

Inhoudsopgave

Aanvraagformulier - OLO

Bijlage 1 – Toelichting aanvraag Wabo Bolsward110

Bijlage 2 – Voortoets Stikstofdepositie

Bijlage 3 – Natuurtoets

Bijlage 4a – Station Bolsward 110 en tracés

Bijlage 4b – Detailtekening station Bolsward110

Bijlage 5 – Opstellingstekening Bolsward 110

Bijlage 6 – Bolsward 3D impressie CDG

Bijlage 7 – Tekening filterbank incl. compensatiespoel

Bijlage 8 – Watertoets

Bijlage 9 – Vooronderzoek bodemkwaliteit

Bijlage 10 – Vooronderzoek CE

Bijlage 11 – Akoestisch onderzoek Bolsward110

Bijlage 12 – Bureau- en inventariserend veldonderzoek archeologie

Bijlage 13 – Advies molenbeheerder

Aanvullingen:

- Brief aanvullende gegevens Wabo Bolsward 110 d.d. 14-07-2020
 - Bijlage 1 Landschapsplan Bolsward 110
 - Bijlage 2a- PLATTEGROND CDG-Bolsward Begane Grond
 - Bijlage 2b- PLATTEGROND CDG-Bolsward Kelder
 - Bijlage 2c- PLATTEGROND CDG-Bolsward Dak
 - Bijlage 2d-PLATTEGROND CDG-Bolsward Doorsnede
 - Bijlage 2e-PLATTEGROND CDG_Bolsward Gevels
 - Bijlage 3- Tekening situatie terrein en gebouwen
 - Bijlage 4- Tekening situatie station en omgeving (incl. principe doorsnede toegangsweg)

Formulierversie
2020.01

Aanvraaggegevens

Ingediende aanvraag/melding

Aanvraagnummer	5116077
Aanvraagnaam	Omgevingsvergunning Bolsward 110
Uw referentiecode	002.873
Ingediend op	13-05-2020
Soort procedure	Onbekend
Projectomschrijving	Aanvraag Omgevingsvergunning voor realisatie nieuw Hoogspanningsstation Bolsward 110 kV (incl. Kabels)
Opmerking	Inzake aanvraag WABO en Watervergunning graag verwijzing toelichting bijlage 1 en bijl1
Gefaseerd	Nee
Gerelateerde aanvraag/melding:	5164337
Blokkerende onderdelen weglaten	Ja
Persoonsgegevens openbaar maken	Nee
Kosten openbaar maken	Nee
Bijlagen die later komen	indien noodzakelijk
Bijlagen n.v.t. of al bekend	niet bekend
Bevoegd gezag	
Naam:	Gemeente Sudwest Fryslan
Bezoekadres:	Loket Sneek Marktstraat 15
Postadres:	Postbus 10.000 8600 HA SNEEK
Telefoonnummer:	14 0515
Faxnummer:	0515-542463
E-mailadres:	info@sudwestfryslan.nl
Website:	www.sudwestfryslan.nl
Contactpersoon:	Team Vergunningen

Overzicht bijgevoegde modulebladen

Aanvraaggegevens

Aanvragergegevens

Locatie van de werkzaamheden

Werkzaamheden en onderdelen

Overig bouwwerk bouwen

- Bouwen

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

- Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Uitrit aanleggen of veranderen

- Uitrit aanleggen of veranderen

Weg aanleggen of veranderen

- Weg aanleggen of veranderen

Werk of werkzaamheden uitvoeren

- Werk of werkzaamheden uitvoeren

Bijlagen

Kosten

Aanvrager bedrijf

1 Bedrijf

KvK-nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
(Statutaire) naam	TenneT TSO BV
Handelsnaam	TenneT TSO

2 Contactpersoon

Geslacht	<input checked="" type="checkbox"/> Man <input type="checkbox"/> Vrouw
Voorletters	J.W
Voorvoegsels	-
Achternaam	Hoezen
Functie	Senior Adviseur Vergunningen

3 Vestigingsadres bedrijf

Postcode	6800AS
Huisnummer	718
Huisletter	-
Huisnummertoevoeging	-
Straatnaam	Postbus
Woonplaats	Arnhem

4 Correspondentieadres

Postbus	718
Postcode	6800AS
Plaats	Arnhem

5 Contactgegevens

Telefoonnummer	0625774994
Faxnummer	-
E-mailadres	JanWillem.Hoezen@tennet.eu

6 Akkoordverklaring

Akkoordverklaring

- Hierbij verklaar ik dat ik de aanvraag/melding naar waarheid heb ingevuld, dat ik correspondentie over mijn aanvraag/melding wil ontvangen op het door mij opgegeven e-mailadres of op het door mij opgegeven adres van de berichtenbox en dat ik weet dat er kosten verbonden kunnen zijn aan het indienen van een aanvraag.

Locatie

1 Kadastraal perceelnummer

Burgerlijke gemeente	Súdwest-Fryslân
Kadastrale gemeente	Bolsward
Kadastrale sectie	C
Kadastraal perceelnummer	69
Bouwplannaam	-
Bouwnummer	-
Gelden de werkzaamheden in deze aanvraag/melding voor meerdere adressen of percelen?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nee
Specificatie locatie	Overige kadastrale perceelnummers: 272,273 en 274

2 Eigendomssituatie

Eigendomssituatie van het perceel	<input type="checkbox"/> U bent eigenaar van het perceel <input type="checkbox"/> U bent erfpachter van het perceel <input type="checkbox"/> U bent huurder van het perceel <input checked="" type="checkbox"/> Anders
Uw belang bij deze aanvraag	Tennet wordt eigenaar van het perceel

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

1 De bouwwerkzaamheden

Wat is er op het bouwwerk van toepassing?

- Het wordt geheel vervangen
 Het wordt gedeeltelijk vervangen
 Het wordt nieuw geplaatst

Eventuele toelichting

zie bijlage 1

Hebt u voor deze bouwwerkzaamheden al eerder een vergunning aangevraagd?

- Ja
 Nee

2 Plaats van het bouwwerk

Waar gaat u bouwen?

Terrein

3 Bruto vloeroppervlakte bouwwerk

Verandert de bruto vloeroppervlakte van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

4 Bruto inhoud bouwwerk

Verandert de bruto inhoud van het bouwwerk door de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

5 Oppervlakte bebouwd terrein

Verandert de bebouwde oppervlakte van het terrein na uitvoering van de bouwwerkzaamheden?

- Ja
 Nee

6 Seizoensgebonden en tijdelijke bouwwerken

Gaat het om een seizoensgebonden bouwwerk?

- Ja
 Nee

Gaat het om een tijdelijk bouwwerk?

- Ja
 Nee

7 Gebruik

Waar gebruikt u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor?

- Wonen
 Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk en/of terrein momenteel voor gebruikt.

Agrarische Gronden

Waar gaat u het bouwwerk voor gebruiken?

- Wonen
 Overige gebruiksfuncties

Geef aan waar u het bouwwerk voor gaat gebruiken.

Hoogspanningsstation zie bijlage 1

8 Gebruiksfuncties

In onderstaande tabel staan in de eerste kolom mogelijke gebruiksfuncties die in een bouwwerk kunnen voorkomen. Vul voor alle gebruiksfuncties die voor u van toepassing zijn het aantal personen, de totale gebruiksoppervlakte en de totale vloeroppervlakte van het verblijfsgebied in m² in hele getallen in.

Gebruiksfunctie	Aantal personen	Gebruiksoppervlakte (m ²)	Verblijfsoppervlakte (m ²)
Bijeenkomst			
Cel			
Gezondheidszorg			
Industrie			
Kantoor			
Logies			
Onderwijs			
Sport			
Winkel			
Overige gebruiksfuncties			

9 Uiterlijk bouwwerk/welstand

Beschrijf van de onderstaande onderdelen de materialen en kleuren die u voor het bouwwerk gebruikt. U mag het veld leeg laten als u materialen en kleuren in de bijlagen vermeldt

Onderdelen	Materiaal	Kleur
Gevels		
- Plint gebouw		
- Gevelbekleding		
- Borstweringen		
- Voegwerk		
Kozijnen		
- Ramen		
- Deuren		
- Luiken		
Dakgoten en boeidelen		
Dakbedekking		

Vul hier overige onderdelen en bijbehorende materialen en kleuren in. zie bijlage 1

10 Mondeling toelichten

Ik wil mijn bouwplan mondeling toelichten voor de welstandscommissie/stadsbouwmeester.

- Ja
 Nee

Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

1 Handelen in strijd met regels ruimtelijke ordening

Met welke regels voor ruimtelijke ordening zijn de voorgenomen werkzaamheden in strijd?

- Bestemmingsplan
- Beheersverordening
- Exploitatieplan
- Regels op grond van de provinciale verordening
- Regels op grond van een AMvB
- Regels van het voorbereidingsbesluit

Beschrijf hoe en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in strijd zijn met de regels voor ruimtelijke ordening.

Voor het initiatief wordt een Rijksinpassingsplan opgesteld. Een onderdeel van het initiatief vormt het realiseren van opstijpunten. Deze zijn gelegen in de op grond van het bestemmingsplan Bolsward Buitengebied geldende vrijwaringszone. Er dient met een omgevingsvergunning te worden afgeweken van hetgeen is toegestaan binnen de aanduiding. zie bijlage 1

Beschrijf het huidige gebruik van de gronden of het bouwwerk.

zie bijlage 1

Beschrijf het beoogde gebruik van de gronden of het bouwwerk.

zie bijlage 1

Beschrijf de gevolgen van het beoogde gebruik voor de ruimtelijke ordening.

zie bijlage 1

Is het beoogde gebruik tijdelijk van aard?

- Ja
- Nee

Hebt u een rapport nodig waarin de archeologische waarde van het terrein dat zal worden verstoord in voldoende mate is vastgelegd?

- Ja
- Nee

Wordt er afgeweken van het exploitatieplan?

- Ja
- Nee

Uitrit aanleggen of veranderen

1 Uitrit op provinciale weg

Betreft het een in- of uitrit op een provinciale weg? Ja
 Nee

2 Uitrit aanleggen of veranderen

Wat wilt u precies gaan doen? Een nieuwe in- of uitrit aanleggen
 Een bestaande in- of uitrit veranderen
 Anders

Geef eventueel een toelichting op wat u gaat doen. zie bijlage 1

Aan welk erf ligt de in- of uitrit? Voorerf
 Zijerf
 Achtererf

Vul de straatnaam in waar de in- of uitrit op uitkomt. Witmarsumerweg

3 Details uitrit

Wat zijn de afmetingen van de nieuwe in- of uitrit? Betreffende gegevens nog niet bekend, verzoek is om deze later aan te leveren, zie bijlage 1

Welk materiaal wordt gebruikt? Betreffende gegevens nog niet bekend, verzoek is om deze later aan te leveren, zie bijlage 1

Zijn er obstakels aanwezig die het aanleggen of het gebruiken van de in- of uitrit in de weg staan? Ja
 Nee

Welke obstakel(s) zijn aanwezig? Boom
 Lantaarnpaal
 Nutsvoorziening
 Anders

Weg aanleggen of veranderen

1 Weg aanleggen of veranderen

Welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd ten behoeve van de aanleg of verandering van de weg?

Aanleggen van een toegangsweg zie bijlage 1

Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie?

- Ja
 Nee

Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid?

- Ja
 Nee

Geef de afmetingen van de aan te leggen of de te veranderen weg (lengte, hoogte, breedte, diepte).

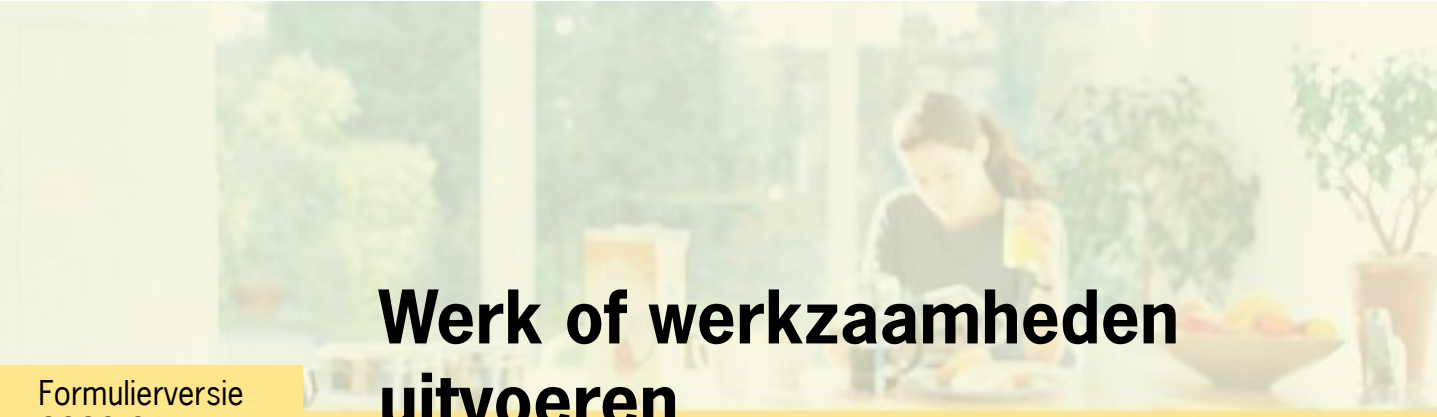
zie bijlage 1

Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord?

- Ja
 Nee

Om wat voor weg gaat het?

- Provinciale weg
 Gemeentelijke weg



Werk of werkzaamheden uitvoeren

Formuliersversie
2020.01

1 Werk of werkzaamheden uitvoeren

Binnen welk bestemmingsplan zullen de werken, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden worden uitgevoerd?

Inpassingsplan Netversterking westelijk Friesland

Welke werken, geen bouwwerken zijnde, of welke werkzaamheden zullen worden uitgevoerd?

het aanleggen van ondergrondse kabels van en naar station Bolsward 110 kV in gronden met dubbelbestemming "Waarde Archeologie"

Wordt grond afgevoerd naar een andere locatie?

Ja
 Nee

Zijn er obstakels aanwezig die in de weg staan voor het uitvoeren van het werk of de werkzaamheid?

Ja
 Nee

Staat in het bestemmingsplan dat een rapport moet worden overlegd waarin de archeologische waarde is vastgelegd van het terrein dat zal worden verstoord?

Ja
 Nee

Bijlagen

Formele bijlagen

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
Bijlage_2a_Voortoes_PDF	Bijlage 2a Voortoes.PDF	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage1Toelichting-AVWaboBolsward110_pdf	Bijlage1Toelichting-AVWaboBolsward110.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage_3_Natuurtoets_pdf	Bijlage 3 Natuurtoets.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage4aStationBolsward110entracees_pdf	Bijlage4aStationBolsward110entracees.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage4bDetailtekstationBolsward110_pdf	Bijlage4bDetailtekstationBolsward110.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage5OpstellingstekBolsward_110_pdf	Bijlage5OpstellingstekBolsward_110.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage6Bolsward3DimpresieCDG_pdf	Bijlage6Bolsward3DimpresieCDG.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage7Tekfilterbankinclcompspoel_pdf	Bijlage7Tekfilterbankinclcompspoel.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage_8Watertoets_pdf	Bijlage 8Watertoets.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage9Vooronderzoekbodemkwaliteit_pdf	Bijlage9Vooronderzoekbodemkwaliteit.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage10VooronderzoekCEdef_pdf	Bijlage10VooronderzoekCEdef.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage11AkoestischondBolsward110_pdf	Bijlage11AkoestischondBolsward110.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
ijlage12buroeninventveldonderzArcheo_pdf	Bijlage12buroeninventveldonderzArcheo.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijlage13Adviesmolenbeheerder_pdf	Bijlage13Adviesmolenbeheerder-.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijl1AanbiedbrieffoelichtingWaterV_pdf	Bijl1AanbiedbrieffoelichtingWaterV-.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
ijl2Situatietekeningstationentracees_pdf	Bijl2Situatietekeningstationentracees.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijl3Tekeningenboringen_pdf	Bijl3Tekeningenboringen.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijl4Detailtekeningstation_pdf	Bijl4Detailtekeningstation.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijl5Landschapsplan_concept_pdf	Bijl5Landschapsplanconcept.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling
Bijl6Watertoets_pdf	Bijl6Watertoets.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling

Naam bijlage	Bestandsnaam	Type	Datum ingediend	Status document
ABrichtlijnGrasbetontege- lsBRL_K11001_pdf	Bijl7KIWABrichtlijn- GrasbetontegelsBRL K11001.pdf	Anders	2020-05-13	In behandeling

Formuliersversie
2020.01

Kosten

Bouwen

Overig bouwwerk bouwen

Wat zijn de geschatte kosten in
euro's (exclusief BTW)? 0

Projectkosten

Wat zijn de geschatte kosten
voor het totale project in euro's
(exclusief BTW)? 27986000



CLASSIFICATIE

C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**1 - Toelichting aanvraag Wabo
Bolsward110**

BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV

DATUM	6 mei 2020
BIJLAGE	1
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag omgevingsvergunning Station Bolsward 110 kV
PAGINA	1 van 40

Inhoudsopgave

1	AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING STATION BOLSWARD 110 KV (INCL. KABELTRACÉS)	3
1.1	Vergunningsplichtige werkzaamheden	3
1.2	Omgevingsloket Online	3
1.3	Bijlagen bij aanvraag	3
1.4	Gegevens aanvrager	4
1.5	Aanleiding aanvraag	4
1.6	Realisatie middenspanningsstation Liander	5
1.7	Verzoek tot later indienen van gegevens en bescheiden	6
1.8	Verzoek tot toekennen huisnummer	7
1.9	Activiteitenbesluit	7
1.10	Natuur	7
	1.10.1 Natura 2000 activiteiten	7
	1.10.2 Flora en fauna activiteiten	7
	1.10.3 Beschermde houtopstanden	8
1.11	Rijkscoördinatie regeling	10
2	TOELICHTING AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING BOUW (ARTIKEL 2.1 ONDER A WABO)	11
2.1	Bouw nieuw station Bolsward 110	11
	2.1.1 Ligging nieuw station Bolsward 110	11
	2.1.2 Kadastrale ligging	11
	2.1.3 Inpassing in het 110 kV net Fryslân	12
	2.1.4 Landschappelijke inpassing station Bolsward 110 kV	12
	2.1.5 Wat is een hoogspanningsstation	12
	2.1.6 Onderdelen station Bolsward 110	13
	2.1.7 Uitgevoerde (milieu)technische onderzoeken	22
	2.1.8 Vooronderzoek conventionele explosieven	23
	2.1.9 Akoestisch onderzoek	23
2.2	Bouw opstijgpunten bij hoogspanningsmast 45 en 52	24
	2.2.1 Koppeling met omliggende 110 kV stations	24
	2.2.2 Bestaande situatie bij hoogspanningsmasten 45 en 52	25
	2.2.3 Nieuwe situatie bij hoogspanningsmasten 45 en 52	27

2.2.4	<i>Wijzigingen aan hoogspanningsmast 45 en 52</i>	28
2.2.5	<i>Kabeleindaansluitingen (opstijgpunten)</i>	30
2.3	Bouwkosten station Bolsward 110 en opstijgpunt.....	32
3	TOELICHTING AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING AANLEGGEN WEG EN MAKEN VAN EEN UITWEG (ARTIKEL 2.2, LID 1 ONDER D EN E WABO)	33
3.1	Aanleg nieuwe toegangsweg	33
4	TOELICHTING AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING UITVOEREN WERK OF WERKZAAMHEDEN (ARTIKEL 2.1 ONDER B WABO)	34
4.1	Archeologie	34
4.1.1	<i>Archeologisch bureauonderzoek</i>	35
4.1.2	<i>Inventariserend veldonderzoek</i>	36
4.2	Gebiedsaanduiding vrijwaringzone - molenbiotoop	37

1 Aanvraag omgevingsvergunning station Bolsward 110 kV (incl. kabeltracés)

1.1 Vergunningsplichtige werkzaamheden

TenneT TSO B.V., gevestigd aan de Utrechtseweg 310 in Arnhem, vraagt ten behoeve van de realisatie van het nieuwe hoogspanningsstation Bolsward 110 kV (verder station Bolsward 110 genoemd) een omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) aan voor de volgende vergunningsplichtige werkzaamheden:

- Het bouwen van bouwwerk, zijnde het nieuwe hoogspanningsstation Bolsward 110 (artikel 2.1, lid 1 onder a Wabo);
- Het bouwen van bouwwerk, zijnde een opstijgpunt ten behoeve van het aansluiten van de ondergrondse 110 kV kabels vanuit het nieuwe hoogspanningsstation Bolsward op het bestaande bovengrondse 110 kV net (artikel 2.1, lid 1 onder a Wabo);
- Het aanleggen van een weg en het maken van een uitweg, zijnde de toegangsweg naar het station Bolsward 110 en de aansluiting van deze weg op de openbare weg (artikel 2.2, lid 1, onder d en e Wabo);
- Het uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of werkzaamheden in gevallen waarin dat bij het bestemmingsplan is bepaald, zijnde het aanleggen van ondergrondse 110 kV kabels in archeologisch waardevol gebied en het realiseren van een werken binnen een molenbiotop (artikel 2.1, lid 1 onder b Wabo).

1.2 Omgevingsloket Online

Voor de aanvraag is gebruik gemaakt van het Omgevingsloket Online (OLO). In het aanvraagformulier wordt op verschillende plekken naar onderhavig document verwezen (bijlage 1). Dit document vormt een toelichting op de via het OLO ingediende aanvraag. Daar waar in het OLO een 0 is opgegeven, kan dit op twee manieren geïnterpreteerd worden:

1. Het betreft daadwerkelijk een hoeveelheid van 0 of het komt 0 keer voor;
2. In voorliggende brief is een toelichting op de gevraagde informatie opgenomen, omdat deze informatie niet met enkel een getal is te beschrijven.

1.3 Bijlagen bij aanvraag

De volgende bijlagen maken onderdeel uit van de aanvraag en zijn derhalve samen met het aanvraagformulier ingediend in het Omgevingsloket Online:

0. Aanvraagformulier omgevingsvergunning (OLO-formulier)
1. Toelichting op de aanvraag Bolsward 110 (onderhavig document)
2. Voortoets (incl. Aeriusberekening in bijlage)

3. Natuurtoets
4. Tekeningen ligging station en loop kabeltracés
5. Opstellingstekening Bolsward 110 kV
6. 3D impressie CDG
7. Tekening filterbank (incl. compensatiespoel)
8. Watertoets en bergingscompensatie
9. Vooronderzoek bodemkwaliteit
10. Vooronderzoek conventionele explosieven
11. Akoestisch onderzoek Bolsward 110 kV
12. Bureau en inventariserend veldonderzoek Archeologie
13. Advies molenbeheerder

1.4 Gegevens aanvrager

De initiatiefnemer is TenneT TSO B.V. De gegevens van TenneT TSO B.V. staan in de onderstaande Tabel 1. De initiatiefnemer is gelijk aan de aanvrager van de vergunning.

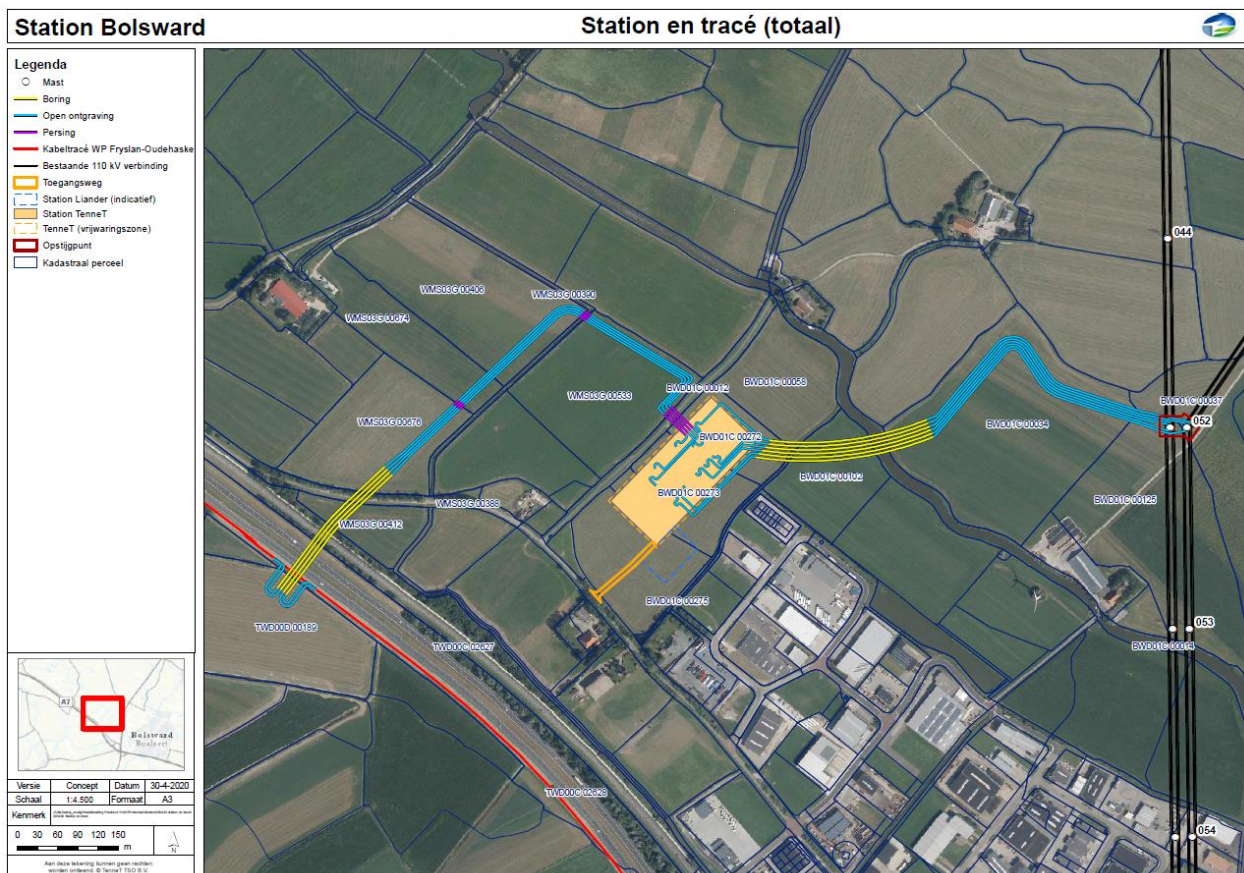
Kvk nummer	09155985
Vestigingsnummer	000020300360
Statutaire naam	TenneT TSO B.V.
Contactpersoon	J.W. Hoezen
Functie	Senior Adviseur Vergunningen
Geslacht	Man
Vestigingsadres	
Postbus	718
Postcode	6800 AS
Huisnummer	310
Straatnaam	Utrechtseweg
Woonplaats	Arnhem
Contactgegevens	
Telefoonnummer	06 25 77 49 94
E-mailadres	JanWillem.Hoezen@tennet.eu

Tabel 1. Gegevens aanvrager

1.5 Aanleiding aanvraag

Op grond van de Elektriciteitswet 1998 zorgt TenneT TSO B.V. als Transmission Operator en beheerder van het landelijk transportnet voor de hoofdinfrastructuur van het Nederlandse elektriciteitsnet. Naast aanleg en beheer van dit net, bewaakt TenneT de betrouwbaarheid en continuïteit van de elektriciteitsvoorziening in Nederland.

Om duurzame initiatieven in de provincie Fryslân te kunnen faciliteren is TenneT voornemens een nieuw 110kV station in het bestaande 110 kV-net te bouwen. Dit nieuwe station (station Bolsward 110) maakt onderdeel uit van het verder versterken van het 110 kV-net in Fryslân. Het nieuwe station Bolsward 110 wordt aangesloten op de 110 kV kabelverbinding voor Windpark Fryslân (WPF) en de kabelverbinding naar hoogspanningsstation Oudehaske welke in 2019/2020 worden aangelegd nabij de A7. Daarnaast wordt Station Bolsward 110 aangesloten op het bestaande bovengrondse 110 kV-net. In de onderstaande Figuur 1 is een luchtfoto opgenomen met hierop weergegeven station Bolsward 110 en de bijbehorende kabeltracés.



Figuur 1 Overzicht station Bolsward 110, kabeltracés en toegangsweg

1.6 Realisatie middenspanningsstation Liander

Parallel aan de ontwikkeling van het station Bolsward 110 door TenneT, wordt door Liander (de regionale netbeheerder) een transformatorstation gerealiseerd. Dit betreft een middenspanningsstation welke aan de zuidwestzijde van het station Bolsward 110 worden gepositioneerd. Met het door Liander te realiseren transformatorstation wordt het laag- en middenspanningsnet van Liander, via het nieuwe door TenneT te realiseren station Bolsward 110 gekoppeld met het landelijke hoogspanningsnet van TenneT.

Het te realiseren transformatorstation van Liander is geen onderdeel van het TenneT project en valt derhalve buiten onderhavige aanvraag.

1.7 Verzoek tot later indienen van gegevens en bescheiden

Er dienen nog diverse gegevens en bescheiden met betrekking tot stabiliteit(berekeningen) en detaillering uitgewerkt te worden in (detail)engineering. Rekening houdend met het feit dat TenneT TSO B.V. op dit moment nog bezig is met de (detail)engineering, het feit dat de daadwerkelijk werkzaamheden pas later aanvangen en dat het contracteren van aannemers en leveranciers nog moet plaatsvinden, kan het tot ná het verkrijgen van de omgevingsvergunning duren voordat alle technische uitvoeringsdetails beschikbaar zijn. TenneT verzoekt derhalve aan het bevoegd gezag om conform art. 2.7 van de Regeling omgevingsrecht een voorschrift in de vergunning op te nemen dat betreffende gegevens uiterlijk binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de werkzaamheden worden overgelegd.

Het betreft onder meer de volgende gegevens en bescheiden:

- De exacte afmetingen, wapening en detailtekeningen van de te realiseren funderingen en de maatregelen ten aanzien van de draagkracht van de grondslag;
- Stabiliteitsberekeningen;
- Technische onderzoeken (onder andere bodemkwaliteit, geotechnisch onderzoek en archeologisch veldonderzoek);
- Detaillering indeling hoogspanningsstation en Centraal Diensten Gebouw (CDG) en componenten als bliksempieken, seriespoelen, filterbanken, velden en kabelgoten;
- Detaillering en keuze van het type opstijgpunt;
- Detaillering toegangsweg (incl. in- en uitrit met openbare weg).

TenneT verzoekt derhalve aan het bevoegd gezag om conform art. 2.7 van de Regeling omgevingsrecht een voorschrift in de vergunning op te nemen dat betreffende gegevens uiterlijk binnen een termijn van drie weken voor de start van de uitvoering van de werkzaamheden worden overgelegd.

1.8 Verzoek tot toekennen huisnummer

TenneT verzoekt de gemeente Súdwest Fryslân tot het afgeven van een huisnummer voor het nieuwe station Bolsward 110.

1.9 Activiteitenbesluit

Het nieuwe station Bolsward 110 betreft een inrichting type B. Dit zijn inrichtingen die bij de oprichting een melding moeten doen aan het bevoegd gezag. Ze hebben geen omgevingsvergunning milieu nodig. Ze vallen volledig onder het Activiteitenbesluit. Door TenneT zal separaat een melding in het kader van het Activiteitenbesluit worden gedaan.

1.10 Natuur

Vanaf 1 januari 2017 is er de omgevingsvergunning natuur voor de Natura 2000-activiteiten en flora- en fauna-activiteiten. Deze activiteiten zijn aangewezen in artikel 2.2aa Bor. Het gaat om een omgevingsvergunning bedoeld in artikel 2.1, eerste lid onder i Wabo.

1.10.1 Natura 2000 activiteiten

In opdracht van TenneT heeft adviescombinatie Tauw Wittenveen & Bos een voortoets gedaan waarin de consequenties van het initiatief op het onderdeel gebiedenbescherming van de Wet natuurbescherming zijn onderzocht.

Door de afstand van het projectgebied tot omliggende Natura 2000-gebieden en de aard van de werkzaamheden zijn alle effecten met uitzondering van stikstofdepositie uitgesloten. Om effecten als gevolg van stikstofdepositie te bepalen is een berekening met AERIUS Calculator versie 2019 uitgevoerd. Hieruit blijkt dat alleen de aanlegwerkzaamheden in 2022 leiden tot stikstofdepositie in twee Natura 2000-gebieden op in totaal twee habitattypen. In andere Natura 2000-gebieden is geen sprake van enig significant effect. Voor beide habitattypen geldt dat er geen sprake is van een overschreden situatie. Dit betekent dat de achtergronddepositie inclusief het projecteffect lager is dan de kritische depositiewaarde (KDW) van het betreffende habitatype. Om die reden zijn negatieve effecten als gevolg van stikstofdepositie uitgesloten. Er is dus geen sprake van negatieve effecten op beschermde Natura 2000-gebieden als gevolg van het project. Er zijn geen maatregelen benodigd en het project is ten aanzien van gebiedenbescherming niet vergunningsplichtig ingevolge de Wet natuurbescherming (Wnb) dan wel de Wabo.

De voortoets is gedeeld met de provincie Fryslân en is eveneens als bijlage 2a bij onderhavige aanvraag gevoegd.

1.10.2 Flora en fauna activiteiten

In opdracht van TenneT heeft Adviescombinatie Tauw Witteveen & Bos onderzoek gedaan naar de soortbescherming onder de Wet natuurbescherming.

Gebleken is dat voor de start van de werkzaamheden nader onderzoek nodig is naar grote modderkruiper en waterspitsmuis. Daarnaast is een onderzoek naar vliegroutes van vleermuizen nodig voor de bommenrij langs de Witmarsumerweg. De betreffende onderzoeken zal TenneT laten uitvoeren. Uit deze onderzoeken volgt of een ontheffing of vergunning nodig is. Door TenneT is besloten om vooruitlopend op de onderzoeken en de resultaten hiervan de betreffende ontheffing reeds bij de provincie aan te vragen.

Verder zijn maatregelen in het kader van zorgplicht nodig. Deze maatregelen bestaan uit:

- Het hanteren van één vaste werkrichting zodat algemene zoogdieren, vissen en amfibieën de kans krijgen voor de werkzaamheden uit te vluchten. Deze werkrichting moet zo gekozen worden dat dieren naar een veilige plaats kunnen vluchten;
- Periodieke controle op aanwezigheid van broedvogels vóór de start van de werkzaamheden, in ieder geval in de periode 1 maart tot en met 31 augustus;
- Werkzaamheden in sloten bij voorkeur uitvoeren in de maanden september tot en met oktober. In deze maanden leveren de maanden de minste verstoring op voor algemene vissen en amfibieën;
- Bij het doorsteken van sloten steeds de kortste route kiezen om de oever zo min mogelijk aan te tasten;
- Verlichting tot een minimum beperken.

De genoemde maatregelen worden door TenneT getroffen en verder uitgewerkt in een ecologisch werkprotocol. Tijdens de werkzaamheden moeten de werkzaamheden begeleid worden door een ecoloog.

Bovenstaande zorgt ervoor dat voor flora- en fauna activiteiten geen omgevingsvergunning nodig is.

De uitgevoerde Natuurtoets is opgenomen als bijlage 3 bij onderhavige aanvraag.

1.10.3 Beschermde houtopstanden

Voor het aanleggen van de in en uitrit van de toegangsweg vanuit de Witmarsumerweg naar het station (Figuur 3) moeten bomen langs de Witmarsumerweg gekapt worden. Het betreft de bomen 3 t/m 8 zoals weergegeven op de luchtfoto in Figuur 2.



Figuur 2 Bomen langs de Witmarsumerweg

De bomen grenzen staan in de berm aan de noordzijde van de Witmarsumerweg. De boomsoorten, stamdiameters, id nummers van de gemeente Sudwest Fryslân en het plantjaar zijn opgenomen in de onderstaande Tabel 2

Boomnr	Boomsoort	Stamdiameter	Id Sudwest Fryslân	Plantjaar
3	Gewone es	37	134685	1985
4	Gewone es	26	134686	1985
5	Gewone es	27	134687	1985
6	Gewone es	32	134688	1985
7	Gewone es	30	134689	1985
8	Gewone es	46	134690	1985

Tabel 2 Kenmerken te kappen bomen

Afhankelijk van de exacte afmetingen en ligging van de toegangsweg kan het zijn dat niet alle bovengenoemde bomen gekapt worden.

Houtopstanden zijn beschermd onder de Wnb als zij zich buiten de bebouwde kom boswet bevinden en een oppervlakte hebben van ten minste 10 are of uit rijbeplantingen bestaan van 20 bomen of meer. Bij rijbeplantingen moet het totaal aantal bomen van alle afzonderlijke rijen bij

elkaar opgeteld worden. De totale houtopstand bestaat uit 20 bomen verdeeld over twee rijen. De bebouwde kom voor houtopstanden wordt vastgesteld door de gemeente. De gemeente Súdwest Fryslân heeft de bebouwde kom voor houtopstanden gelijk getrokken met de bebouwde kom van de wegenverkeerswet (Gemeente Súdwest Fryslân, 2002). De bomen bevinden zich buiten de bebouwde kom (Gemeente Súdwest Fryslân, 2008). Vóór het kappen van de bomen zal derhalve een melding worden gedaan bij de provincie Fryslân.

De betreffende bomen staan niet in het groencluster of bomenregister van de gemeente Sudwest Fryslân. Een omgevingsvergunning activiteit kap is derhalve niet noodzakelijk.

1.11 Rijkscoördinatie­regeling

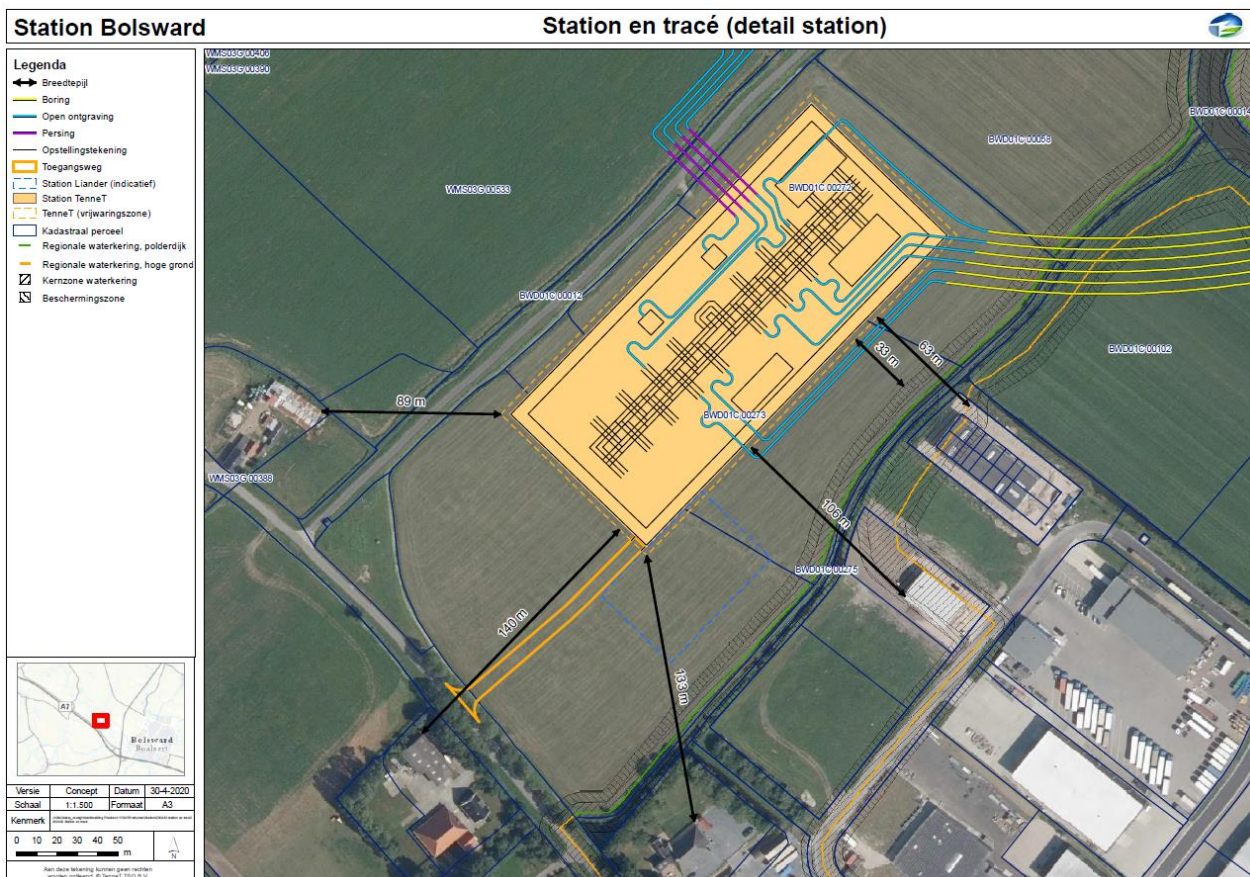
Op de realisatie van het nieuwe station Bolsward 110 is de rijkscoördinatie­regeling als bedoeld in artikel 3.35 van de Wet ruimtelijke ordening van toepassing is. Dat wil in dit geval zeggen dat de besluiten, waaronder de Wabo vergunning, gezamenlijk worden voorbereid, waarbij deze procedure wordt gecoördineerd door de minister van Economische Zaken (EZ). Daarbij doorlopen de besluiten, op grond van artikel 3.31, derde lid, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wro, de uniforme openbare voorbereidingsprocedure als bedoeld in afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht met toepassing van de bijzondere regels in artikel 3.31, derde lid, in samenhang met artikel 3.35, vierde lid, van de Wro.

2 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning bouw (artikel 2.1 onder a Wabo)

2.1 Bouw nieuw station Bolsward 110

2.1.1 Ligging nieuw station Bolsward 110

Het door TenneT te bouwen station Bolsward 110 zal worden gerealiseerd nabij de Klaverweg in Bolsward. In de onderstaande Figuur 3 is een luchtfoto opgenomen met hierop weergegeven de ligging en de indeling van het nieuwe station Bolsward 110.



Figuur 3. Luchtfoto met indeling nieuw station Bolsward 110 nabij Klaverweg.

2.1.2 Kadastrale ligging

Het station wordt gerealiseerd op de kadastrale percelen: gemeente Bolsward (BWD), sectie: c, perceelnr(s): 0069, 272, 273, 274. In Figuur 1 en Figuur 3 zijn de kadastrale percelen weergegeven.

2.1.3 Inpassing in het 110 kV net Fryslân

Het station Bolsward 110 wordt met vier ondergrondse¹ kabelcircuits aangesloten op de 110 kV kabelverbinding naar WPF en het hoogspanningsstation Oudehaske bij Heerenveen. Deze verbinding is gelegen nabij de A7. Daarnaast wordt het station met zes ondergrondse kabelcircuits, middels opstijgpunten, aangesloten op de bestaande hoogspanningslijnen op mast 45 en 52 bij Bolsward en hiermee de bestaande 110 kV-ring in Fryslân. Een overzicht van de ligging van het station en de loop van de aan te leggen kabeltracés is weergegeven in Figuur 1. Betreffende tekeningen zijn als bijlage 4 aan onderhavige aanvraag toegevoegd.

2.1.4 Landschappelijke inpassing station Bolsward 110 kV

In het voortraject is in de Milieueffectrapportage onder meer gekeken naar het aspect landschappelijke inpassing. Daarnaast is bij het project een landschapsarchitect betrokken, is er overleg over de inpassing met gemeente Súdwest Fryslân en zijn er ontwerpateliers georganiseerd waaraan onder meer omwonenden hebben deelgenomen. Tijdens de ontwerpateliers is gesproken over zaken als het schuiven met het station op de huidige percelen, de ligging van de bouw-/toegangsweg, het aanbrengen van watercompensatie, de kleur van het hekwerk, mogelijke beplanting op het perceel, mogelijke beplanting in de omgeving en bij woningen. De resultaten uit de ateliers zijn waar mogelijk meegenomen in het verdere ontwerpproces. Het doel is om (een deel van) het station aan het zicht onttrekken. Om dit te bereiken worden struiken geplant van ca. 5 meter hoog, in stroken met een minimale breedte van 10 meter. Dit om een goed afsluitende houtwal te maken. Er wordt rekening gehouden met het planten van wintergroene struiken. Naast de struiken worden op enkele plaatsen bomen geplant. De landschappelijke inpassing vormt een separaat traject waarbij de gemeente Súdwest Fryslân is betrokken. De definitieve inpassing is nog niet gezamenlijk vastgesteld.

2.1.5 Wat is een 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, spoelen, filters, vermogen schakelaars, 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 kan de spanning (indien er transformatoren aanwezig zijn) naar een ander spanningsniveau worden getransformeerd voor aansluiting met een ander hoogspanningsnet.

¹ Van de vier kabelcircuits zijn twee kabelcircuits van TenneT TSO B.V. (TenneT) en twee kabelcircuits van WPF. De circuits van TenneT en WPF komen naast elkaar te liggen. De aanleg zal, indien dit mogelijk blijkt, gelijktijdig plaats vinden (hier gaat de voorkeur naar uit). De voor het project uitgevoerde technische onderzoeken omvatten zowel de kabels van TenneT als van WPF.

2.1.6 Onderdelen station Bolsward 110

Station Bolsward 110 zal bestaan uit de onderstaande onderdelen (zie opstellingstekening opgenomen in bijlage 5):

- Centraal Diensten Gebouw (CDG)
- (Dubbele) hoofdrailsysteem
- 18 velden
- Bliksempieken
- 2 seriespoelen, 2 compensatiespoelen en 2 filterbanken
- Hekwerk (incl. poort)
- Wegen (incl. parkeerplaatsen)
- Verharding/bestrating onder installaties
- Kabelgoten
- Voorzieningen voor de waterhuishouding

In de onderstaande paragrafen worden de verschillende onderdelen nader toegelicht. Hierbij zal indien relevant tevens worden ingegaan op de constructie- en funderingsprincipes. Opgemerkt dient te worden dat de exacte indeling van het hoogspanningsstation als gevolg van verdere detailengineering nog kan wijzigingen. Hierbij geldt dat de nu aangegeven indeling van het hoogspanningsstation op hoofdlijnen vast ligt. De locatie en omvang van het station zullen niet meer wijzigingen.

2.1.6.1 Centraal Diensten Gebouw (CDG)

Het CDG is het centrale gebouw op het station. In het CDG gebouw bevinden zich onder andere:

- een centrale entree gang;
- kantoor/beheerdersruimte met pantry;
- sanitaire ruimte;
- Secundaire ruimte met hierin alle beveiligings- en besturingspanelen;;
- Datcomruimte met hierin alle Telecommunicatie apparatuur;
- AC ruimte met hierin de verdeelinrichtingen en bediening terreinverlichting;
- Accuruimten;
- Noodstroom aggregaat ruimte NSA;
- Opslagruimte;
- Werkkast met uitstootgootsteen;
- Kabelkelder.

Elke ruimte in het CGD zal worden voorzien van een brandmelder en indien noodzakelijk een brandblusser. Ook zijn er voldoende (vlucht)deuren voorzien. Als materiaal voor de buitengevel van het CDG wordt uitgegaan van metselwerk.

Het CDG wordt gefundeerd op prefab betonpalen en heeft een betonnen kelderbak waarin de (secundaire) kabels vanaf de kabelgoot naar binnen worden gevoerd door middel van waterdichte doorvoeringen.

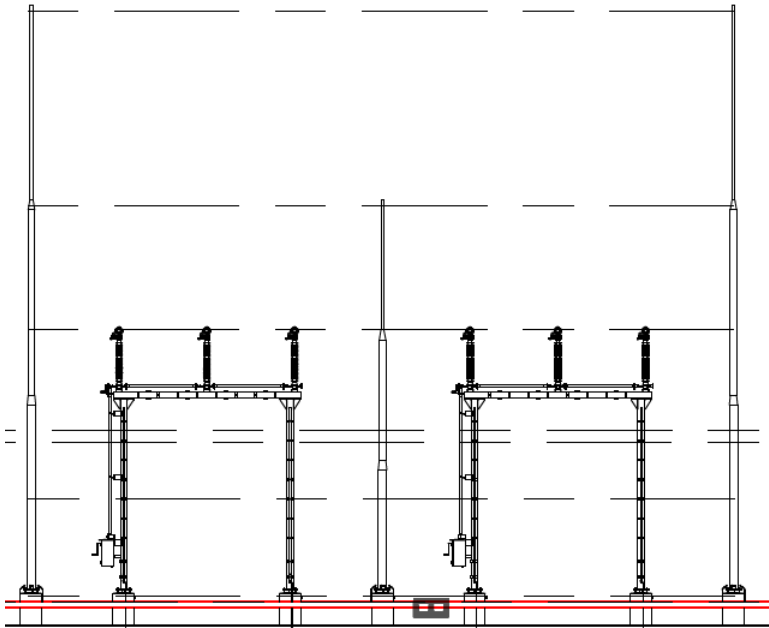
De definitieve indeling is thans nog niet vastgesteld. Een 3D impressie van het CDG is toegevoegd als bijlage 6 bij onderhavige aanvraag.

2.1.6.2 (Dubbele)hoofdrailsysteem

De hoofdrail bestaat uit drie aluminiumbuizen die parallel aan elkaar (noordoost-zuidwest) door het station lopen. Via de hoofdrail worden de stromen gevoerd en verdeeld over de verschillende aansluitingen. Station Bolsward 110 betreft een dubbelrailstation. Dit houdt in dat er twee hoofdrails zijn (elk bestaande uit drie aluminiumbuizen). Deze hoofdrails worden rail A en rail B genoemd. Een afbeelding van een dubbel hoofdrailsysteem in een bestaand station is opgenomen in Figuur 4. Een uitsnede van een zij aanzichttekening van een dubbel hoofdrail zoals dit binnen station Bolsward wordt gerealiseerd is opgenomen in Figuur 5.



Figuur 4 Afbeelding dubbel hoofdrail (rail A en rail B) in bestaand hoogspanningsstation



Figuur 5 Uitsnede zijaanzichttekening dubbel hoofdrail

De hoofdrails worden gefundeerd op palen. Als paalsysteem worden prefab betonpalen toegepast. Een hoofdrail bestaat uit een stalen constructie (zie Figuur 4) met daarop isolatoren en aluminium buisgeleiders (drie per hoofdrail). Om iedere veldgrens (circa om de 9 meter) wordt de hoofdrail ondersteund.

2.1.6.3 Velden

Binnen station Bolsward 110 worden een 18-tal velden gerealiseerd. Daarnaast is er nog (lege) ruimte onder de hoofdrails voor een 3-tal toekomstige velden.

Een veld bestaat uit verschillende aan elkaar gekoppeld primaire componenten en vormt de schakel tussen de rail (het knooppunt) en een verbinding of netcomponent. De verschillende primaire componenten hebben elk hun eigen functie. De verbindingen (in geval van station Bolsward 110 zijn dit ondergrondse elektriciteitskabels) komen het station binnen via kabeleindsluitingen. Dit vormt de overgang van de ondergrondse kabels naar het veld (en hiermee andere verbindingen of componenten). Daarna is er een aarder en een scheider om de verbinding voor werkzaamheden veilig en spanningsloos te maken. Verder is er een vermogensschakelaar om de verbinding in en uit te schakelen. Als laatste zijn er railscheiders. Een railscheider koppelt een veld los óf koppelt deze aan de dubbele hoofdrail. Dit om een keuze te maken op welk knooppunt de verbinding geschakeld moet worden. Er zijn ook nog meettransformatoren aangesloten en het is mogelijk (afhankelijk van de installatie en aansluiting) dat er extra aarder, extra scheiders of overspanningsafleiders zijn.

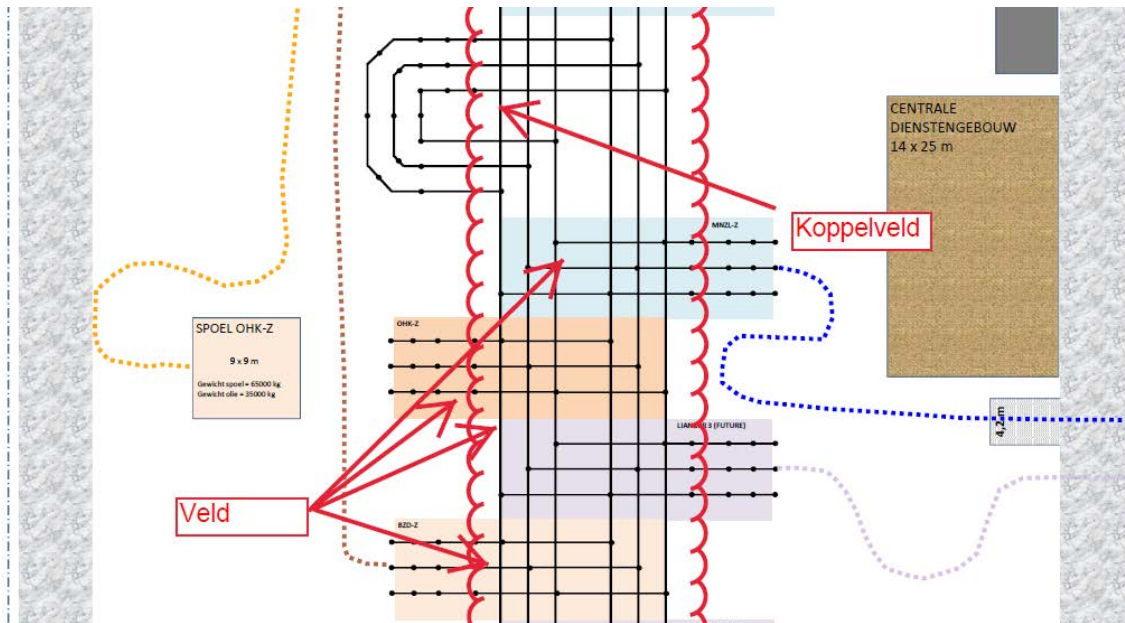
Een foto van een veld met primaire componenten is weergegeven in de onderstaande Figuur 6.



Figuur 6 Veld met primaire componenten op een bestaand station

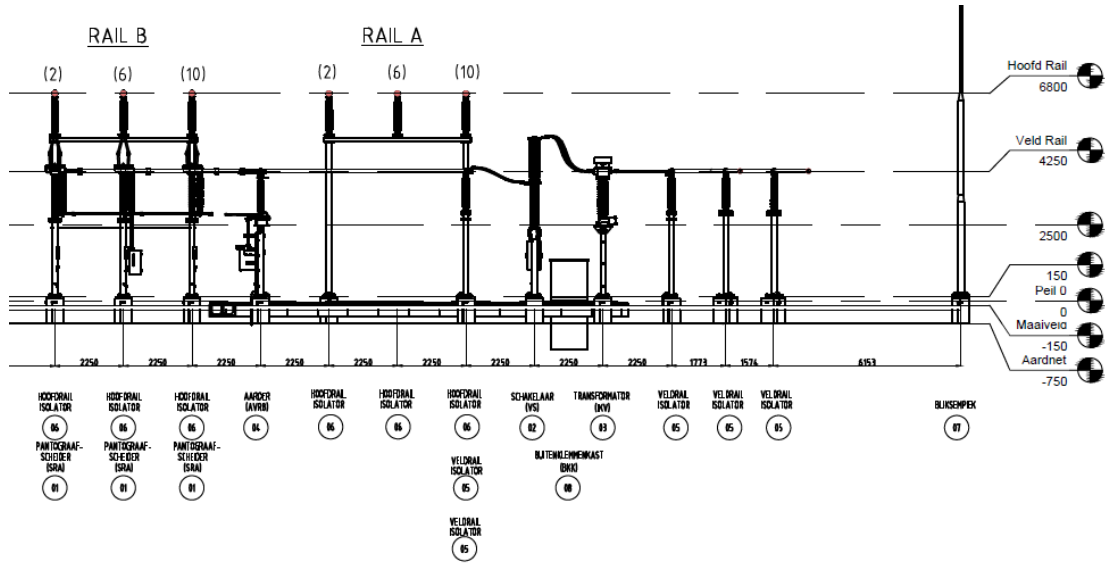
De velden worden gerealiseerd op betonnen fundatiepoeren, welke op palen worden gefundeerd. Afhankelijk van waar het veld voor bedoeld is, heeft het een veld een andere naam. Binnen station Bolsward 110 zullen verschillende type velden komen, te weten kabelvelden om alle binnenkomende kabels aan te sluiten, transformatorvelden om de transformatoren vanuit Liander aan te sluiten en een koppelveld om hoofrail A en B te koppelen.

In de onderstaande Figuur 7 is een uitsnede van de opstellingstekening van station Bolsward 110 kV opgenomen met hierop weergegeven 5 van de in totaal 18 velden te realiseren velden. De dubbele hoofdrail is eveneens weergegeven (verticale lijnen).



Figuur 7 Uitsnede opstellingstekening met 5 van de 18 velden, waaronder 1 koppelveld

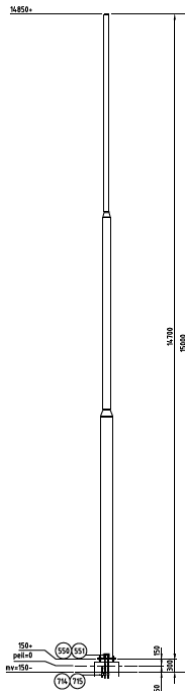
Er zal één koppelveld worden gerealiseerd. Dit veld koppelt beide hoofdrails aan elkaar. Ter illustratie is in de onderstaande Figuur 8 een zijaanzicht van een deel een vergelijkbaar koppelveld opgenomen.



Figuur 8 Zijaanzicht deel koppelveld

2.1.6.4 Bliksempieken

Langs de velden en de hoofdtrail komen bliksempieken te staan. Een bliksempiek bestaat uit een dunne stalen paal op een betonnen fundatiepoer, gefundeerd op palen en zorgt ervoor dat er geen blikseminslag plaatsvindt op de rails en de velden. Het exacte aantal bliksempieken is nog niet bekend. De bliksempieken worden maximaal 15 meter hoog. In de onderstaande Figuur 9 is een zijaanzicht van een bliksempiek weergegeven.



Figuur 9 Zijaanzicht bliksempiek

2.1.6.5 Seriespoelen, filterbanken en compensatiespoelen

Binnen het station Bolsward 110 worden twee seriespoelen geplaatst in de velden van Oudehaske. De seriespoelen worden gebruikt om het 110 kV net evenwijdig te belasten. Tevens worden er twee filterbanken geplaatst. De filterbanken worden gebruikt om een goede spanningskwaliteit voor het hoogspanningsnet te kunnen waarborgen. Met de filterbanken worden resonanties (o.a. als gevolg van duurzame opwek met pieken en dalen en lange kabels) voorkomen en de kwaliteit van de netspanning gegarandeerd. Dit om te kunnen voldoen aan de netcode, waarin staat hoeveel vervorming het elektriciteitsnet mag hebben en de Europese norm van kwaliteit van de spanning. Verder worden twee compensatiespoelen geplaatst om de capacatieve werking van de filterbanken te compenseren.

De seriespoelen, compensatiespoelen en filterbanken worden gerealiseerd op betonnen fundaties, welke op palen worden gefundeerd. In zowel de seriespoelen als de compensatiespoelen bevindt zich olie. De oliehoudende onderdelen worden op een opvangvoorziening geplaatst, welke voorzien zal zijn van een (hemel)water afvoer en een zuiveringstechnische voorziening (olie-/waterafscheider). Een tekening van een

te plaatsen filterbank (incl. compensatiespoel) is opgenomen in bijlage 7 bij onderhavige aanvraag. Op de opstellingstekening opgenomen in bijlage 5 zijn eveneens de afmetingen en gewichten van zowel de seriespoelen als filterbanken en compensatiespoelen weergegeven.

2.1.6.6 Hekwerk (incl. toegangspoort)

Rondom het terrein zal na het bouwrijp maken een bouwhekwerk worden geplaatst, dit om beschadigingen en diefstal tijdens de bouw van het station tegen te gaan. Voor het aanbrengen van de uiteindelijke terreinafwerking wordt het definitieve hekwerk geplaatst. Alle terreinen van TenneT, waar hoogspanning op aanwezig is, zijn rondom voorzien van een hekwerk. Tevens zijn enkele primaire componenten zoals de filterbanken en de compensatiespoelen voorzien van een hekwerk. Het hekwerk wordt opgebouwd uit een staalmaat uit de hogere veiligheidsklasse, staanders en een overklimbeveiliging. Het te plaatsen hekwerk heeft bovengronds een hoogte van minimaal 2,5 meter exclusief overklimbeveiliging (puntdraad) en wordt ook tot een halve meter in de grond doorgezet. Over een hoogte van 1 meter, gemeten vanaf de onderkant van de staalmaat, wordt de maaswijdte van de staalmaat gehalveerd door middel van extra, volledig gelaste verticale staven. Door de extra staven volledig te lassen wordt de knaagdierwering een geïntegreerd onderdeel van de staalmaat (zie Figuur 10). Een hekwerk is een hindernis om onnodige gasten (mens en dier) buiten het station (en de componenten) te houden. Het vermaasde onderste deel van de staalmaat moet voorkomen dat kleine knaagdieren door het hekwerk op het terrein kunnen komen.



Figuur 10 Voorbeeld foto te plaatsen hekwerk

Om het terrein op en af te kunnen gaan, zijn er poorten in de omheining opgenomen: een toegangspoort en twee aparte looppoorten (zie Figuur 11). De toegangspoort is minimaal vijf meter breed, minimaal 2,5 meter hoog (excl. overklimbeveiliging) en uitgevoerd als een elektrische schuifpoort. De looppoorten zijn minimaal 1,25 meter breed, minimaal 2,5 meter hoog (excl. overklimbeveiliging). De noodpoorten zijn handbediende draai-poorten, draaiend naar de buitenzijde. De poorten zijn voorzien van een veiligheidsslot met een van de buitenzijde afgeschermd slotvangplaat. De poorten zijn voorzien van een (van de buitenzijde) afgeschermd schoot, d.m.v. een stalen blindplaat, zodat deze vanaf de buitenzijde niet bereikbaar en te

manipuleren zijn.



Figuur 11 Voorbeeld toegangspoort TenneT station

2.1.6.7 Wegen

Het station Bolsward 110 kV wordt voorzien van een toegangsweg naar het station en een rondweg in het station om de installaties te kunnen bereiken. De rondweg loopt tevens langs het CDG. Nabij het CDG zijn parkeerplaatsen gepositioneerd. De toegangsweg ende rondweg zijn 6 meter breed, van betonklinkers en geschikt voor een aslast van 200kN, 40kN/m².

2.1.6.8 Verharding/bestrating onder installaties

Het terrein binnen het hekwerk, met uitzondering van wegen en terreinverharding rond het CDG, wordt voorzien van een traag groeiende grasmengsel welke buiten de schakeltuin gecombineerd wordt met een bloemenmengsel. Het grasmengsel is geschikt voor arme grond en bestand tegen betreding van zware machines als hoogwerkers.

In de schakeltuin wordt de bodem versterkt en afgewerkt met vlakke grasblokken / grastegels op die plaatsen die belast worden bij regulier onderhoud. Het betreft hier de aanrijroute naar en de opstelplaats van materieel bij de hoogspanningscomponenten. De grasblokken / grastegels worden in een vlakke uitvoering toegepast. De grasblokken / grastegels zijn UV- en vorstbestendig. De baanbreedte van grasblokken / grastegels voor bereikbaarheid van de hoogspanningsinstallaties is ten minste 3 meter. Het toegepaste materiaal is recyclebaar. De draagkracht wordt afgestemd zijn op de belasting ter plaatse. De aanrijroute en opstelplaats in de schakeltuin uitgevoerd met grasblokken / grastegels zijn ten minste geschikt een aslast van 50kN, 10 kN/m².

2.1.6.9 Kabelgoten

Over het terrein lopen kabels voor bijvoorbeeld bediening en beveiliging van primaire componenten. Om te voorkomen dat er een wirwar van kabels ontstaat die kunnen beschadigen, worden alle besturings-, voedings-, beveiligings- en communicatiekabels in kabelgoten gelegd. Dit betreft een hoofdgoot (welke begint bij het CDG) en vertakkingen van die hoofdgoot. Door deze structuur is het mogelijk om op een nette en toegankelijke manier, alle primaire componenten en het CDG met elkaar te verbinden. De goten zijn gemaakt van beton en worden afgedekt met betonnen deksels. De afmetingen van de goten zijn afhankelijk van het aantal kabels dat er door moet bijvoorbeeld een halve meter breed en 25 centimeter diep. Om te voorkomen dat delen van de goot kunnen verzakken, worden indien nodig (afhankelijk van uitkomsten geotechnisch onderzoek) de goten op palen gefundeerd.

2.1.6.10 Waterhuishouding

Bij de aanleg van stations vindt TenneT het belangrijk dat het station zo min mogelijk effect heeft op de omgeving dus ook op de waterhuishouding. Daarom worden er allerlei middelen toegepast om effecten zo veel mogelijk te beperken. Binnen het station zal riolering worden aangebracht. Dit onder meer ten behoeve van het afvoeren van het afvalwater vanuit het CDG (toilet met wastafel, uitstortgootsteen en een pantry). Ook zullen indien nodig zuiveringstechnische voorzieningen zoals een olieafscheider worden gerealiseerd.

Gezien de fase waarin het project zich bevindt beschikt TenneT nog niet over een leidingplan (conform Bouwbesluit), waarin gebouw- en terreinriolering is aangegeven en het eventuele aansluitpunt op het openbare riool of indien deze niet aanwezig is een IBA. Dit zal in een later stadium worden aangeleverd.

De te realiseren watercompensatie wordt meegenomen in de aanvraag Waterwetvergunning, welke bij het Wetterskip Fryslân wordt ingediend. Tevens is de te realiseren watercompensatie onderdeel van de landschappelijke inpassing van het station. Voor het project is een watertoets uitgevoerd en is gekeken naar de waterbergingscompensatie. Betreffend onderzoek is als bijlage 8 aan onderhavige aanvraag toegevoegd.

2.1.7 Uitgevoerde (milieu)technische onderzoeken

2.1.7.1 Vooronderzoek bodem

Door Tauw is eind 2019 voor het initiatief een verkennend bodemonderzoek (incl. vooronderzoek bodem conform NEN 5725) uitgevoerd. Met een vooronderzoek is door archief- en dossieronderzoek en een veldinspectie informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig bodem- of watergebruik, de bodemopbouw en geohydrologie en waterbeheer en -onderhoud. Het vooronderzoek is gericht op het achterhalen van mogelijke bronnen van verontreiniging(en) en verdachte (deel)locaties. Het vooronderzoek heeft zich specifiek gericht op de onderzoekslocatie en een zone van 50 m buiten de projectcontour van de onderzoekslocatie waar (graaf)werkzaamheden zullen plaatsvinden. Op basis van de resultaten uit het

vooronderzoek zijn conform de NEN 5740 en de NEN 5707 de onderzoekshypotheses en - strategieën uitgewerkt voor het verkennend onderzoek.

Op basis van het vooronderzoek blijkt dat op de locatie waar het station wordt gerealiseerd geen specifieke verontreinigingen in grond en grondwater worden verwacht. Ter plaatse zal derhalve nader onderzoek worden uitgevoerd conform de NEN 5740, strategie grootschalig onverdacht. Dit onderzoek zal medio 2020 worden uitgevoerd.

Het uitgevoerde vooronderzoek bodem is als bijlage 9 bij onderhavige aanvraag gevoegd.

2.1.8 Vooronderzoek conventionele explosieven

Door T&A Survey is in november 2019 een vooronderzoek naar conventionele explosieven uitgevoerd. Op basis van analyse is het gehele onderzoeksgebied onverdacht verklaard. Grondroerende werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied kunnen op reguliere wijze worden uitgevoerd.

Het uitgevoerde vooronderzoek conventionele explosieven is als bijlage 10 bij onderhavige aanvraag gevoegd.

2.1.9 Akoestisch onderzoek

Door adviesbureau Peutz is in opdracht van TenneT een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek blijkt dat ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 40 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode. Hierbij is rekening gehouden met de toepassing van een toeslag van 5 dB voor het eventuele tonale karakter van het geluid. Niet uit te sluiten is dat, gelet op de omgeving, het geluid niet als tonaal kan worden waargenomen. Dit geldt dan met name voor de woningen binnen de geluidzone van industrieterrein "De Marne" (waar het 110 kV-station overigens geen onderdeel van uitmaakt) en op korte afstand van de snelweg A7. Indien het geluid niet als tonaal wordt waargenomen gelden 5 dB lagere langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus. In alle gevallen wordt voldaan aan de standaardgeluidgrenswaarden van het Activiteitenbesluit. Daarbij kan worden opgemerkt dat de cumulatieve geluidbelasting niet meetbaar zal toenemen door de realisatie van het 110 kV-station.

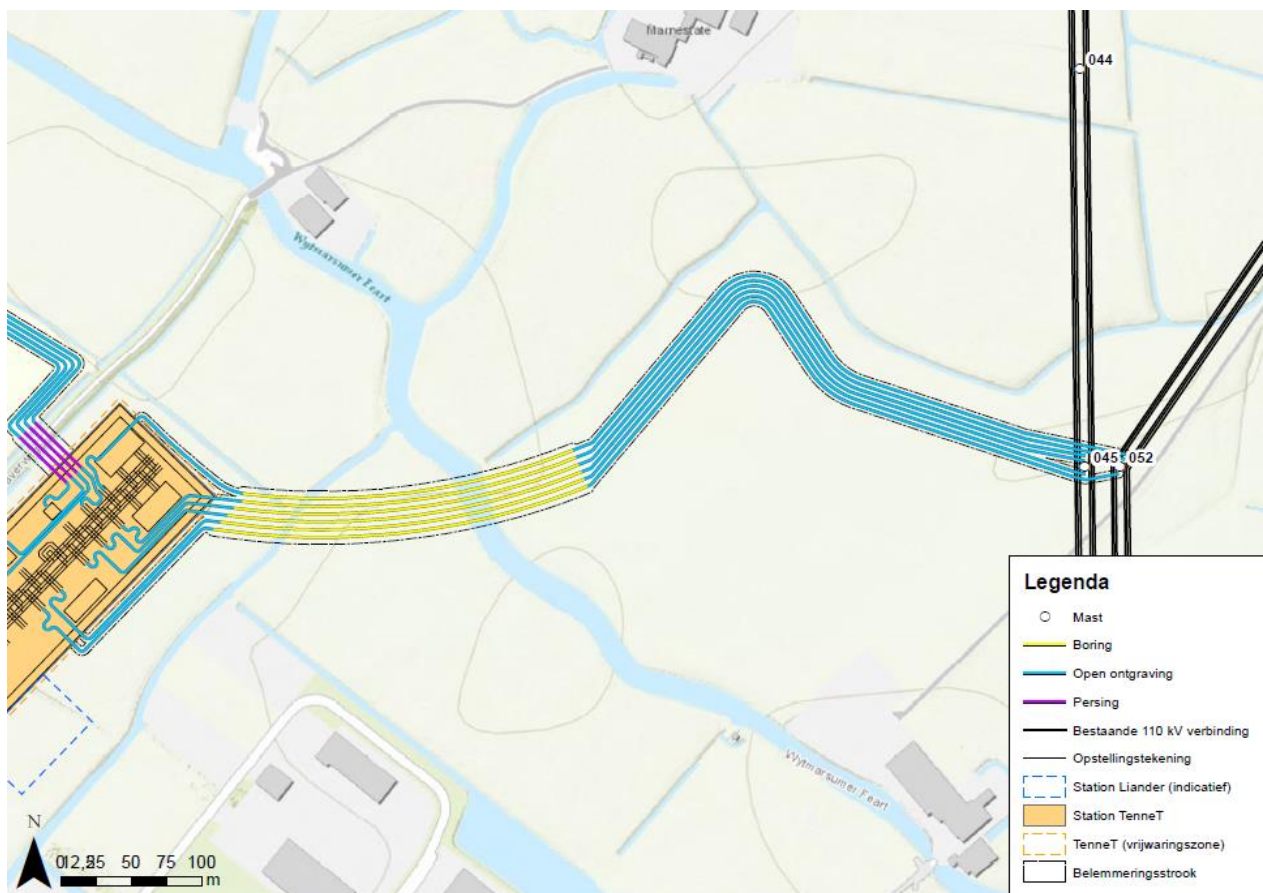
De optredende maximale geluidniveaus (piekgeluiden) vanwege de vermogensschakelaars bedragen bij woningen maximaal circa 65 dB(A). Onder normale omstandigheden kunnen deze piekgeluiden alleen in de dagperiode optreden (enkele malen per jaar). Deze voldoen aan de standaardgrenswaarde van het Activiteitenbesluit.

Het uitgevoerde akoestisch onderzoek is als bijlage 11 bij onderhavige aanvraag gevoegd/

2.2 Bouw opstijpunten bij hoogspanningsmast 45 en 52

2.2.1 Koppeling met omliggende 110 kV stations

Het nieuw te realiseren station Bolsward 110 kV wordt gekoppeld met de omliggende 110 kV stations Herbayum, Rauwerd, Sneek en Marnezijl. Hiervoor worden zes ondergrondse kabelcircuits aangelegd tussen het station Bolsward 110 kV en de hoogspanningsmasten 45 (lijn Herbayum – Marnezijl) en 52 (Lijn Rauwerd, Sneek/Marnezijl). Het kabeltracé vanaf het station Bolsward 110 kV tot aan de hoogspanningsmasten 45 en 52 is weergegeven in de onderstaande Figuur 12.



Figuur 12 Kabeltracé vanaf station tot bestaande masten 45 en 52

2.2.2 Bestaande situatie bij hoogspanningsmasten 45 en 52

In de bestaande situatie loopt over mast 45 de bovengrondse hoogspanningslijn van Herbayum (HBY110) en Marnezijl (MNZL 110) Deze verbinding bestaat uit twee circuits. Over mast 52 loopt de bovengrondse hoogspanningslijn tussen Rauwerd (RWD 110) en MNZL 110 en tussen Sneek (SK 110) en MNZL 110. Deze verbinding bestaat eveneens uit twee circuits. Een luchtfoto met hierop weergegeven de bestaande hoogspanningsmasten 45 en 52 en hoogspanningslijnen is weergegeven in Figuur 13. Een foto van de bestaande masten vanaf de N359 is weergegeven in Figuur 14. Een schematische weergave van de bovengrondse lijnen/verbindingen is weergegeven in Figuur 15.



Figuur 13 Bestaande hoogspanningsmasten 45 en 52



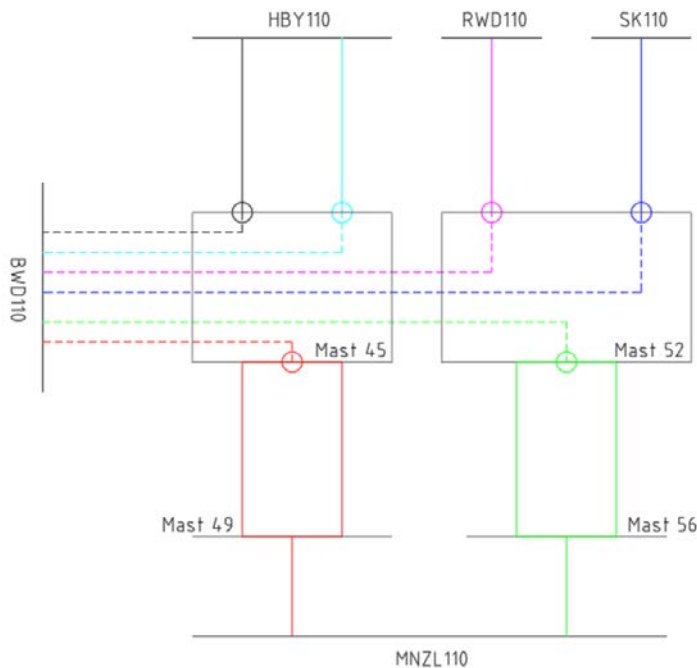
Figuur 14 Mast 45 (links) en mast 52 (rechts) gezien vanaf de N359 (bron: google maps)



Figuur 15 Schematische weergave bestaande verbinding langs hoogspanningsmast 45 en 52

2.2.3 Nieuwe situatie bij hoogspanningsmasten 45 en 52

In de nieuwe situatie zal het nieuwe station Bolsward 110 worden ingelust in de bestaande bovengrondse hoogspanningslijnen. Om dit te realiseren worden de bestaande hoogspanningslijnen ter hoogte van mast 45 en 52 gekoppeld aan de nieuw aan te leggen ondergrondse kabels (6 circuits) vanuit (en naar) het nieuwe station Bolsward 110. De nieuwe situatie is schematisch weergegeven in de onderstaande Figuur 16.



Figuur 16 Schematische weergave verbinding nieuwe situatie

De nieuwe situatie vraagt ook om aanpassingen aan de hoogspanningsmasten 49 en 56. Dit valt echter buiten de scope van onderhavige aanvraag.

2.2.4 Wijzigingen aan hoogspanningsmast 45 en 52

2.2.4.1 Aanbrengen extra uithouder met steunisolator en traverse

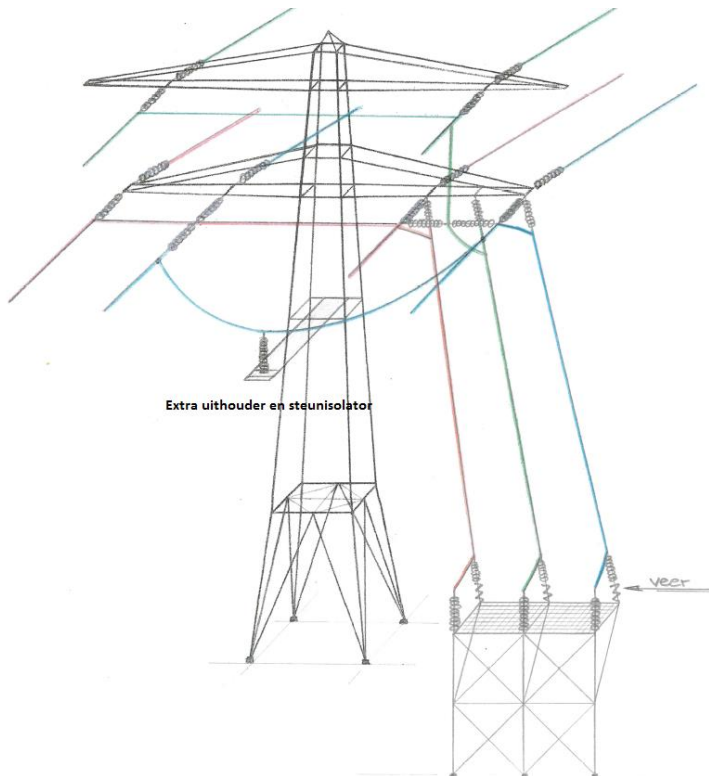
Ten behoeve van de mastaanpassingen is door Movares een alternatievenstudie uitgevoerd. Hieruit is naar voren gekomen dat om de ondergrondse kabels aan de bovengrondse lijnen te kunnen koppelen mast 45 moet worden vervangen. Mast 45 betreft een steunmast. Steunmasten zijn de gewone hoogspanningsmasten die je het meeste ziet. Ze dragen de elektriciteitslijnen (draden) zonder dat er een richtingverandering is en staan normaal gesproken in een rechte rij achter elkaar. De bestaande mast 45 zal worden vervangen door een nieuwe afspanmast. Voor het plaatsen van een nieuwe mast is gekozen omdat het in beginsel economisch gezien niet realiseerbaar is, een steunmast om te bouwen naar een afspanmast. De nieuwe te plaatsen mast 45 (incl. fundatie) zal voldoen aan de daarvoor geldende eisen (o.a. Bouwbesluit). De nieuw te plaatsen mast 45 zal ten aanzien van kleurstelling hetzelfde zijn als de bestaande en overige masten in de lijn. Het mastbeeld of maststramien dat kenmerkend is voor de betreffende hoogspanningslijn zal gehandhaafd worden.

De huidige mast 52 zal blijven staan en worden aangepast. Mast 52 is een hoekmast. Bij een hoekmast maken de draden een bocht. De hele hoogspanningslijn verandert van richting. Hoekmasten zijn zwaarder gebouwde, steviger gefundeerde masten met afgespannen draden.

