoek uit te voeren, bestaande uit zes boringen per hectare en voor de smalle tracédelen boringen om de 50 m. Dit onderzoek heeft tot doel om de opbouw en mate van intactheid van de bodem te bepalen en de grenzen van de dekzandvoorkomens nader vast te stellen. Waar sprake is van een aaneengesloten zone met een intacte podzolbodem (drie boringen of meer waarin minstens de B-horizont bewaard is gebleven of minstens twee boringen op rij binnen een tracé), wordt aanbevolen om over te gaan naar een karterend onderzoek om eventuele vindplaatsen op te sporen. Hierin wordt het boorgrid verdicht naar 20 boringen per hectare en in het geval van smalle tracés boringen om de 25 m. Van de boringen waar minstens nog een B-horizont aanwezig is dient de top van het dekzand tot in de C-horizont bemonsterd te worden met een Edelmanboor met een diameter van 15 cm (megaboor). Het zand wordt vervolgens gezeefd over een zeef met een maaswijdte van 3 mm, waarna het zeefresidu wordt gecontroleerd op archeologische indicatoren zoals vuursteenartefacten, aardewerk en houtskool.

Voor het beekdal is de verwachting voor nederzettingen laag. De hier verwachte beekdalspecifieke vindplaatsen zijn met booronderzoek niet op te sporen. Bij grootschalige ingrepen in beekdalen wordt veelal gekozen voor een archeologische begeleiding. Om een goede afweging te kunnen maken voor welke delen van het onderzoeksgebied een dergelijke begeleiding eventueel nodig is, wordt voor het beekdal een extensief booronderzoek aanbevolen, met een dichtheid van twee boringen per hectare en voor de smalle tracédelen boringen om de 100 m. Dit onderzoek richt zich voornamelijk op de aard en dikte van het pakket van beekdalafzettingen en de mate van verstoring daarvan.

Bij het opstellen van het boorplan dient rekening gehouden te worden met kabels- en leidingen zoals aangegeven op de KLIC. Boringen die gepland zijn binnen leidingtracés, waarvoor een eis voorzorgsmaatregel geldt, mogen alleen worden gezet met toestemming van de betreffende leidingbeheerder.

Waar de vondstzichtbaarheid aan het maaiveld redelijk tot goed is wordt in aanvulling op het booronderzoek een oppervlaktekartering aanbevolen. In eerste instantie gaat het om een extensieve kartering, die wordt uitgevoerd tijdens het lopen tussen de boringen. Bij het daadwerkelijk aantreffen van een oppervlaktevondst wordt overgegaan op een intensieve kartering, waarbij het terrein wordt afgezocht binnen een straal van ca. 10 m rondom de vondstlocatie. Als daarbij meer vondsten worden aangetroffen wordt het zoekgebied naar bevinding uitgebreid. Losse vondsten worden als puntvondst ingemeten en van vondsconcentraties de omtrek. Vooral binnen en langs de rand van dagzomende zandkoppen dient men alert te zijn op oppervlaktevondsten.

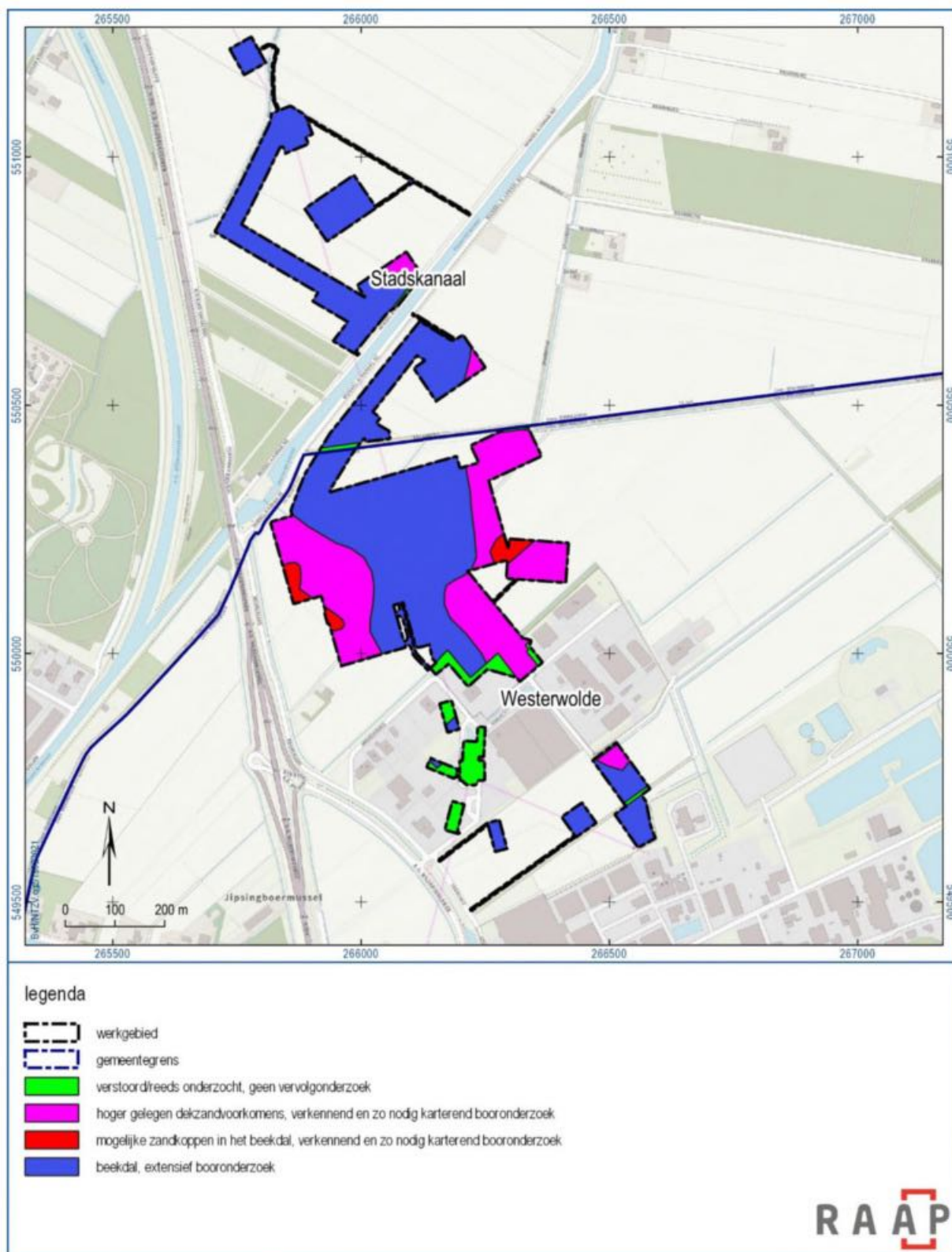
Het geadviseerde onderzoek geldt alleen voor het werkgebied (figuur 16 en tabel 2), waarbinnen graafwerkzaamheden gepland zijn die bedreigend zijn voor eventueel aanwezige archeologische waarden. Voor het overige deel van het projectgebied is geen vooronderzoek noodzakelijk. Indien de plannen worden aangepast dient nader bepaald te worden welk gevolgen dit heeft voor het archeologische onderzoek.

Zone	Werkgebied	Gemeente Westerwolde	Gemeente Stadskanaal
Verstoord	1,43	1,28	0,15
Dekzandvoorkomens	8,02	7,66	0,36
Zandkoppen	0,61	0,61	0,00
Beekdal	18,68	10,78	7,90
Totaal	28,74	20,34	8,40

Tabel 2. Omvang advieszones voor het werkgebied in hectares.

4.3 Tot slot

Dit rapport geeft (selectie)adviezen. Het is aan de bevoegde overheid, de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal, deze al dan niet over te nemen in de vorm van een (selectie)besluit.



Figuur 16. Advies vervolgonderzoek.

Literatuur

- Bongers, J.M.G., 2013. Wildervanckweg/N366 (Gemeente Stadskanaal, Gr.). Een Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek. Steekproefrapport 2013-02/03Z. De Steekproef, Zuidhorn.
- Exaltus, R. en J. Orbons, 2019. Zonnepark Vlagtwedde, gemeente Westerwolde/Veendam/Pekela/Stadskanaal/Borger-Odoorn. Inventariserend onderzoek (IVO-O); Bureauonderzoek. ArcheoPro Archeologisch rapport 18091, Archeopro, Eijsden.
- Groenendijk, H.A., 1997. Op zoek naar de horizon: het landschap van Oost-Groningen en zijn bewoners tussen 8000 voor Chr. en 1000 na Chr. Regio- en landschapsstudies 4. REGIO-PROjekt Uitgevers, Groningen.
- Haring, R.M.K., Maas, G.J., Molema, J. en Spek, T., 2001. Archeologische verwachtingen in Westerwolde; een archeologische, bodemkundige en landschappelijke verkenning binnen de ecologische hoofdstructuur. Alterra-rapport 255, Alterra/RAAP.
- Koomen, A.J.M. & G.J. Maas, 2004. Geomorfologische kaart Nederland (GKN). Achtergronddocument bij het landsdekkende digitale bestand. Alterra-rapport 1039, Wageningen.
- Kaptein, I.N., 2014. Inventariserend veldonderzoek t.b.v. 110kV kabeltracé nabij Ter Apeldkanaal, gemeenten Vlagtwedde en Borger-Odoorn. Antea Group Archeologie 2014/49, Heerenveen.
- Mei, N. van der, 2013. Bestemmingsplan Bedrijvenpark Zuid-Groningen en AVEBE Ter Apeldkanaal. Een Archeologisch Bureauonderzoek Libau-rapport 13-212. Libau, Groningen.
- SIKB, 2016. Beoordelingsrichtlijn Archeologie. BRL SIKB 4000. SIKB, Gouda.
- Versfelt, H.J., 2003. De Hottinger-atlas van Noord- en Oost-Nederland 1773-1794. Heveskes Uitgevers, Groningen.

Overzicht van figuren, tabellen en bijlagen

Figuren:

Figuur 1. Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis.	5
Figuur 2. Vlekkenplan locatie Musselkanaal.	6
Figuur 3. Aanduiding onderzoeksgebied (rood) en werkgebied (zwart). Inzet: ligging in Nederland (ster).	9
Figuur 4. Het onderzoeks- en werkgebied op de geomorfologische kaart (Koomen & Maas, 2004).	13
Figuur 5. Het onderzoeks- en werkgebied op het AHN3 (rood is hooggelegen en blauw laaggelegen), waarbij in groen de herkenbare zandkoppen zijn aangegeven.	14
Figuur 6. Het onderzoeks- en werkgebied op de bodemkaart.	15
Figuur 7. Het onderzoeks- en werkgebied op de advieskaart van het bureauonderzoek voor het bedrijventerrein Zuid-Groningen (Van der mei, 2013). Groen gearceerd zijn de zones met podzolbodems en grijs gearceerd het industrieterrein.	17
Figuur 8. Provinciaal belangrijke landschappelijke zones in de omgeving van het onderzoeks- en werkgebied.	19
Figuur 9. Bekende archeologische gegevens in de omgeving van het onderzoeks- en werkgebied.	22
Figuur 10. Het onderzoeks- en werkgebied op de kaart van Hottinger uit het einde van de 18 ^e eeuw.	24
Figuur 11. Het noordelijke deel van het onderzoeks- en werkgebied (gemeente Stadskanaal) op de kadastrale minuut uit het begin van de 19 ^e eeuw.	25
Figuur 12. Het onderzoeksgebied op topografische kaarten uit de 19 ^e , 20 ^e en 21 ^e eeuw.	26
Figuur 13. Het onderzoeks- en werkgebied op de actuele luchtfoto.	28
Figuur 14. KLIC-gegevens.	29
Figuur 15. Archeologische verwachtingskaart.	32
Figuur 16. Advies vervolgonderzoek.	37

Tabellen:

Tabel 1. Administratieve gegevens.	10
Tabel 2. Omvang advieszones voor het werkgebied in hectares.	36

Bijlagen:

Bijlage 1. Tijdschaal
Bijlage 2. Motivatie geraadpleegde bronnen

Bijlage 1. Tijdschaal

Archeologische perioden			
Tijdperk			Datering
Recente tijd			1945
Nieuwe tijd	C		1850
		B	1650
		A	1500
Middeleeuwen	Laat	B	1250
		A	1050
	Vroeg	D: Ottoonse tijd	900
		C: Karolingische tijd	725
		B: Merovingische tijd	525
		A: Volksverhuizingstijd	450
Romeinse tijd	Laat		270
		Midden	70 na Chr.
		Vroeg	15 voor Chr.
Prehistorie	IJzertijd	Laat	250
		Midden	500
		Vroeg	800
	Bronstijd	Laat	1100
		Midden	1800
		Vroeg	2000
	Neolithicum (Nieuwe Steentijd)	Laat	2850
		Midden	4200
		Vroeg	4900/5300
	Mesolithicum (Midden Steentijd)	Laat	6450
		Midden	8640
		Vroeg	9700
	Paleolithicum (Oude Steentijd)	Laat	12.500
		Jong B	16.000
		Jong A	35.000
		Midden	250.000
		Oud	

label1_standaard_Archeologisch_RAAP_2014

Bijlage 2. Motivatie geraadpleegde bronnen

LS03 en LS04, motivatie voor de keuze van de geraadpleegde bronnen (+ indien van toepassing)

Bron	Geraadpleegd en afgebeeld/beschreven	Geraadpleegd, niet afgebeeld	Niet beschikbaar voor dit plan-/projectgebied	Bevat geen (nieuwe) relevante informatie	Opmerking
Bodemkaart van NL	x				
Geologische kaart van NL				x	
Geomorfologische kaart van NL	x				
Gedetailleerde bodemkaarten			x		
DINO				x	
Gegevens milieukundig bodemonderzoek			x		
Actueel Hoogtebestand Nederland	x				
Lucht- en satellietfoto's	x				
Topografische kaart van Nederland	x				
Oud(st)e kadasterkaarten	x				
Historische kaarten van Nederland	x				
Beeldmateriaal bouwhistorie			x		
Archeologische en cultuurhistorische rapportages		x			
Archieven (RAAP)				x	
Eigenaar en gebruiker					
AMK	x				
ARCHIS	x				
CMA				x	
CAA				x	
CHW			x		
Literatuur (arch./aardwet.)	x				
Gebiedsgerichte specialisten				x	
Amateurarcheologen				x	
Gemeentelijke waarden- of verwachtingskaart			x		
Archeologisch depot				x	



BIJLAGE: VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN

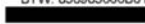
**Vooronderzoek
Ontplofbare Oorlogsresten
(Conventionele Explosieven)
Netversterking Noordoost Nederland
Locatie Musselkanaal (MSK)
Gemeente Westerwolde en Stadskanaal**



Distributielijst

- ACT TWB (te Deventer)
- TAUW bv (te Utrecht)
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
ACT TWB (Deventer)	 Bombs Away B.V.	 Directie Bombs Away B.V.	20P258 Definitief rapport Versie 1.0
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			24 februari 2021

Bombs Away B.V.
Postbus 1148
3500 BC Utrecht
www.bombsaway.nl
KvK: 53705165
IBAN: 
Maliebaan 74
3581 CV Utrecht
info@bombsaway.nl
BTW: 850983666B01

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Voornemen	6
1.3	Doel en scope	8
1.4	Doel vooronderzoek CE.....	10
1.4.1	WSCS-OCE	10
1.4.2	Werkwijze vooronderzoek CE	11
1.5	Onderzoeksgebied.....	11
1.6	Werkproces conform ISO 9001:2015	12
1.7	Projectteam	12
1.8	Leeswijzer.....	12
2	Geraadpleegde bronnen	14
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	14
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	14
2.3	Literatuur	14
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	15
2.4.1	Gemeentearchief.....	15
2.4.2	Provinciaal archief	18
2.4.3	Nationaal Archief (NA) Den Haag.....	20
2.4.4	Instituut voor oorlogs-, holocaust- en genocidestudies (NIOD) Amsterdam 21	
2.4.5	Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag.....	22
2.4.6	Defensie archieven	22
2.4.7	Websites	23
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	24
2.5.1	The National Archives UK (TNA UK) Londen	24
2.5.2	National Archives and Records Administration (NARA) College Park, Maryland.....	25
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg	25
2.5.4	Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde	25
2.5.5	Imperial War Museum (IWM) Londen.....	25
2.5.6	Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa	25
2.6	Luchtfoto-onderzoek	25
3	Resultaten inventarisatie	28
3.1	Inleiding.....	28
3.2	Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied	29
3.3	Mobilisatieperiode	30
3.4	Meidagen 1940	30
3.5	Duitse bezettingsjaren.....	31
3.6	Bevrijdingsjaar 1944-1945	34
3.7	Naoorlogse periode – heden	35
3.8	Luchtfoto-analyse	36
3.9	Leemten in kennis.....	38
3.10	Inventarisatiekaart	39
4	Analyse gegevens	40
4.1	Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied.....	40
4.2	Indicaties zonder verdacht gebied.....	40
5	Conclusie en Advies	42
5.1	Conclusie.....	42
5.2	Leemten in kennis.....	42

5.3	Advies.....	42
6	Bijlagen	43
	Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE).....	44
	Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek CE	46
	Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's	48
	Bijlage 4 A1 Inventarisatiekaart (losbladig en digitaal).....	51
	Bijlage 5 A1 CE-Bodembelastingkaart (losbladig en digitaal)	52
	Bijlage 6 Certificaat ISO 9001:2015.....	53

Afbeelding voorblad: het onderzoeksgebied en de omgeving in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal, provincie Groningen. Bron: NCAP, sortieref. 140-1257, fotonr. 3232 d.d. 29 november 1944

MANAGEMENT SAMENVATTING

Aanleiding, doel en uitgangspunt

In opdracht van ACT TWB te Deventer heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek (VO) Ontplobbare Oorlogsresten (OO) uit de Tweede Wereldoorlog (conventionele explosieven, CE) uitgevoerd conform de richtlijnen van het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) voor Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK) in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal. In het hier voorliggende rapport is er voor gekozen de term conventionele explosieven (CE) in verband met de leesbaarheid en consistentie nog wel te gebruiken.

Vanaf 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het opsporen van ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO). Het vooronderzoek is losgekoppeld van het CS-OOO en wordt opgenomen in het medio dit jaar door het Centraal College van Deskundigen Ontplobbare Oorlogsresten (CCvD-OO) goed te keuren Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse. Voor dit vooronderzoek zijn daarom de richtlijnen voor het uitvoeren van de werkzaamheden van het vooronderzoek zoals vermeld in het WSCS-OCE aangehouden. De verder in dit rapport genoemde CE zijn gelijk aan de in het CS-OOO genoemde ontplofbare oorlogsresten.