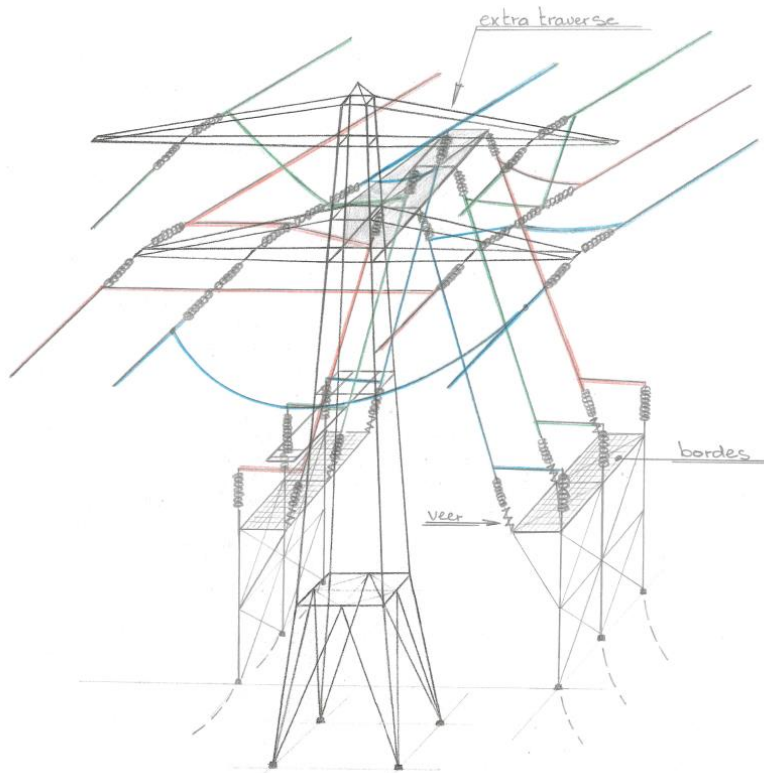
Zowel de nieuwe mast 45 als de bestaande mast 52 worden voorzien van een:

- extra uithouder met steunisolator: Hiermee worden per mast de binnenkomende circuits vanuit station Marnezijl 110 bij elkaar genomen, en hierna aan één zijde naar onder afgespannen (met een veer) richting de kabeleindsluitingen (opstijgpunt).
- extra traverse, haaks op de standaard traversen: Voor mast 45 geldt dat de circuits vanuit Herbayum gekoppeld worden aan deze traverse alvorens ze worden afgespannen met een veer richting de kabeleindsluitingen (opstijgpunt). Voor mast 52 geldt dat de circuits vanuit Rauwerd en Sneek worden gekoppeld aan de extra traverse. Ook deze worden vanuit hier afgespannen richting de kabeleindsluitingen (opstijgpunt).

Een schetsontwerp van mast 45/52 met hierop aangegeven de extra uithouder en steunisolator is weergegeven in Figuur 17. Een schetsontwerp van mast 45/52 met hierop weergegeven de extra traverse is weergegeven in Figuur 18.



Figuur 17 Schetsontwerp mast 45/52 met extra uithouder en steunisolator



Figuur 18 Schetsontwerp mast 45/52 met extra traverse

2.2.4.2 Impact aanpassingen op bestaande mast 52

In de alternatieve studie van Movares is tevens gekeken naar de impact van de aanpassing op mast 52. De verwachting dat er slechts lokale aanpassingen het mastlichaam noodzakelijk zijn. Zowel voor de onderste als bovenste traverse geldt dat eveneens lokale aanpassingen nodig zijn. Ten aanzien van de fundatie geldt dat de belastingen op de bestaande mast in de toekomstige situatie niet wezenlijk veel groter wordt in vergelijking met de huidige situatie. Toch is de verwachting dat aanpassingen aan de fundatie noodzakelijk zijn. De technische regelgeving en normen zijn in de loop der jaren namelijk gewijzigd en in veel gevallen heeft dit geleid tot strengere eisen. De bestaande fundatiepalen zullen volgens de nu geldende eisen in de nieuwe situatie hoogstwaarschijnlijk niet meer voldoen. De conclusie is meestal dat de palen te kort zullen zijn. De eindconclusie wordt met name bepaald door de grootte van de sondeerwaarden, de voorkomende grondlaagsoorten en de feitelijke lengte van de huidige palen.

In de verdere engineering zal nog een complete toetsing van mast 52 plaatsvinden om te bepalen welke aanpassingen exact nodig zijn. Hierbij zal tevens uit veldonderzoek ontbrekende informatie over de fundaties achterhaald worden, waarna deze worden doorgerekend.

2.2.5 Kabeleindaansluitingen (opstijgpunten)

De feitelijke overgang van de ondergrondse kabels naar bovengrondse lijnen zal plaatsvinden met opstijgpunten (kabeleindsluitingen). Een optie is het toepassen van een bordes voor alle kabeleindsluitingen. Daarnaast is het ook mogelijk om de kabeleindsluitingen op afzonderlijke staalconstructies te plaatsen. Het exact toe te passen type opstijgpunt is momenteel nog bij TenneT in onderzoek. Afwegingen bij de keuze zijn kosten, veiligheid, omgeving, techniek. Ook wordt gekeken naar de tijd die nodig is om een type opstijgpunt te realiseren en de noodzaak tot het uitschakelen van de verbinding, de vereiste duur van uitschakeling en de mogelijkheid tot uitschakeling van een verbinding.

Voorbeelden van bestaande opstijgpunten zijn weergegeven in Figuur 19 en Figuur 20.



Figuur 19 Opstijgpunt met overgang ondergrondse kabels naar bovengrondse lijnen in hoogspanningsmast



Figuur 20 Opstijgpunt met overgang ondergrondse kabels naar bovengrondse lijnen buiten hoogspanningsmast

Voor beide varianten zal door TenneT beperkt gebied rondom de bestaande masten moeten worden aangekocht. Hierbij geldt dat de aan te kopen grond landbouwgrond betreft. Met het inpassingsplan wordt deze bestemming gewijzigd naar bedrijf. Om het opstijgpunt zal net als bij het hoogspanningsstation, ter beveiliging, een hekwerk worden geplaatst (zie figuur 21). Het opstijgpunt zal qua kleurstelling en materiaal gebruik aansluiten bij de hoogspanningsmasten (45 en 52) waarbij de opstijpunten geplaatst worden. Bij de keuze zal zoveel als mogelijk rekening worden gehouden met de landschappelijke inpassing. Met het realiseren van het opstijgpunt en de ruimte die het opstijgpunt in beslag neemt is rekening gehouden in het inpassingsplan. Hoogte stalen constructie is minimaal 2,5 meter.

TenneT verzoekt tot de mogelijkheid om de exacte details van de opstijpunten later aan te mogen leveren.

2.3 Bouwkosten station Bolsward 110 en opstijgpunt.

De verwachte bouwkosten voor het station Bolsward 110 bedragen 19.368.000 euro. De bouwkosten voor het aansluiten van de ondergrondse kabels op het bestaande 110 kV bovengrondse hoogspanningsnet (het aanpassen van de masten en het realiseren van de opstijpunten) bedragen naar verwachting 1.993.311 euro.

3 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning aanleggen weg en maken van een uitweg (artikel 2.2, lid 1 onder d en e Wabo)

3.1 Aanleg nieuwe toegangsweg

Voor het nieuwe station Bolsward 110 wordt een toegangsweg aangelegd vanaf de openbare weg "de Witmarsumerweg". De toegangsweg heeft een breedte van 6 meter, zal bestaan uit betonklinkers en geschikt zijn voor een aslast van 200kN, 40kN/m². De toegangsweg zal landschappelijk worden ingepast. Ten behoeve van de toegangsweg naar het station zal de Witmarsumerweg door de gemeente Súdwest Fryslân worden verbreed. De exacte loop van de toegangsweg is weergegeven op Figuur 1.

TenneT verzoekt ten behoeve van het aanleggen van de toegangsweg en bijbehorende uitweg middels onderhavige aanvraag om een omgevingsvergunning zoals bedoeld in artikel 2.2. lid 1 onder d en e van de Wabo in combinatie met de artikelen 2:11 (aanleggen weg) en 2:12 (maken van een uitweg) van de Algemene plaatselijke verordening van de gemeente Súdwest Fryslân.

4 Toelichting aanvraag omgevingsvergunning uitvoeren werk of werkzaamheden (artikel 2.1 onder b Wabo)

4.1 Archeologie

Op grond van het (ontwerp)inpassingsplan Netversterking westelijk Friesland kennen de gronden, waarin de ondergrondse kabels van en naar het station Bolsward 110 kV worden aangelegd, de dubbelbestemming 'Waarde – Archeologie'.

De gronden en/of waterbodem met een archeologisch verwachtingsgebied, bestemd voor 'Waarde – Archeologie' zijn, behalve voor de andere daar voorkomende bestemming(en), mede bestemd voor behoud van archeologische waarden.

Op grond van artikel 7.3 van het (ontwerp)inpassingsplan geldt dat het verboden is om zonder omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of de volgende werkzaamheden uit te voeren met een oppervlakte groter dan de oppervlakte die in de desbetreffende advieszone van de gemeentelijke FAMKE wordt aangegeven en dieper gaan dan 40 cm, in afwijking hiervan geldt voor waterbodem een vrijstellingsgrens tot 500 m² en geen vrijstellingsdiepte, zulks ongeacht het bepaalde in de regels bij de andere op deze gronden zijnde bestemmingen:

1. het ontgronden, afgraven, egaliseren, mengen, diepploegen en ontginnen van gronden met dien verstande dat het werken, geen bouwwerken zijnde;
2. het graven, verdiepen en/of verbreden van sloten, vijvers en andere wateren;
3. het uitvoeren van werkzaamheden aan oevers en kaden;
4. het aanbrengen van ondergrondse transport-, energie- of telecommunicatieleidingen en drainage (met uitzondering van drainage van agrarische percelen) en daarmee verband houdende constructies, installaties of apparatuur;
5. het permanent verlagen van het waterpeil;
6. het aanplanten en/of het rooien van bos of boomgaard, waarbij stobben worden verwijderd op meer dan 40 cm diepte en/of voor zover het gaat om planten waarvan zeker is dat bij de oogst van de plant, dan wel het verwijderen van de gehele plant, de bodem dieper dan 40 cm wordt geroerd;
7. het aanleggen en/of verbreden van wegen, paden, banen en/of parkeergelegenheden.

Het aanleggen van de ondergrondse hoogspanningskabels valt onder artikel 7.3.1 a onder 4 van het (ontwerp)inpassingsplan. De kabels worden dieper dan 40 cm –mv worden aangelegd. Het totale oppervlak van de werkzaamheden is groter dan het in de gemeentelijke FAMKE aangegeven oppervlak van 500 m². Het gaat hierbij dan om de zes kabelcircuits vanaf het nieuwe station Bolsward 110 kV naar de bestaande bovengrondse 110 kV hoogspanningslijnen en de twee ondergrondse kabelcircuits vanaf het nieuwe station Bolsward 110 kV naar de ondergrondse 110 kV kabel welke thans langs de A7 wordt aangelegd. Voor de twee ondergrondse 110 kV kabelcircuits van WPF (zie voetnoot 1) wordt door WPF separaat een vergunning aangevraagd.

Gezien het bovenstaande dient voor het aanleggen van de hoogspanningskabels een omgevingsvergunning "uitvoeren van een werk, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden" (artikel 2.1, lid 1 onder b Wabo) te worden verkregen. Op basis van artikel 7.3.3 van het (ontwerp)inpassingsplan geldt dat een omgevingsvergunning als bedoeld in 7.3.1 slechts wordt verleend indien:

- a) op basis van archeologisch onderzoek is aangetoond dat geen archeologische waarden aanwezig zijn of;
- b) op basis van archeologisch onderzoek is aangetoond dat de archeologische waarden door de werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden niet onevenredig worden geschaad; of
- c) de volgende voorwaarden in acht worden genomen, wanneer op basis van archeologisch onderzoek is aangetoond dat de archeologische waarden door de werken, geen bouwwerken zijnde, en werkzaamheden kunnen worden verstoord:
 - a. een verplichting tot het treffen van technische maatregelen, waardoor archeologische resten in de bodem kunnen worden behouden; of
 - b. een verplichting tot het doen van opgravingen; of
 - c. een verplichting de uitvoering van de werken, geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden te laten begeleiden door een deskundige op het terrein van de archeologische monumentenzorg.

4.1.1 Archeologisch bureauonderzoek

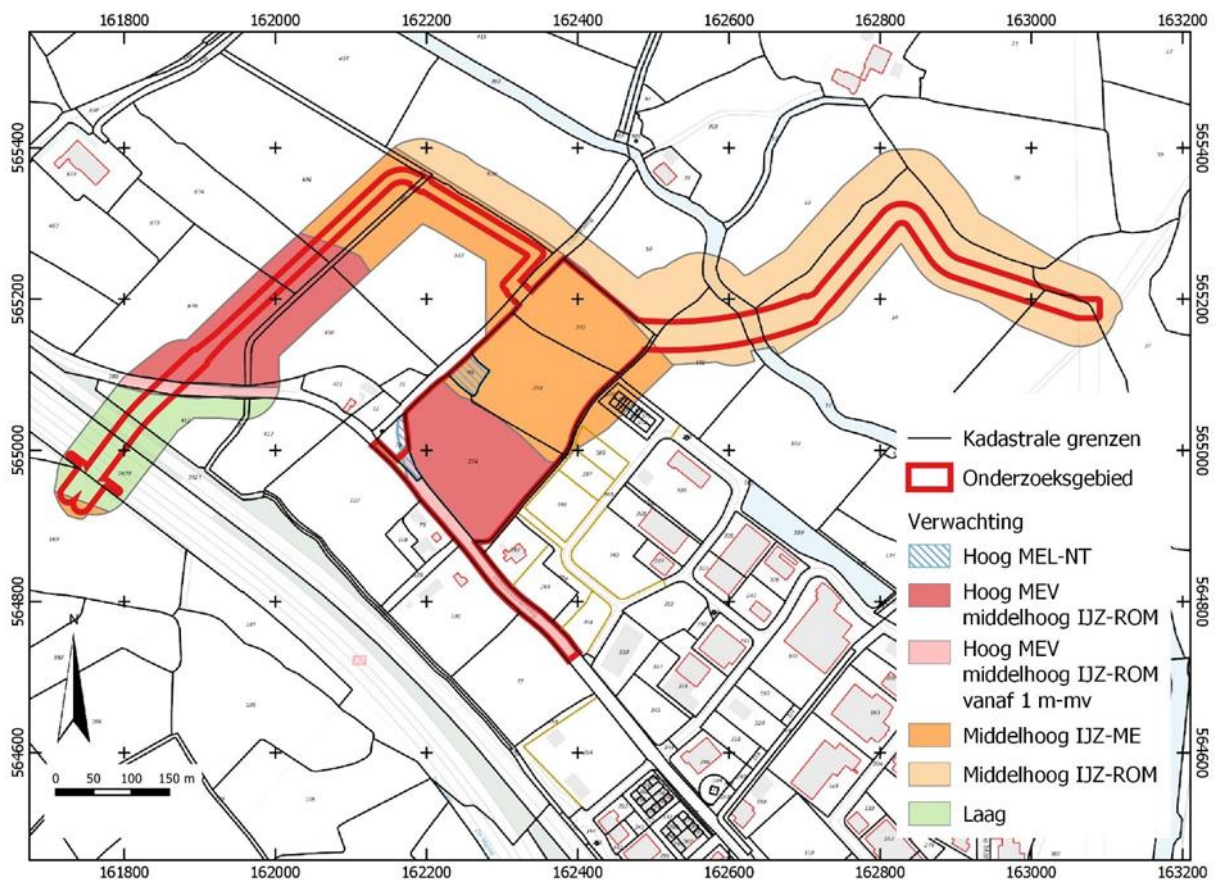
Ten behoeve van het initiatief is in oktober 2019 door KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Het doel van het archeologische bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied (zie Figuur 21).



Figuur 21 Onderzoeksgebied archeologische bureaustudie

Uit de archeologische bureaustudie is gebleken dat op basis van de landschappelijke ligging het gehele onderzoeksgebied, met uitzondering van het Middeleeuwse dal van de Marne, een middelhoge verwachting

heeft voor resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd op enige diepte (vanaf ca. 80 cm -mv). In de Middeleeuwen ligt het plangebied deels op de hoge oevers (hoge verwachting), middelhoge oevers (middelhoge verwachting) en deels in de geul- en komzone van de Marne (lage verwachting). Voor de Nieuwe tijd geldt veelal een lage verwachting, behalve op perceel Bolsward Sectie C69 en C70. Op perceel Bolsward C69 geldt een hoge archeologische verwachting voor een huisplaats uit de periode 1718-1909 of ouder. Op de oostelijke helft van perceel C70 kunnen nog resten aanwezig zijn van de historische Marnedijk. Een kaart van het plangebied met hierop weergegeven de archeologische verwachting is opgenomen in Figuur 22.



Figuur 22 Specifieke archeologische verwachting op basis van bureauonderzoek

4.1.2 Inventariserend veldonderzoek

Na het uitvoeren van het bureauonderzoek is de verwachting getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende/karterende fase. Voor perceel Bolsward C69 is ook een waarderend booronderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is afgerond voor het onderstation en het tracé ten westen van het onderstation.

Ter hoogte van het middels een open ontgraving aan te leggen tracé ten westen van het onderstation en het geplande onderstation komt een opeenvolging voor van middeleeuwse oeverafzettingen van de Marne op kwelderbekkenafzettingen en wadafzettingen. In de top van de oeverafzettingen is de huidige bouwvoor ontwikkeld en in de top of nabij de top van de kwelderbekkenafzettingen komt veelal een laklaag voor die in de Romeinse tijd wordt geplaatst. Er komen met uitzondering van de gedempte sloten geen diepe verstoringen voor. In de bouwvoor en de laklaag zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen in de karterende fase, met uitzondering van de volgende twee zones:

- Ter hoogte van perceel Bolsward C69 is de verwachte vindplaats Kleine Klaver aangetroffen. Aan de hand van historische kaartmateriaal is bekend dat deze vindplaats in de 18e tot 20e eeuw aanwezig is geweest. De aangetroffen sloten bevestigen de begrenzing van de vindplaats en het vondstmateriaal komt ook overeen met de periode 1700-1900. De vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne vanaf het maaiveld. Vindplaats Kleine Klaver heeft geen bovengemiddelde belevingswaarde, fysieke kwaliteit, inhoudelijke kwaliteit of representativiteit en is daardoor als niet-behoudenwaardig gewaardeerd.
- In het centrale deel van perceel Bolward C274 is een tweede vindplaats aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal gaat het om een vindplaats die uit de Late Middeleeuwen kan dateren, maar niet meer aanwezig is op de Schotanuskaart van 1718. Mogelijk is dit de voorloper van de Kleine- en mogelijk de Grote Klaver huisplaats. Ook deze vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne.

Opgemerkt dient te worden dat beide zones buiten de planologische dubbelbestemming archeologie vallen, wel geldt dat mogelijk in zone C274 een toegangsweg tussen de stationslocatie en de Witmarsumerweg komt. Indien dat het geval is zal de vindplaats nog nader moeten worden gewaardeerd. De voorlopige inschatting is dat de vindplaats in het centrale deel van perceel Bolsward C274 mogelijk wel behoudenwaardig kan zijn door een hogere inhoudelijke kwaliteit.

Het inventariserend veldonderzoek, verkennende/karterende fase voor het kabeltracé vanaf het nieuw hoogspanningsstation naar de opstijgpunten is nog niet afgerond in verband met het nog niet volledig hebben van de betredingstoestemmingen.

TenneT verzoekt de gemeente Súdwest Fryslân, om op basis van het bovenstaande, vooruitlopend op het nog uit te voeren onderzoek voor het ondergrondse kabeltracé vanaf het nieuwe hoogspanningsstation naar het opstijgpunt, de noodzakelijke omgevingsvergunning werk of werkzaamheden te verlenen. Indien de gemeente Súdwest Fryslân dit noodzakelijk acht kan aan deze omgevingsvergunning de verplichting worden verbonden om het onderzoek alsnog uit te voeren.

Het archeologisch onderzoek (bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek) is opgenomen als bijlage 12 bij onderhavige aanvraag.

4.2 Gebiedsaanduiding vrijwaringzone - molenbiotoop

In het plangebied ligt een oude poldermolen welke erkend is als rijksmonument. Voor deze poldermolen is in

het "bestemmingsplan Bolsward Buitengebied (2011-01-07) een planologische beschermingszone opgenomen (gebiedsaanduiding vrijwaringszone - molenbiotoop).

Op basis van artikel 21.2.1 van het bestemmingsplan Bolsward Buitengebied geldt ter plaatse van de aanduiding "vrijwaringszone - molenbiotoop" dat niet hoger mag worden gebouwd dan:

- binnen een afstand van 100 m van de molen: de bouwhoogte die gelijk is aan de bouwhoogte van de onderste punt van de verticaal staande wiek van de molen;
- binnen een afstand van 100 m tot 400 m van de molen: de bouwhoogte genoemd onder a vermeerderd met 1/30 van de afstand tussen het bouwwerk en de molen.

De stationslocatie ligt, buiten de vrijwarings-zone van de oude poldermolen (zie Figuur 23).



Figuur 23 Ligging station t.o.v. vrijwaringszone-molenbiotoop

Het opstijgpunt bij mast 45 ligt op circa 309 meter vanaf de oude poldermolen. Het opstijgpunt bij mast 52 ligt op circa 330 meter vanaf de oude poldermolen. Beide liggen derhalve binnen de vrijwaringszone-molenbiotoop.

De afstanden van de oude poldermolen naar de opstijgpunten zijn weergegeven op de in de onderstaande Figuur 24 weergegeven luchtfoto.



Figuur 24 Afstand oude poldermolen naar opstijgpunt(en)

Op grond van artikel 21.2.2 van het bestemmingsplan Bolsward Buitengebied kan met omgevingsvergunning worden afgeweken van het bepaalde in artikel 21.2.1 in die zin dat ter plaatse van de aanduiding “vrijwaringszone - molenbiotoop” de in de bestemming genoemde gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, worden gebouwd, mits vooraf advies wordt ingewonnen van de beheerder van de molen. Met onderhavige aanvraag verzoekt TenneT ten behoeve van het realiseren van de opstijgpunten om een dergelijke omgevingsvergunning.

De huidige masten 45 en 52 liggen reeds in de vrijwaringszone-molenbiotoop en zijn ruim hoger dan de bouwbeperkingen welke gelden binnen de vrijwaringszone-molenbiotoop.

Zoals omschreven in paragraaf 2.2 van onderhavige aanvraag zal mast 45 worden vervangen door een nieuwe mast (incl. opstijgpunt). Deze mast zal qua uiterlijk, constructie, toegepaste materialen en hoogte vergelijkbaar zijn met de oude mast. Mast 52 wordt aangepast, maar blijft eveneens qua uiterlijk en toegepaste materialen en hoogte gelijk.

Zowel de bestaande als nieuwe mast 45 als de bestaande mast 52 zijn vakwerkmasten, welke voor het grootste deel uit lucht en open ruimte bestaan. De wind heeft hierdoor weinig vat op de masten en blaast er dwars doorheen.

De afstand tussen onderkant wiek (van de oude poldermolen) en de grond bij verticale stand van de wiek is 1 m. De bouwbeperkingen voor de opstijgpunten ter hoogte van de masten zijn:

- mast 45: $1/30e \times 309 + 1 = 11,3$ meter
- mast 52: $1/30e \times 330 + 1 = 12$ meter

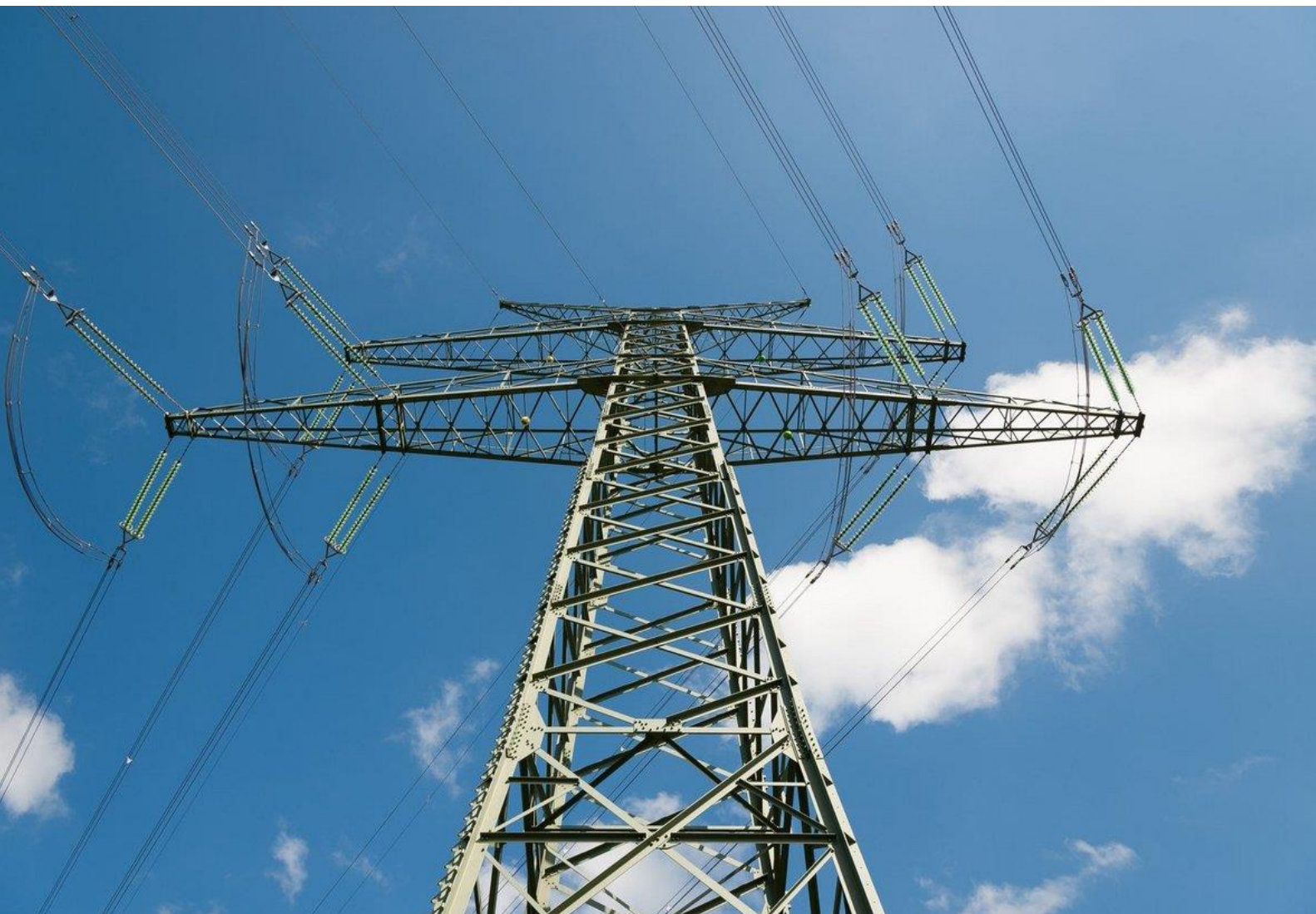
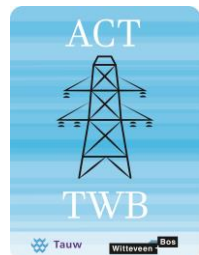
De nieuwe componenten voor de opstijgpunten (gelegen onder/op beperkte afstand van de masten) zullen (voorbeelden zie Figuur 19 en Figuur 20) naar alle waarschijnlijkheid niet hoger komen dan respectievelijk 11,3 en 12 meter. Uitzondering hierop zijn de lijnen die van de opstijgpunten naar de bovengrondse elektriciteitslijnen lopen.

Voorgaande houdt in dat de wijzigen die plaatsvinden aan de masten (om de opstijgpunten aan sluiten op de masten) vrijwel allemaal beneden de bouwbeperking, als gevolg van de molenbiotoop, plaatsvinden. Boven de bouwbeperking zijn de veranderingen ten opzichte van de huidige situatie beperkt. Hiermee zal het effect op de windbelemmering ten opzichte van de huidige masten ook beperkt zijn. Er wordt geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het huidige en/of het toekomstig functioneren van de molen als werktuig door windbelemmering en/of de waarde van de molen als landschapselement.

TenneT heeft advies gevraagd bij de beheerder van de molen. Vanuit de beheerder zijn er geen bezwaren. De email vanuit de beheerder is als bijlage 13 toegevoegd.



CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE	2 - Voortoets Stikstofdepositie
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Bolsward 110

Rapportage Voortoets

TenneT TSO B.V.

6 mei 2020



Tauw



Bolsward 110

Voortoets

6 mei 2020



Verantwoording

Titel	Bolsward 110 Voortoets
Opdrachtgever	ACT TWB v.o.f.
Projectleider	Willem Hulsen
Auteur(s)	Wendy Liefting
Tweede lezer	Niels Jeurink
Projectnummer	1272390WLI
Aantal pagina's	15
Datum	6 mei 2020
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	De aanleiding	4
1.2	Het voornemen.....	4
1.3	De doel en scope	5
1.4	Te beschouwen onderdelen Wnb	7
1.5	Werkwijze	7
1.6	Uitgangspunten	8
1.7	Kwaliteit.....	8
2	Wettelijk kader	9
2.1	Wet natuurbescherming	9
2.2	Natura 2000	9
3	Natura 2000-gebieden.....	11
3.1	Inleiding.....	11
4	Beoordeling stikstofeffecten	12
4.1	Inleiding.....	12
4.2	Beoordeling significantie	12
4.3	Resultaten	12
5	Samenvatting en conclusie.....	14
6	Literatuur	15

Bijlage 1 Stikstofdepositieonderzoek



1 Inleiding

1.1 De aanleiding

In de provincie Friesland worden in het kader van de energietransitie duurzame energiebronnen zoals windturbines en zonneparken gebouwd. De provincie Fryslân heeft zich tot doel gesteld om in 2020 530,5 MW aan windenergie te realiseren. Het grootste initiatief is Windpark Fryslân met een geïnstalleerd vermogen van 380 MW. De provincie heeft daarnaast ook het doel om in 2020 500 MW decentrale zonne-energie op te wekken.

Als netbeheerder heeft TenneT wettelijk de verantwoordelijkheid om grootschalige energie-initiatieven aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Uit onderzoek van TenneT is gebleken dat bij de ontwikkeling van de nieuwe energie-initiatieven in Friesland een netversterking nodig is om de betrouwbaarheid en continuïteit van het hoogspanningsnet te blijven borgen. Als onderdeel van de netversterking is de realisatie van een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation noodzakelijk. Het 110 kV-hoogspanningsstation moet op het bestaande hoogspanningsnet worden aangesloten. Naast het nieuwe station zijn daarom ook 110 kV-kabelcircuits nodig om de aansluiting op het bestaande net mogelijk te maken.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een Milieueffectrapportage (MER; ref. 1) en Integrale Effecten Analyse (IEA, ref 2) opgesteld. In het MER zijn 15 kansrijke locaties onderzocht, die zijn teruggebracht naar de 5 meest kansrijke locaties. Na de IEA is de locatie Klaverweg, aan de noordwestzijde van Bolsward, als voorkeurslocatie geselecteerd [ref. 3]. Op basis van het MER, de IEA en op advies van de gemeente Súdwest-Fryslân en provincie Fryslân heeft de minister de voorkeurslocatie vastgesteld.

1.2 Het voornemen

TenneT wil het nieuwe 110 kV hoogspanningsstation, Bolsward 110, realiseren in westelijk Friesland om duurzame energie-initiatieven, zoals het Windpark Fryslân (hierna WPF), aan te kunnen sluiten op het Nederlandse energienet. Het projectgebied ligt ten noordwesten van Bolsward en sluit aan op het industrieterrein De Marne (zie afbeelding 1.1).



Figuur 1.1 Projectgebied Bolsward 110

In deze afbeelding is het zoekgebied voor het toekomstig hoogspanningsstation weergegeven met het blauwe vlak. Binnen het zoekgebied wordt 2,2 hectare gereserveerd voor de stationslocatie van TenneT.

Het nieuwe hoogspanningsstation wordt via ondergrondse kabelcircuits aangesloten op het bestaande 110-kV net. Daarnaast is er ruimte gereserveerd voor ondergrondse kabelcircuits van WPF. Het concepttracé is weergegeven met de rode lijn (hartlijn van de circuits) met aan weerszijde de benodigde ruimte voor de werkstrook (gele contour).

1.3 De doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- 1 een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een maximale oppervlakte van 2,2 hectare. De definitieve indeling van het station wordt momenteel onderzocht
- 2 een ondergrondse kabelverbinding van de moflocatie naast de A7 naar het station bestaande uit vier kabelcircuits
- 3 een ondergrondse kabelverbinding bestaande uit zes kabelcircuits van het noordoosten van het nieuwe station via een opstijppunt 'ingelust'¹ naar de bestaande hoogspanningsverbindingen ten noorden van Bolsward
- 4 van een toegangsweg naar de stationslocatie vanaf de Witmarsumerweg

Het concept ontwerp van het hoogspanningsstation en de kabelverbindingen is weergegeven in figuur 1.2.

¹ Inlusen is het opnemen van een nieuw hoog- of middenspanningsstation in het net door een bestaand circuit als het ware door te knippen en daarna om te leiden in een soort grote U.



Figuur 1.2 Concept ontwerp Bolsward 110

Om het 110 kV hoogspanningsstation en de aanleg van de kabelcircuits (inclusief de aansluiting van WPF en het bestaande 110 kV-net) planologisch mogelijk te maken, wordt het rijksinpassingsplan (RIP) 'Netversterking Westelijk Friesland' opgesteld. Gelijktijdig met het opstellen van het RIP worden de benodigde (hoofd)vergunningen aangevraagd. De voortoets heeft als doel om de volgende vragen te beantwoorden :

- In hoeverre is de beoogde ontwikkeling (mogelijk) strijdig met het onderdeel gebiedenbescherming van de Wnb?
- Zijn maatregelen en/of een vergunning benodigd?
- Wat betekent dit voor de verdere planvorming en uitvoering?

In figuur 1.3 is de scope voor de bureauonderzoeken weergegeven, dit betreft het plangebied dat is vastgesteld als het voorkeursalternatief in het voorbereidingsbesluit en het concept tracé (zie figuur 1.1.). Het tracé van de toegangsweg is niet opgenomen in deze afbeelding, de ligging hiervan is nog niet bekend. Vooralsnog is het uitgangspunt dat de toegangsweg 100 meter lang wordt en 6 meter breed. Afhankelijk van de uiteindelijke positie van de aansluiting met de Witmarsumerweg kan de lengte van de toegangsweg langer worden.



Figuur 1.3 Scope bureauonderzoeken Bolsward 110

Gelijktijdig met het hoogspanningsstation van TenneT ontwikkelt Liander een 20 kV-transformatorstation. In het concept ontwerp is het transformatorstation van Liander ten zuidoosten van het hoogspanningsstation van TenneT voorzien. Het station van Liander wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.

Om de stationslocaties van TenneT en Liander te ontsluiten is het noodzakelijk de Witmarsumerweg te verbreden. De verbreding wordt uitgevoerd in opdracht van de gemeente Súdwest-Fryslân en wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.

1.4 Te beschouwen onderdelen Wnb

Deze Voortoets richt zich uitsluitend op het onderdeel gebiedenbescherming van de Wnb. Effecten op beschermde soorten zijn beschouwd in de separate natuurtoets (kenmerk R003-1272390TVL-V01-hgm-NL, d.d. 27 november 2019). Het onderdeel houtopstanden is niet van toepassing doordat er geen bomen gekapt worden. Het Natuurnetwerk Nederland (NNN), wettelijk geborgd in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro), is niet van toepassing omdat het plangebied niet in een NNN-gebied gelegen is.

1.5 Werkwijze

Op basis van de bij Tauw aanwezige expertise en beschikbare literatuur wordt een uitspraak gedaan over het al dan niet optreden van significante effecten op Natura 2000-gebieden. Is er met zekerheid geen sprake van negatieve effecten op het Natura 2000-gebied, dan is geen vergunning noodzakelijk. Wanneer uit de Voortoets blijkt dat (significante) effecten (dat wil zeggen effecten op de instandhoudingsdoelen) niet zijn uit te sluiten, dan is een vervolgtraject noodzakelijk.



1.6 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing op de beoogde ontwikkeling:

- Er worden uitsluitend bomen gekapt langs de Witmarsumerweg. Verder worden er geen bomen gekapt
- De sloop van gebouwen is geen onderdeel van de werkzaamheden
- De kabelverbinding wordt onder de watergangen middels een gestuurde boring of persing aangelegd.
- De werkzaamheden worden overdag uitgevoerd
- De werkzaamheden worden uitgevoerd met mobiele werktuigen (en milieuklassen van deze werktuigen) zoals opgenomen in de AERIUS berekening. Dit betekent dat alle mobiele werktuigen die worden ingezet minimaal STAGE III of IV zijn (overeenkomstig met de uitgangspunten van het separate stikstofdepositie onderzoek, kenmerk R002-1272390BAG-V04-aqb-NL, d.d. 30 januari 2020)

1.7 Kwaliteit

Tauw garandeert dat alle relevante beschermde gebieden bij het ecologisch onderzoek zijn betrokken. Door inzet van deskundige ecologen en landelijk geaccepteerde onderzoeksmethodes wordt de kwaliteit van het onderzoek zoveel mogelijk gewaarborgd. Mede in dit kader is Tauw aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus, een samenwerkingsverband van adviesbureaus die ecologisch advies geven en ecologisch onderzoek verrichten.



2 Wettelijk kader

In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op de Wet natuurbescherming en de gevolgen van de wet voor de realisatie en het gebruik van het 110 kV station en de aanleg van de benodigde kabeltracés.

2.1 Wet natuurbescherming

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (Wnb) in werking. De Wnb is het nieuwe wettelijke stelsel voor bescherming van gebieden, soorten en houtopstanden. Het beschermingsregime van de Wnb 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 Friesland is het bevoegde gezag voor het verlenen van toestemming door middel van een vergunning of ontheffing. Een vrijstelling kan uitsluitend worden vastgesteld door Provinciale Staten (PS).

2.2 Natura 2000

Voor de aanleg van het 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' en de benodigde kabeltracés is mogelijk een vergunning ingevolge de Wet natuurbescherming (hierna Wnb) verplicht. 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 of andere handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstelling voor een Natura 2000-gebied de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstoring effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen.

De realisatie van het 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' en aanleg van benodigde kabeltracés 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 toegestaan zijn met een Wnb-vergunning. In deze voortoets wordt dan ook nagegaan óf 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 Wnb). Een vergunning mag dan uitsluitend worden verleend indien uit de voortoets de zekerheid is verkregen dat het project de 'natuurlijke kenmerken van het gebied' (lees: instandhoudingsdoelen) niet zal aantasten.



Indien niet is uit te sluiten dat het project de 'natuurlijke kenmerken van het gebied zal aantasten' (lees: significante effecten heeft op de instandhoudingsdoelen) is een vervolgtraject noodzakelijk. De eerste stap daarvan is het onderzoeken van de mogelijkheden voor mitigerende maatregelen (maatregelen die de effecten verkleinen) en saldering (het teniet doen van de effecten van bijvoorbeeld stikstofdepositie door het wegnemen van andere bronnen daarvan. Wanneer mitigatie en/of saldering onvoldoende mogelijkheden bieden dient middels een ADC-toets te worden beoordeeld of het project kan worden uitgevoerd. Dit blijkt uit artikel 2.8 Wnb, leden 4-8.

3 Natura 2000-gebieden

3.1 Inleiding

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

- IJsselmeer, gelegen op 6 km afstand
- Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving, gelegen op 7,2 km afstand
- Waddenzee, gelegen op 7,7 km afstand
- Witte en Zwarte Brekken, gelegen op 12,5 km afstand
- Sneekermeergebied, gelegen op 14,3 km afstand



Figuur 3.1 Projectgebied ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden

De benoemde Natura 2000-gebieden liggen op een dusdanige afstand dat alleen storingsfactoren met een grotere reikwijdte (groter dan 6 km) in deze gebieden effecten *kunnen* hebben. Bij de werkzaamheden zijn de volgende storingsfactoren van toepassing: verstoring door geluid, optische verstoring, verstoring door mechanische effecten, verdroging, verstoring door trillingen en stikstofdepositie. Van de diverse storingsfactoren hebben alleen de emissies naar de lucht een reikwijdte groter dan 6 km. Door de afstand van het projectgebied tot omliggende Natura 2000-gebieden en de aard van de werkzaamheden zijn alle effecten met uitzondering van stikstofdepositie uitgesloten. Om effecten als gevolg van stikstofdepositie te bepalen is een berekening met de meest recente versie van AERIUS Calculator uitgevoerd (op moment van schrijven).



4 Beoordeling stikstofeffecten

4.1 Inleiding

Uit de actuele stikstofdepositieberekeningen met AERIUS blijkt dat het project toenames van stikstofdepositie veroorzaakt (zie het separate stikstofonderzoek voor uitgangspunten van de berekening bijlage 1, kenmerk R002-1272390BAG-V04-aqb-NL, d.d. 30 januari 2020). Het gaat hierbij uitsluitend om een (tijdelijk) effect in de aanlegfase. De aanlegfase is berekend aan de hand van de uitgevoerde werkzaamheden met verdeling van de werkzaamheden in de jaren 2021 en 2022 (zie ook uitgangspunten in separate stikstofonderzoek).

4.2 Beoordeling significantie

Elke toename in stikstofdepositie op een overbelast Natura 2000-gebied met een stikstofgevoelig instandhoudingsdoel (habitattype of leefgebied van een soort) is in potentie een significant effect. In onliggende Natura 2000-gebieden is sprake van stikstofgevoelige instandhoudingsdoelen en is in sommige gevallen ook sprake van overbelasting. Overbelast betekent in dit kader dat de heersende achtergronddepositie hoger is dan de kritische depositiewaarden (KDW) van de aanwezige habitattypen of leefgebieden. Bij een overschrijding van de kritische depositiewaarde kan een afname van de kwaliteit en/of oppervlakte van het habitattype of leefgebied niet zonder meer worden uitgesloten en betekent iedere toename van depositie (hoe klein ook) automatisch dat het risico op afname van kwaliteit en/of oppervlakte toeneemt.

4.3 Resultaten

Uit de stikstofberekening blijkt dat de werkzaamheden in 2021 niet leiden tot een stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden hoger dan 0,00 mol/ha/jaar. Voor deze werkzaamheden zijn effecten als gevolg van stikstofdepositie uitgesloten. De werkzaamheden in 2022 leiden wel tot stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden. Het gaat hierbij om een maximale stikstofdepositie van 0,01 mol/ha/jaar die beperkt is tot twee habitattypen in twee Natura 2000-gebieden. In de andere genoemde Natura 2000-gebieden neemt de stikstofdepositie niet toe. De resultaten van de AERIUS berekening zijn weergegeven in tabel 4.1 en 4.2. In deze tabel is naast informatie over het betreffende habitattype, het oppervlak en de stikstofdepositie ook weergegeven of er sprake is van een overschreden situatie. De achtergronddepositie is gemiddeld 960 mol/ha/jaar, maar dit kan per hexagon verschillen. Hieruit blijkt dat er in géén van de gevallen sprake is van stikstofdepositie op een overschreden situatie. In één van de gevallen is sprake van een naderend overschreden situatie, dit betekent dat de achtergronddepositie 70 mol/ha/jaar lager is dan de KDW. Echter, doordat de KDW niet is overschreden en er een eenmalig projecteffect is van maximaal 0,01 zal er met zekerheid geen sprake zijn dat dit zal leiden tot een overschreden situatie. Om die reden zal de stikstofdepositie als gevolg van het voornemen niet tot effecten leiden op stikstofgevoelige instandhoudingsdoelen.



Tabel 4.1 Effecten door stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden in 2022 op het Natura 2000-gebied IJsselmeer

Habitatype	KDW	Oppervlak (ha)	Maximaal projecteffect (mol/ha/jaar)	Stikstof vracht (mol/jaar)	Overschreden situatie?
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1214	3,8	0,01	0,03786	Geen overbelaste situatie
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1214	0,02	0,01	0,00018	Naderend overbelaste situatie

Tabel 4.2 Effecten door stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden in 2022 op het Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving.

Habitatype	KDW	Oppervlak (ha)	Maximaal projecteffect (mol/ha/jaar)	Stikstof vracht (mol/jaar)	Overschreden situatie?
ZGH3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	2143	146,3	0,01	0,84870	Geen overbelaste situatie



5 Samenvatting en conclusie

In opdracht van TenneT heeft Tauw onderzoek gedaan naar de consequenties van de Wet natuurbescherming (Wnb) voor het aanleggen van een 110 kV hoogspanningsstation inclusief de aanleg van ondergrondse kabelcircuits

Welke onderdelen van de Wet natuurbescherming (hierna Wnb) zijn van belang?

Deze Voortoets richt zich uitsluitend op het onderdeel gebiedenbescherming van de Wnb. Effecten op beschermde soorten zijn separaat beschouwd. Het onderdeel houtopstanden is niet van toepassing doordat er geen bomen gekapt worden. Toetsing van effecten op het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is niet van toepassing omdat het plangebied niet in een NNN-gebied gelegen is.

In hoeverre is de beoogde ontwikkeling (mogelijk) strijdig met de Wnb?

Het projectgebied is gelegen op 6 kilometer afstand van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied. Natura 2000-gebieden liggen op een dusdanige afstand dat alleen storingsfactoren met een grotere reikwijdte (groter dan 6 km) in deze gebieden effecten *kunnen* hebben. Van de diverse storingsfactoren zijn dat alleen de emissies naar de lucht. Door de afstand van het projectgebied tot omliggende Natura 2000-gebieden en de aard van de werkzaamheden zijn alle effecten met uitzondering van stikstofdepositie uitgesloten. Om effecten als gevolg van stikstofdepositie te bepalen is een berekening met AERIUS Calculator versie 2019 uitgevoerd. Hieruit blijkt dat alleen de werkzaamheden in 2022 leiden tot stikstofdepositie in twee Natura 2000-gebieden op in totaal twee habitattypen. In andere Natura 2000-gebieden is geen sprake van enig effect. Voor beide habitattypen geldt dat er geen sprake is van een overschreden situatie. Dit betekent dat de achtergronddepositie inclusief projecteffect lager is dan de kritische depositiewaarde (KDW) van het betreffende habitatype. Om die reden zijn effecten als gevolg van stikstofdepositie uitgesloten. Er is dus geen sprake van effecten op beschermde Natura 2000-gebieden als gevolg van het project.

Zijn maatregelen en/of een vergunning benodigd?

Er zijn geen maatregelen benodigd en het project is niet vergunningsplichtig ingevolge de Wnb.

Wat betekent dit voor de verdere planvorming en uitvoering?

Het project kan zonder vergunning worden uitgevoerd volgens de benoemde uitgangspunten.



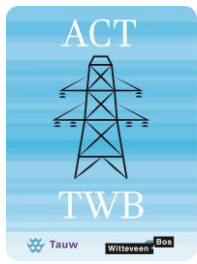
6 Literatuur

- 1 Hoofdrapport Milieueffectrapportage Netversterking westelijk Friesland, V.O.F. ACT TWB, referentie 109753/19-13.103, definitief d.d. 12 augustus 2019
- 2 Integrale Effecten Analyse 110 kV-station inclusief kabeltracés Westelijke Friesland, TenneT TSO, definitief 01 d.d. 17 mei 2019
- 3 Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Netversterking westelijk Friesland, BRO, rapportnummer P01825, d.d. 24 juni 2019



Bijlage 1

Stikstofdepositieonderzoek



Bolsward 110

Rapportage onderzoek stikstofdepositie

TenneT TSO B.V.

29 april 2020

Verantwoording

Titel	Bolsward 110 (versie no.4) Onderzoek stikstofdepositie
Opdrachtgever	TenneT
Projectleider	Willem Hulsen
Auteur(s)	Alistair Beames, Josien Wolterink
Tweede lezer	Ramon van Bruggen
Projectnummer	1272390
Aantal pagina's	17
Datum	29 april 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com



Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	De aanleiding	4
1.2	Het voornemen.....	4
1.3	De doel en scope	5
1.4	Referenties.....	7
2	Wettelijk kader	8
3	Opzet onderzoek	9
4	Uitgangspunten	10
4.1	Aanlegfase station.....	10
4.2	Aanlegfase kabelverbinding	11
4.3	Het station inlussen via een opstijgpunt naar bestaande hoogspanningsmasten.....	11
4.4	Verkeersbewegingen	12
5	Modellering.....	13
6	Resultaten en conclusie	14

Bijlage 1 AERIUS berekening Bolsward 110 rekenjaar 2021

Bijlage 2 AERIUS berekening Bolsward 110 rekenjaar 2022

1 Inleiding

1.1 De aanleiding

In en om Friesland worden in het kader van de energietransitie duurzame energiebronnen zoals windturbines en zonneparken gebouwd. De provincie Fryslân heeft zich tot doel gesteld om 530,5 MW windenergie te realiseren voor 2020. De grootste van deze nieuwe aansluitingen is Windpark Fryslân met een geïnstalleerd vermogen van 380 MW. De provincie heeft daarnaast ook het doel om in 2020 500 MW decentrale zonne-energie op te wekken. Het nieuwe 110 kV-station Bolsward 110 zorgt ervoor dat de elektriciteit die door (duurzame) energiebronnen wordt opgewekt, aansluiting vindt op het elektriciteitsnet.

Als netbeheerder heeft TenneT wettelijk de verantwoordelijkheid om grootschalige (duurzame) energie-initiatieven aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Uit onderzoek van TenneT blijkt dat bij de ontwikkeling van nieuwe energie-initiatieven in Friesland een netversterking nodig is om de betrouwbaarheid en continuïteit van het hoogspanningsnet te blijven borgen.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een Milieueffectrapportage (MER; ref. 1) en Integrale Effecten Analyse (IEA, ref 2) opgesteld. In de MER zijn 15 kansrijke locaties onderzocht en teruggebracht naar vijf meest kansrijke locaties. Na de IEA is de Klaverweg, aan de noordwestzijde van Bolsward, als voorkeurslocatie geselecteerd. De voorkeurslocatie is vastgesteld door de minister in samenspraak met de gemeente Súdwest-Fryslân en provincie Fryslân [ref. 3].

1.2 Het voornemen

TenneT wil een nieuw 110 kV hoogspanningsstation, Bolsward 110, realiseren in westelijk Friesland om toekomstige duurzame energie-initiatieven, zoals Windpark Fryslân (hierna WPF), aan te kunnen sluiten op het Nederlandse energienet. Het projectgebied ligt ten noordwesten van Bolsward en sluit aan op het industrieterrein De Marne (zie afbeelding 1.1).



Figuur 1.1 Projectgebied Bolsward 110

In deze afbeelding is de ligging van het toekomstige hoogspanningsstation weergegeven met het blauwe vlak. Het nieuwe hoogspanningsstation moet worden aangesloten via de nog aan te leggen kabel langs de A7 voor WPF en het bestaande 110 kV-net. In aanvulling op het station zijn er daarom ook ondergrondse 110 kV-kabelcircuits nodig. Het concepttracé is weergegeven met de rode lijn (hartlijn van de circuits) met aan weerszijde de benodigde ruimte voor de werkstrook (gele contour).

1.3 De doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- 1 Een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een maximale oppervlakte van 2,2 hectare. De definitieve indeling van het station wordt momenteel onderzocht
- 2 Een ondergrondse kabelverbinding van de moflocatie naast de A7 naar het station bestaande uit vier kabelcircuits
- 3 Een ondergrondse kabelverbinding bestaande uit zes kabelcircuits van het noordoosten van het nieuwe station via een opstijppunt 'ingelust'¹ naar de bestaande hoogspanningsverbindingen ten noorden van Bolsward
- 4 Van een toegangsweg naar de stationslocatie vanaf de Witmarsumerweg

Het conceptontwerp van het hoogspanningsstation en de kabelverbindingen is weergegeven in afbeelding 1.2.



Afbeelding 1.2 Conceptontwerp Bolsward 110

Om het 110 kV hoogspanningsstation en de aanleg van de kabelcircuits (incl. de aansluiting van WPF en het bestaande 110 kV-net) planologisch mogelijk te maken, wordt het rijksinpassingsplan (RIP) 'Netversterking Westelijk Friesland' opgesteld. Gelijktijdig met het opstellen van het RIP worden de benodigde (hoofd)vergunningen aangevraagd.

De aanleg van deze ontwikkeling heeft mogelijk vermestende effecten op de in omliggende Natura 2000-gebieden gelegen stikstofgevoelige natuur. Om dit nader te onderzoeken is voorliggend onderzoek naar de stikstofdepositie uitgevoerd. Deze rapportage geeft de uitgangspunten, resultaten en conclusies van de stikstofdepositie berekeningen.

In afbeelding 1.3 is de scope voor de bureauonderzoeken weergegeven, dit betreft het plangebied dat is vastgesteld als het voorkeursalternatief in het voorbereidingsbesluit en het concepttracé (zie afbeelding 1.1).

¹ Inlussen is het opnemen van een nieuw hoog- of middenspanningsstation in het net door een bestaand circuit als het ware door te knippen en daarna om te leiden in een soort grote U.

Het tracé van de toegangsweg is niet opgenomen in deze afbeelding, de ligging hiervan is nog niet bekend. Vooralnog is het uitgangspunt dat de toegangsweg 100 meter lang wordt en 6 meter breed. Afhankelijk van de uiteindelijke positie van de aansluiting met de Witmarsumerweg kan de lengte van de toegangsweg langer worden.

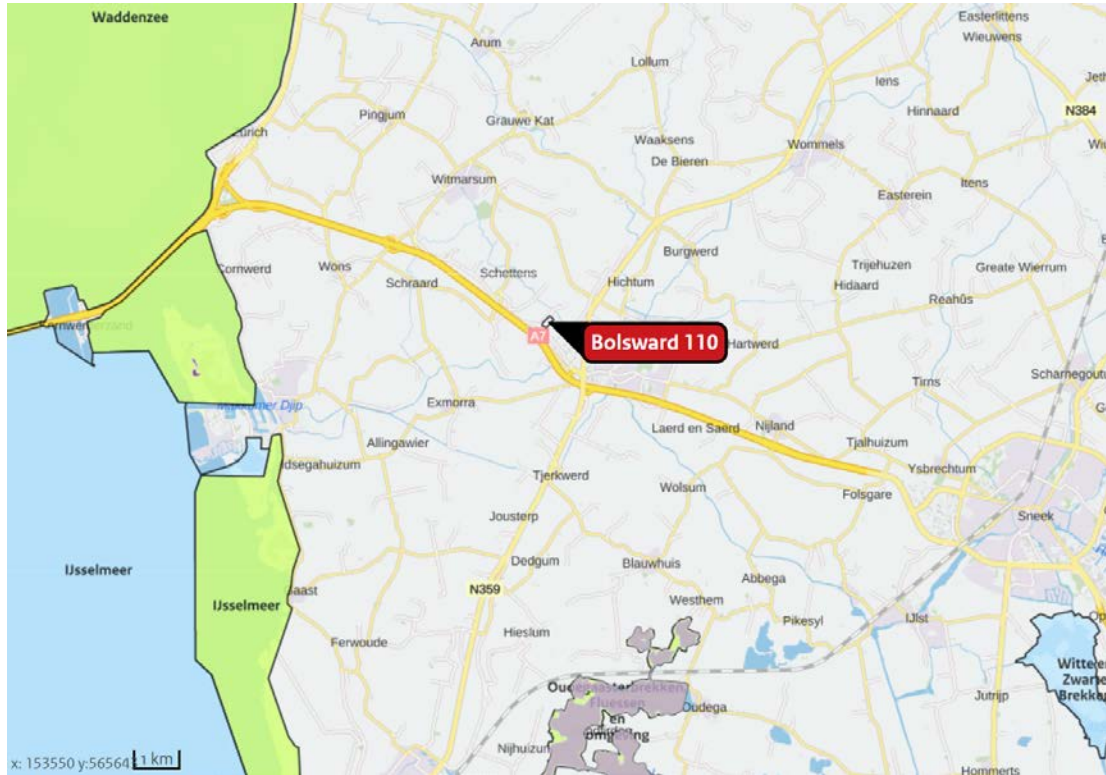


Afbeelding 1.3 Scope bureauonderzoeken Bolsward 110

Gelijktijdig met het hoogspanningsstation van TenneT ontwikkelt Liander een 20 kV-transformatorstation. In het concept ontwerp is het transformatorstation van Liander ten zuidoosten van het hoogspanningsstation van TenneT voorzien. Het station van Liander wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.

Om de stationslocaties van TenneT en Liander te ontsluiten is het noodzakelijk de Witmarsumerweg te verbreden. De verbreding wordt uitgevoerd in opdracht van de gemeente Súdwest-Fryslân en wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.

In afbeelding 1.4 is de ligging van het plangebied ten opzichte van nabijgelegen stikstofgevoelige habitats in Natura 2000-gebieden weergegeven.



Figuur 1.4 Ligging Bolsward 110 ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden. Paarse stukken geven stikstofgevoelige habitats weer. Ten noordwesten het gebied Waddenzee, ten westen het gebied IJsselmeer, ten zuiden het gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving en ten zuidoosten het gebied Witte en Zwarte Brekken

1.4 Referenties

- 1 Hoofdrapport Milieueffectrapportage Netversterking westelijk Friesland, V.O.F. ACT TWB, referentie 109753/19-13.103, definitief d.d. 12 augustus 2019
- 2 Integrale Effecten Analyse 110 kV-station incl. kabeltracés Westelijke Friesland, TenneT TSO, definitief 01 d.d. 17 mei 2019
- 3 Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Netversterking westelijk Friesland, BRO, rapportnummer P01825 d.d. 24 juni 2019



2 Wettelijk kader

In Nederland zijn ruim 160 Natura 2000-gebieden aangewezen, dit zijn gebieden met een Europese beschermingsstatus. Veel van die gebieden zijn gevoelig voor stikstofdepositie en overbelast door een teveel aan stikstof.

Het is verboden zonder vergunning ingevolge de Wet natuurbescherming (Wnb-vergunning) projecten te realiseren die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor een Natura 2000-gebied de kwaliteit van de natuurlijke habitats of de habitats van soorten in dat gebied kunnen verslechteren of een significant verstoring effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen. Een vergunning wordt uitsluitend verleend, indien uit de passende beoordeling de zekerheid is verkregen dat het project de natuurlijke kenmerken van het gebied niet zal aantasten.

Daarom dient voor nieuwe of gewijzigde projecten onderzocht te worden of er sprake kan zijn van een significante depositie van stikstof op relevante Natura 2000-gebieden. Een project dat meer dan 0,00 mol/ha/jaar bijdraagt aan de stikstofdepositie op een overbelast stikstofgevoelig habitattype of leefgebied heeft in potentie een significant effect waarvoor een Wnb-vergunning moet worden aangevraagd. Een Wnb-vergunning kan worden verleend, als de stikstofdepositie op geen enkele relevante en voor stikstofgevoelige hexagonen toeneemt.

Wanneer er sprake is van een toename in stikstofdepositie kan in een ecologische voortoets of Passende Beoordeling onderzocht worden of effecten daadwerkelijk op gaan treden als gevolg van het project en of deze de natuurlijke kenmerken van het gebied aantasten.



3 Opzet onderzoek

De NO_x-emissies zijn berekend voor de aanlegfase van een nieuw station en voor de aanlegfase van het kabeltracé. In de aanlegfase worden mobiele werktuigen ingezet die een bron van NO_x kunnen zijn. Daarnaast is ook het wegverkeer als gevolg van de aanleg van de ontwikkeling een bron van NO_x.

In hoofdstuk 4 Uitgangspunten, worden de emissie berekeningen van de diverse bronnen weergegeven.

De depositie van de aanlegfase wordt bepaald voor rekenjaren 2021 en 2022, waarbij de emissies naar rato zijn verdeeld over deze twee jaren. Start van de werkzaamheden is september 2021, afronding zal in december 2022 zijn. De emissievrachten zijn berekend voor het totale project. 1/4 Deel van de totale emissievracht komt vrij in het rekenjaar 2021 zijn en 3/4 deel van de emissievracht komt vrij in 2022.

4 Uitgangspunten

De emissies afkomstig van mobiele werktuigen worden berekend met het emissiemodel EMMA². Dit model is ontwikkeld door TNO en is de standaardrekenwijze voor het berekenen van emissies uit mobiele werktuigen. Dit model wordt ook toegepast in AERIUS. Dit model berekent emissies met behulp van de volgende formule:

$$\text{Emissie} = \text{Aantal machines} \times \text{Uren} \times \text{Belasting} \times \text{Vermogen} \times \text{Emissiefactor} \times \text{TAF-factor}$$

Emissies	= totale emissie
Aantal machines	= het aantal machine van een zeker type
Uren	= het aantal uren dat men dit machinetype gemiddeld gebruikt
Belasting	= het aandeel van het vermogen dat gemiddeld belast wordt
Vermogen	= het volle vermogen in kW
Emissiefactor	= de emissiefactor behorende bij het bouwjaar en machinetype
TAF-factor	= correctiefactor op de emissiefactor vanwege machinetype

De emissies afkomstig van verkeer worden door AERIUS zelf berekend. Deze emissie is onder andere afhankelijk van het voertuigtype (personenauto's, middelzwaar of zwaar vrachtverkeer), het wegtypen, de rijafstand, het aantal bewegingen per etmaal en de mate van stagnatie.

4.1 Aanlegfase station

Voor de aanlegfase van een station zijn diverse mobiele werktuigen nodig. In tabel 4.1 zijn de relevante NO_x-emissies uitgewerkt op basis van door de opdrachtgever aangeleverde gegevens.

Tabel 4.1 Emissiebepaling van de dieselmachines en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [uur]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Heiopstelling	1	304	400	50	2,0	121,60
Betonmixer Stationair	1	520	300	50	0,4	31,20
Graafmachine	4	520	240	70	0,4	125,80
Shovel	3	520	240	70	0,4	94,35
Kraan (incl. verreiker)	1	2.000	240	25	0,4	43,20
Aggregaat/pompen	4	520	100	100	0,4	74,88
Tractoren met dumper	2	760	165	70	0,4	70,22
Vrachtwagens (draaiuren op locatie)	1	1.000	300	70	0,4	84,00
TOTAAL						645,25
Rekenjaar 2021						161,31
Rekenjaar 2022						483,94

² J.H.J. Hulskotte, R.P. Verbeek, Emissiemodel Mobile Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet, TNO, 2009



De emissies ten behoeve van de aanlegfase van een station zijn gemodelleerd als oppervlaktebron bij de aangewezen locaties. Daarbij is tevens uitgegaan van de default emissiekenmerken behorende bij de AERIUS broncategorie 'Mobiele werktuigen' en subsector 'Bouw en Industrie'. Voor de emissie-eigenschappen zijn de standaardwaarden voor deze sector aangehouden. Dat betekent een emissiehoogte van 4 meter, 4 meter spreiding en 0 MW warmte-inhoud.

4.2 Aanlegfase kabelverbinding

Voor de aanlegfase van de kabelverbinding zijn diverse mobiele werktuigen nodig. In tabel 4.2 zijn de relevante NO_x-emissies uitgewerkt op basis van de aangeleverde informatie betreffende het tracé bij locatie 2. De bedrijfstijd is gebaseerd op de lengte, diepte en breedte van de sleuf.

Tabel 4.2 Locatie 2, Emissiebepaling van de dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [uur]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Graafmachine	4	180	240	70 %	2,9	350,63
Aggregaat/pompen	4	180	100	70 %	3,6	181,36
Boorrig	1	8	1.000	70 %	3,6	19,83
Vrachtwagens	6	180	300	70 %	0,4	90,68
Transportbusjes	3	180	100	20 %	1,0	10,80
TOTAAL						653,29
Rekenjaar 2021						163,32
Rekenjaar 2022						490

De totale emissievracht van 653 kg/jaar voor locatie 2 is naar rato verdeeld over de twee tracés op basis van de lengte en de bedrijfstijd per rekenjaar. Het tracé van de moflocatie naast de A7 naar het station heeft een lengte van 843 meter; de bijbehorende emissie bedraagt 70 kg NO_x in 2021 en 209,99 kg NO_x in 2022. Het tracé van de hoogspanningsmast ten noorden van Bolsward naar het station heeft een lengte van 1124 meter; de bijbehorende emissie bedraagt 93,33 kg NO_x in 2021 en 279,98 kg NO_x in 2022.

De emissies ten behoeve van de aanlegfase van de kabeltracés zijn gemodelleerd als lijnbron, zie bijlage 1. Daarbij is tevens uitgegaan van de default emissiekenmerken behorende bij de AERIUS broncategorie 'Mobiele werktuigen' en subsector 'Bouw en Industrie'. Voor de emissie-eigenschappen zijn de standaardwaarden voor deze sector aangehouden. Dat betekent een emissiehoogte van 4 meter, 4 meter spreiding en 0 MW warmte-inhoud.

4.3 Het station inlossen via een opstijppunt naar bestaande hoogspanningsmasten

Voor het inlossen van station Bolsward 110 op het bestaande hoogspanningsnetwerk zijn diverse mobiele werktuigen nodig. In tabel 4.3 zijn de relevante NO_x-emissies uitgewerkt op basis van met TenneTafgestemde gegevens.



Tabel 4.3 Inlussen via opstijgpunt, Emissiebepaling van de dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [uur]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Graafmachine	2	8	240	70%	0,4	0,97
Graafmachine	1	32	240	70%	0,4	1,94
Heistelling	1	40	400	50%	2,0	16,00
Betonmixer Stationair	2	2	300	50%	0,4	0,24
Kraan (incl. verreiker)	1	120	240	25%	0,4	2,59
Hoogwerker	1	120	60	60%	0,4	1,56
TOTAAL						23,29
Rekenjaar 2021						0
Rekenjaar 2022						23,29

De emissies ten behoeve van het inlussen zijn gemodelleerd als oppervlaktebron bij de aangewezen locaties. Daarbij is tevens uitgegaan van de default emissiekenmerken behorende bij de AERIUS broncategorie 'Mobiele werktuigen' en subsector 'Bouw en Industrie'. Dat betekent een emissiehoogte van 4 meter, 4 meter spreiding en 0 MW warmte-inhoud.

4.4 Verkeersbewegingen

Ten behoeve van de werkzaamheden is er sprake van vrachtwagenbewegingen, het gaat hierbij om:

- Bewegingen ten behoeve van de aan- en afvoer van de mobiele werktuigen
- Bewegingen ten behoeve van de aan- en afvoer van overige materialen
- Bewegingen van transportbusjes voor medewerkers van het project

De gegevens met betrekking tot de verkeersgeneratie zijn in tabel 4.4 uiteengezet.

Tabel 4.4 Uitgangspunten bewegingen met vrachtwagens

Omschrijving	Type	Aantal bewegingen 2021	Aantal bewegingen 2022
Transport t.b.v. mobiele werktuigen en materiaal	Zwaar wegverkeer	520	1.612
Transport medewerkers	Licht verkeer	350	1.150

Conform de 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator (versie 2019A)'³, dient het verkeer meegenomen te worden totdat het opgaat in het heersend verkeersbeeld. Dit is het moment dat het verkeer zich qua rij- en stopgedrag niet meer onderscheidend maakt aan het overige verkeer. Er is van uitgegaan dat het verkeer vanaf zowel het in- als uitredpunt zich via een zo kort mogelijk route ontsluit op de meest nabijgelegen doorgaande buitenweg alwaar het opgaat in het heersend verkeersbeeld. De gemodelleerde rijroutes zijn weergegeven in de pdf van de AERIUS-berekening, zoals is opgenomen in bijlage 1.

In AERIUS wordt de verkeersemissie berekend op basis van de lengte van de ingetekende rijroute, het aantal en type voertuigen, het wegtype en de mate van stagnatie. De vrachtwagens zijn in AERIUS worstcase gemodelleerd als zijnde zwaar wegverkeer⁴. Transport van de medewerkers is gemodelleerd als licht verkeer. Voor het verkeer is uitgegaan van het wegtype 'binnen de bebouwde kom', zonder stagnatie.

³ Zie <https://www.bij12.nl/onderwerpen/programma-aanpak-stikstof/aerius/instructie-aerius-calculator/>

⁴ Vrachtauto's > 20 ton GVW en trekkers



5 Modelling

Voor het berekenen van de stikstofdepositie op de relevante Natura 2000-gebieden in de omgeving van het projectgebied, is gebruik gemaakt van AERIUS. De verspreiding en depositie is berekend met het model AERIUS Calculator versie 2019A. Bij de berekening van de depositiebijdragen is in AERIUS uitgegaan van het rekenjaar 2021 en 2022. Enkel de stikstofdepositie van de aanlegfase is berekend, omdat de aanlegfase maatgevend is. In de gebruiksfase vindt er geen stikstofdepositie plaats. De aanlegfase zal 16 maanden duren (september 2021 tot en met december 2022). In het PAS was het mogelijk om een aanlegfase als tijdelijk project in te voeren, maar met het sneuvelen van het PAS is een 'tijdelijk project' niet meer relevant. De emissies van de aanleg zijn daarom na rato over de jaren verdeeld.

De gehanteerde broncategorieën en (sub)sectoren zijn uiteengezet in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Gehanteerde brontypen categorieën en sectoren in AERIUS Calculator

Type emissiebron	Type bron	AERIUS broncategorie	AERIUS subsector
Verkeersbewegingen	Lijnbronnen	Wegverkeer	Buiten de bebouwde kom
Dieselwerktuigen	Oppervlaktebronnen	Mobiele werktuigen	Bouw en Industrie

6 Resultaten en conclusie

De berekening van de stikstofdepositie is uitgevoerd met AERIUS Calculator en de resultaten zijn te vinden in bijlage 1 en 2.

In de bijlagen is weergegeven welke Natuurgebieden een project effect hebben van $\geq 0,01$ mol/ha/jaar en waar de betreffende habitattypen reeds is overbelast. Een habitatype is overbelast als de achtergrondconcentratie hoger is dan de kritische depositie waarde (KDW⁵).

Uit de berekeningen volgt dat het project voor het jaar 2022 een stikstofdepositie hoger dan 0,00 mol/ha/jaar veroorzaakt op een aantal nabijgelegen stikstofgevoelige habitattypen in Natura 2000-gebieden. Dit betreft echter geen habitats en leefgebieden die overbelast zijn, de KDW wordt daar dus niet overschreden. Deze effecten zijn in tabellen 6.1 en 6.2 weergegeven. Voor het jaar 2021 is er geen sprake van stikstofgevoelige habitattypen waarop een stikstofdepositie hoger dan 0,00 wordt veroorzaakt door het project.

Tabel 6.1 Effecten door stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden in 2022 op het Natura 2000-gebied IJsselmeer

Habitatype	KDW	Oppervlak (ha)	Maximaal projecteffect (mol/ha/jaar)	Stikstof vracht (mol/jaar)	Overschreden situatie?
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.214	3,8	0,01	0,03704	Geen overbelaste situatie
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	1.214	0,02	0,01	0,00018	Naderend overbelaste situatie

Tabel 6.2 Effecten door stikstofdepositie als gevolg van de werkzaamheden in 2022 op het Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	KDW	Oppervlak (ha)	Maximaal projecteffect (mol/ha/jaar)	Stikstof vracht (mol/jaar)	Overschreden situatie?
ZGH3150 Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	2.143	146,3	0,01	0,849	Geen overbelaste situatie

Er kan geconcludeerd worden dat het projecteffect geen verslechterend effect zal hebben op beschermde Natura 2000-gebieden. Er vindt wel stikstofdepositie plaats op een aantal niet-overbelaste habitats. In een ecologische voortoets of Passende Beoordeling dient het effect hiervan verder onderzocht te worden.

Indien hieruit blijkt dat de stikstofdepositie op niet-overbelaste habitats niet tot een verslechterend effect voor beschermde Natura 2000-gebieden leidt, dan is voor dit project geen vergunning in het kader van de Wet Natuurbescherming benodigd.

⁵ De KDW is een waarde die aangeeft wat de maximale stikstofdepositie is, die de betreffende habitat aan kan. De KDW is per habitatype anders



Bijlage 1

AERIUS berekening Bolsward 110 rekenjaar 2021

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH₃) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers>.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
---------------	--------------------

Tennet	X, X X
--------	--------

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk
--------------	----------------

Bolsward 110 - aanlegfase rekenjaar 2021	RmCNnmT2CznB
---	--------------

Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
------------------	-----------	-------------------

24 januari 2020, 15:52	2021	Berekend voor natuurgebieden
------------------------	------	------------------------------

Totale emissie

Situatie 1

NOx	328,90 kg/j
-----	-------------

NH ₃	< 1 kg/j
-----------------	----------

Resultaten

Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

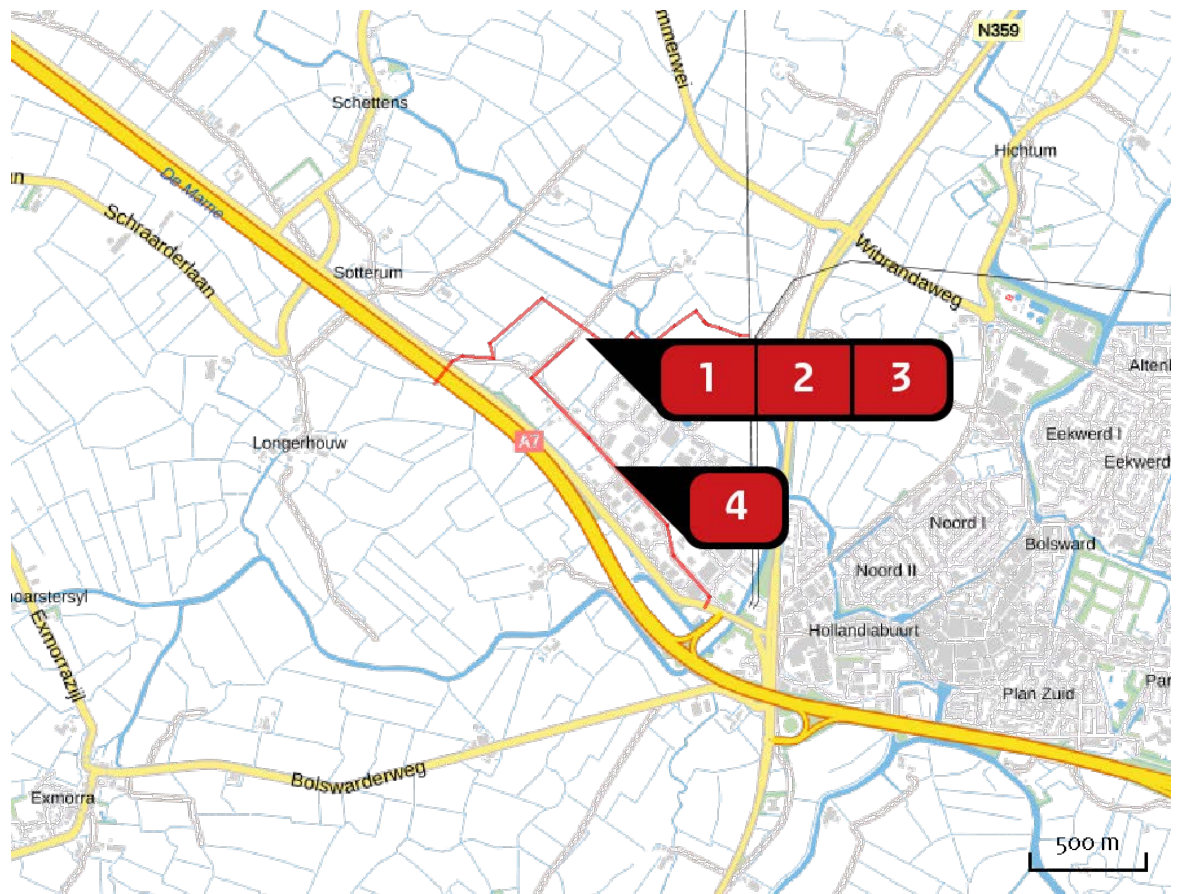
Natuurgebied

Uw berekening heeft geen depositieresultaten opgeleverd boven 0,00 mol/ha/jr.

Toelichting

De werkzaamheden zijn verdeeld over 2021 en 2022. Dit is het deel voor 2021.

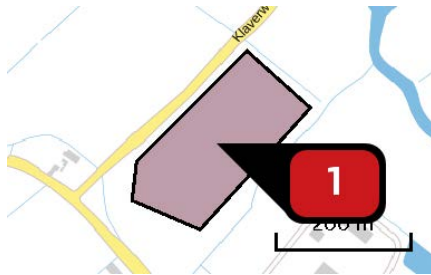
Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

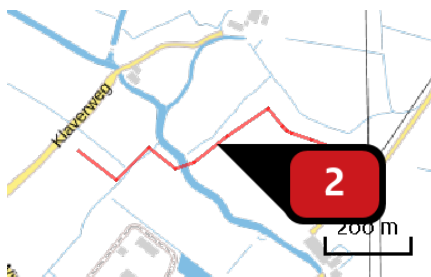
Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	161,00 kg/j
2	Tracé Mast - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	93,33 kg/j
3	Tracé Mof - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	70,00 kg/j
4	Wegverkeer Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	4,57 kg/j

Emissie
(per bron)
Situatie 1



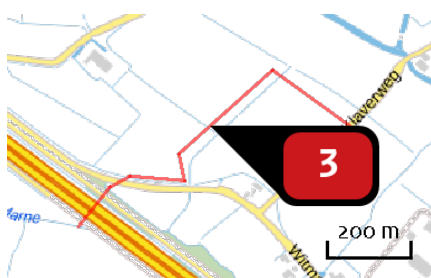
Naam **Aanlegfase station**
 Locatie (X,Y) **162342, 565100**
 NOx **161,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	161,00 kg/j



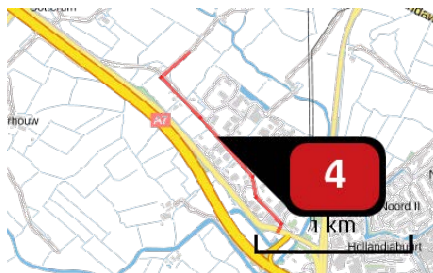
Naam **Tracé Mast - MNZL o2**
 Locatie (X,Y) **162710, 565216**
 NOx **93,33 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	93,33 kg/j



Naam **Tracé Mof - MNZL o2**
 Locatie (X,Y) **162014, 565225**
 NOx **70,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	70,00 kg/j



Naam

Wegverkeer

Locatie (X,Y)

162476, 564632

NOx

4,57 kg/j

NH₃

< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	350,0 / jaar	NOx NH ₃	1,30 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	520,0 / jaar	NOx NH ₃	3,27 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2019A_20200113_49aab7f583

Database versie 49aab7f583

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A>



Bijlage 2

AERIUS berekening Bolsward 110 rekenjaar 2022

Dit document bevat rekenresultaten van AERIUS Calculator. Het betreft de hoogst berekende stikstofbijdragen per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied, op basis van rekenpunten die overlappen met habitattypen en/of leefgebieden die aangewezen zijn in het kader van de Wet natuurbescherming, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant.

De berekening op basis van stikstofemissies gaat uit van de componenten ammoniak (NH₃) en/of stikstofoxide (NO_x).

Wilt u verder rekenen of gegevens wijzigen? Importeer de pdf dan in Calculator. Voor meer toelichting verwijzen wij u naar de website www.aerius.nl.

Berekening Situatie 1

- ▶ Kenmerken
- ▶ Samenvatting emissies
- ▶ Depositieresultaten
- ▶ Gedetailleerde emissiegegevens

Verdere toelichting over deze PDF kunt u vinden in een bijbehorende leeswijzer. Deze leeswijzer en overige documentatie is te raadplegen via:
<https://www.aerius.nl/handleidingen-en-leeswijzers>.