De aanleiding voor het uitvoeren van dit vooronderzoek CE is de voorgenomen realisatie van een nieuw hoogspanningsstation in het gebied Stadskanaal – Ter Apel. Het doel van het vooronderzoek CE is om middels het raadplegen van diverse bronnen vast te stellen of er indicaties zijn dat door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog CE in/op de (water)bodem in het onderzoeksgebied kunnen zijn achtergebleven. In het geval dat deze indicaties er zijn, is het onderzoeksgebied (deels) verdacht op CE en worden de volgende zaken vastgesteld: hoofd- en subsoort(en) CE, kaliber(s)/gewichtsklasse(n)/type(n) CE, nationaliteit(en) CE, ontstekingsinrichtingen, hoeveelheid CE, verschijningsvorm(en) CE, de horizontale en de verticale afbakening. In het geval deze indicaties er niet zijn, is het onderzoeksgebied onverdacht op CE.

Resultaten en conclusies

Op basis van het vooronderzoek CE en de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat er geen indicaties zijn dat er door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog CE zijn achtergebleven in/op de (water)bodem in het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is onverdacht op CE.

Advies

Bombs Away B.V. adviseert om de voorgenomen civieltechnische werkzaamheden in het onderzoeksgebied uit te voeren zonder vervolgstappen te nemen in de CE-opsporing.

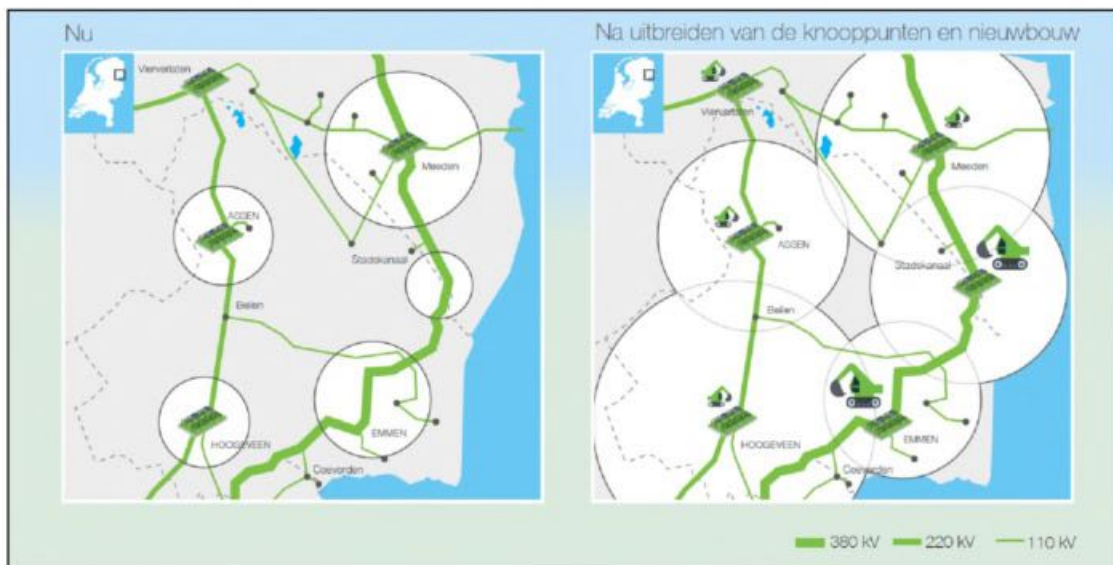
1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In opdracht van ACT TWB te Deventer heeft Bombs Away B.V. te Utrecht (vanaf hier Bombs Away) een vooronderzoek CE uitgevoerd in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal (provincie Groningen) naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog in/op de (water)bodem.

TenneT werkt samen met de regionale netbeheerder Enexis aan het versterken van het elektriciteitsnet in Drenthe en Groningen. Dat is nodig om de energietransitie mogelijk te maken en het sterk stijgende aanbod van duurzame elektriciteitsproductie, zoals zonne- en windenergie mogelijk te maken. Bovendien wordt op termijn een groei naar de vraag naar elektriciteit verwacht. De versterking van het netwerk vindt onder meer plaats door nieuwe 380/110/20 kV en 220/110/20 kV hoog- en middenspanningsstations te bouwen en bestaande hoogspanningsstations uit te breiden. De verschillende deelprojecten in Drenthe en Groningen vallen onder de 'Netversterking Noord-Oost Nederland' (NNO). De geplande uitbreidingen zijn in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.

Voorafgaand aan dit onderzoek is door TenneT intern een locatiestudie uitgevoerd. Op basis hiervan is de locatie Musselkanaal, in de gemeente Westerwolde, als voorkeurslocatie geselecteerd.



Afbeelding 1: Geplande uitbreidingen in Noordoost Nederland van TenneT en Enexis

1.2 Voornemen

TenneT en Enexis gaan gezamenlijk het nieuwe 380/110/20kV-hoogspanningsstation 'Musselkanaal' realiseren in het zuiden van Groningen om overbelasting van het 110kV-hoogspanningsnet in de regio te voorkomen. Overbelasting wordt voorkomen door met het nieuwe station te zorgen voor:

- een koppeling tussen het 110 kV- en 380 kV hoogspanningsnet, waardoor lokaal opgewekte energie via het landelijk 380kV net verder kan worden getransporteerd.
- nieuwe aansluitpunten voor duurzame initiatieven. Naast het station van TenneT komt een middenspanningsstation (20 kV) van de regionale netbeheerder Enexis. Het grootste deel van de duurzame initiatieven wordt aangesloten op het laag- en middenspanningsnet van Enexis. Via het nieuw te realiseren middenspanningsstation komt de energie op het hoogspanningsnet (110 kV- en 380 kV), waar het verder wordt getransporteerd.

Het projectgebied is gelegen op bedrijvenpark Zuid-Groningen in de gemeente Westerwolde en ligt ten noorden van Ter Apelkanaal en ten oosten van Musselkanaal. De bijbehorende verbindingen komen deels in de gemeente Stadskanaal te liggen.

Het nieuwe hoogspanningsstation wordt gerealiseerd aan weerszijden van de bestaande gecombineerde TenneT 380/110kV-hoogspanningsverbinding van Meeden naar Zwolle.



Afbeelding 2: Vlekkenplan locatie Musselkanaal (MSK).

In afbeelding 2 is het vlekkenplan voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven. Naast ruimte voor het hoogspanningsstation is ruimte gereserveerd voor de aansluiting op de bestaande verbinding Zwolle-Meeden.

1.3 Doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

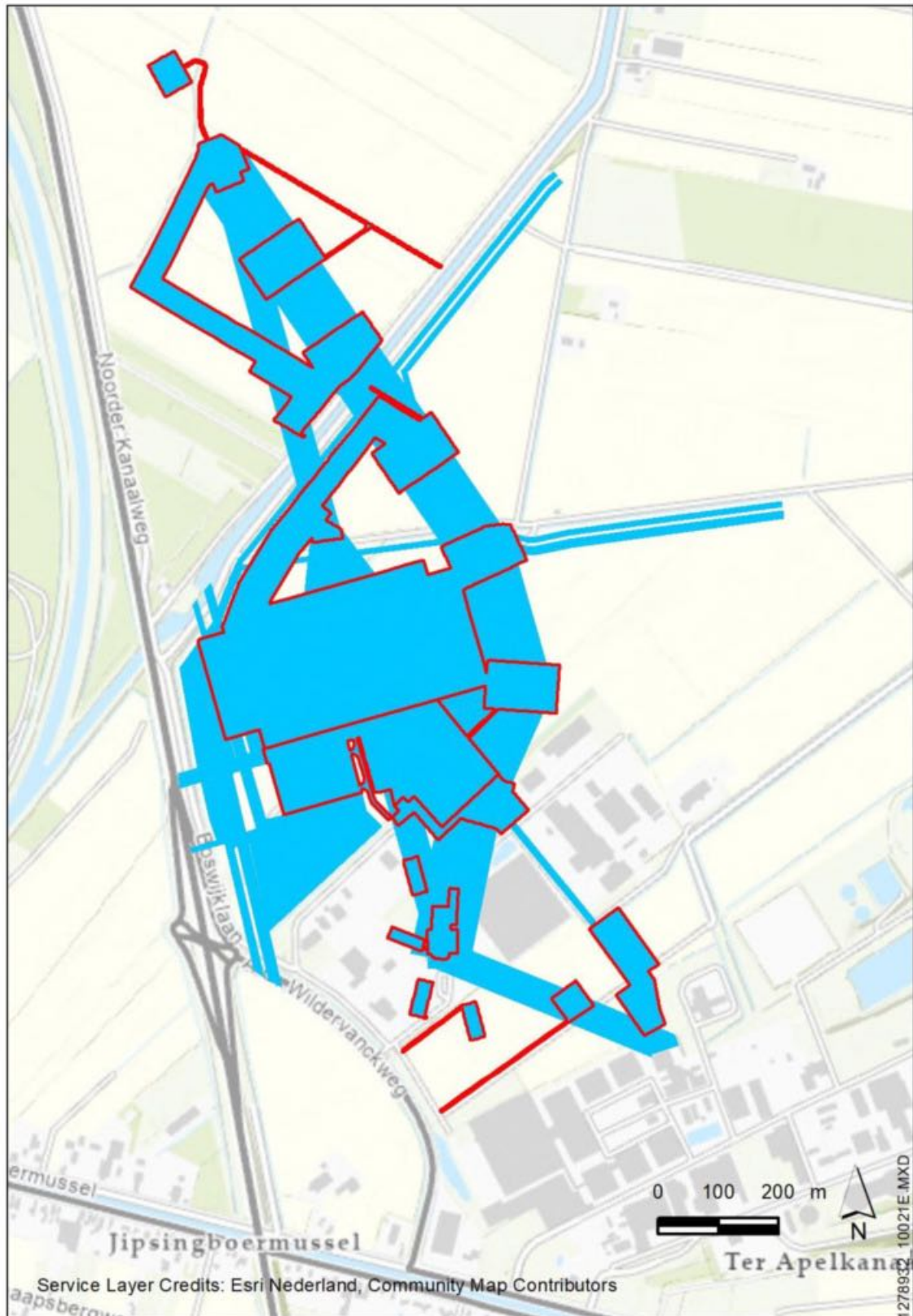
- realisatie nieuwbouw hoogspanningstation Musselkanaal - TenneT (MSK 380 / 110 kV);
- realisatie nieuwbouw station Enexis (20 kV);
- toegangsweg naar de nieuwe stations
- verwijdering mast 002 en 185;
- aanpassing mast 184, 186 en 187;
- realisatie van ondergrondse 110 kV kabels tussen mast 184 en 187 naar het station MSK;
- realisatie van 2 nieuwe masten (185A en 185B) voor de aansluiting van MSK380 op de 380 kV bovengrondse lijnverbinding;
- aansluiting van het onderstation Dobbestroom (MSKD) via een ondergrondse kabelverbinding op station MSK;
- reconstructie bestaande 380 kV lijnverbinding;
- tijdelijke bovengrondse 380 kV lijnverbinding tijdens de bouwfase met 6 tijdelijke mastlocaties;
- verwijdering bestaande 110 kV lijnverbinding MSKD;
- reservering toekomstige kabelstroken voor Enexis (20 kV);

Daarnaast zijn er bouwwegen, lierplaatsen, werkstroken en enkele gebieden voor tijdelijke opslag tijdens de bouwfase gereserveerd.

Om bovenstaande planologisch mogelijk te maken, worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Opstellen van een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor het project;
- Opstellen van een m.e.r.-aanmeldingsnotitie voor het project;
- Bestemmingsplanherziening (in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal);
- Uitvoeren benodigde bureau- en veldonderzoeken voor de bestemmingsplanherzieningen, noodzakelijke vergunningen en m.e.r.-aanmeldingsnotitie.

Afbeelding 3 geeft de scope voor de bureauonderzoeken weer. De blauwe contour geeft de scope voor het bureauonderzoek weer en de rode contour de scope voor het veldonderzoek.



Afbeelding 3: scope bureau-onderzoeken (februari 2021). De blauwe contour geeft de scope voor het bureauonderzoek weer en de rode contour de scope voor het veldonderzoek.

Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog in deze gebieden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van de te onderzoeken gebieden, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde werking van een of meerdere CE. Op basis van de Arboretgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's vooraf de voorgenomen werkzaamheden in

kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk moeten worden ingeperkt. Aan de hand van dit vooronderzoek CE is bepaald of er sprake is van een risico op het aantreffen van CE alsmede waar er een risico is op het aantreffen hiervan.¹

1.4 Doel vooronderzoek CE

Het doel van dit vooronderzoek CE is het vaststellen of er in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is (zijn) geweest bij oorlogshandelingen waardoor er (mogelijk) CE op/in de bodem zijn achtergebleven. Indien er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoeksgebied betrokken (zijn) is geweest bij oorlogshandelingen dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal en verticaal afgebakend en worden de volgende zaken vastgesteld:

- Hoofd- en subsoort(en) van de aan te treffen CE;
- Kalibers/gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- Nationaliteit van de aan te treffen CE;
- Ontstekingsinrichtingen;
- Hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- Horizontale afbakening van de ligging van de CE;
- Maximale en minimale diepteligging van de CE.

1.4.1 WSCS-OCE

Het vooronderzoek CE is uitgevoerd conform het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven² (WSCS-OCE). In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek CE staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen.

Per 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO). De voorafgaande processen Vooronderzoek en Risicoanalyse zijn niet meer geborgd in dit certificatieschema. Deze zijn geborgd in het (concept) Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse OO (wijzigingsvoorstel 17 juni 2020, ter consultatie aangeboden aan het CCvD-OOO). Dit nieuwe (concept) Certificatieschema VO en RA OO is nog niet officieel ingevoerd. Tot die tijd zijn daarom in het onderstaande vooronderzoek de richtlijnen van het WSCS-OCE voor wat betreft het VO aangehouden. De in deze rapportage genoemde Conventionele Explosieven (CE) zijn identiek aan de in het nieuwe schema genoemde Ontplofbare Oorlogsresten en vice versa.

¹ Disclaimer: Dit rapport is een vooronderzoek CE (VO CE) en is zorgvuldig uitgevoerd volgens de meest recente inzichten en geldende regelgeving. Bombs Away streeft naar een zo grondig mogelijk onderzoek, gebaseerd op een veelheid aan relevante bronnen en documenten. Desalniettemin is het resultaat van het onderzoek afhankelijk van een (relatief) gelimiteerd aantal beschikbare documenten; en bestaat de kans dat mogelijk belangrijke informatie niet (binnen de beschikbare tijd) wordt gevonden. Het historisch vooronderzoek en de analyse van de geraadpleegde gegevens is uitgevoerd volgens de richtlijnen van het Werkveldspecifiek Certificatiesysteem voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). Voor de op CE verdachte gebieden geldt dat er in de voor het onderzoek geraadpleegde bronnen voldoende indicaties zijn aangetroffen dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE in/op de waterbodem. Voor de onverdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied geldt dat er in de geraadpleegde bronnen geen of onvoldoende indicaties zijn gevonden dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE in/op de (water)bodem. Door leemten in kennis en lacunes in het bronnenmateriaal, die zijn verwoord in de voorliggende rapportage, kan echter niet worden uitgesloten dat er in de onverdachte gebieden geen CE kunnen worden aangetroffen.

² In bijlage 1 zijn de richtlijnen van het WSCS-OCE voor de beoordeling en evaluatie weergegeven.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijk & Provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut Militaire Historie (NIMH)		✓	✓
Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD)		✓	✓
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit	✓		✓
Luchtfotocollectie Kadaster	✓		✓
Luchtfotocollectie National Collection of Aerial Photography		✓	✓
The National Archives UK		✓	✓
Bundesarchiv-Militärarchiv		✓	✓
The National Archives and Records Administration USA		✓	✓
Getuigen		✓	Niet beschikbaar

Tevens zijn de volgende bronnen geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Nationaal Archief (NA) te Den Haag;
- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk;
- Relevante Websites;
- Imperial War Museum (IWM) te Londen (Verenigd Koninkrijk);
- Library and Archives of Canada (LAC) te Toronto (Canada);
- Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde (Duitsland).

1.4.2 Werkwijze vooronderzoek CE

Het vooronderzoek CE is conform de richtlijnen van het WSCS-OCE uitgevoerd (zie paragraaf 1.4.1). Een vooronderzoek CE bestaat uit een inventarisatie, de beoordeling van de relevante informatie en de evaluatie. Tijdens de inventarisatie is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven in/op de (water)bodem van het onderzoeksgebied.

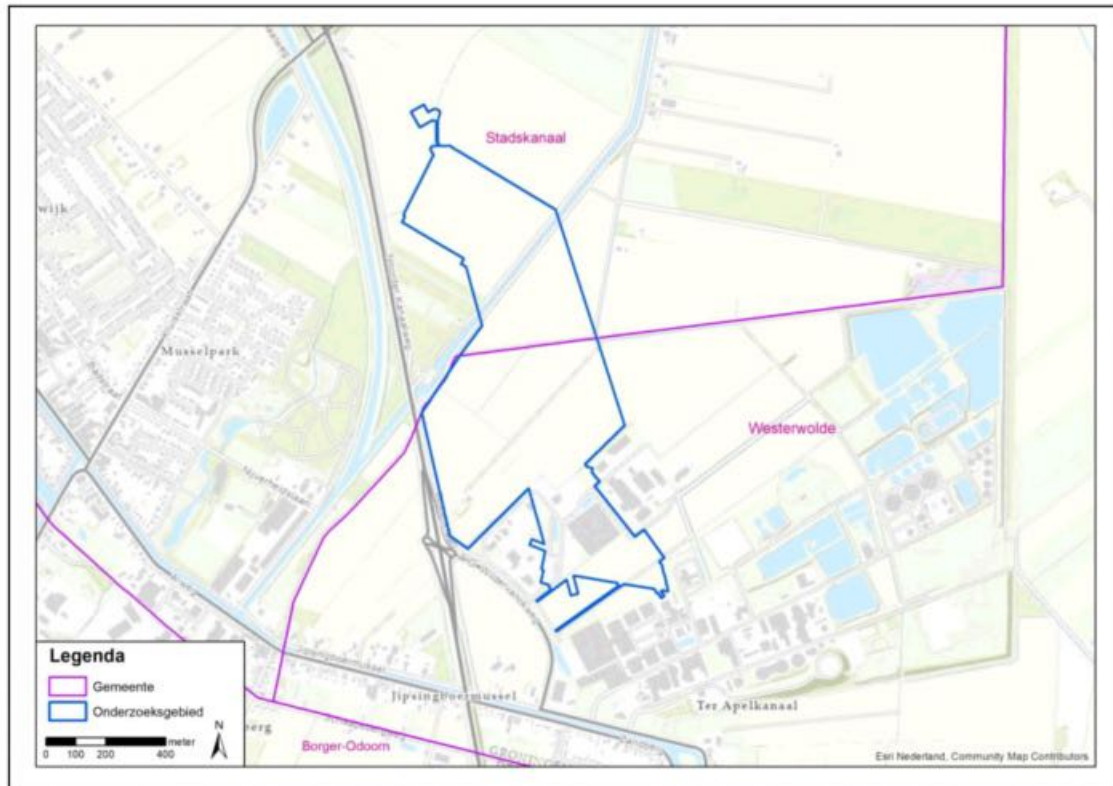
Indien in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen waarbij mogelijk CE zijn achtergebleven in/op de (water)bodem, is een analyse uitgevoerd. De verzamelde informatie is beoordeeld en geëvalueerd en de volgende zaken zijn vastgesteld:

- De indicaties voor oorlogshandelingen;
- De (hoofd- en sub-) soort aan te treffen CE;
- De kalibers/ gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- De nationaliteit van de aan te treffen CE;
- Ontstekingsinrichtingen;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid aan te treffen CE;
- De horizontale afbakening van het verdachte gebied
- De verticale afbakening van het verdachte gebied.