AERIUS CALCULATOR

Contact

Rechtspersoon	Inrichtingslocatie
Tennet	X, X X

Activiteit

Omschrijving	AERIUS kenmerk	
Bolsward 110 - aanlegfase rekenjaar 2022	RfopBQvochRL	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
24 januari 2020, 15:58	2022	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	1.010,65 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

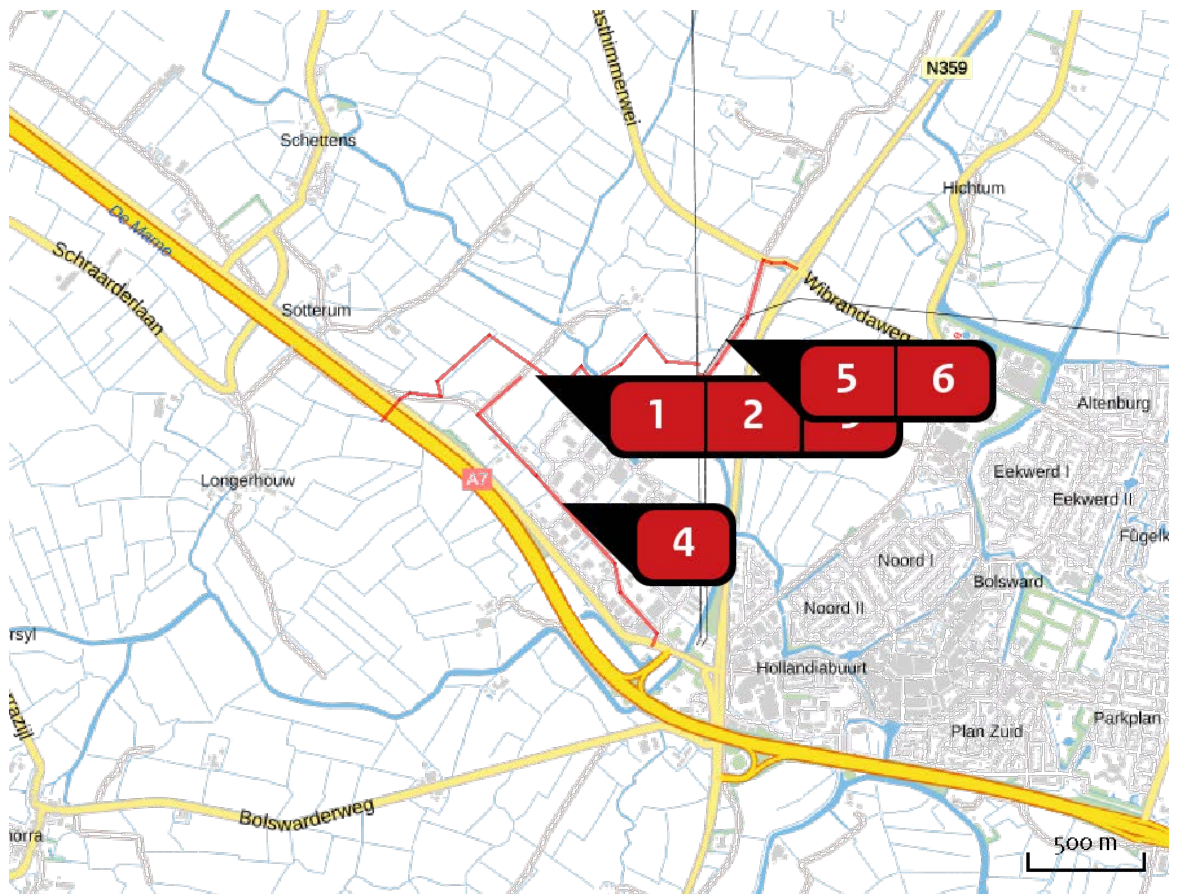
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,01

Toelichting

De werkzaamheden zijn verdeeld over 2021 en 2022. Dit is het deel voor 2022. Plus masten

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	484,00 kg/j
2	Tracé Mast - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	279,98 kg/j
3	Tracé Mof - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	209,99 kg/j
4	Wegverkeer Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	13,40 kg/j
5	Aanlegfase masten Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	23,00 kg/j
6	Masten wegverkeer Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	< 1 kg/j

Resultaten
stikstof
gevoelige
Natura 2000
gebieden
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
IJsselmeer	0,01	
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Resultaten
per
habitatype
(mol/ha/j)

voor de 10
stikstofgevoelige
Natura 2000-
gebieden met het
hoogste resultaat

IJsselmeer

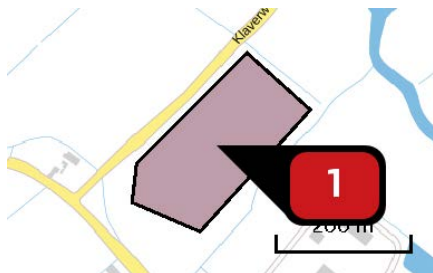
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	

* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

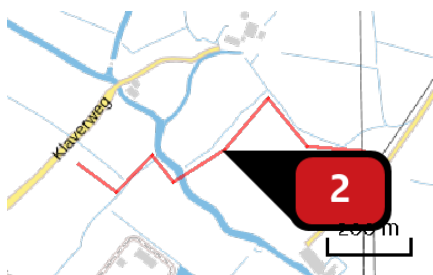
Emissie
(per bron)
Situatie 1



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Aanlegfase station
162342, 565100
484,00 kg/j

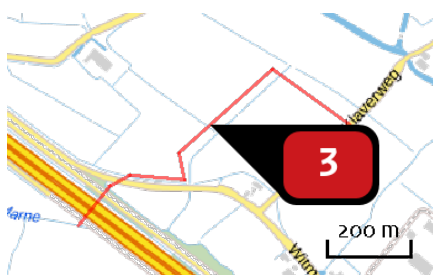
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	484,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Tracé Mast - MNZL o2
162730, 565232
279,98 kg/j

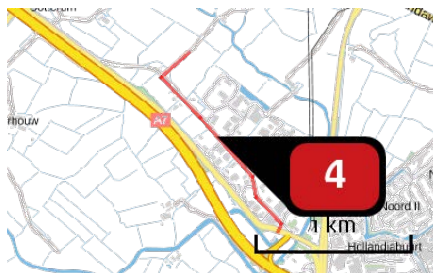
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	279,98 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

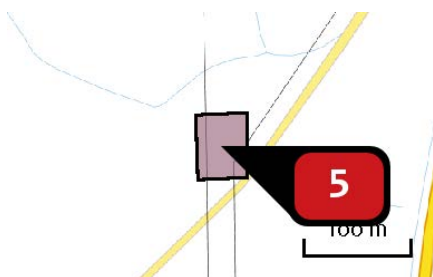
Tracé Mof - MNZL o2
162014, 565225
209,99 kg/j

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	209,99 kg/j



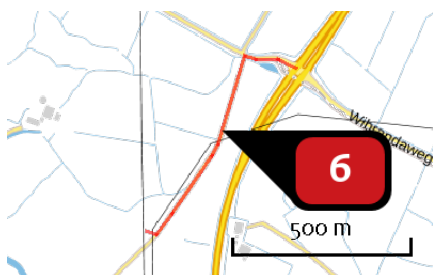
Naam **Wegverkeer**
 Locatie (X,Y) **162476, 564632**
 NOx **13,40 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	1.050,0 / jaar	NOx NH3	3,76 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1.560,0 / jaar	NOx NH3	9,64 kg/j < 1 kg/j



Naam **Aanlegfase masten**
 Locatie (X,Y) **163077, 565203**
 NOx **23,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobile werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	23,00 kg/j



Naam **Masten wegverkeer**
 Locatie (X,Y) **163286, 565469**
 NOx **< 1 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Middelzwaar vrachtverkeer	100,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	52,0 / jaar	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j

Disclaimer

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van:

AERIUS versie 2019A_20200113_49aab7f583

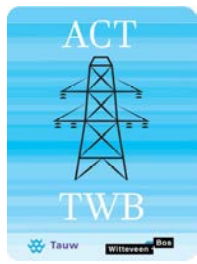
Database versie 49aab7f583

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://www.aerius.nl/nl/factsheets/release/aerius-calculator-2019A>



CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE	3 - Natuurtoets
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Bolsward 110

Rapportage Natuurtoets

TenneT TSO B.V.

12 juni 2020



Verantwoording

Titel	Natuurtoets TenneT EU-204 / Bolsward
Opdrachtgever	ACT TWB v.o.f.
Projectleider	Willem Hulsen
Auteur(s)	Tim van Leeuwen
Tweede lezer	Berto van Dam
Uitvoering meet- en inspectiewerk	Tim van Leeuwen
Projectnummer	1272390
Aantal pagina's	30
Datum	12 juni 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com



Inhoud

1	INLEIDING.....	4
1.1	De aanleiding	4
1.2	Het voornemen.....	4
1.3	De doel en scope	5
1.4	Wetgeving	7
1.5	Te beschouwen onderdelen Wnb en beleid.....	7
1.6	Werkwijze.....	7
1.7	Kwaliteit.....	7
1.8	Uitgangspunten	8
2	Situatie en beoogde ontwikkeling.....	10
2.1	Huidige situatie.....	10
2.2	Beoogde ontwikkeling	10
3	Soortenbescherming	12
3.1	Beschermingsregime en bepalingen.....	12
3.2	Vrijstellingen.....	12
3.3	Zorgplicht	12
3.4	Literatuuronderzoek	13
3.5	Effecten	14
3.5.1	Grondgebonden zoogdieren	14
3.5.2	Vleermuizen	17
3.5.3	Broedvogels	19
3.5.4	Amfibieën	21
3.5.5	Vissen	21
3.5.6	Zorgplicht	22
4	Houtopstanden	23
5	Conclusies en aanbevelingen.....	27
6	Literatuur	30



1 INLEIDING

1.1 De aanleiding

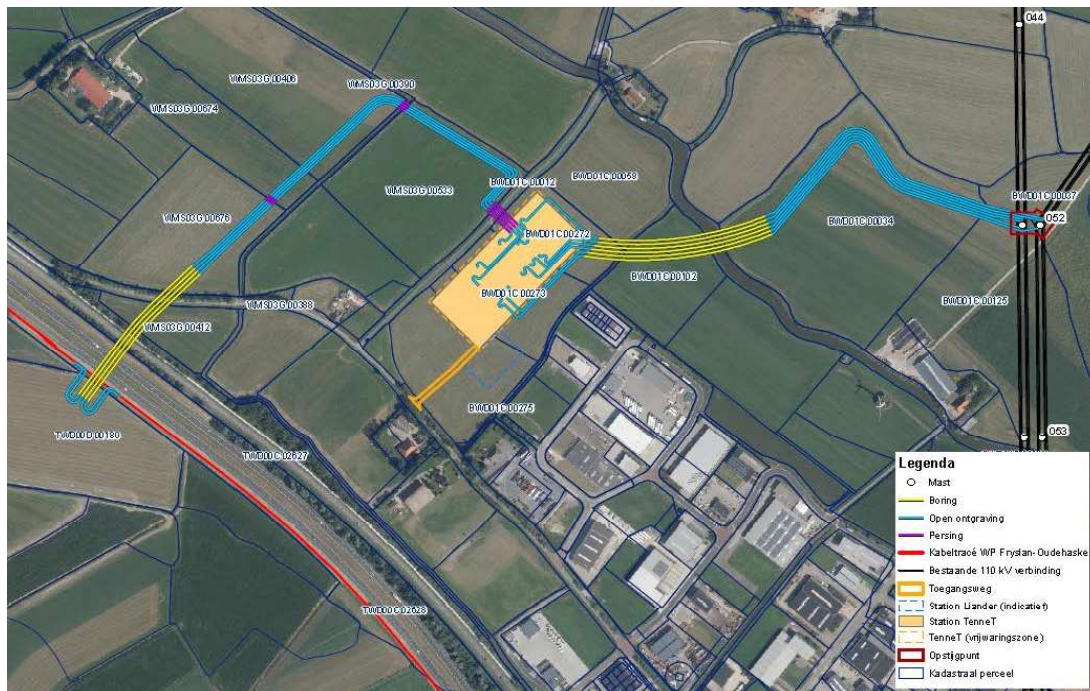
In de provincie Friesland worden in het kader van de energietransitie duurzame energiebronnen zoals windturbines en zonneparken gebouwd. De provincie Fryslân heeft zich tot doel gesteld om in 2020 530,5 MW aan windenergie te realiseren. Het grootste initiatief is Windpark Fryslân met een geïnstalleerd vermogen van 380 MW. De provincie heeft daarnaast ook het doel om in 2020 500 MW decentrale zonne-energie op te wekken.

Als netbeheerder heeft TenneT wettelijk de verantwoordelijkheid om grootschalige energie-initiatieven aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Uit onderzoek van TenneT is gebleken dat bij de ontwikkeling van de nieuwe energie-initiatieven in Friesland een netversterking nodig is om de betrouwbaarheid en continuïteit van het hoogspanningsnet te blijven borgen. Als onderdeel van de netversterking is de realisatie van een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation noodzakelijk. Het 110 kV-hoogspanningsstation moet op het bestaande hoogspanningsnet worden aangesloten. Naast het nieuwe station zijn daarom ook 110 kV-kabelcircuits nodig om de aansluiting op het bestaande net mogelijk te maken.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een Milieueffectrapportage (MER; ref. 1) en Integrale Effecten Analyse (IEA, ref 2) opgesteld. In het MER zijn 15 kansrijke locaties onderzocht, die zijn teruggebracht naar de 5 meest kansrijke locaties. Na de IEA is de locatie Klaverweg, aan de noordwestzijde van Bolsward, als voorkeurslocatie geselecteerd [ref. 3]. Op basis van het MER, de IEA en op advies van de gemeente Súdwest-Fryslân en provincie Fryslân heeft de minister de voorkeurslocatie vastgesteld.

1.2 Het voornemen

TenneT wil het nieuwe 110 kV hoogspanningsstation, Bolsward 110, realiseren in westelijk Friesland om duurzame energie-initiatieven, zoals het Windpark Fryslân (hierna WPF), aan te kunnen sluiten op het Nederlandse energienet. Het projectgebied ligt ten noordwesten van Bolsward en sluit aan op het industrieterrein De Marne (zie afbeelding 1.1).



Afbeelding 1.1 Projectgebied Bolsward 110 (bron: TenneT, april 2020)

In afbeelding 1.1 is het concept ontwerp voor het toekomstig hoogspanningsstation en het tracé van de kabelverbinding weergegeven. Het nieuwe hoogspanningsstation wordt via ondergrondse kabelcircuits aangesloten op het bestaande 110-kV net. Daarnaast is er ruimte gereserveerd voor ondergrondse kabelcircuits van WPF.

1.3 De doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- 1 Een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een maximale oppervlakte van 2,2 hectare. De indeling van het station is momenteel in hoofdlijnen bekend (zie afbeelding 1.1)
- 2 Een ondergrondse kabelverbinding van de moflocatie naast de A7 naar het station bestaande uit vier kabelcircuits
- 3 Een ondergrondse kabelverbinding bestaande uit zes kabelcircuits van het noordoosten van het nieuwe station via een opstijppunt 'ingelust'¹ naar de bestaande hoogspanningsverbindingen ten noorden van Bolsward
- 4 Een toegangsweg naar de stationslocatie vanaf de Witmarsumerweg

Om het 110 kV hoogspanningsstation en de aanleg van de kabelverbinding (incl. de aansluiting van WPF en het bestaande 110 kV-net) planologisch mogelijk te maken, wordt het Rijksinpassingsplan (RIP) 'Netversterking Westelijk Friesland' opgesteld. Gelijktijdig met het opstellen van het RIP worden de benodigde (hoofd)vergunningen aangevraagd.

¹ Inlussen is het opnemen van een nieuw hoog- of middenspanningsstation in het net door een bestaand circuit als het ware door te knippen en daarna om te leiden in een soort grote U.

Deze natuurtoets heeft als doel om de (potentiele) gevolgen voor beschermde soorten van het project inzichtelijk te maken.

In afbeelding 1.2 is de scope voor de bureauonderzoeken weergegeven, dit betreft het plangebied dat is vastgesteld als het voorkeursalternatief in het voorbereidingsbesluit en het concept tracé (zie afbeelding 1.1.).



Afbeelding 1.2 Scope bureauonderzoeken Bolsward 110

Gelijktijdig met het hoogspanningsstation van TenneT ontwikkelt Liander een 20 kV-transformatorstation. In het concept ontwerp is het transformatorstation van Liander ten zuidoosten van het hoogspanningsstation van TenneT voorzien. Het station van Liander wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.

Omdat ter hoogte van de inrit naar de stationslocatie zes bomen gekapt moeten worden ter hoogte van de Witmarsumerweg is de scope van de natuurtoets uitgebreid met een inventarisatie van de bomen langs de Witmarsumerweg (traject tussen de aansluiting met De Marne en de Klaverweg).

In de rapportage van de natuurtoets volgt het antwoord op de volgende vragen:

- Welke onderdelen van de Wet natuurbescherming (hierna te noemen Wnb) zijn van belang?
- In hoeverre is de beoogde ontwikkeling (mogelijk) strijdig met de Wnb?
- Zijn maatregelen en/of een ontheffing/vergunning nodig?
- Wat betekent dit voor de verdere planvorming en uitvoering?



1.4 Wetgeving

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (hierna te noemen 'Wnb') in werking. De Wnb is het nieuwe wettelijke stelsel voor natuurbescherming en vervangt drie tot dan bestaande wetten, namelijk de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet.

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. Gedeputeerde Staten (GS) van de provincie Friesland is het bevoegd gezag voor het verlenen van toestemming door middel van een vergunning, ontheffing of vrijstelling.

1.5 Te beschouwen onderdelen Wnb en beleid

Het is noodzakelijk om de ontwikkeling te toetsen aan soortenbescherming vanwege de mogelijke aanwezigheid van flora en fauna. Omdat een aantal bomen langs de Witmarsumerweg gekapt wordt is een toetsing van het beschermingsregime houtopstanden nodig. Toetsing aan beschermde gebieden is ook nodig. Effecten door licht geluid en trillingen zijn door de afstand van 7 kilometer tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied uitgesloten. Negatieve effecten door stikstofuitstoot kunnen echter niet op voorhand worden uitgesloten. Hiervoor moet een AERIUS berekening uitgevoerd worden. De effecten als gevolg van stikstofdepositie worden besproken in een aparte rapportage.

De voorgenomen ontwikkeling heeft geen effect op beschermde weidevogelgebieden of ganzenfoerageergebieden. Gebieden die zijn aangewezen als weidevogelgebieden of ganzenfoerageergebieden bevinden zich buiten het plangebied.

1.6 Werkwijze

De mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten is bepaald aan de hand van de volgende gegevens:

- Regionale en landelijke verspreidingsatlassen en -data (zie ook H6).
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF)
- Natuurkaart van Tauw (<https://www.tauw.nl/op-welk-terrein/ecologie/ecoviewer.html>)
- Een oriënterend veldbezoek op 29 oktober 2019 en 15 april 2020

Het doel van de literatuurstudie is om na te gaan welke beschermde soorten in of in de omgeving van het plangebied kunnen voorkomen. De ecooloog controleert tijdens het oriënterende veldbezoek of de locatie voldoet aan eisen die soorten aan hun leefomgeving stellen. Ook kijkt de ecooloog naar aanwijzingen van de aanwezigheid (zichtwaarnemingen en sporen van terreingebruik, zoals hollen, uitwerpselen, haren, prooi- of voedselresten).

1.7 Kwaliteit

Voor soortenbescherming is een volledige garantie over de aanwezigheid niet te geven.



Door inzet van deskundige ecologen en landelijk geaccepteerde onderzoeksmethodes wordt de kwaliteit van het onderzoek zoveel mogelijk gewaarborgd. Mede in dit kader is Tauw aangesloten bij het Netwerk Groene Bureaus, een samenwerkingsverband van adviesbureaus die ecologisch advies geven en ecologisch onderzoek verrichten.

1.8 Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing op de beoogde ontwikkeling. Voor de ligging en de omvang van het plangebied is steeds uitgegaan van figuur 1.2:

- De effecten zijn getoetst aan de meest recente versie van het plan (d.d. 30 april 2020). Als de exacte ligging van het hoogspanningsstation en het kabeltracé wijzigen, is mogelijk een nieuwe toetsing nodig
- De kabel wordt onder de A7, Witmarsumerweg, Klaverweg, Wytmarsumer Feart en alle andere wegen en sloten middels een gestuurde boring (HDD) of een persing aangelegd
- Ter hoogte van de inrit naar de stationslocatie zullen zes bomen langs de Witmarsumerweg gekapt worden. De bomen ter hoogte van de HDD bij de A7/Witmarsumerweg blijven behouden. Verder zijn er geen bomen in het plangebied aanwezig
- De werkzaamheden worden tussen zonsopkomst en zonsondergang uitgevoerd. Er wordt een werkprotocol opgesteld waarin het toepassen van de bouwplaatsverlichting verder wordt uitgewerkt
- Er wordt zowel in als buiten het broedseizoen van vogels gewerkt
- De sloop van gebouwen is geen onderdeel van de werkzaamheden
- In de sloot die langs de Witmarsumerweg loopt worden alleen ter hoogte van de inrit van de toegangsweg werkzaamheden uitgevoerd
- De watercompensatie, die noodzakelijk is om de toename van het verhard oppervlak op de stationslocatie en de toegangsweg te compenseren, vindt plaats door de sloot parallel aan de Klaverweg te verbreden. Voor de verbreding van de sloot wordt uitgegaan van de kaart opgenomen in figuur 1.4



Figuur 1.4: Ligging van de sloot (groene lijn) die verbreed wordt ten behoeve van watercompensatie



2 Situatie en beoogde ontwikkeling

Dit hoofdstuk bevat achtergrondinformatie over de huidige situatie, het voorgenomen plan en de uit te voeren werkzaamheden.

2.1 Huidige situatie

Figuur 1.1 en 1.2 tonen de ligging van het plangebied. Het gaat om enkele landbouwpercelen aan de westrand van Bolsward in de provincie Friesland. Figuur 2.1 geeft een sfeerimpressie van het gebied. Tijdens het veldbezoek konden de percelen alleen vanaf de openbare weg beoordeeld worden. Hierdoor kon niet het volledige plangebied onderzocht worden. Het plangebied bestaat uit intensief gebruikte en bemeste landbouwpercelen, slootkanten, oevers van de Wytmarsumer Feart en de bermen van de Klaverweg en de Witmarsumerweg tot aan de kruising met De Marne. Door het intensieve landgebruik zijn de langbouwpercelen in het plangebied ongeschikt als leefgebied voor de meeste beschermde diersoorten. De slootkanten zijn ruiger en mogelijk wel geschikt als leefgebied. De sloten zelf zijn grotendeels vegetatieloos.

2.2 Beoogde ontwikkeling

Het voornemen bestaat uit het aanleggen van een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een oppervlakte van 2,2 hectare.

Het hoogspanningsstation wordt aangelegd binnen de grenzen die in figuur 1.1 zijn aangegeven. Voor de bouw van het station wordt een toegangsweg gerealiseerd vanaf de Witmarsumerweg; hiervoor wordt de sloot aan de noordzijde van de Witmarsumerweg gedempt over de breedte van de weg om deze toegang mogelijk te maken.

Het hoogspanningsstation wordt in het zuiden verbonden met een ondergrondse hoogspanningskabel door een ondergrondse kabelverbinding naar de moflocatie naast de A7. In het noorden wordt een ondergrondse kabelverbinding naar het opstijgpunt in het uiterste noorden van het plangebied aangelegd. Deze kabelverbindingen worden door bouwland in open ontgraving aangelegd.

Als onderdeel van de ontwikkeling wordt ook watercompensatie gerealiseerd. Hiervoor wordt de sloot parallel aan de Klaverweg / aan de westzijde van de beoogde stationslocatie verbreed. De werkzaamheden worden gelijktijdig met de aanleg van de stationslocatie uitgevoerd. De sloot die verbreed wordt is aangegeven in figuur 1.4.



Figuur 2.1 Impressie van het plangebied. Linksonder: Sloop en bomenrij langs de weg ter hoogte van de stationslocatie. Rechtsboven: Een van de boerenerven dicht bij het plangebied. Midden links: Landgebruik op de toekomstige stationslocatie. Midden rechts: Sloop langs de Klaverweg in het midden van het plangebied. Linksonder: Sloop met rechts daarvan de beoogde stationslocatie. Rechtsonder: Uitzicht vanuit het uiterste zuiden naar het uiterste noorden vanaf de kruising Witmarsumerweg/De Mame.



3 Soortenbescherming

In dit hoofdstuk volgt antwoord op de vraag de beoogde activiteiten schade op beschermde flora en fauna tot gevolg kunnen hebben.

3.1 Beschermingsregime en bepalingen

Het onderdeel soortenbescherming onder de Wnb heeft bepalingen opgenomen voor de bescherming van in het wild levende dier- en plantensoorten. Het gaat onder meer om soorten die in Nederland, maar ook in Europa in hun voortbestaan worden bedreigd. De Wnb kent drie beschermingsregimes:

- Vogels: Het gaat hier om alle inheemse vogels in hun natuurlijk verspreidingsgebied. Ze zijn beschermd via de vogelrichtlijn
- Dieren en planten: Het gaat hier om inheemse dieren en planten, die zijn beschermd via de Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern en Bonn
- Nationale soorten: Het gaat hier om soorten, die niet onder de reikwijdte van de Vogel- of Habitatrichtlijn vallen. Deze soorten zijn wel nationaal beschermd

Per beschermingsregime geldt een aantal verbodsbepalingen. Hier is ook een beschrijving opgenomen onder welke voorwaarden een bevoegd gezag ontheffing of vrijstelling kan verlenen. Tabel 3.1 is een samenvatting van de verbodsbepalingen. Ze voorzien in een bescherming van verblijfplaatsen, evenals de bescherming tegen versturende invloeden. Gedeputeerde Staten van provincie Friesland kan een ontheffing verlenen van de verboden als genoemd in de artikelen 3.1, 3.5 en 3.10.

3.2 Vrijstellingen

In de Wnb is een aantal algemene soorten amfibieën en zoogdieren beschermd onder de categorie 'Nationale soorten', zoals gewone pad, bruine kikker en konijn. Provincie Friesland heeft bevoegdheid om bij verordening deze soorten 'vrij te stellen' van de ontheffingsplicht (Provincie Friesland, 2016). Dit betekent dat geen ontheffing nodig is voor werken gericht op ruimtelijke inrichting en ontwikkeling en beheer en onderhoud. Vrijgestelde soorten zijn niet meegenomen in deze toetsing.

3.3 Zorgplicht

De zorgplicht (artikel 1.11 van de Wnb) houdt in dat handelingen, die nadelige gevolgen kunnen hebben voor in het wild levende dieren en planten achterwege worden gelaten. Als zich mogelijk negatieve effecten voordoen, dan treft de initiatiefnemer noodzakelijke maatregelen om die gevolgen te voorkomen of zo veel mogelijk te beperken/ongedaan te maken.

Het betreft alle in het wild levende dieren en planten. De zorgplicht dient onder meer als vangnet voor de bescherming van soorten waarvoor op grond van de Wnb geen specifiek verbod geldt. De zorgplicht is daarnaast van toepassing op beschermde gebieden.



Tabel 3.1 Verbodsbepalingen soortenbescherming onder de Wnb

	A	B	C	D	E
Verbodsbepaling	Vogels Vrl	Dieren Hrl/ Bonn/Bern	Planten Hrl/ Bonn/Bern	Dieren (‘nationaal’)	Planten (‘nationaal’)
Dieren of planten:					
Doden of vangen	3.1.1	3.5.1		3.10.1.a	
Storen/verstoren	3.1.4 (tenzij 3.1.5)	3.5.2			
Plukken, verzamelen, afsnijden, ontwortelen of vernielen			3.5.5		3.10.1.c
Onder zich hebben of vervoeren	3.2.6	3.6.2	3.6.2		
Plaatsen:					
Vernielen, beschadigen of wegnemen nesten	3.1.2				
Beschadigen of vernielen voortplantingsplaatsen		3.5.4		3.10.1.b (vaste vp)	
Beschadigen of vernielen rustplaatsen	3.1.2	3.5.4		3.10.1.b (vaste rp)	
Eieren:					
Vernielen (of –Vrl- beschadigen)	3.1.2	3.5.3			
Rapen	3.1.3	3.5.3			
Onder zich hebben	3.1.3				

Toelichting:

Codes verwijzen naar wetsartikelen Wet natuurbescherming.

Oranje verbodsbepaling geldt alleen wanneer sprake is van opzet.

Rood verbodsbepaling geldt in alle gevallen, ook wanneer geen sprake is van opzet.

3.4 Literatuuronderzoek

In de omgeving van het plangebied zijn verspreidingsgegevens bekend van de volgende soortgroepen (zie ook tabel 3.2): grondgebonden zoogdieren, vissen, vleermuizen en vogels.

Het plangebied is door het ontbreken van geschikt habitat en barrières in de omgeving ongeschikt voor Wnb beschermde flora, reptielen, vlinders, libellen en overige ongewervelden. Deze soortgroepen worden om die reden niet verder behandeld in deze rapportage.



Tabel 3.2 Soorten in de omgeving van het plangebied

Soortgroep	Aanwezige soorten in omgeving
Grondgebonden zoogdieren	Noordse woelmuis (artikel 3.5), steenmarter, waterspitsmuis (artikel 3.10) en algemene zoogdieren als vos en woelrat
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, kleine dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis tweekleurige vleermuis en watervleermuis (artikel 3.5)
Amfibieën	Algemene amfibieën zoals bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander.
Vogels	Algemene broedvogels als merel, meerkoet en houtduif
Vogels jaarrond beschermd	Ooievaar, wespandief, buizerd, havik, sperwer, boomvalk, slechtvalk, ransuil, kerkuil, steenuil, roek, huismus, gierzwaluw (artikel 3.1)
Vissen	Grote modderkruiper (artikel 3.10) en algemene vissoorten zoals tiendoornig stekelbaarsje

Negatieve effecten voor baardvleermuis en franjestaart zijn uitgesloten omdat van deze soorten in de directe omgeving van het plangebied geen geschikt leefgebied aanwezig is. Er zijn dan ook geen historische waarnemingen van baardvleermuis en franjestaart uit de directe omgeving van het plangebied. Ook van rugstreeppad zijn er geen historische waarnemingen in de omgeving van het plangebied bekend. De soort is rond 1995 in de omgeving uitgestorven (Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft, 2009)

3.5 Effecten

3.5.1 Grondgebonden zoogdieren

Uit literatuuronderzoek komt naar voren dat het plangebied potentieel geschikt is als leefgebied voor noordse woelmuis, steenmarter en waterspitsmuis. In de NDFF zijn in het verleden waarnemingen van steenmarter, egel, bunzing, haas en ree gedaan.

De verspreiding van noordse woelmuis in Friesland is tijdens een uitgebreide inventarisatie in 2007 in kaart gebracht (Zoogdierverseniging, 2018). Uit dit verspreidingsonderzoek blijkt dat de soort niet in de omgeving van Bolsward voorkomt. Het is uitgesloten dat de soort het plangebied zal koloniseren, omdat deze soort zich slecht handhaaft op plekken met veel andere soorten woelmuizen (zoals rosse woelmuis). Afgaand op de habitat in en rond het plangebied is rosse woelmuis algemeen in het plangebied. De aanwezigheid van en negatieve effecten op noordse woelmuis zijn dan ook uitgesloten.

Het plangebied is geschikt als foerageergebied van steenmarter. Steenmarters foerageren immers in een grote verscheidenheid aan gebieden zolang er voldoende voedsel voorhanden is. Het foerageergebied bestaat uit het industrieterrein ten oosten van het plangebied, de agrarische percelen in het plangebied, de slootkanten en de boeren erven.



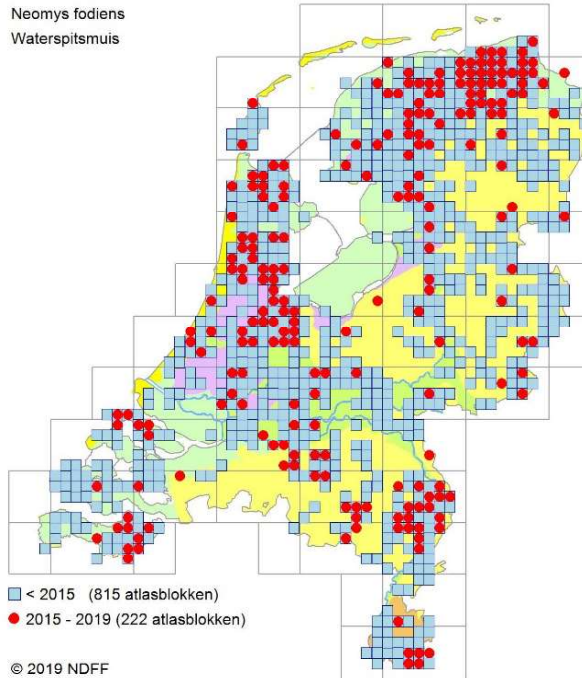
Tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden is verstoring van foeragerende steenmarters uitgesloten, omdat de werkzaamheden uitsluitend overdag plaatsvinden en steenmarters uitsluitend 's nachts foerageren. Vernietiging van essentieel foerageergebied van steenmarter is ook uitgesloten. In de omgeving van het plangebied is genoeg vervangend foerageergebied aanwezig. Dit foerageergebied heeft een gelijke geschiktheid als het plangebied omdat het dezelfde vegetatiestructuur kent. Ook verblijfplaatsen worden zowel tijdens de uitvoering van de werkzaamheden en het gebruik van de locatie niet aangetast. Deze bevinden zich voornamelijk in gebouwen of onder takhopen en in dichte hagen. In het plangebied zijn geen potentiële verblijfplaatsen aanwezig. Negatieve effecten op (het leefgebied van) steenmarter kunnen dan ook worden uitgesloten.

Verblijfplaatsen van de waterspitsmuis bevinden zich langs schoon, niet te voedselrijk, vrij snel stromend tot stilstaand water met een behoorlijk ontwikkelde watervegetatie en ruig begroeide oevers. Verstoring van waterspitsmuis is tijdens de gebruiksfase uitgesloten. De stationslocatie bevindt zich immers op intensief gebruikte landbouwgrond die ongeschikt is als leefgebied van waterspitsmuis. Negatieve effecten op waterspitsmuis tijdens de aanlegfase zijn echter niet op voorhand uitgesloten. In de omgeving van het plangebied zijn tussen 2015 en 2019 waarnemingen van de waterspitsmuis gedaan (zie figuur 3.1). De oevers van de Wytmarsumer Feart en de oevers van de sloten die ten noorden en oosten van de stationslocatie lopen zijn potentieel geschikt als leefgebied voor waterspitsmuis (zie figuur 3.2).

Ter plaatse van deze oevers zijn op dit moment geen werkzaamheden voorzien, aangezien de sloten en de Wytmarsumer gekruist worden door middel van een gestuurde boring/persing. In het geval er wel werkzaamheden worden uitgevoerd gaat mogelijk leefgebied van waterspitsmuis verloren en is een nader onderzoek naar waterspitsmuis nodig om de aan- of afwezigheid van waterspitsmuis vast te stellen en een effectbepaling te doen. Het onderzoek moet plaatsvinden tussen juni en juli en bestaat uit twee gerichte veldbezoeken en een analyse van monsters met e-DNA.

De sloten die ten westen en ten zuiden van de stationslocatie lopen zijn niet geschikt als leefgebied voor de waterspitsmuis. In deze sloten zijn wel werkzaamheden voorzien maar hiervoor is geen nader onderzoek naar waterspitsmuis nodig.

Naast de bovengenoemde beschermde zoogdieren zijn er in het plangebied ook algemene zoogdieren als vos, egel, bunzing, haas, huismuis en ree aanwezig. Deze algemene zoogdieren zijn beschermd onder de zorgplicht. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moeten maatregelen genomen worden om het dode of verwonden van algemene zoogdieren zo veel mogelijk tegen te gaan. Deze maatregelen bestaan uit het hanteren van één vast werkrichting zodat zoogdieren de kans krijgen voor de werkzaamheden uit te vluchten. Deze werkrichting moet zo gekozen worden dat dieren naar een veilige plaats kunnen vluchten.



Figuur 3.1 Verspreidingsgegevens waterspitsmuis tussen 2015 en 2019 (Verspreidingsatlas.nl)



Figuur 3.2: Oevers van de Wytmarsumer Feart met rietkragen. Deze oevers zijn voor waterspitsmuis potentieel geschikt als leefgebied, maar ook andere sloten in het plangebied kunnen geschikt zijn als leefgebied van waterspitsmuis.



3.5.2 Vleermuizen

Hoewel vleermuizen zoogdieren zijn, worden deze vanwege hun afwijkende eigenschappen als afzonderlijke groep behandeld. Er zijn drie typen leefgebied van vleermuizen te onderscheiden: verblijfplaatsen, foerageergebied en vliegroutes. Verblijfplaatsen bevinden zich, afhankelijk van de soort, in woningen, andere bouwwerken of in bomen. Foerageergebieden zijn groen- of waterstructuren zoals struweel, bomenrijen en watergangen. Vliegroutes worden gevormd door lijnvormige elementen zoals bomenrijen, randen van bebouwing en watergangen.

Verblijfplaatsen

In tabel 3.3 geeft een samenvatting van de resultaten van het literatuuronderzoek en het veldbezoek. Verblijfplaatsen van gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis en tweekleurige vleermuis bevinden zich uitsluitend in gebouwen. Negatieve effecten op verblijfplaatsen van deze soorten zijn op voorhand uitgesloten omdat er tijdens de werkzaamheden geen gebouwen gesloopt worden.

Verblijfplaatsen van gewone grootoorvleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis bevinden zich (vrijwel uitsluitend) in bomen. De enige bomen in het plangebied staan langs de Marneweg / Witmarsumerweg (figuur 3.3).

Tijdens een controle van deze bomen zijn echter geen holtes vastgesteld die potentieel geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. Verblijfplaatsen van vleermuizen in bomen zijn dan ook op voorhand uitgesloten. Ter hoogte van de inrit zullen zes bomen worden gekapt voor het aanleggen van de toegangsweg.

Foerageergebieden

Foerageergebieden van vleermuizen zijn beschermd als zij een essentieel onderdeel uitmaken van het leefgebied. Essentiële foerageergebieden kennen vaak hoge aantallen foeragerende vleermuizen en een rijke vegetatiestructuur met een grote verscheidenheid aan insecten. Ook kunnen foerageergebieden essentieel zijn door een geïsoleerde ligging ten opzichte van andere foerageergebieden of het ontbreken daarvan. De watergangen in het plangebied kunnen een essentieel onderdeel van een foerageergebied vormen.

Vliegroutes worden vaak al foeragerend gebruikt. Onderscheid is in de praktijk vaak lastig te maken. Voor het overzicht worden de functies in deze rapportage wel los behandeld. Het plangebied bestaat nu uit open gebied in agrarisch gebruik, sloten en bomenlanen langs wegen. De omgeving van het plangebied bestaat uit vergelijkbare gebieden met een vergelijkbaar landgebruik. Tijdens de werkzaamheden verdwijnt een gedeelte van de vegetatie uit het plangebied. Het gaat hierbij vooral om graslanden die vergraven worden voor het aanleggen van kabels en het bouwen van de stationslocatie. Na het aanleggen van de kabels zal de vegetatie zich herstellen, maar na het bouwen van de stationslocatie verandert het landgebruik van agrarisch naar bebouwd.



Figuur 3.3: De bomenrijen langs de Witmarsumerweg

Op basis van de vleermuissoorten die mogelijk in de omgeving van het plangebied aanwezig zijn en de vegetatieopbouw in het plangebied is er in en om het plangebied mogelijk foerageergebied aanwezig voor gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, tweekleurige vleermuis en watervleermuis.

Het voorkomen van essentieel foerageergebied van hierboven genoemde vleermuissoorten in het plangebied is op voorhand uitgesloten. Het plangebied is door zijn openheid en weinig gelaagde vegetatiestructuur marginaal geschikt als foerageergebied. Bovendien is in de omgeving van het plangebied altijd voldoende alternatieve foerageergebieden aanwezig. Negatieve effecten op foerageergebieden zijn dan ook uitgesloten. Een nader onderzoek, mitigerende maatregelen en/of ontheffingsaanvraag zijn niet aan de orde.

Tijdens de werkzaamheden moeten in het kader van zorgplicht echter wel maatregelen genomen worden om verstoring van foeragerende vleermuizen zo veel mogelijk tegen te gaan. Als er verlichting in het plangebied wordt geplaatst (voor bijvoorbeeld bouwplaats beveiliging) moet, zowel tijdens de aanlegfase als de gebruiksfase rekening worden gehouden met vleermuizen. Dit kan worden gedaan door de verlichting zo af te stellen dat zij alleen op het plangebied gericht is en door te kiezen voor vleermuisvriendelijke (amberkleurige) verlichting. Deze maatregelen worden verder uitgewerkt in een werkprotocol.



Vliegrouete

In het plangebied zijn verschillende watergangen en bomenrijen die potentieel geschikt zijn als vliegrouete. De belangrijkste hiervan is de bomenrij langs de Witmarsumerweg (figuur 3.3). Daarnaast vormt de Wytmarsumer Feart (figuur 3.2) mogelijk een belangrijke vliegrouete. Maar ook andere sloten en watergangen zijn potentieel geschikt als vliegrouete. Deze lijnvormige elementen vormen mogelijk een essentieel onderdeel van het leefgebied van vleermuizen in de omgeving.

Door de kap van bomen kan de geschiktheid van de vliegrouete langs de Witmarsumerweg afnemen. Voor de start van de kapwerkzaamheden is een nader onderzoek nodig om de effecten op vliegrouetes beter in kaart te brengen. Omdat de andere sloten en waterwegen met een gestuurde boring of een persing gekruist worden is een nader onderzoek naar de effecten van vliegrouetes boven watergangen niet nodig. De watergangen worden hierbij immers niet fysiek aangetast.

Conclusie:

Negatieve effecten op vleermuizen zijn niet op voorhand uitgesloten. Er is nader onderzoek nodig naar vliegrouetes van vleermuizen. Dit onderzoek moet plaatsvinden bij de bomenrij langs de Witmarsumerweg. Het onderzoek beslaat twee gerichte veldbezoeken in de periode mei tot en met september.

Voor de start van de werkzaamheden moet een werkprotocol opgesteld worden om verstoring van vleermuizen door licht uit te sluiten. Dit werkprotocol bevat daarnaast ook maatregelen in het kader van algemene zorgplicht.

3.5.3 Broedvogels

3.5.3.1 Vogels met een jaarrond beschermd nest

Van deze vogelsoorten is de nestplaats ook buiten het broedseizoen beschermd. Dit omdat deze vogels erg honkvast zijn en/of moeilijk een nieuw nest maken. Naast de nesten is ook het essentieel leefgebied rond het nest van deze soorten beschermd. Beschermden nesten worden onderverdeeld in vijf verschillende categorieën (1 t/m 5). Nesten in categorie 1 tot en met 4 zijn altijd jaarrond beschermd, nesten in categorie 5 zijn alleen jaarrond beschermd als er weinig alternatieve nestplaatsen voorhanden zijn. In het plangebied en in de omgeving hiervan zijn voldoende alternatieve nestplaatsen voor categorie 5 soorten aanwezig. Deze soorten worden hier dan ook als algemene broedvogel behandeld.

In het plangebied en in de directe omgeving hiervan geen historische waarnemingen van nestplaatsen van ooievaar, wespandief, buizerd, havik, sperwer, boomvalk, slechtvalk, ransuil, kerkuil, roek, huismus en gierzwaluw bekend.

Tijdens veldbezoek zijn in de omgeving van het plangebied waarnemingen gedaan van buizerd en roek. Nestplaatsen van ooievaar, wespandief, buizerd, havik, sperwer, boomvalk, slechtvalk,



ransuil en roek bevinden zich in bomen. Tijdens het onderzoek zijn geen nestplaatsen van deze vogels in het plangebied, of de directe omgeving hiervan vastgesteld. Hoewel nesten soms uitwaaien, blijven er in dergelijke gevallen vaak wel nestmateriaal in takken hangen of worden restanten van nesten onder bomen aangetroffen. Tijdens het veldbezoek zijn ook geen restanten van nesten in of onder de bomen gevonden. Negatieve effecten op deze vogelsoorten zijn dan ook uitgesloten.

Slechtvalk, steenuil, kerkuil, huismus en gierzwaluw broeden in gebouwen. Nestplaatsen van slechtvalk bevinden zich op hoge gebouwen en/of masten met uitzicht over de omgeving. In het plangebied zijn geen geschikte nestplaatsen voor slechtvalk aanwezig. Nestplaatsen van slechtvalk worden door de voorgenomen dan ook ontwikkeling ook niet beïnvloed. Negatieve effecten op slechtvalk zijn dan ook uitgesloten. Nestplaatsen kerkuil, steenuil, huismus en gierzwaluw zijn in de omgeving van het plangebied niet uitgesloten.

Deze nestplaatsen bevinden zich mogelijk in schuren, boerderijen en bedrijfsgebouwen rond het plangebied. In het plangebied zelf zijn geen nestplaatsen van kerkuil, steenuil, huismus en gierzwaluw aanwezig, omdat hier geen gebouwen staan. De potentiële nestplaatsen in de omgeving van het plangebied worden niet aangetast, omdat de gebouwen niet in de ontwikkeling betrokken worden. Negatieve effecten op nestplaatsen van kerkuil, steenuil, huismus en gierzwaluw zijn dan ook uitgesloten. Ook negatieve effecten voor foerageergebieden van huismus en steenuil zijn uitgesloten. Het plangebied is door zijn open karakter en eentonige vegetatie nu niet geschikt als foerageergebied van huismus en steenuil.

3.5.3.2 Tijdens het broedseizoen beschermde vogels

De nesten van alle broedvogels zijn beschermd als ze als broedlocatie in gebruik zijn. Bij het oriënterende veldbezoek zijn geschikte nestlocaties aangetroffen van algemene broedvogels zoals merel, spreeuw, zwarte kraai en meerkoet. Deze soorten kunnen tot broeden komen in de ruige vegetatie, langs watergangen en in de bomen in het plangebied. Daarnaast zijn er in het plangebied potentieel geschikte broedplaatsen voor verschillende weidevogels als kuifeend, tureluur, Kievit, krakeend en gele kwikstaart.

Vogels kunnen gedurende het gehele jaar tot broeden komen. Het is daarom zaak om hier voorafgaand aan het werk rekening mee te houden. De kans op een broedgeval is het grootst in de periode begin maart t/m eind augustus (dit wordt wel gezien als het reguliere broedseizoen), maar ook buiten het reguliere broedseizoen kunnen vogels tot broeden komen.

Bij werkzaamheden tijdens het broedseizoen moet door een periodieke controle op broedvogels worden gecontroleerd of er binnen de invloedssfeer van het werk bezette nesten aanwezig zijn. Indien een broedgeval aanwezig is, dient een verstoringvrije zone te worden aangehouden, waarbinnen gedurende de periode van broeden niet wordt gewerkt. De breedte van deze zone dient door een ter zake kundige te worden bepaald. Deze maatregelen moeten opgenomen worden in een werkprotocol.



3.5.4 Amfibieën

De sloten en watergangen zijn potentieel geschikt als leefgebied voor algemene amfibieën als bastaardkikker, bruine kikker, kleine watersalamander en gewone pad. Deze algemene amfibieën zijn beschermd onder de zorgplicht. Bij werkzaamheden in sloten, als het aanleggen van de toegang tot de stationslocatie, moeten maatregelen genomen worden om het dode of verwonden van algemene amfibieën zo veel mogelijk tegen te gaan. Deze maatregelen bestaan uit het verplaatsen van exemplaren en eventuele eiklommen en of eisnoeren. Werken in sloten moet in de winterrustperiode (1 november tot 1 maart) zo veel mogelijk voorkomen worden.

3.5.5 Vissen

Rond het plangebied is potentieel geschikte habitat voor grote modderkruiper aanwezig. Grote modderkruiper is een soort van modderige sloten en slootkoppen met een rijke vegetatie. Tijdens het literatuuronderzoek zijn in de omgeving van het plangebied geen historische waarnemingen van grote modderkruiper gevonden. Toch kan het voorkomen van de soort in de watergangen in het plangebied niet met zekerheid worden uitgesloten. De grote modderkruiper is immers een lastig waar te nemen soort die gemakkelijk over het hoofd wordt gezien.

Tijdens het veldbezoek zijn de sloten rond de stationslocatie op geschiktheid voor grote modderkruiper beoordeeld. De sloten die gekruist worden door de kabelverbinding worden uitgevoerd door middel van een gestuurde boring of persing waardoor er geen verstoring optreedt.

Alleen de sloten ten noorden en ten oosten van de stationslocatie en de sloot tussen de kruising De Marne/ Witmarsumerweg en Witmarsumerweg 9 zijn potentieel geschikt voor grote modderkruiper. De sloten ten westen en ten zuiden van de stationslocatie zijn niet geschikt voor grote modderkruiper. Ter plaatse van de sloten en waterwegen die geschikt zijn als leefgebied voor de grote modderkruiper zijn op dit moment geen werkzaamheden voorzien. Het realiseren van de toegangsweg heeft geen invloed op grote modderkruiper.

In het geval er werkzaamheden worden voorzien in de sloten en waterwegen die geschikt zijn voor grote modderkruiper moet een nader onderzoek uitgevoerd worden. Het nader onderzoek heeft als doel om de aan- of afwezigheid van de soort vast te stellen en de mogelijke effecten voor deze soort te bepalen. Het onderzoek bestaat uit één gericht veldbezoek in de periode maart tot en met juli. Tijdens het bezoek wordt de watergang met een schepnet onderzocht en worden watermonsters verzameld. Hierna volgt een analyse met e-DNA.

Naast beschermde vissoorten, moet er in het kader van zorgplicht tijdens de werkzaamheden ook rekening gehouden worden met algemene vissoorten zoals tiendoornig stekelbaars en bittervoorn. Bij het aanleggen van de toegang tot de stationslocatie en bij het verbreden van de watergang voor watercompensatie moet zo veel mogelijk gewerkt worden in de minst kwetsbare periode voor vissen (de maanden september en oktober).



3.5.6 Zorgplicht

Ten aanzien van de zorgplicht moeten maatregelen genomen worden om het verstoren en doden van dieren tot een minimum te beperken. Deze maatregelen zijn in de bovenstaande paragrafen beschreven. In de conclusie worden de maatregelen puntsgewijs samengevat. De maatregelen in het kader van zorgplicht moeten concreet uitgewerkt worden in een ecologisch werkprotocol.



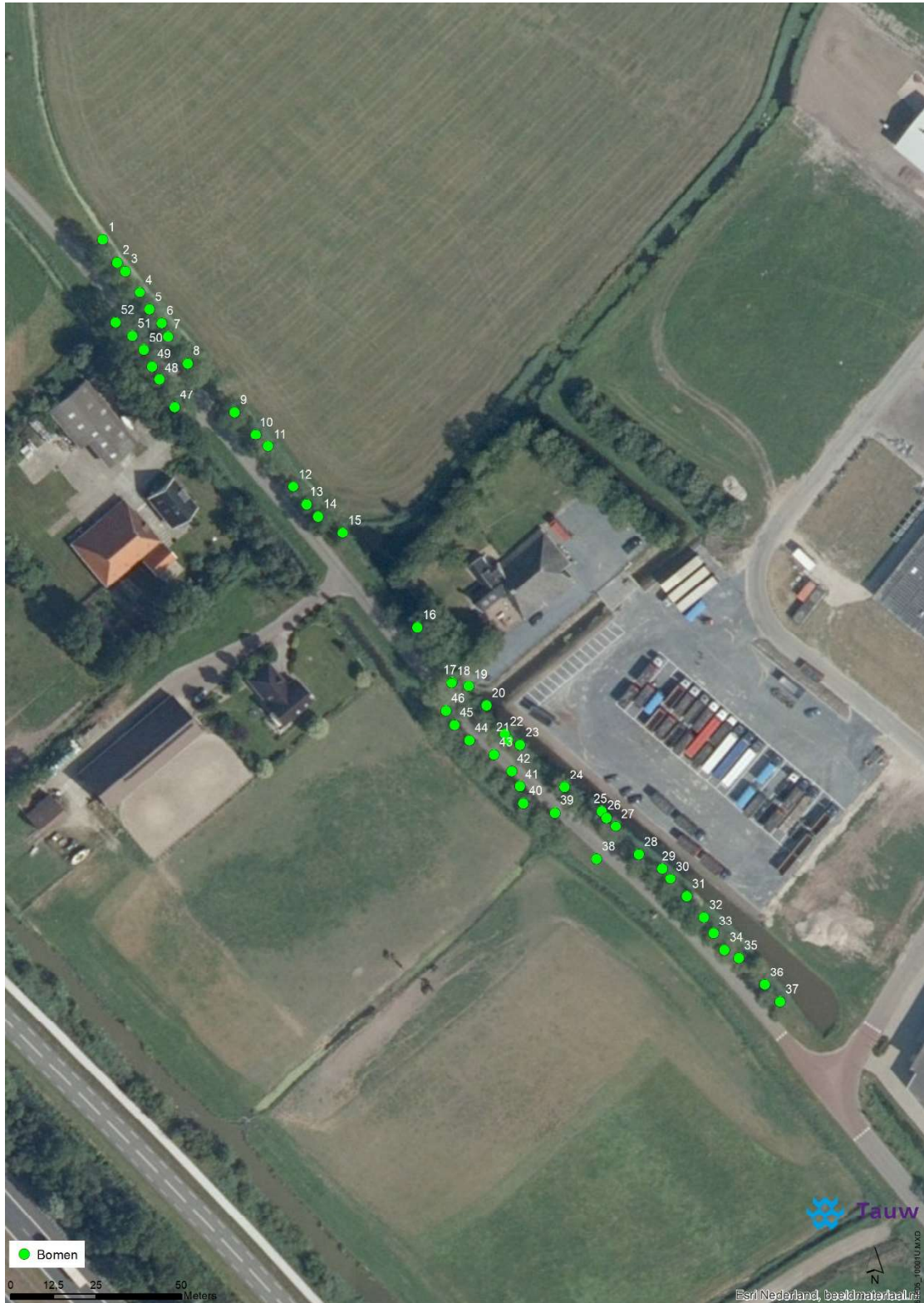
4 Houtopstanden

Bij het aanleggen van de toegangsweg ten zuiden van de stationslocatie moeten zes bomen langs de Witmarsumerweg gekapt worden. Ten behoeve van de voorgenomen kap zijn de bomen langs de Witmarsumer geïnventariseerd. Figuur 4.1 geeft de locatie van de geïnventariseerde bomen weer. Boomsoorten en Id nummers van de gemeente Súdwest-Fryslân zijn opgenomen in tabel 4.1.

Houtopstanden zijn beschermd onder de Wnb als zij zich buiten de bebouwde kom boswet bevinden en een oppervlakte hebben van ten minste 10 are of uit rijbeplantingen bestaan van 20 bomen of meer. Bij rijbeplantingen moet het totaal aantal bomen van alle afzonderlijke rijen bij elkaar opgeteld worden. De houtopstand bestaat uit 20 bomen verdeeld over twee rijen.

De bebouwde kom voor houtopstanden wordt vastgesteld door de gemeente. De gemeente Súdwest-Fryslân heeft de bebouwde kom voor houtopstanden gelijk getrokken met de bebouwde kom van de wegenverkeerswet (Gemeente Súdwest-Fryslân, 2002). De bomen bevinden zich buiten de bebouwde kom (Gemeente Súdwest-Fryslân, 2008). Vóór het kappen van de bomen moet een melding gedaan worden aan de provincie Friesland. De melding moet minimaal zes weken voor het kappen van de bomen worden ingediend via het formulier op de site van de provincie. Als er na zes weken geen bezwaar gemaakt is, mogen de bomen geveld worden. Binnen drie jaar moeten er, in principe op dezelfde plaats, nieuwe bomen geplant worden.

Naast de nationale wetgeving, moet rekening gehouden worden met het gemeentelijk beleid. Hiervoor is een omgevingsvergunning nodig als de bomen zijn opgenomen in een groencluster of in het bomenregister. Uit navraag bij de gemeente Súdwest-Fryslân blijkt dat de bomen niet zijn opgenomen in het bomenregister en ook geen onderdeel uitmaken van een groencluster. Voor het kappen van bomen is dan ook geen omgevingsvergunning nodig.



Figuur 4.1: Bomen langs de Witmarsumerweg Bomen zijn in groen aangegeven en genummerd. De nummers komen overeen met de nummers in tabel 4.1.

Tabel 4.1: Gegevens van de bomen langs de Witmarsumerweg (bron: geo.sudwestfryslan.nl)

Boomnummer	Boomsort	Stamdiameter	ID Súdwest Fryslân	Plantjaar	Zijde van de weg
1	Gewone es	43	134683	1985	Noordzijde
2	Gewone es	35	134684	1985	Noordzijde
3	Gewone es	37	134685	1985	Noordzijde
4	Gewone es	26	134686	1985	Noordzijde
5	Gewone es	27	134687	1985	Noordzijde
6	Gewone es	32	134688	1985	Noordzijde
7	Gewone es	30	134689	1985	Noordzijde
8	Gewone es	46	134690	1985	Noordzijde
9	Gewone es	43	134697	1985	Noordzijde
	Gewone es	38	134698	1985	Noordzijde
11	Gewone es	39	134699	1985	Noordzijde
12	Gewone es	33	134700	1985	Noordzijde
13	Gewone es	29	134701	1985	Noordzijde
14	Gewone es	34	134702	1985	Noordzijde
15	Gewone es	32			Noordzijde
16	Gewone es	43			Noordzijde
17	Gewone es	41			Noordzijde
18	Gewone es	51	134707	1985	Noordzijde
19	Gewone es	45	172868	1985	Noordzijde
	Gewone es	24	160937	1985	Noordzijde
21	Gewone es	25	160938	1985	Noordzijde
22	Gewone es	18	160939	1985	Noordzijde
23	Gewone es	18	160940	1985	Noordzijde
24	Gewone es	22	160941	1985	Noordzijde
25	Gewone es	19	160936	1985	Noordzijde
26	Gewone es	18	160934	1985	Noordzijde
27	Gewone es	38	160933	1985	Noordzijde
28	Gewone es	32	135819	1985	Noordzijde
29	Gewone es	25	135820	1985	Noordzijde
	Gewone es	32	135821	1985	Noordzijde
31	Gewone es	36	135822	1985	Noordzijde
32	Gewone es	38	135829	1985	Noordzijde
33	Gewone es	25	135823	1985	Noordzijde
34	Gewone es	27	135824	1985	Noordzijde
35	Gewone es	19	135825	1985	Noordzijde
36	Gewone es	25	135827	1985	Noordzijde
37	Gewone es	25	135828	1985	Noordzijde
38	Gewone es	36	135817	1985	Noordzijde



Boomnummer	Boomsoort	Stamdiameter	ID Súdwest Fryslân	Plantjaar	Zijde van de weg
39	Gewone es	34	135816	1985	Zuidzijde
40	Gewone es	21	135815	1985	Zuidzijde
41	Gewone es	15	135640	1985	Zuidzijde
42	Gewone es	28	135639	1985	Zuidzijde
43	Gewone es	31	135638	1985	Zuidzijde
44	Gewone es	34	135637	1985	Zuidzijde
45	Gewone es	26	134709	1985	Zuidzijde
46	Gewone es	35	134708	1985	Zuidzijde
47	Gewone es	34	134696	1985	Zuidzijde
48	Gewone es	39	134695	1985	Zuidzijde
49	Gewone es	30	134694	1985	Zuidzijde
50	Gewone es	34	134693	1985	Zuidzijde
51	Gewone es	36	134692	1985	Zuidzijde
52	Gewone es	42	134691	1985	Zuidzijde



5 Conclusies en aanbevelingen

In opdracht van TenneT heeft de Adviescombinatie Tauw - Witteveen+Bos (ACTWB) onderzoek gedaan naar de consequenties van de Wet Natuurbescherming voor het aanleggen van een 110kV-hoogspanningsstation inclusief ondergrondse kabelcircuits in de omgeving van Bolsward in de provincie Friesland. De ontwikkeling kan alleen doorgaan als deze niet in strijd is met de bepalingen als opgenomen in de Wnb, of als de benodigde vergunningen en/of ontheffingen worden verleend.

Welke onderdelen van de Wet natuurbescherming (hierna te noemen Wnb) zijn van belang?

Bij de uitvoering van de werkzaamheden moet rekening gehouden worden met soortbescherming onder de Wnb.

Het plangebied maakt geen onderdeel uit van het NNN, weidenvogelgebied of ganzenfoeragegebied. Wel zijn er in de directe omgeving van het plangebied Natura 2000-gebieden aanwezig. Om negatieve effecten voor de Natura 2000-gebieden uit te sluiten, moeten de effecten door emissie van stikstof op deze gebieden berekend worden. Ook moet rekening gehouden worden met het beschermingsregiem houtopstanden omdat er bij de ontwikkeling bomen gekapt worden. In tabel 5.1 is een samenvatting opgenomen van de toetsing.

Soortbescherming

Uit de effectanalyse komt naar voren dat negatieve effecten op gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis, tweekleurige vleermuis, watervleermuis niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. De werkzaamheden zijn dan ook mogelijk strijdig met de Wnb

Voor de start van de werkzaamheden is nader onderzoek naar vliegroutes van vleermuizen nodig voor de bomenrij langs de Witmarsumerweg. In bijlage 1 is een globale planning van de vervolgonderzoeken opgenomen. Uit de onderzoeken naar beschermde soorten of gebieden volgt of een ontheffing of vergunning nodig is.

Verder zijn maatregelen in het kader van zorgplicht nodig. Deze maatregelen bestaan uit:

- Het hanteren van één vast werkrichting zodat algemene zoogdieren, vissen en amfibieën de kans krijgen voor de werkzaamheden uit te vluchten. Deze werkrichting moet zo gekozen worden dat dieren naar een veilige plaats kunnen vluchten
- Periodieke controle op aanwezigheid van broedvogels vóór de start van de werkzaamheden, in ieder geval in de periode 1 maart tot en met 31 augustus
- Werkzaamheden in sloten bij voorkeur uitvoeren in de maanden september tot en met oktober. In deze maanden leveren de maande de minste verstoring op voor algemene vissen en amfibieën
- Bij het doorsteken van sloten steeds de kortste kiezen om de over zo min mogelijk aan te tasten



- Verlichting tot een minimum beperken. Als er verlichting wordt toegepast voor bouwplaats beveiliging, moet deze zo afgesteld worden dat alleen het plangebied wordt aangelicht

De bovenstaande maatregelen in het kader van zorgplicht moeten verder uitgewerkt worden in een ecologisch werkprotocol.

Het onderzoek naar vliegroutes van vleermuizen moet worden uitgevoerd ter hoogte van de bomen langs de Witmarsumerweg. Dit onderzoek moet bestaan uit twee gerichte veldbezoeken die plaats vinden tijdens de avond- of ochtendschemer. De onderzoeken moeten plaatsvinden in de periode mei tot en met september.

De bouwwerkzaamheden kunnen pas starten nadat alle benodigde onderzoeken zijn afgerond. Het afronden van de onderzoeken kan één jaar in beslag nemen. Als uit een onderzoek blijkt dat een vergunning of een ontheffing voor het onderdeel soortbescherming nodig is, moet deze voor de start van de werkzaamheden verkregen zijn.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden moeten deze begeleid worden door een ecooloog. Ook moet een ecologisch werkprotocol opgesteld worden zodat de maatregelen voor de aannemer duidelijk en overzichtelijk zijn. Dit kan ook een eis vanuit een eventuele ontheffing soortbescherming zijn.

Beschermde houtopstanden

Voor de kap van bomen langs de Witmarsumerweg moet een melding worden gemaakt in het kader van het beschermingsregiem houtopstanden. Deze melding moet minimaal zes weken voor de start van de kapwerkzaamheden worden ingediend bij de provincie Friesland. Een omgevingsvergunning in het kader van de APV van de gemeente Súdwest-Fryslân is niet nodig.



Tabel 5.1 Conclusies toetsing

Aanwezige soort(groep)en	Effect	Vervolgstappen
Grondgebonden zoogdieren	Geen overtreding artikel 3.5 of 3.10	Maatregelen in het kader van de zorgplicht voor algemene zoogdieren verankeren in werkprotocol.
Vleermuizen	Mogelijk overtreding artikel 3.5	Nader onderzoek naar vliegroutes van vleermuis. Afhankelijk van de uitkomsten mogelijk een ontheffingsaanvraag. Maatregelen in het kader van zorgplicht verankeren in werkprotocol.
Vogels	Geen overtreding artikel 3.1	Periodieke controle op broedvogels, in ieder geval in de periode 1 maart tot 31 augustus. Maatregelen in het kader van zorgplicht verankeren in werkprotocol.
Vogels jaarrond beschermd	Mogelijk overtreding artikel 3.1 of 3.5	Periodieke controle op broedvogels, in ieder geval in de periode 1 maart tot 31 augustus. Maatregelen in het kader van zorgplicht verankeren in werkprotocol.
Amfibieën	Geen overtreding artikel 3.5 of 3.10	Maatregelen in het kader van zorgplicht verankeren in werkprotocol.
Vissen	Geen overtreding artikel 3.5 of 3.10	Maatregelen in het kader van zorgplicht verankeren in werkprotocol.



6 Literatuur

Provincie Friesland, 2017. Verordening Wet natuurbescherming PRB, publicatienr. 6515.

Bos, F., M. Bosveld, D. Groenendijk, C. van Swaay, I. Wynhoff & de Vlinderstichting, 2006. De dagvlinders van Nederland. Verspreiding en bescherming (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea). Nederlandse Fauna 7. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Broekhuizen S., K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters, J.C. Buys, 2016. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

BIJ12, 2017. Kennisdocumenten beschermde soorten.

Creemers, R.C.M. & J.J.C.W. van Delft, 2009. De amfibieën en reptielen van Nederland. Nederlandse Fauna 9. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Dijkstra, K.B., Kalkman, V.J., Ketelaar, R., van der Wiede, M.J.T., 2002. De Nederlandse libellen (odonata). Nederlandse fauna 4. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden.

Dietz et. al., 2011. Vleermuizen; alle soorten van Europa en Noordwest-Afrika, Tirion Natuur, 2007

Gemeente Súdwest-Fryslân, 2002. Bomenverordening

Gemeente Súdwest-Fryslân, 2008. Bestemmingsplan buitengebied, 21 augustus 2008.

Herder J.E., A. van Diepenbeek & R.C.M. Creemers, 2013. Verspreidingsonderzoek reptielen en amfibieën 2013. Rapport 2013-010. Stichting RAVON, Nijmegen.

NGB, 2017. Soortinventarisatieprotocollen in het kader van de Wet natuurbescherming, versie juli 2017.

Provincie Fryslân, 2007 Zoogdieren in Fryslân, werkatlas -verspreiding 1990 – 2006

van Dijk A.J. & Boele A. 2011. Handleiding SOVON Broedvogelonderzoek. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Vleermuisvakberaad Netwerk Groene Bureaus, Zoogdierverseniging en Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, Vleermuisprotocol 2017.



Hoofdrapport Milieueffectrapportage Netversterking westelijk Friesland, V.O.F. ACT TWB, referentie 109753/19-13.103, definitief d.d. 12 augustus 2019;

Integrale Effecten Analyse 110 kV-station incl. kabeltracés Westelijke Friesland, TenneT TSO, definitief 01 d.d. 17 mei 2019;

Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Netversterking westelijk Friesland, BRO, rapportnummer P01825, d.d. 24 juni 2019

Geraadpleegde internetwebsites:

www.floron.nl

www.libellennet.nl

www.ravon.nl

www.sovon.nl

www.verspreidingsatlas.nl

www.vleermuis.net

www.vlindernet.nl

www.zoogdiervereniging.nl



CLASSIFICATIE

C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**4a - Station Bolsward 110 en
tracés**

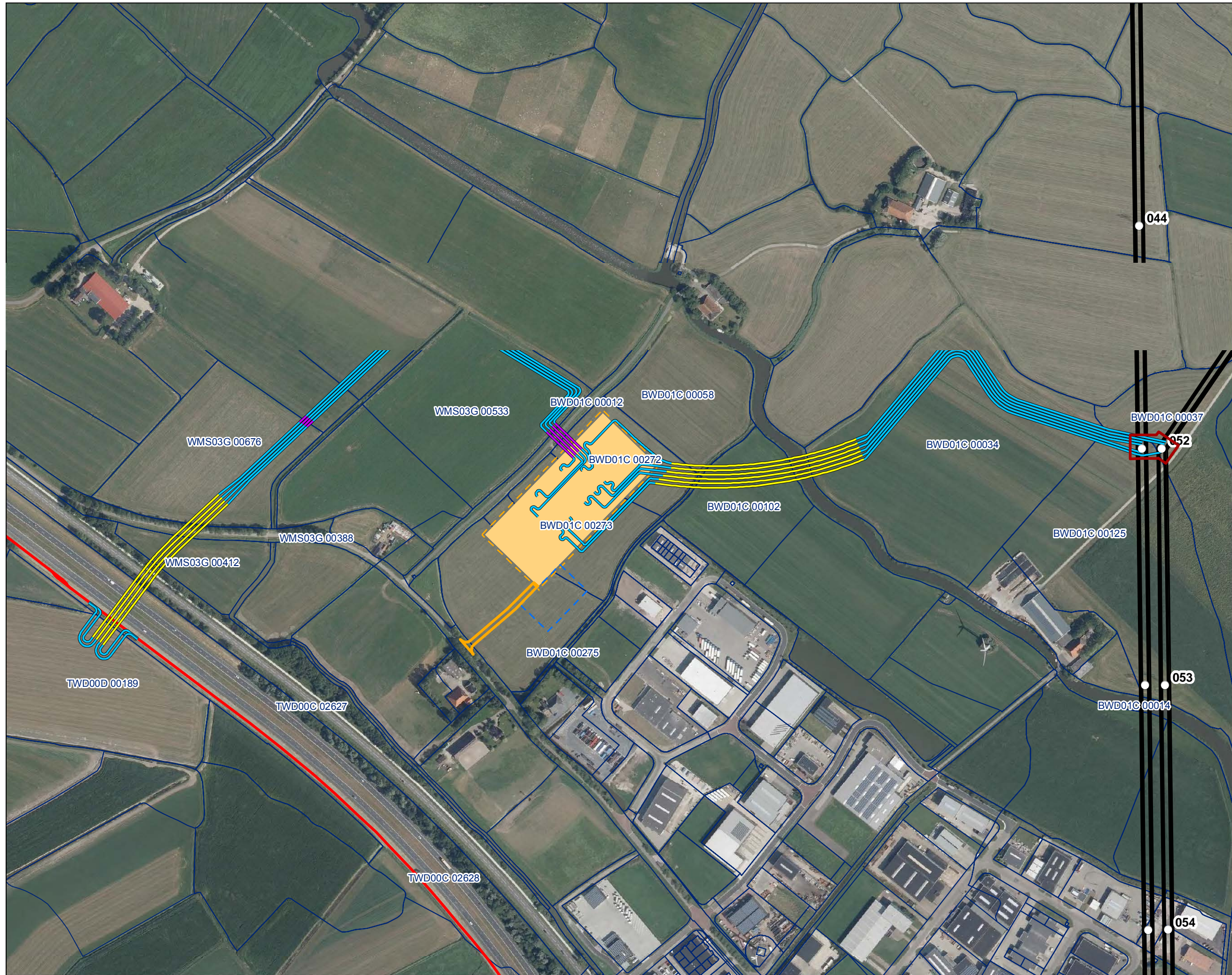
BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Legenda

- Mast
- Boring
- Open ontgraving
- Persing
- Kabeltracé WP Fryslan-Oudehaske
- Bestaande 110 kV verbinding
- Toegangsweg
- Station Liander (indicatief)
- Station TenneT
- TenneT (vrijwaringszone)
- Opstijppunt
- Kadastraal perceel



Versie	Concept	Datum	30-4-2020
Schaal	1:4.500	Formaat	A3

Kenmerk #1:GisData\p_ovestig\Netuitbreiding Friesland 110kV\Producten\Station200430 station en tracé 200430 Station en tracé

0 30 60 90 120 150 m



CLASSIFICATIE

C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**4b - Detailtekening station
Bolsward110**

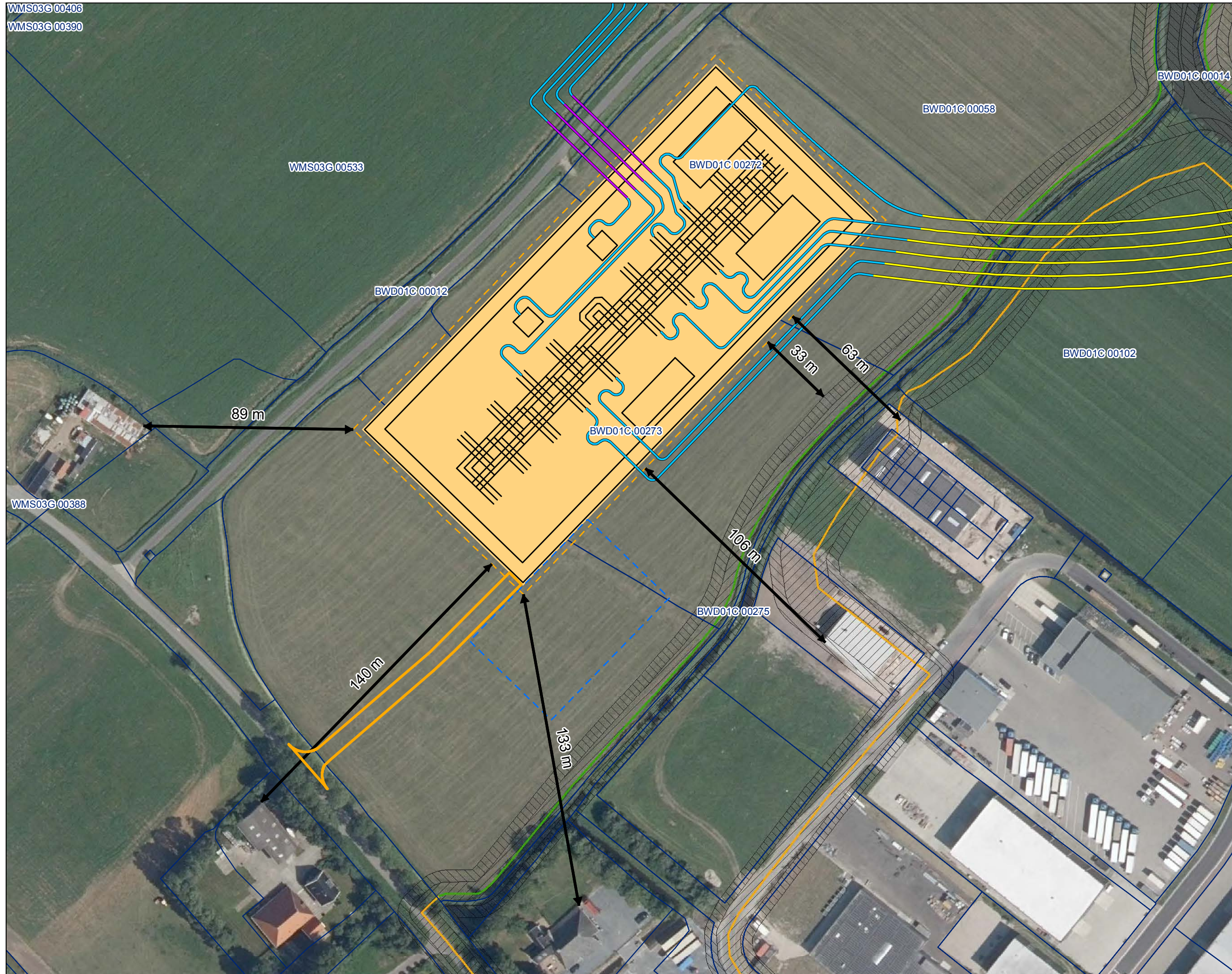
BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Legenda

- Breedtepijl
- Boring
- Open ontgraving
- Persing
- Opstellingstekening
- Toegangsweg
- Station Liander (indicatief)
- Station TenneT
- TenneT (vrijwaringszone)
- Kadastraal perceel
- Regionale waterkering, polderdijk
- Regionale waterkering, hoge grond
- Kernzone waterkering
- Beschermingszone



Versie	Concept	Datum	30-4-2020
Schaal	1:1.500	Formaat	A3





CLASSIFICATIE

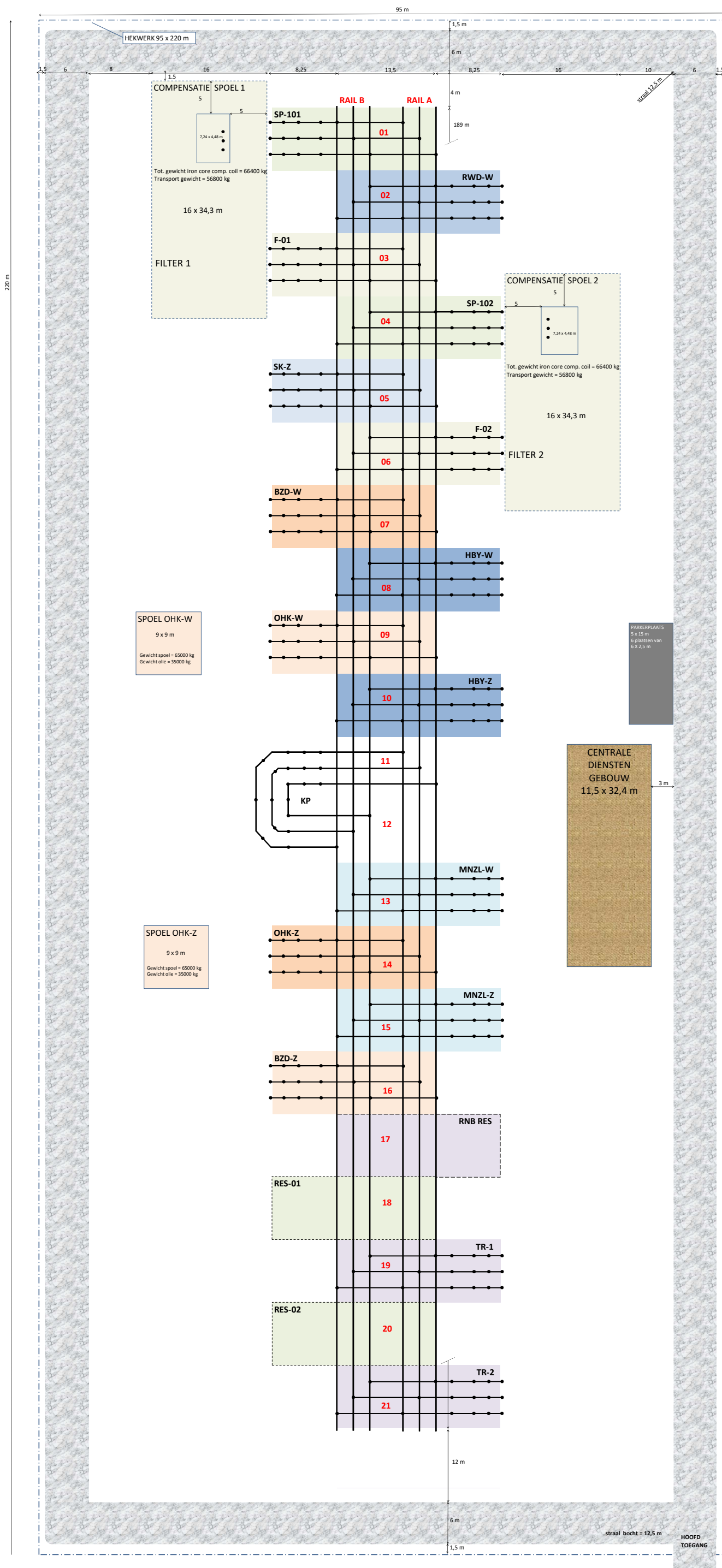
C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**5 - Opstellingstekening Bolsward
110**

BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



OPSTELLINGSTEKENING BWD110
 MET RNB AAN DE ZUID-OOST KANT



CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE	6 - Bolsward 3D impressie CDG
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



3D Impressie CDG 110 kV Schakelstation Bolsward

Ontwerp / beeldkwaliteit

versie 1.0, 24 april 2020 / TenneT TSO B.V.
Architect ir. Jos van Tuijn





TenneT TSO B.V. 24 april 2020 / Architect ir. Jos van Tuijn

110 kV schakelstation Bolsward, CDG entreezijde.

Het CDG bestaat uit prefab betonbouw elementen. Het CDG heeft een afwerking passend in de omgeving. De prefab betonnen gevelelementen zijn voorzien van een ingestorte afwerking met gevelstenen. De kopgevels bestaan uit 2 gevelelementen de lange gevels bestaan uit 6 gevelelementen.