De resultaten van de inventarisatie, de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen met bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

1.5 Onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek CE richt zich op Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK) (hierna: onderzoeksgebied). Het onderzoeksgebied, voornamelijk bestaande uit landbouwgrond, bevindt zich ten noorden van Jipsingboermussel en ten oosten van Musselpark. Het gebied wordt doorkruist door het Mussel-Aa-kanaal. Ten zuiden van het onderzoeksgebied bevindt zich een industriegebied. In afbeelding 4 is in blauwe lijnen het onderzoeksgebied van dit vooronderzoek CE weergegeven.



Afbeelding 4: onderzoeksgebied Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK) in de gemeenten Westerwolde en Stadskanaal, provincie Groningen.

1.6 Werkproces conform ISO 9001:2015

Bombs Away is een ISO 9001 gecertificeerd bedrijf en heeft zijn werkproces ingericht conform ISO 9001:2015 (zie bijlage 6 Certificaat ISO 9001:2015). Dit betekent dat Bombs Away stelselmatig controleert of de geleverde producten of diensten voldoen aan de behoeften, eisen, wensen en specificaties van de opdrachtgever.

Wat opdrachtgevers belangrijk vinden aan een product of dienst, staat bij Bombs Away dan ook hoog in het vaandel. Bombs Away streeft er dan ook continu naar om de geleverde kwaliteit te blijven leveren en verbeteren.

1.7 Projectteam

In het kader van dit vooronderzoek CE heeft Bombs Away het projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestond uit de volgende medewerkers:



Projectleider/OCE-adviseur/Integraal veiligheidskundige
Historicus
GIS-specialist/luchtfoto-analist
2^e luchtfoto-analist

1.8 Leeswijzer

De schriftelijke rapportage van het historisch onderzoek die ten grondslag ligt aan de CE-Bodembelastingkaart bestaat uit een aantal hoofdstukken:

- In hoofdstuk 1 is de inleiding betreffende het uitgevoerde vooronderzoek CE gegeven;
- In hoofdstuk 2 staat een overzicht van de geraadpleegde bronnen, inclusief luchtfoto's. Hier zijn tevens leemten in kennis vermeld;
- In hoofdstuk 3 is een overzicht weergegeven van alle indicaties van oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied en de nabije omgeving tijdens de Tweede Wereldoorlog;

- In hoofdstuk 4 is de analyse van de historische gegevens en de afbakening van de verdachte gebieden weergegeven;
- In hoofdstuk 5 zijn de conclusies van het vooronderzoek CE en het daaruit voortvloeiende advies vermeld;
- In hoofdstuk 6 zijn de bijlagen bij het onderzoek ingevoegd, waaronder de luchtfotodekking per datum en de losbladige digitale A1 Inventarisatiekaart en de digitale A1 CE-Bodembelastingkaart.

2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en compleet mogelijk vooronderzoek CE uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. De meeste bronnen, zoals archiefstukken, zijn ter plaatse van een archiefbewaarplaats bestudeerd en gedigitaliseerd. Er zijn ook bronnen die door het betreffende instituut gedigitaliseerd zijn en alleen raadpleegbaar zijn via het internet. Andere instellingen zoals de EOD en de luchtfotoarchieven leveren aangevraagde stukken alleen digitaal; een fysiek bezoek is niet altijd mogelijk. Verder beschikt Bombs Away over een eigen (digitale) database. Deze uitgebreide verzameling bestaat uit bronnen die gebruikt zijn voor eerder uitgevoerde onderzoeken. Deze bronnen betreffen binnen- en buitenlandse archiefstukken/documenten, luchtfoto's en films uit de Tweede Wereldoorlog, literatuur en kaarten. Alle verschillende bronnen zijn te herleiden naar hun oorspronkelijke archiefbewaarplaats aan de hand van de annotatie in tabellen en/of notenapparaat.

Voor de bronnen geldt dat de betrouwbaarheid ervan is vastgelegd. Daartoe wordt onderscheid gemaakt tussen informatie uit een primaire bron (archiefstukken) en een secundaire bron (literatuur). Voorts wordt gekeken of de feiten uit een betrouwbare bron komen en of het overeenkomt met informatie uit andere bronnen. Indien aan de betrouwbaarheid getwijfeld wordt, is dit gemeld in het rapport.

Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen is door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie door een tweede, onafhankelijk verifieerbare bron te worden bevestigd. Is dit niet het geval dan is op basis van deze enkele bron een afweging gemaakt of deze betrouwbaar/ nauwkeurig genoeg is om mee te nemen in de inventarisatie. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek CE aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties en contra-indicaties van oorlogshandelingen duidelijk is.

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

In het verleden zijn binnen en/of nabij het onderzoeksgebied meerdere (voor)onderzoeken CE opgesteld. De volgende instanties zijn hiervoor benaderd:

- Bedrijfsarchief Bombs Away;
- ACT TWB;
- Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) bommenkaart

In de onmiddellijke nabijheid van het onderzoeksgebied zijn geen relevante eerder uitgevoerde (voor)onderzoeken CE aangetroffen.

2.3 Literatuur

In het kader van dit vooronderzoek CE is een literatuurstudie uitgevoerd. Literatuur geldt als secundaire bron. Naast de standaard boekwerken over de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog op het land en in de lucht, zijn ook de regionale en streekgebonden publicaties bestudeerd. In onderstaande overzicht zijn de geraadpleegde publicaties weergegeven.

- Amersfoort, H. & Kamphuis, P. (reds.), *Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied* (Amsterdam, 2012);
- Bollen, H.A., & Vroemen, L.P.J., *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1994);
- Commissie 4 mei-herdenking Onstwedde, *Schoenen met lusjes. Achtergronden van de 24 Onstwedder oorlogsslachtoffers, 1940-1945* (Onstwedde 2005);

- Jansen, A., *Sporen aan de hemel. Kroniek van een luchtoorlog 1943-1945. De strijd van de Amerikaanse luchtmacht tegen Nazi-Duitsland boven Nederland* (3 delen, Baarn 1979-1981);
- Jansen, A., *Wespennest Leeuwarden. De ondergang* (3 delen, Baarn 1976-1978);
- Klep, Ch. & Schoenmaker, B. (reds.), *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag, 1995);
- Korthals Altes, A. *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam, 1984);
- Meijer, K. (red.), *Uneswido in Westerwalde: historisch gedenkboek "Onstwedde 1100"* (Onstwedde 1976). Onderwater, J.G., 'De bezettingstijd in Onstwedde' (Stadskanaal november 1976) 248-253;
- Mieczkowski, Zbigniew, *The soldiers of General Maczek in World War II* (Warschau-Londen 2004);
- Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (2dln, Den Haag 1970);
- Nierstrasz, V.E., *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens Wereldoorlog II, Nederlands verdediging tegen de Duitse aanval van 10-19 mei 1940* (Groene Serie) (Den Haag 1952 ev.);
- Onderwater, H., *Mobilisatie, Collaboratie, Liberatie. De jaren 1938-1948 in Stadskanaal* (Stadskanaal 1977);
- Stichting Ocrea Onstwedde, *Uneswido in Westerwalde. Historisch gedenkboek Onstwedde '1100'* (Onstwedde 1977);
- Wubs, H., *'Surrogaat is er genoeg'. Onstwedde in de Tweede Wereldoorlog en de periode van opbouw* (Veendam 2011);
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...Kroniek van een luchtoorlog* (2 delen, 1991-1993).

Relevante informatie uit de bestudeerde literatuur is verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. Archiefstukken vallen onder de primaire bronnen. Het gemeentearchief, evenals het provinciaal archief en het Nationaal Archief (NA) in Den Haag zijn geraadpleegd. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD) in Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag bestudeerd. Tevens zijn het archief van de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie (EOD) en het Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie bestudeerd; beide gelegen in Rijswijk.

In de volgende sub-paragrafen worden alle voor dit onderzoek geraadpleegde archieven nader beschreven. Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4.1 Gemeentearchief

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog lag het onderzoeksgebied in de gemeenten Vlagtwedde en Onstwedde. In het gemeentehuis Westerwolde (GHW) te Sellinger is het gemeentearchief van de voormalige gemeente Vlagtwedde geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken geraadpleegd van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. De inventarisnummers 147 en 150 waren tijdens de inzage van het archief niet aanwezig. Het betreft stukken over de vaststelling en wijziging van straat- en plaatsnamen en huisnummering. Aannemelijk is dat deze stukken niet van doorslaggevend belang zijn voor dit onderzoek. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
NL-SelWed-000056-000021	Gemeentebestuur Vlagtwedde 1923-1987 (Openbaar bestuur)	145	1941-1942	Stukken betreffende indeling van de gemeente in wijken, huisnummering, opgaven van aantallen gezinnen en inwoners van de dorpen en gehuchten, en verstrekkingen van

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				ontstaansgegevens van Bourtange en Harpel
		146	1928-1967	Stukken betreffende straatnaamgeving en huisnummering
		148-149, 151	1949-1987	Stukken betreffende vaststelling en wijziging van straat- en plaatsnamen, huisnummering, (ver)plaatsing van straat- en plaatsnaamborden, verdeling in wijken en plaatsing van wijkplattegronden
		165	1944-1947	Stukken betreffende (uitvoering van) verordeningen, beschikkingen, besluiten en bekendmakingen van het provinciaal en landelijk Militair Gezag
		364	1946-1955	Stukken betreffende financiering van opbouw en herstel van eigendommen van publiekrechtelijke lichamen, vanwege toegebrachte oorlogsschade
		1504	1939-1940	Stukken betreffende verzekering tegen ongevallen van leden van de luchtbeschermingsdienst
		1574	1945-1952	Stukken betreffende herstel, betaling en vergoeding van oorlogsschade aan gebouwen en wegen, alsmede oprichting van noodvoorzieningen
		1887	1941-1967	Stukken betreffende huurvaststelling van gemeentewoningen, of woningwetwoningen, alsmede vaststelling huisnummering
		2023	1947-1964	Stukken betreffende Rijks- en gemeentevorschotten voor achterstallig onderhoud, grondaankoop, exploitatietekort, oorlogsschade en voorzieningen aangaande woningen, in beheer van de Stichting Vlagtwedder Woningbouw
		2098	1942	Maandrapporten van de groepscommandant van de Koninklijke Marechaussee gewest Groningen aan de burgemeester en van de burgemeester aan de gewestelijke politiepresident te Leeuwarden betreffende politionele aangelegenheden in de gemeente
		2668	1936-1940	Stukken betreffende oprichting en werkzaamheden van (afdelingen van) de Nederlandsche Vereeniging voor Luchtbescherming, alsmede verbod van lidmaatschap voor Joden
		2670-2677	1936-1948	Stukken betreffende de gemeentelijke luchtbeschermingsdienst
		2679	1937-1943	Stukken betreffende verzorging door de gemeentelijke luchtbeschermingsdienst en de Nederlandsche Vereeniging voor Luchtbescherming van publieksvoorlichting, cursussen en oefeningen aangaande luchtbescherming
		2935	1977, 1982	Alfabetische lijst van wegen, paden, lanen, straten, kaden en pleinen in de gemeente, en huisnummerkaarten zuid, midden en noord
		3438	1940-1944	Stukken betreffende vaststelling, herstel en vergoeding van oorlogsschade aan onroerende en roerende goederen, in het kader van de wederopbouw
		3440	1942-1953	Stukken betreffende huisvesting, ondersteuning en reëvacuatie van evacués of gerepatrieerden, en financiering daarvan, alsmede afwikkeling van schade door evacués en van oorlogsschade

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		3447	1947-1955	Stukken betreffende voorschriften aangaande vergoeding van oorlogsschade aan gebouwen
		3448	1947-1955	Stukken betreffende uitkering, ingevolge de Wet op de materiële oorlogsschaden, van vergoeding van schade aan gebouwd onroerend goed (woningen en bedrijfspanden)
		3533	1945-1959	Stukken betreffende financiering van herstel van oorlogsschade aan bijzondere en openbare scholen voor gewoon lager onderwijs
		3943	1965-1988	Stukken betreffende de organisatie en het houden van herdenkingsplechtigheden, wegens de tussen Duitse en Belgische militairen geleverde strijd op 12 april 1945 te Veele, met aan Belgische zijde drie doden
		4091	1939-1940	Openbare kennisgevingen van bepalingen ingeval van afkondiging van staat van oorlog of beleg, van staat van oorlog en van staat van beleg
		4102	1941	Stukken betreffende melding en registratie van bijzondere gebeurtenissen in de gemeente, waaronder het neerstorten van vliegtuigen, het neerkomen van bommen, het verdwijnen van Joden, het vóórkomen van (dodelijke) ongevallen en branden
		4105	1947	Stukken betreffende verstrekking van inlichtingen aan het Ministerie van Oorlog, sectie Krijgsgeschiedenis van de Generale Staf, over krijgsverrichtingen en verzetsdaden in de jaren 1940- 1945
		4121		Stukken betreffende tussenkomst bij uitbetaling door het Centraal Bureau Vergoeding Militaire Vorderingen bij aanspraken op vergoeding van schade aan (on)roerende goederen door onrechtmatige daden van Nederlandse en geallieerde strijdkrachten
		4123	1946-1948	Circulaires en een publicatie betreffende opruiming van verdedigingswerken en andere opstallen, opgericht door de Duitse bezetter
		4124	1951	Circulaires van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten betreffende vergoeding, na beoordeling door de Schade enquêtecommissie, van onbetaald gebleven materiële schade wegens gedwongen leveranties aan de Duitse bezetter

In het gemeentehuis Stadskanaal (GS) te Stadskanaal is het gemeentearchief van de voormalige gemeente Onstwedde geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken geraadpleegd van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Gemeentebestuur Onstwedde 1935-1969	L.07 map 1 en map 2	1936-1947	Luchtbeschermingsdienst – algemeen
		1.86	1940-1956	Vergoeding oorlogsschade aan gebouwen
		1.784.2	1940-1968	Brandmelding en alarmering
		1.784.3	1938-1967	Hulpverlening bij brandbestrijding

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		1.784.38	1939	Organisatie en beheer van de brandweer
		1.853.14	1969-1977	Tweede Wereldoorlog algemeen bevat o.a. overzicht neergestorte toestellen in gemeente Onstwedde
		2.07.351.19	1947-1957	Oorlogsschade aan gemeente-eigendommen

2.4.2 Provinciaal archief

Het onderzoeksgebied is gelegen in de provincie Groningen. In het Regionaal Historisch Centrum Groninger Archieven (RHCGA) te Groningen is het provinciaal archief geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken gezocht van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten. Hiertoe zijn de archieven van het Militair Gezag, het kabinet van de Commissaris van de Koningin, het provinciaal bestuur en de Commissaris van de Koningin geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
63	Militair Gezag; Provinciale Militaire Commissaris, 1945-1947	140	1945-1947	Correspondentie inzake aangifte en opruimen van mijnevelden
		152	1945-1947	Opgaven van oorlogsschade aan industrieën in districten Appingedam, Groningen en Westerkwartier, stad Groningen en Westerkwartier
		153	1945-1947	Opgaven van oorlogsschade aan industrieën in districten Veendam en Winschoten
		290		Gegevens inzake afwikkeling oorlogsaken
		293	1945-1947	Circulaires inzake geschiedschrijving; kaart aangevende het gezagsgebied Groningen en het gezagsgebied Delfzijl
		361	1945-1947	Code 65.0.31: Stukken voor het Departement van Oorlog, met bijbehorende lijst
65	Militair Gezag; DMC Groningen, 1945	32	1945	Politionele rapporten
		38	1945	Correspondentie, instructies en aangifteformulieren inzake het opruimen van projectielen enz.
		101	1945	Correspondentie inzake begraafplaatsen en graven
66	Militair Gezag; DMC Veendam, 1945	55E		Circulaires betreffende mijnevelden en luchtbescherming; aangiften van mijnevelden en oorlogstuig
742	Provinciale waterstaat Groningen, (1850) 1865 - 1955	1759		Stukken betreffende de voorkoming, de registratie, de vergoeding en het herstel van oorlogs- en bezettingsschade, 1939 - 1945
		2116		Stukken betreffende de berekening van de oorlogsschade aan wegen en bruggen, 1945 - 1947
800	Gouverneur, na 1850 Commissaris des Konings in de provincie Groningen 1814-1941 (1950)	5624		Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1940-1941
		5624-5625		Ingekomen stukken van de Rijksinspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, van burgemeesters en politiefunctionarissen, houdende opgave van bominslagen en andere

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				oorlogshandelingen, waarvan sommige met processen-verbaal van getuige-verklaring, 1940-1945
		6112B		Stukken betreffende opgaven van in de gemeenten in deze provincie op 10 mei geleden materiële oorlogsschade
1152	Kabinet van de Commissaris des Konings (der Koningin), 1814-1945	239-247		Uittreksels van de dag- en nachtrapporten van de politie Groningen, ingezonden door de hoofdcommissaris van politie; met inhoudsopgave, 1940-1943
1165	Kabinet van de Commissaris der provincie, 1942-1945, 1942-1945	5		Meldingen van burgemeesters en processen-verbaal inzake bijzondere gebeurtenissen, 1942-1944
		14		Meldingen van burgemeesters en processen-verbaal inzake bijzondere gebeurtenissen, 1942-1944
		15		Meldingen van burgemeesters en processen-verbaal inzake bijzondere gebeurtenissen, 1944-1945
		33		Stukken betreffende de luchtbescherming. Met lezing over luchtaanval op Nijmegen 1944
		35		
		62		
		142		Maandverslagen van burgemeesters
		191		Maandverslagen inzake politionele aangelegenheden, opgemaakt voor de gemeente Groningen door de hoofdcommissaris en voor andere gemeenten door de burgemeesters van die gemeenten, 1942-1945
1776	Provinciaal Bestuur van Groningen (1824-) 1942-1976 (1987)	2748		Verslagen van oorlogshandelingen, 1945
		2750		Bevrijding april 1945; overneming van het gezag, 1945 - 1947
		2864-2866		Oorlogsgeweldschade (3 mappen), 1940 - 1946
		2869		Oorlogsgeweldschade; Havenbedrijf Delfzijl, 1943 - 1947
		2870		Aangifte oorlogsschade, 1944 - 1949
		2871		Oorlogsgeweldschade; Voorschriften, 1944 - 1951
		2872		Oorlogsgeweldschade door geallieerde strijdkrachten, 1945 - 1949
		2873		Schadeloosstelling ingevolge den wet op den staat van oorlog en beleg, 1946
		2874		Oorlogsschade provinciale waterstaat; Algemeen, 1951
		2875, 2077-2896		Oorlogsschade provinciale waterstaat, 1951 - 1961
		3095		Documentatie geschiedenis Nederland in oorlogstijd, 1945
		3522-3523		Oorlogsschade, 1946 - 1961
		3683		Beheer van de haven
		3691		Oorlogsschade I, 1947 - 1951
		3964		Oorlogsschade II, 1951 - 1964
		4103		Identiteit, signalement en inlichtingen; Opsporing geallieerde vliegers, 1945 - 1949
		4487		Meldingen van luchtaanvallen, afgeworpen bommen enz. Voorschriften, 1942 - 1944
		4494		Algemeen.ng tegen luchtaanvallen, 1942 - 1949
		4642		Oorlogs- en bezettingsschade aan dijken