TenneT TSO B.V. 24 april 2020 / Architect ir. Jos van Tuijn

110 kV schakelstation Bolsward, CDG achtergevel.

De gevelelementen zijn uitgevoerd in gevelstenen fa. Wienerberger geproduceerd volgens het Cradle-to-Cradle principe (bronzen C2C certificaat). De basiskleur is Wienerberger Redwood SP WF in halfsteens-verband. De accentvlakken zijn uitgevoerd in Wienerberger Birchwood SP WF in blokverband. Voeg: verdiept, glad doorgestroken, hardheidsklasse VH35. Voegkleur donkergrijs.



TenneT TSO B.V. 24 april 2020 / Architect ir. Jos van Tuijn

110 kV schakelstation Bolsward, CDG.

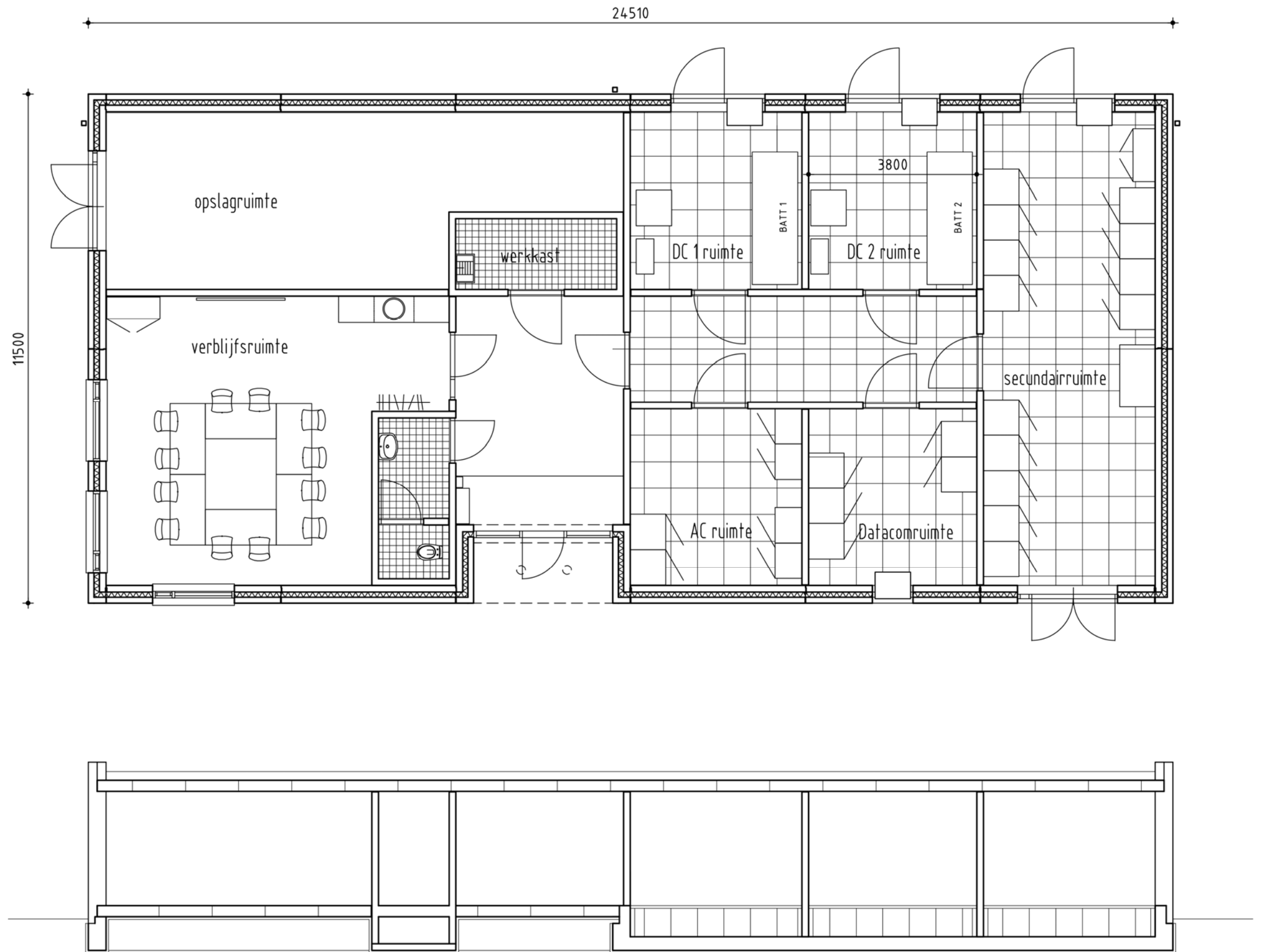
De gevelopeningen, dakkap, HWA's en spuwers zijn uitgevoerd kleur RAL 7012 Basaltgrijs.
De gevelbeglazing is uitgevoerd in security klasse P6B.



TenneT TSO B.V. 24 april 2020 / Architect ir. Jos van Tuijn

110 kV schakelstation Bolsward, CDG.

Roosters voor ventilatie en/of vrije koeling zijn geïntegreerd in de gevelopeningen.



110 kV schakelstation Bolsward, CDG.

TenneT TSO B.V. 24 april 2020 / Architect ir. Jos van Tuijn

Plattegrond. Het ontwerp is mede afhankelijk van de definitieve lay-out en oriëntatie.



CLASSIFICATIE

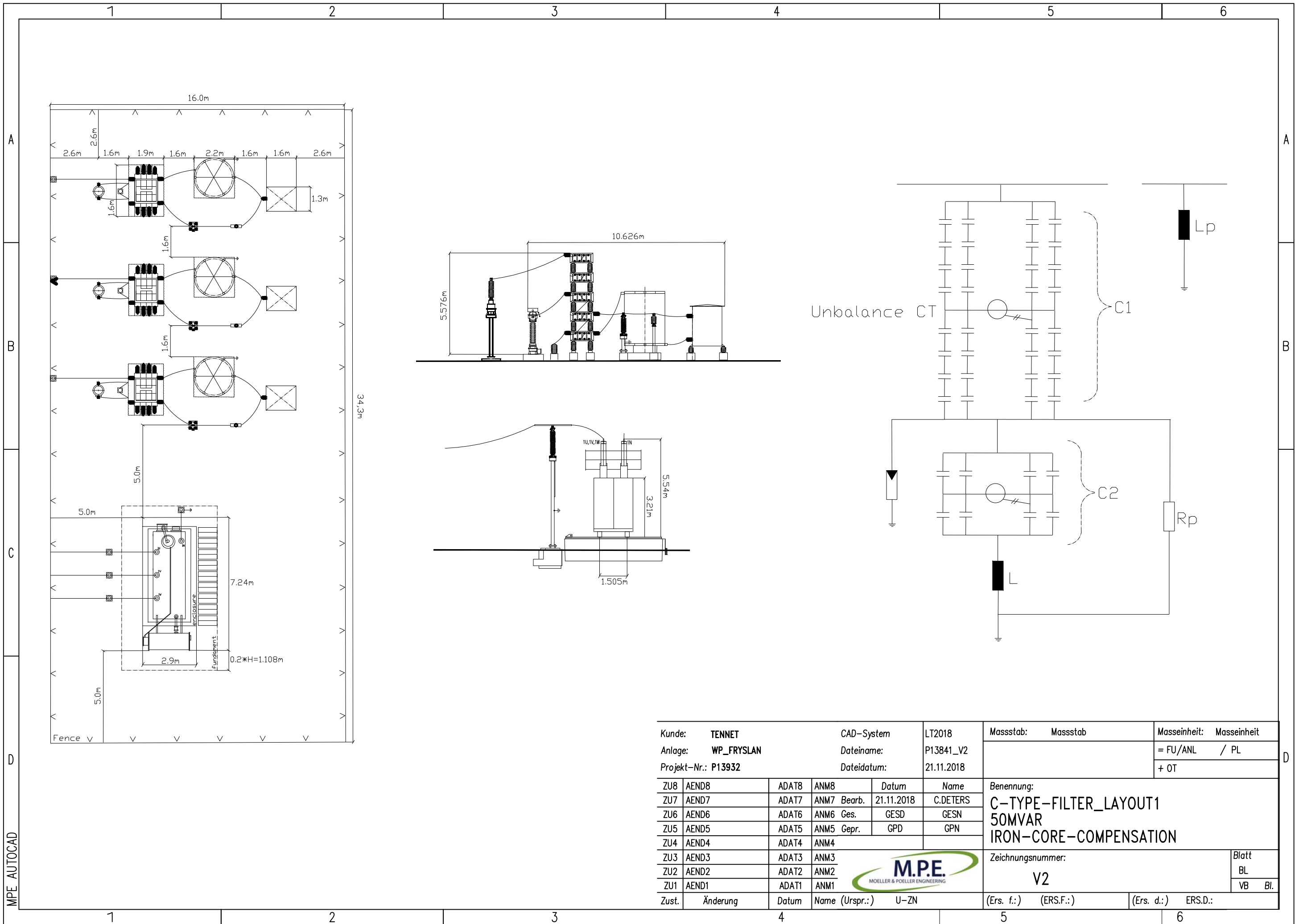
C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**7 - Tekening filterbank incl.
compensatiespoel**

BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Kunde:	TENNET	CAD-System:	LT2018	Masstab:	Masstab	Masseinheit:	Masseinheit
Anlage:	WP_FRYSLAN	Dateiname:	P13841_V2			= FU/ANL	/ PL
Projekt-Nr.:	P13932	Dateidatum:	21.11.2018			+ OT	
ZU8	AEND8	ADAT8	ANM8	Datum	Name	Benennung:	
ZU7	AEND7	ADAT7	ANM7	Bearb.	21.11.2018	C-TYPE-FILTER_LAYOUT1	
ZU6	AEND6	ADAT6	ANM6	Ges.	GESD	50MVAR	
ZU5	AEND5	ADAT5	ANM5	Gepr.	GPD	IRON-CORE-COMPENSATION	
ZU4	AEND4	ADAT4	ANM4			Zeichnungsnummer:	
ZU3	AEND3	ADAT3	ANM3			V2	
ZU2	AEND2	ADAT2	ANM2			Blatt	
ZU1	AEND1	ADAT1	ANM1			BL	
Zust.	Änderung	Datum	Name (Urspr.:	U-ZN	(Ers. f.):	(ERS.F.):	(Ers. d.): ERS.D.:





CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE	8 - Watertoets
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Bolsward 110

Rapportage Watertoets

TenneT TSO B.V.

12 juni 2020

Notitie

Contactpersoon	Jeroen Lasonder
Tweede lezer	Jeroen Lasonder
Datum	12 juni 2020
Kenmerk	N001-1272390MHO-V09-ssc-NL

Watertoets en waterbergingscompensatie Bolsward 110

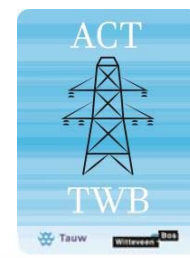
1 Inleiding

1.1 De aanleiding

In de provincie Friesland worden in het kader van de energietransitie duurzame energiebronnen zoals windturbines en zonneparken gebouwd. De provincie Fryslân heeft zich tot doel gesteld om in 2020 530,5 MW aan windenergie te realiseren. Het grootste initiatief is Windpark Fryslân met een geïnstalleerd vermogen van 380 MW. De provincie heeft daarnaast ook het doel om in 2020 500 MW decentrale zonne-energie op te wekken.

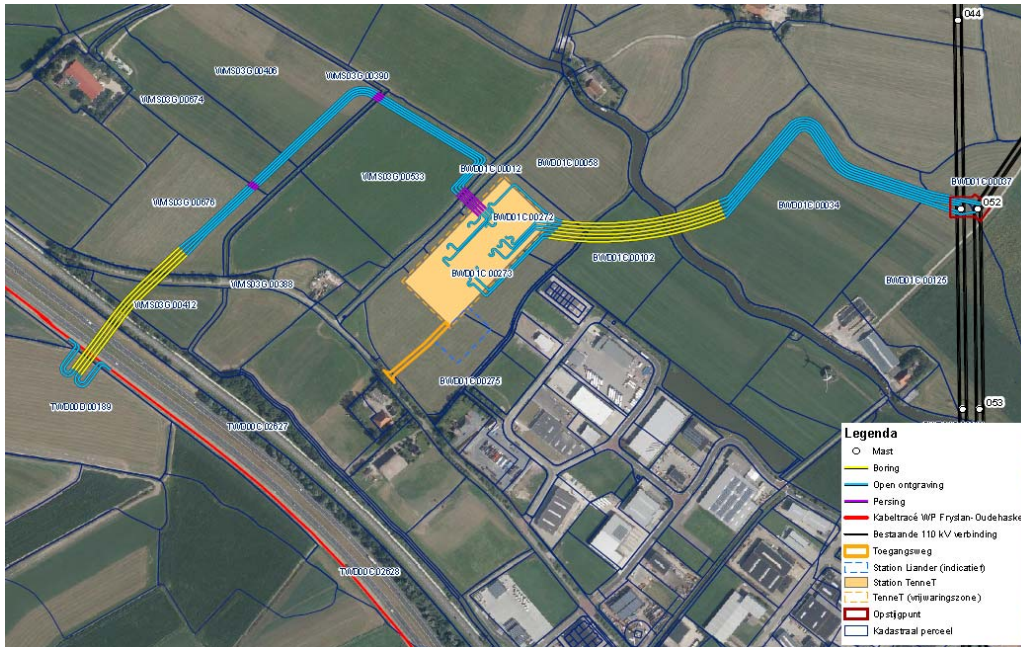
Als netbeheerder heeft TenneT wettelijk de verantwoordelijkheid om grootschalige energie-initiatieven aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Uit onderzoek van TenneT is gebleken dat bij de ontwikkeling van de nieuwe energie-initiatieven in Friesland een netversterking nodig is om de betrouwbaarheid en continuïteit van het hoogspanningsnet te blijven borgen. Als onderdeel van de netversterking is de realisatie van een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation noodzakelijk. Het 110 kV-hoogspanningsstation moet op het bestaande hoogspanningsnet worden aangesloten. Naast het nieuwe station zijn daarom ook 110 kV-kabelcircuits nodig om de aansluiting op het bestaande net mogelijk te maken.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een Milieueffectrapportage (MER; ref. 1) en Integrale Effecten Analyse (IEA, ref 2) opgesteld. In het MER zijn 15 kansrijke locaties onderzocht, die zijn teruggebracht naar de vijf meest kansrijke locaties. Na de IEA is de locatie Klaverweg, aan de noordwestzijde van Bolsward, als voorkeurslocatie geselecteerd [ref. 3]. Op basis van het MER, de IEA en op advies van de gemeente Súdwest-Fryslân en provincie Fryslân heeft de minister de voorkeurslocatie vastgesteld.



1.2 Het voornemen

TenneT wil het nieuwe 110 kV hoogspanningsstation, Bolsward 110, realiseren in westelijk Friesland om duurzame energie-initiatieven, zoals het Windpark Fryslân (hierna WPF), aan te kunnen sluiten op het Nederlandse energienet. Het projectgebied ligt ten noordwesten van Bolsward en sluit aan op het industrieterrein De Marne (zie afbeelding 1.1).



Figuur 1.1 Projectgebied Bolsward 110

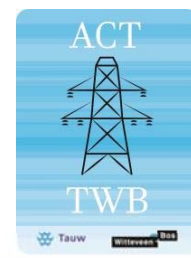
In afbeelding 1.1 is het concept ontwerp voor het toekomstig hoogspanningsstation en het tracé van de kabelverbinding weergegeven. Het nieuwe hoogspanningsstation wordt via ondergrondse kabelcircuits aangesloten op het bestaande 110-kV net. Daarnaast is er ruimte gereserveerd voor ondergrondse kabelcircuits van WPF.

1.3 Het doel en de scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- Een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een maximale oppervlakte van 2,2 hectare. De definitieve indeling van het station staat op hoofdlijnen vast
- Een ondergrondse kabelverbinding van de moflocatie naast de A7 naar het station bestaande uit vier kabelcircuits
- Een ondergrondse kabelverbinding bestaande uit zes kabelcircuits van het noordoosten van het nieuwe station via een opstijgpunt 'ingelust'¹ naar de bestaande hoogspanningsverbindingen ten noorden van bij Bolsward
- Een toegangsweg naar de stationslocatie vanaf de Witmarsumerweg.

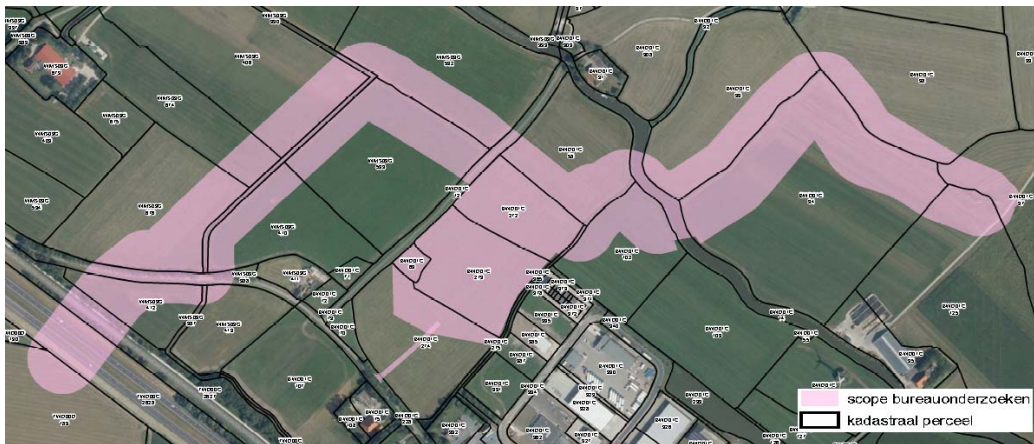
¹ Inlussen is het opnemen van een nieuw hoog- of middenspanningsstation in het net door een bestaand circuit als het ware door te knippen en daarna om te leiden in een soort grote U.



Om het 110 kV hoogspanningsstation en de aanleg van de kabelverbinding (incl. de aansluiting van WPF en het bestaande 110 kV-net) planologisch mogelijk te maken, wordt het Rijksinpassingsplan (RIP) 'Netversterking Westelijk Friesland' opgesteld. Gelijktijdig met het opstellen van het RIP worden de benodigde (hoofd)vergunningen aangevraagd. De watertoets heeft als doel om :

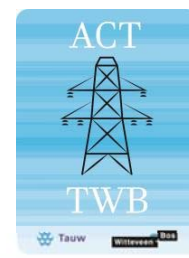
- Voorkomen van waterproblemen zoals wateroverlast en droogte
- Inzicht te geven in de knelpunten waar rekening mee gehouden moet worden om een watervergunning te verkrijgen
 - Volgens de vergunningseisen van Wetterskip Fryslân moet het dempen van oppervlaktewater en toename van verharde oppervlakken gecompenseerd worden

In afbeelding 1.2 is de scope voor de bureauonderzoeken weergegeven, dit betreft het plangebied dat is vastgesteld als het voorkeursalternatief in het voorbereidingsbesluit en het concept tracé (zie afbeelding 1.1.).



Figuur 1.2 Scope bureauonderzoeken Bolsward 110

Gelijktijdig met het hoogspanningsstation van TenneT ontwikkelt Liander een 20 kV-transformatorstation. In het concept ontwerp is het transformatorstation van Liander ten zuidoosten van het hoogspanningsstation van TenneT voorzien. Het station van Liander wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.



1.4 Referenties

- 1 Hoofdrapport Milieueffectrapportage Netversterking westelijk Friesland, V.O.F. ACT TWB, referentie 109753/19-13.103, definitief d.d. 12 augustus 2019
- 2 Integrale Effecten Analyse 110 kV-station inclusief kabeltracés Westelijke Friesland, TenneT TSO, definitief 01 d.d. 17 mei 2019
- 3 Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Netversterking westelijk Friesland, BRO, rapportnummer P01825, d.d. 24 juni 2019

2 Uitgangspunten

In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten zoals genoemd in de Keur en algemene regels van het waterschap verwoord die betrekking hebben op het beoogde plan. De plannen, uitgangspunten en randvoorwaarden zijn 21 januari 2020 besproken met Wetterskip Fryslân.

Toename verhard oppervlak

Bij een toename van 1.500 m² verhard oppervlak (zoals bestrating, en bebouwing) in landelijk gebied, of 200 m² in stedelijk gebied is een watervergunning nodig volgens de Keur van Wetterskip Fryslân.

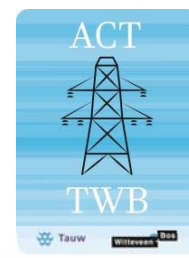
Om de watervergunning te verkrijgen moet de toename in verhard oppervlak gecompenseerd worden door waterberging te realiseren. Een compensatienorm van 10 % wordt gehanteerd in kwetsbare gebieden. Het plangebied valt binnen een polder en heeft daardoor een compensatienorm van 10 % (Wetterskip Fryslân, 20 november 2019). Verhard oppervlak in de vorm van grindbakken of gras met grasbetontegels worden door het Wetterskip gezien als alternatieve verharding (ook wel halfverharding) en daarvoor geldt een compensatienorm van 7,5 %. Belangrijk is wel dat aangetoond is dat het alternatief voor een vertraagde afvoer zorgt. Dat is bijvoorbeeld afhankelijk van de ondergrond en de plaatsing van de bakken. Tevens is het niet toegestaan om zonder watervergunning te bouwen binnen een beschermingszone of waterkering volgens de Keur artikel 3.2.

Watercompensatie

Wetterskip Fryslân hanteert als voorkeursvolgorde het vasthouden - bergen - afvoeren van water. Zo wordt in eerste instantie gekeken naar mogelijkheden om te compenseren door het vasthouden (infiltreren) van het water in het plangebied. Indien hier geen mogelijkheden voor zijn, wordt vervolgens gekeken naar mogelijkheden om water te bergen in het plangebied, dan wel elders in het peilgebied.

Overige uitgangspunten

- De stationslocatie van TenneT binnen het zoekgebied van 4,4 hectare wordt uiteindelijk 2,2 hectare groot
- Het verharde oppervlak bedraagt 7.633 m² + 16 m² dam toegangsweg + 8.000 m² grasbetontegels (TenneT, 22 april 2020). Daarvan gelden de grasbetontegels als halfverharding, waarvoor een compensatienorm van 7,5 % geldt. Deze tegels voldoen aan de



KIWA beoordelingsrichtlijn BRL-K110012 (zie ook bijlage 1). Voor de overige verharding geldt een compensatienorm van 10 %.

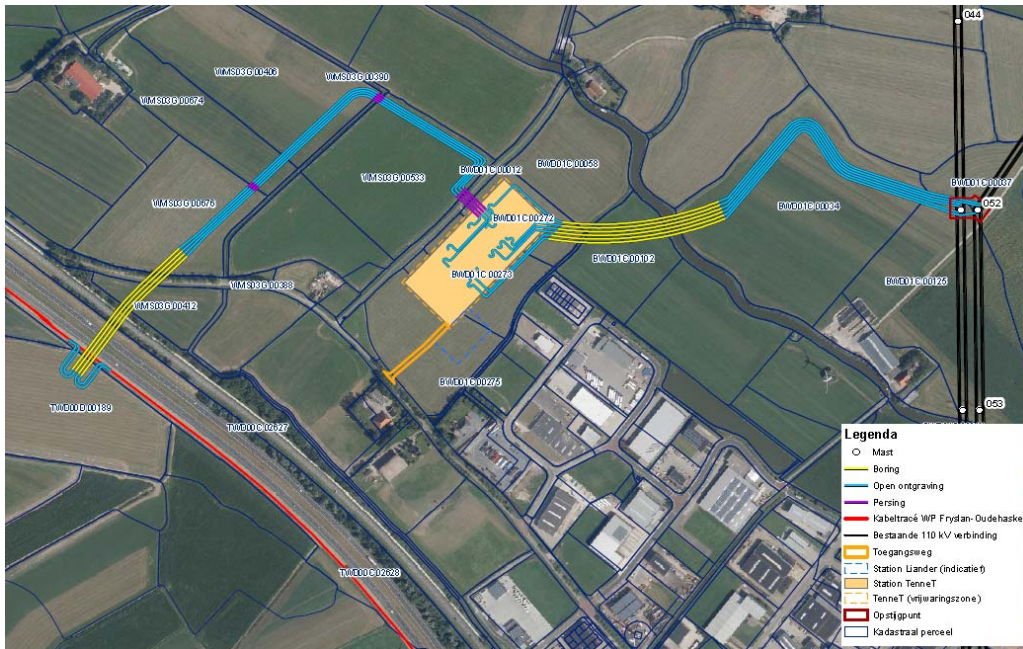
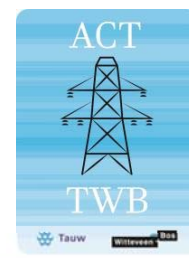
- | | |
|--|----------------------|
| o CDG gebouw: | 373 m ² |
| o Rndom CDG gebouw: | 335 m ² |
| o Parkeerplaatsen: | 75 m ² |
| o Wegen binnen hekwerk: | 3.645 m ² |
| o Seriespoelen (2x): | 162 m ² |
| o Compensatiespoelen (2x): | 66 m ² |
| o Fundaties t.b.v. filterbank componenten (2x): | 124 m ² |
| o Betonnen kabelgoten: | 225 m ² |
| o Draagconstructie fundaties t.b.v dubbel railsysteem: | 828 m ² |
| o Fundaties t.b.v. veld componenten: | 405 m ² |
| o Fundaties t.b.v. bliksempieken: | 300 m ² |
| o Bestrating naar spoelen: | 180 m ² |
| o Bestrating naar filterbank: | 225 m ² |
| o Toegangsweg (115 * 6 m): | 690 m ² |
| o Dam toegangsweg (100 % compensatienorm) | 16 m ² |
| o Grasbetontegels (7,5 % compensatienorm) | 8.000 m ² |
- Toekomstig maaiveld ligt 750 mm boven hoogste grondwaterstand (TenneT, 17 oktober 2019)
 - Ontwateringsdiepte van 0,70 m -mv (leidraad Wetterskip Fryslân)
 - In de leidraad Watertoets van het Wetterskip Fryslân zijn de doelstellingen uit het Waterhuishoudingsplan en Waterbeheerplan voor het thema Schoon opgenomen. Voor de oppervlaktewaterkwaliteit geldt dat het Friese oppervlaktewater uiterlijk in 2027 voldoet aan de eisen voor chemie, ecologie en inrichting. De oppervlaktewaterkwaliteit mag bij de realisatie van het hoofdstation niet verslechteren. Voorkom daarom het gebruik van uitlogende materialen
 - Het Wetterskip Fryslân wil dat ruimtelijke adaptatie meegenomen wordt in een vroeg stadium van het planvormingsproces

3 Gebiedsanalyse

3.1 Ligging plangebied

Het te realiseren hoogspanningsstation is gelegen aan de Klaverweg, ten westen van de kern Bolsward en ten noorden van de A7. In figuur 3.1 is het conceptontwerp weergegeven. Dit betreft de stationslocatie van 2,2 ha. en de kabelverbindingen.

In de huidige situatie is het gebied onbebouwd en ingericht als weiland. Aangrenzend zijn sloten gelegen op de perceelsgrens, waarvan de eigenaren van de percelen ieder voor de halve breedte tot onderhoud verplicht zijn (schouwonderhoud). Bovendien ligt ter hoogte van de oostelijke sloot van het plangebied een beschermingszone van de regionale waterkering.



Figuur 3.1 Conceptontwerp Bolsward 110 (Bron: TenneT april 2020)

3.2 Fysisch-geografische beschrijving

Bodem

De ondergrond in het plangebied bestaat uit kleigronden van de Formatie van Naaldwijk. Boringen (B10E0417 en B10E0414) uit het DINOloket laten zien dat de ondergrond de eerste vijf meter voornamelijk bestaat uit klei. Dit is een relatief slecht doorlatende laag en daardoor minder geschikt voor infiltratie. Ook in de omgeving van het plangebied bestaat de ondergrond voornamelijk uit kleigronden.

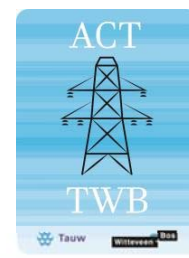
Grondwater

Op circa 150 meter afstand van het plangebied zijn drie peilbuizen geplaatst die in het verleden de grondwaterstand gemeten hebben (DINOloket). Twee van deze peilbuizen beschikken over metingen tot 2000. De derde peilbuis beschikt over metingen tot 2009.

Daarom wordt de derde peilbuis (B10E0176) als de meest betrouwbare peilbuis gezien om de grondwaterstand te bepalen. Uit de grondwatermetingen blijkt dat in de laatste tien à twintig jaar het grondwaterpeil varieerde tussen de 0 en 1,5 m -mv. Metingen van >0,3 m -mv komen bijna elk jaar voor. Dit houdt in dat het plangebied bepaalde periode in het jaar te maken heeft met hoge grondwaterstanden.

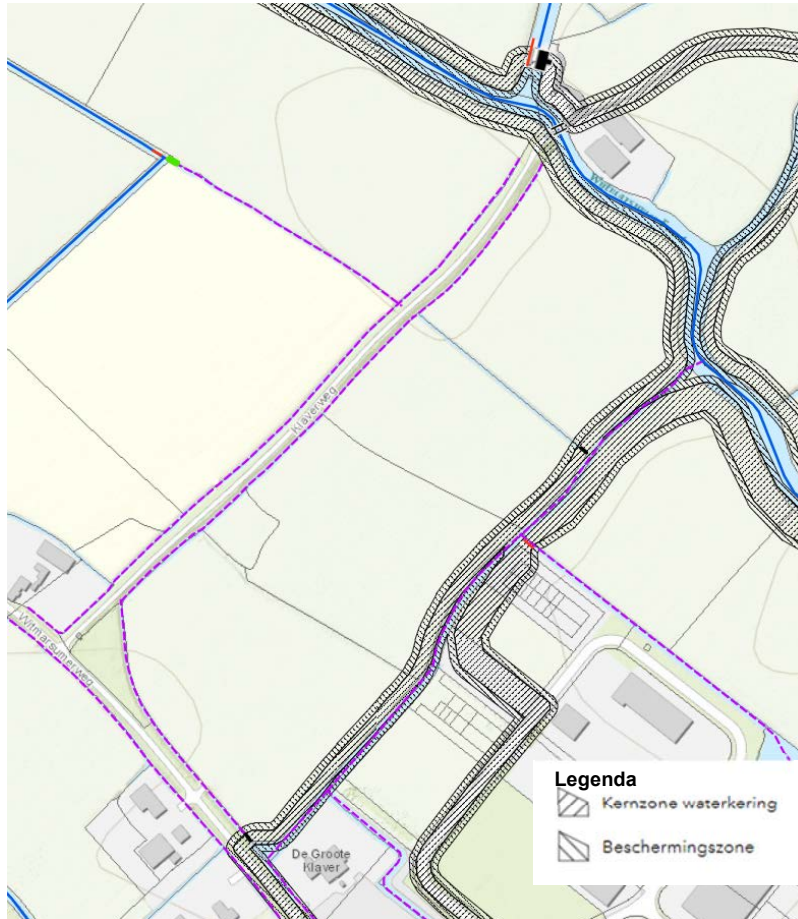
Oppervlaktewater

Het plangebied bevindt zich in peilgebied GPG-F9047 (Peilbesluit Wonseradeel - Noord) met Wetterskip Fryslân als oppervlaktewaterbeheerder. In het peilgebied hebben de oppervlaktewaterlichamen een zomerpeil van -1,20 m NAP en een winterpeil van -1,35 m NAP.



De watergang ten oosten van het plangebied watert af naar de noordelijke Wytmarsumer Feart, een hoofdwatergang. Tevens ligt ter hoogte van beide watergangen een regionale waterkering met beschermingszone. De andere watergangen nabij het plangebied zijn schouwwatergangen (onderhoudsplichtig: perceeleigenaar) met een talud van 1:1,5.

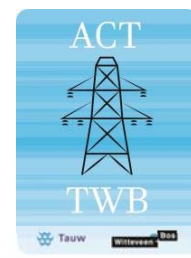
In figuur 3.2 is de legger opgenomen met de watergangen en beschermingszone.



Figuur 3.2 Legger beschermingszone (Bron: legger Wetterskip Fryslân)

Waterkering

De oostelijke watergang en de noordelijk gelegen hoofdwatergang Wytmarsumer Feart zijn watergangen met een beschermingszone status. Binnen de beschermingszones mag niet gebouwd worden zonder watervergunning. De beschermingszone van zowel de hoofdwatergang als de regionale waterkering bedraagt 5 meter aan weerszijde. De waterkering inclusief beschermingszone is samen 15 meter breed aan weerszijde van de watergang (Keur, 2013). Het waterschap heeft geadviseerd om minimaal op keurhoogte te bouwen. De keurhoogte bedraagt 0,0 m NAP.



Persleiding

Door de Marneweg en de Klaverweg tot aan de Wytmarsumer Feart liggen twee persleidingen van Wetterskip Fryslân voor het transport van afvalwater. De noordelijke persleiding, langs de Marneweg en langs de oostzijde van de Klaverweg richting het noorden heeft een diameter van 125 mm. De andere persleiding met een diameter van 400 mm ligt in het weiland verder uit de Klaverweg. De ligging van de persleidingen is indicatief weergegeven op figuur 3.3.



Figuur 3.3 Indicatieve ligging rioolpersleidingen (rode lijn) Wetterskip Fryslân

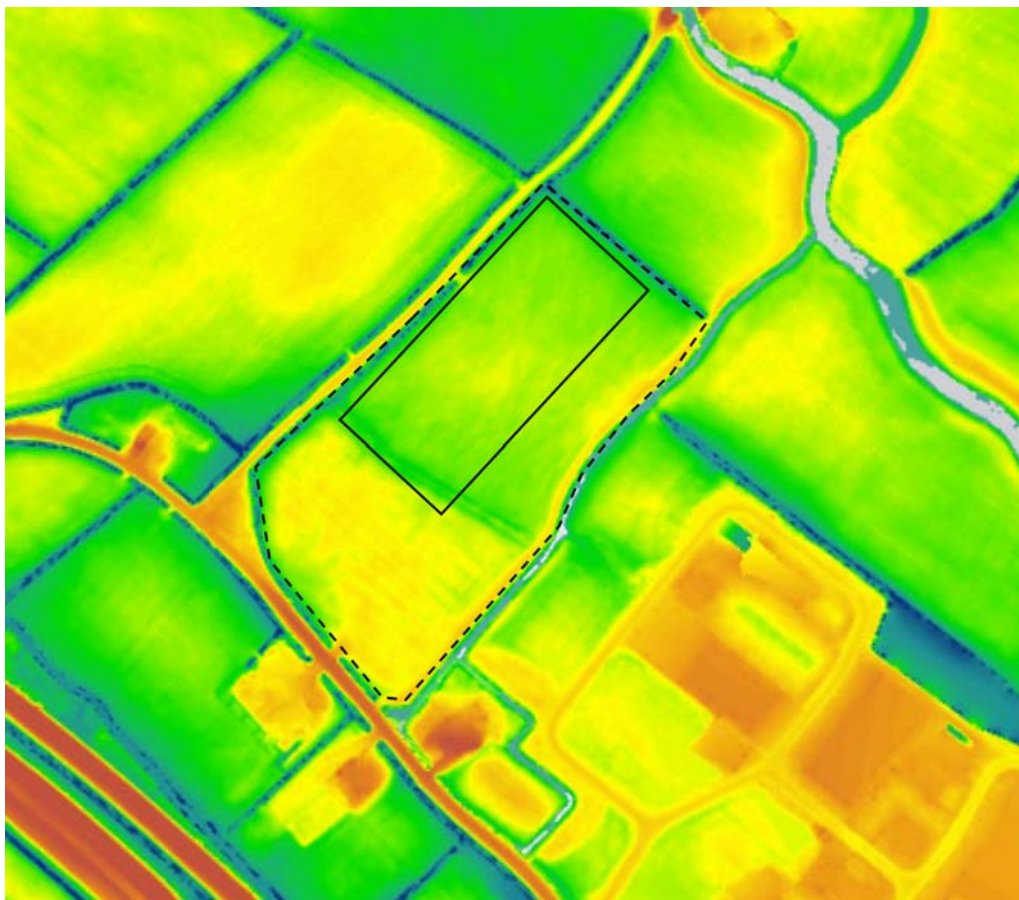
Ruimtelijke adaptatie

Uit de Friese klimaatatlas² komt naar voren dat de thema's hittestress en wateroverlast niet van toepassing zijn op het te realiseren hoofdstation. Wel spelen de thema's droogte en overstromingen een rol. In het plangebied is in de huidige situatie een maximaal neerslagtekort (eens per 10 jaar) van 210-240 mm van toepassing. In 2050 bedraagt het neerslagtekort 270-300 mm. Het plangebied is gelegen in een gebied met een waterdiepte van 0,5 tot 1 meter wanneer een overstroming plaatsvindt vanuit de zee of het IJsselmeer.

Hoogteligging

De huidige maaiveldhoogte van het plangebied varieert tussen -0,32 en +0,25 m NAP. Het noordelijke deel van het plangebied is het laagst gelegen (-0,32 m NAP). Richting het zuiden neemt de maaiveldhoogte toe, zie figuur 3.4. Het station wordt gebouwd in de zwarte contour. Hier is het maaiveld gemiddeld 0 m NAP. Wanneer het station gebouwd wordt, moet het maaiveld opgehoogd worden.

² www.frieseklimaatatlas.nl



Figuur 3.4 AHN (Algemene Hoogtekaart Nederland)

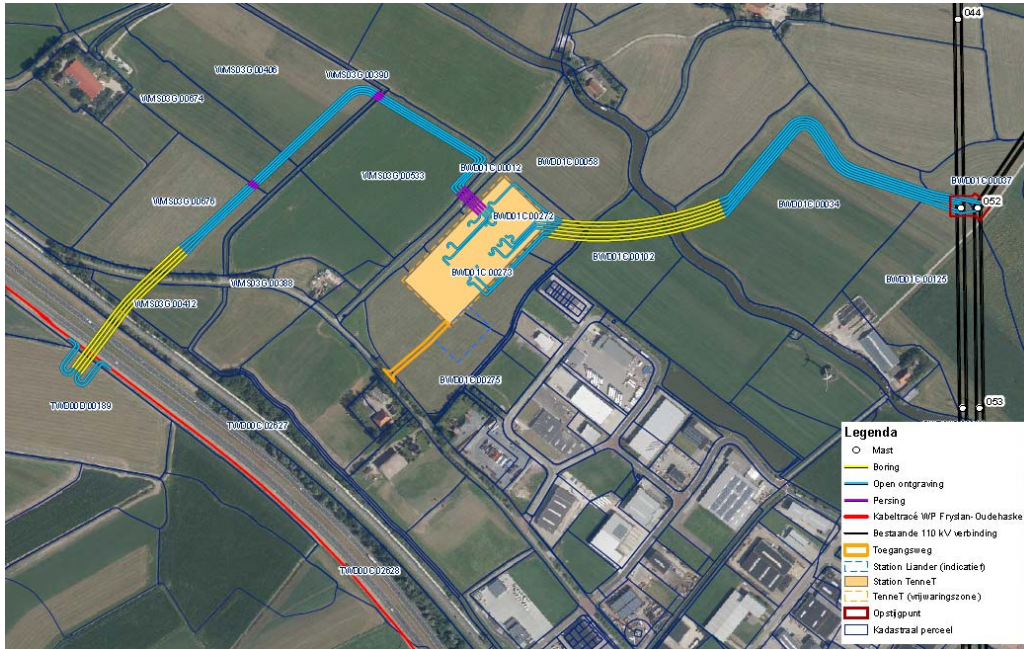
4 Ontwerp

4.1 Beschrijving toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt een 110kV-hoogspanningsstation (inclusief kabelcircuits) gebouwd aan de Klaverweg te Bolsward. In de huidige situatie is het zoekgebied vier ha. groot, onbebouwd en fungeert het als weiland.

Verhardingen

Circa 2,2 ha. wordt benut voor het realiseren van het hoogspanningsstation. Daarvan wordt circa 7.649 m² verhard om het hoogspanningsstation en de toegangsweg te realiseren exclusief de grasbetontegels. De toegangsweg naar de stationslocatie wordt aangelegd vanaf de Witmarsumerweg. De nieuw aan te leggen toegangsweg kruist de watergang langs de zuidgrens van het perceel van TenneT. Door de kruising van de nieuwe toegangsweg met de watergang wordt een deel van de watergang gedempt. De ligging van de nieuwe toegangsweg is weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4.1 Ligging toegangsweg (oranje contour) naar hoogspanningsstation

Aangrenzend aan het terrein bevinden zich watergangen van circa 3 tot 6 meter breed. Veelal zijn dit schouwwatergangen die zijn verbonden met het omliggende watersysteem. Aan de oostelijke kant is de watergang circa 5 meter breed. Terwijl de zuidelijke, westelijke en noordelijke watergang voornamelijk variëren tussen de 2 à 3 meter breed.

Kruising kabeltracé met beschermingszones

Langs de oostelijke watergang en de Wytmarsumer Feart ligt een beschermingszone. De stationslocatie ligt op voldoende afstand van de beschermingszone.

De ondergrondse kabelverbinding kruist deze watergangen zoals te zien is in figuur 4.2.

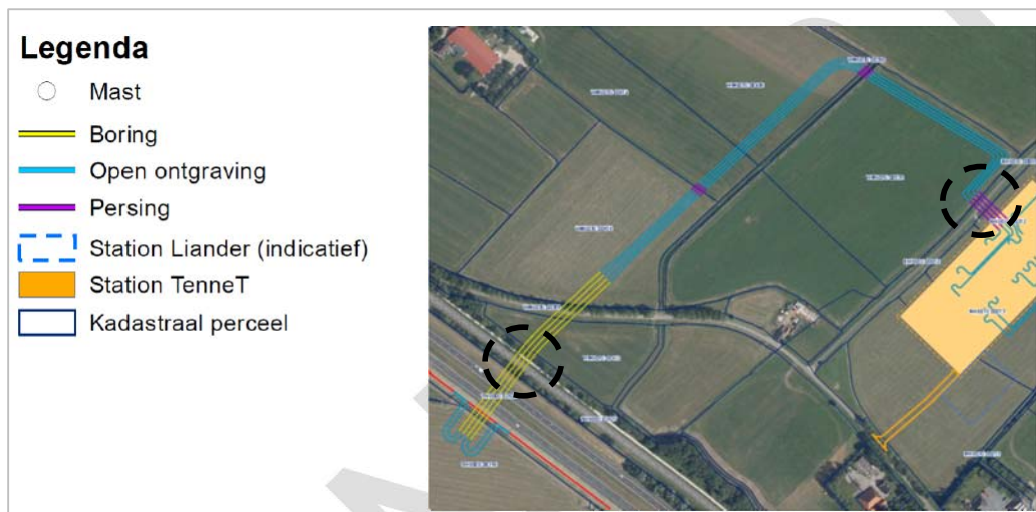
Deze kruising wordt gerealiseerd middels gestuurde boringen.



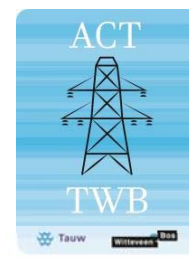
Figuur 4.2 *Kruisingen kabeltracé met beschermingszones en watergangen*
 (bron: Ruimtelijke en (net)technische uitgangspunten t.b.v. het nieuwe 110 kV-hoogspanningsstation en de hiervoor benodigde kabelcircuits in westelijk Friesland (Bolsward 110) d.d. 2 april 2020)

Kruising kabeltracé met rioolpersleidingen

In figuur 4.3 is te zien dat de ondergrondse kabelverbinding op twee locaties de persleidingen kruisen. Dit gebeurt ter plaatse van de Marneweg en de Klaverweg nabij het station. De kruising ter hoogte van de Marneweg wordt gerealiseerd middels een gestuurde boring en de kruising ter hoogte de Klaverweg middels een persing.



Figuur 4.3 *Kruising ondergrondse kabelverbinding met persleidingen*
 (bron: Ruimtelijke en (net)technische uitgangspunten t.b.v. het nieuwe 110 kV-hoogspanningsstation en de hiervoor benodigde kabelcircuits in westelijk Friesland (Bolsward 110) d.d. 2 april 2020)



4.2 Toekomstige maaiveldhoogte

De bovenkant van de afgewerkte begane grondvloer moet 750 mm boven de hoogste grondwaterstand gelegen worden (TenneT, 17 oktober 2019). Volgens de leidraad van Wetterskip Fryslân dient een ontwateringsdiepte van 0,70 m NAP te worden gehanteerd met de functie industrie. Doordat het grondwater bijna tot maaiveldniveau kan stijgen, moet de grond worden opgehoogd tot minimaal +0,80 m NAP en dient drainage toegepast te worden. In het zuiden van het plangebied met circa 0,5 m en in het noorden van het plangebied met circa 1,0 m.

4.3 Waterbergingscompensatie

In de toekomstige situatie neemt de verharding met 7.633 m² (10 %) + 16 m² (100 %) + 8.000 m² (7,5 %) aan grasbetontegels toe. Voor de dam van de toegangsweg (16 m²) geldt 100 % compensatie, doordat een watergang deels gedempt wordt. Om de afvoer van de watergang te waarborgen wordt een duiker gelegd.

Om te voldoen aan de waterbergingsseis die Wetterskip Fryslân hanteert, is 1.379 m² compensatie in de vorm van oppervlaktewater nodig gemeten op waterpeil.

5 Conclusie en advies

Waterberging

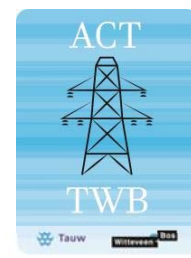
De toename van verhard oppervlak binnen het plangebied dient gecompenseerd te worden om piekafvoeren uit het gebied te voorkomen. In totaal dient ter compensatie 1.379 m² nieuw oppervlaktewater gecreëerd te worden.

Het waterschap ziet graag dat de compensatie binnen hetzelfde peilvak en bij voorkeur nabij de toename aan verhard oppervlak, omdat daar de druk op het watersysteem vergroot wordt. Doordat de ondergrond een relatief lage doorlatendheid heeft, is infiltratie (vasthouden) geen optie. Het is eenvoudiger om de huidige watergangen te verbreden of nieuw oppervlaktewater te graven.

De compensatieberging wordt gerealiseerd door het verbreden van de watergang aan de aan de westzijde van het perceel. Deze watergang ligt tussen twee persleidingen (zie figuur 3.3). De afstand tussen de twee persleidingen varieert van ongeveer 11 tot 15 meter. Uitgaande dat de watergang 430 meter lang is, moet de watergang 3,2 meter verbreed worden. Dit gebeurt aan de kant van het perceel, de oostzijde van de watergang. Tussen beide persleidingen is voldoende ruimte beschikbaar om de benodigde berging te realiseren. De afstand van de verbrede watergang tot aan de persleiding is minimaal 1,5 meter.

Kabelkruisingen watergangen

Voor het verkrijgen van een watervergunning wordt ook gekeken naar het aanleggen van de ondergrondse kabelverbinding. Voor het aanleggen van de ondergrondse kabelverbinding moet rekening worden gehouden met het kruisen van de beschermingszone van de regionale waterkering en het kruisen van de oostelijke watergang en de noordelijke Wytmarsumer Feart. Dit gebeurt middels gestuurde boringen. De kruisingen van het kabeltracé met rioolpersleidingen in de Marneweg en de Klaverweg vinden plaats middels respectievelijk een gestuurde boring en een persing.



Maaiveldhoogte en grondwaterstanden

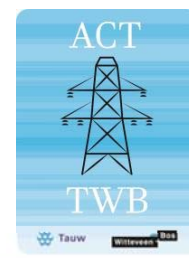
Tot slot moet bij het bouwen rekening worden gehouden met het ophogen van het terrein om te voldoen aan de 750 mm boven de hoogste grondwaterstand. Doordat het grondwater bijna tot maaiveldniveau kan stijgen in de huidige situatie, moet de grond worden opgehoogd tot minimaal +0,80 m NAP en dient drainage toegepast te worden.



Tauw

Kenmerk

N001-1272390MHO-V09-ssc-NL



Bijlage 1

**Grasbetontegels KIWA
beoordelingsrichtlijn BRL-K110012**

BRL K11001

Datum 2015-11-01

Beoordelingsrichtlijn

voor het Kiwa productcertificaat voor
Grasbetontegels



Voorwoord Kiwa

Deze Beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld door het College van Deskundigen Ongewapende betonproducten van Kiwa, waarin belanghebbende partijen op het gebied van grasbetontegels zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van certificatie en stelt zonodig deze BRL bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL zal door Kiwa worden gehanteerd in samenhang met het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie.

In dit reglement is de door Kiwa gehanteerde werkwijze vastgelegd bij de uitvoering van het onderzoek ter verkrijging van het productcertificaat, alsmede de werkwijze bij de externe controle.

Bindend verklaring

Deze beoordelingsrichtlijn is door Kiwa bindend verklaard per 1 november 2015

Kiwa Nederland B.V.

Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK

Tel. 070 414 44 00
Fax 070 414 44 20
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

© 2015 Kiwa N.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Het gebruik van deze Beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

Bindend verklaring

Deze beoordelingsrichtlijn is door Kiwa bindend verklaard per 01-11-2015.

Inhoud

	Voorwoord Kiwa	1
	Inhoud	2
1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Toepassingsgebied	4
1.3	Verordening Bouwproducten	4
1.4	Acceptatie van door de leverancier geleverde onderzoeksrapporten	4
1.5	Kwaliteitsverklaring	5
2	Terminologie	6
2.1	Definities	6
3	Procedure voor het verkrijgen van een kwaliteitsverklaring	8
3.1	Toelatingsonderzoek	8
3.2	Bezoekfrequentie	8
3.3	Onderzoek eindproduct	8
3.4	Certificaatverlening	8
4	Producteisen en bepalingsmethoden	9
4.1	Algemeen	9
4.2	Vorm, afmetingen en vlakheid van het legvlak	9
4.2.1	Vormkenmerken	9
4.2.2	Eis	9
4.2.3	Bepalingsmethode	10
4.2.4	Afkeurcriteria	11
4.3	Initiële bepalingen	11
4.3.1	Eis	11
4.3.2	Bepalingsmethode	12
4.3.3	Afkeurcriteria	12
4.4	Uiterlijk en kleur	13
4.4.1	Eis:	13
4.4.2	Bepalingsmethode	13
4.4.3	Afkeurcriteria	13
4.5	Mechanische sterkte	13
4.5.1	Eis:	13
4.5.2	Bepalingsmethode	14
4.5.3	Afkeurcriteria	14
4.6	Productcertificaat	14
4.7	Weerbestandheid	14
4.7.1	Eis:	14
4.7.2	Bepalingsmethode wateropname	14
4.7.3	Afkeurcriteria	15
4.8	Sterkte bij aflevering	15

4.9	Beproevingsoouderdom en conditionering:	16
4.9.1	Beproevingsoouderdom	16
4.9.2	Conditionering:	16
4.10	Materialen	16
4.10.1	Cement	16
4.10.2	Toeslagmaterialen	16
4.10.3	Alternatieve toeslagmaterialen	16
4.10.4	Aanmaakwater	16
4.10.5	Vulstoffen	16
4.10.6	Alternatieve vulstoffen	17
4.10.7	Hulpstoffen	17
4.11	Certificatiemerck	17
5	Eisen aan het kwaliteitssysteem	18
5.1	Algemeen	18
5.2	Beheerder van het kwaliteitssysteem	18
5.3	Interne kwaliteitsbewaking/kwaliteitsplan	18
5.4	Procedures en werkinstructies	18
5.5	Overige eisen aan het kwaliteitssysteem	18
6	Samenvatting onderzoek en controle	19
6.1	Onderzoeksmatrix	19
7	Afspraken over uitvoering certificatie	20
7.1	Algemeen	20
7.2	Certificatiepersoneel	20
7.2.1	Kwalificatie-eisen	20
7.2.2	Kwalificatie	20
7.3	Rapport toelatingsonderzoek	20
7.4	Beslissing over certificaatverlening	21
7.5	Aard en frequentie van externe controles	21
7.6	Rapportage aan College van Deskundigen	21
7.7	Interpretatie van eisen en specifieke door het College van Deskundigen vastgestelde regels	21
7.8	Sanctiebeleid	21
8	Lijst van vermelde documenten	22
8.1	Normen / normatieve documenten:	22
I.	Omschakelingsprocedure	1
II.	Model IKB-schema	2

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De in deze BRL opgenomen eisen worden door Kiwa gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag, en de instandhouding van een productcertificaat voor grasbetontegels.

Deze BRL vervangt BRL 2320 d.d.21-03-2014.

De kwaliteitsverklaringen die op basis van die BRL zijn afgegeven verliezen in elk geval hun geldigheid op 1-7-2016.

De af te geven kwaliteitsverklaring wordt aangeduid als KIWA® productcertificaat. Het techniekgebied van de BRL is: H7 Betonproducten.

Naast de eisen die in deze beoordelingsrichtlijn zijn vastgelegd, stellen de certificatie- en attesteringsinstellingen aanvullende eisen, in de zin van algemene procedure-eisen van certificatie en attestering, zoals vastgelegd in het algemeen certificatie- en attesteringsreglement van de betreffende instelling.

Bij de uitvoering van certificatiwerkzaamheden is Kiwa gebonden aan de eisen, als opgenomen in NEN-EN-ISO/IEC 17065 die in het hoofdstuk "Afspraken over de uitvoering van certificatie" zijn vastgelegd.

1.2 Toepassingsgebied

Deze beoordelingsrichtlijn heeft betrekking op grasbetontegels voorzien van drainage openingen en/of eventueel aanwezige (diepe) uitsparingen in het bovenzvlak.

De geprefabriceerde grasbetontegels en hulpstukken zijn bestemd om te worden toegepast als bekleding en drainering van grondoppervlakten, die aan licht, normaal en zwaar voertuigenverkeer worden onderworpen en die grasgroei mogelijk maken.

Voorbeelden van grondoppervlakten zijn (weg)taluds, parkeerplaatsen, oeverbescherming, vluchtstroken, recreatieterreinen en wegbermen.

1.3 Verordening Bouwproducten

Relatie met Europese Richtlijn Bouwproducten CPR (verordening (EU) Nr. 305/2011:

- De geharmoniseerde Europese normen NEN-EN 1338 Betonstraatstenen en NEN-EN 1339 Betontegels zijn niet van toepassing voor grasbetontegels.

Toelichting:

Op deze producten is de CE-markering niet van toepassing.

- In deze beoordelingsrichtlijn wordt voor enkele bepalingen van product eisen van bovengenoemde Europese normen gebruik gemaakt c.q. tekstgedeelten uit deze normen toepast (cursieve tekst).

1.4 Acceptatie van door de leverancier geleverde onderzoeksrapporten

Indien door de leverancier rapporten van onderzoekinstellingen of laboratoria worden overgelegd om aan te tonen dat aan de eisen van de BRL wordt voldaan, zal moeten worden aangetoond dat deze zijn opgesteld door een instelling die voldoet aan de van toepassing zijnde accreditatienorm, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen;
- NEN-EN ISO/IEC 17021 voor certificatie-instellingen die systemen certificeren;
- NEN-EN-ISO/IEC 17024 voor certificatie-instellingen die personen certificeren;
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria;
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor certificatie-instellingen die producten certificeren.

Toelichting

De instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een accreditatie-instelling waarmee de RvA een overeenkomst van wederzijdse acceptatie heeft gesloten.

Deze accreditatie moet betrekking hebben op het voor deze BRL vereiste onderzoek. Indien geen accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, zal de certificatie-instelling zelf verifiëren of aan de accreditatienorm is voldaan, of het desbetreffende onderzoek opnieuw zelf (laten) uitvoeren

1.5 Kwaliteitsverklaring

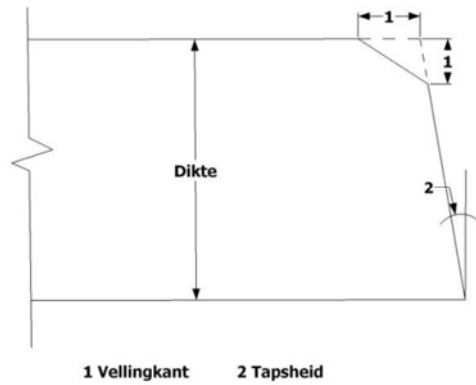
De op basis van deze BRL af te geven kwaliteitsverklaringen worden aangeduid als Kiwa-productcertificaat.

2 Terminologie

2.1 Definities

In deze BRL zijn de volgende termen en definities van toepassing:

- **Beoordelingsrichtlijn (BRL):** de in het College van Deskundigen gemaakte afspraken over het onderwerp van certificatie;
- **College van Deskundigen:** het College van Deskundigen “Ongewapende betonproducten”;
- **Leverancier:** de partij die er voor verantwoordelijk is dat producten bij voortdurend voldoen aan de eisen waarop de certificatie is gebaseerd;
- **IKB-schema:** een beschrijving van de door de leverancier uitgevoerde kwaliteitscontroles, als onderdeel van zijn kwaliteitssysteem;
- **Producteisen:** in maten of getallen geconcretiseerde eisen die zijn toegespitst op de (identificeerbare) eigenschappen van producten en die een te behalen grenswaarde bevatten die ondubbelzinnig kan worden berekend of gemeten;
- **Toelatingsonderzoek:** het onderzoek om vast te stellen dat aan alle in de BRL gestelde eisen wordt voldaan;
- **Controleonderzoek:** het onderzoek dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde producten bij voortdurend aan de in de BRL gestelde eisen voldoen;
- **Productcertificaat:** een document waarin Kiwa verklaart dat een product bij aflevering geacht wordt te voldoen aan de in het certificaat vastgelegde productspecificatie;
- **Grasbetontegel:** rechthoekig geprefabriceerd element van ongewapend beton, voorzien van drainageopeningen en/of diepe uitsparingen in het bovenvlak dat voldoet aan de volgende voorwaarden:
 - zijn totale lengte is niet groter dan 800mm;
- **Drainage-openingen:** doorgaande openingen in de dikterichting van de grasbetontegel;
- **Diepe uitsparing:** uitsparing aan de bovenkant van de grasbetontegel, ter bevordering van grasgroei en attentiewaarde;
- **Productiemaat:** elke afmeting van een grasbetontegel vastgelegd voor zijn productie en waarmee de werkelijke afmeting, binnen de voorgeschreven toegelaten maatafwijkingen, moet overeenkomen;
- **Nominale maat:** De door de producent verklaarde productiematen
- **Legvlak:** oppervlak dat meestal evenwijdig loopt met het bovenvlak en dat na de plaatsing in contact is met de fundering laag;
- **Bruto oppervlakte:** de oppervlakte gedefinieerd als de grootste lengte en breedte van de grasbetontegel ter plaatste van het legvlak met inbegrip van de profilering;
- **Groeven:** smalle uitsparingen in het bovenvlak van de grasbetontegel;
- **Hulpstuk:** element, soms een deel van een grasbetontegel, dat als vulelement gebruikt wordt en dat het mogelijk maakt een oppervlak volledig te bedekken;
- **Profilering:** sparingen aan de zijkant van de grasbetontegel die bij aaneensluiting van meerdere tegels drainageopeningen kunnen vormen;
- **Tapsheid:** bewust aangebrachte hoek tussen het zijvlak en een verticaal vlak, over de volle dikte van de grasbetontegel;
- **Vellingkant:** afgeschuinde rand, groter dan 2 mm;



- **Producent:** de partij die er voor verantwoordelijk is dat producten bij voortduring voldoen aan de eisen waarop de certificatie is gebaseerd;
 - **Productassortiment:** de range van (alle) producten (typen) die de producent onder certificaat levert;
 - **Verhardingsdag:** dag waarop de gemiddelde etmaaltemperatuur $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ is;
 - **Verkeersbelasting:**
 - Licht verkeer: maximaal voetgangers en (brom)fietsverkeer;
 - Normaal verkeer: maximaal personenauto's en bestelwagens;
 - Zwaar verkeer: maximaal vrachtwagens.
- Vellingkant: afgeschuinde rand, groter dan 2 mm.

3 Procedure voor het verkrijgen van een kwaliteitsverklaring

3.1 Toelatingsonderzoek

Het door Kiwa uit te voeren toelatingsonderzoek vindt plaats aan de hand van de in deze BRL opgenomen (product)eisen inclusief bepalingmethoden en omvat, afhankelijk van de aard van het te certificeren product:

- (Monster)onderzoek, om vast te stellen of de producten voldoen aan de product- en/of prestatie-eisen;
- de beoordeling van het productieproces;
- de beoordeling van het kwaliteitssysteem en het IKB-schema;
- een toetsing op de aanwezigheid en het functioneren van de overige vereiste procedures.

3.2 Bezoekfrequentie

Tijdens de toelating worden er minimaal 2 en maximaal 5 bezoeken gebracht. Het aantal bezoeken wordt bepaald door het eventueel in bezit hebben van één of meerdere productcertificaten en het productassortiment van de producent. Indien de producent niet aan de certificatie eisen voldoet, wordt het toelatingsbezoek opgeschort en kan deze na een afgesproken periode als een nieuw toelatingsonderzoek (2e termijn) aanvangen.

3.3 Onderzoek eindproduct

Tijdens het toelatingsonderzoek worden er minimaal 2 en maximaal 4 monsters, afhankelijk van het productassortiment, onderzocht (zie ook het toepassingsvoorschrift). Indien de producten niet aan de eisen voldoen, wordt het toelatingsbezoek opgeschort en kan deze na een afgesproken periode als een nieuw toelatingsonderzoek (2e termijn) aanvangen.

3.4 Certificaatverlening

Na afronding van het toelatingsonderzoek worden de resultaten voorgelegd aan de beslisser (zie 7.4). Deze beoordeelt de resultaten en stelt vast of het certificaat kan worden verleend of dat aanvullende gegevens en/of onderzoeken nodig zijn voordat het certificaat kan worden verleend.

4 Producteisen en bepalingmethoden

4.1 Algemeen

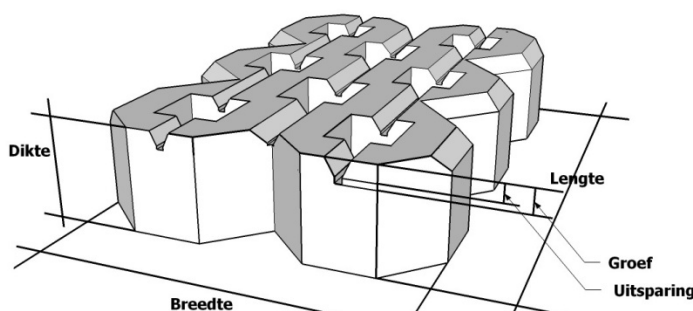
In dit hoofdstuk zijn de producteisen opgenomen, waaraan grasbetontegels moeten voldoen, evenals de bepalingmethoden om vast te stellen dat aan de eisen wordt voldaan. De eisen zullen onderdeel uitmaken van de technische specificatie van het product, die wordt opgenomen in het productcertificaat.

De grasbetontegels mogen vervaardigd worden uit één enkele soort beton of uit verschillende kwaliteiten van onder- en deklaag beton.

Ingeval van een deklaag bedraagt de minimale dikte ervan 4 mm. Geïsoleerde, in de deklaag dringende toeslagstoffenkorrels worden niet meegerekend. Een afgeschuinde rand, groter dan 2 mm is een vellingkant.

4.2 Vorm, afmetingen en vlakheid van het legvlak

De fabricagematen worden door de fabrikant gedeclareerd. Zie tekening 1



Tekening 1 (voorbeeld)

4.2.1 Vormkenmerken

De grasbetontegels onderscheiden zich zoals aangegeven in tabel 1

Tabel 1. Uitsparing aan de bovenzijde van de grasbetontegel

Klasse	
A	Grasbetontegels met diepe uitsparingen
B	Grasbetontegels zonder diepe uitsparingen

4.2.2 Eis

Diepe uitsparingen en groeven

Klasse A

De diepte van diepe uitsparingen van grasbetontegels zijn minimaal 20 mm. De diepte van groeven van grasbetontegels voorzien van diepe uitsparingen mag niet meer dan de diepte van de uitsparing +5 mm bedragen.

Indien grasbetontegels niet voldoen aan de eisen zoals gesteld in klasse A, dan vallen zij automatisch in klasse B

Klasse B

De diepte van groeven van grasbetontegels zonder diepe uitsparingen zijn maximaal 25 mm.

Afmetingen

De toegelaten maatafwijkingen van de door de fabrikant verklaarde fabricagematen worden in tabel 2 aangegeven.

Tabel 2. Toegelaten maatafwijkingen van de fabricagematen

Afmeting	Afwijking
Lengte:	+ 5 /- 2 mm;
Breedte:	+ 5 /- 2 mm;
Dikte:	+/- 5 mm;
Vellingkant:	+/- 2 mm.

Vlakheid

De toegelaten maatafwijkingen van de vlakheid (hol of bol) ter plaatse van het legvlak moeten voldoen aan tabel 3.

Tabel 3. Afwijkingen van de vlakheid t.o.v. het legvlak

Lengte meetlat [mm]	Grootste bolheid [mm]	Grootste holheid [mm]
≥ 300	1,5	1,0
≥ 400	2,0	1,5
≥ 500	2,5	1,5
≥ 800	4,0	2,5

4.2.3 Bepalingsmethode

Voor de bepaling van de afmetingen moet onderstaande werkwijze worden aangehouden.

Werkwijze bepaling afmetingen (referentie bijlage C van NEN-EN 1339 Betontegels)

Vorbereiding

Verwijder alle bramen van de te meten grasbetontegel.

Afmetingen

De afmetingen van de grasbetontegels, diepe uitsparingen, groeven en drainageopeningen worden gemeten met behulp van een meetmiddel met een meetnauwkeurigheid van 0,5 mm.

Meet voor iedere afmeting de relevante fabricagematen op twee verschillende plaatsen en registreer de werkelijke afmetingen tot op het dichtstbijzijnde aantal hele millimeter.

De diepte van uitsparingen en groeven worden tussen de drainage-openingen gemeten.

Vlakheid

De vlakheid van het legvlak dient bepaald te worden door middel van meten over de twee diagonalen met behulp van een vormvaste liniaal en een kaliber of voelmaat met een meetnauwkeurigheid van 0,5 mm.

Vellingkant

De vellingkant dient bepaald te worden op vier plaatsen van de tegel, één aan elke zijde. Bereken en registreer het gemiddelde van de verticale en de horizontale afmetingen van de vellingkant tot op de gehele millimeter nauwkeurig. De vellingkant dient gemeten te worden met behulp van een meetmiddel met een meetnauwkeurigheid van 0,5 mm.

Dikte

De dikte wordt zo dicht mogelijk bij de hoeken gemeten, waar de afstand tussen de onder- en bovenzijde het grootst is, en bepaald met een meetmiddel met een meetnauwkeurigheid van 0,5 mm.

Deklaagdikte

De dikte van de deklaag wordt gemeten op het breukvlak daar waar deze waarde het kleinst is. De dikte van de deklaag wordt gemeten met een nauwkeurigheid van 0,5 mm.

Registreer de meetwaarde tot op de millimeter nauwkeurig.

De dikte van de deklaag wordt niet ter plaatse van de vellingkant gemeten. Geïsoleerde in de deklaag dringende toeslagstoffenkorrels worden niet meegerekend.

4.2.4 Afkeurcriteria

De overeenkomstigheid van de productie wordt voor elke productielijn beoordeeld. (zie monsterneming overeenkomstig artikel 5.3)

Elke eis wordt afzonderlijk in beschouwing genomen.

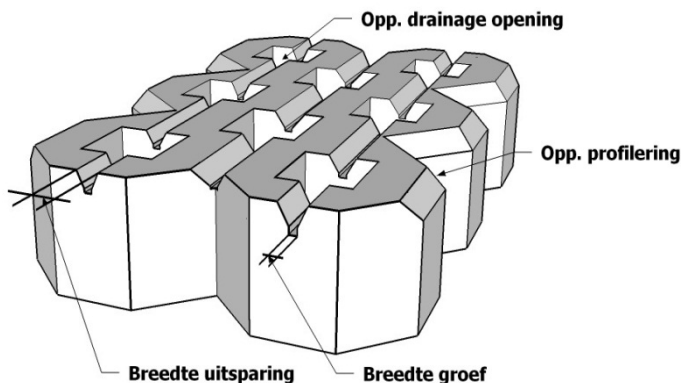
- a) Als het monster bestaat uit vier of minder grasbetontegels (zie omschakelingsprocedure in bijlage I) en alle grasbetontegels aan elke eis voldoen, worden het monster en de bijbehorende productie aanvaard. Indien dit niet het geval is, wordt het monster vergroot tot acht grasbetontegels en geldt de procedure beschreven onder b).
- b) Als het monster bestaat uit acht grasbetontegels en niet meer dan twee grasbetontegels niet voldoen aan enige van de afzonderlijke beschouwde eisen worden het monster en de bijhorende productie aanvaard. Indien meer dan twee grasbetontegels niet voldoen aan één of meer van de afzonderlijk beschouwde eisen worden het monster en de bijhorende productie niet aanvaard en geldt 5.4.

4.3 Initiële bepalingen

Algemeen

Het percentage drainage-openingen, diepe uitsparingen, profileringen en groeven van grasbetontegels worden initieel bepaald bij het in gebruik nemen van een nieuwe- of gereviseerde mal.

Van elk type grasbetontegel is een, overeenkomstig artikel 6.5, vrijgegeven mal-stempel tekening aanwezig waarop alle relevante mal- stempel maten staan aangegeven om onderstaande bepalingen uit te voeren. Zie tekening 2



Tekening 2 (voorbeeld)

4.3.1 Eis

Klasse A

Oppervlakte drainageopeningen en diepe uitsparingen

Voor grasbetontegels met diepe uitsparingen dient de totale geprojecteerde oppervlakte van de drainageopeningen én diepe uitsparingen minimaal 60% te zijn van de bruto oppervlakte van de grasbetontegel.

Oppervlakte drainageopeningen en profileringen

De totale geprojecteerde oppervlakte van de drainageopeningen én de door de profileringen gevormde openingen dient minimaal 20% te zijn van de bruto oppervlakte van de grasbetontegel.

Toelichting

De zijanten van de grasbetontegels kunnen voorzien zijn van profileringen die bij aaneensluiting drainageopeningen vormen, deze profileringen tellen mee voor de berekening. Profileringen die bij aaneensluiting van de grasbetontegels in elkaar passen bij het leggen en geen drainageopening vormen tellen niet mee voor de berekening.

Oppervlakte groeven

Over maximaal 5% van het bruto oppervlak van de grasbetontegel mogen in het bovenvlak groeven zijn aangebracht.

Klasse B

Indien grasbetontegels niet voldoen aan de eisen zoals gesteld in klasse A, dan vallen zij automatisch in klasse B

4.3.2 Bepalingsmethode

Alle bovengenoemde eisen worden aan de hand van de meest recente mal/stempeltekening berekend en getoetst.

Elke nieuwe- of gereviseerde mal en stempel wordt overeenkomstig artikel 5.5 getoetst aan de meest recente mal/stempeltekening.

Bruto oppervlak

De bruto oppervlakte van een grasbetontegel wordt bepaald door de berekening van de grootste lengte en breedte inclusief de profilering ter hoogte van het legvlak, aan de hand van de malmaten.

Drainageopeningen, diepe uitsparingen en groeven

Het oppervlak van drainageopeningen, uitsparingen en groeven wordt bepaald door berekening aan de hand van de mal/stempel tekening aan de bovenzijde van de grasbetontegel. Hierbij wordt geen rekening gehouden met eventuele vellingkanten of afrondingen.

Oppervlak drainageopeningen en diepe uitsparingen

De totale geprojecteerde oppervlakte van de drainageopeningen en diepe uitsparingen wordt uitgedrukt als percentage van het bruto oppervlak op 1% nauwkeurig.

Oppervlak drainageopeningen en de door de profilering gevormde openingen

De totale geprojecteerde oppervlakte van de drainageopeningen en de door de profilering gevormde openingen wordt uitgedrukt als percentage van het bruto oppervlak op 1% nauwkeurig .

Oppervlak groeven

Het oppervlak van groeven wordt uitgedrukt als percentage van het bruto oppervlak op 1% nauwkeurig.

4.3.3 Afkeurcriteria

Indien de mal/stempeltekening niet aan de bovengenoemde eisen voldoet wordt de tekening afgekeurd en behandeld overeenkomstig artikel 5.5.

Elke nieuwe- of gereviseerde mal en stempel wordt overeenkomstig artikel 5.5 getoetst aan de meest recente mal/stempeltekening. Indien de nieuwe- of gereviseerde mal en/of stempel niet overeenkomstig de meest recente mal/stempeltekening is geleverd wordt de mal en/of stempel afgekeurd en behandeld overeenkomstig artikel 5.5

4.4 Uiterlijk en kleur

4.4.1 Eis:

De grasbetontegels mogen geen structuurgebreken zoals grindnesten en holten hebben. De grasbetontegels moeten recht, haaks en kantig zijn.

Luchtbelholten die eigen zijn aan getrilde betonproducten, kleine bramen (bramen moeten met de hand afbreken), oppervlakkige scheurtjes en afschilferingen zijn acceptabel.

Grasbetontegels moeten gelijkmatig van kleur zijn. Afwijkingen inherent aan het productieproces zijn aanvaardbaar.

Kleurstoffen mogen, naar keuze van de fabrikant, in de deklaag of in de gehele grasbetontegel worden toegepast

Indien er specifieke wensen zijn t.a.v. het uiterlijk of kleur, zal dit middels een referentiemonster tussen fabrikant en afnemer vooraf moeten overeengekomen.

Toelichting

Uitbloeiingen (carbonatatie van het vrije kalk op het betonoppervlak) zijn niet schadelijk voor de gebruiksprestaties van de tegels en worden niet significant geacht.

Onvermijdelijke schommelingen in de tint en de eigenschappen van de grondstoffen alsook variaties tijdens de verharding kunnen kleurverschillen veroorzaken. Zij worden niet significant geacht.

4.4.2 Bepalingsmethode

De overeenkomstigheid van de productie wordt voor elke productielijn beoordeeld. (zie monsterneming overeenkomstig artikel 5.3)

De grasbetontegels worden visueel beoordeeld.

4.4.3 Afkeurcriteria

Indien tijdens de productie of bij de visuele controle van het eindproduct op het opslagterrein onvolkomenheden worden vastgesteld worden deze producten of productie afgekeurd en behandeld overeenkomstig artikel 5.4

4.5 Mechanische sterkte

4.5.1 Eis:

De mechanische sterkte van een grasbetontegel wordt gekenmerkt door zijn weerstand tegen een bovenbelasting.

De karakteristieke breuklast van de grasbetontegels dient te voldoen aan tabel 4.

Geen enkel individueel resultaat mag kleiner zijn dan de minimum breuklast in tabel 4.

Tabel 4. Mechanische sterkte

Breukkracht klasse (BK) [kN]	Verkeersbelasting	Karakteristieke breuklast [N/mm]	Minimum breuklast [N/mm]
5	Licht verkeer	12,5	10,0
15	Normaal verkeer	37,5	35,0
25	Zwaar verkeer	62,5	60,0

Toelichting

De breuklast van een grasbetontegel wordt uitgedrukt per eenheid van breedte van de grasbetontegel.

De vermelde breukkracht geldt voor een grasbetontegel met een breedte van 400 mm.

Voorbeeld:

Een grasbetontegel van 350 mm breed voldoet aan breuklastklasse 25 als de breukkracht (bezwijklast) $\geq (350/400) \times 25000N$. In dit geval moet de breukkracht $\geq 21875N$ bedragen.

Hulpstukken en niet-rechthoekige grasbetontegels hoeven niet beproefd te worden maar worden verondersteld tot dezelfde klasse te behoren als de standaard

grasbetontegels, op voorwaarde dat hun beton minstens van dezelfde sterkteklasse is.

4.5.2 Bepalingsmethode

Door middel van de buigproef met één enkele proeflast volgens NEN-EN 12390-5 op een gehele grasbetontegel.

De proefstukken worden gedurende een periode van 24 uren ± 3 uren voorafgaand aan de proef bewaard onder water bij een temperatuur van $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

De gehele, onbewerkte grasbetontegel wordt in de buigmachine aangebracht met het legvlak in aanraking met de steunrollen.

Indien de gehele grasbetontegel niet in de buigmachine past, vanwege zijn grotere rechthoekige afmeting, mag de fabrikant door middel van een referentietest aantonen dat het beton van een gezaagde deel van dezelfde sterkteklasse is als de gehele grasbetontegel.

De assen van de steunrollen bevinden zich symmetrisch ten opzichte van het midden van de grasbetontegel en op een afstand van elkaar die overeenstemt met $2/3$ x de lengte van de grasbetontegel. De kritische oplegpositie van de grasbetontegel, met name bij vierkant, moet door de producent worden vastgelegd.

De breuklast wordt uitgedrukt per eenheid van breedte van de grasbetontegel en bepaald door de uit de belasting proef verkregen breuklast (N) te delen door de fabricagebreedte van de grasbetontegel (mm). De breuklast wordt op 1 decimaal nauwkeurig bepaald.

4.5.3 Afkeurcriteria

De overeenkomstigheid van de productie wordt voor elke productielijn beoordeeld. (zie monsterneming overeenkomstig artikel 5.3)

- a) Als het monster bestaat uit vier grasbetontegels of minder (zie omschakelingsprocedure in bijlage I) en voor elke grasbetontegel de breuklast niet lager is dan de karakteristieke breuklast, voor de verklaarde klasse in tabel 4, wordt het monster en de bijhorende productie aanvaard. Indien dit niet het geval is, wordt het monster vergroot tot acht grasbetontegels en geldt de procedure beschreven onder b).
- b) Als het monster bestaat uit acht grasbetontegels en de breuklast van niet meer dan één grasbetontegel lager is dan de karakteristieke breuklast, voor de verklaarde klasse in tabel 4, maar niet lager dan de minimale breuklast, voor de verklaarde klasse in tabel 4, worden het monster en de bijhorende productie aanvaard. Indien dit niet het geval is, worden het monster en de bijhorende productie afgekeurd en geldt 5.4.

4.6 Productcertificaat

In het Kiwa[®] productcertificaat wordt een tabel opgenomen met de grasbetontegels van de fabrikant, gegroepeerd naar breukkrachtklasse overeenkomstig tabel 4, typen overeenkomstig tabel 1 en fabricagematen overeenkomstig artikel 4.2

4.7 Weerbestandheid

4.7.1 Eis:

De gemiddelde wateropname van grasbetontegels moet $\leq 6,5\%$ zijn.

4.7.2 Bepalingsmethode wateropname

De totale wateropname wordt bepaald volgens onderstaande werkwijze.

Werkwijze bepaling van de totale wateropname
(referentie bijlage E van NEN-EN 1339 Betontegels)

Eisen te gebruiken apparatuur:

Geventileerde droogstoof: Voor de geventileerde droogstoof geldt dat de verhouding van de nuttige inhoud in liter tot op de oppervlakte van de ventilatiekanalen in vierkante millimeter lager is dan 2 000 en waarin de temperatuur geregeld kan worden op (105 ± 5) °C. Het volume bedraagt minstens 2½ maal het volume van de gelijktijdig te drogen proefstukken.

Weegschaal: Nauwkeurigheid weegschaal 0,1%

Schaal met vlakke bodem: De capaciteit van de schaal met vlakke bodem moet minstens 2½ maal het volume van de onder te dompelen proefstukken bedragen en waarvan de diepte 50 mm hoger is dan de hoogte van de proefstukken in de positie waarin ze ondergedompeld zullen worden.

Vorbereiding

Verwijder stof, bramen, enz. met een harde borstel van de proefstukken en zorg dat elk proefstuk gecontioneerd is (20 ± 5) °C.

Werkwijze

Dompel de proefstukken onder in drinkwater met een temperatuur van (20 ± 5) °C door gebruik te maken van de schaal met vlakke bodem tot de constante massa (M_1) bereikt is. Plaats de proefstukken op een afstand van minstens 15 mm van elkaar en zorg ervoor dat de laag water boven de proefstukken minimum 20 mm bedraagt.

De proefstukken worden gedurende minstens drie dagen ondergedompeld. De constante massa wordt geacht bereikt te zijn wanneer het massaverschil tussen twee wegingen van het proefstuk uitgevoerd met een tussentijd van 24 uur kleiner is dan 0,1 %. Droog het proefstuk af met een doek die eerst werd bevochtigd en daarna uitgewrongen. Zo wordt vóór elke weging alle overmatig water verwijderd. Dit afdrogen is goed uitgevoerd als het betonoppervlak mat is.