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		4841		Schade door oorlogshandelingen aan wegen, kanalen of daarbij behorende werken, 1945 – 1949
		5623		Door oorlogsgeweld vernielde bruggen, 1945 – 1949
		5625		Provinciale bruggen; Eemskanaal; Algemeen, 1945 - 1956
		5645		Provinciale bruggen Eemskanaal; Oorlogsschade bruggen, 1950 - 1962
		5814		Spoor- en tramwegen; algemeen, 1944 - 1945
		5840		Herstel van waterwegen, 1945
		6332		Bescherming waterwerken tegen luchtaanvallen
		6345		Sluis Gaarkeuken Aangifte oorlogsschade VI, 1950 - 1959
		7929		Vordering van gebouwen, terreinen e.d. door de Duitse weermacht, 1942 - 1945
		7930		Dekkingsgaten tegen luchtaanvallen langs wegen
		7936		Militaire aangelegenheden Duitse bezetting; Militaire inundatie, 1944 - 1945
		7938		Militaire aangelegenheden Duitse bezetting; Militaire inundatie, 1944 - 1945
		7945		Vordering van gebouwen, terreinen e.d. door geallieerde strijdkrachten, 1945
		7947		Opruimen militaire verdedigingswerken, 1945 - 1947

2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag

In het Nationaal Archief (NA) zijn stukken van onder meer de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, het Bunkerarchief, Korps Hulpverleningsdienst en het Militair Gezag ingezien. In de onderstaande tabel staan de geraadpleegde stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	Inspectie Bescherming Bevolking tegen luchtaanvallen (1937-1946)	45	1940-1941	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen; Commissaris der Koningin in de provincie Groningen, nrs. 18.9.1 - 18.9.27
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst (1945-1974)	20	1945-1959	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		21	1945-1947	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		22	1957-1959	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		23	1947	Tijdschrift voor het personeel van de Hulpverleningsdienst
		28	1947-1970	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst
		69	1967-1971	Stukken betreffende de inhuur van de Hulpverleningsdienst door Rijkswaterstaat Directie Wegen voor het ruimen van explosieven
2.13.167	Bunkerarchief (1923)(1946-1987)(1992)	272-284	1951	Blokkaarten van werken
		285-296	1947-1962	Overzichtskaarten
		1112-1119	z.j.	Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000
		1120	z.j.	Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.
2.13.25	Militair Gezag (1939)(1943-1946)(1956)	1563	1944-1945	Rapporten betreffende bom- en granaatslagen en de organisatie van luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg [4.46.00].
		1567	1944-1945	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00]
		1568	1944-1945	Rapporten van de Censurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00]
2.13.210	Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen (1814-)(1867-1942)	23	1940	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontpofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn
		24	1940	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied
		25	1940	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden
		26	1940	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden
		28	1941-1942	Lijsten met opgave van personeel en afwikkeling van de afdeling belast met het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie en vliegtuigbommen

2.4.4 Instituut voor oorlogs-, holocaust- en genocidestudies (NIOD) Amsterdam

In het archief van het NIOD is het archief van het *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen*, verzetsgroep Groep Albrecht en het Departement van Justitie geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	<i>Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West) (1938)(1940-1945)</i>	1328	1940-1941	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen
190a	Groep Albrecht (1943-1947)	17-34	1945	Enige verslagen, alsmede medewerkers van de groep Albrecht afkomstig uit de volgende sectoren: het Noorden, Overijssel, de Achterhoek, en Twente, D. A. A. (=Deventer, Arnhem, Apeldoorn), de Veluwe en Gelderland, Alblasserwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland
216k	Departement van Justitie (1935)(1940-1945)(1950)	181-185	1943-1944	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeente

Tevens is de online beeldbank van het NIOD geraadpleegd via de site <https://beeldbankwo2.nl/nl/>. De beeldbank is doorzocht op 7 januari 2021 op zoektermen Musselkanaal, Jipsingboermussel, Onstwedde en Vlagtwedde. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht en bezit een collectie die betrekking heeft op de Tweede Wereldoorlog. Voor het onderzoek zijn onder andere de collectie 409 'Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940' (te raadplegen als er gevechtshandelingen hebben plaatsgehad in mei 1940) en de collectie 575 'Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken' geraadpleegd. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
409	Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940 (mei 1940)	470006	1940	Verslag gegevens van de commandant van het 12 ^e grensbataljon majoor N. van den Nieuwenhuizen
		470008	1940	Verslag gegevens van de commandant van de 1 ^e compagnie van het 12 ^e grensbataljon kapitein [REDACTED]
		470011	1940	Verslag gegevens van de commandant van de 1 ^e compagnie van het 11 ^e bataljon van het 36 ^e regiment infanterie kapitein [REDACTED]
420	Burgemeestersverklaringen '40-'45 (1940-1945)	15	1940-1945	Burgemeestersverklaringen betreffende de aankomst van Duitse (en later) geallieerde eenheden, opgaves van de onderdelen en commandanten, gedenktekens, monumenten en (veld)graven: Obbicht-Papenhoven t/m Ovezande
		21	1940-1945	Burgemeestersverklaringen betreffende de aankomst van Duitse (en later) geallieerde eenheden, opgaves van de onderdelen en commandanten, gedenktekens, monumenten en (veld)graven: Vaals t/m Vuren
		39	1940-1945	Burgemeestersverklaringen betreffende (o.a.) de bevrijdingsdatum, verzetsdaden, verzetslieden en gesneuvelden bij verzetsdaden: Obbicht en Papenhoven t/m Ovezande
		45	1940-1945	Burgemeestersverklaringen betreffende (o.a.) de bevrijdingsdatum, verzetsdaden, verzetslieden en gesneuvelden bij verzetsdaden: Vaals t/m Vuren
				Geen relevante gegevens aangetroffen.
575	Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken (1940-1945)			

Tevens is de online beeldbank van het NIMH geraadpleegd via de site <https://nimh-beeldbank.defensie.nl/>. De beeldbank is doorzocht op 7 januari 2021 op zoektermen Musselkanaal, Jipsingboermussel, Onstwedde en Vlagtwedde. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.6 Defensie archieven

Het Semistatisch Archief (SSA) in Rijswijk beheert delen van het archief van Defensie. In dit archief zijn stukken geraadpleegd betreffende het ruimen van explosieven na de Tweede Wereldoorlog door de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) en door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD).

MMOD

In het SSA bevinden zich de dossiers van het MMOD. Deze organisatie was een voorloper van de EOD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht om explosieven te ruimen. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Inventaris archief Mijn- en Munitie Opruimings-Dienst (MMOD)	50	1945-1947	N t/m O
		53	1945-1947	V t/m W

EOD

In het SSA liggen de ruimingsdossiers van de EOD tot oktober 2010. Deze ruimrapporten, ook wel Melding Opdracht en Ruimrapport (MORA) en Uitvoeringsopdracht (UO) genaamd, zijn overzichten van geruimde munitie en zijn gerangschikt per gemeente. Sinds 1971 worden deze rapporten bijgehouden. Sinds eind 2010 worden de meldingen van geruimde CE rechtstreeks door de EOD aangeleverd. Door de EOD wordt een lijst met MORA's/UO's verstrekt waaruit een voor het onderzoeksgebied relevante selectie is gemaakt. Door de EOD zijn de geselecteerde MORA's/UO's digitaal aangeleverd. De voor dit onderzoek beschikbare MORA's/UO's zijn staan in paragraaf 3.7 beschreven.

Mijnenveldkaarten met leg- en ruimrapporten zijn ook bij de EOD ondergebracht. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden door Duitse en geallieerde militairen verspreid over Nederland mijnenvelden aangelegd. Alle informatie (zoals ligging, hoeveelheid en type landmijnen) van die mijnenvelden werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Deze zijn echter niet altijd beschikbaar. Tegen het einde en na de Tweede Wereldoorlog zijn alle bekende mijnenvelden en op landmijnen verdachte gebieden onderzocht. Dit werd vastgelegd in een zogenoemd ruimrapport. Hieruit blijkt dat soms, door diverse omstandigheden, niet alle gelegde landmijnen konden worden geruimd. Door de EOD zijn geen gegevens over mijnenvelden of op landmijnen verdachte gebieden gevonden die in en/of in de buurt van het onderzoeksgebied hebben gelegen.

2.4.7 Websites

Op internet is een aantal websites geraadpleegd waarop (mogelijk) relevante informatie beschikbaar is over het onderzoeksgebied. De gegevens op de sites zijn zoveel als mogelijk geverifieerd met informatie uit andere bronnen om de betrouwbaarheid te kunnen toetsen. Echter, websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen. In de voetnoten wordt derhalve de geraadpleegde site vermeld evenals de datum waarop deze is geraadpleegd. De volgende sites zijn gebruikt:

- De site <https://www.delpher.nl/> is een databank waarin miljoenen gedigitaliseerde teksten uit Nederlandse kranten, boeken, tijdschriften en radiobulletins woord voor woord doorzocht kunnen worden. De teksten komen uit de collecties van diverse wetenschappelijke instellingen, bibliotheken en erfgoedinstellingen. In het kader van dit onderzoek is op 7 januari 2021 gezocht naar de namen van de verschillende plaatsen in de gemeente Vlagtwedde en Onstwedde in combinatie met de zoektermen 'vliegtuigbom', 'blindganger', 'vliegtuig', 'crash', 'granaat', 'explosief' en 'munitie';
- De site <http://www.topotijdreis.nl/> is een website van het Kadaster waar oude en recente kaarten van Nederland op te vinden zijn. Deze geven een goed beeld van de geografisch situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog;
- Op basis van de digitale lijst op www.sglo.nl zijn de voor het onderzoeksgebied relevante crashes geraadpleegd. De Studiegroep Luchtoorlog (SGLO) heeft in de afgelopen decennia een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). In deze lijst zijn onder andere de datum, de tijd, de plaats van neerstorten, het type toestel, de gevechtseenheid en de reden van neerstorten weergegeven;
- De site www.vergeltungswaffen.nl is een lijst van V.1 en V.2 inslagen in Nederland samengesteld op basis van de gegevens van [REDACTED] en [REDACTED]. De complete lijst is tussen 2010-2014 in delen gepubliceerd in het Bulletin van Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945. De gegevens zijn vervolgens verwerkt in de overzichtslijst, die vervolgens door middel van een geografisch informatie systeem (GIS) ontsloten is. Op de site is een kaart beschikbaar waarop de inslagen zijn ingetekend en waarop per inslag meer informatie te vinden is over het type *Vergeltungswaffe* (V.1 of V.2), de datum van inslag, de locatie van inslag en eventuele bijzonderheden over de inslag. Op 11 januari 2021 is de site geraadpleegd;
- De site <http://map.project44.ca/> is een initiatief van de *Canadian Research and Mapping Association* om de inzet van Canadese troepen inzichtelijk te maken.

De site bevat een kaart van Europa waarop Duitse en geallieerde eenheden zijn weergegeven en waarop de geallieerde opmars vanaf 6 juni 1944 te volgen is. Achterliggende gegevens zoals *War Diaries* en luchtfoto's zijn ook beschikbaar op de site. Op 8 januari 2021 is de site geraadpleegd;

- De site <http://musselkanaal.herdenking.nl/bombardement.html> geraadpleegd op 18 januari 2021.
- De site <https://www.ovcg.nl/wp-content/uploads/2019/10/OVCG-lesbrief-WO2dichterbij-Stadskanaal-2019.pdf> geraadpleegd op 18 januari 2021.
- De site <https://www.planviewer.nl/percelen/VLAGTWEDDE/G> geraadpleegd op 18 januari 2021.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek CE. Bombs Away beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives United Kingdom (TNA UK) te Londen, het Bundesarchiv (BArch) te Berlijn-Lichterfelde, het Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg, het Library of Archives of Canada (LAC) te Ottawa en The National Archives and Records Administration (NARA) te College Park, Maryland. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) Londen

In TNA UK zijn een groot aantal documenten van eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheerd die betrekking hebben op de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken met betrekking tot de luchtoorlog en grondoorlog weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR14	Bomber Command	2669	1940	Night Bomb Raid Sheets November 1940
		2671	1941	Night Bomb Raid Sheets January-February 1941
		2672	1941	Night Bomb Raid Sheets March-May 1941
		2673	1941	Night Bomb Raid Sheets June-December 1941
		2674	1942	Night Bomb Raid Sheets January-December 1942
		2675	1942	Night Bomb Raid Sheets July-December 1942
		2676	1943	Night Bomb Raid Sheets July-December 1943
		2677	1943	Night Bomb Raid Sheets June-November 1943
		2678	1943	Night Bomb Raid Sheets December 1943 – May 1944
		2679	1944	Night Bomb Raid Sheets June – November 1944
		3361	1940	Day Bomb Raid Sheets June-December 1940
		3362	1941	Day Bomb Raid Sheets January-May 1941
		3363	1941	Day Bomb Raid Sheets June-December 1941
		3364	1942	Day Bomb Raid Sheets January-December 1942
		3365	1943	Day Bomb Raid Sheets January-May 1943
AIR37	Allied Expeditionary Air Force and 2 nd Tactical Air Force	3366	1943-1944	Day Bomb Raid Sheets June 1943 – May 1944
		715	Sep – Oct 1944	Daily Log
		716	Nov – Dec 1944	Daily Log
		717	Jan – Feb 1945	Daily Log

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		718	Mar – May 1945	Daily Log
WO205	21 Army Group: Military Headquarters Papers, Second World war	1100-1106	September 1944 – April 1945	Operation Overlord: daily situation maps and order of battlement statements for 21 Army Group in North West Europe.

2.5.2 National Archives and Records Administration (NARA) College Park, Maryland

In NARA te College Park, Maryland zijn een groot aantal documenten van verschillende eenheden van de Amerikaanse strijdkrachten gearcheeerd waaronder o.a. *Mission Reports* van luchtmachteenheden en *After Action Reports* van de grondstrijdkrachten. Voor de noodafwerp van 11 januari 1944 is gekeken of er archiefstukken van de 448th Bomb Group beschikbaar waren. Bombs Away beschikte ten tijde van dit vooronderzoek CE niet over deze archiefstukken. Vanwege de tijdelijke sluiting van het NARA in verband met de Covid-19-pandemie was het ten tijde van dit vooronderzoek CE ook niet mogelijk de stukken aan te vragen en in te zien. Tevens is de beschikbare informatie over de in dit rapport voorliggende luchtaanvallen zeer beperkt. Voor de andere aanwezige gegevens geldt dat deze geen gerichte aanknopingspunten geven om verder onderzoek uit te voeren in het omvangrijke NARA-archief te College Park.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg

In het BaMa zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
RL 2	II-205-II-250	1940-1941	Kriegstagebuch Führungsstab Luftwaffe, Anlagen

2.5.4 Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde

In het BArch zijn stukken geraadpleegd van het *Reichssicherheitshauptamt*, betreffende luchtaanvallen die hebben plaatsgevonden in onder andere Nederland. De stukken beslaan de jaren 1941, 1942 en 1943, met in de periode oktober 1942 tot en met maart 1943 een leemte. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
R58	Reichssicherheitshauptamt	3578	Mei tot en met december 1941	Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 1
		3580	Januari tot en met september 1942	Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 3
		3581	April tot en met juli 1943	Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 4

2.5.5 Imperial War Museum (IWM) Londen

Het IWM beschikt over documentatie, afbeeldingen en films over de Tweede Wereldoorlog in Nederland. De collectie is geraadpleegd via de site <https://www.iwm.org.uk/>. Er is gezocht op 7 januari 2021 op Musselkanaal, Jipsingboermussel, Onstwedde en Vlagtwedde. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.5.6 Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa

In het LAC zijn de documenten van de Canadese strijdkrachten gearcheeerd. Er zijn in de overige geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat in het onderzoeksgebied Canadese troepen hebben gevochten tijdens de bevrijding. Er zijn geen stukken uit het LAC geraadpleegd.

2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek CE is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtmachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen

gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, maar ook hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland beheren National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Keuze van de luchtfoto's

De luchtfoto's zijn besteld op basis van de data van relevante oorlogshandelingen die zijn aangetroffen in de geraadpleegde literatuur en archieven. Hierbij was het uitgangspunt om een luchtfoto te bestellen die zo kort als mogelijk was genomen nadat de oorlogshandeling had plaatsgevonden, tot maximaal een half jaar nadien. Verstoringen in het landschap en/of aan bebouwing die zijn veroorzaakt door CE zijn in veel gevallen na een half jaar niet meer zichtbaar. Dit geldt voornamelijk voor gebieden die intensief gebruikt worden, zoals stedelijk gebied, wegen en spoorlijnen, en landbouwgronden. Met name in de eerste jaren van de oorlog, echter, is er sprake van een leemte in de beschikbare informatie: van delen van het onderzoeksgebied is onvoldoende dekking of de kwaliteit³ van de luchtfoto's is matig tot slecht, waardoor indicaties van oorlogshandelingen niet (meer) zichtbaar zijn. Deze leemte is van invloed op de uiteindelijke afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

Voor dit vooronderzoek CE zijn luchtfoto's uit de collecties Kadaster (KAD) te Zwolle en het National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis van kwaliteit, schaal en beschikbaarheid van datum) besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Er is gebruik gemaakt van twee vooroorlogse luchtfoto's, een uit 1932 en een uit 1935, om een beeld (nul-situatie) te verkrijgen van het onderzoeksgebied voorafgaand aan de Tweede Wereldoorlog. Aan de hand van deze foto's kan bepaald worden of eventuele verstoringen op latere luchtfoto's al voor de Tweede Wereldoorlog aanwezig waren of dat ze afkomstig zijn van oorlogshandelingen. Tussen de luchtfoto uit 1935 en de eerst volgende luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog (1944) zit echter negen jaar. Eventuele landschappelijke ontwikkelingen en/of sporen van oorlogshandelingen in de tussenliggende periode zijn daardoor onbekend. De bovengenoemde foto's zijn beiden van goede tot matige kwaliteit (A/B). Hierdoor is het niet mogelijk om een goede luchtfoto-analyse uit te voeren.

De foto's van 28 mei en 29 november 1944 zijn aangeschaft naar aanleiding van een reeks bombardementen. Met deze luchtfoto's werd onderzocht of de betreffende bombardementen in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Voor de luchtfoto van 28 mei 1944 geldt echter dat deze van matige (B) kwaliteit is. Het was hierdoor niet mogelijk om een goede luchtfoto-analyse uit te voeren.