Plaats elk proefstuk zodanig in de droogstoof dat de afstand tussen elk proefstuk minstens 15 mm bedraagt. Droog het proefstuk bij een temperatuur van (105 ± 5) °C tot het een constante massa (M_2) bereikt. De minimale droogperiode bedraagt drie dagen en de constante massa wordt geacht bereikt te zijn wanneer het massaverschil tussen twee wegingen van het proefstuk uitgevoerd met een tussentijd van 24 uur kleiner is dan 0,1 %. Laat de proefstukken afkoelen tot kamertemperatuur alvorens ze te wegen.

Berekening van proefresultaten

Bereken de wateropname W_a van elk proefstuk als percentage van zijn massa volgens de vergelijking:

$$W_a = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100\%$$

Waarin:

M_1 = initiële massa van het proefstuk (g)

M_2 = uiteindelijke massa van het proefstuk (g)

De totale wateropname wordt bepaald met de berekening van de gemiddelde wateropname van de proefstukken.

4.7.3 Afkeurcriteria

De overeenkomstigheid van de productie wordt voor elke productielijn beoordeeld. (zie monsterneming overeenkomstig artikel 5.3)

- a) Als het monster bestaat uit drie grasbetontegels en aan de eis voldoet, worden het monster en de bijbehorende productie aanvaard.
Indien dit niet het geval is, wordt het monster vergroot tot zes grasbetontegels en geldt de procedure beschreven onder b).
- b) Als het monster bestaat uit zes grasbetontegels en voldoet aan de eis, worden het monster en de bijbehorende productie aanvaard. Indien dit niet het geval is, worden het monster en de bijbehorende productie niet aanvaard en geldt 5.4.

4.8 Sterkte bij aflevering

Grasbetontegels mogen 14 verhardingsdagen na productiedatum worden afgeleverd.

Indien grasbetontegels jonger dan 14 verhardingsdagen worden afgeleverd, dient de producent de afnemer schriftelijk te instrueren over de verwerking van de grasbetontegels.

4.9 Beproevingsouderdom en conditionering:

4.9.1 Beproevingsouderdom

De overeenkomstigheid van grasbetontegels met de producteisen van deze beoordelingsrichtlijn, is na 14 verhardingsdagen.

Toelichting

Hierbij moet rekening worden gehouden met het tijdstip van beproeven bij bepaalde omstandigheden, bijvoorbeeld in geval van feestdagen en weekenden.

4.9.2 Conditionering:

De monsters moeten na fabricage uit de partij worden bemonsterd en in de buitenlucht worden bewaard onder klimatologische omstandigheden, die zoveel mogelijk gelijk zijn aan de betonproducten op het tasveld.

Indien tijdens de conditionering periode, de gemiddelde etmaaltemperatuur gedurende één of meer dagen beneden de 5°C ligt, hoeven deze dagen niet worden meegeteld voor de verharding.

Voorafgaande aan de bepaling van de sterkte, moeten de betonproducten 24 ± 3 h onder water bewaard worden bij een temperatuur van $20 \pm 5^\circ\text{C}$.

4.10 Materialen

De materialen die de producent toepast bij de productie van de grasbetontegels dienen aan de volgende eisen te voldoen.

4.10.1 Cement

Cement moet voldoen aan NEN-EN 197-1 en indien van toepassing NEN 3550.

4.10.2 Toeslagmaterialen

Toeslagmaterialen voor beton moeten voldoen aan NEN-EN 12620 en NEN 5905, met uitzondering van de korrelverdeling.

Lichte toeslagmaterialen moeten voldoen aan NEN-EN 13055-1 en NEN 3543, met uitzondering van de korrelverdeling.

Indien een beton- of metselwerkgranulaat voor de betonbouw wordt toegepast, moet dit voldoen aan BRL 2506.

AEC Granulaat moet voldoen aan BRL 2507.

4.10.3 Alternatieve toeslagmaterialen

Alternatieve toeslagmaterialen mogen worden toegepast als de toepassing ervan schriftelijk met de certificatie-instelling is overeengekomen.

4.10.4 Aanmaakwater

Het toe te passen aanmaakwater moet voldoen aan NEN-EN 1008.

4.10.5 Vulstoffen

Poederkoolvliegias moet voldoen aan NEN-EN 450-1.

Silicafume moet voldoen aan NEN-EN 13263.

Kleurstof moet voldoen aan NEN-EN 12878.

Gemalen gegranuleerde hoogovenslak moet voldoen aan NEN-EN 15167-1.

Kalksteenmeel moet voldoen aan BRL 1804.

4.10.6 Alternatieve vulstoffen

Alternatieve vulstoffen mogen worden toegepast als de toepassing ervan schriftelijk met de certificatie-instelling is overeengekomen.

4.10.7 Hulpstoffen

Hulpstoffen moeten voldoen aan NEN-EN 934-2..

4.11 Certificatiemerk

Elk pakket grasbetontegels moet op een duidelijke en duurzame wijze zijn voorzien van de volgende aanduidingen:

- Het Kiwa woord of beeldmerk;
- Identificatie van de fabrikant of fabriek:
 - § K-nummer;
 - § Eventueel de fabrieksnaam of gedeponeerde handelsmerk;
 - § Klasse overeenkomstig artikel 4.2.1 (Klasse A of B);
 - § Breukkracht klasse overeenkomstig artikel 4.5.1 (bv BK 25);
- De productiedatum;
- Als de grasbetontegels geleverd worden voor de datum waarop ze gebruik geschikt worden verklaard, identificatie van die datum (dit mag ook op de aflevering bon).

De volgende informatie moet op de aflevering bon worden aangegeven:

- Het Kiwa woord of beeldmerk;
- Identificatie van de fabrikant of fabriek (naam of handelsmerk);
- Identificatie van het product;
- Klasse overeenkomstig artikel 4.2.1 (Klasse A of B);
- Breukkracht klasse overeenkomstig artikel 4.5.1 (bv BK 25);
- Als de grasbetontegels geleverd worden voor de datum waarop ze gebruik geschikt worden verklaard, identificatie van die datum (dit mag ook op elk pakket).

5 Eisen aan het kwaliteitssysteem

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan het kwaliteitssysteem van de leverancier moet voldoen.

5.2 Beheerder van het kwaliteitssysteem

Binnen de organisatiestructuur moet een functionaris zijn aangewezen die belast is met het beheer van het kwaliteitssysteem.

5.3 Interne kwaliteitsbewaking/kwaliteitsplan

De producent moet beschikken over een door hem toegepast schema van interne kwaliteitsbewaking (IKB-schema).

In dit IKB-schema moet aantoonbaar zijn vastgelegd:

- welke aspecten door de producent worden gecontroleerd;
- volgens welke methoden die controles plaatsvinden;
- hoe vaak deze controles worden uitgevoerd;
- hoe de controleresultaten worden geregistreerd en bewaard.

Dit IKB-schema moet een afgeleide zijn van het in de bijlage II vermelde model IKB-schema, en zodanig zijn uitgewerkt dat het Kiwa voldoende vertrouwen geeft dat bij voortduring aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen wordt voldaan.

Voor afgifte van het certificaat dient dit schema minimaal 3 maanden te functioneren.

5.4 Procedures en werkinstructies

De producent moet kunnen overleggen:

- procedures voor:
 - de behandeling van producten met afwijkingen;
 - corrigerende maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen;
 - de behandeling van klachten over geleverde producten en/of diensten;
- de gehanteerde werkinstructies en controleformulieren;
- Overig vast te leggen procedures voor de productie, aanleg en onderhoud van grasbetontegels.

5.5 Overige eisen aan het kwaliteitssysteem

Werkinstructies en controleformulieren voor:

- Elke weeg-, meet- en beproevingsuitrusting die in overeenstemming met vastgestelde criteria en frequenties moeten worden gekalibreerd en geïdentificeerd;
- Alle inkomende grondstoffen en materialen;
- Vrijgave van mal en stempeltekeningen ten behoeve van de bepalingen overeenkomstig artikel 4.3;
- De ingangscntrole van nieuwe- en gereviseerde mallen en stempels ten behoeve van de bepalingen overeenkomstig artikel 4.3;
- De markering, opslag en de levering van betonproducten.

Opmerking

Het bovengenoemde zal in de technische specificatie van de fabrikant worden vastgelegd.

6 Samenvatting onderzoek en controle

Hieronder is de samenvatting gegeven van het bij certificatie uit te voeren:

- **Toelatingsonderzoek:** het onderzoek om vast te stellen dat aan alle in de BRL gestelde eisen wordt voldaan;
- **Controleonderzoek:** het onderzoek dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde producten bij voortdurende aan de in de BRL gestelde eisen voldoen; daarbij is tevens aangegeven met welke frequentie controleonderzoek door de certificatie-instelling (CI) moet worden uitgevoerd;
- **Controle op het kwaliteitssysteem:** controle op de naleving van het IKB-schema en de procedures.

6.1 Onderzoeksmatrix

Voor onderzoek wordt aselekt de monsterneming verricht.

Omschrijving eis	Artikel	Onderzoek in kader van		
		Toelatings- onderzoek	Toezicht door CI na certificaatverlening ¹⁾	
			Controle	Frequentie
Beproeving- en meetuitrusting	²⁾	Ja	Ja	2 x per jaar
Productieuitrusting	²⁾	Ja	Ja	2 x per jaar
Materialen	²⁾	Ja	Ja	2 x per jaar
Eisen aan het kwaliteitssysteem (Procedures en werkinstructies)	²⁾	Ja	Ja	2 x per jaar
Productieproces	²⁾	Ja ¹⁾	Ja	6 x per jaar
Markering, opslag en levering	²⁾	Ja	Ja	6 x per jaar
Eindproduct	²⁾	Ja ¹⁾	Ja	Bij voldoende productie, minimaal 4 monsters per jaar
Publiekrechtelijke regelgeving BBK (BRL 5070)	-	Ja	Ja	2 x per jaar

Toelichting

- 1) Bij significante wijzigingen, ter beoordeling door de CI, in het productieproces dienen de producteisen opnieuw te worden getoetst.
- 2) door de inspecteur of door de producent in aanwezigheid van de inspecteur worden alle producteigenschappen bepaald die binnen de bezoektijd (maximaal 1 dag) kunnen worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is zal voor dit aspect tussen CI en producent afspraken worden gemaakt op welke wijze controle plaats zal vinden.

7 Afspraken over uitvoering certificatie

7.1 Algemeen

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd, gelden de algemene regels voor certificatie die zijn vastgelegd in het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie.

In het bijzonder zijn dit:

- De algemene regels voor het uitvoeren van het toelatingsonderzoek, te onderscheiden naar de:
 - wijze waarop leveranciers worden geïnformeerd over de behandeling van een aanvraag;
 - uitvoering van het onderzoek;
 - beslissing naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek
- De algemene regels ten aanzien van de uitvoering van controles en de daarbij gehanteerde controleaspecten;
- De door de certificatie-instelling te treffen maatregelen bij tekortkomingen;
- De door de certificatie-instelling te ondernemen maatregelen bij oneigenlijk gebruik van certificaten, certificatiemerk, pictogrammen en logo's.
- De regels bij beëindiging van een certificaat;
- De mogelijkheid tot het instellen van beroep tegen beslissingen of maatregelen van certificatie-instelling.

7.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- Auditoren/certificatie-deskundigen: belast met het uitvoeren van het toelatingsonderzoek en de beoordeling van de rapporten van inspecteurs;
- Inspecteurs: belast met de uitvoering van de externe controle bij de leverancier;
- Beslissers: belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken, voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles en beslissingen over de noodzaak tot het treffen van corrigerende maatregelen.

7.2.1 Kwalificatie-eisen

De kwalificatie-eisen zijn opgebouwd uit:

- Kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die voldoen aan de in NEN-EN-ISO/IEC 17065 (zie 1.4) gestelde eisen;
- Kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die door het College van Deskundigen aanvullend zijn vastgesteld voor het onderwerp van deze BRL.

De competenties van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd in het kwaliteitshandboek/Q-plan van de certificatie-instelling.

7.2.2 Kwalificatie

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van kennis en kunde aan bovenvermelde eisen. De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij het management van de certificatie-instelling.

7.3 Rapport toelatingsonderzoek

De certificatie-instelling legt de bevindingen van het toelatingsonderzoek vast in een rapport. Het rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- Volledigheid: het rapport doet een uitspraak over alle in de BRL gestelde eisen;
- Traceerbaarheid: de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd;
- Basis voor beslissing: de beslisser over certificaatverlening moet zijn beslissing kunnen baseren op de in het rapport vastgelegde bevindingen.

7.4 Beslissing over certificaatverlening

De beslissing over certificaatverlening moet plaats vinden door een daartoe gekwalificeerde beslisser, die niet zelf bij het certificaatonderzoek betrokken is geweest. De beslissing moet traceerbaar zijn vastgelegd.

7.5 Aard en frequentie van externe controles

De certificatie-instelling moet controle uitoefenen bij de producent op de naleving van zijn verplichtingen. Over de aan te houden controlefrequentie beslist het College van Deskundigen. Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op 6 controlebezoeken per jaar.

Controles zullen in ieder geval betrekking hebben op:

- De in het certificaat vastgelegde productspecificaties
- Het productieproces van de producten;
- Het IKB-schema van de leverancier en de resultaten van door de leverancier uitgevoerde controles;
- De juiste wijze van merken van de gecertificeerde producten;
- De naleving van de vereiste procedures.

De bevindingen van elke uitgevoerde controle zullen door Kiwa naspeurbaar worden vastgelegd in een rapport.

7.6 Rapportage aan College van Deskundigen

De certificatie-instelling rapporteert ten minste jaarlijks over de uitgevoerde certificatiwerkzaamheden. In deze rapportage moeten de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Mutaties in aantal certificaten (nieuw/vervallen);
- Aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie;
- Resultaten van de controles;
- Opgelegde maatregelen bij tekortkomingen;
- Ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

7.7 Interpretatie van eisen en specifieke door het College van Deskundigen vastgestelde regels

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in één afzonderlijk interpretatiedocument. De certificatie-instelling is verplicht zich op de hoogte te stellen of er een interpretatiedocument is vastgesteld en, indien dit het geval is, de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.

Door het College van Deskundigen kunnen indien van toepassing specifieke regels worden vastgelegd, die bij uitvoering van certificatie door de certificatie-instelling moeten worden gevolgd.

7.8 Sanctiebeleid

Het sanctiebeleid is beschikbaar via de dienstenpagina op de website van de certificatie-instelling die deze beoordelingsrichtlijn heeft opgesteld. Iedere certificatie-instelling die gebruik maakt van deze beoordelingsrichtlijn is verplicht de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.

Het sanctiebeleid is opgenomen in het document "Instructie (variabele) bezoekfrequentie Ongewapende Betonproducten" welke beschikbaar is via de dienstenpagina op de website van de Kiwa service portal (www.kiwa.nl) bij de betreffende BRL.

Het sanctiebeleid moet aantoonbaar zijn vastgelegd in het kwaliteitshandboek/Q-plan van de certificatie-instelling.

8 Lijst van vermelde documenten

8.1 Normen / normatieve documenten:

NEN 3543:2005	Nederlandse aanvulling op NEN-EN 13055-1 "Lichte toeslagmaterialen - Lichte toeslagmaterialen voor beton, mortel en injectiemortel"
NEN 3550:2012	Cement volgens NEN-EN 197-1 of NEN-EN 14216, met aanvullende speciale eigenschappen – Definities en eisen
NEN 5905:2008	Nederlandse aanvulling op NEN-EN 12620 "Toeslagmaterialen voor beton", inclusief wijzigingsblad A1
NEN 8005:2011	Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1: Beton - Deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit, inclusief wijzigingsblad A1
NEN-EN 197:2011	Cement - Samenstelling, specificaties en conformiteitscriteria voor gewone cementsoorten
NEN EN 206-1:2005	Beton deel 1: specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit, Inclusief wijzigingsblad A1 en A2
NEN-EN 450-1:2002	Vliegas voor beton - Deel 1: Definitie, specificaties en conformiteitscriteria
NEN-EN 450-2: 2005	Vliegas voor beton - Deel 2: Conformiteitsbeoordeling
NEN-EN 934-2:2012	Hulpstoffen voor beton, mortel en injectiemortel; Deel 2: Hulpstoffen voor beton; definities, eisen, conformiteit, markering en aanduiding, inclusief wijzigingsblad A1
NEN-EN 1008:2002	Aanmaakwater voor beton - Specificatie voor monsterneming, beproeving en beoordeling van de geschiktheid van water, inclusief spoelwater van reinigingsinstallaties in de betonindustrie, als aanmaakwater voor beton
NEN-EN 1338:2006	Betonstraatstenen – Eisen en beproevingsmethoden, inclusief correctieblad C1
NEN-EN 1339:2006	Betontegels – Eisen en beproevingsmethoden, inclusief correctieblad C1
NEN-EN 12390-5:2009	Beproeving van verhard beton – Deel 5: Buigsterkte van proefstukken
NEN-EN 12620:2013	Toeslagmateriaal voor beton
NEN-EN 12878:2007	Pigmenten voor het kleuren van bouw materiaal gebaseerd op cement en/of kalk – Specificatie en beproevingsmethoden, inclusief correctieblad C1
NEN-EN 13055-1:2006	Lichte toeslagmaterialen - Deel 1: Lichte toeslagmaterialen voor beton, mortel en injectiemortel, inclusief correctieblad C1
NEN-EN 13263:2009	Silicafume voor beton - Deel 1: Definities, eisen en conformiteitsbeheersing, inclusief wijzigingsblad A1
NEN-EN 15167-1:2006	Gemalen gegraneerde hoogovenslak voor gebruik in beton, mortel en injectiemortel – Deel 1: Definities, specificaties en conformiteitscriteria
NEN-EN 15167-2:2006	Gemalen gegraneerde hoogovenslak voor gebruik in beton, mortel en injectiemortel – Deel 2: Conformiteitsbeoordeling
BRL 1804	Vulstof voor toepassing in mortel en beton
BRL 2506	Recyclinggranulaten voor toepassing in beton, wegenbouw, grondbouw en werken, december 2004, inclusief wijzigingsblad
BRL 2507	AEC granulaat als toeslagmateriaal voor beton

I. Omschakelingsprocedure

Vorm en afmetingen, mechanische sterkte

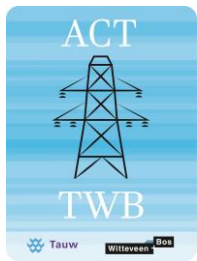
A. Normale keuring (vier elementen)
De frequentie van de monsternemingen dient in overeenstemming te zijn met hoofdstuk 6.3
B. Van normaal naar verlaagde keuring
Indien bij de normale keuring de voorgaande 2 opeenvolgende monsters voldoen, mag het monster van de normale keuring worden gehalveerd.
C. Van verlaagd naar normale keuring
Indien bij de verlaagde keuring een monster niet voldoet, moet omgeschakeld worden naar normale keuring.
D. Verscherpte keuring
Indien bij de normale keuring 2 opeenvolgende monsters niet voldoen, moet het monster worden verdubbeld.
E. Van verscherpte keuring naar normale keuring
Indien bij de verscherpte keuring 2 opeenvolgende monsters voldoen, mag naar de normale keuring worden overgeschakeld.

II. Model IKB-schema

Onderwerpen	Aspecten	Methode	Frequentie	Registratie
Grondstoffen c.q. toegeleverde materialen: <ul style="list-style-type: none"> • Receptuur bladen • Ingangscntrole grondstoffen 				
Productieproces, productieapparatuur, materieel: <ul style="list-style-type: none"> • Procedures • Werkinstructies • Apparatuur • Materieel 				
Eindproducten				
Meet- en beproevingsmiddelen <ul style="list-style-type: none"> • Meetmiddelen • Kalibratie 				
Logistiek <ul style="list-style-type: none"> • Intern transport • Opslag • Verpakking • Conservering • Identificatie c.q. merken van half- en eindproducten 				



CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE	9 - Vooronderzoek bodemkwaliteit
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Bolsward 110 kV

Rapportage vooronderzoek bodem

TenneT TSO B.V.

6 mei 2020

Project	Bolsward 110 kV
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Rapportage vooronderzoek bodem
Status	Definitief 02
Datum	6 mei 2020
Referentie	116227/20-007.100
Projectcode	116227
Projectleider	ing. I.J.M de Beer
Projectdirecteur	K.A. Haans Msc
Auteur(s)	A.M.Y.E. de Rijck MSc
Gecontroleerd door	mevrouw C. Koot MSc, ing. I.J.M. de Beer
Goedgekeurd door	ing. I.J.M. de Beer
Paraaf	
Adres	V.O.F. ACT TWB Postbus 133 7400 AC Deventer

Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Niets uit dit document mag worden vervaelvoudigd 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. Geen aansprakelijkheid wordt aanvaardt voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	De aanleiding	5
1.2	Het voornemen	5
1.3	De doel en scope	6
2	VOORONDERZOEK	8
2.1	Algemeen	8
2.2	Beschrijving onderzoekslocatie, inclusief huidig en toekomstig gebruik	8
2.3	Beschrijving historische informatie	9
2.4	Beschikbare informatie bodemkwaliteit	10
	2.4.1 Eerder uitgevoerd bodemonderzoek	11
	2.4.2 Beschrijving vigerend bodembeleid	13
2.5	Bodemopbouw en geohydrologie	13
2.6	Niet gesprongen explosieven en archeologie	14
2.7	Terreininspectie	14
2.8	Onderzoekshypothese en -strategie	14
3	REFERENTIES	17
	Laatste pagina	17

1

INLEIDING

1.1 De aanleiding

In de provincie Friesland worden in het kader van de energietransitie duurzame energiebronnen zoals windturbines en zonneparken gebouwd. De provincie Fryslân heeft zich tot doel gesteld om in 2020 530,5 MW aan windenergie te realiseren. Het grootste initiatief is Windpark Fryslân met een geïnstalleerd vermogen van 380 MW. De provincie heeft daarnaast ook het doel om in 2020 500 MW decentrale zonne-energie op te wekken.

Als netbeheerder heeft TenneT wettelijk de verantwoordelijkheid om grootschalige energie-initiatieven aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Uit onderzoek van TenneT is gebleken dat bij de ontwikkeling van de nieuwe energie-initiatieven in Friesland een netversterking nodig is om de betrouwbaarheid en continuïteit van het hoogspanningsnet te blijven borgen. Als onderdeel van de netversterking is de realisatie van een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation noodzakelijk. Het 110 kV-hoogspanningsstation moet op het bestaande hoogspanningsnet worden aangesloten. Naast het nieuwe station zijn daarom ook 110 kV-kabelcircuits nodig om de aansluiting op het bestaande net mogelijk te maken.

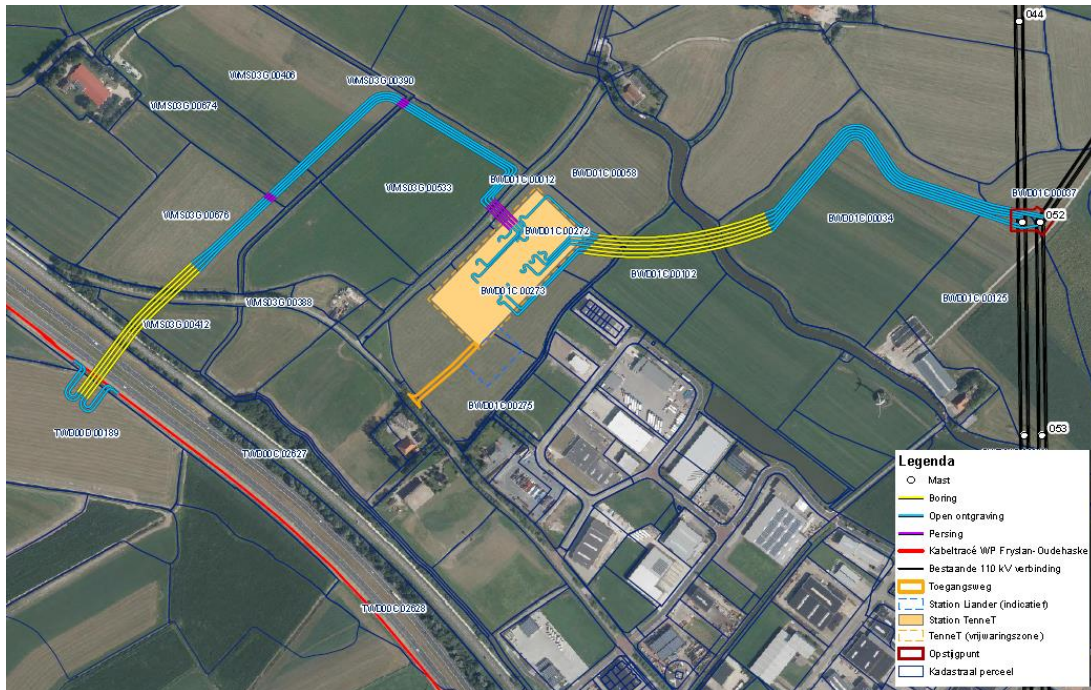
Voorafgaand aan dit onderzoek is een Milieueffectrapportage (MER; ref. 1) en Integrale Effecten Analyse (IEA, ref 2) opgesteld. In het MER zijn 15 kansrijke locaties onderzocht, die zijn teruggebracht naar de 5 meest kansrijke locaties. Na de IEA is de locatie Klaverweg, aan de noordwestzijde van Bolsward, als voorkeurslocatie geselecteerd [ref. 3]. Op basis van het MER, de IEA en op advies van de gemeente Súdwest-Fryslân en provincie Fryslân heeft de minister de voorkeurslocatie vastgesteld.

1.2 Het voornemen

TenneT wil het nieuwe 110 kV hoogspanningsstation, Bolsward 110, realiseren in westelijk Friesland om duurzame energie-initiatieven, zoals het Windpark Fryslân (hierna WPF), aan te kunnen sluiten op het Nederlandse energienet. Het projectgebied ligt ten noordwesten van Bolsward en sluit aan op het industrieterrein De Marne (zie afbeelding 1.1).

In afbeelding 1.1 is het concept ontwerp voor het toekomstig hoogspanningsstation en het tracé van de kabelverbinding weergegeven. Het nieuwe hoogspanningsstation wordt via ondergrondse kabelcircuits aangesloten op het bestaande 110-kV net. Daarnaast is er ruimte gereserveerd voor ondergrondse kabelcircuits van WPF.

Afbeelding 1.1 Projectgebied Bolsward 110 (bron: TenneT, april 2020)



1.3 De doel en scope

Het doel van het project is het realiseren van:

- 1 een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een maximale oppervlakte van 2,2 hectare. De definitieve indeling van het station wordt momenteel onderzocht;
- 2 een ondergrondse kabelverbinding van de moflocatie naast de A7 naar het station bestaande uit vier kabelcircuits;
- 3 een ondergrondse kabelverbinding bestaande uit zes kabelcircuits van het noordoosten van het nieuwe station via een opstijgpunt 'ingelust'¹ naar de bestaande hoogspanningsverbindingen ten noorden van Bolsward;
- 4 een toegangsweg naar de stationslocatie vanaf de Witmarsumerweg.

Om het 110 kV hoogspanningsstation en de aanleg van de kabelcircuits (incl. de aansluiting van WPF en het bestaande 110 kV-net) planologisch mogelijk te maken, wordt het rijksinpassingsplan (RIP) 'Netversterking Westelijk Friesland' opgesteld. Gelijktijdig met het opstellen van het RIP worden de benodigde (hoofd)vergunningen aangevraagd.

Voor de aanleg van het nieuwe station en de nieuwe kabelverbinding vinden ingrepen in de bodem plaats. Het vooronderzoek bodem heeft als doel om informatie te verzamelen om de hypothese over de milieuhygiënische bodemkwaliteit te bepalen ten behoeve van het uit te voeren bodemonderzoek.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de NEN 5725 [ref. 7] en de NEN 5717 [ref. 8].

In afbeelding 1.2 is de scope voor de bureauonderzoeken weergegeven, dit betreft het plangebied dat is vastgesteld als het voorkeursalternatief in het voorbereidingsbesluit en het concept tracé (zie afbeelding 1.1).

¹ Inlussen is het opnemen van een nieuw hoog- of middenspanningsstation in het net door een bestaand circuit als het ware door te knippen en daarna om te leiden in een soort grote U.

Afbeelding 1.2 Scope bureauonderzoeken Bolsward 110 (bron: TenneT, april 2020)



Gelijktijdig met het hoogspanningsstation van TenneT ontwikkelt Liander een 20 kV-transformatorstation. In het concept ontwerp is het transformatorstation van Liander ten zuidoosten van het hoogspanningsstation van TenneT voorzien. Het station van Liander wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van het vooronderzoek.

Om de stationslocaties van TenneT en Liander te ontsluiten is het noodzakelijk de Witmarsumerweg te verbreden. De verbreding wordt uitgevoerd in opdracht van de gemeente Súdwest-Fryslân en wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van het vooronderzoek.

2

VOORONDERZOEK

2.1 Algemeen

Voorafgaand aan het uitvoeren van een verkennend bodemonderzoek conform de NEN 5740 [ref. 4] dient een vooronderzoek conform respectievelijk de NEN 5725 [ref. 7] de NEN 5717 [ref. 8] uitgevoerd te worden. Met een vooronderzoek wordt door archief- en dossieronderzoek en een veldinspectie informatie verzameld over het voormalig, huidig en toekomstig bodem- of watergebruik, de bodemopbouw en geohydrologie en waterbeheer en -onderhoud. Dit vooronderzoek is met name gericht op het achterhalen van mogelijke bronnen van verontreiniging(en) en verdachte (deel)locaties.

Het vooronderzoek heeft zich specifiek gericht op de onderzoekslocatie en een zone van 50 m buiten de projectcontour van de onderzoekslocatie waar (graaf)werkzaamheden zullen plaatsvinden. Op basis van de resultaten uit het vooronderzoek zijn conform de NEN 5740 en de NEN 5707 de onderzoekshypothesen en -strategieën uitgewerkt voor het verkennend onderzoek.

In navolgende paragrafen is de verkregen informatie van het vooronderzoek uitgewerkt:

- beschrijving onderzoekslocatie, inclusief huidig- en toekomstig gebruik (paragraaf 2.2);
- beschrijving historische informatie (paragraaf 2.3);
- beschrijving informatie bodemkwaliteit (paragraaf 2.4);
- bodemopbouw en geohydrologie (paragraaf 2.5);
- niet gesprongen explosieven en archeologie (paragraaf 2.6);
- veldinspectie (paragraaf 2.7);
- onderzoekshypothesen en -strategieën (paragraaf 2.8).

Op basis van de resultaten van het vooronderzoek zijn in paragraaf 2.8 de onderzoekshypothesen en -strategieën opgesteld voor het uitvoeren van het milieuhygiënisch verkennend (water) bodemonderzoek.

Geraadpleegde bronnen

Voor het vooronderzoek zijn de onderstaande bronnen geraadpleegd:

- historisch kaartmateriaal, www.topotijdreis.nl (oktober 2019);
- bodemloket, www.bodemloket.nl (oktober 2019);
- dinoloket, www.dinoloket.nl (november 2019);
- beschikbare bodeminformatie Provincie Fryslân, Gisviewer (<https://fryslan.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=913ffee88faa4978b65b0fdbd07a4177&extent=120990,533762,221778,617075,28992>) (oktober 2019);
- beschikbare bodeminformatie gemeente Súdwest Fryslân (is geleverd op 11 oktober 2019).

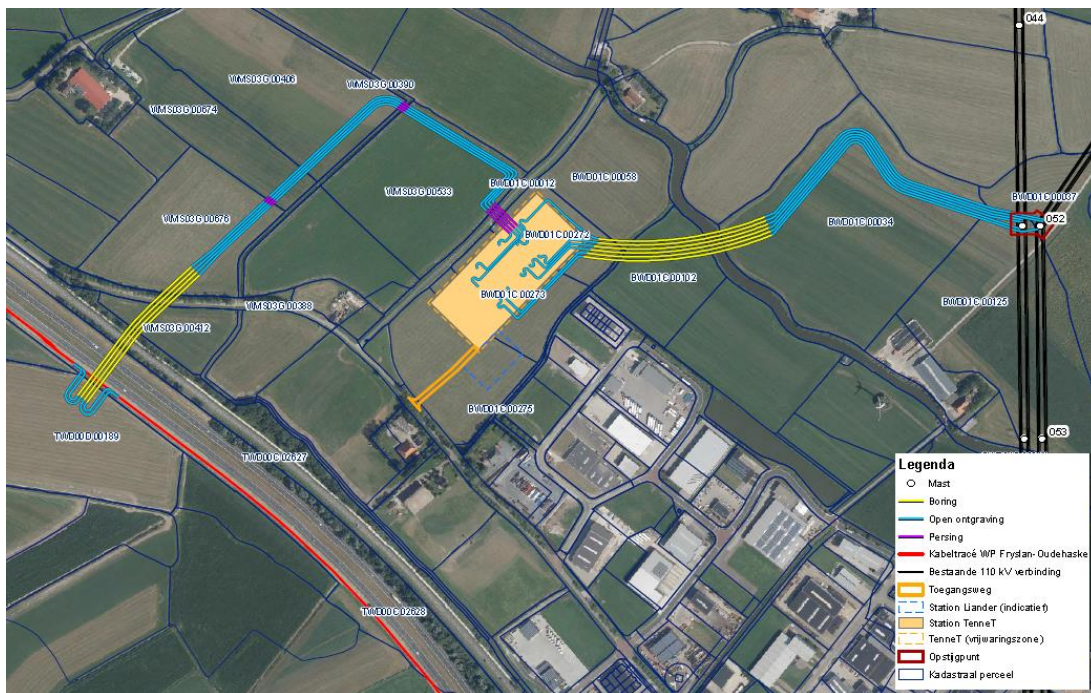
2.2 Beschrijving onderzoekslocatie, inclusief huidig en toekomstig gebruik

In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen met de belangrijkste gegevens van de onderzoekslocatie. De exacte ligging van de onderzoekslocatie inclusief kadastrale situatie is weergegeven op de overzichtskaart en wordt later opgenomen in bijlage III. In afbeelding 2.1 is een luchtfoto met (globale) contour van de onderzoekslocatie en de directe omgeving weergegeven.

Tabel 2.1 Beschrijving onderzoekslocatie

ligging locatie	Ten noordoosten van industrieterrein 'de Marne II' te Bolsward;
bevoegd gezag beheersgebied landbodern	Provincie Fryslân
bevoegd gezag beheersgebied waterbodern	Wetterskip Fryslân
waterschap	Wetterskip Fryslân
gemeente	Súdwest-Fryslân
kadastrale percelen	TWD00D189, WMS03G676, WMS03G674, WMS03G406, WMS03G390, WMS03G533, BWD01C272, BWD01C273, BWD01C69, BWD01C274, BWD01C58, BWD01C33, BWD01C102, BWD01C34, BWD01C38, BWD01C37
grondeigenaar	wisselend
totale oppervlak onderzoekslocatie	circa 15,9 ha
middelpunt coördinaten (RD)	162551,873, (x); 565147,825 (y)
voormalig gebruik	Agrarisch terrein, Infrastructuur (openbare weg), watergang
huidig gebruik	Agrarisch terrein, Infrastructuur (openbare weg), watergang
toekomstig gebruik	Agrarisch terrein, Infrastructuur (openbare weg), watergang, hoogspanningsstation

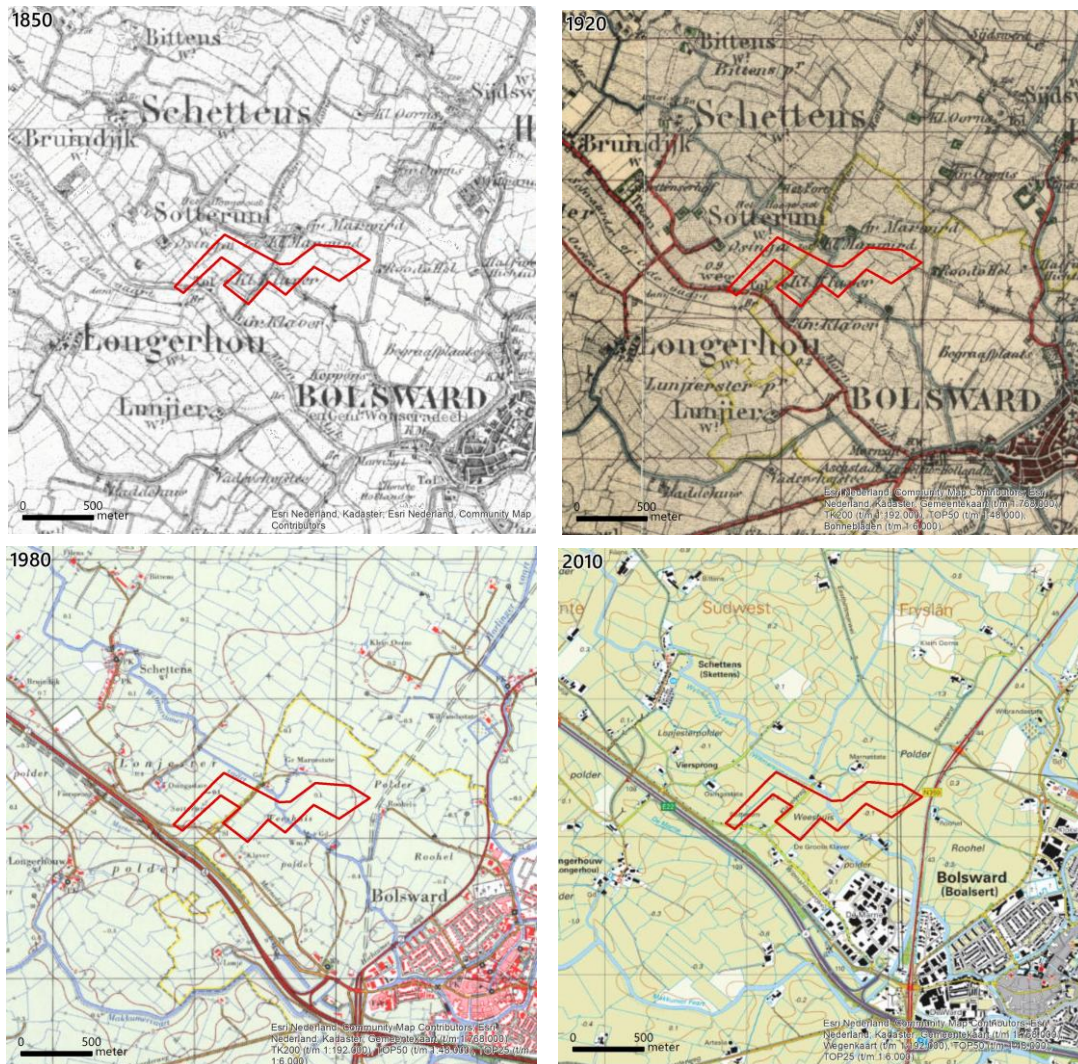
Afbeelding 2.1 Luchtfoto met concept ontwerp stationslocatie en kabelverbinding (bron: TenneT, april 2020)



2.3 Beschrijving historische informatie

Om inzicht te krijgen in de ontwikkeling van de onderzoekslocatie zijn diverse historische topografische (militaire) kaarten geraadpleegd. In afbeelding 2.2 is een uitsnede van de historische kaarten weergegeven.

Afbeelding 2.2 Topografische kaarten uit 1850 tot 2010 met daarop de ligging van het onderzoekslocatie (gekleurd omlijnd) (de contouren in onderstaande afbeelding worden aangepast als de definitieve ontwerp bekend is, afbeelding wordt geactualiseerd als verkennend bodemonderzoek aan rapport wordt toegevoegd)



De beschikbare historische kaarten van de onderzoekslocatie laten zien dat er tot op heden niet veel gebouwen aanwezig zijn (geweest) op en nabij de onderzoekslocatie. Het was en is veelal grasland en akkerbouw met enkele watergangen er doorheen. Tot de jaren 1980 waren er wel meer watergangen aanwezig dan in 2010 (de laatste foto) het geval is. Ook zijn er sinds de jaren 1980 meer woningen/gebouwen gebouwd in de directe buurt van Bolsward. Deze bevinden zich echter ruim buiten de contouren van de onderzoekslocatie. Kijkend naar de foto van 2010 wordt het hoogspanningsstation gebouwd ten noordwesten van het industrieterrein de 'Marne'.

2.4 Beschikbare informatie bodemkwaliteit

Voor het verkrijgen van relevante informatie over de bodem, zijn bodemrapporten opgevraagd bij de Provincie Fryslân en de gemeente Súdwest-Fryslân. Daarnaast is ook Bodemloket geraadpleegd.

Het Bodemloket (www.bodemloket.nl) is een initiatief van de gezamenlijke bevoegde overheden in het kader van de Wet Bodembescherming (Wbb). Provincies en gemeenten verzamelen gegevens over bodemonderzoeken en bodemsaneringen die (in het kader van de Wbb) worden uitgevoerd.

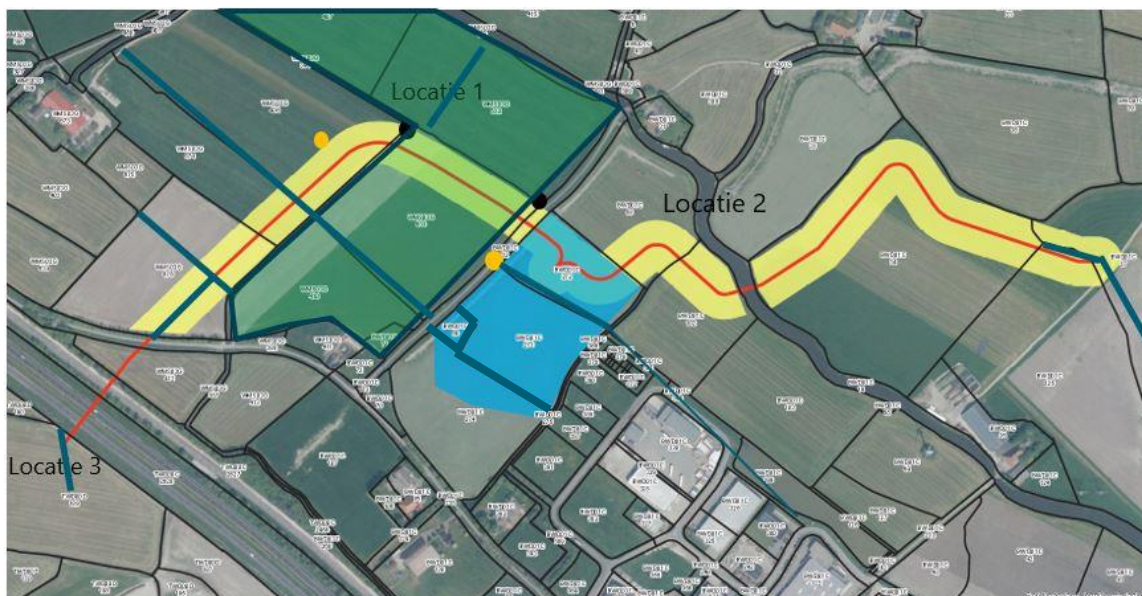
Het Bodemloket geeft inzicht in het historisch gebruik van de locatie wanneer dit in milieuhygiënisch opzicht van belang is, of op een locatie onderzoek heeft plaatsgevonden, of dit onderzoek aanleiding geeft tot vervolgstappen (nader onderzoek of bodemsanering) of dat een locatie wellicht al gesaneerd is.

Op 11 oktober 2019 is bodemloket geraadpleegd. De ontvangen relevante informatie van Bodemloket, de Provincie Fryslân en de gemeente Súdwest-Fryslân zijn verwerkt in onderstaande paragraaf 2.4.1

2.4.1 Eerder uitgevoerd bodemonderzoek

Er zijn diverse bodemonderzoeken uitgevoerd binnen de onderzoekslocatie. Deze onderzoeken zijn per onderzochte locatie in onderstaande paragrafen samengevat. De ligging van de locaties is opgenomen in afbeelding 2.3 en een samenvatting per locatie is opgenomen in tabel 2.2.

Afbeelding 2.3 Ligging bodemlocaties (in rood: contour onderzoeksgebied, in blauw: gedempte watergangen, in zwarte stippen: toegangsdammetjes die al onderzocht zijn en verdacht zijn, in oranje stippen: toegangsdammen die nog niet onderzocht zijn)



Locatie 1

Ter plaatse van locatie 1 (aangegeven op afbeelding 2.3 met een doorzichtig groen vlak waar locatie 1 in staat) is een vooronderzoek en een indicatief bodemonderzoek naar gedempte sloten en toegangsdammen uitgevoerd door MUG Ingenieursbureau [ref. 9]. Uit de rapportage blijkt dat er drie gedempte sloten en acht toegangsdammen zijn aangetroffen binnen het onderzochte gebied. Ter plaatse van vier van deze toegangsdammen, waarvan twee binnen de contouren van het huidige onderzoekgebied zijn gelegen, zijn bodemvreemde materialen aangetroffen. Deze zijn met zwarte bollen aangegeven. Ter plaatse van de gedempte sloten zijn geen bodemvreemde materialen aangetroffen in de opgeboorde grond. Er wordt gesteld dat voor de dempingen mogelijk gebiedseigen grond is gebruikt. In indicatieve analyses zijn licht verhoogde gehalten aan minerale olie en PAK aangetoond en is analytisch geen asbest aangetoond. In het onderzoeksrapport wordt aanbevolen dat verder onderzoek niet nodig wordt geacht.

Locatie 2

Locatie 2 betreft de Wytmarsumer Feart. Deze is onderzocht in een waterbodemonderzoek uit 2014 [ref. 10]. In dit onderzoek zijn in de waterbodemonderzoek ter plaatse van de onderzoekslocatie licht verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond. De oorzaak van dit licht verhoogde gehalte is niet bekend. De waterbodemonderzoek voldoet aan de ms-PAF norm en is geschikt voor toepassing op landbodemonderzoek indien sprake is van industriegrond.

Er zijn bij het in 2014 uitgevoerde waterbodemonderzoek tijdens de veldwerkzaamheden geen asbestverdachte materialen in het slib of de beschoeiing ter plaatse van de huidige onderzoekslocatie aangetroffen.

Locatie 3

Locatie 3 betreft de plek waar het geplande kabelcircuit naar boven komt, nadat het onder de snelweg A7 is doorgegaan middels een gestuurde boring. Langs de A7 is in 2018 een onderzoek gedaan door Wiertsema en Partners [ref. 11] ten behoeve van het leggen van een hoogspanningskabel voor WPF. Uit dit onderzoek blijkt dat ter plaatse van de huidige onderzoekslocatie geen verhoogde gehalten zijn aangetoond (boring B054 is de boring die het dichtst bij het huidige onderzoeksgebied is geplaatst, en in deze boring zijn geen verhoogde gehalten gemeten van de onderzochte parameters).

Locatie 4

Locatie 4 betreft de rest van het onderzoeksgebied (niet zijnde locatie 1, 2 en 3). Dit overig terrein is voor zover bekend nog niet eerder onderzocht in voormalige bodemonderzoeken. In dit gebied bevinden zich een aantal gedempte sloten, deze zijn blauw aangegeven op Afbeelding 2.3. Daarnaast bevinden zich er nog 2 niet-onderzochte toegangsdammen, deze zijn samen met de 2 andere representatieve uit locatie 1 in oranje bollen aangegeven.

PFAS

In geen van de eerder uitgevoerde onderzoeken is PFAS onderzocht. Ook is de gemeentelijke bodemkwaliteitskaart (zie paragraaf 2.4.2) nog niet geactualiseerd met PFAS. Er is derhalve geen inzicht in de diffuse achtergrondwaarde van PFAS in het onderzoeksgebied. Voor zover bekend zijn er in de directe omgeving geen bronlocaties aanwezig die een verhoogd gehalte aan PFAS veroorzaakt kunnen hebben. Uit nationaal onderzoek blijkt echter dat in heel Nederland diffuus verhoogde concentraties aanwezig zijn, met name in de bovenste meter van de bodem.

Samenvatting bekende verontreinigingen

Op basis van de reeds uitgevoerde onderzoeken blijkt dat in de grond lokaal licht verhoogde gehalten aan PAK en minerale olie zijn aangetoond. Verder is in de waterbodem een licht verhoogd gehalte aan minerale olie aangetoond en is er geen asbest aangetoond, dan wel zintuiglijk aangetroffen. Wel dient ten tijde van het onderzoek rekening gehouden te worden met de toegangsdammen en de gedempte sloten in het huidige onderzoeksgebied.

Tabel 2.2 Overzicht bodemlocaties

Nummer deel-locatie	Omschrijving locatie	Onder-/ bovengrond	Matrix	Verdachte stoffen	Gemeten verhoogde gehalten
1	Noordoostelijk gedeelte van onderzoekslocatie	boven- en ondergrond	land- en waterbodem	PAK, minerale olie en asbest	PAK en minerale olie licht verhoogd aanwezig
2	Wytmarsumer Faert	boven- en ondergrond	waterbodem	minerale olie	licht verhoogde gehalten aan minerale olie aangetoond
3	ten zuiden van A7	boven- en ondergrond	landbodem	-	geen verhoogde gehalten aangetroffen
4	Overig gebied	boven- en ondergrond	landbodem	gedempte sloten: stortmaterialen, mogelijk asbesthoudend, toegangsdammen: puin, mogelijk asbesthoudend, rest van overige gebied: onverdacht	nog niet van toepassing

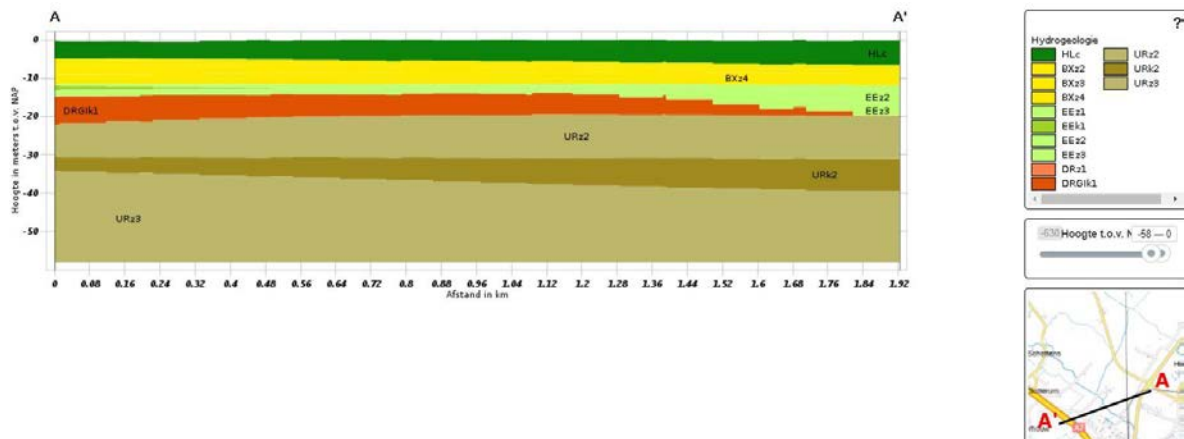
2.4.2 Beschrijving vigerend bodembeleid

Voor de landbodem ter plaatse van de gehele onderzoekslocatie geldt dat voor de bodemkwaliteit de Wet Bodembescherming (Wbb) en het Besluit Bodemkwaliteit (Bbk) van toepassing zijn, met de Provincie Fryslân als bevoegd gezag voor beide. De waterbodem en het oppervlaktewater in sloten en in de Wytmarsumer Feart vallen onder de Waterwet. Voor de waterbodem is ook het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Het bevoegd gezag voor waterbodem en oppervlaktewater is de waterbeheerder, zijnde het Wetterskip Fryslân. Voor de gemeente Súdwest-Fryslân is een bodemkwaliteitskaart bekend. De volledige onderzoekslocatie valt binnen 'Zone 7 (Buitengebied klei)'. Voor deze locatie is de klasse 'Achtergrondwaarde' van toepassing. Deze bodemkwaliteitskaart is echter nog niet geactualiseerd met PFAS.

2.5 Bodemopbouw en geohydrologie

In afbeelding 2.4 is de bodemopbouw ter plaatse van het onderzoeksgebied weergegeven in een dwarsdoorsnede (vanaf ten westen van de A7 tot ten oosten van het opstijppunt). In tabel 2.3 is de bijbehorende bodemopbouw schematisch weergegeven.

Afbeelding 2.4 Globale bodemopbouw (REGIS II v2.2)



Bron: dinoloket.nl

Tabel 2.3 Schematische weergave van de bodemopbouw

m-mv	Formatie	Eenheden
0-5	Holocene afzettingen	Complexe eenheid
5-12	Formatie van Boxtel	Vierde zandige eenheid
12-23	Formatie van Drente, laagpakket van Gieten	Eerste kleiige eenheid
32-43	Formatie van Urk	Tweede zandige eenheid
43-50	Formatie van Urk	Tweede kleiige eenheid
50-64	Formatie van Urk	Derde zandige formatie

Op basis van de eerder uitgevoerde onderzoeken valt aan te nemen dat de samenstelling van de complexe eenheid van de Holocene laag tot en met 2,0 m-mv. in ieder geval bestaat uit kleilig materiaal.

De locatie bevindt zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied en ook niet in een boringsvrije zone. De grondwaterstroming van het eerste watervoerende pakket op basis van de grondwaterkaart is zuidwestelijk gericht. Het is waarschijnlijk dat het freatisch grondwater stroomt richting het IJsselmeer.

2.6 Niet gesprongen explosieven en archeologie

Onderzoek naar niet gesprongen explosieven en archeologie wordt separaat uitgevoerd en maakt geen onderdeel uit van voorliggend onderzoek.

2.7 Terreininspectie

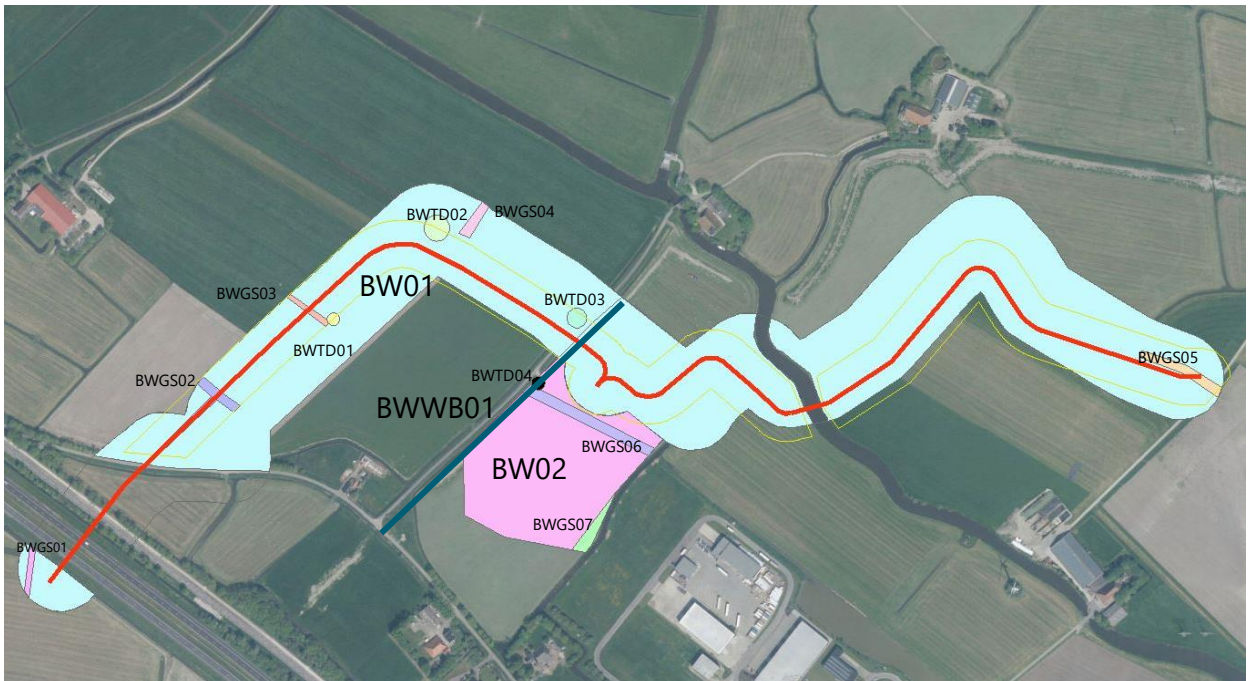
Ten tijde van het uitvoeren van het vooronderzoek was er geen betredingstoestemming voor het betreden van de percelen. De terreininspectie zal bij het uitvoeren van het verkennend bodemonderzoek worden uitgevoerd.

2.8 Onderzoekshypothese en -strategie

Op basis van het vooronderzoek en de geplande bodemingrepen is het onderzoeksgebied opgedeeld in deellocaties. In afbeelding 2.5 zijn deze deellocaties schematisch weergegeven op tekening. Deze indeling is vooralsnog globaal gemaakt, omdat de exacte ligging van het tracé en het hoogspanningsstation nog niet definitief is vastgesteld.

Vooralsnog is uitgegaan van een tracé van circa 1.700 meter, waarbij ingrepen in de bodem over circa 31 meter plaatsvinden (sleuf + rijstroken). De deellocaties inclusief onderzoeksstrategie(ën) en te onderzoeken parameters voor het verkennend bodemonderzoek zijn weergegeven in tabel 2.4.

Afbeelding 2.5 Deellocaties



Tabel 2.4. Onderzoekshypothesen en -strategieën

Deellocatie ¹	Oppervlakte (m ²)	Onderzoeksstrategie(ën)	Toelichting
BW01 (lichtblauw)	53847	NEN 5740: ONV-GR-NL ²	Tracé kabelverbinding, onverdacht terrein
BW02 (roze)	27902	NEN 5740: ONV-GR-NL	Locatie nieuw hoogspanningsstation, onverdacht terrein
Gedempte sloten			
BWGS01 (roze)	381	NEN 5740: VED-HE-NL ³ NEN 5707 ⁴	Gedempte watergangen, verdacht vanwege mogelijke antropogene bijmengingen, verdacht op asbest
BWGS02 (donkerblauw)	1137		
BWGS03 (oranje)	323		
BWGS04 (lichtroze)	540		
BWGS05 (oranje)	1040		
BWGS06 (paars)	2074		
BWGS07 (groen)	717		
Toegangsdammen			
BWTD01 (lichtgeel)	167	NEN 5740: VED-HE-NL NEN 5707	Toegangsdammen, verdacht vanwege mogelijke antropogene bijmengingen, verdacht op asbest
BWTD02 (zeer lichtgeel)	167		
BWTD03 (blauwgroen)	407		
BWTD04 (zwart)	198		
Waterbodemonderzoek			
BWWB01 (marine blauw)	400	NEN 5720: LN ⁵	Te verbreden watergang, verdacht op asbest

¹ BW: Bolsward, GS: Gedempte Sloot, TD: Toegangsdam.

² ONV-GR-NL: Onverdachte grote niet-lijnvormige locatie, hierbij wordt ook PFAS onderzoek uitgevoerd in grond en grondwater.

³ VED-HE-NL: Niet-lijnvormige heterogeen verontreinigd verdachte locatie, hierbij wordt ook PFAS onderzoek in grond en grondwater uitgevoerd.

⁴ NEN5707: Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond; indien dit is opgenomen worden alle boringen t/m 0,5 m-mv en t/m 2,0 m-mv voorgegraven met asbestinspectiegaten en worden monsters ter analyse op asbest genomen.

⁵ LN: Lintvormig water, normale onderzoeksinspanning, hierbij wordt ook PFAS onderzoek in grond en grondwater uitgevoerd

Ter plaatse van de deellocaties BW01 en BW02 wordt onderzoek uitgevoerd conform de NEN 5740, strategie grootschalig onverdacht. Op basis van het vooronderzoek worden hier namelijk geen specifieke verontreinigingen in grond en grondwater verwacht.

Ter plaatse van deellocatie BW01, zijnde het tracé van de kabelverbinding, worden de boringen in de sleuf tot 0,25 meter minus de maximale ontgravingsdiepte doorgezet, en ter plaatse van de rijstroken worden de boringen tot 0,5 m-mv geplaatst. Ter plaatse van BW02, zijnde het nieuwe hoogspanningsstation, worden de boringen eveneens doorgezet tot 0,25 meter minus de maximale ontgravingsdiepte.

Ter plaatse van de gedempte sloten (deellocaties BWGS01 t/m BWGS07) wordt onderzoek uitgevoerd conform de NEN 5740 strategie heterogeen verontreinigde locaties, in verband met de verdenking op de aanwezigheid van (antropogeen) dempingsmateriaal. Ook wordt rekening gehouden met de mogelijkheid dat het dempingsmateriaal asbesthoudend is.

Ter plaatse van de toegangsdammen, deellocaties BWTD01 t/m BWTD04, wordt onderzoek uitgevoerd conform de NEN 5740 strategie heterogeen verontreinigde locaties, in verband met de verdenking op de aanwezigheid van puin ter plaatse van de toegangsdammen. Vanwege de mogelijke aanwezigheid van puinbijnemingen zijn de toegangsdammen tevens verdacht op het voorkomen van asbest.

Ter plaatse van de watergang die langs de Klaverweg ligt en verbreed moet worden i.v.m. de watercompensatie zal ook waterbodemonderzoek uitgevoerd worden conform de NEN 5720, strategie lintvormig, normale inspanning. Er zal hier ook rekening gehouden worden met de eventuele aanwezigheid van asbest in de waterbodem i.v.m. de afwatering van de asbestverdachte toegangsdammen die langs de watergang liggen.

Extra algemene opmerkingen aangaande het bodemonderzoek

Aangezien ter plaatse van alle deellocaties onderzoek gedaan wordt conform de NEN 5740 betekent dit ook dat grondwateronderzoek zal plaatsvinden.

Daarnaast is aangegeven dat er bodemonderzoek plaats moet vinden ter plaatsen van het opstijgpunt. Op dit moment is het uitgangspunt dat met de huidige opzet van het milieukundig onderzoek ter plaatse van BW01 en BWGS05 afdoende informatie bekend zal zijn ter plaatse van dit te bouwen opstijgpunt. Als het definitieve ontwerp gereed is, wordt gecontroleerd of het geplande onderzoek voldoende dekkend is.

De scope is later uitgebreid met de toegangsweg naar de stationslocatie en daarom niet opgenomen als deellocatie. In het verkennend bodemonderzoek is wel rekening gehouden met de toegangsweg.

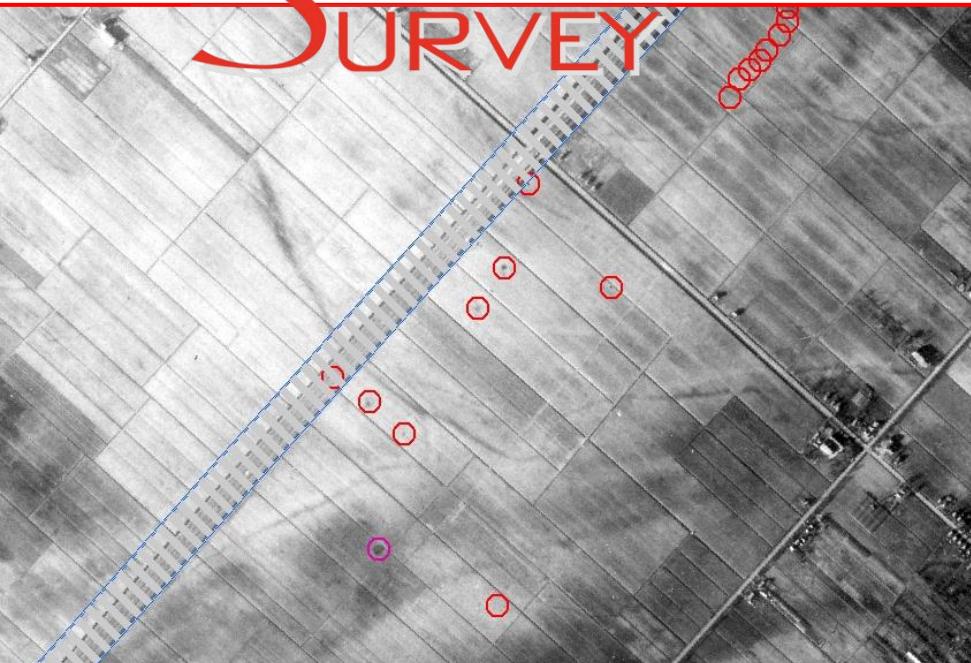
3

REFERENTIES

- 1 Hoofdrapport Milieueffectrapportage Netversterking westelijk Friesland, V.O.F. ACT TWB, referentie 109753/19-13.103, definitief d.d. 12 augustus 2019.
- 2 Integrale Effecten Analyse 110 kV-station incl. kabeltracés Westelijke Friesland, TenneT TSO, definitief 01 d.d. 17 mei 2019.
- 3 Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Netversterking westelijk Friesland, BRO, rapportnummer P01825, d.d. 24 juni 2019.
- 4 NEN 5740+A1 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek - Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, april 2016.
- 5 NEN 5707+C2 - Bodem - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
- 6 NEN 5720 - Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, december 2017.
- 7 NEN 5725 - Bodem - Landbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, januari 2009.
- 8 NEN 5717- Bodem - Waterbodem - Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek, Nederlands Normalisatie-instituut, Delft, november 2009.
- 9 Vooronderzoek kavelruil Schettens, MUG Ingenieursbureau, projectnummer 51506618, 7 maart 2018.
- 10 Verkennend waterbodemonderzoek vaarwegen L149, L159, L169 en L235 in de gemeente Súdwest-Fryslân, Antea Group, projectnummer 10269-267812, juli 2014.
- 11 Exploratory soil survey performed for the purpose of laying the export cable Windpark Fryslân in Kornwerderzand, Wiertsema & Partners, projectnummer VN-71709-1, 15 november 2018.



CLASSIFICATIE C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE **10 - Vooronderzoek CE**
BIJLAGE BEHORENDE BIJ Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



Vooronderzoek Conventionele Explosieven

Rapportage

Projectnummer: GPR8046

Onderzoeksgebied: Hoogspanningskabel en -station
bij de Klaverweg te Bolsward

T&A Survey B.V.
Dynamostraat 48
1014 BK Amsterdam
020-6651368
info@ta-survey.nl

www.ta-survey.nl

Projectnummer: GPR8046
Versie: 2.0
Datum: 30-04-2020

Betreft:

Vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven ter plaatse van de te leggen hoogspanningskabel en het te realiseren hoogspanningsstation bij de Klaverweg te Bolsward

Opdrachtgever:

VOF ACT-TWB
T.a.v. A.M.Y.E. de Rijck MSc. (Arvid)
Postbus 233
7400 AE Deventer
Tel: +31 (0)570 69 75 11
GSM: +31 (0) 6 86846993
E-mail: arvid.de.rijck@witteveenbos.com

T&A Survey - projectleider:

Sophie Jansen MSc
Tel: 020 6651368
E-mail: jansen@ta-survey.nl

Voor akkoord:



Michiel van Oers
Afdelingsmanager

Inhoudsopgave

1	Het onderzoek	3
1.1	Achtergrond.....	3
1.2	Projectdoel	3
1.3	Opzet van het onderzoek.....	3
1.4	Praktijkgericht gebruiken rapportage	4
2	Het onderzoeksgebied	5
2.1	Gegevens onderzoeksgebied	5
2.2	Informatie van opdrachtgever	5
2.3	Reeds uitgevoerde onderzoeken	6
3	Fase 1: Inventarisatie van het bronnenmateriaal	7
3.1	Literatuurstudie.....	9
3.2	Archiefonderzoek.....	13
3.2.1	Gemeentelijk en provinciaal archief.....	14
3.2.2	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie.....	20
3.2.3	Nederlands Instituut voor Militaire Historie.....	22
3.2.4	Nationaal Archief Den Haag.....	29
3.2.5	Semistatische archiefdiensten van Ministerie Defensie te Rijswijk.....	32
3.2.6	Archief van de EOD	33
3.2.7	Overige Nederlandse archieven.....	35
3.2.8	Getuigenverklaringen	36
3.2.9	Buitenlandse archieven.....	37
3.2.9.1	The National Archives te Londen	37
3.2.9.2	The National Archives and Records Administration te College Park (VS).....	39
3.2.9.3	Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	39
3.2.9.4	Wardocs (Hans Nauta)	41
3.2.10	Informatie van internet.....	44
3.3	Luchtfoto interpretatie	45
4	Fase 2: Analyse bronnenmateriaal	48
5	Conclusie en Aanbevelingen	49
6	T&A en kwaliteit.....	50
	Bijlage 1: CE bodembelastingkaart met onderzoeksgebied	51
	Bijlage 2: Toelichting gebruik tabellen - in bijlage 3	52
	Bijlage 3: Chronologische lijst gebeurtenissen	54
	Bijlage 4: Overzichtskaart probleeminventarisatie	55
	Bijlage 5: Overeenkomst en afspraken opdracht	56
	Bijlage 6: Algemene evaluatie van de risico's van explosieven	62
	Bijlage 7: Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek	65
	Bijlage 8: WSCS-OCE richtlijnen horizontale afbakening verdacht gebied	67
	Bijlage 9: Distributielijst	72

1 HET ONDERZOEK

VOF ACT-TWB ("opdrachtgever") heeft T&A Survey ("T&A") op 5 augustus 2019 schriftelijk opdracht verleend voor het uitvoeren van het vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (verder "explosieven") ter plaatse van de te leggen hoogspanningskabel en het te realiseren hoogspanningsstation bij de Klaverweg te Bolsward. Op 29 april 2020 is opdracht verleend voor een aanvulling.

1.1 ACHTERGROND

Ten behoeve van de realisatie van een 110Kv hoogspanningsstation en kabelcircuits gaan werkzaamheden uitgevoerd worden. In het kader van deze werkzaamheden dient er een vooronderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven te worden uitgevoerd. De opdrachtgever wil inzicht verkrijgen in de mogelijke aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven.

Het mogelijk voorkomen van explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland verband met oorlogshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog (verder "WOII"). Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking). Aangezien eventueel aanwezige, niet gesprongen explosieven een risico vormen voor de uit te voeren werkzaamheden, is het van belang dat de kans op het aantreffen van explosieven in het onderzoeksgebied onderzocht wordt.

1.2 PROJECTDOEL

Het vooronderzoek Conventionele Explosieven (verder "vooronderzoek") heeft tot doel om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen het onderzoeksgebied explosieven aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied af te bakenen. Dit gebeurt op basis van verzameld en geanalyseerd (historisch) feitenmateriaal.

1.3 OPZET VAN HET ONDERZOEK

Deze rapportage is uitgevoerd conform de meest recente richtlijnen van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (verder "WSCS-OCE"), namelijk het wijzigingsvoorstel van 2016. Tevens wordt al zo veel mogelijk voldaan aan het vrijwillige certificatieschema voor het "Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE" (verder "Procescertificaat") dat in 2019 van kracht zal worden. In bijlage 5 zijn de onderzoeksopzet, de gebruikte methodiek en de uitgesloten bronnen omschreven. Tevens zijn daar de deskundigen die het onderzoek hebben uitgevoerd, vermeld.

1.4 PRAKTIJKGERICHT GEBRUIKEN RAPPORTAGE

De analyse van het feitenmateriaal uit de inventarisatie heeft tot de conclusie geleid dat er geen explosieven (meer) in het onderzoeksgebied te verwachten zijn. Het onderzoeksgebied is daarmee onverdacht gebied. Grondroerende werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied kunnen op reguliere wijze worden uitgevoerd.

Op de CE bodembelastingkaart in bijlage 1 staat het resultaat van het onderzoek, waarbij het onderzochte en onverdacht verklaarde gebied in groen is aangegeven.

In hoofdstuk 3 zijn de geraadpleegde bronnen weergegeven. In bijlage 3 is het feitenmateriaal dat is aangetroffen in deze bronnen in een chronologische lijst weergegeven met een analyse en conclusies per gebeurtenis.

In hoofdstuk 5 is het advies verwoord.

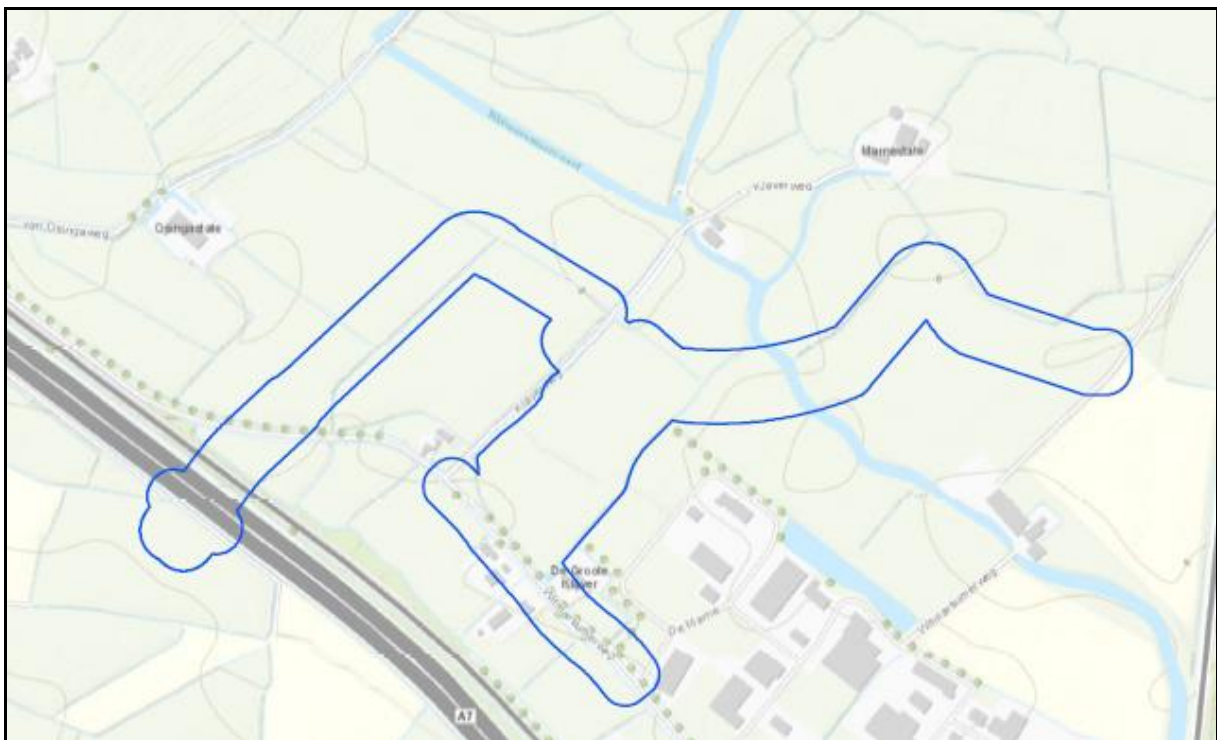
2 HET ONDERZOEKSGBIED

2.1 GEGEVENS ONDERZOEKSGBIED

Geografische ligging en grootte

Het onderzoeksgebied betreft de volgende locatie:

Het onderzoeksgebied is gelegen aan de Klaverweg te Bolsward, gemeente Súdwest-Fryslân (voormalige gemeentes Wonseradeel en Bolsward). Ter plaatse zal een hoogspanningskabel met een lengte van circa 1.5 kilometer worden gelegd en een hoogspanningsstation gerealiseerd.



Figuur 2.1-1. Overzichtkaart van het onderzoeksgebied (in blauwe contour weergegeven).

Bodemopbouw

Voor gegevens over de bodemopbouw is de grondsoortenkaart van Nederland gebruikt.

De bodem in het onderzoeksgebied bestaat voornamelijk uit zeezand en zeeklei.

2.2 INFORMATIE VAN OPDRACHTGEVER

Opdrachtgever heeft onderstaande informatie geleverd aan T&A.

Kaartmateriaal

Opdrachtgever heeft T&A een digitale topografische kaart met RD-coördinaten (ArcGIS-formaat) ter beschikking gesteld. Hierop staat het onderzoeksgebied aangegeven.

Aanwezige informatie over de bodemgesteldheid

Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar gesteld over de bodemopbouw in het onderzoeksgebied.

Naoorlogse werkzaamheden

Opdrachtgever had geen informatie beschikbaar gesteld over naoorlogse werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied.

2.3 REEDS UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

In onderstaande tabel is aangegeven bij welke instanties navraag gedaan is of er in het verleden reeds onderzoek uitgevoerd is naar de aanwezigheid van explosieven. In de kolom "bronverwijzing" staat de afkorting die in de chronologische lijst van gebeurtenissen in bijlage 3 gebruikt is om naar het betreffende rapport te verwijzen.

Opdrachtgever	mevr. M.M.K. Vanderschuren per e mail d.d. 05 08 2019	Bronverwijzing
Geen onderzoeken derden bekend.		N.v.t.
Gemeente Súdwest Fryslân	mevr. G. Algra per e mail d.d. 13 08 2019	
Geen onderzoeken derden bekend.		N.v.t.

3 FASE 1: INVENTARISATIE VAN HET BRONNENMATERIAAL

Het bronnenmateriaal (literatuur, archiefstukken etc.) wordt bestudeerd op relevante feiten en aanwijzingen die onder meer worden gebruikt voor een goede keuze uit de beschikbare luchtfoto's. Alle betrouwbare bronnen met toegevoegde waarde zijn van belang voor verdere analyse, conclusies en afbakening van (on)verdachte gebieden. In de volgende paragrafen is een overzicht gegeven van de diverse bronnen, die geraadpleegd (kunnen) worden voor een vooronderzoek. Per paragraaf is de betreffende bron omschreven, met daarin:

- Algemene informatie van de bronnen met een vermelding in hoeverre de bron verplicht of aanvullend is conform de WSCS-OCE;
- Een toelichting op de betrouwbaarheid van de bron;
- Een overzicht van wat voor onderhavig onderzoek is geraadpleegd, met nadere vermelding van de inventarissen, toegangsnummers e.d. op basis waarvan de bronnen herleidbaar zijn;
- Indien een bron niet is geraadpleegd, of er zijn leemtes in kennis, dan staat dit vermeld;
- De in de bron aangetroffen relevante gebeurtenissen zijn niet uitgewerkt in betreffende paragraaf, maar in één chronologische overzichtstabel in bijlage 3.



Betrouwbaarheid van de bronnen

Conform de richtlijnen in de WSCS-OCE, paragraaf 6.5.2, dient gerapporteerd te worden hoe de betrouwbaarheid van de gebruikte bronnen is ingeschat. De standaard richtlijnen bij T&A staan vermeld per soort bron in de betreffende paragraaf in onderhavig hoofdstuk. Waar in de rapportage afgeweken wordt van deze interne richtlijn, zal dit in de rapportage vermeld en onderbouwd zijn bij de analyse van het bronnenmateriaal in bijlage 3. Tevens geldt dat gebeurtenissen uit bronnen die T&A betrouwbaar acht, geen bevestiging van een tweede bron nodig hebben ter bevestiging van de gebeurtenis. In de regel zal T&A wel - waar mogelijk - een tweede bron raadplegen, omdat dit kan leiden tot een betere afbakening van een verdacht gebied.

Uitwerking van de bronnen

Op basis van de geraadpleegde bronnen is in bijlage 3 een chronologische overzichtstabel opgesteld van de relevante gebeurtenissen in (de omgeving van) het onderzoeksgebied gedurende en na WOII. In de betreffende tabel is elke gebeurtenis voorzien van een uniek markeringsnummer en de bronverwijzing. De kolom 'markering' verwijst naar het markeringsnummer, de kolom 'archief' naar het archief waar de informatie vandaan komt, terwijl de kolom 'bronverwijzing' verwijst naar de herkomst van de informatie binnen het gegeven archief.

Markeringsnummers

Elke relevante oorlogshandeling is voorzien van een markeringsnummer die is weergegeven in de overzichtstabel in bijlage 3 en in de inventarisatiekaart in bijlage 4.

De toevoeging 'indicatief' bij het markeringsnummer geeft weer dat de melding niet nauwkeurig geplaatst kan worden en dus indicatief in de inventarisatiekaart is ingetekend. Een indicatief markeringsnummer kan ook als tekstvlak in de kaart staan. Geen toevoeging geeft aan dat de melding (redelijk) nauwkeurig ingetekend kon worden.