De luchtfoto van 22 maart 1945 is aangeschaft om de situatie voorafgaand aan de bevrijding in beeld te brengen. Voor deze luchtfoto geldt dat deze van slechte kwaliteit (C) is. Het was hierdoor niet mogelijk om een goede luchtfoto-analyse uit te voeren.

Om vast te stellen of er tijdens de bevrijding oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied, is de bovengenoemde luchtfoto van 22 maart 1945 vergeleken met de naoorlogse foto van 15 juli 1945. Voor de naoorlogse luchtfoto geldt echter dat deze van matige (B) kwaliteit is waardoor het niet mogelijk was om een goede luchtfoto-analyse uit te voeren.

³ Verschillende definities van de luchfotokwaliteit: A (goed), B (matig), C (slecht)

Collectie	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Keuzeverantwoording	Bijzonderheden
KAD	Blad190	C3	1932	A/B	Onbekend	Vooroorlogs, reeds in bezit	Nul-situatie
KAD	Blad190	B4	1935	A/B	Onbekend	Vooroorlogs, reeds in bezit	Nul-situatie
NCAP	7-1613	8045	28-05-1944	B	56.000	Gebeurtenissen	Kraters zichtbaar (Buiten het onderzoeksgebied)
NCAP	140-1257	3232	29-11-1944	A	22.000	Gebeurtenissen	Kraters zichtbaar (Buiten het onderzoeksgebied)
NCAP	7-073D	7083	22-03-1945	C	47.000	Rond bevrijding	
NCAP	3G-TUD-S136	5049	15-07-1945	B	40.000	Naoorlogs	Eindsituatie

In bijlage 3 is de luchtfotodekking van de geraadpleegde luchtfoto's opgenomen.

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van de inventarisatie en raadpleging van de bronnen zoals die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven. Op basis van de verzamelde gegevens is een chronologisch overzicht opgesteld van het verloop van de Tweede Wereldoorlog in en nabij het onderzoeksgebied. Bronverwijzingen en eventuele bijzonderheden zijn toegelicht in de voetnoten.

Voor de vertaling naar een locatie in de huidige topografie zijn locatieverwijzingen uit bronnen ongewijzigd overgenomen in de gebeurtenissenlijst. GIS maakt de eventuele vertaling naar de huidige benaming en tekent de betreffende verwijzing in de kaart. Onduidelijke of onbetrouwbare locatieverwijzingen zijn gemeld in de gebeurtenissenlijst, maar niet in de kaart ingetekend. Oorlogshandelingen waarvan geen precieze locaties bekend zijn (bijvoorbeeld wel een straatnaam, maar geen huisnummer), zijn ingetekend als lijn of als vlak, afhankelijk van wat er van deze handeling bekend is.

Indicaties met RAP-nummer en weergegeven op kaart

Elke relevante gebeurtenis heeft een uniek nummer, een RAP-nummer' dat als volgt is opgebouwd:

- De aanduiding "RAP";
- Een getal met zes cijfers: datum van de gebeurtenis (jj/mm/dd);
- Een letter: volgreep om verschillende gebeurtenissen op dezelfde datum te scheiden;

Dit RAP-nummer heeft als doel om de in de literatuur en archieven gevonden indicaties te kunnen herleiden naar de kaarten en andersom. Het RAP-nummer de chronologische lijst is om die reden ook weergegeven in het (digitale) kaartmateriaal.

Mijnenvelden en MORA's/VO's

De MORA's, VO's en de mijnenvelden en op landmijnen verdachte gebieden krijgen geen RAP-nummer, omdat deze indicaties in het EOD-archief al een eigen uniek nummer bezitten. De mijnenvelden zijn eveneens genummerd op basis van een eigen uniek nummer van de toenmalige MMOD. Het eerste gedeelte van het nummer correspondeert met het nummer van de stafkaart waarop het mijnenveld of op landmijnen verdacht gebied is ingetekend, het tweede gedeelte betreft de aanduiding van het mijnenveld op de kaart. De letter G (German) of A (Allied) geeft aan of het een Duits of geallieerd mijnenveld/verdacht gebied betrof.

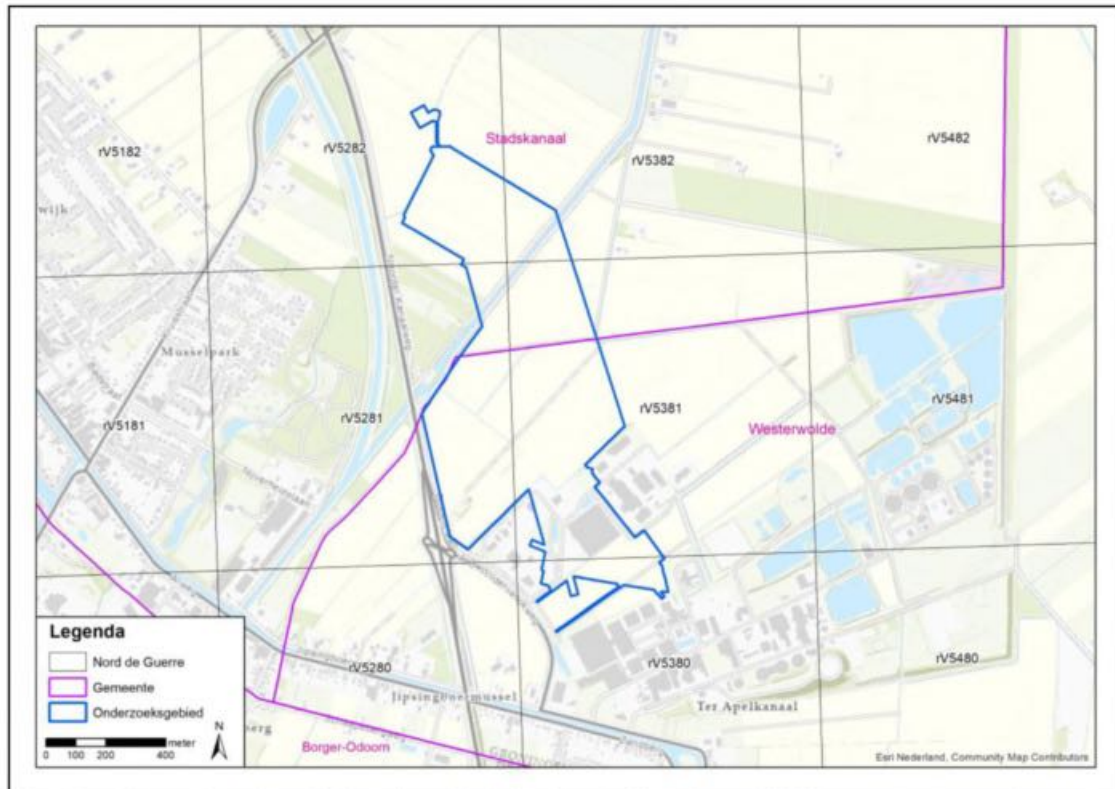
MORA's/VO's hebben een eigen nummer dat is vastgesteld door de EOD, bestaande uit acht cijfers: de eerste vier zijn het jaar en de andere vier een volgnummer.

Coördinaten van het *Modified British System*

Bij het intekenen van de indicaties van oorlogshandelingen aan de hand van informatie afkomstig uit The National Archives (TNA UK) in de inventarisatiekaart, is gebruik gemaakt van de coördinaten zoals deze werden vermeld in de geraadpleegde *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten. Bombs Away raadpleegt voor het onderzoek minimaal de stukken van de *Second Tactical Airforce* en *Fighter Command*.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gebruikt gemaakt van het 'Modified British System' (MBS) voor het nauwkeurig lokaliseren van doelen in Europa, door zowel Britse als Amerikaanse troepen. West-Europa werd verdeeld in een aantal vlakken, waarbij Nederland werd ingedeeld in het gebied genaamd de 'Nord de Guerre zone'. Binnen deze zone zijn de gebieden verdeeld aan de hand van vlakken van 500 vierkante kilometer, welke de benaming krijgen van een letter. Deze vlakken zijn vervolgens opnieuw onderverdeeld in vlakken van 100 vierkante kilometer en worden tevens benoemd aan de hand van een letter. Binnen deze vakken

zijn er afsluitend een x-as (west-oost) en y-as (noord-zuid) welke benoemd worden aan de hand van getallen.⁴



Afbeelding 5: het onderzoeksgebied Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK) weergegeven met de relevante kaartvierkanten (Nord de Guerre).

De coördinaten van een positie ziet er dan als volgt uit: [rV.5281; rV.5282; rV.5381; rV.5382]. De eerste (kleine) letter slaat op het vlak van 500 vierkante kilometer, de twee (grote) letter slaat op het vlak van 100 vierkante kilometer en de vier cijfers zijn af te lezen aan de x-as en y-as. Dit punt ligt vervolgens in de onderste linkerhoek van een vlak van 1 vierkante kilometer. Dit vlak kan gezien worden als het doel van een operatie. In het geval dat een coördinaat zes cijfers heeft, is er binnen het vak van 1 vierkante kilometer een vak van 100 bij 100 meter aangeduid. In het geval dat een coördinaat acht cijfers heeft, is er binnen het vak van 1 vierkante kilometer een vak van 10 bij 10 meter aangeduid.

Indicaties zonder RAP-nummer en niet weergegeven op kaart

Indien een in de geraadpleegde bronnen aangetroffen indicatie van een oorlogshandeling niet kon worden ingetekend, is dit eveneens in de tekst aangegeven. In het onderstaande overzicht staan de redenen weergegeven voor het niet intekenen van indicaties van oorlogshandelingen:

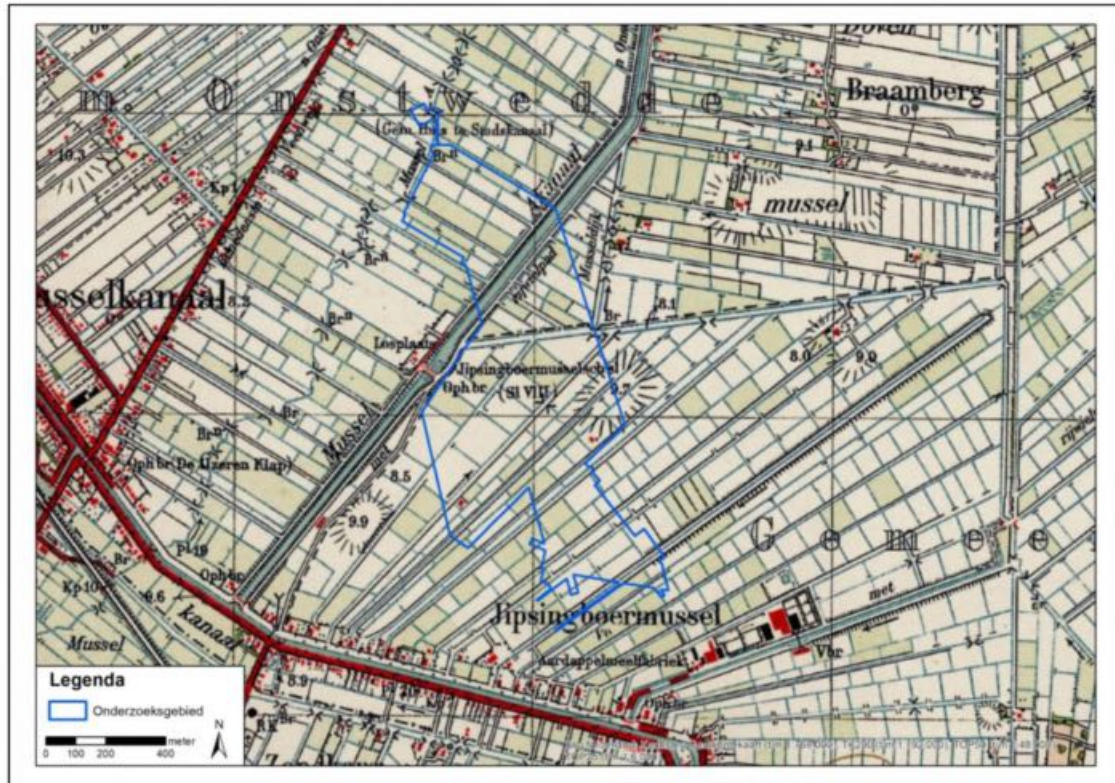
- [Locatie onbekend]. Op basis van de geraadpleegde bronnen kon de locatie van de oorlogshandeling niet worden vastgesteld;
- [Buiten onderzoeksgebied]. Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat de oorlogshandeling buiten het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden;
- [Historische context]. De indicatie betreft een uitleg van de historische context, zoals troepenverplaatsingen of de bezettings- en bevrijdingsdatum van een gemeente.
- [niet CE gerelateerd]. Oorlogshandeling waarbij geen CE zijn ingezet.

3.2 Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied

In de geraadpleegde bronnen wordt de locatie van oorlogshandelingen omschreven aan de hand van lokale objecten en het landschap. In de onderstaande afbeelding is het onderzoeksgebied weergegeven in een (vooroorlogse) stafkaart, om de geografische en

⁴ <https://www.echodelta.net/mbs> geeft tekst en uitleg en beschikt over een coördinaten vertaler.

topografische ligging te kunnen vaststellen. Het onderzoeksgebied bestond destijds ook uit landerijen. Tevens doorkruiste het Mussel-Aa-kanaal het onderzoeksgebied en bevond zich ten zuiden van het onderzoeksgebied de aardappelmeelfabriek.



Afbeelding 6: onderzoeksgebied Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK) weergegeven op een stafkaart uit 1945. Bron: Historische topografische data.

3.3 Mobilisatieperiode

In de periode september 1939 – april 1940 werden de Nederlandse strijdkrachten gemobiliseerd. Aanleiding was de Duitse inval in Polen in september 1939 en de daaropvolgende oorlogsverklaring van Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk aan de Duitse regering. In deze periode werden de verschillende onderdelen van de Nederlandse strijdkrachten onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslinies, voorbereidingswerkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnevelden en versperringen.

Voor deze periode zijn er in de geraadpleegde bronnen geen relevante gegevens gevonden die betrekking hebben op het onderzoeksgebied in relatie tot CE.

3.4 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse grondeenheden vanuit het grensgebied Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten staande gehouden en in het westen van Nederland vochten Nederlandse eenheden tegen de Duitse parachutisten. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

10-12 mei 1940

Tussen 10 en 12 mei werden de verschillende plaatsen in de gemeente Vlagtwedde door Duitse infanterie-eenheden ingenomen. Geen enkele brug in de gemeente viel onbeschadigd in Duitse handen (bijv. de brug in de Stationsweg en IJzeren Klap te Musselkanaal). **[Buiten onderzoeksgebied]** Maar ook de Jipsingboermusselsluis was beschadigd. **[RAP_400510]** De

Nederlandse eenheden van het 12^e Grensbataljon trokken zich terug richting de Q-lijn, de nieuwe verdedigingslinie.⁵ **[Historische context]**

13 mei 1940

Duitse infanteristen trokken de gemeente Onstwedde binnen. De bruggen in de gemeente waren voor de inname opgeblazen.⁶ **[RAP_400510]**

3.5 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op havens, infrastructuur, industriegebieden en vliegvelden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden havens en industriegebieden in Nederland. Later werden veel bomaanvallen door jachtbommenwerpers uitgevoerd, onder andere door de Britse *2nd Tactical Air Force* (*2nd TAF*) om de logistieke aanvoerlijnen van de Duitse bezetter te onderbreken. Voorts werd in 1942 door Duitse troepen begonnen met de bouw van de *Atlantikwall*.

1 oktober 1940

Onder andere op de Schoolstraat, Schoolkade, Marktkade, Marktstraat, Sluiskade en Sluisstraat werd er melding gemaakt van lichte oorlogsschade aan gebouwen.⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

18 november 1940

Om 21.30 uur vielen er in de gemeente Vlagtwedde twee brisantbommen op een veld. Er was geen schade.⁸ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 17 op 18 november, van 18 november overdag en van de nacht van 18 op 19 november 1940 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*⁹ **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

4 januari 1941

In de gemeente Vlagtwedde vielen om 22.20 uur enkele brandbommen. Er was geen schade.¹⁰ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 3 op 4 januari, van 4 januari overdag en van de nacht van 4 op 5 januari 1941 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*¹¹ **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

1 maart 1941

In de gemeente Vlagtwedde vielen om 06.00 uur vier brisantbommen, waarvan een als blindganger bleef liggen, op een stuk akkerland. Er was geen schade.¹² *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 28 februari op 1 maart, van 1 maart overdag en van de nacht van 1 op 2 maart 1941 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*¹³ **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

13 maart 1941

Om 23.15 uur stortte een Britse Vickers Wellington bommenwerper van 214 Squadron neer in de gemeente Vlagtwedde nadat het door een Duitse jager van de eenheid 4. NJG 1 was

⁵ NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 21; RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 2864; NIMH, toeg.nr. 409, inv.nr. 470006.

⁶ NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 15.

⁷ GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.86.

⁸ NIOD, toeg.nr. 0.77, inv.nr. 1328.

⁹ TNA UK AIR 14/3361.

¹⁰ NIOD, toeg.nr. 0.77, inv.nr. 1328.

¹¹ TNA UK AIR 14/3362.

¹² NIOD, toeg.nr. 0.77, inv.nr. 1328.

¹³ TNA UK AIR 14/2672; TNA UK AIR 14/3362.

geraakt. Het vliegtuig kwam neer bij de hoofdweg Vlagtwedde – Ter Apel en brandde uit.¹⁴ Volgens de rapporten van de Commissaris van de Koning was een Brits vliegtuig bij Jipsinghuizen neergestort, vermoedelijk betrof het dit vliegtuig.¹⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

8 april 1941

Rond 00.30 uur werden er twee brisantbommen uitgeworpen op Ter Apelkanaal en kwamen terecht westelijk van de spoorlijn Stadskanaal – Duitse grens. Ze kwamen ontploften in een open veld, zonder schade aan te hebben gericht bij het gehucht Ter Wisch.¹⁶ Ook werden er ongeveer honderd brandbommen in de gemeente Vlagtwedde afgeworpen die in een open veld terecht kwamen. Er werd geen schade gemeld.¹⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

17 april 1941

Onder Vlagtwedde werden vier bommen afgeworpen, ook een aantal brandbommen kwam neer. Het leidde tot geringe glasschaden.¹⁸ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 16 op 17 april, van 17 april overdag en van de nacht van 17 op 18 april 1941 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*¹⁹ **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

15 augustus 1941

Een brisantbom werd afgeworpen boven de gemeente Vlagtwedde op een akkerland. Dit veroorzaakte glasschade aan vier huizen.²⁰ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 14 op 15 augustus, van 15 augustus overdag en van de nacht van 15 op 16 augustus 1941 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*²¹ **[Locatie onbekend; inslag bom niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

21 juni 1942

In de provincie Groningen werden dertig brisant- en 650 brandbommen afgeworpen. Daarnaast vielen er 20 bussen met fosfor. Onder andere werd de gemeente Onstwedde getroffen. Er ontstond door de bombardementen in de provincie alleen lichte schade.²² Dit veroorzaakte glasschade aan vier huizen.²³ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 20 op 21 juni, van 21 juni overdag en van de nacht van 21 op 22 juni 1942 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*²⁴ **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

30 juni 1942

In de gemeente Vlagtwedde werden 150 brandbommen afgeworpen in een vrij veld. Dit had geen schade tot gevolg.²⁵ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 29 op 30 juni, van 30 juni overdag en van de nacht van 30 juni op 1 juli 1942 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*²⁶ **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

¹⁴ NIOD, toeg.nr. 0.77, inv.nr. 1328; SGLO, T0964, 04-01-2021.