In sommige gevallen blijkt dat een melding zich buiten het onderzoeksgebied bevindt, maar dat één of meerdere bronnen impliceren dat de gebeurtenis wel degelijk in of nabij het onderzoeksgebied plaatsgevonden had of kon hebben. Deze meldingen staan wel in de tabel in bijlage 3, inclusief analyse, maar niet in kaartbijlage 4.

3.1 LITERATUURSTUDIE

De eerste – conform WSCS-OCE verplichte - stap in een vooronderzoek is in de regel het raadplegen van de literatuur. Middels de literatuurstudie is een beeld te verkrijgen van algemene oorlogshandelingen in een gebied, meestal met data van deze gebeurtenissen en soms met zeer relevante details die niet in andere bronnen te vinden zijn. Deze studie levert zodoende een overzicht op van gebeurtenissen op basis waarvan gericht gezocht kan worden in diverse nationale en internationale archiefinstellingen.

Voor de literatuurstudie bestaat een aantal standaardwerken dat geraadpleegd wordt, aangevuld met regionale en plaatselijke literatuur. Deze literatuur is deels in bezit van T&A en wordt aangevuld met literatuur uit de Koninklijke Bibliotheek ("KB"), het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ("NIOD"), het gemeentearchief en/of plaatselijke bibliotheken en historische verenigingen.



Betrouwbaarheid van de bron

Literatuur voor vooronderzoek loopt in betrouwbaarheid uiteen van weinig betrouwbaar tot zeer betrouwbaar. Dit komt doordat boeken geschreven kunnen zijn door auteurs met zeer uiteenlopende achtergronden in opleiding, ervaring en motivatie voor het schrijven van het stuk en ook sterk uiteenlopende bronnen gebruikt kunnen hebben. T&A hanteert de volgende richtlijnen om de betrouwbaarheid in te schatten.

Primaire bron van een boek betreft archiefstukken

Voor sommige boeken is uitvoerig archiefonderzoek uitgevoerd en in de betere boeken zijn archiefstukken geciteerd of zijn afdrukken ervan opgenomen. In de regel zijn deze archiefstukken ook ingezien tijdens het archiefonderzoek, maar soms zijn ze niet te achterhalen (zoals de zogenaamde 'gele briefjes' waar in "het spoorwegbedrijf in oorlogstijd" van C. Hurman naar verwezen wordt). Indien T&A de primaire documenten heeft achterhaald, geldt voor de betrouwbaarheid de richtlijn zoals bij de betreffende archiefinstelling omschreven. Als dat niet mogelijk bleek, is beoordeeld wat de betrouwbaarheid is van de primaire bron en hoe deskundig de auteur van het boek is om dat juist te interpreteren en verwoorden in zijn werk. Voorbeelden van werken waarvoor veel archiefstukken zijn gebruikt, zijn het boek van Hurman en het veel gebruikte werk "En nooit was het stil" van G.J. Zwanenburg, dat gebruik heeft gemaakt van de operationele aanvalsgegevens van de RAF en USAAF en stukken uit diverse andere archiefinstellingen.

Geschiedenisboeken van (lokale) amateurs versus gerenommeerde geschiedkundigen

Een van de grote verschillen in betrouwbaarheid van literatuur wordt veroorzaakt door de achtergrond van de betreffende auteur. Boeken van gerenommeerde auteurs als V.E. Nierstrasz, L. de Jong, H. Amersfoort, E.H. Brongers en C. Klep worden als betrouwbaar gezien. Deze boeken zijn gebaseerd op uitvoerig onderzoek in archieven en naslagwerken, interviews met getuigen en een brede kennis van de gebeurtenissen in WOII.¹ De inhoud van boeken van amateurhistorici loopt echter sterk uiteen wat betreft de kwaliteit en betrouwbaarheid. De onderzoeken kunnen nogal summier zijn, bronverwijzingen ontbreken vaak en bij nadere bestudering blijken diverse aspecten van gebeurtenissen door elkaar gehaald. In de regel dienen dergelijke bronnen in de literatuur middels een andere bron bevestigd te worden.

Dagboeken uit WOII

Meldingen in dagboeken uit WOII worden in de regel als betrouwbaar voor een gebeurtenis gezien, maar niet voor de details omtrent de betreffende gebeurtenis. Hierbij moet rekening gehouden worden met de specifieke melding van het gebeurde, of de auteur van het dagboek dit zelf meemaakte of uit tweede hand vernam en de leeftijd en functie van de auteur. De opgeschreven eigen ervaringen zijn betrouwbaar, omdat ze kort na een gebeurtenis zijn genoteerd. Vaak bevatten ze ook details die in andere bronnen niet vermeld zouden worden. Anderzijds zijn omschreven gebeurtenissen in dagboeken in de regel vaak overdreven en zijn de auteurs vrijwel uitsluitend leken op het gebied van explosieven. Aantallen en soorten explosieven zullen daardoor middels een andere bron bevestigd moeten worden. Wat in dagboeken genoteerd is uit tweede hand is vaak matig betrouwbaar en dient middels tweede bron bevestigd te worden.

¹ Hierbij moet wel altijd in ogenschouw genomen worden, wanneer de boeken geschreven zijn en wat de bronnen waren, zeker wat betreft de meidagen 1940. Door diverse auteurs zijn voor hun boeken over de meidagen verslagen van de Nederlandse officieren en troepen gebruikt (dit betreft de stukken uit collectie 409 van het NIMH). Hoewel de meesten ervan vlak na de strijd zijn geschreven, is er ook een aantal dat in de jaren na WOII pas geschreven is en daarmee minder nauwkeurig zal zijn. Bovendien zullen de verslagen van de Nederlandse troepen – bewust of onbewust – overdreven zijn in de gebeurtenissen. Dit blijkt uit zaken zoals meldingen van Duitse pantserwagens bij de Grebbeberg (die daar nooit geweest zijn in mei 1940) en uit tegenstrijdigheden die soms optreden tussen het verslag van een verantwoordelijke officier en dat van een soldaat die ook aanwezig was. Veel boeken die net na WOII geschreven zijn, hebben (soms sterk) de neiging de handelingen van het Nederlandse leger en de omvang en kracht van het Duitse leger te overdrijven. Neemt niet weg dat dit soort werken van gerenommeerde auteurs vaak de beste bronnen zijn voor oorlogshandelingen in mei 1940 en bij de bevrijdingsgevechten in 1944/1945.

Het werk van Eversteijn

In de branche wordt regelmatig het werk "Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945" van T. Eversteijn gebruikt. Dit is een niet gepubliceerd werk uit 1990, zonder bronvermelding van de erin opgenomen oorlogshandelingen. Van een aantal gebeurtenissen is de achterliggende bron vrij goed te achterhalen. Dat betreffen bronnen, die T&A standaard raadpleegt, waardoor het werk van Eversteijn hier geen enkele toegevoegde waarde heeft m.b.t. deze meldingen. Sterker nog, enkele van die oorspronkelijke bronnen komen regelmatig met correcties en aanvullende informatie, die in Eversteijn dus ontbreken. Van andere meldingen is de bron onduidelijk en wordt de melding in de regel in andere literatuur of archiefstukken aangetroffen. Gevolg is dat het betreffende werk geen toegevoegde waarde heeft, omdat de melding soms gedateerd is, meestal middels de oorspronkelijke bron al geraadpleegd is voor het onderzoek en in andere gevallen onduidelijk is wat de oorspronkelijke bron was, waardoor de betrouwbaarheid sterk in twijfel getrokken moet worden. T&A raadpleegt deze bron daarom niet.

Overzichtslijst gebruikte literatuur

Voor de literatuurstudie zijn de onderstaande boeken geraadpleegd. In de kolom "bronverwijzing" staat de afkorting die in de chronologische lijst van gebeurtenissen in bijlage 3 gebruikt is om naar het betreffende boek te verwijzen.

Auteur	Titel	Uitgegeven	Bronverwijzing
Amersfoort, H. e.a.,	Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied	Den Haag 2005	Amersfoort (2005)
Bodewes, J.A.,	Buigen en barsten : de oorlog 1940-1945 in Noord-Nederland	Haren 1991	Bodewes (1991)
Bollen, H. e.a.	Canadezen in actie : Nederland najaar '44 - voorjaar '46	Warnsveld 1994	Bollen (1994)
Brongers, E.H.,	Inventarisatie uit diverse bronnen van in de meidagen van 1940 Tijdens of door de strijd in Nederland neergeschoten, vernielde Of door vuur beschadigde Duitse vliegtuigen, weergegeven per Provincie of gebied	Wijnandsrade 2008	Brongers (2008)
Haanstra, W.,	Bolsward in oorlogstijd : een schokkend relaas over verraad, verzet en verdriet in een kleine stad	Groningen 2007	Haanstra (2007)
Huizinga, J.J.,	Friesland en de Tweede Wereldoorlog	Leeuwarden 1996	Huizinga (1996)
Huurman, C.	Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939 – 1945	Eindhoven 2001	Huurman (2001)
Kampen, L. van (red.)	Friesland 1940-1945	1989	Kampen (1989)
Klep, C. (red.),	De bevrijding van Nederland 1944-1945, oorlog op de flank	Den Haag 1995	Klep (1995)
Kooistra, J.	Een laatste saluut : Fryslân in de oorlog	2005	Kooistra (2005a)
Kooistra, J.	Strijders, onderduikers en bevrijders, Friesland in oorlog	2005	Kooistra (2005b)
Korthals Altes, A.,	Luchtgevaar, luchtaanvallen op Nederland 1940-1945	Amsterdam 1984	Korthals Altes (1984)
Molenaar, F.J.	De luchtverdediging in de meidagen 1940 (2 delen)	's-Gravenhage 1970	Molenaar (1970)
NFLA	NFLA-Recovery list	2003	NFLA (2003)
Nierstrasz, V.E., e.a.	De strijd op Nederlands grondgebied tijdens Wereldoorlog II, diverse delen	's-Gravenhage	Nierstrasz
Pater, de B.C., Schoenmaker, B., e.a.	De Grote Atlas van Nederland 1930-1950	Utrecht 2011	Pater (2011)

Auteur	Titel	Uitgegeven	Bronverwijzing
Rijnhout, B.,	De verloren strijd: een fotografisch overzicht van de massale Duitse luchtinvasie in de meidagen van 1940	Breda 1982	Rijnhout (1982)
Santema, J.J. van der	De lucht oorlog boven Zuidwest-Friesland, 1940-1945	1970	Santema (1970)
Studiegroep lucht oorlog 1939-1945	Verliesregister		Verliesregister NIMH
Wijbenga, P.,	Bezettingstijd in Friesland, deel 3	Leeuwarden 1995	Wijbenga (1995)
Veenstra, S.L.,	In de schaduw van de glorie : overzicht van vliegtuigbergingen in Nederland : 1960-1977	Zutphen 1992	Veenstra (1992)
Zuehlke, M.,	On to victory, the Canadian liberation of the Netherlands, March 23 – May 5, 1945	Vancouver 2010	Zuehlke (2010)
Zwanenburg, G.J.,	En nooit was het stil... Kroniek van een lucht oorlog – delen I en II	z.p., z.j.	Zwanenburg (z.j.)

Leemte in kennis:

- Geen.

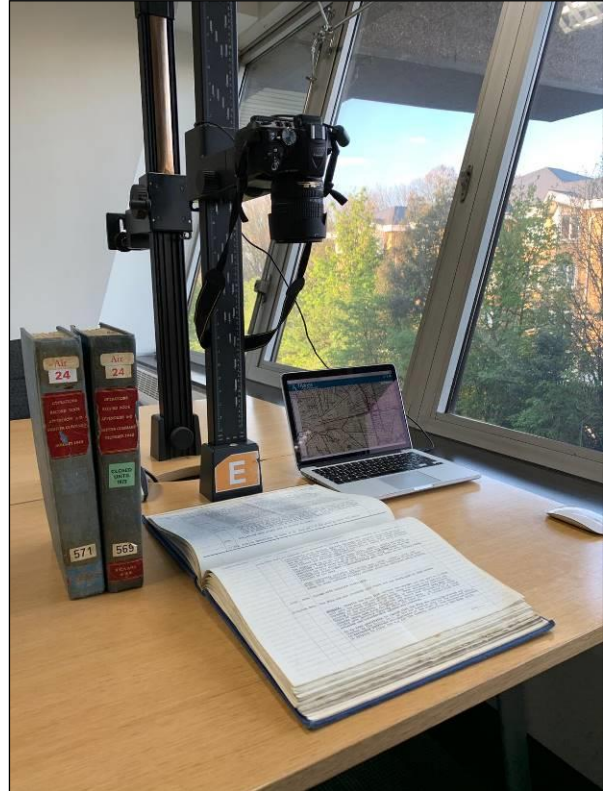
Uitwerking van de literatuur

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

3.2 ARCHIEFONDERZOEK

Archiefstukken zijn de meest belangrijke informatiebron voor een vooronderzoek. Ze hebben doorgaans de meest accurate en betrouwbare gegevens die voor een onderzoek nodig zijn, omdat het vaak primaire bronnen betreffen waarvoor de informatie is vastgelegd korte tijd nadat een gebeurtenis plaatsvond. De stukken bestaan onder meer uit processen-verbaal en dagrapporten, maar soms ook uit foto's van oorlogsvoorvallen en militaire verslagen waarin planning en uitvoering alsmede resultaten en gebruikte explosieven zijn vastgelegd.

Archiefstukken voor vooronderzoek liggen in verschillende archieven in Nederland en in enkele buitenlandse archiefinstellingen. Aan hand van de richtlijnen in de WSCS-OCE en door de onderzoeker is bepaald welke archieven geraadpleegd dienen te worden voor het onderzoek en of de aangetroffen informatie relevant is of niet. Per archief is een inventarisatie opgemaakt van de dossiers waarin relevante informatie verwacht mag worden. Deze dossiers zijn ingezien en de inhoud is beoordeeld op relevantie. In bijlage 5 is meer specifiek per archief aangegeven op welke wijze deze is geraadpleegd.



Een stuk is niet relevant indien het geen indicaties of contra-indicaties voor de mogelijke aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied of de directe nabijheid ervan bevat. De geraadpleegde inventarissen, toegangsnummers en stukken zijn per archief in overzichtstabellen weergegeven in de volgende paragrafen bij de betreffende archiefinstelling. Voor al deze archieven geldt, dat in de laatste kolom van de tabel van de inventarisatie is aangegeven of een inventaris als relevant is beschouwd. Indien de stukken niet als relevant werden beschouwd, dan is middels een nummer aangeduid waarom een inventaris niet relevant is bevonden.

De vermelde nummers in de kolom 'relevant' van de tabel van de inventarisatie van elk archief staan voor het volgende:

1. De in de stukken gemelde gebeurtenissen zijn te ver van het onderzoeksgebied om relevant te zijn;
2. De stukken melden geen (aan) explosieven (gerelateerde gebeurtenissen);
3. De stukken melden geen relevante naoorlogse werkzaamheden;
4. De stukken missen in het archief.

De relevante stukken zijn verder uitgewerkt en geanalyseerd in het chronologische overzicht in bijlage 3.

3.2.1 Gemeentelijk en provinciaal archief

Archiefstukken uit gemeentearchieven bevatten in de regel de meest gedetailleerde en betrouwbare informatie voor oorlogshandelingen in de gemeente, getroffen locaties, afhandelingen betreffende het zoeken en/of ruimen van explosieven en naoorlogse werkzaamheden. Meestal zijn deze stukken in een lokaal gemeentearchief terug te vinden, maar in andere gevallen liggen dergelijke stukken in provinciale of regionale archieven. Bij het raadplegen van het gemeentelijk en provinciaal archief worden conform de WSCS-OCE ten minste stukken van de luchtbeschermingsdienst, de stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. Bij het provinciaal archief worden aanvullend de relevante archieven van het Militair Gezag geraadpleegd. Tevens is bij de gemeente nagevraagd of er in het verleden reeds onderzoeken zijn uitgevoerd naar de aanwezigheid van explosieven. Met opdrachtgever is overeen gekomen dat een onderzoek naar relevante naoorlogse ontwikkelingen in deze archieven geen deel uitmaakt van het onderzoek.

Betrouwbaarheid van de bron

Archiefstukken uit het gemeentearchief of provinciaal archief zijn in de regel betrouwbaar, hoewel dit iets kan verschillen per soort archiefstuk.

Processen-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst (LBD), politie en brandweer

Processen-verbaal van de LBD, politie en brandweer zijn betrouwbare weergaven van de situatie zoals waargenomen tijdens en/of na een gebeurtenis. Ze zijn meestal opgesteld kort na een gebeurtenis en op basis van waarnemingen van de verbalisant of directe medewerkers en betreffen in de regel objectieve constatering, zonder overdrijving van feiten in eigen belang. Deze stukken worden betrouwbaar geacht betreffende het plaatsvinden van een gebeurtenis, de betroffen locatie(s), de afhandeling van de gebeurtenis door de autoriteiten en andere zaken die betrouwbaar vanuit de positie van de verbalisant konden worden bepaald. Hieronder valt dus bijvoorbeeld wel het aantal bommen dat ontplofte, maar meestal niet het aantal afgeworpen bommen, aangezien dit zelden betrouwbaar waargenomen kon worden.

Stukken betreffende aangetroffen/geruimde explosieven

Deze stukken worden als betrouwbaar gezien aangezien deze stukken meestal zijn opgesteld kort na het aantreffen/ruimen van de explosieven en op basis van waarnemingen van de verbalisant of directe medewerkers en betreffen in de regel objectieve constatering, zonder overdrijving van feiten in eigen belang.

Oorlogsschaderapporten

De betrouwbaarheid van oorlogsschaderapporten is wisselend, maar over het algemeen redelijk betrouwbaar. De ervaring leert dat bij schaderapporten twee belangrijke factoren meespelen voor de betrouwbaarheid van de melding. Ten eerste de melder van de schade. Indien de schade is geconstateerd door de LBD, politie of brandweer, kan gesteld worden dat het een betrouwbare melding betreft. Bij een schadeclaim van de eigenaar bestaat de kans echter dat er sprake is van fraude. Een tweede factor die meespeelt is de datum van de melding ten opzichte van de datum van de gebeurtenis. Meldingen van maanden of jaren na de gebeurtenis melden vaak de verkeerde datum en/of oorzaak van de schade. Indien schademelding door de eigenaar is gedaan en/of van lang na de gebeurtenis is, dient de melding bij voorkeur door een tweede bron bevestigd te worden, of wordt onderbouwd waarom de melding als (on)betrouwbaar wordt gezien.

Overzichtslijst geraadpleegde gemeentearchieven en inventarissen

Archief gemeente Súdwest-Fryslân

Bij de gemeente is navraag gedaan m.b.t. de beschikbaarheid van reeds uitgevoerde explosievenonderzoeken. Zie §2.3 voor de resultaten hiervan.

Archief voormalige gemeente Bolsward

Het gemeentearchief van Bolsward bevindt zich bij het Historische Informatie Centrum Noordoost Friesland te Dokkum. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd:

Gemeente Bolsward, 1910 1990		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
4-5	Straatnaamgeving, 1921 – 1989. 1921 – 1968 1969 – 1989	*
6-7	Huisnummering, 1949 – 1991. 1949 – 1985 1986 – 1991	*
463	Processen-verbaal en politierapporten, 1940 - 1948 1940 -1945 NB Inzage na toestemming van de gemeentesecretaris	Nee, 2
464	Processen-verbaal en politierapporten, 1940 - 1948 1946 – 1948 NB Inzage na toestemming van de gemeentesecretaris	Nee, 1
465	Kopieën van gepubliceerde artikelen uit het dagboek van A. van der Hauw, politieman te Bolsward tijdens de WOII. NB Inzage na toestemming van de gemeentesecretaris	Nee, 1
551	Brandrapporten, 1919 – 1948 en 1961 – 1969.	Nee, 2
1123	Bevrijding en herdenking bevrijding, 1945 – 1948.	Ja
1192	Het neerstorten van een Amerikaans legervliegtuig en opgave van gegevens van slachtoffers van oorlogsgeweld tijdens de Tweede Wereldoorlog, 1943 – 1946.	Nee, 1
1193	Vorderingen, inkwartiering en vergoeding van oorlogsschade, 1947 – 1952.	Nee, 2

* Gebruikt wanneer nodig en mogelijk.

Leemte in kennis gemeentearchief

- Er zijn geen stukken aangetroffen betreffende luchtbeschermingsdienst;
- Er zijn geen stukken aangetroffen betreffende aangetroffen/geruimde CE.

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

Archief voormalige gemeente Wûnseradiel

Het gemeentearchief van Wûnseradiel bevindt zich bij het Historische Informatie Centrum Noordoost Friesland te Dokkum. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd:

Gemeente Wûnseradiel, (1542) 1581 1998 (2010)		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
1	Inlichtingen betreffende enige zaken gedurende de oorlogsperiode, 1940-1945. b. Schade Rijkswoning Kornwerderzand.	Nee, 1
3	Correspondentie betreffende verzoeken om financiële bijdragen ten behoeve van	Nee, 1

Gemeente Wûnseradiel, (1542) 1581 1998 (2010)		
	herstel en wederopbouw van door oorlogsgeweld getroffen onroerend goed in de gemeente, 1940-1950.	
21	Pingjum; Toren N.H.-kerk, 1926. b. Herstel oorlogsschade, 1948-1949.	Nee, 1
93	Verzamelstaat oorlogsschadegevallen in de gemeente, 1946-1952. (Was in realiteit van 1835-1925) N.B. Met uitgevoerde herstelwerkzaamheden.	Nee, 2
276	Weekrapporten Militair Gezag Sneek e.o., 1945.	Nee, 1
1203	Stukken betreffende de aanleg van Rijksweg 43, 1928-1949. Gedeelte Kop Afsluitdijk-Harkezijl, 1928-1949.	Nee, 1
1302	Correspondentie betreffende oorlogs- en bezettingsschade, 1940-1945.	Nee, 2
1309	Correspondentie van de oorlogsschade-commissie, 1940-1941.	Nee, 2
1310	Stukken betreffende gevallen van oorlogsschade, 1947-1958.	Nee, 1
1488	Stukken betreffende de aanleg van Rijksweg 9; Afsluitdijk-Franeker, 1957-1975. Plan tot verlegging tracé Harlingen-Afsluitdijk, 1957-1972.	Nee, 1
1627	Stukken betreffende bouw of vernieuwing van bruggen in de gemeente, 1920 - 1973. Gooyumerbrug onder Wons, 1923-1941 (tevens herstel na oorlogsschade).	Nee, 1
1696	Zurich, Kop Afsluitdijk 1975-1976	Nee, 1
2211	Stukken betreffende wijziging dorpsgrenzen Pingjum en Zurich; Verordening tot invoering van straatnamen en nieuwe huisnummering voor alle dorpen in de gemeente, 1935 - 1948	*
2213	Stukken betreffende straatnamen en huisnummering in Arum, Makkum en Witmarsum, 1932	*
3397	Dossier viering 50-jarig bestaan van de Afsluitdijk, 1981-1982	Nee, 2
3664	Stukken betreffende aanpassingen aan Rijksweg A7 (Kop Afsluitdijk- Bolsward), 1981-1983.	Nee, 1
3690-3691	Dossier bestemmingsplan Afsluitdijk, 1987-1991. 3691. Diverse losse stukken en tekeningen.	Nee, 1
3723	Recreatieve ontwikkelingen langs de Afsluitdijk, 1984-1988	Nee, 3
4548	Stukken betreffende het Pilotproject Afsluitdijk, 1995-1997.	Nee, 3
4627	Stukken betreffende de berging vliegtuigwrak Lockheed Hudson uit het IJsselmeer nabij Kornwerderzand, 1997-1999.	Nee, 1
4724-4727	Actualisatie bestemmingsplannen buitengebied en Afsluitdijk, 1992-2000. 4724.-4725. (I en II) Diverse aangelegenheden. 4726. (III) Zienswijzen. 4727. (IV) Beroep	Nee, 3

* Gebruikt wanneer nodig en mogelijk.

Gemeente Wûnseradiel, 1999		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
5035	Opsporing explosief Oude Nieuwbuurt te Makkum - 2003	Nee, 1

Leemte in kennis gemeentearchief

- Er zijn geen stukken aangetroffen betreffende luchtbeschermingsdienst.

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

Overzichtslijst geraadpleegde provinciale archieven en inventarissen

Provinciaal archief Friesland

De archiefstukken van provincie Friesland bevinden zich in Tresoar (Frysk Histoarysk en Letterkundich Sintrum) te Leeuwarden. Hiervan zijn de volgende archieven geraadpleegd:

9 01 Provinciale Waterstaatsdienst van Friesland, 1876 1964 (1981)		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
1776	Rapport inzake de ligging van bommen uit de Tweede Wereld Oorlog nabij sluis Terhorne en de Duistereweg aan het Marnixkanaal onder Deinum	Nee, 1
1931	Brief, ingekomen van de provinciale opzichter in het zevende distrikt over vier neergekomen bommen ten oosten van sluis II	Nee, 1
2430	Kaart van Friesland, met daarop aangegeven de door oorlogsgeweld vernielde of beschadigde bruggen, 1945	Nee, 1

12 01 Provinciale en Gedeputeerde Staten van Friesland 1919 1961		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
2005	Stukken betreffende het opruimen van versperringen in vaarten en duikers, tankversperringen en afgeworpen maar niet-ontplofte vliegtuigbommen, 1940, 1941	Nee, 1
2006	Stukken betreffende de opruiming van landmijnen in Bolsward, Franeker en Heerenveen, 1945-1949	Ja

12 02 Commissaris der koningin in Friesland 1923 1961		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
388	Stukken betreffende de herstelwerkzaamheden van door oorlogsgeweld beschadigde percelen in Harlingen	Nee, 1
449	Stukken betreffende een verzoek aan de burgemeesters van gemeenten gelegen aan het IJsselmeer de positie van vliegtuigwrakken door te geven alsmede klachten over opgravingen van vliegtuigwrakken door onbevoegden	Nee, 1
488	Stukken betreffende de bewaking van de binnenwateren in verband met de mogelijke landing van Engelse watervliegtuigen	Nee, 1
594	Stukken betreffende de uitrusting, bewapening en munitie van politiepersoneel	Nee, 2
809	Stukken betreffende luchtbescherming en verduistering	Nee, 2
863	Stukken betreffende een ongeluk tengevolge van het demonteren van een op het strand van Schiermonnikoog gevonden vliegtuigbom	Nee, 1
864	Stukken betreffende het verstrekken van informatie aan de minister van Binnenlandse Zaken over de aanwezigheid van munitie-opslagplaatsen in de verschillende gemeenten	Nee, 1
915	Stukken betreffende het verbod tot het bevaren van de vaarwegen wegens ijsgang, het verzoek aan de Koninklijke Marine tot het verlenen van medewerking bij een onderzoek naar de aanwezigheid van vliegtuigbommen in het Prinses Margrietkanaal en overige stukken betreffende vaarwegen	Nee, 1
1174	Stukken betreffende mobilisatie-aanwijzingen en luchtbescherming	Nee, 1

12 19 Provinciaal bestuur 1962 1986		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
4336	Stukken betreffende het ruimen van mijnen door het Explosieven Opruimingsreguleringencentrum onder de kust van Terschelling	Nee, 1

39 Militair gezag in Friesland		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
Provinciaal Militair Commissaris in Friesland (PMC)		
001-001	Uitnodigingen en ontvangsten- correspondentie betr.	Nee, 2
001-002	Bevoegdheden delegatie- en machtigingen tot tekenen	Nee, 2
001-004	Copieën uitgegane brieven van E.T.O. dd. 23 mei - 25 september 1945	Nee, 2
001-005	Weekrapporten van burgemeesters dd. 1-21 Juli 1945	Nee, 2

39 Militair gezag in Friesland		
001-007	Weekrapporten van Sectie X; en 2 stencils "De Provincie Friesland tijdens en na de oorlog", en "De Friese Beweging in Oorlogstijd".	Nee, 2
001-008	Diverse rapp. oa. Van Vliegveld Leeuwarden	Nee, 2
001-009	Rapporten over werkzaamheden en toestand in Drachten	Nee, 2
001-010	Verslagen van DMC's en PMC Friesland	Nee, 2
001-011	Rapporten aan MC 'n-secties	Nee, 2
002-012	Rapporten van gemeentelijke adviescommissie; criminaliteit en H.A.R.K.	Nee, 2
002-015	Rapporten PMC en DMC's; P.O.D. En Burgemeesters en verslagen	Nee, 2
002-016	Correspondentie Mil. Gezag van April 1945 betref. Div. onderwerpen	Nee, 2
002-017	Weekrapporten Arbeidszaken	Nee, 2
002-018	Inspectiereizen PMC reisschema en correspondentie	Nee, 2
002-018a	Correspondentie betr. interne aangelegenheden	Nee, 2
003-033	Correspondentie i.z. staat van oorlog en beleg; tevens staat aangevende bevrijdingsdatum der gemeenten in Friesland	Nee, 2
006-089	Correspondentie betr. kamp "Vliegveld"	Nee, 2
007-098	Wapenverordening: afkondiging met bijbehorende correspondentie	Nee, 2
007-099	Politierapporten betr. controle (wapenvergunningen voor derden-fout)	Nee, 2
008-118	Brandmeldingen	Nee, 2
008-119	Correspondentie i.z. luchtbescherming	Nee, 2
008-120	Opruimen van mijnen, benevens een proces-verbaal van een dodelijk ongeval overkomen aan J. Boorma, bij het opruimen van projectielen	Nee, 1
008-121	Aangiften van mijnevelden en bijbehorende corr.	Nee, 1
009-137	Correspondentie i.z. vragenlijsten betr. toestand gasfabrieken	Nee, 2
011-171	Uitvoering van werken o.a. lijsten van aannemers, materiaallijsten en desbetreffende correspondentie	Nee, 2
011-172	Aannemings van werken; verzoeken om ingeschakeld te worden; beschikbaar stellen van hout	Nee, 2
011-173	Volkshuisvesting in hoofdzaak verzoeken bemiddeling tot het verkrijgen van een woning	Nee, 2
011-174	Waterstaat; "Gegevens over waterschappen en bemaling"	Nee, 2
011-175	Mededeling betref. het doorsteken van de Wieringermeerdijk, met schetskaart	Nee, 2
011-176	Correspondentie i.z. herstel van wegen, waterwegen en bruggen met div. opgaven	Nee, 2
011-177	Correspondentie i.z. herstel van wegen en kanalen in hoofdzaak blauwdrukken; wegenkaart van Friesland	Nee, 2
012-178	Correspondentie i.z. zuivering wegdek; verbetering waterovergangen	Nee, 2
012-179	Correspondentie i.z. ter bekoming van auto's en motoren; verzoeken om bemiddeling tot autobusverkeer	Nee, 2
012-180	Correspondentie i.z. toezicht op verkeer- en waterwegen	Nee, 2
012-181	Correspondentie i.z. Vliegveld Leeuwarden; weekrapporten en kaarten	Nee, 2
013-203	Correspondentie id. betref. H.A.R.K. i.z. steun oorlogsslachtoffers en Provinciale actie Hulp aan Holland	Nee, 2
018-282	Verzoeken om teruggave gevorderde radio's, schepen, materiaal op het vliegveld Leeuwarden- en van de woningen	Nee, 2
019-287	n: aangiften mijnen	Nee, 2
District Militaire Commissaries Leeuwarden (Noord-Friesland)		
028-001	Verslagen van vergaderingen PMC en DMC's	Nee, 2
028-002	Algemene correspondentie en diverse circulaire's	Nee, 2
028-004	Gegevens betref. Toestanden in de Gemeente	Nee, 2
028-005	Lijsten van Burgemeesters en waarnemend burgemeesters; Lijst van gemeenten en dorpen; Lijst van Gem. adviecommissies	Nee, 2
028-006	Corr. algemene alfabetisch gerangschikt; en rapp. Sectie I	Nee, 2
029-025	"Move of German Tps. Western Holand to Germany" (stencil)	Nee, 2
030-037	Correspondentie betr. opruimen van mijnen en ander oorlogstuig	Nee, 1
030-051	Correspondentie i.z. aanneming werken	Nee, 2
034-101	Kasstukken nr. 539 - 590 en bankstukken 109 - 147	Nee, 2
District Militaire Commissaries Sneek (West-Friesland)		
035-001	Door DMC uitgegeven stencils	Nee, 2
035-003	Rapporten over diverse toestanden in het District	Nee, 2

39 Militair gezag in Friesland		
035-004	Administratieve handelingen van de Militaire-Commissaris-zie ook map 14	Nee, 2
035-007	Samenwerking met illegaliteit (adviezen)	Nee, 2
035-015	Opgaven van Geallieerde en Duitse militaire graven	Nee, 2
036-018	Rapporten betref. Huiszoeking en inbeslagneming	Nee, 2
036-019	Politionele rapporten gemeente Sneek	Nee, 2
036-020	Correspondentie en rapporten betref. de P.O.D.	Nee, 2
036-021	Weigeren van het mogen gebruikmaken van een overweg door Joh. Bouwhuis te Workumermeer en uitwijzing uit Friesland van G.D. Vijver te Amsterdam	Nee, 2
036-022	Correspondentie en circulaires i.z. aangifte van mijnevelden, enz.	Nee, 1
037-050	Correspondentie betref. Bouwvergunningen; lijst van onder beheer gestelde bedrijven	Nee, 2
District Militaire Commissaries Drachten (Zuidoost-Friesland)		
045-001	Verslag vergadering DMC met PMC; verslagen en rapporten van diverse secties	Nee, 2
045-002	Rapporten van de Adviescommissie in de Gemeenten: Achterkarspelen, Akkrum, Drachten, Heerenveen, Idaarderadeel, Opsterland, Ooststellingwerf, Smallingen-land, Tietjerkstradeel en Weststellingwerf	Nee, 1
046-030	Corr. enz. i.z. vuurwapenwet (jachtgeweren, jachakten)	Nee, 2
046-031	Corr. i.z. teruggave of in gebruik gave van buitenboord-motoren	Nee, 2
046-032	Corr. van algemene aard; organisatie en verkeersmaatregelen	Nee, 2
046-033	Copieën uitgegane brieven van P.O.D.: Juni 1945	Nee, 2
046-034	Copieën uitgegane brieven van P.O.D.: Juli 1945	Nee, 2
046-035	Copieën uitgegane brieven van P.O.D.: Augustus 1945	Nee, 2
046-036	Copieën uitgegane brieven van P.O.D.: September 1945	Nee, 2
046-037	Opgaven van landmijnen	Nee, 1
047-052	Bouwen van woningen en vergunning voor het bouwen van percelen	Nee, 2
047-053	Ontruimen van woningen	Nee, 2

49 02 Rijkswaterstaat in Friesland: Directie Friesland, 1954 1977		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
874	Stukken betreffende overeenkomst voor het opruimen van voormalige militaire verdedigingswerken te Vlieland en Terschelling	Nee, 1
961	Stukken betreffende opruiming van mijnen langs de kust van Vlieland	Nee, 1

350 Vereniging Friesland 1940 1945 (Documentatiecommissie), 1940 1970		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
388	Plattegrond, vervaardigd door (het verzet?), van het gebied tussen de Tijnjestraat, de Woudmanstraat en het Nieuwe Kanaal te Leeuwarden, met aantekeningen betreffende aldaar [door de Duitsers] opgeslagen munitie	Nee, 1
584	Brief van de hoofdingenieur van Rijkswaterstaat, arrondissement Leeuwarden, aan de commissaris van het Militair Gezag in Friesland, waarin opgave van in Friesland vernielde bruggen en tot zinken gebrachte vaartuigen wordt gedaan 1945 april 26; met als bijlage staat van bruggen met opgave van plaats, soort brug, beheerder, aard en gevolgen der beschadiging, voorlopige voorziening en plan tot herstel, [1945 april]; met kaarten.	Nee, 1
673	Lijsten, opgemaakt door de DOL III, hoofd Sectie XII, en 'Jelke', gevechtscapitein van de NBS in district III, van aanwezige wapens, munitie, springstoffen en materialen in district III	Nee, 1
704	Foto's van de Afsluitdijk, van de erop en erbij aangebrachte versperringen en van de er aangerichte vernielingen	Nee, 2
759	Verslag van A. Algra, in opdracht van de Sectie Culturele Zaken van het Militair Gezag in Friesland, betreffende de aard van het verzet in Friesland	Nee, 2

Leemte in kennis provinciaal archief

- Geen

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

3.2.2 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie

Het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie ("NIOD") is een kennis- en informatiecentrum over oorlog en bevat diverse (dag)boeken en archiefstukken over WOII. Conform de WSCS-OCE dienen hiervan de volgende collecties geraadpleegd te worden:

- Collectie 216K - Departement van Justitie
- Collectie 077 - Generalkommissariat für das Sicherheitswesen - Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West

Betrouwbaarheid van de bron

Archiefstukken uit collectie 216K betreffen in de regel vergelijkbare stukken als die uit het gemeentearchief. Indien dit het geval is en de verbalisant van het archiefstuk iemand betrof die op locatie is geweest of een directe medewerker betrof van degene die op locatie is geweest, dan geldt hetzelfde als gesteld is voor de betrouwbaarheid van de archiefstukken uit het gemeentearchief.

Voor collectie 077 is dit echter niet het geval; deze collectie bevat samenvattende rapporten, die gebaseerd zijn op de originele rapporten, telegrammen of een telefoonbericht. Hierbij bestaat de kans op fouten bij het overnemen en samenvatten van informatie. Deze archiefstukken rapporteren dus niet uit eerste hand en daarom worden de details (aantallen explosieven, exacte locaties, e.d.) als minder betrouwbaar gezien, maar de gebeurtenis zelf wel als betrouwbaar. Het verdient de voorkeur om bevestiging van de details middels een tweede bron te verkrijgen.

Overzichtslijst geraadpleegde collecties en inventarissen van het NIOD

Toegangsnummer 077 Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen Höhere SS und Polizeiführer Nord West		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
518	Verslagen van de Befehlshaber der Ordnungspolizei betreffende de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied van 21 tot en met 27 augustus 1940	Nee, 1
993	Verslagen betreffende geallieerde luchtaanvallen op bewapeningsbedrijven in Hengelo en de gasfabriek in Rotterdam, 1942-1943	Nee, 1
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941	Ja
1332	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen, 1940-1943	Nee, 1
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943	Nee, 1
1855	Telegrammen van de marechaussee regio Rotterdam aan het 3. Polizeibataillon over bominslagen en delicten, 27-30 november 1944	Nee, 1

Toegangsnummer 216K Collectie Departement van Justitie		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
179	Ingekomen en minuten van uitgegane stukken, 16-12-1942 – 21-11-1944	Nee, 1
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontploffte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944	Nee, 1
181	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Aalsmeer-Apeldoorn	Nee, 1

Toegangsnummer 216K Collectie Departement van Justitie		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
182	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Arcen-Arnhem	Nee, 1
183	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Baarn-Burgh	Ja
184	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Capelle a/d IJssel - Dwingeloo	Nee, 1
185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten: Echt-Zwolle	Nee, 1
186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen	Nee, 1
188	Meldingen van luchtalarm in de provincies Gelderland en Overijssel, 18 september 1944 - 16 januari 1945	Nee, 1
844	Rapport van de Marechaussee Clinge aan de hoofdinspecteur van de Luchtbescherming inzake het neerstorten van een vliegtuig, 3-5 januari 1944	Nee, 1

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

3.2.3 Nederlands Instituut voor Militaire Historie

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie ("NIMH") is een gespecialiseerd kennis- en onderzoekscentrum op het gebied van de Nederlandse militaire geschiedenis en beschikt onder andere over de volgende collecties:

- Collectie 409 "Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940"
- Collectie 575 "Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945)"
- Collectie 709 "Collectie De Bruin"
- Collectie 801 "Bergingen"

Collectie 409 bevat gevechtsverslagen en rapporten van de Nederlandse strijdkrachten van de meidagen van 1940. Deze verslagen zijn grotendeels korte tijd na de gevechten in mei 1940 opgesteld aan hand van betrokkenen bij de strijd. Voor oorlogshandelingen in de meidagen van 1940 zijn deze verslagen de meest betrouwbare bron. Tevens is deze bron uitvoerig gebruikt in de literatuur over de strijd in mei 1940: o.a. de werken van V.E. Nierstrasz, L. de Jong, H. Amersfoort en E.H. Brongers zijn hierop gebaseerd. Conform de WSCS-OCE dient collectie 409 geraadpleegd te worden indien uit andere bronnen blijkt dat er indicaties zijn dat grondgevechten hebben plaatsgevonden in de periode mei 1940.

Collectie 575 dient geraadpleegd te worden indien uit andere bronnen blijkt dat er een indicatie is dat er Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren ten tijde van WOII.

Collectie 709

De inhoud van deze toegang bestaat in hoofdzaak uit kopieën van allerlei onderwerpen, veelal afkomstig uit The National Archives in Londen. Daarnaast maken ook boeken, tekeningen, correspondentie, krantenknipsels, (wandel)kaarten en foto's deel uit van de collectie.

Collectie 801 bevat informatie over de berging van diverse toestellen, voornamelijk uitgevoerd in de jaren 70. Sommige van deze meldingen bevatten uitvoerige omschrijvingen van de geborgen delen van het toestel en kan daarom een zeer goede bron voor contra-indicaties m.b.t. vliegtuigwrakken zijn.

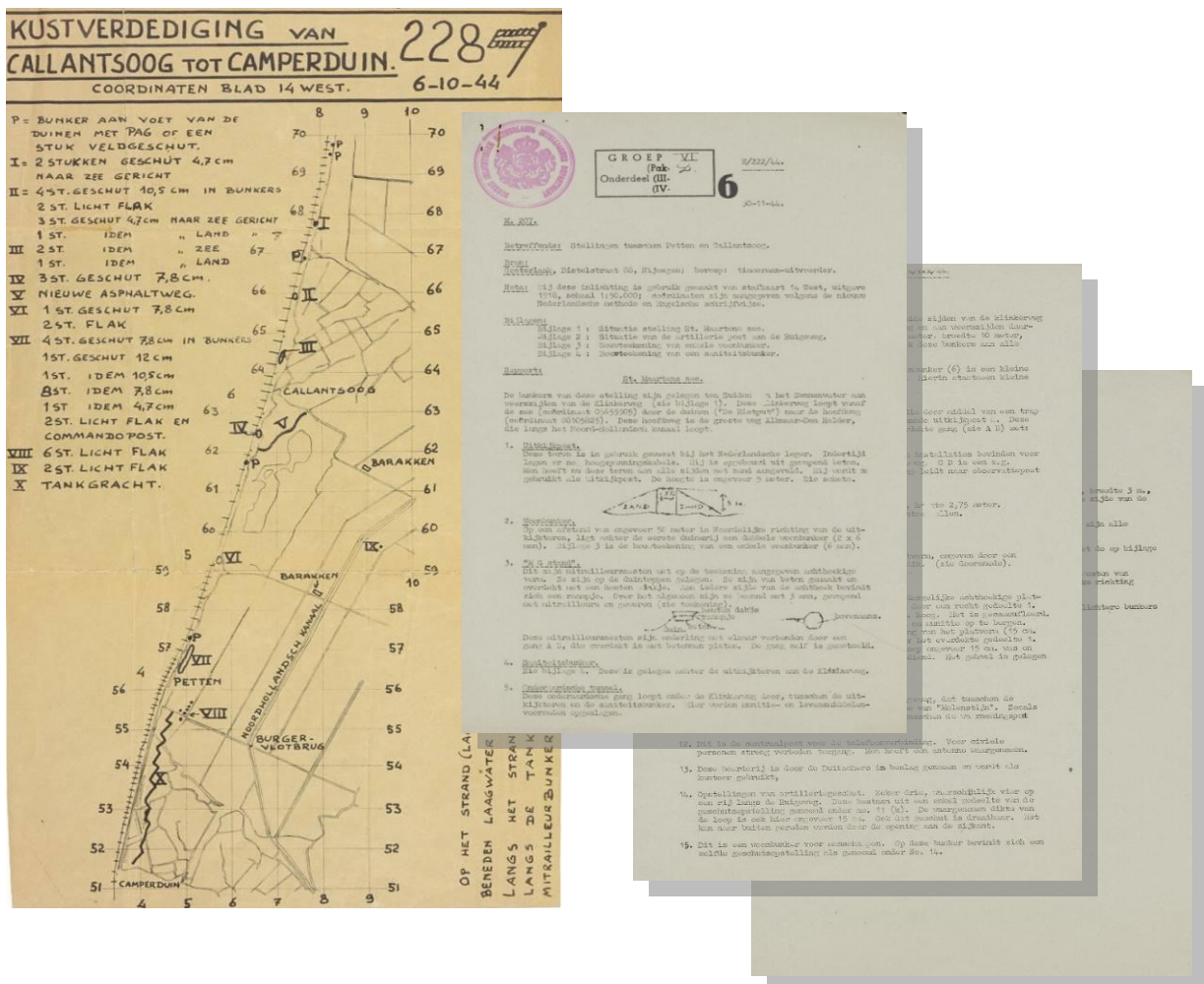
Betrouwbaarheid van de bron

Collectie 409

Deze gevechtsverslagen en rapporten zijn grotendeels korte tijd na de gevechten in mei 1940 opgesteld aan hand van betrokkenen bij de strijd. Voor oorlogshandelingen in de meidagen van 1940 zijn deze verslagen de meest betrouwbare bron, maar er dient rekening mee gehouden te worden, dat de verslagen – bewust of onbewust – overdreven of vertekend kunnen zijn door de betrokkenen.

Collectie 575

Deze collectie bevat door het verzet opgestelde rapporten en kaarten van Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen. In deze collectie zijn kaarten van verdedigingswerken en meldingen van troepenbewegingen en resultaten van geallieerde bombardementen te vinden. Deze meldingen zijn in de regel betrouwbaar, maar details (datum van gebeurtenis en aantallen bommen e.d.) wijken regelmatig af. Een tweede bron (vrijwel altijd een luchtfoto) wordt meestal geraadpleegd om het verdachte gebied beter af te kunnen bakenen.



Figuur 3.2.3-1. Kenmerkende archiefstukken uit collectie 575: indicatieve kaarten met verdedigingswerken en uitgewerkte rapporten van het verzet met details over waargenomen verdedigingswerken, opgestelde wapens, etc. Bron: Nederlands Instituut voor Militaire Historie.

Collectie 709

De inhoud van deze toegang bestaat in hoofdzaak uit kopieën van stukken afkomstig uit andere archieven, voornamelijk The National Archives. Voor de betrouwbaarheid van deze stukken wordt verwezen naar paragraaf 3.2.9.1. De betrouwbaarheid van de andere aanwezige documenten zal veelal variëren. Per situatie/bron zal bekeken moeten worden hoe groot de betrouwbaarheid daadwerkelijk is.

Collectie 801

Deze stukken bevatten voornamelijk documenten opgesteld door een luchtmacht officier die betrokken was bij de ruiming. Deze stukken zijn zorgvuldig opgesteld en betrouwbaar.

Geraadpleegde collecties en inventarissen van het NIMH

Collectie 409

Collectie 409 van dit archief is niet geraadpleegd. Er zijn geen aanwijzingen in de literatuur en andere archieven gevonden, die duiden op grondgevechten of artilleriebeschietingen in mei 1940 binnen het onderzoeksgebied. Zodoende wordt verwacht dat deze collectie van het NIMH geen aanvullende informatie heeft met betrekking tot het onderhavige onderzoeksgebied.

Collectie 575

Collectie 575 van dit archief is niet geraadpleegd. Er zijn geen aanwijzingen in de literatuur en andere archieven gevonden, die duiden op Duitse militaire werken binnen het onderzoeksgebied. Zodoende wordt verwacht dat deze collectie van het NIMH geen aanvullende informatie heeft met betrekking tot het onderhavige onderzoeksgebied.

Collectie 709

In collectie 709 "De Bruin" zijn de volgende inventarissen geraadpleegd.

Collectie 709	Collectie De Bruin	
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
11	Luchtaanvallen op het eiland Rozenburg (Rotterdam), zomer 1940	Nee, 1
12	Luchtaanval op Kamp Amersfoort	Nee, 1
13	Verslagen van het bombarderen van Enschede	Nee, 1
14	Bombardement op Nijmegen, Arnhem, Deventer en Enschede	Nee, 1
15	Luchtaanvallen en bombardementen op Twello en omgeving	Nee, 1
16	Bombardement op het vliegveld Deelen	Nee, 1
17	Bombardement op de Wijhese veer (IJssel)	Nee, 1
18	Processen-verbaal opgesteld door de politie van Deventer betreffende de schade door geallieerde luchtaanvallen	Nee, 1
19	Computeruitdraai Luchtoorlog Deventer en omgeving, 1944-1945	Nee, 1
20	Computeruitdraai over luchtaanvallen op Oost-Nederland door de 2nd Tactical Air Force	Nee, 2
21	Bombardement op Goor	Nee, 1
22	Luchtaanvallen van middelzware bommenwerpers in Gelderland en Overijssel	Nee, 1
23	Kopie van het gevechtsverslag van Flak-Abteilung 331 van 6 t/m 13 april 1945 in de omgeving van Deventer	Nee, 1
24	Brochure van de gemeente Apeldoorn Informatie over de bevrijding van Apeldoorn	Nee, 1
25	Uittreksel uit het oorlogsdagboek van de 48 Highlanders of Canada betreffende de bevrijding van de gemeenten Apeldoorn en Voorst	Nee, 1
26	Correspondentie betreffende de Duitse verdediging in de omgeving van Deventer tijdens operatie Cannonshot	Nee, 1
29	Computeruitdraai Luchtoorlog Deventer en omgeving vliegtuigcrashes 1940-1945	Nee, 2
32	Documentatie over de bergingswerkzaamheden van de Koninklijke Luchtmacht	Nee, 1
33	Reconstructie van het neerschieten van een Engelse Halifax bommenwerper boven Amstelveen op 16 juni 1944	Nee, 1
83	Register of Missing Aircraft opgesteld door het Office of Research Service (ORS) van de RAF	Nee, 2
85	Aanval van 109 Squadron op de elektriciteitscentrale van Lutterade (Geleen). Het betrof de eerste "Oboe" calibratietest uitgevoerd door zes Mosquitoes	Nee, 1
91	Overzicht van RAF Bomber Command acties op ondermeer Waalhaven, Ypenburg, Den Haag, Maastricht, Breda en Eindhoven	Nee, 1
92	Overzicht van RAF aanvallen op Nederlandse vliegvelden	Nee, 1
94	Samenvatting van acties door 2 Tactical Air Force op Walcheren	Nee, 1
96	Samenvatting van de 2 Tactical Air Force over de Duitse aanval op Nederlandse en	Nee, 1

Collectie 709 Collectie De Bruin		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
	Belgische vliegvelden op 1 januari 1945 ('Operatie Bodenplatte')	
97	Aanvallen van 2 Bomber Group op Duitse troepen ter ondersteuning van de geallieerde luchtlandingen in Nederland	Nee, 1
99	Escorte acties van 12 Fighter Group naar Schiphol	Nee, 1
101	Acties van 83 Group gericht tegen doelen in Zuid-Nederland	Nee, 1
102	Situatie bij 83 Group na de Luftwaffe aanval op 1 januari 1945 ('Operatie Bodenplatte') betreft de vliegvelden Volkel, Eindhoven en Heesch	Nee, 1
104	Acties van 121 Wing vanaf vliegveld Volkel met speciale aandacht voor de Sinterklaasviering	Nee, 1
105	Acties van 125 Wing boven Duitsland en bezet Nederland	Nee, 1
107	Aanvallen door 7 Squadron op de vliegvelden Volkel en Soesterberg	Nee, 1
108	Bombardement op Gilze-Rijen door 9 Squadron	Nee, 1
109	Aanvallen door 9 (SAAF) Squadron in de omgeving van Arnhem, Nijmegen en Eindhoven	Nee, 1
110	Bombardement op vliegveld Soesterberg door 10 Squadron	Nee, 1
111	Acties van 322 (Dutch) Squadron in de omgeving van Oost-Nederland	Nee, 2
112	Bombardement op vliegveld Deelen door 44 (Rhodesia) Squadron	Nee, 1
113	Bombardement op vliegveld Gilze-Rijen door 83 (Pathfinder Force) Squadron	Nee, 1
114	Bombardement op de IJsselbruggen van Deventer	Nee, 1
115	Bombardement door 106 Squadron op Gilze-Rijen en Deelen	Nee, 1
117	Bombardement op vliegbasis Eindhoven door 158 Squadron	Nee, 1
119	Aanvallen van 180 Squadron op de veerboot van Breskens naar Vlissingen, Zuid-Beveland en de haven van Breskens, respectievelijk 11, 12 en 15 september 1944	Nee, 1
120	Aanvallen door 193 Squadron op Amersfoort en Amsterdam (Gestapo hoofdkwartier)	Nee, 1
121	Acties van 198 Squadron vanaf Gilze-Rijen op bezet Nederland	Nee, 1
122	122 Aanvallen door 266 (Rhodesian) Squadron op Rotterdam (Gestapo hoofdkwartier) en spoorwegknooppunt Bussum	Nee, 1
123	Stationering en vliegoperaties van 198 Squadron vanaf Gilze-Rijen en Kluis	Nee, 1
124	Acties van 247 (China-British) Squadron vanaf vliegveld Eindhoven boven bezet gebied	Nee, 1
126	Acties van 320 (Dutch) Squadron	Nee, 1
127	Acties van 322 (Dutch) Squadron	Nee, 1
128	Aanvallen van 331 (Norge) Squadron vanaf vliegveld Woensdrecht	Nee, 1
129	Bombardement op vliegveld Gilze-Rijen door 463 (RAAF) Squadron	Nee, 1
130	Bombardement op vliegveld Gilze-Rijen door 467 (RAAF) Squadron	Nee, 1
131	Bombardement op Volkel door 582 Squadron	Nee, 1
132	Bombardement op Westkapelle door 582 Squadron	Nee, 1
133	Aanvallen van 602 (City of Glasgow) Squadron op spoorweg verbindingen in het westen van Nederland	Nee, 1
134	Acties van 605 Squadron boven Nederland	Nee, 1
135	Acties van 609 Squadron vanaf Gilze-Rijen	Nee, 1
136	Aanval op de elektriciteitscentrale van Amsterdam door RAF Ventura bommenwerpers van 613 Squadron	Nee, 1
138	Aanvallen door 627 Squadron op Gilze-Rijen, Deelen, IJmuiden en Eindhoven	Nee, 1
139	Vliegoperaties in Oost-Nederland van 652 Squadron (Air Observation Post) de eenheid vloog met Austers	Nee, 1
140	Operations Record Book van RAF Station Kenley met Wing Commander J.E. "Johnny" Johnson	Nee, 1
141	Rapport van de Engelse luchtmachtattaché over de Duitse invasie in Nederland	Nee, 1
142	'Order of Battle' van de 2 Tactical Air Force op stand datum	Nee, 1
143	Overzicht van aanvallen uitgevoerd door 2 Tactical Air Force in Nederland	Nee, 2
145	Verslag van Sir Arthur Conningham betreffende de operaties van 2 Tactical Air Force tussen 6 juni 1944 - 9 mei 1945	Nee, 1
147	Bombardement op de Rotterdamse haven "Het vergeten bombardement"	Nee, 1
148	Inlichtingenrapport van RAF Fighter Command van aanvallen op de vliegvelden Soesterberg, Eindhoven, Deelen, Venlo en Twente (Enschede)	Nee, 1
149	Inlichtingenrapport van het USAAF bombardement op Schiphol	Nee, 1
150	Airbone Operation "Market" in Holland	Nee, 1

Collectie 709 Collectie De Bruin		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
151	Inlichtingenrapport over Schiphol * Ook over andere vliegvelden in Nederland, wo. Gilze-Rijnen, Deelen, Leeuwarden, Volkel, Twente, Eindhoven, etc..	Nee, 1
152	Inlichtingenrapport over Nederlandse vliegvelden	Nee, 1
153	Inlichtingenrapport over de Luftwaffe aanval gericht tegen geallieerde vliegvelden in Zuid-Nederland en België, operatie 'Bodenplatte'	Nee, 1
160	Evaluatie van de luchtverdediging van Groot-Brittannië door RAF Fighter Command na de 'Slag om Engeland'	Nee, 2
161	Verdediging van Groot-Brittannië tegen aanvallen van Duitse V-wapens (Rocket and Flying Bomb)	Nee, 2
162	Laatste aanvallen met V-wapens op Londen	Nee, 2
163	Kwantitatieve gegevens van de Special Operations Executive (SOE) over zogenaamde special Duty Operations vanuit Groot-Brittannië naar Frankrijk, België en Nederland (Englandspiel)	Nee, 2
164	Zeven combat reports van J.E. "Johnny" Johnson	Nee, 1
165	Dagboek van Brigadier John W. Hackett commandant van de Engelse . 4 Parachute Brigade tijdens operatie Market-Garden (slag om Arnhem)	Nee, 2
166	Dagboek van het Engelse 3 Regiment Royal Artillery in Zeeland (Vlissingen, Walcheren, West Kapelle)	Nee, 1
167	Dagboek en inlichtingenrapporten van 1 Canadian Corps in Nederland. Overgave van Generaal Blaskowitz op 5 mei 1945 en de onderhandelingen in Achterveld over voedseldroppings op 6 mei 1945	Nee, 2
168	Slagorder (order of Battle) van 1 Canadian Corps	Nee, 2
169	Dagboek van 1 Canadian Infantry Division (Reichswald, Heesch, Tilburg, Nijmegen, Cleve, Beek, IJssel, Apeldoorn, Emmerich, Elten, Laag-Keppel, Zutphen, Doesburg, Deventer, Arnhem, Beekbergen, Otterloo, Nijkerk, Garderen, Amersfoort)	Nee, 1
170	Dagboek van 1 Canadian Infantry Brigade (Reichswald, Zutphen, Cleve, Emmerich, IJssel, Apeldoorn, IJsselmeer)	Nee, 1
171	Dagboek van 2 Canadian Infantry Brigade (Reichswald, Emmerich, Toldijk, Zutphen, Deventer, Cleve, Gorsel, Apeldoorn, Arnhem, IJssel, Wilp, Dieren, Otterloo)	Nee, 1
172	Dagboek van 3 Canadian Infantry Brigade (Reichswald, IJssel, Apeldoorn)	Nee, 1
173	Dagboek van het Canadese onderdeel Carlton and York Regiment (Reichswald, Emmerich, IJssel, Bocholt, Zutphen, Deventer, Batmen, Achterhoek)	Nee, 1
174	Dagboek van het 1 Canadian Scottish Regiment (Zutphen, Batmen, Deventer, Schalkhaar, Wijhe, IJssel, Zwolle, Raalte, Hattem, Groningen, Siddeburen, Wagenborgen)	Nee, 1
175	Dagboek van het Canadese onderdeel The Loyal Edmonton Regiment (Zutphen, Voorst, IJssel, Deventer, Dieren, Ellecom)	Nee, 1
176	Dagboek van het Canadese onderdeel The Hastings and Prince Edward Regiment (Reichswald, Apeldoorn, Nieuw Millingen, Elspeet, Barneveld, Amersfoort, IJmuiden, Amsterdam, Santpoort, Haarlem)	Nee, 1
177	Dagboek van het 48 Highlanders of Canada (Reichswald, Tilburg, Den Bosch, Uden, Mook, Deventer, Zutphen, Nijmegen, Twello, Wilp, Steenkamer, Voorthuizen, Stroe, Harderwijk, Elspeet, Apeldoorn)	Nee, 1
178	Dagboek van het Princess Patricia's Canadian Light Infantry (Reichswald, Nijmegen, Baak, Elten, Zutphen, Emmerich, Baak)	Nee, 1
179	Dagboek van de Canadese eenheid 1 Bataljon of The Regina Rifle Regiment (Emmerich, Doetinchem, Zutphen, Steenderen, Deventer, Zevenaar, Bathmen, Zwolle, Ittersum, Meppel, Rouveen, Steenwijk, Groningen)	Nee, 1
180	Dagboek van het Royal Canadian Regiment (Reichswald, Zutphen, Deventer, Emmerich, Apeldoorn, Garderen)	Nee, 1
181	Dagboek van de Canadese eenheid Royal 22 Regiment (Zutphen, rivier IJssel, Apeldoorn)	Nee, 1
182	Dagboek van de Seaforth Highlanders of Canada (Reichswald, Beek, IJssel, Zutphen, Baak, Deventer, Voorst, Apeldoorn)	Nee, 1
183	Dagboek van de Canadese eenheid Nova Scotia Regiment (Reichswald, Nijmegen, Hummelo, Zutphen, rivier IJssel, Apeldoorn, Barneveld)	Nee, 1
184	Dagboek van de Canadese eenheid The Royal Winnipeg Rifles (Bocholt, Didam, Zevenaar, Wijhe, Almelo, Deventer, Raalte, Leeuwarden, Groningen, Meppel,	Nee, 1

Collectie 709 Collectie De Bruin		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
	Emden, Oldenburg, Nieuwenschans)	
185	Verhoor van de gevangengenomen Duitse generaal Kurt Student (commandant Legergroep H)	Nee, 1
186	Verhoor van de gevangengenomen Duitse generaal Hermann Plocher (commandant 6de Parachutisten Divisie)	Nee, 2
187	Korte historisch overzicht over de bezetting van Noordwest-Nederland door het 1 Canadese Legerkorps	Nee, 1
188	Eindrapport van de gevechtshandelingen in Noordwest Europa van de commandant van 1 Canadese Leger generaal H.D.G. Grear aan de Canadese Minister van Defensie generaal A.G.L. Mc Naughton	Nee, 2
189	Ontsnappingsverslag van de Nederlandse piloot bij de RAF Bram 'Bob' van der Stok uit het Duitse krijgsgevangenenkamp Stalag Luft III (Sagan), zie ook inventarisnummer 51	Nee, 2
190	Verhoor van de gevangengenomen Duitse generaal Von Massow (commandant van de Luftwaffe pilotenopleiding)	Nee, 2
191	Verhoor van de gevangengenomen Duitse veldmaarschalk Erhard Milch (verantwoordelijk voor de vliegtuigproductie)	Nee, 2
192	Verhoor van de gevangengenomen Duitse generaal Karl Bodenschatz (commandant Luftwaffe)	Nee, 2
193	Verhoor van de gevangengenomen Duitse generaal Adolf Galland (commandant Jagdflieger)	Nee, 2
194	Operatie Regan (later Fabian), betreft de informatievergaring rondom Utrecht door een vierkoppige SAS eenheid	Nee, 2
195	Verslag van de uitvoering van operatie Keystone (bedoeld om verwarring te stichten in het gebied tussen Amersfoort en de IJssel)	Nee, 2
196	De planning van operatie Keystone (bedoeld om verwarring te stichten in het gebied tussen Amersfoort en de IJssel)	Nee, 2
197	Bijdrage van RAF 38 Group aan operatie Keystone (bedoeld om verwarring te stichten in het gebied tussen Amersfoort en de IJssel) en operatie Amherst (inzet van twee regimenten Franse parachutisten in Drenthe)	Nee, 2
198	Overzicht SOE operaties in Europa	Nee, 2
199	Overzicht van de SOE operaties in Nederland voor het opzetten van een inlichtingen- en sabotagenetwerk (Englandspiel)	Nee, 2
200	Overzicht van SOE operaties in Europa	Nee, 2
201	Rapport van operatie Market Garden	Nee, 2
202	Rapport over operatie Market met commentaar en aanbevelingen en een verslag over de inzet van het Britse Glider Pilot Regiment bij operatie Market Garden	Nee, 2
203	Rapport van Amerikaanse generaal James M. Gavin over de inzet van zijn 82 Airborne Division 'All American' bij operatie Market Garden	Nee, 2
204	Rapport over de luchtondersteuning bij operatie Market	Nee, 2
205	Verhoorverslagen van gevangengenomen Duitse militairen in Noord-Afrika waaronder de commandant van het Afrika Korps generaal Ludwig Crüwell en kolonel Rudolf Buhse. Alle verslagen betreffen hun aandeel in de strijd van de luchtlandingstroepen in en om Den Haag in mei 1940	Nee, 2

Collectie 801

In collectie 801 zijn de volgende inventarissen geraadpleegd.

Collectie 801 Bergingen		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
2	Brief van het hoofd van de Dienst der Zuiderzeewerken aan de commandant materieel luchtmacht betreffende het opruimen van vliegtuigwrakken in Oostelijk Flevoland	Nee, 2
3	Brief van de minister van Financiën aan de gemeentebesturen en de Landrost van het Openbaar Lichaam Zuidelijke IJsselmeerpolder betreffende de vergoeding van de kosten voor het verwijderen van ontplofbare stoffen uit de Tweede Wereldoorlog	Nee, 2
5	Brief van B.J.M. baron van Voorst tot Voorst aan W.A. Mateman betreffende een	Nee, 2

Collectie 801 Bergingen		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
	opgegraven Typhoon motor in 1981	
6	Brief van A. Jansen aan J.M. van de Berg betreffende het verstrekken van inlichtingen over Luftwaffe-crashes waarbij de bemanning niet is geborgen, ten behoeve van het opstellen van een meerjarenplan voor de te verrichten opgravingen door de Koninklijke Luchtmacht	Nee, 1
7	Brief van L. Elferich van de gemeente Rotterdam aan S.F.M. Plantinga van het Algemeen Rijksarchief betreffende de vindbaarheid van alle rapportages van de Rotterdamse Luchtbescherming aan de centrale leiding	Nee, 2
11	Gevonden lijken en voorwerpen opgemaakt door de Marechaussee Gewest Arnhem – Groep Vollenhove – Post Urk	Nee, 4
12	Bergingsrapporten van diverse vliegtuigen	Nee, 1
13	Onderzoeksrapporten naar vliegtuigwrakken	Nee, 1
14	Gevonden vliegtuigdelen vermoedelijk afkomstig van een vliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog	Nee, 1
18	Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Amstelveen	Nee, 2
20	Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Houtrakpolder te Amsterdam	Nee, 2
21	Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: IJsselmeer	Nee, 1
28	Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Vijfhuizen	Nee, 1
30	Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Zuiderzee	Nee, 1
31	Stukken betreffende het behandelen van aangelegenheden op het gebied van neergestorte vliegtuigen op diverse plaatsen in Nederland: Zuid-Flevoland	Nee, 2
35	"Vliegtuigverliezen tijdens Market Garden", geschreven door Leo Zwaaf	Nee, 2
45	Overzichten van de in de periode 1960-1993 geborgen vliegtuigwrakken	Nee, 2
48	Stukken betreffende de Stichting Dutch Aircraft Examination Group (DAEG)	Nee, 2

Leemte in kennis archief NIMH

- Geen.

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Er zijn in het archief van het NIMH geen relevante gebeurtenissen aangetroffen.

3.2.4 Nationaal Archief Den Haag

In het Nationaal Archief van Den Haag is onder toegang 2.04.53.15 – “Binnenlandse Zaken” een collectie berichten beschikbaar van gemeentes gericht aan Rijksinspectie Luchtbescherming te Den Haag. Dit zijn meldingen van de gemeentes en provincies betreffende gebeurtenissen waarbij voorwerpen vanuit de lucht in de gemeente terecht zijn gekomen, vliegtuigbeschietingen en bombardementen. De stukken betreffen voornamelijk de periode 1940-1943. Deze stukken voegen weinig tot niets toe aan de proces-verbaal van de Luchtbeschermingsdienst van de gemeentes zelf, maar wanneer die stukken verloren zijn gegaan, zijn de stukken uit het Nationaal Archief een waardevolle bron van informatie. Zodoende zijn de stukken van deze toegang verplicht te raadplegen conform de richtlijnen van het Procescertificaat.

Toegangen 2.04.110 en 2.13.210 bevatten lijsten, overzichten en krantenartikelen van tijdens de na de oorlog aangetroffen en geruimde explosieven. Beiden vermelden in de regel weinig details, maar kunnen soms als bevestiging van andere bronnen dienen. Het raadplegen van de krantenartikelen uit de toegang 2.04.110 is verplicht conform de richtlijnen van het Procescertificaat.

Toegangen 2.05.44 en 2.13.71 betreffen verslagen van bombardementen op Nederlands grondgebied zoals gerapporteerd aan en door Nederlandse autoriteiten in Groot Britannië. Er zijn documenten die overzichten van uitgevoerde aanvallen in een maand geven, of juist gedetailleerd verslag leggen van één specifieke aanval. Daarbij is voornamelijk informatie van de geallieerde luchtmacht gebruikt, soms ten dele aangevuld met informatie uit Nederland (waarschijnlijk verkregen via het verzet).

Betrouwbaarheid van de bron

Archiefstukken uit toegang 2.04.53.15 betreffen in de regel samenvattende rapporten, gebaseerd op de originele rapporten. Hierbij kan gedacht worden aan een stuk van de burgemeester, waarin de gebeurtenissen van een maand worden samengevat en gerapporteerd aan de provincie of de autoriteiten in Den Haag. Hierbij bestaat de kans op fouten bij het overnemen en samenvatten van informatie. De gebeurtenis zelf is daarmee betrouwbaar, maar de details minder. Details (aantallen explosieven, exacte locaties, e.d.) worden in de regel als minder betrouwbaar gezien, tenzij de omschrijving dermate gedetailleerd is, dat gesteld kan worden dat het letterlijk over is genomen uit het oorspronkelijke proces-verbaal. Indien dergelijke details niet zijn gegeven, verdient de voorkeur om bevestiging van de details middels een tweede bron te verkrijgen.

De meeste informatie in toegang 2.04.110 zijn krantenartikelen, geschreven door leken op het gebied van explosieven. De ervaring leert dat krantenartikelen vaak niet kloppen. De informatie uit deze bron wordt alleen gebruikt als tweede, bevestigende bron.

Toegang 2.13.210 levert redelijk betrouwbare informatie op maar gezien de betrekkelijk spaarzame details zal de bruikbaarheid in veel gevallen beperkt zijn.

Voor toegangen 2.05.44 en 2.13.71 geldt iets vergelijkbaars als voor toegang 2.04.53.15. De informatie is gebaseerd op wat de geallieerde luchtmacht en het verzet leverden. Hoewel redelijk betrouwbaar, kan daarbij informatie verloren zijn gegaan, incompleet zijn of minder gedetailleerd dan de originele documenten. Het verdient daarom de voorkeur om de originele bron te hanteren.

Geraadpleegde toegangen en inventarissen van het Nationaal Archief Den Haag

Toegang 2.04.53.15 Binnenlandse Zaken; Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, 1937 1946		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
43	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen 1940 – 1941: Commissaris der Koningin in de provincie Friesland, nrs. 18.7.1 - 18.7.23	Ja
70	Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten 1940-1941: Friesland	Nee, 1

Toegang 2.04.110 BiZa / Korps Hulpverleningsdienst 1945 1974		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
5	Correspondentie van de Hulpverleningsdienst. 1959-1974	Nee, 1
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. Z.d.	Nee, 1
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1945-1947	Nee, 1
22	Registers met krantenknipsels inzake explosieven. 1957-1959	Nee, 1
28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst. [1947-1970]	Nee, 1
47	Stukken betreffende de bewaking van munitiedumps. 1947	Nee, 1
48	Stukken betreffende een regeling voor toekenning van een vergoeding aan burgers in de gemeente Muiden voor geleden schade door een ontploffing van munitie op 17 januari 1947. 1947-1948	Nee, 1
49	Stukken betreffende onderzoeken naar explosieven die in handen van burgers zijn gekomen. 1947-1960	Nee, 1
50	Stukken betreffende een zaak aangespannen tegen de Nederlandse Staat door het bergingsbedrijf Gebroeders Bijker N.V. en B.C.A. van den Oever met betrekking tot koop en berging van het wrak van de Engelse torpedojager Valentine in de Schelde. 1954	Nee, 1
51	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Tilburg en Kring Venlo, 1954 dec. - 1955 dec.	Nee, 2
52	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Tilburg en Kring Venlo, 1955 dec. - 1956 dec.	Nee, 2
53	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Tilburg en Kring Venlo, 1956 dec. - 1957 dec.	Nee, 2
54	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Barneveld, Kring Zeeland en Kring Amsterdam, 1954 dec. - 1955 dec.	Nee, 2
55	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Barneveld, Kring Zeeland en Kring Amsterdam, 1955 dec. - 1956 dec.	Nee, 2
56	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Barneveld, Kring Zeeland en Kring Amsterdam, 1956 dec. - 1957 dec.	Nee, 2
57	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Barneveld, Kring Amsterdam, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1957 dec. - 1958 dec.	Nee, 2
58	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem/Nijmegen, Kring Amsterdam, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1958 dec. - 1959 dec.	Nee, 1
59	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem/Nijmegen, Kring Barneveld, Kring Amsterdam, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1959 dec. - 1960 dec.	Nee, 2
60	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem, Kring Amsterdam, Kring Tilburg, 1960 dec. - 1961 dec.	Nee, 2
61	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1961 dec. - 1962 dec.	Nee, 1
62	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1962 dec. - 1963 dec.	Nee, 2
63	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1963 dec. - 1964 dec.	Nee, 1
64	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1964 dec. - 1965 dec.	Nee, 1
65	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967 Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1965 dec. - 1966 dec.	Nee, 2
66	Registers inzake meldingen van geruimde explosieven. 1954-1967	Nee, 2

Toegang 2.04.110 BiZa / Korps Hulpverleningsdienst 1945 1974		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
	Kring Arnhem, Kring Nijmegen, Kring Tilburg en Kring Venlo, 1966 dec. - 1967 dec.	
68	Stukken betreffende het dumpen van munitie in zee. 1960-1971	Nee, 1
69	Stukken betreffende de inhuur van de Hulpverleningsdienst door Rijkswaterstaat Directie Wegen voor het ruimen van explosieven. 1967-1971	Nee, 1
72	Stukken betreffende het ruimen van een bom door Engelse militairen op Nederlands grondgebied. 1969	Nee, 1
74	Stukken betreffende het ruimen van explosieven in de kuststrook. 1970	Nee, 1
77	Stukken betreffende het beantwoorden van vragen van het Tweede-Kamerlid Roethof inzake het te laat ruimen van explosieven bij een flatgebouw te Leiden. 1972	Nee, 1

Toegang 2.05.44 Inventaris van het archief van het Nederlandse Gezantschap / Ambassade in Groot Brittannië (en Ierland tot 1949), 1813 1954		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
1414	Stukken betreffende luchtbombardementen van de R.A.F. op Nederland. 1940-1945.	Nee, 1

Toegang 2.13.71 Inventaris van de archieven van het Ministerie van Defensie te Londen [1940 1941]; Ministerie van Oorlog te Londen [1941 1945]; Departement van Oorlog: Bureau Londen [1945 1947], (1933) 1940 1947 (1974)		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland. 1941, 1944-1945	Nee, 1
576-577	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland. 1940-1945	Nee, 1

Toegang 2.13.210 Ministerie van Defensie: Commissie van Proefneming, 1867 1942		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940	Nee, 1
24	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied, 1940	Nee, 1
25	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden, 1940	Nee, 1
26	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden, 1941	Nee, 1
27	Lijsten met opgave van voorhanden springstoffen toebehorende aan de afdeling tot het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie, vliegtuigbommen, aanwezig in het Kruithuis te Delft, 1941-1942	Nee, 2
28	Lijsten met opgave van personeel en afwikkeling van de afdeling belast met het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie en vliegtuigbommen, 1941-1942	Nee, 1

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

3.2.5 Semistatische archiefdiensten van Ministerie Defensie te Rijswijk

In de periode van 1945-1972 werden de munitieruimingen uitgevoerd door verschillende instanties, die de ruiminggegevens zelf bijhielden. De gegevens, indien nog voorhanden, zijn nooit centraal gearchiveerd en ontsloten. Een klein deel bevindt zich in het Archief Mijn- en Munitie Opruimings Dienst ("MMOD") van het Semistatisch archief van het Ministerie van Defensie te Rijswijk, waarin de ruimingen in de periode 1945-1947 zijn ontsloten. Soms worden in andere archieven ook ruiminggegevens aangetroffen, maar het overgrote deel van deze gegevens is niet meer te achterhalen. Daarom bestaat er een hiaat in de informatie over munitieruimingen voor de periode 1947-1972. Conform de WSCS-OCE dient het Semistatische archief van het Ministerie van Defensie te Rijswijk altijd geraadpleegd te worden.

Betrouwbaarheid van de bron

De ruimingsrapporten van de MMOD (periode 1945-1947) worden als zeer betrouwbaar gezien wat betreft de gebeurtenis en het soort gemelde explosief. De locatieaanduidingen van aangetroffen explosieven zijn in de regel echter onnauwkeurig (vaak het adres van het perceel waar het explosief is aangetroffen, soms een centraal meldpunt zonder aanduiding van de locatie van het explosief) waar in bepaalde gevallen rekening mee gehouden dient te worden in de afbakening van een verdacht gebied. De ruiming van explosieven door deze instantie zijn echter zeer betrouwbare (contra)indicaties voor de conclusies ten aanzien van het onderzoeksgebied.

Geraadpleegde archief in het Semistatisch archief van het Ministerie van Defensie

In dit archief is het archief van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD) 1945-1947 geraadpleegd.

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante meldingen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

3.2.6 Archief van de EOD

Vanaf de jaren zeventig heeft de Explosieven Opruimingsdienst Defensie ("EOD") de ruiming van explosieven uitgevoerd, gerapporteerd en gearchiveerd. Deze munitie opruimingsrapporten ("MORA's") van de EOD zijn de belangrijkste bron van informatie voor het achterhalen van munitieruiming van 1972. Tevens beschikt de EOD over mijnenkaarten, waarin de bekende geregistreerde mijnevelden zijn opgenomen met bijbehorende rapportages betreffende de ruiming van deze velden. Conform de WSCS-OCE dient het archief van de EOD altijd geraadpleegd te worden.

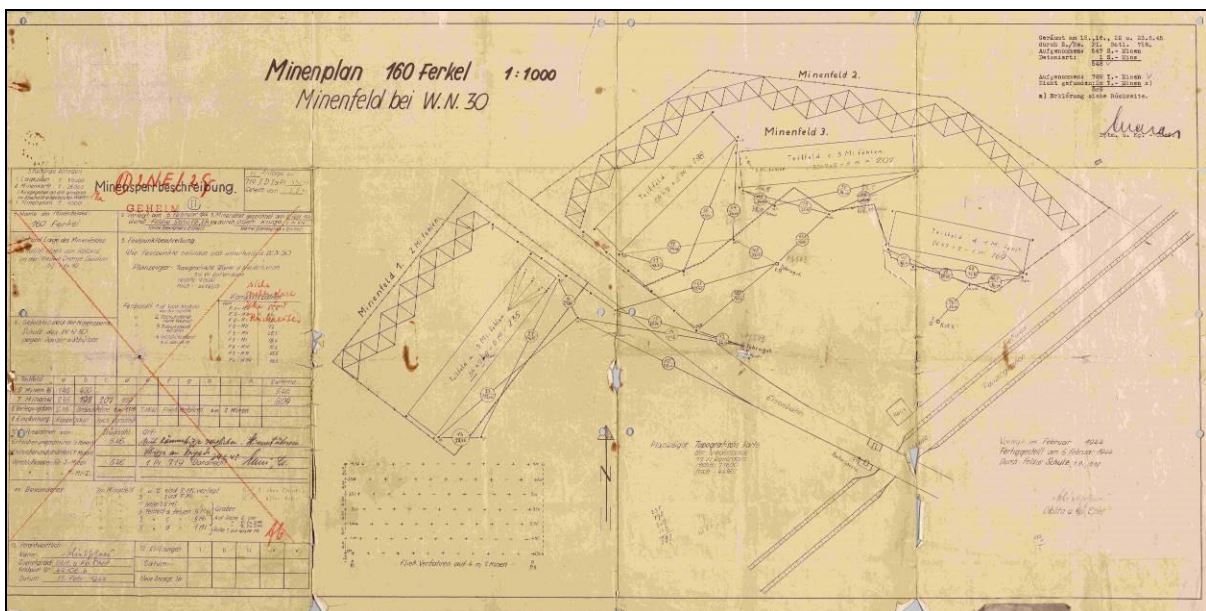
Betrouwbaarheid van de bron

Ruimingsrapporten/mora's

De ruimingsrapporten van de EOD (vanaf 1970) worden als zeer betrouwbaar gezien wat betreft de gebeurtenis en het soort gemelde explosief. De locatieaanduidingen van aangetroffen explosieven zijn in de regel echter onnauwkeurig (vaak het adres van het perceel waar het explosief is aangetroffen, soms een centraal meldpunt zonder aanduiding van de locatie van het explosief) waar in bepaalde gevallen rekening mee gehouden dient te worden in de afbakening van een verdacht gebied. De ruiming van explosieven door deze instantie zijn echter zeer betrouwbare (contra)indicaties voor de conclusies ten aanzien van het onderzoeksgebied.