¹⁵ RHCGA, toeg.nr. 1152, inv.nr. 240.

¹⁶ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5624B; GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 4102.

¹⁷ NIOD, toeg.nr. 0.77, inv.nr. 1328.

¹⁸ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5624E.

¹⁹ TNA UK AIR 14/2672; TNA UK AIR 14/3362.

²⁰ BArch R58/3578.

²¹ TNA UK AIR 14/2673; TNA UK AIR 14/3363.

²² BArch R58/3580.

²³ BArch R58/3578.

²⁴ TNA UK AIR 14/2674; TNA UK AIR 14/3364.

²⁵ BArch R58/3580.

²⁶ TNA UK AIR 14/2674; TNA UK AIR 14/3364.

14 juli 1942

Op het gemeentehuis te Sellingen lagen twee niet ontplofte brandbommen.²⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]** Uit de bron wordt niet duidelijk waar deze bommen geruimd zijn.

22 augustus 1942

In Mussel vielen brandflessen die grote schade aanrichtte. Onder meer in het pand I.286 ontstond brand.²⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

17 december 1942

Een onbekend aantal brisantbommen richtte rond 20.00 uur schade aan in de buurt van het Centraal Bureau te Musselkanaal. Er ontstond geen brand.²⁹ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 16 op 17 december, van 17 december overdag en van de nacht van 17 op 18 december 1942 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*³⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Nacht van 27 op 28 maart 1943

Uit een vliegtuig werden enkele brandbommen afgeworpen die in het vrije veld in de gemeente Vlagtwedde terecht kwamen. Er werd geen schade aangericht.³¹ *NB: in de geraadpleegde Britse gegevens van de nacht van 27 op 28 maart 1943 is geen informatie aangetroffen op basis waarvan geconcludeerd kan worden dat er een verband is tussen de bombardementen binnen deze tijdsperioden en de genoemde bevindingen.*³² **[Locatie onbekend; inslag bommen niet te herleiden, eerstvolgende luchtfoto in bezit 28-05-1944]**

Vermoedelijk zijn deze bommen afkomstig van een Britse Short Stirling bommenwerper van 3 Group die onderdeel was van een aanval op Berlijn die in dezelfde nacht plaatsvond. Deze bommenwerper liet zijn lading die bestond uit 81 x 4 lb.X., 450 x 4 lb.X en 88 x 30 lb. brandbommen om 21.31,5 uur (22.31,5 uur lokale tijd) vallen op 30 mijl ten zuiden van Emden, nadat hij problemen had gekregen met zijn brandstofvoorraad.³³ **[Context bij bovenstaande melding afgeworpen bommen]**

30 maart 1943

In het zuidoostelijke punt van de gemeente Vlagtwedde werden ongeveer tien resten van brandbommen (fosforbommen) gevonden. Ze lagen in een veld. De schade was beperkt gebleven tot een paar kleine gaatjes in de landbouwgrond.³⁴ **[Buiten onderzoeksgebied]** Vermoedelijk zijn dit de kraters van de bovengenoemde uitworp van brandbommen in de nacht van 27 op 28 maart 1943 in de gemeente Vlagtwedde.

8 oktober 1943

Een Duitse Messerschmitt Bf 109 jachtvliegtuig van 6. Jagdgeschwader 11 stortte na een vuurgevecht neer bij Vlagtwedde/Stebben [sic. Stobben].³⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]** Tevens stortte er een Duitse Messerschmitt Bf 110 jachtbommenwerper neer in de gemeente Onstwedde.³⁶ Tussen de vloeivelden van de aardappelmeelfabriek en Veenhuizen stortte ook een Messerschmitt Bf 110 van het Zerstörer Staffel/Erprobungskommando 25 neer.³⁷ Deze was door Amerikaanse P-47 Thunderbolt jachtvliegtuigen van 353 Fighter Group neergeschoten.³⁸ Dit betreft waarschijnlijk hetzelfde vliegtuig. **[Buiten onderzoeksgebied]**

²⁷ GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 4102.

²⁸ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B.

²⁹ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B.

³⁰ TNA UK AIR 14/2675; TNA UK AIR 14/3364.

³¹ GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 2098.

³² TNA UK AIR 14/3365.

³³ TNA UK AIR 25/68; TNA UK AIR 27/731

³⁴ GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 2677.

³⁵ Zwanenburg deel II 1993, 98; Onderwater 1977, 331.

³⁶ GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.853.14.

³⁷ Onderwater 1977, 331.

³⁸ SLGO, T2951, 04-01-2021.

9 oktober 1943

In de gemeente Vlagtwedde werd een niet ontbrande fosforbom van 14 kg gevonden.³⁹
[Locatie onbekend]

20 december 1943

Omstreeks 11.00 uur vielen er elf brisantbommen in Mussel. Negen bommen vielen op verschillende plaatsen in het bouwland. Het leidde niet tot grote schade. De bommen vielen onder andere op de volgende panden: I.317, H.94b. In totaal raakte honderd huizen beschadigd.⁴⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

11 januari 1944

Een onbekend aantal brisantbommen richtte lichte schade aan in de buurt van het dorp Mussel. Er ontstond geen brand.⁴¹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Op deze dag vonden er boven de gemeente Vlagtwedde ook meerdere luchtgevechten tussen Duitse vliegtuigen en Amerikaanse B-24 Liberator bommenwerpers van 448th Bomb Group plaats. De Amerikaanse bommenwerpers raakten dusdanig in gevaar dat zij hun bommen in nood afwierpen. Volgens een ooggetuige vielen er ongeveer tachtig verschillende projectielen voornamelijk in het vrije veld waar geen schade werd aangericht. Dit leidde tot grote kraters in de omliggende landerijen.

Rond 12.00 wierp een Amerikaanse bommenwerper die vluchtte voor een Duits jachtvliegtuig, zijn bommenlading af op Musselkanaal, waarvan een deel van de bommenlast de aardappelmeelfabriek raakte.⁴²

Rond 12.05 uur vielen er ongeveer dertig brisantbommen in het buurtschap Jipsingboermussel. Een brisantbom kwam terecht op of vlakbij het ketelhuis van de aardappelmeelfabriek Mussel en Omstreken te Ter Apelkanaal. Het leidde tot grote schade aan de fabriek, maar ook lichte schade aan woningen, boerderijen en schepen. Bij onderzoek bleek dat er 63 ontplofte brisantbommen waren neergekomen in de omgeving. Van enkele schippers raakte ook de huisraad beschadigd.⁴³ **[RAP_440111]**

25 februari 1944

Om 11:45 uur liet een in nood verkerende bommenwerper enkele bommen vallen in Musselkanaal. De schade was gering.⁴⁴ **[Buiten onderzoeksgebied]** Vermoedelijk betreft dit een noodafwerp van een Amerikaans vliegtuig. Er zijn te weinig aanknopingspunten om gericht onderzoek te doen naar deze melding in het NARA.

26 juli 1944

Een onbekend aantal brisantbommen richtte rond 01.00 uur lichte schade aan in het buurtschap Musselkanaal. Er ontstond geen brand.⁴⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Volgens de *Night Bomb Raid Sheets* van het Britse Bomber Command vielen bommenwerpers diverse doelen aan in Nederland, Frankrijk en Duitsland. Er zijn geen aanvallen of noodafwerpen benoemd die zijn te herleiden naar Musselkanaal.⁴⁶ **[Context bij bovenstaande melding afgeworpen bommen]**

3.6 Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Amerikaanse grondtroepen staken vanuit België de Nederlandse grens over in zuid Limburg. Halverwege september 1944

³⁹ GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 2677.

⁴⁰ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B.

⁴¹ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B.

⁴² <https://www.ovcg.nl/wp-content/uploads/2019/10/OVCG-lesbrief-WO2dichterbij-Stadskanaal-2019.pdf>, geraadpleegd op 18 januari 2021.

⁴³ GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 2677; RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B; GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 4102; Jansen 1981, 41-42.

⁴⁴ Onderwater 1977, 342.

⁴⁵ RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B; Onderwater 1977, 342.

⁴⁶ TNA UK AIR 14/2679.

vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden ontzet, waarna kon worden begonnen met de verovering van het Ruhrgebied. Ook staken de geallieerden de Nederlandse grens in Zeeuws Vlaanderen over. Het oorspronkelijke plan van *Operation Market Garden* mislukte waardoor Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland frontgebied werden. Maanden van zware (grond)gevechten volgden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen. In maart 1945 startte de bevrijding van de Noord- en West-Nederland waarbij de frontlijn in mei 1945 stil kwam te liggen. Het nog bezette deel van Nederland binnen de zogenaamde *Festung Holland* werd bevrijd door de algehele capitulatie van de Duitse strijdkrachten in Nederland op 5 mei 1945.

5 februari 1945

Een Brits Hawker Tempest jachtvliegtuig stortte neer in de gemeente Onstwedde.⁴⁷ NB: in de database van SGLO zijn geen verdere gegevens aangetroffen over dit toestel. [Locatie onbekend; niet gelokaliseerd in onderzoeksgebied op luchtfoto 28-05-1944]

11 april 1945

Het Poolse Bataljon Strzelców Podhalańskich van de *1 Polska Dywizja Pancerna* nam rond 17.00 uur vanuit Emmen Musselkanaal in. Er vonden geen grondgevechten plaats in Musselkanaal.⁴⁸ Op deze dag werd ook Ter Apel bevrijd.⁴⁹ [Historische context]

12 april 1945

Vanuit Assen trokken oprukkende Poolse troepen via Gasselte naar de sector Onstwedde.⁵⁰ Op deze dag werd de gemeente Onstwedde ook bevrijd.⁵¹ [Historische context]

16 april 1945

Vlagtwedde en Sellingeren werden bevrijd.⁵² Dit gebeurde door onderdelen van de *1 Polska Dywizja Pancerna* waarbij een regiment Belgische parachutisten was ingedeeld.⁵³ [Historische context]

3.7 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd begonnen met het opruimen van CE. In eerste instantie werd door het Militair Gezag (MG) aan de (plaatsvervangende) burgemeesters van de gemeenten gevraagd om een opgave te doen van mogelijk aanwezige mijnen en munitie. De ruiming van landmijnen en overige munitie werden in de eerste jaren uitgevoerd door diverse onderdelen waaronder de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD). Vanaf 1948 was de Hulpverleningsdienst (HVD) van het toenmalige Ministerie van Binnenlandse Zaken verantwoordelijk voor het ruimen van explosieven. Tot 1972 heeft de HVD ruiming uitgevoerd. Het ruimen van explosieven in Nederland is vanaf die datum weer een verantwoording van het Ministerie van Defensie.

18 mei 1945

Brug 57 was een beschadigde beweegbare brug, het betrof de ophaalbrug over de Jipsingboermusselsluis in het Mussel-Aa-kanaal te Musselkanaal. De datum van schade is onbekend.⁵⁴ Dit betreft de brug die op 10 mei 1940 werd opgeblazen. Er zijn geen aanwijzingen dat deze brug rondom de bevrijding nogmaals is opgeblazen. [RAP_400510]

30 juli 1945

In een gebouw in de gemeente Vlagtwedde lagen verschillende mijnen en ongeveer zestig pantservuisten opgeslagen. Het desbetreffende gebouw lag naast een school. Deze

⁴⁷ GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.853.14.

⁴⁸ GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.853.14; Mieczkowski 2004, 138; Onderwater 1977, 352.

⁴⁹ NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 45.

⁵⁰ Bollen en Vroemen 1994, 182.

⁵¹ RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 2750; GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.853.14.

⁵² RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 2750; NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 45.

⁵³ NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 21.

⁵⁴ RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 4841.

opgeslagen mijnen en pantservuisten waren in de gehele gemeente Vlagtwedde verzameld en geruimd.⁵⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

4 juli 1946

In de gemeente Vlagtwedde was op Sectie G, nummer 4230 een bom gevonden op het perceel. Toen het springen van de bom door het *Sprengkommando* mislukt was de bom nog dieper in de grond komen te liggen.⁵⁶ Zowel in het gemeentearchief van de gemeente Vlagtwedde, als op de website <https://www.planviewer.nl/percelen/VLAGTWEDDE/G> is gekeken of de locatie achterhaald kon worden. Dit leverde geen concrete informatie op. **[Locatie onbekend]**

28 november 1951

In de wegbermen van de Provinciale weg tussen Vlagtwedde en Ter Apel hadden Duitse troepen mangaten gegraven.⁵⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

28 juni 1954

Er werd een bedrag van 9982 gulden vergoed voor schade aan een pand aan de Marktkade in Musselkanaal, sectie C, nummer 8815. De schade zou geleden op 17 december 1942.⁵⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Zonder datum

Het perceel Horstenerplaatsen I 116 was verwoest door oorlogsgeweld.⁵⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Mijnenvelden

In het mijnenveldarchief van de EOD zijn geen indicaties aangetroffen dat er in het onderzoeksgebied mijnenvelden hebben gelegen.

MORA's/ UO's

De vele MORA's/UO's die betrekking hebben op de vondsten van CE in de aardappelmeelfabriek Avebe Ter Apelkanaal zijn niet in de lijst met relevante MORA's/UO's van dit rapport opgenomen. Van de aldaar gemelde CE is de exacte vindplaats niet te herleiden. Het is aannemelijk dat de CE uit andere delen van Nederland afkomstig zijn en met de aardappelen zijn aangevoerd naar de fabriek. Daarbij zijn er geen aanwijzingen dat in het huidige onderzoeksgebied grondgevechten hebben plaatsgevonden, waardoor het niet aannemelijk is dat de gevonden explosieven daadwerkelijk uit de bodem van het onderzoeksgebied afkomstig zijn. In het archief van de EOD zijn geen verdere relevante MORA's/UO's aangetroffen.

3.8 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's uit de verschillende collecties zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals schade aan het landschap/ gebouwen, kraters, (sporen van) neergekomen vliegtuigen, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Het optimaliseren van de luchtfoto interpretatie wordt gedaan aan de hand van fotobestanden in TIFF in plaats van in JPG en het bestuderen van foto's in 3D. De luchtfotodekking is te vinden in bijlage 3.

Voor het classificeren van objecten op luchtfoto's zijn door de historisch onderzoekers en de twee luchtfoto-analisten de zogenoemde betrouwbaarheidsniveaus toegepast.

- **Waarschijnlijk:** de luchtfoto-analisten zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object. Het object is in de kaart ingetekend en indien van toepassing, afgebakend.
- **Mogelijk:** de foto-analisten zijn overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object. Niet in alle gevallen kon op basis van de luchtfoto de

⁵⁵ RHCGA, toeg.nr. 66, inv.nr. 55E.

⁵⁶ CAD, toeg.nr. geen, inv.nr. 53.

⁵⁷ RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 2874.

⁵⁸ GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.86.

⁵⁹ GS, toeg.nr. geen, inv.nr. 1.86.

oorzaak worden vastgesteld van een object in het landschap of in de bebouwing. Om een verklaring te kunnen geven voor het ontstaan van de verstoring is naar een oorzaak gezocht in de geraadpleegde literatuur en archieven. Indien er geen oorzaak kon worden vastgesteld, is het waargenomen object aangemerkt als 'mogelijk'.

Verderop in deze paragraaf zijn kort de indicaties gegeven die op de luchtfoto's werden waargenomen. Daarin komen de betrouwbaarheidsniveaus ook aan bod.

Voor het georefereren van luchtfoto's wordt gewerkt met ArcGIS. Er worden minimaal 10 punten (controlepoints) gebruikt om de luchtfoto op de basiskaart (bestaande uit gegevens van Esri, Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en gemeenten (zoals de BGT) te leggen. De *Second Order Polynomial* methode wordt standaard gebruikt voor de nauwkeurigheid van de georeferentie. Indien een foto lastig met de eerste methode te georefereren is, wordt de *First Order Polynomial* methode nog toegepast.

Luchtfotodekking van 1932 en 1935

Deze luchtfoto's (KAD sortieref. Blad190, fotonr. C3 en B4) werden gebruikt om een beeld te krijgen van de nul-situatie van het onderzoeksgebied, ruim voor het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog. Aan de hand van deze foto's kan bepaald worden of eventuele verstoringen op latere luchtfoto's al voor de Tweede Wereldoorlog aanwezig waren of dat ze afkomstig zijn van oorlogshandelingen. Tussen de luchtfoto uit 1935 en de eerst volgende luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog van het onderzoeksgebied zit echter negen jaar. Eventuele landschappelijke ontwikkelingen en/of sporen van oorlogshandelingen in de tussenliggende periode zijn daardoor onbekend. De bovengenoemde luchtfoto's zijn beiden van goede tot matige kwaliteit (A/B) wat een optimale analyse kan belemmeren.

Luchtfotodekking van 28 mei 1944

Op deze luchtfoto (NCAP sortieref. 7-1613, fotonr. 8045) van 28 mei 1944, die is aangekocht vanwege het bombardement op 11 januari 1944, zijn tijdens de analyse bomkraters waargenomen ten noorden en oosten van het onderzoeksgebied. Deze kraters zijn waarschijnlijk afkomstig van het bombardement op 11 januari 1944, waarbij een groot aantal brisantbommen op en in de omgeving van de aardappelmeelfabriek terecht kwam, zie: RAP_440111. Voor deze luchtfoto geldt echter dat deze van matige kwaliteit (B) is. Het is hierdoor niet mogelijk om een goede luchtfoto-analyse uit te voeren. Tevens is deze foto van grote hoogte genomen en belemmert een wolkendek ten (zuid)oosten van het onderzoeksgebied het zicht op de rest van de omgeving. Hierdoor is het niet mogelijk om eventuele andere kraters waar te nemen.



Afbeelding 7: uitsnede van de luchtfoto van 28 mei 1944 met kraters ten oosten van het onderzoeksgebied Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK).

Luchtfotodekking van 29 november 1944

Deze luchtfoto (NCAP sortieref. 140-1257, fotonr. 3232) is ook aangekocht vanwege de bombardementen in januari 1944 en is van goede (A) kwaliteit. De eerder waargenomen bomkraters zijn ook hier zichtbaar. Er zijn op deze luchtfoto geen nieuwe indicaties waargenomen die wijzen op oorlogshandelingen.

Luchtfotodekking van 22 maart 1945

Deze luchtfoto (NCAP sortieref. 7-073D, fotonr. 7083) is aangekocht om de situatie van het onderzoeksgebied vast te stellen rondom de bevrijding. De luchtfoto is echter van slechte (C) kwaliteit. Hierdoor was niet mogelijk om een goede luchtfoto-analyse uit te voeren. Op basis van de beperkingen van de analyse van deze luchtfoto zijn geen nieuwe indicaties waargenomen.

Luchtfotodekking van 15 juli 1945

Deze luchtfoto (NCAP sortieref. 3G-TUD-S136, fotonr. 5049) is gebruikt om een eindbeeld te krijgen van de zichtbare gevolgen van de oorlog. Dit is mogelijk door de naoorlogse luchtfoto te vergelijken met de luchtfoto's van voor de bevrijding van het onderzoeksgebied. Er zijn op basis van deze luchtfoto geen nieuwe verstoringen waargenomen in het onderzoeksgebied. Deze luchtfoto is van matige (B) kwaliteit, waardoor het niet mogelijk was om een goede analyse hierop uit te voeren en oorlogshandelingen nauwkeurig te lokaliseren.

3.9 Leemten in kennis

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE zijn niet bekend;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet bekend;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;

4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied

Op basis van de geraadpleegde gegevens kan worden vastgesteld of een onderzoeksgebied (deels) verdacht of onverdacht is. Indien er in het onderzoeksgebied geen oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden en/of indien er geen CE in/op de (water)bodem zijn achtergebleven, is een gebied onverdacht.

Als uitgangspunten voor de conclusie verdacht of onverdacht wordt bijlage 2 als leidraad gebruikt voor aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied. Verder wordt gebruik gemaakt van kennis en ervaring door het maken van een beredeneerde inschatting.

- Verhoogde kans op CE: VERDACHT (bij specifieke meldingen van CE en bij oorlogshandelingen of militaire aanwezigheid en daardoor aanwezigheid van CE)
- Geen verhoogde kans op CE: ONVERDACHT (bij alle andere gevallen dan verdacht en bij contra-indicaties op verdachte gebieden).

4.2 Indicaties zonder verdacht gebied

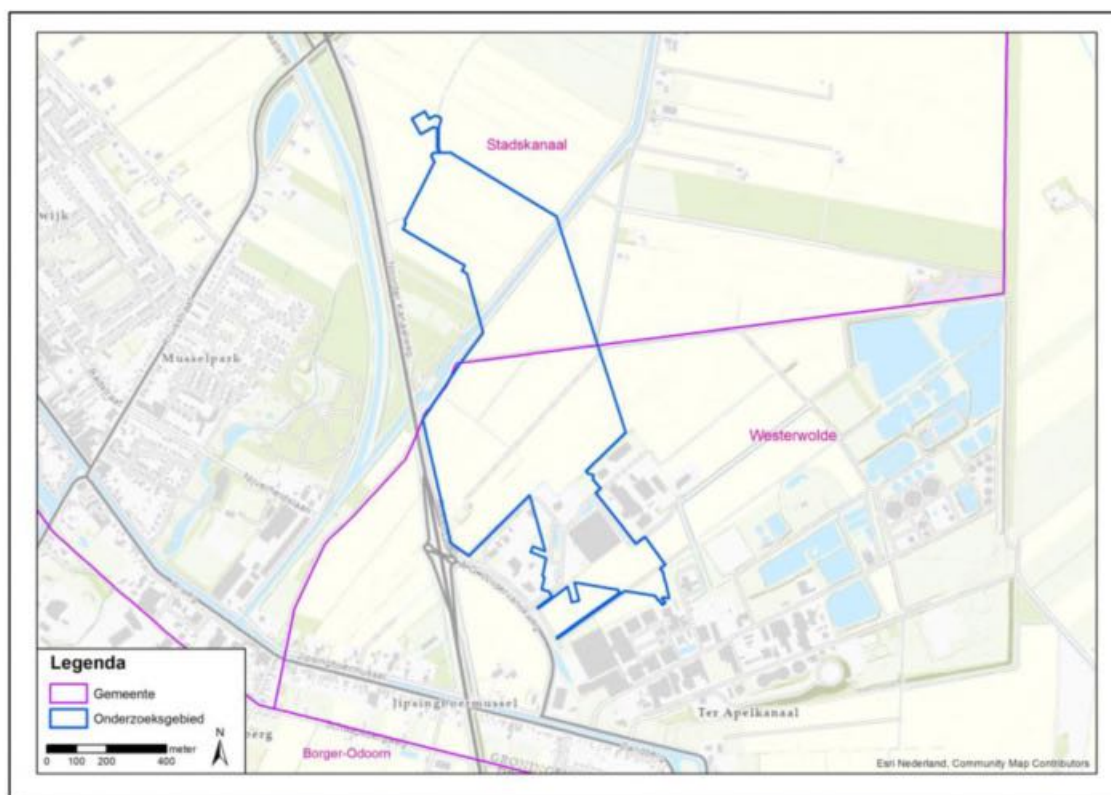
In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties van oorlogshandelingen aangetroffen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied en/of de nabije omgeving, maar die niet hebben geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. In de onderstaande tabel is per indicatie met RAP-nummer beargumenteerd waarom de indicatie niet heeft geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

RAP-nummer	Gebeurtenis	Bron	Bijzonderheden
RAP_400510	Opblazen brug	NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 15, 21; RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 2864; NIMH, toeg.nr. 409, inv.nr. 470006; RHCGA, toeg.nr. 1776, inv.nr. 4841.	Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn er geen indicaties aangetroffen dat er springstof is achtergebleven na het opblazen van de brug in de meidagen van 1940. Er zijn geen aanwijzingen dat deze brug tijdens de bevrijding van het gebied nogmaals is opgeblazen. Er is derhalve geen verdacht gebied afgebakend.
RAP_440111	Bombardement	GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 2677; RHCGA, toeg.nr. 800, inv.nr. 5625B; GW, toeg.nr. NL-SelWed-000056-000021, inv.nr. 4102; Jansen 1981, 41-42; https://www.ovcg.nl/wp-content/uploads/2019/10/OVCG-lesbrief-WO2dichterbij-Stadskanaal-2019.pdf geraadpleegd op 18 januari 2021.	Op basis van de geraadpleegde bronnen kon niet worden vastgesteld wat de exacte locatie was van de plaats waar de meeste van de op die dag afgeworpen bommen terechtkwamen. Vanwege de tijdelijke sluiting van het NARA was het ook niet mogelijk de gegevens van de desbetreffende 448 th Bomb Group, welke de noodafworp op 11 januari 1944 uitvoerde, in te zien. Hierdoor blijft onduidelijk wat de precieze bommenlast tijdens de noodafworp was en hoeveel van de genoemde bommen daadwerkelijk zijn afgeworpen. Tijdens de

RAP-nummer	Gebeurtenis	Bron	Bijzonderheden
			luchtfoto-analyse zijn er wel kraters waargenomen in de nabijheid van het onderzoeksgebied, maar de dichtstbijzijnde waargenomen krater bevond zich op circa 170 meter ten oosten van het onderzoeksgebied. Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn er zijn geen indicaties dat er bommen in het onderzoeksgebied terecht zijn gekomen.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat er niet kan worden uitgesloten dat er in onverdachte gebieden CE worden aangetroffen. Op basis van de geraadpleegde gegevens zijn voor de onverdachte gebieden geen/onvoldoende aanwijzingen aangetroffen in de geraadpleegde bronnen dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE.

In onderstaande afbeelding is de CE-Bodembelastingkaart weergegeven. Er zijn geen verdachte gebieden.



Afbeelding 9: CE-bodembelastingkaart onderzoeksgebied Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK).

5 CONCLUSIE EN ADVIES

5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat het onderzoeksgebied Noordoost Nederland, locatie Musselkanaal (MSK) niet verdacht is op CE. Wel hebben er in de directe omgeving diverse oorlogshandelingen plaatsgevonden. Echter zijn er geen aanwijzingen dat deze oorlogshandelingen hebben geleid tot achtergebleven CE in het onderzoeksgebied.

5.2 Leemten in kennis

Samenvattend zijn er de volgende leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE zijn niet bekend;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet bekend;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen.
- In de geraadpleegde luchtfoto-archieven hebben de luchtfoto's uit de eerste jaren van de oorlog een beperkte dekking en zijn ze vaak niet beschikbaar voor het betreffende onderzoeksgebied. Voorts zijn de luchtfoto's uit deze beginperiode niet altijd van goede kwaliteit. Het is hierdoor niet altijd mogelijk om oorlogshandelingen nauwkeurig te lokaliseren. Voor dit onderzoek geldt dat de vooroorlogse luchtfoto's van goede tot matige kwaliteit waren, de luchtfoto's van 28 mei 1944 en 15 juli 1945 van matige kwaliteit en de luchtfoto van 22 maart 1945 van slechte kwaliteit. Tevens belemmert op de foto van 28 mei 1944 een wolkendeek ten (zuid)oosten van het onderzoeksgebied het zicht op de omgeving;
- Van de in de aardappelmeelfabriek Avebe Ter Apelkanaal bij de EOD gemelde explosieven valt niet te herleiden wat precies de vindlocaties waren. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze CE meegevoerd met de aardappels van elders (buiten het onderzoeksgebied) ;
- De inventarisnummers 147 en 150 van het gemeentearchief Vlagtwedde waren tijdens de inzage van het archief niet aanwezig;
- Tussen de luchtfoto uit 1935 en de eerst volgende luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog zit negen jaar. Eventuele landschappelijke ontwikkelingen en/of sporen van oorlogshandelingen in de tussenliggende periode zijn daardoor onbekend;
- Ten tijde van dit vooronderzoek CE was het NARA wegens de Covid-19-pandemie gesloten. De gegevens van de 448th Bomb Group konden niet worden ingezien. Hierdoor blijft onduidelijk wat de precieze bommenlast was tijdens de noodafworp op 11 januari 1944.

5.3 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek CE en de conclusies is het onderzoeksgebied niet verdacht op CE. De voorgenomen werkzaamheden kunnen plaatsvinden zonder dat vervolgstappen noodzakelijk zijn in de CE-opsporing. De (grond-)werkzaamheden kunnen derhalve regulier worden uitgevoerd. Indien tijdens werkzaamheden toch een CE of verdacht voorwerp wordt aangetroffen, is het zaak de juiste procedure te starten. Het voorwerp niet beroeren en de politie op de hoogte stellen. Deze zal, indien noodzakelijk, de EOD inschakelen om het CE te ruimen.

6 BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE)

In het WSCS-OCE staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit de inventarisatie-resultaten dienen te worden beoordeeld en dat op basis hiervan de volgende punten gemotiveerd vastgesteld moeten worden:

- Of er sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- De (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke CE;
- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evaluatie van de resultaten van de inventarisatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Indien sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd;
2. De conclusie wordt vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke verifieerbare bronnen. Indien een indicatie in slechts in bron is aangetroffen, wordt dit duidelijk aangegeven in de rapportage. Hierin wordt gerapporteerd hoe de betrouwbaarheid van de bronnen is ingeschat;
3. Indicaties en/of contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE op de projectlocatie en/of in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. Indicaties en/of contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
 - b. Waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
 - c. Bij gebruikmaking van indicaties en/of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.
4. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken;
 - b. Als er geen indicaties zijn die wijzen op de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, is de conclusie ONVERDACHT;
 - c. Als er indicaties zijn dat bij oorlogshandelingen binnen de grenzen van de projectlocatie en/of onderzoeksgebied bepaalde hoofdsoorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsoorten CE, tenzij op basis van contra-indicaties het tegendeel kan worden bewezen.
5. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per (sub)soort CE, hoeveelheid en verschijningsvorm van vermoedelijke CE. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE gehanteerd;
 - b. Uitgangspunten voor de verticale afbakening:
 - i. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient specifiek rekening te worden gehouden met: bodemweerstand, verwachte indringingsnelheid en –hoek, gewicht, vorm en diameter CE;
 - ii. Voor het berekenen van de penetratiediepte wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode waarin ten minste rekening gehouden wordt met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem;
 - iii. Indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja, tot welke diepte minus maaiveld (gerelateerd aan NAP), de aanwezigheid van CE kan worden uitgesloten;
 - iv. De verticale afbakening wordt zodanig uitgedrukt dat deze is te herleiden tot de diepte ten opzichte van NAP;
 - c. Uitgangspunten horizontale afbakening:

- i. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt de tolerantie gemotiveerd, gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal;
 - ii. Het verdachte gebied wordt weergegeven in RD-coördinaten;
- d. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop CE in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restant uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek CE

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)	X		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentie luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	X		Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	X		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	X		Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf	X		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentie luchtfoto's.
Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		X	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD geen landmijnen aangetroffen		X	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	X		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	X		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		X	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuif functie, niet in gebruik genomen als schuttersput		X	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	X		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	X		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslaggpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	X		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	X		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
Inslaggpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	X		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	X		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	X		Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	X		Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	X		Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	X		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	X		Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ⁶⁰ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ⁶¹ .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ⁶² .
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ⁶³ .
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ⁶⁴ .

⁶⁰ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

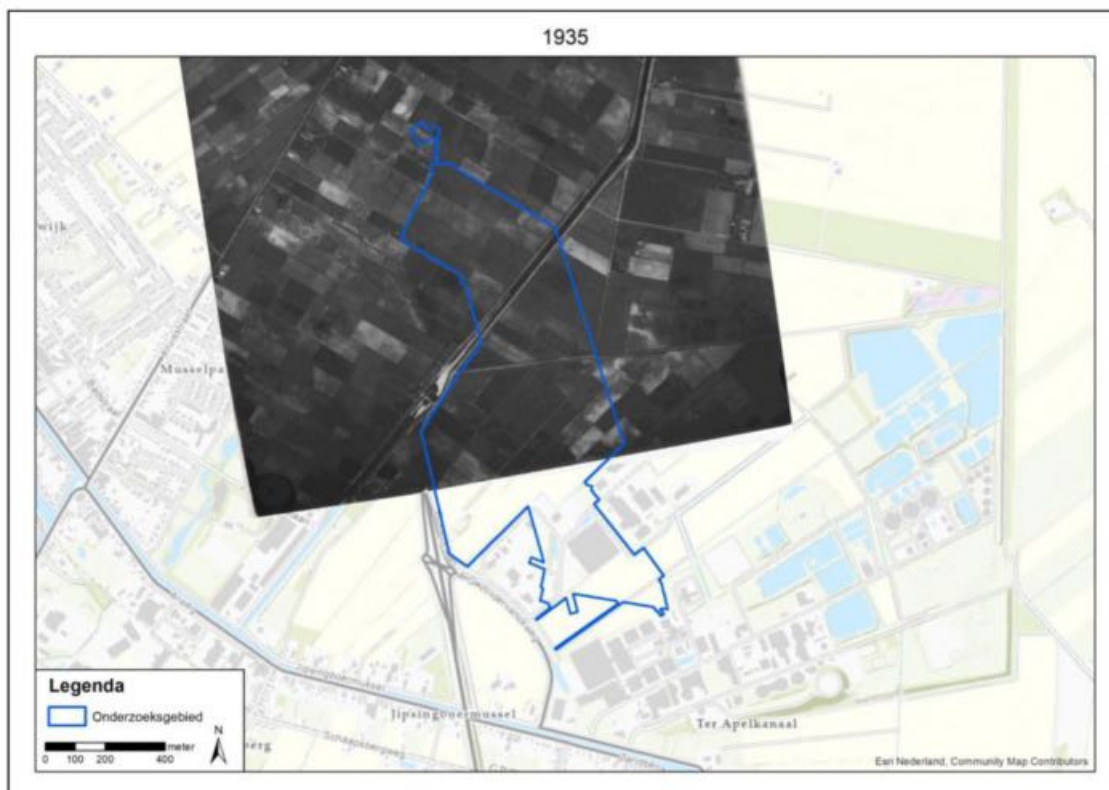
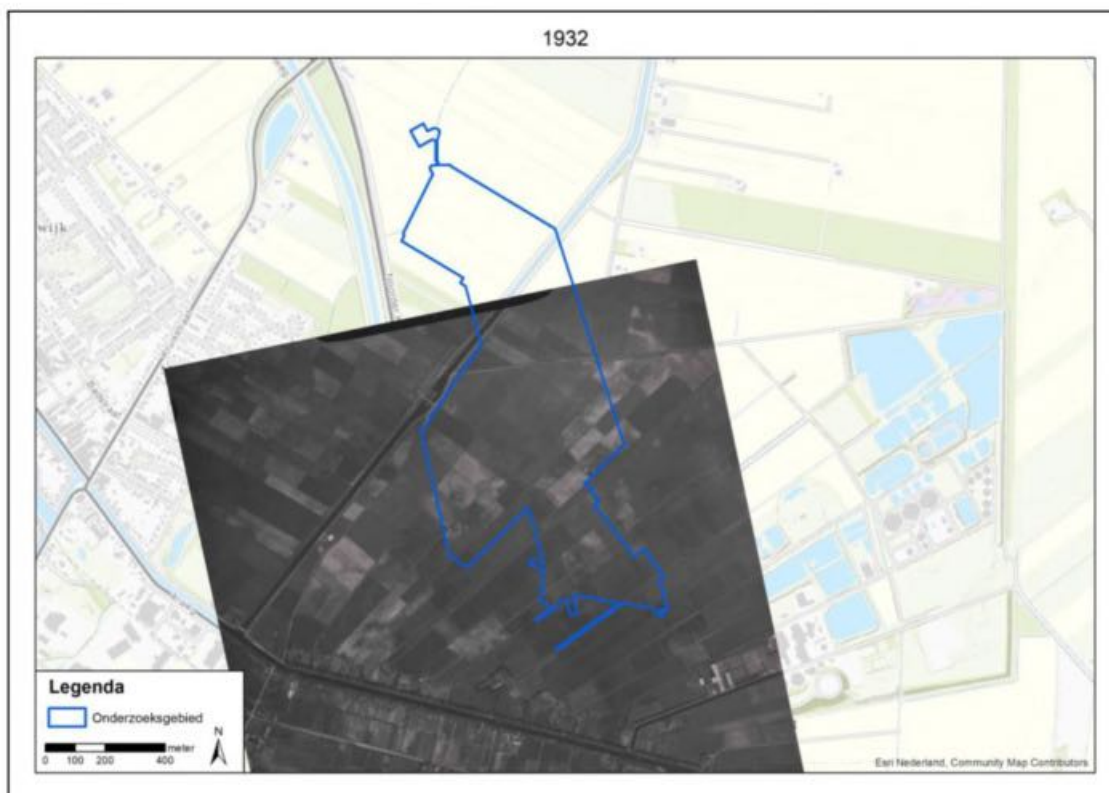
⁶¹ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