Mijnenkaarten

De mijnenkaarten zijn over het algemeen betrouwbaar, hoewel vaak niet nauwkeurig ingetekend. Dit laatste is – indien noodzakelijk voor de juist analyse en/of afbakening van een verdacht gebied – aan te passen. De achterliggende stukken betreffen in de regel echter regelmatig de legrapporten van de betreffende Duitse eenheden, met exacte en specifieke informatie over het veld. Ook de rapporten van de ruiming van de velden zijn over het algemeen vaak vrij specifiek, met vermelding van uitvoerenden, datum ruiming, aantallen en soorten mijnen, eventueel ontbrekende mijnen en toelichting waarom men vermoedde dat er mijnen ontbraken.



Figuur 3.2.6-1. Legrapport van mijnevelden. Bron: EOD.

Geraadpleegde bronnen bij de EOD

Zowel de MORA's als de mijnenkaarten zijn geraadpleegd.

Leemte in kennis EOD-archief

- De locatieaanduidingen op de MORA's zijn onbetrouwbaar en zelfs met juiste gegevens, zijn ze soms verkeerd gearchiveerd. Er kunnen dus MORA's gemist zijn, omdat ze op een verkeerd adres zijn geregistreerd.
- MORA's die geregistreerd zijn met als locatieaanduiding het politiebureau zijn niet geraadpleegd. Dit betreft explosieven die bij de politie zijn ingeleverd, door de politie naar kantoor meegenomen, in beslag genomen wapens en andere naoorlogse explosieven. Deze zijn niet te linken aan een locatie of oorlogshandeling uit WOII en daarom niet bruikbaar voor het onderzoek.

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Er zijn in het EOD-archief geen relevante meldingen aangetroffen.

3.2.7 Overige Nederlandse archieven

Naast de reeds vermelde archiefinstellingen, zijn er nog andere uiteenlopende archiefinstellingen in Nederland die relevante informatie voor vooronderzoek (kunnen) bevatten. Dit betreft vaak kleinere archieven van bijvoorbeeld lokale musea, heemkundige en geschiedkundige kringen en soms zelfs privé-archieven. Dergelijke archieven zijn niet voor elke locatie aanwezig en er is conform WSCS-OCE geen verplichting ze te raadplegen.

Geraadpleegde overige Nederlandse archieven

Er zijn geen overige Nederlandse archieven geraadpleegd voor onderhavig onderzoek.

3.2.8 Getuigenverklaringen

Interviews met ooggetuigen, die informatie hebben over de eventuele aanwezigheid van neergestorte vliegtuigen, afgeworpen bommen en andere gevechtshandelingen binnen het gebied, kan veel bruikbare informatie opleveren. Ruim 70 jaar na dato is het aantal ooggetuigen echter zeer beperkt. Vanuit de WSCS-OCE is er geen verplichting om getuigen te raadplegen.

Betrouwbaarheid van de bron

Eventuele ooggetuigen waren ten tijde van WOII meestal erg jong en bovendien vonden de gebeurtenissen meer dan 70 jaar geleden plaats. Verklaringen van ooggetuigen zijn daarom niet altijd betrouwbaar, waardoor een ooggetuigenverklaring altijd door een tweede bron bevestigd dient te worden, of onderbouwd zal worden waarom een specifieke verklaring als betrouwbaar wordt gezien bij afwezigheid van een andere bron.

Geraadpleegde getuigen

Er zijn voor onderhavig onderzoek geen getuigen geraadpleegd.

3.2.9 Buitenlandse archieven

In het buitenland zijn diverse archieven met uitgebreide informatie over WOII. Deze bevatten archiefstukken, boeken en foto's van oorlogshandelingen gemaakt of buitgemaakt door de troepen van het land waar het betreffende archief staat. Aangezien eenheden van diverse nationaliteiten op Nederlands grondgebied hebben gevochten, bevatten deze archieven vaak informatie over het voorkomen van explosieven in Nederland. De buitenlandse archieven betreffen de onderstaande drie en de buitenlandse luchtfotoarchieven zoals in §3.3 vermeld.

3.2.9.1 The National Archives te Londen

The National Archives te Londen is het officiële archief van Groot-Brittannië, met informatie over de Britse geschiedenis tot meer dan 1.000 jaar geleden. Hier zijn ondermeer operationele aanvalsgegevens te vinden met informatie over luchtaanvallen van de Royal Air Force (verder "RAF") tijdens WOII. In dit archief dient conform het Procecertificaat een relevante onderzoeksinspanning verricht te worden betreffende informatie over door de RAF uitgevoerde luchtaanvallen in het onderzoeksgebied of de directe omgeving. Hierbij dient gekeken te worden naar de stukken van Bomber Command RAF, Coastal Command RAF, Fighter Command RAF/Air Defence Great Britain en de Second Tactical Air Force.



DETAIL OF WORK CARRIED OUT							
By 197 SQUADRON							
FOR THE MONTH OF JANUARY 1945							
DATE	AIRCRAFT TYPE & NUMBER	CREW	DUTY	TIME		DETAILS OF SORTIE OR FLIGHT	REFERENCES
				UP	DOWN		
20.1.45 (continued)	X	S/Lt. R.G. CURRY	PILOT	1255	1335	DD41 INTERDICTION R.885850. The operation was abortive owing to bad weather, 10/10th. snow cloud at 4-14000 feet and the bombs were brought back.	
	M	F/O. D.M. MATTHEWS		"	"		
	J	F/Lt. J.K. HARDING, D.F.C.		"	"		
	B	F/O. J.G.B. GIBBINGS		"	"		
	D	F/O. G.G. MAHAFFY		"	"		
	L	F/O. D.M. SMITH		"	"		
21.1.45	R	F/Lt. J.G.B. HARTLEY	PILOT	1155	1255	NO FLYING.	
	A	F/O. J.K. BYRNE		"	"		
22.1.45	N	F/O. J.K. BYRNE	PILOT	1155	1255	DD45/561 SERVIC POINT NEENSBURG IN BUILDING. These aircraft were airborne with 195, 257 and 263 Squadrons and were over the target between 1245 and 1245 hours. This Squadron led by W/Odr. Flying dropped all their bombs in a low level attack. All burst in the target area and the building was considered destroyed.	
	R	F/Lt. J.G.B. HARTLEY		"	"		
	L	F/O. M.S. JONES		"	"		
	I	F/Lt. J.K. HARDING, D.F.C.		1155	1205		
	H	F/O. G.R. GIBBINGS		1155	1255		
	B	F/O. J.M. JAMES		"	"		
	A	F/O. A.R. DE BIE (BELGIAN) (183838)		"	"		
	S	S/Lt. R.G. CURRY		"	"		
	M	F/SGT. J.W. HOWELL (A15425852)		"	"		
	T	W/O. T.E. PARKINSON		"	"		
	X	S/Lt. R.G. CURRY		1430	1530		
	H	F/O. A.R. DE BIE (BELGIAN) (A15413870)		"	"		
	S	F/Lt. J.G.B. HARTLEY		"	"		
	D	F/O. G.R. GIBBINGS		"	"		
	P	F/O. G.G. MAHAFFY		"	"		
N	F/O. J.K. BYRNE	"	"				
J	F/Lt. J.K. HARDING, D.F.C.	"	"				
L	F/O. M.S. JONES	"	"				
A	F/O. D.M. MATTHEWS	"	"				
T	F/O. D.M. SMITH	"	"				
G	F/S. J.W. HOWELL (A15425852)	1425	1515				
						ARMED FORCE, URGENT AREA. This aircraft was led by the Group Captain, Commanding the Wing. The bombs were dropped on the railway junction at R.0594 with two very near misses. The MET on the road to the south of the junction was strafed and both damaged. Over 12 troops were seen to bale out and these were shot up with many hits. Suspected ammo dumps were seen at the side of the road R.050640. About six bunkers 15 x 20 x 6 feet were seen and much track activity.	
J	F/Lt. J.G.B. HARTLEY	1630	1725				
N	F/O. G.R. GIBBINGS	"	"				
G	F/O. J.C. ROOK	"	"				
T	W/O. T.E. PARKINSON	"	"				
A	F/O. D.M. MATTHEWS	"	"				
L	F/O. K.F.C. BOWMAN	"	"				
W	F/O. J.M. JAMES	"	"				
						DD41. INTERDICTION LEIDEN D.759999. These aircraft were led by F/Lt. HARTLEY and were over the target at 1700 hours. 13 bombs were dropped (one hang up) and no hits were claimed. A V2 was seen taking off from D.931812 heading west at an angle of 70-75 degs. Medium light flask was encountered from the target area.	

Figuur 3.2.9.1-I. Voorbeeld van de verslaglegging van de resultaten van een luchtaanval uitgevoerd door de RAF (in dit geval 197 Squadron van de 2nd Tactical Air Force). Per dag wordt vermeld welke piloten met welk type toestel bij een aanval betrokken was, met geplande doelwit en waargenomen resultaten gerapporteerd. Bron: The National Archives te Londen.

Betrouwbaarheid van de bron

Van de uitgevoerde luchtaanvallen zijn operationele aanvalsverslagen opgesteld. Hierin staan vermeld welke vliegtuigen, op welke dag en welk tijdstip, met welke wapens en op welk doelwit geacht werden een aanval uit te voeren. Daarnaast is achteraf door de bemanning gerapporteerd wat ze gedurende hun vlucht daadwerkelijk hebben uitgevoerd. Wat betreft deel één - type en aantallen vliegtuigen, datum en tijd, soorten wapens en het beoogd doelwit - zijn deze rapporten zeer betrouwbaar. Wat betreft deel twee - daadwerkelijk uitgevoerde aanvallen - zijn de rapporten maar zeer beperkt betrouwbaar en dienen door een tweede bron bevestigd te worden. Uit ervaring van T&A en onderzoeken van de RAF blijkt dat het beoogde doelwit (zeker in het begin van WOII) vaak niet gevonden werd en een verkeerd doelwit werd aangevallen. Daarnaast blijkt - ook uit ervaring van T&A en onderzoeken van de RAF - dat de gemelde resultaten vaak sterk overdreven waren.

Ook door de grondtroepen zijn verslagen opgesteld van hun acties en ervaringen, zoals de War Diaries van de Britten en de After Action Reports van de Amerikaanse troepen. Hier staan onder andere de bewegingen van de troepen in, of ze onder vuur lagen, waar ze vijanden waarnamen, etc. De betrouwbaarheid wisselt. Meldingen dat men onder vuur lag, zullen betrouwbaar zijn, echter locaties en meldingen van derden zijn minder betrouwbaar. Bij meldingen van locaties kunnen fouten van het kaartlezen naar voren komen, of is de omschrijving te karig om te bepalen waar men zich bevond. Indien locaties door derden gemeld werden, is de kans op fouten nog veel groter. Dit geldt ook voor meldingen van derden over andere zaken, net als schattingen van de sterkte van de vijand.

Geraadpleegde toegangsnummers van het National Archives te Londen

Relevante zoekslag in gegevens van de RAF

Om te voldoen aan de richtlijnen m.b.t. het doen van een relevant onderzoeksinspanning in de gegevens van de RAF, zoals gesteld in het Procescertificaat, is Wardocs geraadpleegd. Zie §3.2.9.4 voor een nadere toelichting. De documenten van de hieronder vermelde toegangsnummers, zijn door een onderzoeker van T&A geraadpleegd.

Toegangsnummer AIR37 2nd Tactical Air Force: Registered files and reports		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
715-718	Daily Log Second Tactical Air Force, Sept. 1944 – May 1945	Ja

Leemte in kennis National Archives te Londen

- Geen

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

3.2.9.2 The National Archives and Records Administration te College Park (VS)

The National Archives and Records Administration ("NARA") te College Park is het officiële archief van de Verenigde Staten. Hier zijn o.a. vluchtgegevens van luchtaanvallen van de United States Army Air Forces en (lucht)foto's van WOII te vinden.

Betrouwbaarheid van de bron

Hiervoor geldt hetzelfde als voor The National Archives te Londen met betrekking tot vluchtgegevens (zie §3.2.9.1) en hetzelfde als voor luchtfoto's in het algemeen zoals omschreven in §3.3.

Geraadpleegde toegangsnummers van NARA te College Park

Dit archief is voor onderhavig onderzoek niet geraadpleegd, aangezien er op basis van de geraadpleegde bronnen geen aanleiding was om aanvullende, relevante informatie in dit archief te verwachten.

3.2.9.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

Het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg bevat de informatie van de Duitse militaire geschiedenis vanaf 1867. Conform de richtlijnen van het Procescertificaat dient ten minste de collectie Lageberichte van de Luftwaffenführungsstab Ic geraadpleegd, die meldingen bevat over bomafwerpen op Nederlands grondgebied in de periode 10 mei 1940 - 10 november 1941

Betrouwbaarheid van de bron

Er zijn diverse soorten Duitstalige rapporten te vinden. Deze lopen uiteen van rapporten opgesteld door een Duitse autoriteit op een locatie in Nederland die verslag legde van gebeurtenissen ter plaatse (zoals een Ortskommandant) tot aan korte samenvattende rapporten die naar Duitsland werden gestuurd om verslag te doen van de gebeurtenissen

(vaak luchtactiviteit) in Nederland. Voor deze rapporten geldt hetzelfde als voor de archiefstukken uit gemeentearchieven, regionale archieven en het Nationaal Archief, namelijk dat de gebeurtenis zelf betrouwbaar is, maar de betrouwbaarheid van de details afhangen van de persoon die rapporteert en zijn positie.

Tevens bevat het archief enkele luchtfoto's uit WOII. Hiervoor geldt hetzelfde als voor luchtfoto's in het algemeen zoals omschreven in §3.3.

Geraadpleegde inventarissen van het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

RL 2 II Generalstab der Luftwaffe / Luftwaffeführungsstab, 1931 1945		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
4 5. Abteilung (Ic; Feindaufklärung, Abwehr, geistige Betreuung)		
4.3 Lagemeldungen, Lageberichte		
4.3.1 Reichsgebiet und alle Fronten		
Bandfolgetitel : Lageberichte alle Fronten.- Eigener und Feindeinsatz, Aufklärung		
RL 2-II/205	9. - 21. Mai 1940	Nee, 1
RL 2-II/206	22. - 27. Mai 1940	Nee, 1
RL 2-II/207	28. Mai - 2. Juni 1940	Nee, 1
RL 2-II/208	3. - 8. Juni 1940	Nee, 1
RL 2-II/209	9. - 14. Juni 1940	Nee, 1
RL 2-II/210	15. - 22. Juni 1940	Nee, 1
RL 2-II/211	23. - 30. Juni 1940	Nee, 1
RL 2-II/211a	1. - 6. Juli 1940	Nee, 1
RL 2-II/212	7. - 20. Juli 1940	Nee, 1
RL 2-II/213	21. Juli - 1. Aug. 1940	Nee, 1
RL 2-II/1025	2. - 11. Aug. 1940	Nee, 1
RL 2-II/1026	12. - 16. Aug. 1940	Nee, 1
RL 2-II/214	15. - 22. Sept. 1940	Nee, 1
RL 2-II/215	23. Sept. - 1. Okt. 1940	Nee, 1
RL 2-II/216	3. - 13. Okt. 1940	Nee, 1
RL 2-II/217	14. - 24. Okt. 1940	Nee, 1
RL 2-II/218	25. Okt. - 4. Nov. 1940	Nee, 1
RL 2-II/219	5. - 13. Nov. 1940	Nee, 1
RL 2-II/220	14. - 19. Nov. 1940	Nee, 1
RL 2-II/221	20. - 26. Nov. 1940	Nee, 1
RL 2-II/222	27. Nov. - 3. Dez. 1940	Nee, 1
RL 2-II/223	4. - 12. Dez. 1940	Nee, 1
RL 2-II/224	13. - 21. Dez. 1940	Nee, 1
RL 2-II/225	22. - 31. Dez. 1940	Nee, 1
RL 2-II/226	1. - 9. Jan. 1941	Nee, 1
RL 2-II/227	10. - 18. Jan. 1941	Nee, 1
RL 2-II/228	19. - 31. Jan. 1941	Nee, 1
RL 2-II/229	1. - 9. Febr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/230	10. - 18. Febr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/231	19. - 28. Febr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/232	1. - 8. März 1941	Nee, 1
RL 2-II/233	9. - 16. März 1941	Nee, 1
RL 2-II/234	17. - 21. März 1941	Nee, 1
RL 2-II/235	22. - 24. März 1941	Nee, 1
RL 2-II/236	25. - 31. März 1941	Nee, 1
RL 2-II/237	1. - 7. Apr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/238	8. - 14. Apr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/239	15. - 22. Apr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/240	23. - 30. Apr. 1941	Nee, 1
RL 2-II/241	1. - 6. Mai 1941	Nee, 1
RL 2-II/242	7. - 14. Mai 1941	Nee, 1
RL 2-II/243	15. - 26. Mai 1941	Nee, 1
RL 2-II/244	27. Mai - 7. Juni 1941	Nee, 1

RL 2 II Generalstab der Luftwaffe / Luftwaffeführungsstab, 1931 1945		
Inv. Nr.	Omschrijving archiefstuk(ken)	Relevant
4 5. Abteilung (Ic; Feindaufklärung, Abwehr, geistige Betreuung)		
4.3 Lagemeldungen, Lageberichte		
4.3.1 Reichsgebiet und alle Fronten		
Bandfolgetitel : Lageberichte alle Fronten.- Eigener und Feindeinsatz, Aufklärung		
RL 2-II/245	8. - 15. Juni 1941	Nee, 1
RL 2-II/246	16. - 25. Juni 1941	Nee, 1
RL 2-II/247	26. - 30. Juni 1941	Nee, 1
RL 2-II/248	1. - 6. Juli 1941	Nee, 1
RL 2-II/249	7. - 12. Juli 1941	Nee, 1
RL 2-II/250	13. - 18. Juli 1941	Nee, 1
RL 2-II/251	19. - 24. Juli 1941	Nee, 1
RL 2-II/252	25. - 31. Juli 1941	Nee, 1
RL 2-II/253	1. - 9. Aug. 1941	Nee, 1
RL 2-II/254	10. - 16. Aug. 1941	Nee, 1
RL 2-II/255	17. - 22. Aug. 1941	Nee, 1
RL 2-II/256	23. - 28. Aug. 1941	Nee, 1
RL 2-II/257	29. Aug. - 3. Sept. 1941	Nee, 1
RL 2-II/258	4. - 8. Sept. 1941	Nee, 1
RL 2-II/259	9. - 14. Sept. 1941	Nee, 1
RL 2-II/260	15. - 20. Sept. 1941	Nee, 1
RL 2-II/261	21. - 26. Sept. 1941	Nee, 1
RL 2-II/262	27. Sept. - 2. Okt. 1941	Nee, 1
RL 2-II/263	3. - 9. Okt. 1941	Nee, 1
RL 2-II/264	10. - 14. Okt. 1941	Nee, 1
RL 2-II/265	15. - 18. Okt. 1941	Nee, 1
RL 2-II/266	19. - 23. Okt. 1941	Nee, 1
RL 2-II/267	24. - 28. Okt. 1941	Nee, 1
RL 2-II/268	28. Okt. - 3. Nov. 1941	Nee, 1
RL 2-II/269	4. - 9. Nov. 1941	Nee, 1

Leemte in kennis Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

- Veel informatie van Duitse instanties is in WOII verloren gegaan in de strijd, bewust vernietigd, of kwijtgeraakt. Op voorhand kan daarom zondermeer worden gesteld dat er mogelijk informatie ontbreekt in de geraadpleegde inventarissen.
- De Lageberichten lopen maar tot en met 9 november 1941.
- Diverse van de stukken, zoals de Kriegstagebücher, zijn handgeschreven. Deze handschriften zijn niet altijd goed te ontcijferen.

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Er zijn in het archief geen relevante meldingen aangetroffen.

3.2.9.4 Wardocs (Hans Nauta)

T&A werkt regelmatig samen met het bedrijf Wardocs van de gerenommeerde onderzoeker Hans Nauta. Via Wardocs worden gegevens omtrent bombardementen en/of vliegtuigcrashes aangeleverd uit buitenlandse archieven zoals The National Archives te Londen, The National Archives and Records Administration ("NARA") te College Park en het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg.

Betrouwbaarheid van de bron

Hans Nauta bezit een zeer uitgebreid archief van documenten uit genoemde archieven, verwerkt in een uitvoerige database en heeft zeer veel ervaring met het raadplegen van

de archieven en het assisteren bij vooronderzoeken naar mogelijk aanwezige explosieven. Daarbij levert hij scans van de originele archiefstukken met bronvermelding. Daarmee levert hij informatie gebaseerd op degelijk onderzoek en waarvan de bron verifieerbaar is. Voor de geleverde stukken geldt dat ze dezelfde betrouwbaarheid hebben als reeds gemeld bij betreffende archieven. Omdat Hans Nauta een zeer uitgebreide database heeft, die hij uitvoerig raadpleegt, zijn in feite enkele leemtes in kennis van bepaalde bronnen gedekt. Zijn bevindingen worden altijd onderbouwd gerapporteerd, waarbij T&A dit analyseert en verwerkt in kader van het onderzoek.

Relevante zoekslag in gegevens van de RAF

Om te voldoen aan de richtlijnen m.b.t. het doen van een relevante onderzoeksinspanning in de gegevens van de RAF, zoals gesteld in het Procescertificaat, is Wardocs geraadpleegd. Op basis van de zeer uitgebreide en systematisch toegankelijke database van Wardocs is daarmee een relevante zoekslag gedaan in de stukken van Coastal Command RAF, Fighter Command RAF/ Air Defence Great Britain en de 2nd Tactical Air Force.

Voor de stukken van Bomber Command RAF geldt dat T&A de boeken van Zwanenburg als relevante zoekslag beschouwd. Hoewel de heer Zwanenburg voor deze werken uitsluitend de Daily en Weekly Summaries uit het archief van The National Archives te Londen heeft gebruikt en die voor bepaalde periodes van WOII niet uitvoerig zijn, is T&A van mening dat het volstaat. De reden hiervoor is drieledig.

Ten eerste de betrouwbaarheid van de locatieaanduidingen in de stukken van Bomber Command RAF – deze zijn namelijk notoir onbetrouwbaar.² Zeker aangezien de RAF al vroeg in de oorlog overging tot vrijwel uitsluitend nachtelijke aanvallen, wat de navigatie niet ten goede kwam. Een melding in deze stukken van een aanval in of nabij het onderzoeksgebied, zonder bevestiging uit een bron die betrouwbaar is m.b.t. de locatie, zou daardoor op geen enkele wijze leiden tot een andere conclusie van het onderzoek.

Ten tweede heeft de heer Zwanenburg voor zijn onderzoeken reeds een vrij uitvoerige zoekslag gemaakt en de meldingen m.b.t. Nederland verwerkt in zijn boeken. Een meer uitvoerige zoektocht, zonder dat er aanvullende informatie beschikbaar is om gericht te kunnen zoeken, zou dus dieper moeten gaan en erg arbeidsintensief zijn.

Ten derde zit de leemte in de boeken van Zwanenburg voornamelijk aan het einde van WOII, toen de oorlog in alle hevigheid in en nabij Nederland plaatsvond. Om dit te ondervangen raadpleegt T&A altijd luchtfoto's van eind WOII, zodat ook incidentele en/of niet in andere bronnen vastgelegde sporen van oorlogshandelingen gevonden worden. Indien daaruit blijkt dat er sprake is van een luchtaanval op of nabij het onderzoeksgebied, voert T&A waar nodig alsnog een zoekslag uit in de archieven van Bomber Command RAF.

Met andere woorden: Op voorhand – dus zonder concrete aanwijzing uit andere bron – onderzoek doen in de stukken van Bomber Command RAF kan alleen leiden tot een andere conclusie indien (1) de locatieaanduiding in de betreffende stukken correct en

² Doelwitten werden vaak niet gevonden, of herkend, zeker in het begin van de oorlog en bij nachtelijke aanvallen. Uit een onderzoek van de RAF uit augustus 1941, het Bensusan-Butt report, bleek dat in de zomer van 1941 slechts 20% van de bommen binnen een straal van circa 8 kilometer van het doelwit terecht kwamen. Hoewel gedurende WOII dit verbeterde, bleef het een probleem voor de geallieerde luchtmacht.

nauwkeurig genoeg zijn, (2) de aanval niet reeds vermeld was in de boeken van Zwanenburg, (3) geen enkele andere bron melding doet van bominslagen, (4) er een luchtfoto beschikbaar is van na de aanval en (5) de luchtfoto sporen laat zien die de aanval bevestigen. Volgens T&A staat de extra inspanning daardoor niet in verhouding tot de kans op bruikbare resultaten die anderzijds niet verkregen zouden zijn.

T&A doorzoekt het archief van Bomber Command RAF wel indien er uit andere bronnen aanwijzingen zijn, die duiden op een bombardement door eenheden van dit Command.

Door Wardocs geraadpleegde toegangsnummers van het National Archives te Londen

Er is via Wardocs geen relevante informatie met betrekking tot onderhavig onderzoek achterhaald.

3.2.10 Informatie van internet

Tegenwoordig is ook internet een goede bron voor informatie, ook voor vooronderzoek. Hoewel op internet informatie staat waarvan de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid in twijfel getrokken kunnen worden, zijn er tegenwoordig ook veel archiefinstellingen die foto's, archiefstukken, dagboeken en meer gedigitaliseerd materiaal beschikbaar hebben gesteld via hun website. Daarnaast is er informatie te vinden van amateurhistorici, krantenberichten van de afgelopen decennia, contactgegevens van mogelijke getuigen en locatiedeskundigen en meer.

Betrouwbaarheid van de bron

De betrouwbaarheid van informatie van internet is zeer sterk wisselend. Er wordt alleen informatie van internet verwerkt in onderzoeken wanneer de bron als redelijk tot zeer betrouwbaar wordt gezien, of tenminste in één betrouwbare bron wordt bevestigd. Indien de informatie van internet doorslaggevend is voor een analyse, zal de betrouwbaarheid in de analyse in bijlage 3 vermeld worden.

Website Vergeltungswaffen

De website <http://www.vergeltungswaffen.nl/> geeft een overzicht van gebeurtenissen omtrent V-wapens (V₁ en V₂) in Nederland. Op de kaart zijn locaties van inslagen en lanceerinstallaties aangegeven. Bij de meldingen wordt eventueel aanvullende beschikbare informatie betreffende datum en locatie weergegeven. De meldingen zijn echter niet voorzien van bronverwijzing. Op basis van eigen onderzoek kan worden gesteld dat de aangegeven locaties en data niet altijd correct zijn en er meldingen dubbel op de kaart staan. Tevens blijkt dat er verschillende meldingen in kaart staan waarvan de exacte locatie niet te achterhalen is. Vergeltungswaffen.nl is in dit onderzoek gebruikt voor een indicatie van de gebeurtenissen omtrent V-wapens. Meldingen dienen ter afbakening van op CE verdachte gebieden altijd te kunnen worden bevestigd met informatie uit andere bronnen.

Geraadpleegde websites

Website	Korte toelichting	Bronverwijzing ³
http://www.topotijdreis.nl/	Historische kaarten van Kadaster	Kadaster topotijdreis
http://www.echodelta.net/mbs/eng-translator.php	Website om coördinaten die de geallieerden gebruikten om te zetten naar huidige locaties.	N.v.t.
http://www.vergeltungswaffen.nl	Overzicht van V1 en V2-inslagen in Nederland	Vergeltungswaffen
www.ikme.nl	Indicatieve kaart militair erfgoed	ikme
https://www.delpher.nl/nl/kranten	Digitaal archief van historische kranten	Delpher
http://www.wandelpaden.eu/martinbulger.html	Crash B-24H Liberator	Crash B-24H Liberator

Uitwerking van de aangetroffen relevante stukken

Voor de aangetroffen relevante gebeurtenissen wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

³ In bijlage 3 wordt in de kolom "bronverwijzing" naar deze termen verwezen voor de betreffende website.

3.3 LUCHTFOTO INTERPRETATIE

In WOII zijn door de geallieerden diverse fotoverkenningssluchten boven Nederland uitgevoerd. Veel van deze luchtfoto's zijn terug te vinden in de Speciale Collecties van de bibliotheek van Wageningen UR ("Wag") en bij het Kadaster in Zwolle ("Zwolle"). Ook de luchtfotocollectie van de Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland ("RCAHMS") / National Collection of Aerial Photography ("NCAP") te Edinburgh (waarbinnen twee afzonderlijke archieven, "ACIU/JARIC") en the National Archives and Records Administration te College Park ("NARA") hebben (een grote hoeveelheid) luchtfoto's van Nederland beschikbaar. The National Archives te Londen ("TNA"), de Laurier Military History Archive in Canada ("LMH"), de National Air Photo Library Ottawa ("Canada"), het Bundesarchiv/Militärarchiv te Freiburg ("BAF") en het spoorwegmuseum te Utrecht ("SMU") beschikken over een beperkter aantal luchtfoto's van Nederland.

De Nederlandse luchtfotoarchieven van Wageningen en Zwolle, en de luchtfotocollectie van RCAHMS/NCAP zijn conform de richtlijnen van het Procescertificaat verplicht te raadplegen. De overige archieven zijn eventueel te raadplegen als er in deze drie archieven geen bruikbare luchtfoto's beschikbaar zijn en ook andere geraadpleegde bronnen niet voldoende duidelijkheid bieden met betrekking tot oorlogshandelingen, die middels luchtfoto-analyse opgehelderd kunnen worden.

Criteria luchtfotoselectie

Luchtfoto's worden geselecteerd op basis van de opnamedatum, dekking, schaal en kwaliteit van de luchtfoto. Middels deze criteria wordt de keuze voor de meest bruikbare luchtfoto's in relatie tot de oorlogshandeling gemaakt. De datum is daarbij erg belangrijk. Bij voorkeur wordt een foto van zo kort mogelijk na een oorlogshandeling gebruikt, omdat daarop de sporen ervan in de regel duidelijker zichtbaar zijn. Om deze sporen goed te onderscheiden wordt – waar nodig – een foto van voor de oorlogshandeling geraadpleegd, bij voorkeur van een datum van zo kort mogelijk ervoor. Daarnaast is beeldkwaliteit zeer belangrijk. De voorkeur gaat uit naar een scherpe foto, die het gebied goed dekt, van een goede schaal is en zonder beperkende factoren, zoals aanwezigheid van bewolking, inundaties, of beschadigingen aan de foto zelf. Zie ook bijlage 5 voor een de afspraken met de opdrachtgever m.b.t. de selectie van luchtfoto's.

Tevens wordt altijd een vlakdekkende luchtfotoanalyse uitgevoerd met foto's van eind WOII teneinde een zo compleet mogelijk beeld van de oorlogshandelingen te verkrijgen. Dit wordt gedaan ongeacht of er meldingen van oorlogshandelingen in de tijd ervoor zijn.

Luchtfoto-interpretatie

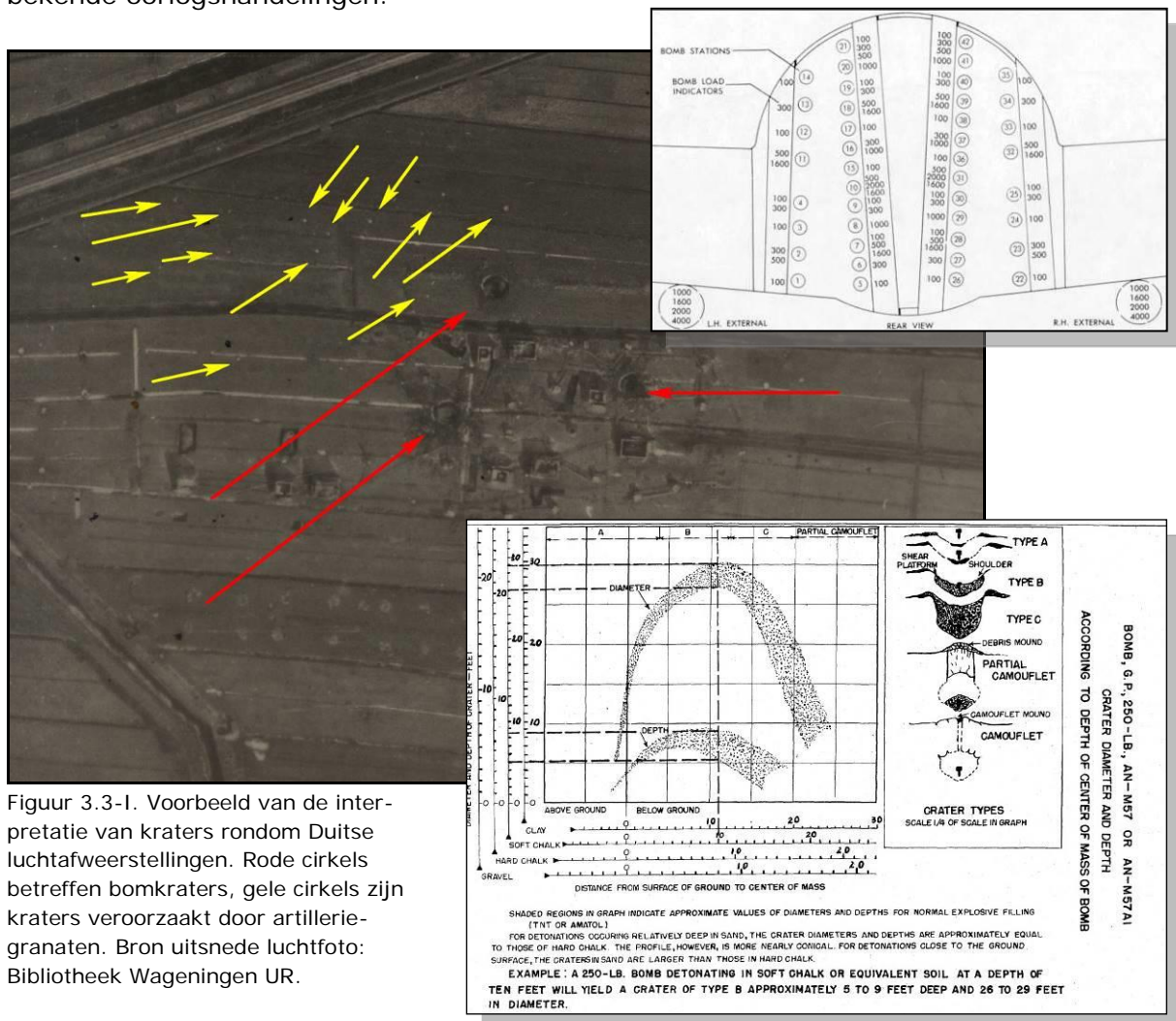
Foto's worden door deskundigen met ervaring in de interpretatie van luchtfoto's uit het tijdvak 1940-1945 onafhankelijk van elkaar geïnterpreteerd. Eén van deze deskundigen voert deze analyse uit met de kennis van informatie uit het overige bronnenmateriaal. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een beeldbewerkingsprogramma waarmee o.a. helderheid, contrast en scherpte van de foto zijn aan te passen. De tweede analist voert zijn analyse uit zonder de aanvullende informatie uit het bronnenmateriaal en maakt gebruik van ArcGIS en de geogerefererde luchtfoto. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de Image Analysis Toolbox en Effect Toolbox voor de beeldbewerking en –analyse (o.a. Dynamic Range Adjustment, Swipe functionaliteit).

Vergelijking van de luchtfoto's met de huidige situatie

Door de luchtfoto's uit 1940-1945 te vergelijken met recente luchtfoto's en satellietbeelden, kan een goed beeld verkregen worden van de naoorlogse ontwikkelingen in het gebied. Aanvullend zijn diverse topografische kaarten van de afgelopen 70 jaar (waaronder uit de Grote Atlas van Nederland 1930-1950 en www.topotijdreis.nl van Kadaster) met elkaar en de luchtfoto's vergeleken.

Betrouwbaarheid van de bron

Luchtfoto's worden in de regel als betrouwbare bron gezien. Bij luchtfoto's dient echter rekening gehouden te worden met het feit dat ze geïnterpreteerd worden, met andere woorden dat er een soort van "vertaling" plaatsvindt van wat op de foto zichtbaar is. Aangezien niet alle sporen van oorlogshandelingen eenduidig als zodanig te herkennen zijn, geldt echter dat de betrouwbaarheid van deze sporen uiteen kunnen lopen. De betrouwbaarheid wordt verhoogd wanneer sporen te relateren zijn aan bijvoorbeeld bekende oorlogshandelingen.



Figuur 3.3-I. Voorbeeld van de interpretatie van kraters rondom Duitse luchtafweerstellingen. Rode cirkels betreffen bomkraters, gele cirkels zijn kraters veroorzaakt door artilleriegranaten. Bron uitsnede luchtfoto: Bibliotheek Wageningen UR.

In sommige gevallen zijn sporen niet eenduidig in verband te brengen met de bekende oorlogshandelingen. Met behulp van informatie over bommenrekken (zie bovenste inzet, bron: Boeing B-17G Field Service Manual) kan in enkele gevallen op basis van een opvallend kraterpatroon achterhaald worden welk type toestel de bommen afwierp, in andere gevallen kan een analyse ondersteund worden door informatie over kraterafmetingen (zie onderste inzet, bron: Terminal Ballistic Data – volume 1).

Bij de analyse van de sporen van oorlogshandelingen wordt per spoor/object beoordeeld hoe waarschijnlijk de conclusie is. Hierbij bestaan twee classificaties:

1. Waarschijnlijk: de deskundigen zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto.
2. Mogelijk: de deskundigen zijn overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto.

Tenminste twee deskundigen beoordelen per object hoe betrouwbaar de conclusie van de luchtfotoanalyse is. Verschillen in de interpretaties tussen de deskundigen worden besproken en resulteren in een gezamenlijke eindclassificatie. Indien sporen op een luchtfoto niet eenduidig zijn, zal meegewogen worden of ze door een tweede bron bevestigd worden. In de chronologische lijst van bijlage 3 worden de luchtfotoanalyses beschreven. De omschreven sporen van oorlogshandelingen en objecten worden als waarschijnlijk beoordeeld, tenzij anders vermeld. De beoordeling van de (on)zekerheid zal onderbouwd worden en er zal vermeld worden hoe het is meegewogen in de conclusies (verdacht/onverdacht).

Geraadpleegde luchtfoto's

In onderstaande tabel staan alle luchtfoto's van het onderzoeksgebied die zijn geraadpleegd voor onderhavig onderzoek. De afkortingen in de kolom "archief" verwijzen naar de archiefinstellingen zoals aan het begin van deze paragraaf aangegeven. In bijlage 4 is middels kaders in kaart aangegeven welk gebied gedekt is door elke luchtfoto. Elk kader is van een markering voorzien, waarin de laatste cijfers het fotonummer aangeven en de combinatie van cijfers ervoor het sortienummer.

Datum	Fotonr	Sortie	Schaal (1:x)	Relevant	Archief
18.03.1945	3135	16/1861	ca. 15.000	Ja. Geraadpleegd wegens vlakdekkende luchtfotoanalyse van eind WOII	ACIU

Leemte in kennis luchtfoto's

- Geen

Uitwerking van de luchtfoto-analyse i.v.m. oorlogshandelingen

Voor de luchtfoto-analyse wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

Uitwerking van de luchtfoto-analyse i.v.m. naoorlogse grondroering

Voor de aangetroffen relevante naoorlogse grondroering wordt verwezen naar de chronologische tabel in bijlage 3.

4 FASE 2: ANALYSE BRONNENMATERIAAL

In deze fase wordt het historisch feitenmateriaal afkomstig van de inventarisatiefase gedetailleerd geanalyseerd. Op basis hiervan wordt vastgesteld of er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven. Deze analyse is in het chronologische overzicht in bijlage 3 uitgevoerd per relevante gebeurtenis. In onderhavig hoofdstuk is een algemene toelichting gegeven over de uitvoering van een dergelijke analyse.

Verdacht of onverdacht?

Bij de analyse wordt het bronnenmateriaal geanalyseerd en de betrouwbaarheid ervan beoordeeld. In de paragrafen van hoofdstuk 3 zijn per bron de richtlijnen weergegeven die T&A hanteert bij het beoordelen van deze betrouwbaarheid. In bijlage 8 zijn de richtlijnen van de WSCS-OCE weergegeven met betrekking tot welke oorlogshandelingen wel of niet tot een verdacht gebied leiden. Waar de beoordeling van een bron afwijkt van een van deze richtlijnen of anderzijds een nadere toelichting noodzakelijk wordt geacht, zal deze in de analyse in bijlage 3 beschreven worden.

Als na de analyse van het bronnenmateriaal geen feiten duiden op de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, wordt de conclusie onverdacht getrokken. Als er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, wordt de conclusie verdacht getrokken. In dit geval dient een analyse uitgevoerd te worden om te bepalen wat de afbakening hiervan is (horizontaal en/of verticaal), welke (sub)soort explosieven mogelijk aanwezig zijn en van welk kaliber, nationaliteit en verschijningsvorm ze zijn.

Op basis van die analyse is het gehele onderzoeksgebied onverdacht verklaard.

De analyses van de conclusies zijn per gebeurtenis in bijlage 3 omschreven.

5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Grondroerende werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied kunnen op reguliere wijze worden uitgevoerd.

6 T&A EN KWALITEIT

Het vooronderzoek Conventionele Explosieven behandeld in deze rapportage is op zorgvuldige wijze uitgevoerd volgens algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Door een ISO-9001, VCA** en WSCS-OCE gecertificeerd kwaliteitssysteem waarborgt T&A de kwaliteit en veiligheid van haar diensten.

T&A vindt het belangrijk om de CO2 emissie van haar activiteiten te monitoren en te reduceren. Daarom beschikt T&A over het CO2-bewust certificaat 3.

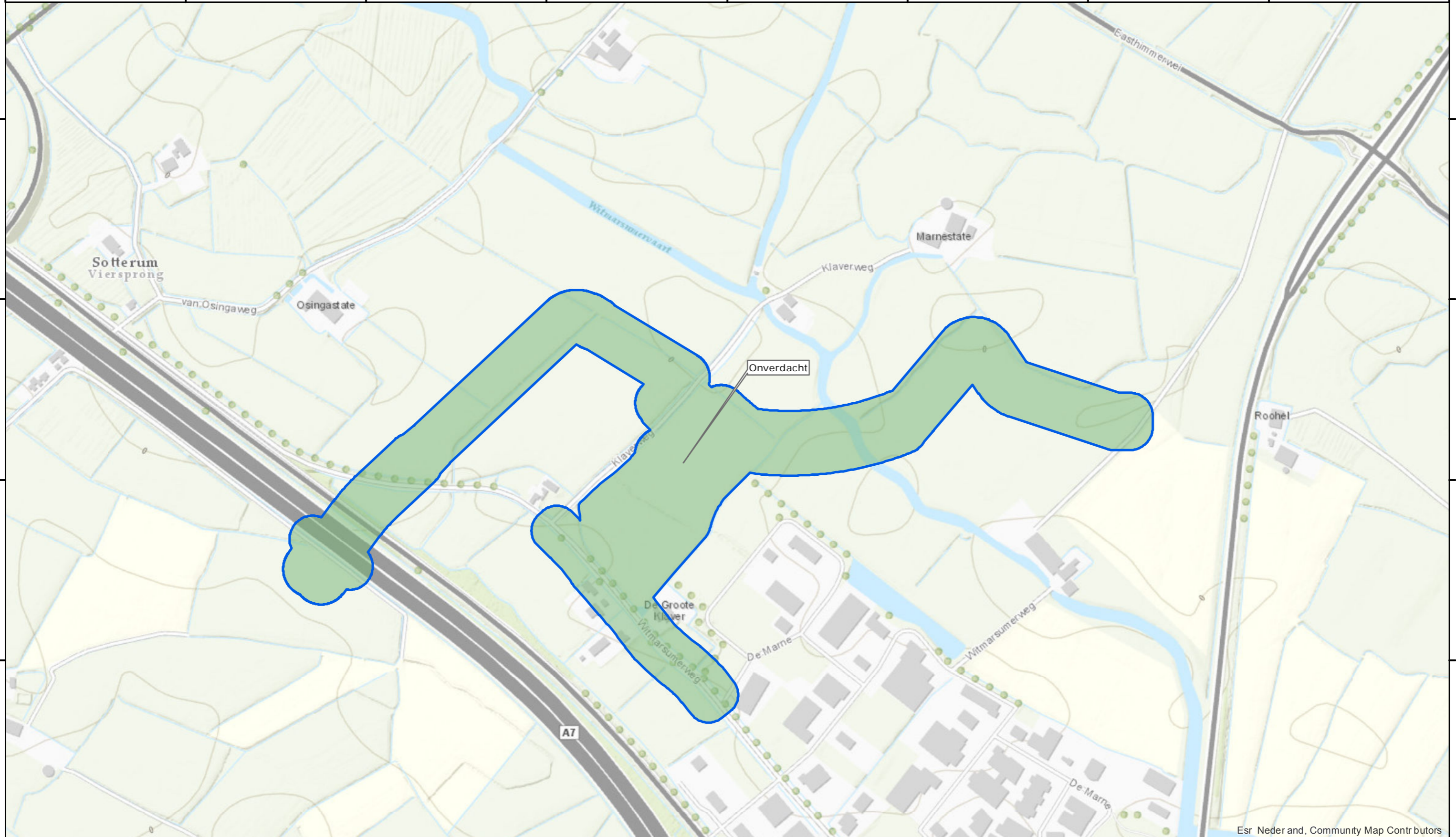
T&A streeft naar een zo groot mogelijke representativiteit van het onderzoek. Een inventarisatie is echter gebaseerd op een (relatief) beperkt archiefonderzoek. Zodoende blijft het mogelijk dat relevante informatie niet wordt achterhaald.

T&A is niet aansprakelijk voor de schade die mogelijk voortvloeit uit het gebruik van haar onderzoeksresultaten.

Bijlage 1: CE bodembelastingkaart met onderzoeksgebied

Noot T&A: Hoewel er naar gestreefd wordt om de kaart in deze bijlage zo weer te geven, dat er in gemeten kan worden, wordt altijd aanbevolen om de oorspronkelijke GIS-bestanden te hanteren bij het bepalen van de grenzen van de (on)verdachte gebieden. Indien gewenst kan opdrachtgever deze grenzen als GIS-bestanden (shape-files) of als CAD-bestanden (*.dwg of *.dxf) ontvangen.

161219 161519 161819 162119 162419 162719 163019 163319 163619



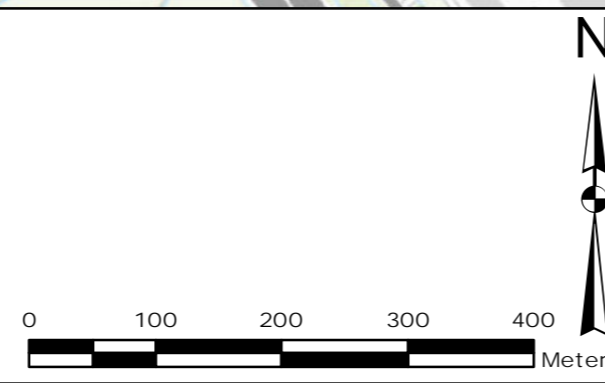
565691
565391
565091
564791
564491

Legenda

Onderzoeksgebied

Status met verwijzing naar deelgebieden

Onverdacht



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

HO CE te Klaverweg, Bolsward

Bijlage:	1. CE-bodembelastingkaart		
Projectnummer:	GPR8046		
Opdrachtgever:	VOF ACT-TWB	Formaat:	A3
Tekenaar:	Akkoord:	Schaal:	1:6.000
E. Picard	M. van Oers	Opmaakdatum:	30-04-2020

Esr Neder and, Community Map Contributors

Bijlage 2: Toelichting gebruik tabellen - in bijlage 3

In bijlage 3 zijn twee tabellen opgenomen. De eerste tabel betreft een chronologisch overzicht van de gebeurtenissen in en nabij het onderzoeksgebied inclusief een analyse van het bronnenmateriaal. De tweede, daaronder, betreft de ruiming door de EOD, ook inclusief een analyse. Indien ruiming door de EOD te relateren zijn aan specifieke oorlogshandelingen in de eerste tabel, staat betreffende ruiming (ook) samengevoegd bij de gebeurtenis in de eerste tabel.

Eerste tabel in bijlage 3 – chronologisch lijst gebeurtenissen

Samen met bijlagen 1 en 4 vormen ze een totaaloverzicht van wat, wanneer en waar gebeurd is en voor welke delen van het onderzoeksgebied - op basis van dat feitenmateriaal - geconcludeerd kan worden dat het verdacht of onverdacht is op de aanwezigheid van explosieven. Onderstaande toelichting is ter ondersteuning van het gebruik van het chronologisch overzicht en de relaties met bijlagen 1 en 4.

Markeringen

In het chronologisch overzicht van bijlage 3 staat per gebeurtenis per bron uitgewerkt wat de bron vermeldt. In de eerste kolom ("markering") is elke melding, die in of nabij het onderzoeksgebied plaatsvond, voorzien van een markeringsnummer dat uniek is per gebeurtenis. Deze markeringsnummers verwijzen naar markeringen in de inventarisatiekaart in bijlage 4, die gelabeld zijn met hetzelfde nummer.

Indien dit nummer voorzien is van de melding "indicatief" of "i" (in de kaart), houdt dit in dat de gebeurtenis niet exact te plaatsen is. Hetzelfde geldt voor tekstvakken in bijlage 4. Indien deze onnauwkeurigheid gevolgen heeft op de conclusie en/of horizontale afbakening, staat dit vermeld in de kolom "motivatie van de conclusie" in de eerste tabel in bijlage 3.

Voor luchtfoto-interpretaties wordt de verwijzing "luchtfoto" gebruikt om te verwijzen naar bijlage 4.

Gebeurtenissen die niet relevant waren om nader te analyseren, omdat ze bijvoorbeeld ver buiten het onderzoeksgebied plaatsvonden, of niet aan explosieven gerelateerd bleken te zijn, hebben geen markeringsnummer en staan dus ook niet in kaart.

Datum

In deze kolom is de datum van de gebeurtenis (zo nauwkeurig mogelijk) weergegeven.

Gebeurtenis/locatie

In deze kolom is de gebeurtenis omschreven, waarbij zo veel mogelijk de originele bron wordt geciteerd. Hierin is alle informatie die als relevant wordt beschouwd van de betreffende bron opgenomen.

Bronverwijzing en archief

Op basis van de kolommen "bronverwijzing" en "archief" zijn de bronnen te achterhalen via hoofdstuk 3. Archiefinstellingen met een langere naam zijn weergegeven met de afkorting die in de regel gebruikt wordt voor het betreffende archief en die tevens als dusdanig is vermeld in hoofdstuk 3.

Conclusies en motivatie

In de kolom "conclusie" staat vermeld of op basis van een gebeurtenis (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht of onverdacht is. In de kolom "motivatie conclusie" staat een toelichting hoe tot deze conclusie is gekomen. Bovendien staat in deze kolom – indien noodzakelijk – de betrouwbaarheid van de bron, onderbouwing (van nauwkeurigheid) van afbakening(en), soorten explosieven, onderbouwing van afwijkingen t.o.v. de richtlijnen van de WSCS-OCE (indien van toepassing), e.d.

Deelgebieden

Indien de conclusie "verdacht" is getrokken, wordt in de kolom "deelgebied" verwezen naar het deelgebied zoals omschreven in de tabel in hoofdstuk 6.

Tweede tabel in bijlage 3 – ruimingen door de EOD

Deze tabel staat onder de chronologische tabel en betreft de MORA's van de EOD.

Markering

Omdat de EOD werkt met UO-nummers, zijn voor de MORA's geen markeringsnummers gebruikt, maar wordt verwezen naar het UO-nummer. Deze staat in de eerste kolom weergegeven en deze verwijzen – net als de overige markeringsnummers – naar het overeenkomstige nummer in kaartbijlage 4.

Locatie

In deze kolom staat de locatie omschreven waar het explosief ligt. Dit is niet altijd de locatie waar het explosief is aangetroffen en zelden erg nauwkeurig. Zo komen er meldingen voor dat een explosief ligt op een baggerschip in een kanaal, maar is verder onduidelijk waar het explosief is opgebaggerd. Ook een adres biedt niet perse duidelijkheid over de locatie waar het explosief is aangetroffen – dat kan uit de grond komen voor de deur van het adres, maar het kan bijvoorbeeld ook ver er vandaan in het perceel van betreffende boerderij aangetroffen zijn. Bovendien is niet uit te sluiten dat het een verzamelobject was, of "bij opa op zolder" is aangetroffen. Dergelijke informatie is echter zelden vermeld in een MORA, waardoor de locatie-aanduiding onbetrouwbaar is wat betreft de locatie van het aangetroffen explosief.

Vondst

Hierin staat geciteerd wat de EOD ter plaatse heeft aangetroffen. Dit is vaak in afkortingen, die door de jaren heen en per persoon verschillen.

Conclusies, motivatie en verwijzing naar deelgebieden

Zie omschrijving hiervan hierbij bij de toelichting van de eerste tabel.

Bijlage 3: Chronologische lijst gebeurtenissen

Bijlage 3 Chronologische lijst gebeurtenissen

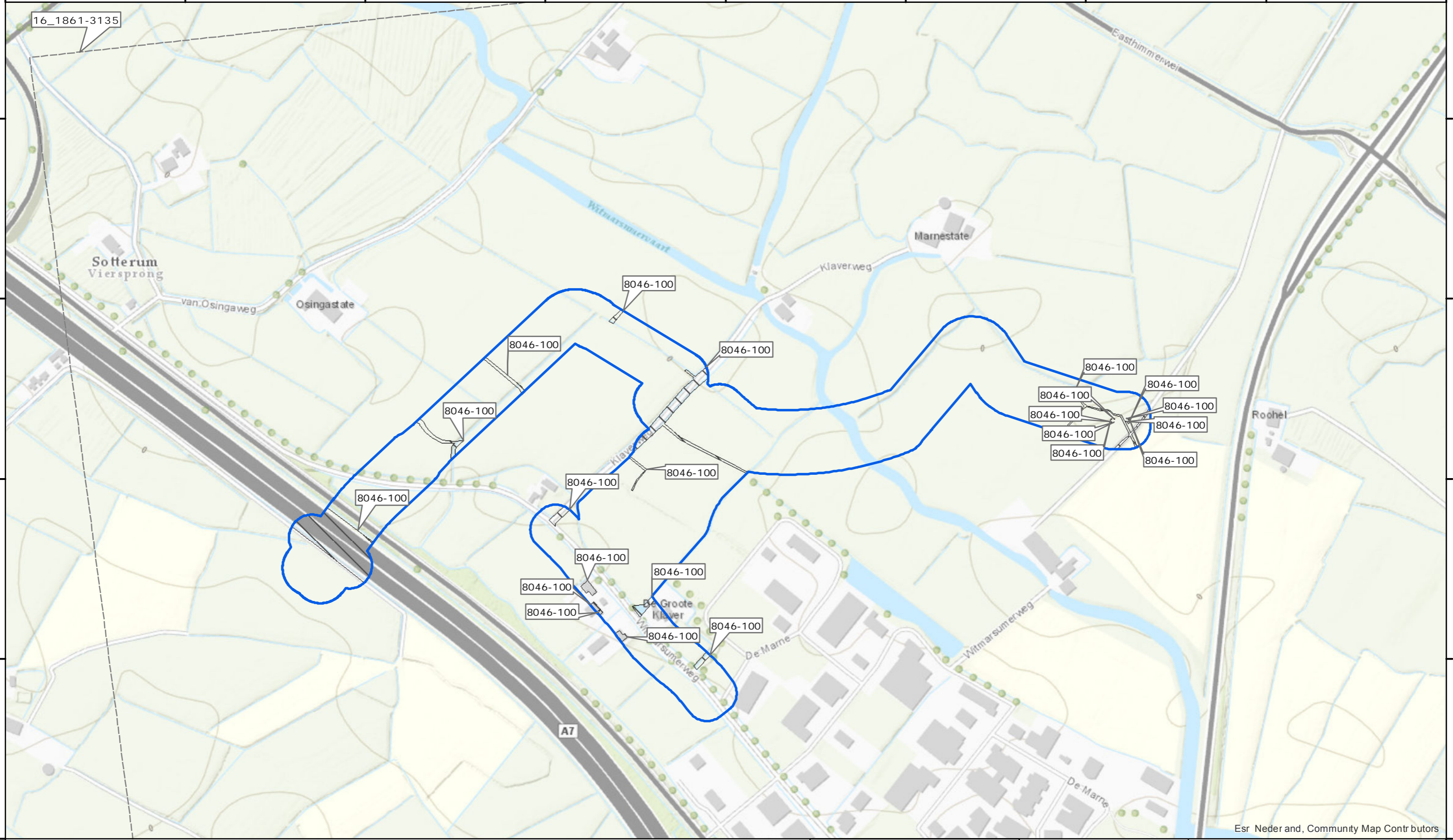
Gemeente Súdwest-Fryslân							
Inventarisatie bronnenmateriaal				Analyse bronnenmateriaal			
Markering	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bronverwijzing	Archief	Conclusie	Motivatie conclusie	Deelgebied
Nederlandse soldaten trekken zich op 11 mei 1940 terug uit Bolsward							
Geen	11-05-40	In tientallen woningen in Bolsward zitten vroeg in de middag enkele honderden soldaten. De straten zijn verlaten. Even is daar de dreiging van een aantal Duitse gevechtsvliegtuigen. Deze voeren echter geen aanval uit op de door Bolsward trekkende soldaten. Op het stadhuis is geen gemeentebestuur te bekennen; alleen in het politiebureau bij de ingang van het stadhuis, rechts naar het bordes, bevinden zich de agenten Schriever en Van der Hauw. Zij zijn als enige op hun post. De spanning stijgt. Dan gebeurt er iets wat achteraf een zegen voor de stad moet zijn geweest: de aanvoerder van deze laatste groep, kapitein K. Kriegsman, besluit, waarschijnlijk op advies van S.M. van Haersma Buma, burgemeester van Wymbritseradeel, dat ze zich zullen terugtrekken tot in de stelling Wons. Want wat er gebeurd zou zijn als de Duitsers, met hun gevechtswagens en ander zwaar materieel, Bolsward zouden zijn binnengereeden en die ruim 300 Nederlandse militairen in al die woningen het vuur hadden geopend, laat zich raden. Een ramp wordt de stad die zaterdagmiddag bespaard!	Haanstra (2007), pag. 15	Literatuur	Onverdacht	Op basis van de bronnen kan worden opgemaakt dat de Nederlandse troepen die in Bolsward verbleven de stad verlieten nog voordat de Duitsers arriveerden. Hierdoor werden eventuele gevechten voorkomen. Er hebben er in het onderzoeksgebied geen oorlogshandelingen plaatsgevonden tijdens de Duitse inval in mei 1940.	Onverdacht
Bommen tussen Dijksterburen en Kimsward op 2 augustus 1940							
Geen	02-08-40	1. Wonseradeel. Hedenmorgen half tien uur 10 a 15 bommen waarvan 1 of 2 niet ontploft tussen kunswerdertille en dyksterburen, gem. Wonseradeel. Geen persoonlijke ongelukken. Enige schade aan ruiten van broeikassen. Door Ryks en Gemeenteveldwacht plaats afgezet.	2.04.53.15 - 43	Nationaal Archief Den Haag	Onverdacht	Op basis van de bron valt op te maken dat er in de ochtend van 2 augustus 1940 10 á 15 bommen vielen tussen Dijksterburen (dyksterburen) en Kimsward(ertille) (kunswerdertille). Deze locatie ligt te ver van het onderzoeksgebied om er op van invloed te kunnen zijn. Het onderzoeksgebied is daarmee onverdacht met betrekking tot deze melding.	Onverdacht
Melding van een blindganger en een trechter in weiland Wonseradeel op 2 maart 1941							
Geen	02-03-41	Op 4 maart in Wonseradeel (Friesland), 1 trechter van bom en 1 blindganger op weide gevonden. Vermoedelijk in de nacht van 2 maart afgeworpen.	077-1328	NIOD	Onverdacht	Er zijn geen aanvullende bronnen die meer informatie geven betreffende de exacte locatie van de neergekomen bommen. Op basis van dit feitenmateriaal kan geen verdacht gebied worden bepaald.	Onverdacht
Crash van een Amerikaanse bommenwerper op 22 december 1943							
Crash: Geen Bom Wonseradeel : Geen	22-12-43	Om 1500 uur kwam op 1 km ZW van Bolsward de B-24 H met serienummer 42-64438 neer.	Verliesregister NIMH	Literatuur	Onverdacht	Crash: Op basis van de bronnen blijkt dat er op 22 december 1943 een B-24H Liberator neerstortte op ca 1 kilometer ten zuidwesten van Bolsward bij boerderij 'Spreeuwenstein'. Vanaf omstreeks 17:30 in de namiddag ontploften er op verschillende momenten meerdere bommen die nog in het ruim van het vliegtuig aanwezig waren. Eerst één bom, en een kwartier later ontploften er nog eens twee, gevolgd door een zeer zware ontploffing die tot kilometers in de omgeving te horen was en op grote afstand glasruiten deed slingeren. De crashlocatie van het toestel bevindt zich te ver van het onderzoeksgebied om er op van invloed te kunnen zijn. Bom Wonseradeel: Tevens werd er gemeld dat er tijdens de neerstorten van het toestel een bom werd afgeworpen op ongeveer 2 kilometer afstand in de gemeente Wonseradeel. Er zijn geen aanvullende bronnen die meer informatie geven betreffende de exacte locatie van de neergekomen bommen. Op basis van dit feitenmateriaal kan geen verdacht gebied worden bepaald.	Onverdacht
	22-12-43	B-24 H (42-64438) was shot down on return by German fighters. Crashed in a cow pasture near the farm 'Spreeuwenstein' of the Witteveen family, about 1 km south-southeast of Bolsward {Frisian: Boalsert} (2011 >> municipality Súdwest-Fryslân). On 4 May 2008 a monument to commemorate the crash was unveiled at the Clossenlaan (road) near the crash site.	Airwar40-45	Internet			
	22-12-43	Omstreeks 14.40 uur trokken verschillende vliegtuigen over de kom der stad Bolsward en werd in de omgeving van Bolsward in de lucht gehoord dat vliegtuigen op elkaar schoten. Er werd een vliegtuig naar beneden zien vallen. Het toestel kwam neer in een stuk weiland ongeveer 800 meter buiten de bebouwde kom van de gemeente. Het vliegtuig kwam brandend uit de wolken toen het op de grond lag vloog het geheel in brand. Het betrof een 4-motorige Amerikaanse bommenwerper. Er zijn tijdens de val geen vliegers af gesprongen of bommen afgeworpen in deze gemeente. Wel werd een bom afgeworpen op ongeveer 2 kilometer afstand in de gemeente Wonseradeel. Ik liet dit per telefoon doorgegeven aan de gemeente veldwachter in Tjerkweerd. Omstreeks 5.30 uur (Noot TA: 17:30) ontploften er een bom uit het vliegtuig. Na een kwartier ontploften er nog twee en daarna volgde er een zeer zware ontploffing die tot kilometers in de omgeving te horen was en op grote afstand glasruiten deed slingeren. Ten gevolge van deze ontploffing die ongeveer om 19:00 uur plaats had werden in de stad van ongeveer 120 woonhuizen de glasruiten geheel of deels vernield. Naar schatting zal er ongeveer 5 a 600 m2 glasschade zijn. [...] Aan een viertal boerderijen in de omgeving van het vliegtuig staande (op 500 tot 800 meter afstand) werd grote schade aangericht. Hoewel deze schade zich eerst vrij ernstig liet aanzien bleek dit later iets mee te vallen.	216k-183	NIOD			
		De door het Duitse vuur zwaar getroffen B-24 42-64438, de "Snow Goose" raakt in brand en doet tevergeefse pogingen de Messerschmitt Bf 110 G-2 van Unteroffizier Josef Holzmann neer te schieten. Uiteindelijk doet de bemanning een poging het toestel aan de grond te zetten zonder hun bommen af te werpen in de buurt van Bolsward, maar het stort	Crash B-24H Liberator	Internet			

Gemeente Súdwest-Fryslân							
Inventarisatie bronnenmateriaal					Analyse bronnenmateriaal		
Markering	Datum	Gebeurtenis/locatie	Bronverwijzing	Archief	Conclusie	Motivatie conclusie	Deelgebied
		omstreeks 14.30 uur op 1 kilometer ten zuid-zuid-oosten van Bolsward neer, op een steenworp afstand van Spreeuwenstein, de boerderij van de familie Witteveen. Het toestel brandt tot ongeveer 19.00 uur geheel uit waarbij de bommenlading explodeert. Er zijn geen overlevenden. De familie Witteveen is getuige van dit drama. Toch lukt het uiteindelijk om zeven van de negen lichamen van de bemanningsleden van de crash ter plekke uit het wrak te bergen en te identificeren. De overige twee zijn in het vuur en de explosies vergaan.					
Bombardement bij Abbega/Bolsward op 25 november 1944							
Geen	25-11-44	Up: 15:27 Down: 17:20 4 Typhoons Rail at Z.5493 5 x 500. 1 Direct hit and 1 near miss. 1 direct hit on siding Z.5398. Spoor bij Abbega, 5 bommen van 500 lbs geworpen. 1 voltreffer en 1 maal net mis. 1 voltreffer op zijspoor bij Bolsward.	AIR37/715-718	The National Archives	Onverdacht	Op basis van de melding blijkt dat er op 25 november 1944 twee aanvallen werden uitgevoerd door 4 Britse Typhoons. Bij de eerste aanval werden vijf 500 lbs bommen afgeworpen op het spoor te zuiden van Abbega (coördinaat Z.5493). Bij de tweede aanval werd een 500 lbs bom afgeworpen op zijspoor te oosten van Bolsward (coördinaat Z.5398). Beide locaties liggen te ver van het onderzoeksgebied om er op van invloed te kunnen zijn. Ook op luchtfoto 3135 zijn geen krater zichtbaar in of nabij het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is daarmee onverdacht met betrekking tot deze melding.	Onverdacht
Luchtfoto	18-03-45	Deze foto is bekeken wegens het bombardement bij Abbega/Bolsward op 25 november 1944. Deze foto heeft een goede schaal en is van een goede kwaliteit. Op de foto zijn geen sporen kraters te zien zijn die zijn ontstaan als gevolg oorlogshandelingen zichtbaar in en nabij het onderzoeksgebied.	Sortie 16/1861 Foto 3135	NCAP			
Luchtfoto van Bolsward op 18 maart 1945							
Luchtfoto	18-03-45	Deze foto is besteld wegens vlakdekkende luchtfotoanalyse van eind WOII. Deze foto heeft een goede schaal en is van een goede kwaliteit. Op de foto zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar in en nabij het onderzoeksgebied.	Sortie 16/1861 Foto 3135	NCAP	Onverdacht	Op de foto zijn geen eenduidige sporen van oorlogshandelingen zichtbaar in en nabij het onderzoeksgebied.	Onverdacht
Bevrijding van Bolsward op 15/16 april 1945							
Geen	15/16-04-45	Agent Jan Schoonebeek is de avond van de 15e april 1945 op het bureau. Hij maakt dan de overgang van bezetting naar vrijheid direct mee. Hij schrijft: "Diezelfden avond, omstreeks 12 uur, bevond ik mij aan het politiebureau en werd ik door de Canadezen van uit Sneek opgebeld hoe de toestand in Bolsward was en of er nog moffen waren. In antwoorde terug, dat de stad vrij van Duitsers was en alles veilig was. Hij deelde mij toen mede dat hij onmiddellijk een bezoek aan Bolsward kwam brengen. Dat gebeurde ook een kwartier later waren alhier twee Canadese wagens bij het Stadhuis. Er werden handdrukken gegeven en de vreugde was enorm. Er werden Engelsche en Hollandsche Volksliederen gezongen. 16 April 1945, bevrijd door de Canadezen."	Haanstra (2007), pag. 129	Literatuur	Onverdacht	Uit de informatie blijkt dat de Canadese eenheden in de nacht van 15 op 16 april 1945 Bolsward bereikte. De Duitser militairen hadden op voorhand de stad verlaten en zich teruggetrokken naar Wons. Van enige grondgevechten in Bolsward is dus geen sprake geweest.	Onverdacht
	15-04-45	In antwoord op bovengehaald schrijven heb ik de eer u mede te delen, dat als datum der bevrijding van de gemeente Bolsward moet worden beschouwd: 15 April 1945	Bolsward - 1123	Gemeentearchief Bolsward			
Ruiming van landmijnen in Bolsward na de bevrijding							
Geen	14-09-45	In deze gemeente zijn de landmijnen nog steeds niet opgeruimd. Aan het Militair Gezag te Sneek werd destijds een tekening gezonden waar deze mijn precies liggen. De gemeente-architect kan over een en ander volledige inlichtingen verstrekken. Ik zal het zeer op prijs stellen indien deze mijnen ten spoedigste worden opgeruimd. De burgemeester van Bolsward	12-01 - 2006	Provinciaal Archief Friesland	Onverdacht	Op basis van deze meldingen valt op te maken dat na de bevrijding melding is gemaakt van achtergebleven landmijnen in de Makkumervaart in de omgeving van de St. Josephbuurt bij de brug. Deze locatie ligt te ver van het onderzoeksgebied om er op van invloed te kunnen zijn. Het onderzoeksgebied is daarmee onverdacht met betrekking tot deze melding.	Onverdacht
	10-10-45	Ten vervolge op mijn brief van 14 september 1945 veroorloof ik mij er nogmaals bij U op aan te dringen Uw medewerking te verlenen tot de verwijdering der landmijnen, liggende in de Makkumervaart bij de brug aan de St. Josephbuurt . Ik heb reeds van de bevrijding af bij vele instanties gewezen op het gevaar en op de noodzaak van verwijdering, helaas telkens zonder resultaat. Ik zou het op prijs stellen, dat U met Uw gezag bij de bevoegde instantie aandringt op een snelle behandeling dezer mijnaffaire. De burgemeester van Bolsward	12-01 - 2006	Provinciaal Archief Friesland			
	15-10-46	De Makkumervaart in de omgeving van de St. Josephbuurt bij de brug is door onze dienst met behulp van een elektromagneet nauwkeurig onderzocht, er werd echter niets gevonden. Volgens verklaring van omwonende is daar ter plaatse reeds meerdere malen een onderzoek ingesteld. Ik heb geadviseerd bedoelde stuk uit te baggeren onder toezicht van onze dienst.	MMOD	MMOD			
Naoorlogse grondroering							
8046-100	Naoorlogs	Op basis van de vergelijking van luchtfoto's ten tijde van WOII met de huidige situatie valt op dat er naoorlogs de A7 is aangelegd. Verder zijn divers slootjes die de verschillende weilanden begrensd, na de oorlog gedempt. Het zuidoostelijke deel van het gebied ligt naast het nieuw aangelegde industriegebied De Marne.	Luchtfoto's WOII en GoogleEarth	Luchtfoto's WOII en GoogleEarth	Onverdacht	Op basis van de naoorlogse grondroering geldt een achtergrondrisico voor de laag grond die naoorlogs geroerd is.	Onverdacht

Overzicht ruimingenvoerd door de EOD (MORA's)

Gemeente Súdwest-Fryslân		Analyse bronnenmateriaal			
UO nr	Locatie	Vondst	Conclusie	Motivatie conclusie	Deelgebied
		Er zijn meldingen van MORA's in of nabij het onderzoeksgebied			

Bijlage 4: Overzichtskaart probleeminventarisatie

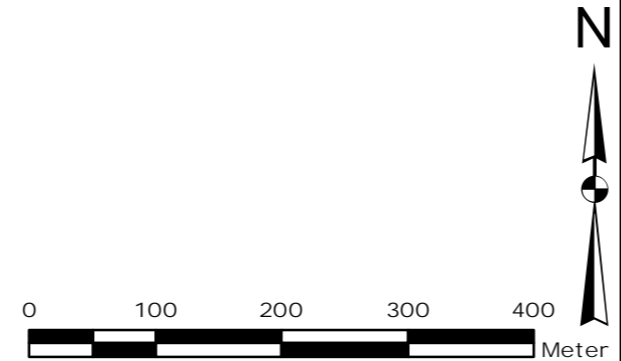


565691
565391
565091
564791
564491

Esr Neder and, Community Map Contributors

Legenda

- Onderzoeksgebied
- Luchtfotokaders met bestandsnaam
- Naoorlogse grondroerende werkzaamheden**
- Naoorlogse grondroerende werkzaamheden



T&A Survey BV
Dynamostraat 48
Postbus 20670
1001 NR Amsterdam

Telefoon: 020-6651368
Fax: 020-6685486
E-mail: info@ta-survey.nl
Internet: www.ta-survey.nl

HO CE te Klaverweg, Bolsward

Bijlage:	4. Overzichtskaart probleeminventarisatie		
Projectnummer:	GPR8046		
Opdrachtgever:	VOF ACT-TWB	Formaat:	A3
Tekenaar:	Akkoord:	Schaal:	1:6.000
E. Picard	M. van Oers	Opmaakdatum:	30-04-2020

Bijlage 5: Overeenkomst en afspraken opdracht

Het onderzoek – achtergrond en projectdoel
Zie §1.1 en §1.2.

Onderzoeksgebied
Zie §2.1 en bijlage 1.

Uitvoerende personen

De uitvoering van dit onderzoek vindt plaats door ervaren onderzoekers met een relevante, HBO of universitaire opleiding. Het onderzoek wordt gecontroleerd door een senior OCE-deskundige en de projectleider. Een bevoegd lid van het management accordeert tevens het rapport en de bodembelastingkaart.

Bij het onderzoek zijn onderstaande deskundigen betrokken.

Expertise	Naam deskundige
Historisch onderzoek	<ul style="list-style-type: none">• Jeroen Niels (uitvoering onderzoek en rapportage)• Jeroen Niels (archiefbezoek)• Sophie Jansen (projectleider)
CE-deskundigheid	<ul style="list-style-type: none">• Johan Barnhoorn
Civiele techniek	<ul style="list-style-type: none">• Rutger Assendorp
Luchtfoto-interpretatie	<ul style="list-style-type: none">• Jeroen Niels• Emiel Picard• Sophie Jansen
GIS	<ul style="list-style-type: none">• Emiel Picard

Methodiek

Voor alle onderdelen van het vooronderzoek zijn interne werkinstructies opgesteld. Deze werkinstructies geven nadere invulling aan de wijze waarop het onderzoek wordt uitgevoerd m.b.t. zaken waarin het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) en het vrijwillige Procecertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE (Procecertificaat), dat in 2019 ingevoerd wordt, niet voldoende gedetailleerd richting geeft.

De standaardrapportage van het vooronderzoek is zo opgesteld dat deze tevens als checklist voldoet. Hierdoor worden de algemene eisen, de inventarisatie en herleidbaarheid van het bronnenmateriaal, het beoordelen en evalueren van het bronnenmateriaal en eventuele opmerkingen altijd nadrukkelijk onder de aandacht van de uitvoerde onderzoeker gebracht, waardoor de volledigheid van het onderzoek gewaarborgd kan worden. Het rapport wordt daarnaast door de projectleider gecontroleerd en de analyse en conclusies tevens door een senior OCE-deskundige.

Opzet van het onderzoek

Een volledig vooronderzoek bestaat overeenkomstig de richtlijnen uit twee fasen:

1. Inventarisatie van bronnenmateriaal
2. Analyseren van bronnenmateriaal

Fase 1 Inventarisatie van bronnenmateriaal

De inventarisatie van het bronnenmateriaal betreft het verzamelen van historisch feitenmateriaal. Hierbij vindt een inventarisatie plaats van gebeurtenissen/informatie die een aanwijzing vormen dat het onderzoeksgebied, of een gedeelte daarvan, verdacht is op de aanwezigheid van explosieven (indicaties), of juist onverdacht (contra-indicaties). Deze gebeurtenissen worden in een chronologische lijst gezet (bijlage 3) en tevens zo nauwkeurig mogelijk in kaart (bijlage 4).

Voor de inventarisatie wordt in de regel de zogenaamde "trechtermethode" toegepast, waarbij in eerste instantie het grote beeld gevormd wordt van de oorlogshandelingen in en rondom het onderzoeksgebied, waarna ingezoomd wordt op details.

Literatuuronderzoek

- Eerst wordt middels algemene, landelijk en daarna regionale literatuur een algemeen beeld gevormd van relevante gebeurtenissen. Een nadere verdiepingsslag wordt middels lokale literatuur gemaakt.

Initieel archiefonderzoek

- Middels archiefonderzoek wordt de chronologische lijst van oorlogshandelingen gecompleteerd.
- Tevens worden archiefstukken gebruikt voor het bevestigd krijgen van de feiten zoals tijdens het literatuuronderzoek vastgesteld.
- Middels informatie uit de archiefstukken kunnen details ingevuld worden van de oorlogshandelingen, zoals aangetroffen tijdens het literatuuronderzoek.

Aanvullend archiefonderzoek

- Op basis van het verkregen chronologische overzicht van gebeurtenissen, worden (indien noodzakelijk) aanvullende, meer specialistische archiefinstellingen geraadpleegd. Hierbij valt te denken aan buitenlandse archieven t.b.v. het verkrijgen van details over bommenladingen van aanvallende vliegtuigen.

Archiefonderzoek luchtfoto's

- Middels het raadplegen van luchtfoto's kunnen feiten, zoals tijdens het literatuur- en archiefonderzoek is vastgesteld, bevestigd en/of gelokaliseerd worden.
- Een vlakdekkende luchtfotoanalyse wordt uitgevoerd met foto's van eind WOII teneinde een zo compleet mogelijk beeld van de oorlogshandelingen te verkrijgen.
- Indien noodzakelijk worden luchtfoto's van tijdens WOII vergeleken met de huidige situatie t.b.v. het verkrijgen van contra-indicaties: informatie die een aanwijzing vormt dat het verdachte gebied, of een gedeelte daarvan, als onverdacht kan worden beschouwd op basis van naoorlogse, grootschalige grondroering.

Geraadpleegde archieven en wijze van raadplegen

Deze rapportage is uitgevoerd conform de meest recente richtlijnen van de WSCS-OCE, namelijk het wijzigingsvoorstel van 2016. Tevens wordt al zo veel als mogelijk voldaan aan het vrijwillige certificatieschema voor het Procescertificaat dat in 2019 van kracht zal worden. In de volgende tabel is een overzicht van de verplichte en tevens aanvullende bronnen opgenomen. Hierin is aangegeven welke bronnen door T&A geraadpleegd zijn voor het onderhavig onderzoek. Geraadpleegde bronnen worden in de regel in het digitale archief van T&A opgeslagen en in het geval van literatuur worden boeken regelmatig aangeschaft en aan de collectie toegevoegd.

Bron	Raadplegen			Wijze van raadplegen en archiveren
	Verplicht	Aanvullend	Gedaan door T&A	
Literatuur	√		√	<ul style="list-style-type: none"> - Intern analogoog en digitaal literatuurarchief T&A wordt geraadpleegd. - Dit wordt aangevuld met online zoektocht via Google, KB en NIOD en waar nodig fysiek bezoek of aanschaf betreffende boek(en).
Gemeentelijk en provinciaal archief	√		√	<ul style="list-style-type: none"> - Online via website van archief wordt inventaris gemaakt. - Telefonisch en/of e-mail wordt achterhaald of er reeds eerder explosievenonderzoeken zijn uitgevoerd en wordt een afspraak voor het archiefbezoek gemaakt, waarbij tevens doel van onderzoek wordt vermeld en vraag voorgelegd of er meer informatie hierover beschikbaar is dan uit de online inventarisatie blijkt. - Archieven worden fysiek bezocht, tenzij uit bovenstaande contactmomenten blijkt dat er geen stukken aanwezig zijn in het archief. - Ter plaatse wordt gecontroleerd of er een afwijkende analoge inventaris is en wordt de archivaris gevraagd of er meer (mogelijk) relevante informatie beschikbaar is. - Provinciale archieven zijn in 2015/2016 geïnventariseerd en integraal digitaal vastgelegd in het archief van T&A. - Gemeentearchieven worden sinds circa 2010 per project geïnventariseerd en integraal digitaal vastgelegd in het archief van T&A. - Als een archief reeds digitaal in het archief van T&A is gearchieveerd, worden fysieke bezoeken in principe niet meer uitgevoerd. Er wordt dan alleen nagegaan of er sinds het laatste bezoek van T&A nog nieuwe informatie is en/of explosievenonderzoeken zijn uitgevoerd. Nieuw archiefbezoek vindt uitsluitend plaats indien noodzakelijk. - Naam van datum van raadpleging van het archief en naam uitvoerende(n) is intern bij T&A geregistreerd.
Nederlands Instituut voor Militaire Historie	√	√	√	<ul style="list-style-type: none"> - Indien nodig worden collecties 409 en 575 online geraadpleegd. - Dit archief wordt uitsluitend fysiek bezocht indien noodzakelijk voor het raadplegen van andere collecties. - Raadpleging vindt plaats door de onderzoeker in de periode tussen de opdrachtbevestiging en rapportagedatum.
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie	√		√	<ul style="list-style-type: none"> - De verplichte toegangsnummers zijn in 2014 integraal gedigitaliseerd en in het T&A-archief aanwezig. - Voor overige: zie literatuur.
Nationaal Archief Den Haag	√		√	<ul style="list-style-type: none"> - De verplichte stukken zijn in 2011-2013 integraal gedigitaliseerd en in het T&A-archief aanwezig. - Indien het raadplegen van dit archief noodzakelijk wordt geacht, wordt op dezelfde wijze gewerkt als vermeld bij gemeentearchief.