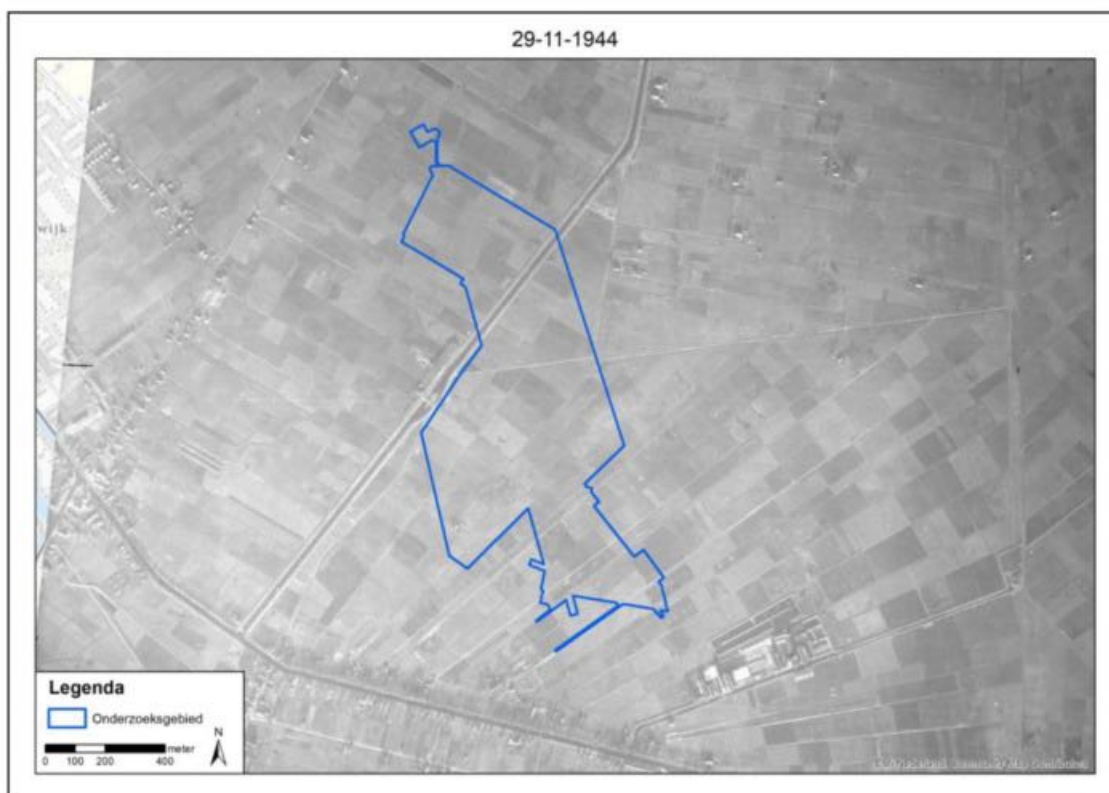
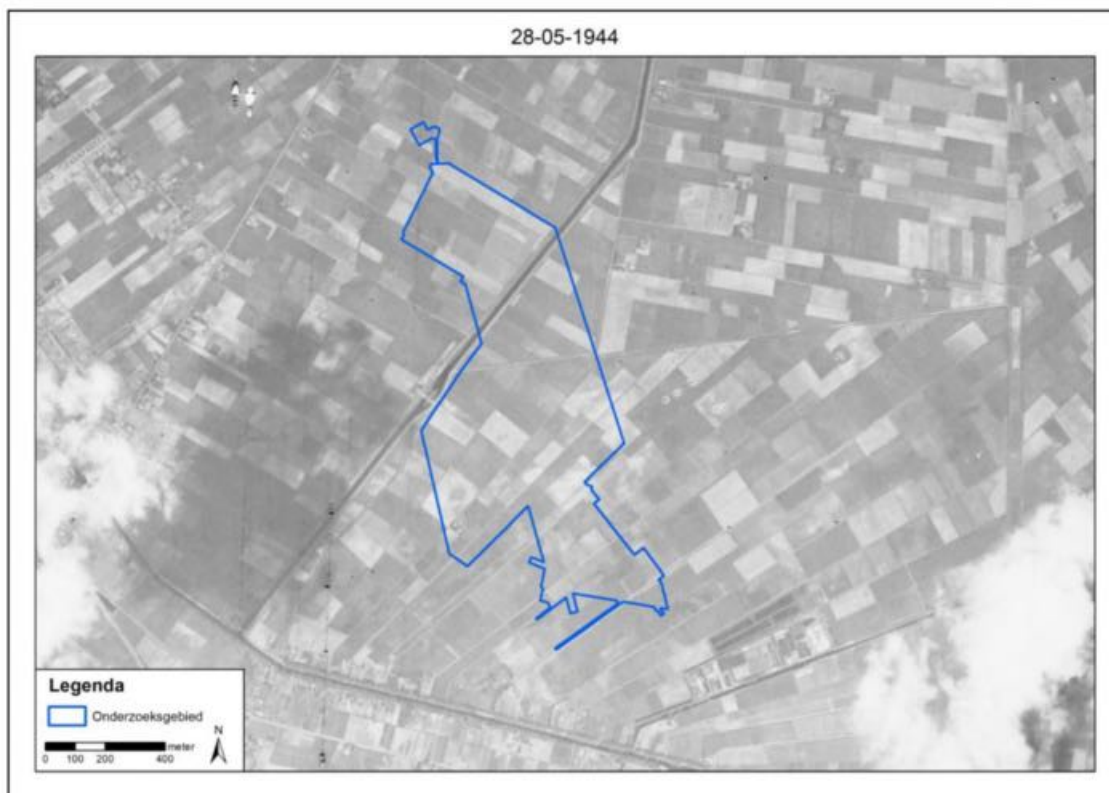
⁶² Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

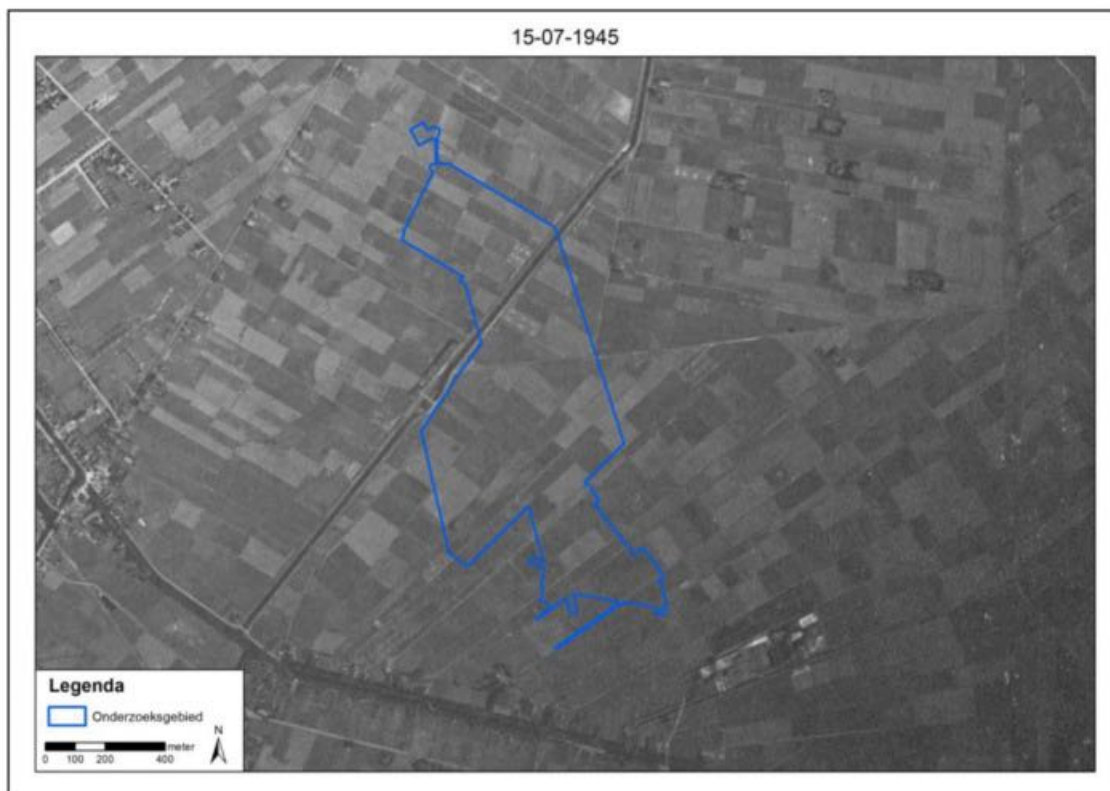
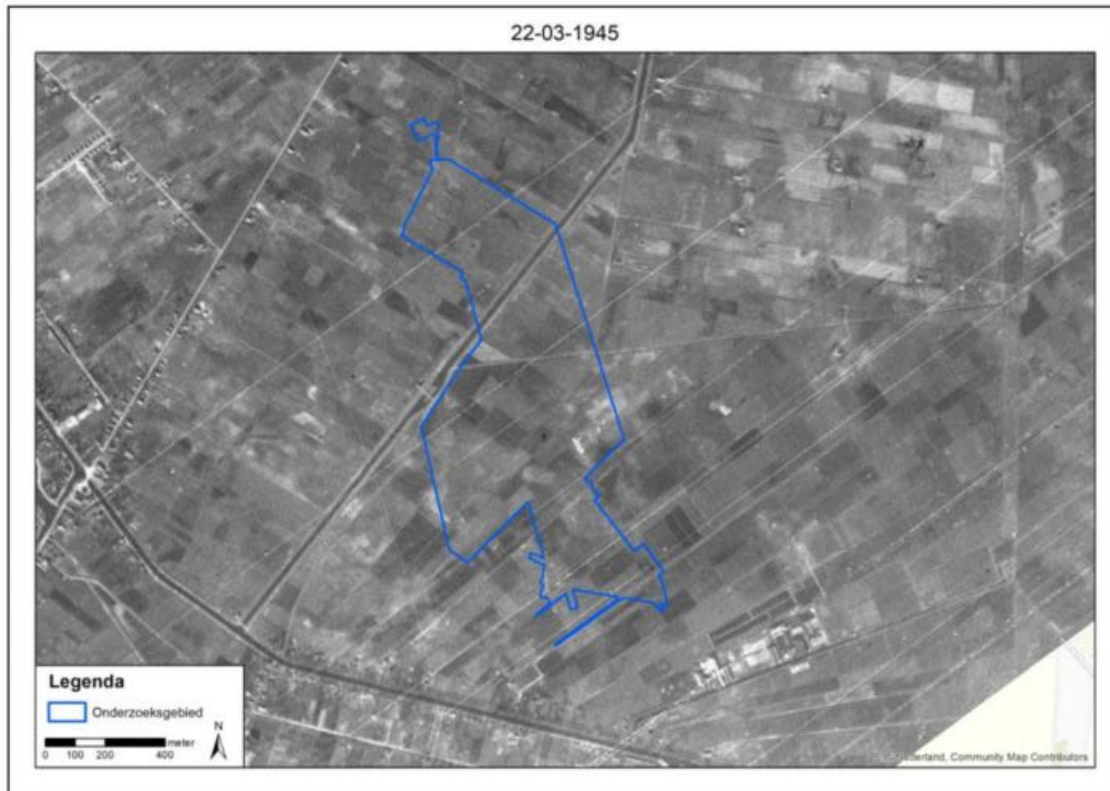
⁶³ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.

⁶⁴ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

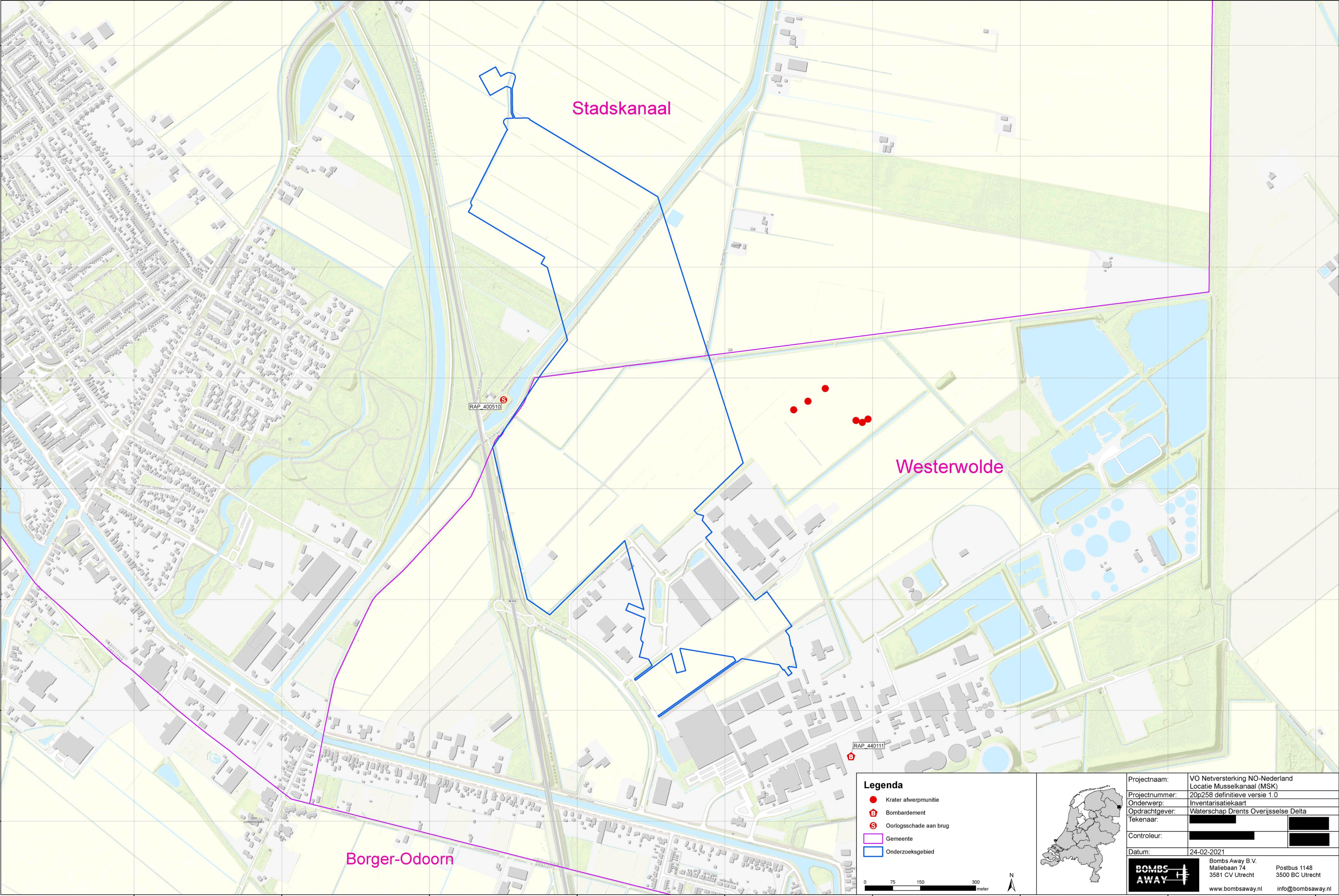
Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's



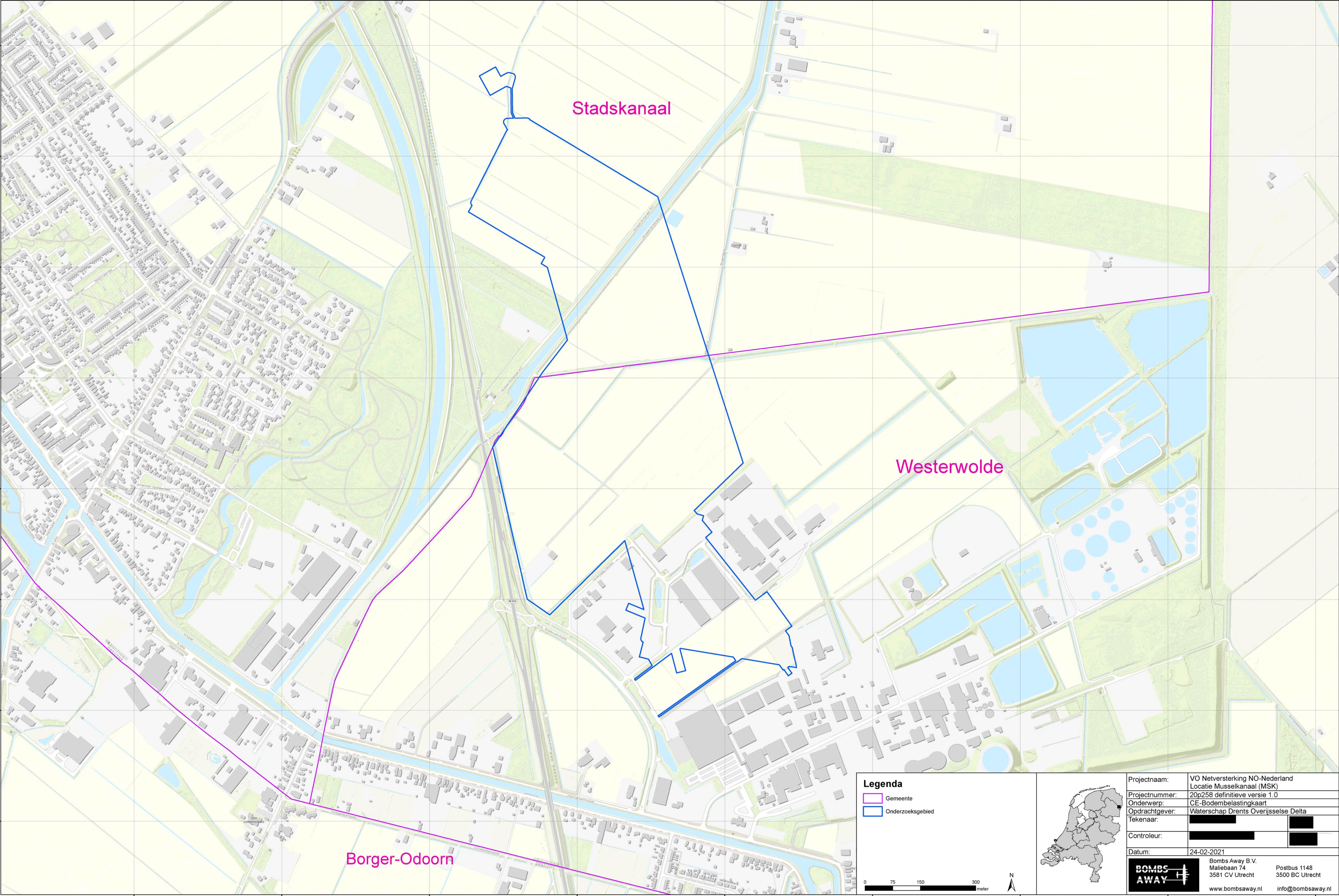




Inventarisatiekaart - VO Netversterking NO-Nederland Locatie Musselkanaal (MSK)



CE-Bodembelastingkaart - VO Netversterking NO-Nederland Locatie Musselkanaal (MSK)



Legenda

- Gemeente
- Onderzoekgebied



Projectnaam:	VO Netversterking NO-Nederland Locatie Musselkanaal (MSK)		
Projectnummer:	20p258 definitieve versie 1.0		
Onderwerp:	CE-Bodembelastingkaart		
Opdrachtgever:	Waterschap Drents Overijsselse Delta		
Tekenaar:	[REDACTED]		[REDACTED]
Controleur:	[REDACTED]		[REDACTED]
Datum:	24-02-2021		
 BOMBS AWAY Bombs Away B.V. Maliebaan 74 3581 CV Utrecht Postbus 1148 3500 BC Utrecht www.bombsaway.nl info@bombsaway.nl			