Bron	Raadplegen			Wijze van raadplegen en archiveren
	Verplicht	Aanvullend	Gedaan door T&A	
Semistatistische archiefdiensten - Ministerie Defensie te Rijswijk	√		√	- De verplichte stukken zijn in 2010-2011 integraal gedigitaliseerd en in het T&A-archief aanwezig. - Indien het raadplegen van dit archief noodzakelijk wordt geacht, wordt op dezelfde wijze gewerkt als vermeld bij gemeentearchief.
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	√		√	- Raadpleging vindt per project plaats conform de door de EOD gegeven werkwijze.
Luchtfotocollecties Wageningen UR en Kadaster Zwolle	√		√	- Wordt per project door de onderzoeker online via www.dotkadata.nl geraadpleegd tijdens de uitvoering van het onderzoek.
Luchtfotocollectie RCAHMS/NCAP		√	√	- Wordt per project door de onderzoeker online geraadpleegd tijdens de uitvoering van het onderzoek.
The National Archives (Londen)		√	√	- Deel dat in het T&A-archief aanwezig is, wordt geraadpleegd. - Indien nodig en online beschikbaar, wordt online geraadpleegd. - Indien nodig wordt fysiek bezoek uitgevoerd door Jeroen Niels (onderzoeker T&A) of lokale onderzoeker Lawrence Woodcock. - Indien via Wardocs geraadpleegd, is dat vermeld in §3.2.9.4.
Bundesarchiv-Militararchiv (Freiburg)	√		√	- Verplichte collectie is in 2017 integraal gedigitaliseerd (naast enkele andere collecties) en in het T&A-archief aanwezig. - Indien via Wardocs geraadpleegd, wordt dat vermeld in §3.2.9.4.
Kadaster (naoorlogs kaartmateriaal)	√		√	- Wordt per project via de website www.topotijdreis.nl geraadpleegd.
The National Archives and Records Administration te College Park		√		- Indien noodzakelijk is het via Wardocs geraadpleegd. In dat geval wordt dat vermeld in §3.2.9.4.
Getuigenverklaringen		√		- Per verklaring wordt vermeld wie, waar en wanneer uitgevoerd.

In overleg met opdrachtgever uitgesloten bronnen

In overleg met opdrachtgever zijn de volgende bronnen niet (uitputtend) geraadpleegd:

- Het onderzoek voor contra-indicaties van na WOII is gericht op uitgevoerde opsporingswerkzaamheden en grootschalig grondverzet en ophogingen, met name op basis van vergelijking van luchtfoto's en op basis van bij opdrachtverlening door de opdrachtgever aangeleverde informatie. Er heeft hiervoor geen archiefonderzoek (zoals in gemeentelijk en provinciaal archief) plaatsgevonden. Tevens is geen navraag gedaan bij beheerders van infrastructuur, zoals bedoeld in §3.1 van het Procescertificaat, tenzij anders vermeld in §2.3 van onderhavige rapportage. Voor dit laatste gaat T&A er namelijk van uit, dat betreffende beheerder(s) reeds betrokken zijn bij het proces en dus dergelijke onderzoeken via opdrachtgever aan T&A geleverd worden. Hierbij wordt opgemerkt dat conform de WSCS-OCE projectplannen van opsporingswerkzaamheden bij de gemeente voorgelegd moeten worden, ter kennisgeving bij detectie en voor akkoord bij benaderingswerkzaamheden. Aangezien T&A navraag doet bij de gemeente(s) over reeds uitgevoerde explosievenonderzoeken, zouden ook de reeds uitgevoerde opsporingsonderzoeken van beheerders aan het licht moeten komen. Indien hierbij naar voren komt dat rapporten van relevante explosievenonderzoeken bij beheerders aanwezig kunnen zijn, wordt dit in overleg met opdrachtgever nagevraagd.

- Er worden geen berekeningen uitgevoerd voor de indringingsdieptes van afwerpmunitie indien er onvoldoende sondeerinformatie door opdrachtgever beschikbaar wordt gesteld om dergelijke berekeningen betrouwbaar te maken volgens het Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven (Deltares, 1210497-000, 2015). Hierbij wordt opgemerkt, dat er via Dinoloket in de regel te weinig sondeerinformatie beschikbaar is hiervoor.
- Conform het Procescertificaat dienen uit de geïnventariseerde luchtfoto's de meest geschikte luchtfoto's geselecteerd te worden. Bij de selectie dient rekening te worden gehouden met dekking, opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit van het fotobeeld en de schaal. T&A raadpleegt in eerste instantie de luchtfoto's van de Nederlandse luchtfotoarchieven, aangezien daarvan online direct de kwaliteit en dekking zichtbaar zijn, naast de schaal en datum. Indien daarbij geschikte foto's worden aangetroffen, wordt geen inventaris gedaan van de luchtfoto's die RCAHMS/NCAP beschikbaar heeft. Van betreffende archiefinstelling zijn, naast de datum van de luchtfoto, online namelijk uitsluitend een indicatie van de dekking en schaal te achterhalen en is de kwaliteit hooguit zeer indicatief aangegeven. Indien in de Nederlandse archieven geen geschikte luchtfoto's zijn aangetroffen, is RCAHMS/NCAP zondermeer wel geraadpleegd.
- Conform het Procescertificaat dienen er luchtfoto's te worden gebruikt van vóór de gebeurtenis, en van zo kort mogelijk ná de relevante gebeurtenis. T&A raadpleegt alleen luchtfoto's van vóór de gebeurtenis indien er aanwijzingen zijn dat dit van toegevoegde waarde kan zijn.

Fase 2 Analyseren van het bronnenmateriaal

Na de inventarisatiefase vindt het analyseren van het aangetroffen feitenmateriaal plaats. Op basis hiervan kan worden vastgesteld of het onderzoeksgebied onverdacht of (deels) verdacht is.

Indien na de inventarisatie en analyse van het bronnenmateriaal (een deel van) het onderzoeksgebied verdacht is verklaard, wordt het verdachte gebied afgebakend in horizontale en verticale richting, gebruik makend van RD-coördinaten. Tevens wordt dan de hoofdsoort, het kaliber/gewicht, de nationaliteit en verschijningsvorm van de te verwachten explosieven bepaald. Indien de hoofdsoort afwerpmunitie betreft, wordt bovendien het subsoort, het aantal en het type ontsteker(s) bepaald, indien mogelijk.

Verkorte risicoanalyse, conclusies en aanbevelingen

Op basis van de resultaten is een verkorte risicoanalyse uitgevoerd worden, waarbij berekeningen gehouden wordt met de toekomstige werkzaamheden en gebruik van de locatie. Daaruit zijn conclusies met bijbehorende aanbevelingen voor het vervolgtraject voortkomen. Een opsporingsonderzoek kan deel uitmaken van dit advies. Dit is een veldonderzoek waarbij aanwezige verdachte objecten, mogelijke explosieven, kunnen worden opgespoord.

Oplevering

De resultaten van het vooronderzoek zijn verwerkt in een rapportage inclusief bodembelastingkaart (bijlage 1). Meer specifiek is opgenomen in de rapportage:

- 1) aanleiding van het vooronderzoek, omschrijving en doelstelling van de opdracht (§1.1 en §1.2);
- 2) begrenzing van het onderzoeksgebied (§2.1 en bijlage 1);
- 3) beschrijving van de uitvoering van het onderzoek, inclusief betrokken personen (onderhavige bijlage);
- 4) verantwoording van het bronnenmateriaal, inclusief bronverwijzing (hoofdstuk 3 en bijlage 3);
- 5) resultaten van de beoordeling van het bronnenmateriaal: conclusie (verdacht / onverdacht) – bijlage 3;
- 6) afbakening (on)verdachte gebied(en) en bodembelastingkaart (bijlage 1 en het hoofdstuk met de conclusies);
- 7) beschrijving leemten in kennis (waar van toepassing per bron);
- 8) verkorte risicoanalyse met bijbehorende conclusies en aanbevelingen.

De rapportage wordt digitaal aangeleverd in pdf formaat. Op verzoek wordt een versie van het rapport per post nagezonden of bijlagen in Autocad/GIS formaat verstrekt.

Planning

Na ontvangst van de opdrachtbevestiging en digitale kaart met RD-coördinaten waarop *de contouren van het onderzoeksgebied* staan aangegeven, is het project in de planning opgenomen. De doorlooptijd voor de eerste fase (inventarisatie van het bronnenmateriaal) is meerdere weken, waarbij rekening gehouden dient te worden met de levertijd van enkele, met name buitenlandse archieven. De tweede fase duurt in de regel een week tot enkele weken, afhankelijk van hetgeen aangetroffen wordt in de eerste fase. Oplevering vindt plaats zoals in de offerte aangegeven. Het opvragen van luchtfoto's kan in specifieke gevallen vele weken vergen. In het geval de afgesproken levertijd daardoor overschreden dreigt te worden, wordt hierover contact opgenomen met de opdrachtgever.

Bijlage 6: Algemene evaluatie van de risico's van explosieven

Gevolgen detonatie (explosie)

Explosieven bevinden zich vanaf WOII onder slechte condities in de bodem. Bij het aantreffen van explosieven moet daarom rekening worden gehouden met een ongecontroleerde detonatie. Oorzaken van een ongecontroleerde detonatie kunnen zijn onder andere ongelukken bij handelingen aan munitie, brand en grondroerende werkzaamheden. De kans op een ongecontroleerde detonatie is klein, maar de gevolgen zijn aanzienlijk. Het is daarom noodzakelijk om na te gaan welke gebeurtenissen elkaar zouden kunnen opvolgen en met welke effecten.

Een ongecontroleerde detonatie kan leiden tot ernstig letsel en schade aan materieel en/of levende have binnen de invloedssfeer van een detonatie. Afhankelijk van de plaats van detonatie kan het schadebeeld in ernst variëren; een detonatie op het land heeft andere gevolgen dan een detonatie in (diep)water. Tijdens een detonatie komt in een zeer korte tijd een grote hoeveelheid energie vrij in de vorm van druk, schokgolf, temperatuur en eventueel scherfwerking. Tijdens het bepalen van de veiligheids- en beschermende maatregelen moet hiermee rekening worden gehouden.

Druk

Afhankelijk van de soort springstof kan in de directe omgeving van het detonatiepunt een druk ontstaan van 100.000 tot 400.000 bar. Tegen deze detonatiedruk is geen enkel materiaal bestand. Een druk van vier bar kan al ernstig letsel toebrengen aan het menselijk lichaam met zelfs de dood tot gevolg.

Schokgolf

Tijdens een detonatie ontstaat een schokgolf. De kracht van de schokgolf is afhankelijk van de detonatiesnelheid van de springstof. De detonatiesnelheid die ontstaat, varieert van circa 3000 tot 9000 m/sec. Afhankelijk van het medium waardoor de schokgolf zich voortplant kan de schokgolf schade veroorzaken aan machines, constructies en vaartuigen. Het is een gegeven dat een schokgolf zich in water verder voortplant dan in de lucht. De schade die ontstaat door de schokgolf kan daarom onder water groter zijn dan in de lucht.

Temperatuur

In de directe omgeving van het detonatiepunt komen zeer hoge temperaturen vrij. Afhankelijk van de plaats van de detonatie kunnen deze temperaturen brand veroorzaken. Onder water zijn de effecten van de bij een detonatie vrijkomende hoge temperaturen nihil.

Scherfwerking

Het bekendste gevaar dat ontstaat bij een detonatie is scherfwerking. Afhankelijk van het materiaal waarin de springstof verpakt is (het lichaam van het explosief) en de plaats van de detonatie kan scherfwerking ontstaan. De scherven die ontstaan krijgen als gevolg van de ontstane druk en temperatuur een zeer hoge snelheid, die bij aanvang circa 1500 meter per seconde bedraagt. Afhankelijk van de toestand en het soort explosieve stof zal de grootte van de scherven variëren.

Afhankelijk van het gewicht van de scherven en het medium waardoor deze zich voortbewegen kan de afstand die zij afleggen sterk variëren. Naast directe scherfwerking moet ook rekening worden gehouden met secundaire scherfwerking. Onder secundaire scherfwerking worden materialen verstaan (bijvoorbeeld grind en stenen) die uit de directe omgeving van de detonatie als gevolg van de toenemende druk worden rondgeslingerd.

Overige effecten

Ook zijn er explosieven gebruikt met (toevoeging van) brandbare stoffen en chemische middelen, die een zeer specifiek gevaar vormen voor hun omgeving. Zo werd bijvoorbeeld fosfor gebruikt in zogenaamde springrookgranaten en -handgranaten. Witte fosfor is een brandbare stof die spontaan tot ontbranding kan komen bij contact met zuurstof.

Wanneer witte fosfor brandt, verspreidt het een giftige rook en kan uiteindelijk een detonatie veroorzaken als in het explosief ook een verspreidingspringlading aanwezig is. Het komt voor dat explosieven gevuld met witte fosfor spontaan gaan branden wanneer zij tijdens het uitvoeren van graafwerkzaamheden worden blootgelegd. In het algemeen kan voor explosieve stoffen worden gesteld dat ze toxisch zijn.

Veiligheidsmaatregelen/risico

In gebieden waar mogelijk explosieven aanwezig zijn is maximale bescherming geboden tegen de uitwerking ervan. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op handelingsfactoren als uitwerkingsfactoren.

De maatregelen kunnen we indelen in twee hoofdgroepen:

- Veiligheidsmaatregelen: alle maatregelen die worden genomen om te voorkomen dat een explosief ongecontroleerd tot werking komt.
- Beschermende maatregelen: alle maatregelen die worden genomen om de daadwerkelijke uitwerking van een explosief op personen, levende have en goederen te beperken of te voorkomen.

De risico's van een ongecontroleerde detonatie van explosieven bij grondpenetrerende werkzaamheden hangen af van de soort explosieven en de diepte/plaats waarop ze kunnen worden aangetroffen.

Soort explosieven

Voor het beoordelen van de risico's en het bepalen van de juiste veiligheidsmaatregelen is het van belang om te weten welke soorten explosieven verwacht kunnen worden.

Grootte

De vuistregel is dat de grootte van een explosief het effect op de omgeving bepaalt. Hoe groter het explosief, hoe groter het effect op de omgeving. Het effect op de omgeving wordt mede bepaald door de netto inhoud van de explosieve stof.

Gevoeligheid

De kans dat een explosief ongecontroleerd tot detonatie komt, is afhankelijk van de gevoeligheid van een explosief. De gevoeligheid van een explosief wordt bepaald door de gevoeligheid van de in het explosief aanwezige explosieve stof en/of de (wapenings)toestand van de geplaatste ontsteker. Hoe gevoeliger een explosief, hoe eerder een ongecontroleerde detonatie zal plaatsvinden. De gevoeligheid van explosieve stoffen in de vorm van springstoffen neemt veelal toe door veroudering. De gevoeligheid van een ontsteker wordt voornamelijk bepaald door de wapeningstoestand.

De wapeningstoestand van een ontsteker wordt bepaald door de krachten die worden uitgeoefend op een ontsteker tijdens het verschieten, werpen, afwerpen of plaatsen van het explosief. Tijdens het zogenaamde wapenen van een ontsteker worden alle explosieve en/of mechanische componenten in één lijn gebracht waardoor het explosief tot werking kan komen.

Het wapenen kan ook gebeuren doordat explosieven worden rondgeslingerd als gevolg van een explosie. De explosie kan het gevolg zijn van vernietigingswerkzaamheden of een ongecontroleerde explosie. Explosieven voorzien van gewapende ontstekers zijn over het algemeen gevaarlijker zijn dan explosieven waarvan de ontsteker niet gewapend is.

Bijlage 7: Wetgeving en subsidiemogelijkheden voor explosievenonderzoek

Wet- en regelgeving

Explosievenonderzoek

Vanaf 1 juli 2012 dienen bedrijven die Conventionele Explosieven opsporen conform het Arbobesluit (artikel 4.10) in het bezit te zijn van een Systeemcertificaat "Opsporen Conventionele Explosieven". Dit is vastgelegd en aangekondigd in het besluit van 5 maart 2012 zoals vermeld in staatsblad 108, jaargang 2012. Het certificaat wordt uitgegeven op basis van - inmiddels - het WerkveldSpecifieke CertificatieSchema "Opsporen Conventionele Explosieven" (WSCS-OCE), 2016.

Het toepassingsgebied van de WSCS-OCE is onderverdeeld in twee deelgebieden:

Deelgebied A: Opsporing (vooronderzoek, detectie en handmatige benadering en overdracht EOD)

Deelgebied B: Civieltechnisch opsporingsproces (civieltechnische assistentie)

De aanwezigheid van explosieven kan de Openbare Orde en Veiligheid in gevaar brengen. Op basis van de gemeentewet (artikelen 175, 176) is de burgemeester verantwoordelijk voor het handhaven van de Openbare Orde en Veiligheid. Hij is bevoegd hier handelend op te treden.

Conform 6.6.2.2 van de WSCS-OCE dient het bevoegd gezag geïnformeerd te worden over opsporingswerkzaamheden middels het indienen van het projectplan. In het geval van benaderingswerkzaamheden moet het bevoegd gezag ook actief haar goedkeuring verlenen door middel van een verklaring van geen bezwaar.

Bedrijven die opsporingswerkzaamheden uitvoeren en hierbij explosieven voorhanden kunnen krijgen, moeten op basis van de Wet Wapens en Munitie (artikel 4) beschikken over een ontheffing.

Werken in verontreinigde grond

Werkzaamheden in verontreinigde grond dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit plaats te vinden volgens de CROW 132.

Werken langs de (snel-)weg

Werkzaamheden langs de (snel-)weg dienen conform het Arbeidsomstandighedenbesluit plaats te vinden volgens de CROW 96.

Werken langs het spoor

Werkzaamheden langs het spoor dienen uitgevoerd te worden conform Normenkader Veilig Werken en het Voorschrift Veilig Werken van ProRail (beheerd door RailAlert). Iedereen die zich in opdracht van of met toestemming van ProRail begeeft op spoorwagenterrein of in de nabijheid van objecten die bij de hoofdspoorweginfrastructuur horen, moet over een geldig Bewijs van Toegang (BvT) beschikken. Deze wordt op het Digitale Veiligheids Paspoort (DVP) bijgeschreven.

Beschermen archeologische waarden

Conform de Wet op de archeologische monumentenzorg (Monumentenwet 2007) dient archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd indien er sprake kan zijn van versterking van archeologisch waardevolle informatie. Onderzoek dient conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie 4.0 te worden uitgevoerd.

Subsidie explosievenopsporing en ruiming

Gemeentes kunnen vanuit het gemeentefonds een bijdrage voor het opsporen en ruimen van explosieven ontvangen. Kosten voor vooronderzoek, opsporing, preventieve maatregelen, noodzakelijke spoedvoorzieningen en grondwerkzaamheden komen in aanmerking voor subsidie. BTW komt hiervoor niet in aanmerking.

Vanaf 1 januari 2015 is er geen verschil meer tussen de verschillende gemeentes met betrekking tot de wijze van bijdrage.

Gemeentes kunnen 70% van de kosten voor het opsporen van explosieven vergoed krijgen via een suppletie-uitkering. Hiervoor volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit met daarin opgenomen de gemaakte kosten. Bijdragen hebben geen betrekking meer op toekomstige kosten. Er behoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden.

De gemaakte kosten kunnen inzichtelijk worden gemaakt in IV3 via lastenfunctie "160 opsporingen ruiming van conventionele explosieven". Verzoeken die voor 1 maart zijn ingediend, worden in het betreffende jaar toegekend.

Voor vragen of nadere informatie: postbus.gf@minbzk.nl.

Toezending van het verzoek vindt plaats aan:
Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
T.a.v. FEZ/FAR/R
Postbus 20011
2500 EA Den Haag

Bijlage 8: WSCS-OCE richtlijnen horizontale afbakening verdacht gebied

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
1	Verdedigingswerk	Vervallen			Vervallen*
2	Wapenopstelling	Opstellingen van handwapen, machinegeweer of ander (semi-)automatisch wapen	x		Locatie van de wapenopstelling
3	Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut	x		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang
4	Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld	x		Locatie van de veldopslaglocatie
5	Loopgraaf	Militaire loopgraaf of schuttersput	x		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf of schuttersput is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferreerde luchtfoto's
6	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
7	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 géén landmijnen aangetroffen		x	N.v.t.
8	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 na-oorlogse activiteiten landmijnen	x		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
9	Mijnenveld, geheel geruimd	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd of feitelijke onderbouwing bekend waarom landmijnen niet meer in veld aanwezig waren		x	N.v.t.

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
10	Mijnenveld, gedeeltelijk geruimd	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
11	Versperringen	Versperringen zoals strandversperringen en drakentanden		x	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring
12	Infrastructuur zonder geschutsopstelling 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
13	Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		x	n.v.t.
14	Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		x	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabijverdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
15	Mangot	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		x	n.v.t.
16	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
17	Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	x		Situationeel te bepalen
18	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.
19	Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	x		Locatie waar de vernielingslading is aangebracht
20	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.

* Noot T&A: uitgangspunten en afbakening van verdachte gebieden binnen een verdedigingswerk gebeuren aan hand van de afzonderlijke stellingen, loopgraven e.d. binnen de contouren van het verdedigingswerk.

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
21	Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympatische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	x		Situationeel te bepalen
22	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).
23	Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpersysteem	x		Situatie te bepalen
24	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 inslagpatroon 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.
25	Raketbeschieting, inslagenpatroon onbekend, op zgn. Pin Point Target'	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
26	Raketbeschieting, inslagenpatroon onbekend, op 'Line Target'	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek lijnvormig (bijvoorbeeld spoorlijn/militaire colonne) object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van het doel

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
27	Duikbombarde- ment inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon 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.
28	Duikbombarde- ment, inslagenpa- troon onbekend op 'Pin Point Target'	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
29	Duikbombarde- ment inslagenpatroon onbekend op 'Line Target',	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek lijnvormig (bijvoorbeeld spoorlijn/militaire colonne) object te treffen.	x		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van het doel
30	Overige bombar- dementen	Gebied dat is getroffen door een bombardement met bommenwerpers, niet zijnde jachtbommenwerpers	x		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ¹ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon 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. Anders situationeel te bepalen
31	Inslagpunt blindganger zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuigbom die niet in werking is getreden.	x		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond

¹ Verzameling van locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

Nr	Indicatie	Details	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdachte gebied
			Verdacht	Onverdacht	
32	Inslagpunt van een niet gedetoneerd V-wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V-wapen	x		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond
33	Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-wapen bevindt	x		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.

Bijlage 9: Distributielijst

Het definitieve rapport wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever
- Opdrachtgever wordt geadviseerd de bevindingen van onderhavige rapportage te delen met de gemeente(s) waarbinnen het onderzoeksgebied is gelegen



CLASSIFICATIE

C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**11 - Akoestisch onderzoek
Bolsward110**

BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV



**Onderzoek naar de geluidniveaus in de
omgeving ten gevolge van het geprojecteerde
110 kV-station Bolsward (BWD110)**



Onderzoek naar de geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het geprojecteerde 110 kV-station Bolsward (BWD110)

opdrachtgever TenneT TSO B.V.
rapportnummer F 21765-2-RA-005
datum 12 mei 2020
referentie GL/GL/AvdS/F 21765-2-RA-005
verantwoordelijke ir. G.W. Lassche
opsteller ir. G.W. Lassche
 +31 85 8228502
 g.lassche@peutz.nl

peutz bv, postbus 7, 9700 aa groningen, +31 85 822 85 00, groningen@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015

mook – zoetermeer – groningen – eindhoven – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

Inhoudsopgave

1	Inleiding en samenvatting	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Situering van BWD110	5
2.2	Beschrijving van de geprojecteerde inrichting	6
2.3	Representatieve bedrijfsvoering	8
2.4	Toetsingscriteria	9
3	Berekeningen	11
3.1	Rekenmodel	11
3.2	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus	11
3.3	Cumulatie van geluid	13
3.4	Maximale geluidniveaus	14
4	Beoordeling en conclusie	15

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van TenneT T.S.O. B.V. (verder te noemen: TenneT) is een onderzoek verricht naar de verwachte geluidniveaus in de omgeving ten gevolge van het geprojecteerde 110 kV-station te Bolsward (verder ook te noemen: BWD110). Het onderzoek is uitgevoerd in het kader van de melding op het Activiteitenbesluit en de ruimtelijke onderbouwing ten behoeve van het inpassingsplan.

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 ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen in alle gevallen voldaan kan worden aan de criteria van het Activiteitenbesluit. Dit geldt zowel voor de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus als de maximale geluidniveaus (piekgeluiden). Hiermee is sprake van een toelaatbare situatie.

2 Uitgangspunten

2.1 Situering van BWD110

Het 110 kV-station BWD110 van TenneT is geprojecteerd binnen de in het kader van de Wet geluidhinder gezoneerde industrieterrein "De Marne". Het station zelf maakt geen onderdeel uit van het gezoneerde industrieterrein.

In onderstaande afbeelding 2.1 wordt de ligging van het station ten opzichte van de zonegrens en het gezoneerde industrieterrein aangegeven.

f2.1 Ligging 110 kV-station BWD110 binnen de geluidzone van industrieterrein De Marne



Het 110 kV-station is gelegen op een afstand van circa 320 meter ten noorden van de snelweg A7 en ruim 750 meter ten westen van de provinciale weg N359. Direct ten zuidoosten bevindt zich het gezoneerde industrieterrein. In de overige richtingen is sprake van hoofdzakelijk agrarisch gebied.

De meest nabijgelegen woningen zijn weergegeven in onderstaande afbeelding 2.2. Het betreft de woningen Marnedijk 13 te Schettens (positie 1) en Klaverweg 2 te Bolsward (positie 2) gelegen buiten de geluidzone van het Industrieterrein op een afstand van tenminste 115 meter.

Binnen de geluidzone of juist op de zonegrens zijn de Witmarsumerweg 5, 8 en 10 te Bolsward (de posities 3 t/m 5) gelegen op een afstand van tenminste 140 meter.

f2.2 Ligging 110 kV-station BWD110 ten opzichte van de omgeving en aanduiding woningen (posities 1 t/m 5)



2.2 Beschrijving van de geprojecteerde inrichting

Op het geprojecteerde 110 kV-station BWD110 worden de volgende geluidrelevante installaties voorzien:

- twee spoelen
- twee filterbanken bestaande uit weerstanden, condensatoren en compensatiespoelen
- twintig vermogenschakelaars in het schakelveld

Direct ten zuidoosten van het 110 kV-station van TenneT zal een transformatorstation van Liander worden gerealiseerd. Dit maakt geen onderdeel uit van de scope van onderhavig onderzoek. In dit onderzoek zal uitsluiten het 110 kV-station worden beschouwd. Het onderzoek heeft derhalve alleen betrekking op bovenstaande geluidrelevante installaties.

Voorzien wordt een continue belasting van beide spoelen gedurende het gehele etmaal. Daarnaast zal één van beide filterbanken continu gedurende het gehele etmaal belast kunnen zijn. Bij belasting van de spoelen en de filterbanken zal sprake zijn van een relevante geluidemissie. Naar opgave van TenneT moet rekening worden gehouden met de volgende geluidbronsterkten:

- spoelen: geluidbronsterkte 92 dB(A) per stuk
- filterbanken: geluidbronsterkte 85 dB(A) per stuk

Naast de genoemde spoelen en filterbanken zal de inrichting een twintigtal vermogenschakelaars bevatten. Het schakelen met de vermogenschakelaars levert –

vanwege het beperkt aantal schakelingen en de korte duur van geluidproductie – normaliter geen bijdrage aan het totale langtijdgemiddelde beoordelingsniveau.

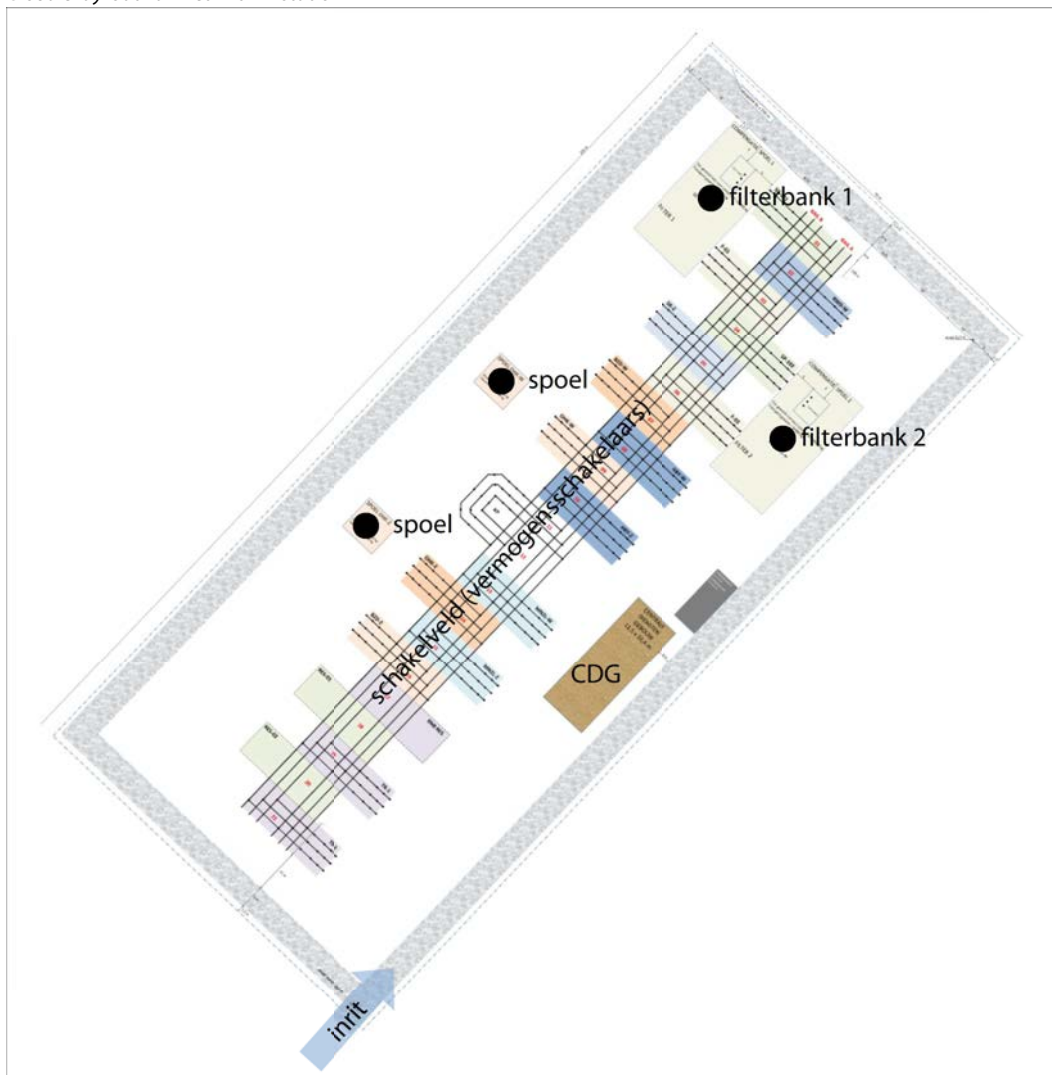
De geluidniveaus ten gevolge van de vermogensschakelaars zijn wel relevant bij de beschouwing van de maximale geluidniveaus (pieken). Rekening wordt gehouden met een geluidbronsterkte van 122 dB(A) tijdens het schakelen.

Het station functioneert normaliter onbemand. Ten behoeve van controle en onderhoud kunnen evenwel enkele voertuigen de inrichting bezoeken. De geluidemissie vanwege deze voertuigen is over het algemeen verwaarloosbaar ten opzichte van de overige geluidbronnen. Volledigheidshalve wordt rekening gehouden met enkele vervoersbewegingen. Het terrein wordt ontsloten via een toerit aan de zuidzijde (via de Witmarsumerweg).

Op het terrein zal tevens een centraal dienstgebouw (CDG) worden opgericht. De geluidemissie hiervan is verwaarloosbaar.

In onderstaande afbeelding 2.3 wordt de globale lay-out van het 110 kV-station geschetst.

f2.3 Globale lay-out van het 110 kV-station



2.3 Representatieve bedrijfsvoering

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).

De beide **spoelen** en één van de **filterbanken** zullen normaliter gedurende het gehele etmaal continu 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. De invloed van de belasting op de continue geluidemissie van de spoelen en filterbank zelf is normaliter relatief gering.

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 verder opgemerkt dat de werk- en testschakelingen normaliter uitsluitend zullen plaatsvinden in de dagperiode. Deze schakelingen zullen slechts een beperkt aantal malen per jaar plaatsvinden. Deze schakelingen zijn onlosmakelijk verbonden aan de beoogde bedrijfsvoering. Conform het gestelde in de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening worden de piekgeluiden ten gevolge van deze schakelingen als inherente maximale geluidniveaus gerekend.

Niet uit te sluiten is dat, als gevolg van niet-voorzienbare, ongewenste omstandigheden, ook in de avond- en de nachtperiode geschakeld zal gaan worden met de vermogensschakelaars. Het betreft hier situaties die niet onder de representatieve bedrijfssituatie gerekend worden en derhalve niet inherent zijn aan de vergunde bedrijfsactiviteiten. Bovendien is sprake van een zeer lage frequentie van optreden (zeker niet meer dan 1 à 2 maal per jaar waarbij het aantal malen in de avond- en de nachtperiode nog lager is) en uiteraard is het streven erop gericht deze schakelingen tot een minimum te beperken. Gelet hierop kunnen deze piekgeluiden, conform de Handreiking, als zogenaamde 'calamiteuze maximale geluidniveaus' worden aangemerkt. Geluidvoorschriften hebben hier geen betrekking op.

Naast de hierboven genoemde geluidbronnen is tevens sprake van een beperkt aantal **vervoersbewegingen**. De impact hiervan op de geluidniveaus in de omgeving is gering tot verwaarloosbaar maar zullen volledigheidshalve wel worden beschouwd. Rekening wordt gehouden met een gering aantal bewegingen in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode.

2.4 Toetsingscriteria

Op het 110 kV-station zijn de geluidgrenswaarden van het Activiteitenbesluit van toepassing. Hierbij zijn de volgende bepalingen relevant (Artikel 2.17 lid 1):

Artikel 2.17

- 1 Voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{Ar,LT}$) en het maximaal geluidsniveau L_{Amax} , veroorzaakt door de in de inrichting aanwezige installaties en toestellen, alsmede door de in de inrichting verrichte werkzaamheden en activiteiten en laad- en losactiviteiten ten behoeve van en in de onmiddellijke nabijheid van de inrichting, geldt dat:
- a. de niveaus op de in tabel 2.17a genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden;

Tabel 2.17a

	07:00– 19:00 uur	19:00– 23:00 uur	23:00– 07:00 uur
$L_{Ar,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L_{Ar,LT}$ in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
L_{Amax} op de gevel van gevoelige gebouwen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
L_{Amax} in in- en aanpandige gevoelige gebouwen	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

De optredende geluidniveaus zullen worden getoetst aan de in tabel 2.17a genoemde waarden voor de op de gevel invallende geluidniveaus. De grenswaarden binnen in- en aanpandige geluidgevoelige bestemmingen zijn voor onderhavige situatie niet relevant.

Het geluid afkomstig van de spoelen en filterbanken is tonaal van karakter. Gelet hierop zal over het algemeen een toeslag voor tonaal geluid ($K_1 = 5$ dB) moeten worden toegepast bij de beoordeling van het geluid afkomstig van het 110 kV-station. Eén en ander is evenwel afhankelijk van het geluidniveau van het geluid afkomstig van het 110 kV-station in relatie tot het achtergrondgeluidniveau. In principe zal derhalve per beoordelingspunt moeten worden nagegaan in hoeverre sprake is van tonaal geluid en derhalve van de toeslag van 5 dB. Vooral nog zal worden uitgegaan van de toepassing van de toeslag.

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 (met name transformatoren maar ook spoelen en filterbanken) 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 van industrieterrein De Marne is het meest actuele rekenmodel van het industrieterrein ter beschikking gesteld (zonebewakingsmodel, ontvangen 30 september 2019). Op basis van dit rekenmodel en de door de opdrachtgever verstrekte informatie is het rekenmodel aangevuld met de geprojecteerde inrichting. Opgemerkt wordt dat het 110 kV-station niet getoetst wordt aan de zone en derhalve is gebruik van het zonebewakingsmodel niet noodzakelijk. Door uit te gaan van het zonebewakingsmodel wordt uitgegaan van dezelfde afschermende objecten als bij het zonebeheer. Dit maakt een beoordeling eenduidiger.

Met behulp van het rekenmodel is de geluidimmissie in de omgeving berekend ten gevolge van het geprojecteerde 110 kV-station BWD110 van TenneT.

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 in hoofdlijnen gerekend is met de bodemgebieden zoals opgenomen in het zonebewakingsmodel. In grote lijnen komt dit overeen met een akoestisch harde bodem ($B = 0$) voor het industrieterrein, de wegen en het water. Het terrein van het 110 kV-station is grotendeels akoestisch hard ($B = 0,2$) verondersteld. Het omliggende gebied is, in afwijking van het verstrekte zonebewakingsmodel, akoestisch grotendeels absorberend ($B = 0,8$) verondersteld. Eén en ander sluit aan bij de werkelijke situatie ter plaatse.

Ten aanzien van de overige verzwakkingstermen kan worden opgemerkt dat, voor zover van toepassing, 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 de opgestelde rekenmodellen worden de in onderstaande tabel 3.1 weergegeven langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus berekend voor de toekomstige situatie (na realisatie BWD110). De berekeningen zijn uitgevoerd voor de woningen in de directe omgeving van het 110 kV-station zoals weergegeven in afbeelding 2.2 op pagina 6. Bij de berekeningen is uitgegaan van belasting van één van de twee filterbanken. Overigens maakt het hierbij weinig verschil welke van de twee filterbanken wordt belast.

De rekenhoogte bedraagt 5 meter ten opzichte van plaatselijk maaiveld. Bij de bepaling van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus is een toeslag K_1 à 5 dB voor tonaal geluid in rekening gebracht.

t3.1 Rekenresultaten langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rekenpunt (zie afbeelding 2.2 op pagina 6)	L _{Ar,LT} in dB(A) (inclusief toeslag)			
	dag	avond	nacht	etmaal
1 Marnedijk 13, Schettens (woning buiten zone)	40	40	40	50
2 Klaverweg 2, Bolsward (woning buiten zone)	37 à 38	37 à 38	37 à 38	47 à 48
3 Witmarsumerweg 5, Bolsward (woning binnen zone)	38	38	38	48
4 Witmarsumerweg 8, Bolsward (woning op zonegrens)	36	36	36	46
5 Witmarsumerweg 10, Bolsward (woning op zonegrens)	38	38	38	48

Nadere informatie met betrekking tot de rekenresultaten is weergegeven in bijlage 2. Uit een vergelijking met tabel 2.17a van het Activiteitenbesluit (eerste regel, zie paragraaf 2.4) blijkt dat in alle gevallen voldaan wordt aan de grenswaarden.

In aanvulling op de rekenresultaten zoals weergegeven in tabel 3.1 zijn tevens de globale geluidcontouren berekend. Deze zijn opgenomen in onderstaande afbeeldingen 3.1 en 3.2 voor de twee mogelijke bedrijfsvoeringen (één van beide filterbanken belast).

f3.1 Globale geluidcontouren uitgaande van belasting van de westelijke filterbank (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid)



f3.2 Globale geluidcontouren uitgaande van belasting van de oostelijke filterbank (etmaalwaarden inclusief toeslag voor tonaal geluid)



In aanvulling op de rekenresultaten zoals hierboven gepresenteerd wordt opgemerkt dat bij 100 Hz geluidniveaus worden verwacht van ten hoogste 47 dB (lineaire waarden; overeenkomend met ten hoogste 28 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 (zie paragraaf 2.4) zal niet worden overschreden.

3.3 Cumulatie van geluid

Bij de beoordeling van de geluidssituatie kan de cumulatieve geluidbelasting een rol spelen. Het betreft hier de totale geluidbelasting ten gevolge van alle geluidbronnen in de omgeving.

Voor deze situatie is met name van belang de cumulatie met het geluid afkomstig van het industrieterrein De Marne. Op basis van informatie verstrekt door de zonebeheerder wordt hierbij uitgegaan van de maximaal toegestane geluidniveaus op grond van de geluidzone. In onderstaande tabel 3.2 wordt een overzicht gegeven van de geluidbelastingen voor en na realisatie van het 110 kV-station. De resultaten zijn weergegeven als L_{den} in dB (jaargemiddelde waarden).

t3.2 Rekenresultaten cumulatieve geluidbelastingen

Rekenpunt (zie afbeelding 2.2 op pagina 6) Rekenhoogte: 5m	L _{den} in dB		
	Huidig (IT De Marne)*	Toekomst (incl. 110 kV-station)	Toename
1 Marnedijk 13, Schettens (woning buiten zone)	49	50	0,67
2 Klaverweg 2, Bolsward (woning buiten zone)	48	48	0,50
3 Witmarsumerweg 5, Bolsward (woning binnen zone)	55	55	0,12
4 Witmarsumerweg 8, Bolsward (woning op zonegrens)	50	50	0,25
5 Witmarsumerweg 10, Bolsward (woning op zonegrens)	50	50	0,35

* op basis van informatie verstrekt door de zonebeheerder ('worst case')

Uit de tabel blijkt dat de cumulatieve geluidbelasting met minder dan 0,7 dB zal toenemen. Dit kan als niet of nauwelijks waarneembaar worden aangemerkt. Gesteld kan worden dat de cumulatieve geluidbelasting minimaal (niet meetbaar) zal toenemen na realisatie van het 110 kV-station.

3.4 Maximale geluidniveaus

Met behulp van het opgestelde rekenmodel worden ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen de in onderstaande tabel 3.3 weergegeven maximale geluidniveaus berekend.

t3.3 Rekenresultaten maximale geluidniveaus

Rekenpunt (zie afbeelding 2.2 op pagina 6) Rekenhoogte: 5m	L _{Amax} in dB(A)	
	Vermogensschakelaars (dagperiode)	Overig (dag/avond/nacht)
1 Marnedijk 13, Schettens (woning buiten zone)	65	< 50
2 Klaverweg 2, Bolsward (woning buiten zone)	63	< 50
3 Witmarsumerweg 5, Bolsward (woning binnen zone)	64	< 50
4 Witmarsumerweg 8, Bolsward (woning op zonegrens)	62	< 50
5 Witmarsumerweg 10, Bolsward (woning op zonegrens)	64	< 50

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

4 Beoordeling en conclusie

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Uit het onderzoek blijkt dat ter plaatse van de dichtstbij gelegen woningen langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus kunnen optreden van ten hoogste 40 dB(A) in zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode. Hierbij is rekening gehouden met de toepassing van een toeslag van 5 dB voor het eventuele tonale karakter van het geluid. Niet uit te sluiten is dat, gelet op de omgeving, het geluid niet als tonaal kan worden waargenomen. Dit geldt dan met name voor de woningen binnen de geluidzone van industrieterrein "De Marne" (waar het 110 kV-station overigens geen onderdeel van uitmaakt) en op korte afstand van de snelweg A7. Indien het geluid niet als tonaal wordt waargenomen gelden 5 dB lagere langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus.

In alle gevallen wordt voldaan aan de standaardgeluidgrenswaarden van het Activiteitenbesluit.

Daarbij kan worden opgemerkt dat de cumulatieve geluidbelasting niet meetbaar zal toenemen door de realisatie van het 110 kV-station.

Maximale geluidniveaus

De optredende maximale geluidniveaus (piekgeluiden) vanwege de vermogensschakelaars bedragen bij woningen maximaal circa 65 dB(A). Onder normale omstandigheden kunnen deze piekgeluiden alleen in de dagperiode optreden (enkele malen per jaar). Deze voldoen aan de standaardgrenswaarde van het Activiteitenbesluit.

De maximale geluidniveaus ten gevolge van de overige activiteiten voldoen ruimschoots aan de standaardgrenswaarden van het Activiteitenbesluit gedurende zowel de dag-, de avond- als de nachtperiode.

Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat de ten gevolge van het geprojecteerde 110 kV-station optredende geluidniveaus in de omgeving voldoen aan de criteria van het Activiteitenbesluit. Gelet hierop kan worden gesteld dat sprake is van een toelaatbare en inpasbare situatie.

Dit rapport bevat 15 pagina's,
Bijlage 1, bestaande uit 19 pagina's en 2 figuren,
Bijlage 2, bestaande uit 19 pagina's.



Groningen,

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Invoergegevens rekenmodel:

- bodemgebieden,
- rekenpunten,
- gebouwen,
- puntbronnen,
- mobiele bronnen,

pagina 1.2

pagina 1.3

pagina 1.4 t/m 1.14

pagina 1.15 t/m 1.16

pagina 1.17 t/m 1.19

figuur 1.1 t/m 1.2

Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Vormpunten	Omtrek	Oppervlak	Bf	Groep
001	Water	Polygoon	162283,61	565483,72	15	484,33	3548,98	0,00	--
002	Water	Polygoon	162480,13	565369,72	15	304,20	1844,67	0,00	--
004	Water	Polygoon	162570,13	565218,21	38	964,76	3551,23	0,00	--
006	Weg	Polygoon	161832,09	565089,95	31	1365,86	3457,56	0,00	--
007	Weg	Polygoon	161829,84	565015,69	9	870,69	4618,99	0,00	--
008	Weg	Polygoon	161832,84	564968,44	6	726,43	4428,28	0,00	--
009	Weg	Polygoon	161831,34	564939,94	9	625,04	2701,75	0,00	--
010	Weg	Polygoon	162126,10	565019,44	41	1577,67	3905,37	0,00	--
011	Weg	Polygoon	162190,61	565061,45	25	981,82	3038,44	0,00	--
01	Water	Polygoon	162587,46	565227,01	709	12428,79	139626,91	0,00	Ontvangen zonemodel
02	Water	Polygoon	162553,54	564146,32	50	770,15	9798,56	0,00	Ontvangen zonemodel
03	Hard	Polygoon	163498,03	564171,08	26	681,88	27828,22	0,00	Ontvangen zonemodel
04	Hard	Polygoon	163568,36	563853,69	808	28430,35	991262,51	0,00	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163088,20	563917,78	64	747,60	2977,64	0,00	Ontvangen zonemodel
001	Terrein BWD110	Polygoon	162380,02	565236,01	4	641,44	22149,20	0,20	TenneT LAr,LT

Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Gevel	Groep
1	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	0,00	5,00	--	Ja	--
2	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	0,00	5,00	--	Ja	--
3	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	0,00	5,00	--	Ja	--
4	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	0,00	5,00	--	Ja	--
5	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	0,00	5,00	--	Ja	--

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
	gebouw	Polygoon	162824,65	563971,55	10,00	0,00	4	300,43	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	gebouw	Polygoon	162734,30	564193,15	6,00	0,00	4	1498,49	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	gebouw	Polygoon	162617,88	564539,32	6,00	0,00	8	694,23	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	Gebouw De Ward 39 a	Rechthoek	163333,77	564205,02	7,00	0,00	4	139,44	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163034,81	563732,19	8,00	0,00	10	186,15	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163435,85	563834,77	6,50	0,00	4	75,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163667,39	563956,61	7,00	0,00	4	132,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163076,15	563874,22	8,00	0,00	10	147,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163016,46	563542,45	8,00	0,00	12	763,43	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	Gebouw De Ward 35	Rechthoek	163368,80	564266,02	6,00	0,00	4	112,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163094,37	564025,35	6,50	0,00	4	2,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163007,08	564176,70	5,00	0,00	10	372,29	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	162991,92	564015,15	7,00	0,00	4	641,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162955,72	564040,24	6,50	0,00	12	226,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162989,77	564568,31	6,50	0,00	20	1927,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	Gebouw De Ward 31	Polygoon	163350,56	564334,92	7,00	0,00	17	659,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	Gebouw De Ward 29	Polygoon	163333,53	564355,65	7,00	0,00	12	466,84	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	Gebouw De Ward 25	Rechthoek	163298,72	564398,92	5,00	0,00	4	196,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	Gebouw De Ward 12	Polygoon	163303,49	564349,33	7,00	0,00	17	591,38	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163584,97	564330,65	12,00	0,00	10	671,20	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163480,43	564044,73	7,00	0,00	4	305,57	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163814,57	563751,89	9,00	0,00	9	1842,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163995,31	563637,33	8,00	0,00	12	125,63	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163537,83	564293,64	12,00	0,00	10	672,14	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162188,21	564920,87	6,00	0,00	6	293,34	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163836,27	564543,69	12,00	0,00	8	2176,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163443,85	564218,86	12,00	0,00	10	675,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163490,62	564256,14	12,00	0,00	10	672,32	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163802,96	563670,70	7,00	0,00	8	213,34	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163599,68	563900,10	6,50	0,00	12	404,28	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163444,93	563836,12	6,50	0,00	6	61,00	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163568,43	563901,20	6,50	0,00	4	1214,34	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163420,49	563813,59	6,50	0,00	8	117,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163668,34	563847,53	3,00	0,00	4	151,81	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163690,26	563620,50	4,00	0,00	4	616,41	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163654,26	563730,28	3,00	0,00	4	195,52	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163704,19	563880,17	6,00	0,00	4	659,60	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163641,11	563896,57	6,50	0,00	4	354,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163529,30	563654,41	14,00	0,00	22	1674,44	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162647,01	564344,94	5,00	0,00	14	722,73	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
		Polygoon	162647,97	564353,75	5,00	0,00	4	455,59	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162468,10	564491,34	6,00	0,00	4	807,95	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163377,48	564052,64	7,00	0,00	17	1815,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162455,62	564699,29	6,00	0,00	8	1975,67	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162599,88	564808,47	6,00	0,00	4	3597,37	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163485,57	564048,71	3,00	0,00	4	29,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	koeler	Polygoon	163332,09	563888,82	2,00	4,00	4	2,27	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162510,27	564470,03	6,00	0,00	5	1178,58	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162557,13	564686,40	6,00	0,00	4	1067,78	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162560,55	564737,94	6,00	0,00	6	1868,66	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162627,33	564789,07	6,00	0,00	4	379,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162676,37	564828,45	6,00	0,00	6	798,95	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162416,97	564975,86	6,00	0,00	4	388,59	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162404,92	564529,59	6,00	0,00	8	660,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162641,01	564536,59	6,00	0,00	4	590,44	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	162923,38	564103,63	7,40	0,00	4	304,59	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162445,19	565066,07	6,00	0,00	4	1021,07	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163211,36	564008,22	6,00	0,00	9	1005,28	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163215,04	563963,16	6,50	0,00	18	2852,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163374,06	564086,09	6,00	0,00	10	671,95	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163298,00	564103,88	6,00	0,00	8	2127,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163301,53	564211,18	7,00	0,00	8	1155,80	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162790,58	564225,74	5,50	0,00	8	905,77	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163023,12	563787,03	3,30	0,00	4	15,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	162853,31	564253,36	5,00	0,00	4	262,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	162810,18	564359,56	7,00	0,00	4	1509,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163234,89	564053,18	6,00	0,00	10	1037,24	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162499,63	564924,36	6,00	0,00	4	1831,83	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162508,40	564865,05	6,00	0,00	4	504,50	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162486,85	564977,63	6,00	0,00	4	347,13	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	162576,04	564965,39	6,00	0,00	6	1144,05	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	De marne 134	Rechthoek	162539,36	564503,08	6,60	0,00	4	266,14	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Rechthoek	163286,90	563671,82	6,50	0,00	4	492,35	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
		Polygoon	163356,78	563964,93	3,00	0,00	20	5,24	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	De marne 34 Unit 2	Polygoon	162977,23	564448,93	5,00	0,00	6	237,02	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
	De Marne 136	Rechthoek	162495,73	564547,57	6,60	0,00	4	266,14	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
9a		Polygoon	163416,24	563914,76	6,50	0,00	6	113,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
9b		Polygoon	162213,14	563883,88	4,00	0,00	23	153,40	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
9c		Polygoon	163849,64	564017,43	7,00	0,00	11	2093,97	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
9d		Rechthoek	162954,41	564946,90	4,00	0,00	4	131,84	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
9e		Polygoon	163514,87	563964,72	7,00	0,00	8	345,04	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
A	Schilderbedrijf BW5000	Polygoon	163587,95	563760,34	6,00	0,00	4	653,12	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
atrium		Polygoon	162940,85	564091,13	7,60	0,00	6	71,79	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
G001	Bolsward poedercoating	Polygoon	162423,27	564850,61	6,00	0,00	4	2182,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
G002	Kantoor	Polygoon	162470,96	564858,65	6,00	0,00	4	992,45	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
geb1		Polygoon	162943,65	564119,46	3,00	0,00	3	1361,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_001	laboratorium A6 t/m A10	Polygoon	163363,91	563899,52	8,00	0,00	4	180,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_002	Chemisch/fysisch laborator. A2	Rechthoek	163365,83	563893,19	8,00	0,00	4	215,93	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_003	Magazijn/winkel A20-A23	Rechthoek	163367,49	563870,70	8,00	0,00	4	154,05	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_004	Ontvangstlokaal/kantine A24-25	Rechthoek	163369,66	563894,37	3,50	0,00	4	288,17	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_005	Kleedlokaal A31	Rechthoek	163367,49	563870,70	3,50	0,00	4	70,02	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_006	Ingang/portiersloge B1/B2	Rechthoek	163340,52	563900,27	3,50	0,00	4	38,04	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_007	Mengtanklokaal B5	Rechthoek	163345,50	563884,01	6,50	0,00	4	161,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_008	SCM Vullokaal B11/B12	Rechthoek	163336,41	563881,23	4,00	0,00	4	430,67	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_009	Werkplaats lijnmonteurs G3	Rechthoek	163314,17	563883,86	4,00	0,00	4	36,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_010	Controlekamer lijnen G4	Rechthoek	163316,80	563875,23	4,00	0,00	4	40,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_011	Etiketkamerlokaal F1	Rechthoek	163311,04	563878,70	4,00	0,00	4	568,53	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_012	Autoclavenlokaal F2/F15	Rechthoek	163307,69	563858,86	4,00	0,00	4	476,99	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_013	Aseptische vullerij F13	Rechthoek	163312,07	563844,51	8,00	0,00	4	225,11	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_014	Aseptische afdeling F14	Rechthoek	163297,72	563840,13	5,50	0,00	4	172,53	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_015	Transformatorlokaal F3 t/m F8	Rechthoek	163311,33	563840,11	3,50	0,00	4	98,06	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_021	Koelcel en opslag gr.st. N1	Polygoon	163309,57	563725,91	5,00	0,00	4	260,33	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_027	opslag lege bussen H2	Polygoon	163397,54	563779,71	8,00	0,00	4	1643,68	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_034	Brandweer B7	Rechthoek	163349,58	563870,63	10,00	0,00	4	132,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_035	Vacuumlokaal B6	Rechthoek	163340,50	563867,85	8,00	0,00	4	350,02	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_038	Steriliseerlokaal F4	Rechthoek	163316,59	563860,54	5,50	0,00	4	171,20	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_039	Dakopbouw steriliseerlokaal F4	Rechthoek	163311,35	563866,37	11,00	0,00	4	39,25	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_040	Condensaattanklokaal D3	Rechthoek	163353,97	563856,28	10,00	0,00	4	158,81	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_041	Uitbouw vacuumlokaal B6	Rechthoek	163330,85	563861,76	3,50	0,00	4	54,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_042	Fabrieksgang B8	Polygoon	163356,30	563848,37	4,00	0,00	4	52,50	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_043	CIP lokaal D5	Rechthoek	163343,98	563852,70	6,00	0,00	4	145,50	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_044	Blowerlokaal D10	Rechthoek	163323,30	563850,56	3,00	0,00	4	10,52	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_046	CIP lokaal D5	Rechthoek	163342,16	563852,14	6,00	0,00	4	35,00	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_047	Omkasting dakrooster	Rechthoek	163382,06	563757,07	7,60	0,00	4	4,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_047	Omkasting dakrooster	Rechthoek	163389,92	563759,50	7,60	0,00	4	4,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_047	Omkasting dakrooster	Rechthoek	163351,49	563747,74	7,60	0,00	4	4,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_047	Omkasting dakrooster	Rechthoek	163359,53	563749,98	7,60	0,00	4	4,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_047	Omkasting dakrooster	Rechthoek	163374,71	563754,83	7,60	0,00	4	4,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_047	Omkasting dakrooster	Rechthoek	163366,95	563752,50	7,60	0,00	4	4,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_244	Uitbouw vacuumlokaal B6	Rechthoek	163339,24	563865,07	3,50	0,00	4	20,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
HW_277	Weegruimte	Polygoon	163320,21	563729,02	2,50	0,00	4	11,29	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_278	Gasflessen/chemicalien N4-N8	Polygoon	163319,37	563702,41	3,50	0,00	4	149,69	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_279	Koelcompressoren	Polygoon	163300,86	563740,87	2,50	0,00	4	14,17	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_400	wand watertank	Polygoon	163304,76	563822,60	9,00	0,00	12	7,59	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_401	wand watertank	Polygoon	163305,66	563819,21	9,00	0,00	12	7,60	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_402	wand watertank	Polygoon	163306,03	563813,61	9,00	0,00	12	11,92	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_405	schoorsteen	Polygoon	163322,36	563813,45	40,00	0,00	12	11,86	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_406	Vacuumlokaal B6	Rechthoek	163340,40	563867,93	9,00	0,00	4	279,45	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_407	Vacuumlokaal B6	Rechthoek	163340,27	563868,00	10,00	0,00	4	126,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_408	Klima-ventilatiekast	Rechthoek	163295,52	563837,12	1,80	3,50	4	4,18	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_450	silowand	Polygoon	163321,52	563848,11	9,00	0,00	12	7,60	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_451	silowand	Polygoon	163315,87	563846,71	9,00	0,00	12	11,87	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_452	silowand	Polygoon	163315,05	563851,25	9,00	0,00	12	7,57	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_453	silowand	Polygoon	163314,62	563856,15	9,00	0,00	12	11,86	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_454	silowand	Polygoon	163320,02	563857,52	9,00	0,00	12	11,88	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_455	silowand	Polygoon	163326,21	563858,44	9,00	0,00	12	7,62	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_456	silowand	Polygoon	163330,47	563858,92	9,00	0,00	12	7,61	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_457	silowand	Polygoon	163335,06	563858,96	9,00	0,00	12	17,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_458	silowand	Polygoon	163336,18	563861,49	9,00	0,00	12	17,14	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_500	melkopslagtank	Polygoon	163357,17	563854,87	10,00	0,00	14	14,87	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_500	expeditie/magazijn	Polygoon	163303,31	563784,52	6,00	0,00	8	5002,27	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_501	reinigingsinstallatie RMO L15	Polygoon	163294,87	563819,59	0,00	0,00	4	24,62	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_501	melkopslagtank	Polygoon	163354,64	563860,68	10,00	0,00	14	15,43	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_503	contour blikwerkerij	Polygoon	163321,83	563801,36	6,00	0,00	6	7940,86	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_504	kantoren bij blikwerkerij	Polygoon	163394,66	563791,55	3,50	0,00	4	487,71	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_505	magazijn/werkplaats	Polygoon	163325,80	563789,02	7,00	0,00	6	234,90	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_505	perserij laag	Polygoon	163341,44	563736,39	6,30	0,00	4	1276,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_506	perserij laag	Polygoon	163334,45	563760,65	6,30	0,00	4	1682,35	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_506	afvoer blikafval	Polygoon	163339,65	563742,02	3,50	0,00	4	24,68	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_510	N9	Polygoon	163289,63	563707,47	8,00	0,00	10	1320,28	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_511	ammoniakininstallatie	Polygoon	163330,48	563821,07	5,00	0,00	4	104,37	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_512	ketelhuis	Polygoon	163306,36	563829,88	5,00	0,00	4	324,29	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_700	dak ketelhuis	Polygoon	163307,68	563825,70	7,00	0,00	4	149,45	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_701	dak ketelhuis	Polygoon	163308,40	563823,67	9,00	0,00	4	49,22	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_800	nieuwe ventilatiekast dak F1	Polygoon	163274,55	563879,51	1,80	4,00	4	16,42	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_907	Gasstation	Rechthoek	163219,93	563761,32	2,80	0,00	4	16,47	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_908	lakstraat	Rechthoek	163354,20	563693,70	10,10	0,00	4	674,51	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_911	LBK afvoer lakstraat	Rechthoek	163380,24	563706,73	11,00	0,00	4	3,68	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_912	LBK afvoer lakstraat	Rechthoek	163395,87	563710,12	11,00	0,00	4	3,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
HW_913	Opslaghal	Polygoon	163395,47	563787,83	10,00	0,00	8	8856,06	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
nieuwbouw		Rechthoek	162930,25	564055,87	9,60	0,00	4	1157,33	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
Toren		Polygoon	162947,40	564082,69	37,80	0,00	30	99,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
001	Woning Marnedijk 13 Schettens	Polygoon	162089,36	565053,38	5,00	0,00	6	124,05	0 dB	0,80	--
1	De Marne 134a	Rechthoek	162554,41	564484,48	6,60	0,00	4	47,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134b	Rechthoek	162555,37	564494,16	6,60	0,00	4	59,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134l	Rechthoek	162548,37	564479,78	6,60	0,00	4	52,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134h	Rechthoek	162521,80	564488,67	6,60	0,00	4	54,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134i	Rechthoek	162537,56	564480,05	6,60	0,00	4	59,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134j	Rechthoek	162537,71	564480,07	6,60	0,00	4	48,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134g	Rechthoek	162523,07	564498,41	6,60	0,00	4	48,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134k	Rechthoek	162542,01	564475,01	6,60	0,00	4	52,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134e	Rechthoek	162533,79	564498,33	6,60	0,00	4	52,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134f	Rechthoek	162527,47	564493,36	6,60	0,00	4	52,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163409,33	563988,64	3,00	0,00	4	1,67	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136l	Rechthoek	162491,67	564552,76	6,60	0,00	4	48,05	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136k	Rechthoek	162496,01	564547,36	6,60	0,00	4	54,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136j	Rechthoek	162511,74	564538,65	6,60	0,00	4	59,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136i	Rechthoek	162510,78	564528,97	6,60	0,00	4	47,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163309,18	563667,09	6,50	0,00	4	35,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163251,22	563681,81	6,50	0,00	4	35,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163274,94	563675,80	6,50	0,00	4	35,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163286,05	563673,10	6,50	0,00	4	35,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	1	Rechthoek	163252,67	563680,23	6,50	0,00	4	492,35	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136h	Rechthoek	162504,74	564524,27	6,60	0,00	4	52,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136d	Rechthoek	162478,17	564533,16	6,60	0,00	4	54,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136e	Rechthoek	162493,93	564524,54	6,60	0,00	4	59,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136f	Rechthoek	162494,08	564524,56	6,60	0,00	4	48,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134d	Rechthoek	162535,30	564508,27	6,60	0,00	4	48,05	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 134c	Rechthoek	162539,64	564502,87	6,60	0,00	4	54,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	162960,70	563566,47	6,00	0,00	4	632,80	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136g	Rechthoek	162498,38	564519,50	6,60	0,00	4	52,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136a	Rechthoek	162490,16	564542,82	6,60	0,00	4	52,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136b	Rechthoek	162483,84	564537,85	6,60	0,00	4	52,76	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	De Marne 136c	Rechthoek	162479,44	564542,90	6,60	0,00	4	48,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Polygoon	163670,67	563877,19	8,00	0,00	14	153,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	Gebouw De Ward 35	Polygoon	163380,51	564244,69	7,00	0,00	8	102,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163691,29	563749,57	4,00	0,00	4	36,60	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163623,35	563912,63	6,50	0,00	4	557,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163090,28	564017,49	6,50	0,00	4	7,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Polygoon	163576,28	563902,04	6,50	0,00	10	477,86	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
1		Rechthoek	163666,82	563827,91	3,00	0,00	4	166,90	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	Gebouw De Ward 10	Polygoon	163306,77	564308,24	7,00	0,00	16	751,80	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163775,14	563831,05	8,00	0,00	4	108,12	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	Gebouw De Ward 25	Rechthoek	163323,66	564408,34	7,00	0,00	4	88,49	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163557,56	564073,82	7,00	0,00	4	194,80	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Polygoon	163992,02	563645,80	8,00	0,00	18	176,58	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163693,01	563633,80	4,00	0,00	4	85,80	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163738,50	563670,70	7,00	0,00	4	1491,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	Gebouw De Ward 27	Rechthoek	163318,51	564374,49	7,00	0,00	4	111,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163659,77	563964,88	7,00	0,00	4	162,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	162183,91	564872,27	7,00	0,00	4	328,92	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	gebouw	Polygoon	162646,77	564255,93	8,00	0,00	6	663,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Polygoon	163613,15	563740,48	5,50	0,00	7	575,96	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163528,26	564046,86	7,00	0,00	4	308,70	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1	gebouw	Polygoon	162831,64	563963,26	4,00	0,00	26	393,70	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	162954,77	564082,58	7,60	0,00	4	91,15	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163429,56	563811,82	4,00	0,00	4	42,14	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Polygoon	163790,64	564463,90	7,00	0,00	6	749,71	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163562,38	563892,43	6,50	0,00	4	1153,74	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1		Rechthoek	163411,28	563839,19	6,50	0,00	4	83,19	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
002	Woning Klaverweg 2 Bolsward	Polygoon	162499,52	565369,27	6,00	0,00	4	496,23	0 dB	0,80	--
2	Gebouw De Ward 27	Polygoon	163348,56	564389,84	7,00	0,00	10	103,12	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2	gebouw	Polygoon	162612,52	564323,82	7,00	0,00	7	571,69	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163615,42	563696,59	3,00	0,00	4	6,19	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163111,04	564018,54	6,50	0,00	4	3,64	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2	Gebouw De Ward 23	Rechthoek	163297,19	564414,84	6,00	0,00	4	83,08	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2	Gebouw De Ward 8	Polygoon	163294,10	564257,68	7,00	0,00	10	303,93	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2	gebouw	Polygoon	162823,07	564126,68	8,00	0,00	6	2848,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Polygoon	163796,40	563720,08	7,00	0,00	10	695,40	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163668,15	563744,68	4,00	0,00	4	101,23	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163552,88	563814,42	3,00	0,00	4	91,59	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Polygoon	163752,05	564475,64	6,00	0,00	8	509,15	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163589,46	564073,82	7,00	0,00	4	364,73	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Polygoon	163810,79	563748,97	7,00	0,00	10	96,07	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Polygoon	163964,13	563624,39	8,00	0,00	7	147,41	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163719,41	563662,79	8,00	0,00	4	556,24	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Polygoon	163649,11	563949,42	7,00	0,00	6	122,62	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163509,66	564119,88	7,00	0,00	4	362,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	162996,73	563536,79	6,00	0,00	4	350,73	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	162213,52	564891,51	7,00	0,00	4	89,00	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
2		Rechthoek	163412,35	563846,75	6,50	0,00	4	74,25	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
2		Rechthoek	163425,99	563833,88	6,50	0,00	4	69,98	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
003	CDG	Rechthoek	162340,04	565085,14	5,00	0,00	4	393,47	0 dB	0,80	TenneT LAr,LT
3	Gebouw De Ward 5	Polygoon	163211,65	564221,53	7,00	0,00	12	437,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	163467,56	564138,60	7,00	0,00	4	306,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3	Gebouw De Ward 23	Polygoon	163297,71	564434,77	7,00	0,00	8	92,37	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Polygoon	163775,10	563767,58	7,00	0,00	8	77,22	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Polygoon	163934,88	563588,69	8,00	0,00	16	1060,98	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	163642,47	563949,97	7,00	0,00	4	159,77	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	163411,46	563854,19	6,50	0,00	4	75,73	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	163581,80	563814,42	3,00	0,00	4	287,47	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Polygoon	163634,84	563750,73	4,00	0,00	6	166,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3	gebouw	Polygoon	162561,29	564367,57	8,00	0,00	9	1731,03	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	162827,69	563638,84	8,00	0,00	4	281,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	163825,03	564421,55	7,00	0,00	4	282,88	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	162213,52	564827,47	7,00	0,00	4	462,12	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Rechthoek	163631,63	564068,23	7,00	0,00	4	326,50	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
3		Polygoon	163804,21	563730,90	7,00	0,00	10	136,19	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Polygoon	163553,27	563801,70	3,00	0,00	6	447,94	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Rechthoek	162846,62	563614,74	8,00	0,00	4	819,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Rechthoek	163626,47	563955,63	7,00	0,00	4	426,23	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Rechthoek	163410,12	563866,92	6,50	0,00	4	140,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Rechthoek	163667,66	564092,97	7,00	0,00	4	328,00	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Rechthoek	163790,88	564395,25	7,00	0,00	4	310,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Polygoon	162254,77	564826,72	7,00	0,00	8	157,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Polygoon	163823,44	563723,64	7,00	0,00	13	124,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Polygoon	163731,93	563835,69	7,00	0,00	10	196,35	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Polygoon	163736,60	563747,73	6,00	0,00	6	190,88	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4		Polygoon	163920,36	563578,75	8,00	0,00	6	246,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4	gebouw	Polygoon	162519,54	564409,47	5,00	0,00	10	520,70	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
4	Gebouw De Ward 15	Rechthoek	163228,68	564380,02	6,00	0,00	4	113,49	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Polygoon	163743,01	564318,84	7,00	0,00	12	182,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Polygoon	163819,64	563702,01	7,00	0,00	12	134,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Rechthoek	163744,65	564095,45	7,00	0,00	4	213,53	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Rechthoek	162734,89	563614,67	8,00	0,00	4	89,45	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5	Gebouw De Ward 15	Polygoon	163261,40	564365,33	7,00	0,00	8	104,17	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Rechthoek	163917,84	563558,72	8,00	0,00	4	88,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Polygoon	163652,09	563578,28	7,00	0,00	6	118,57	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Rechthoek	163409,23	563873,96	6,50	0,00	4	69,36	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Polygoon	162304,96	564868,70	6,00	0,00	8	99,50	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
5		Polygoon	163612,63	563899,52	6,50	0,00	14	441,35	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Polygoon	163604,47	563963,82	7,00	0,00	6	292,85	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
5		Rechthoek	163476,88	564119,67	7,00	0,00	4	603,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Rechthoek	163715,27	564308,73	7,00	0,00	4	86,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Polygoon	163835,80	563694,88	7,00	0,00	10	106,47	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Polygoon	163605,20	563609,97	5,00	0,00	6	346,64	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Polygoon	162322,43	564877,13	8,00	0,00	8	350,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Rechthoek	163761,34	564052,64	7,00	0,00	4	260,77	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Polygoon	163554,23	563972,86	7,00	0,00	12	350,33	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Rechthoek	163706,36	563359,90	7,00	0,00	4	390,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
6		Rechthoek	163408,05	563881,35	6,50	0,00	4	77,00	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Polygoon	163755,42	564029,25	8,00	0,00	16	378,69	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Rechthoek	163546,71	563999,45	7,00	0,00	4	188,25	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Rechthoek	163407,89	563882,43	6,50	0,00	4	77,90	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Polygoon	163857,95	563698,33	7,00	0,00	8	161,23	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Rechthoek	163704,60	563355,69	7,00	0,00	4	497,70	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Rechthoek	163688,46	564287,80	7,00	0,00	4	101,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Polygoon	163675,60	563691,66	7,00	0,00	6	39,22	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
7		Rechthoek	162942,53	564993,32	6,00	0,00	4	1202,49	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
8		Polygoon	162983,32	564951,84	8,00	0,00	8	608,60	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
8		Polygoon	163516,07	563985,35	7,00	0,00	10	507,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
8		Rechthoek	163766,15	564022,09	6,00	0,00	4	709,78	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
8		Polygoon	162249,10	563865,83	8,00	0,00	8	1358,32	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
8		Rechthoek	163673,64	564277,16	7,00	0,00	4	174,88	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
8		Polygoon	163419,08	563891,37	6,50	0,00	6	130,14	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
9		Polygoon	163631,16	564247,33	7,00	0,00	8	93,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
10		Polygoon	162176,62	564218,32	7,00	0,00	6	864,86	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
10		Rechthoek	163481,80	563957,19	7,00	0,00	4	123,51	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
10		Polygoon	162989,84	564925,04	6,00	0,00	8	440,42	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
10		Rechthoek	163597,38	564223,23	7,00	0,00	4	212,47	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
10		Polygoon	163758,53	563924,89	7,00	0,00	50	5055,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
11		Polygoon	162184,91	564183,06	7,00	0,00	6	530,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
11		Polygoon	163481,05	563957,01	7,00	0,00	16	491,59	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
11		Rechthoek	163572,16	564193,28	7,00	0,00	4	306,31	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
12		Polygoon	162133,45	564134,74	6,00	0,00	10	1249,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
12		Polygoon	163441,37	563946,63	7,00	0,00	10	91,79	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
12		Rechthoek	163537,25	564168,51	7,00	0,00	4	364,97	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
13		Polygoon	163068,18	563730,29	7,00	0,00	8	65,66	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
13		Rechthoek	163433,61	563961,71	3,00	0,00	4	83,46	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
13		Rechthoek	163521,19	564167,12	7,00	0,00	4	363,25	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
14		Polygoon	163414,66	563928,66	6,50	0,00	4	212,16	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
15		Rechthoek	163432,40	563932,49	7,00	0,00	4	194,43	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
16		Polygoon	163452,87	563937,20	7,00	0,00	6	83,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
17		Polygoon	163462,64	563939,67	7,00	0,00	4	450,78	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
18		Rechthoek	163492,46	563947,23	7,00	0,00	4	90,58	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
19		Polygoon	163482,93	563921,91	7,00	0,00	8	95,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
20		Rechthoek	163503,98	563950,19	7,00	0,00	4	82,75	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
21		Rechthoek	163511,76	563952,50	7,00	0,00	4	97,07	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
22		Rechthoek	163529,41	563956,11	7,00	0,00	4	129,43	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
23		Polygoon	163530,60	563956,30	7,00	0,00	8	97,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
24		Polygoon	163542,05	563957,62	7,00	0,00	10	193,27	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
25		Polygoon	163557,47	563959,28	7,00	0,00	8	76,81	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
26		Polygoon	163565,29	563959,06	7,00	0,00	12	214,19	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
27		Polygoon	163585,93	563955,39	7,00	0,00	13	463,62	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
28		Polygoon	163641,62	563931,27	7,00	0,00	16	483,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
29		Rechthoek	163289,87	564060,25	5,00	0,00	4	1377,78	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
35		Rechthoek	163380,55	564165,64	5,00	0,00	4	1367,51	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
36	stalen dakopbouw vacuümlokaal	Rechthoek	163336,25	563874,92	11,00	0,00	4	16,09	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
37	stalen dakopbouw vacuümlokaal	Rechthoek	163337,42	563871,08	12,00	0,00	4	12,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
46		Rechthoek	163448,62	563913,45	6,50	0,00	4	179,44	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
75	perserij H28 hoog deel	Polygoon	163347,04	563718,14	10,50	0,00	4	997,89	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
80		Rechthoek	163090,66	563756,26	5,00	0,00	4	176,61	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
243	OBJEKT 128	Rechthoek	163672,10	563662,18	9,00	0,00	4	663,93	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
266		Rechthoek	162769,40	564269,36	7,00	0,00	4	607,73	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
268	Marne steenhouwerij	Rechthoek	162900,67	564305,41	5,00	0,00	4	372,39	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
306	Ventilatieunit dak blikfabriek	Rechthoek	163362,86	563835,34	1,00	6,00	4	2,25	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
318	woning molen	Rechthoek	162569,69	564195,10	6,00	0,00	4	78,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
328		Rechthoek	163078,94	563749,63	5,00	0,00	4	102,51	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
338	Visser transportbedrijf	Rechthoek	162756,89	564510,22	7,00	0,00	4	421,57	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
346	Baltimore condensor TXN N205	Rechthoek	163331,48	563824,61	9,00	0,00	4	5,07	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
347	Baltimore condensor TXN N205	Rechthoek	163331,05	563826,04	7,00	0,00	4	4,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
348	Baltimore condensor TXN N205	Rechthoek	163332,70	563832,35	9,00	0,00	4	5,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
349	Baltimore condensor TXN N205	Rechthoek	163329,46	563831,39	7,00	0,00	4	4,05	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
363	Luchtbehandelingskast H28	Rechthoek	163392,09	563734,27	8,50	0,00	4	11,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
364	Luchtbehandelingskast (nieuw)	Rechthoek	163336,35	563757,39	7,50	0,00	4	8,69	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
365	luchtbehandelingskast (nieuw)	Rechthoek	163339,70	563744,91	8,50	0,00	4	27,50	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
366	Ventilatieunit dak blikfabriek	Rechthoek	163368,88	563812,20	1,00	6,00	4	2,26	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
367	woningen Landbuurt 1 t/m 7	Rechthoek	163687,15	563693,21	7,00	0,00	4	320,68	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
379	Dafesh papiergroothandel	Rechthoek	162808,85	564511,33	5,60	0,00	4	3841,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
405	afzuiginstallatie	Rechthoek	163312,58	563880,18	5,00	0,00	4	2,62	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
422	Schermd rond T-101	Rechthoek	163128,21	564011,53	6,50	0,00	4	0,62	0 dB	0,00	Ontvangen zonemodel
423	Schermd rond T-101	Rechthoek	163125,81	564005,82	6,50	0,00	4	0,89	0 dB	0,00	Ontvangen zonemodel
424	Schermd tussen T-101 en T-102	Rechthoek	163120,05	564014,87	6,50	0,00	4	0,60	0 dB	0,00	Ontvangen zonemodel
425	Schermd rond T-102	Rechthoek	163117,68	564009,25	6,50	0,00	4	0,89	0 dB	0,00	Ontvangen zonemodel
426	Schermd tussen T-102 en T-103	Rechthoek	163111,59	564018,38	6,50	0,00	4	0,67	0 dB	0,00	Ontvangen zonemodel
429	Schermd tussen T-103 en T-104	Rechthoek	163103,00	564021,83	6,50	0,00	4	0,87	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
432	Kontrolegebouw	Rechthoek	163132,55	564022,02	3,30	0,00	4	83,15	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
433	10 kV onderstation	Rechthoek	163125,27	564031,44	5,30	0,00	4	235,30	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
434		Rechthoek	163135,34	564036,94	6,00	0,00	4	82,04	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
435		Rechthoek	163126,62	564045,26	2,80	0,00	4	23,23	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
436		Rechthoek	163101,90	564050,60	2,80	0,00	4	65,61	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
437		Rechthoek	163090,54	564058,97	2,80	0,00	4	22,87	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
440		Rechthoek	163109,19	564012,62	6,50	0,00	4	0,61	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
519	Worckumertrekweg nrs. 8 t/m 15	Rechthoek	163667,17	563627,09	7,00	0,00	4	319,91	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
520	Worckumertrekweg nrs. 3 t/m 4	Rechthoek	163674,39	563668,19	7,00	0,00	4	120,21	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
553		Rechthoek	162727,02	564616,43	7,00	0,00	4	2581,68	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
555		Rechthoek	162746,75	564612,04	13,50	0,00	4	623,05	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
557	Peters Hout	Rechthoek	162955,59	564419,00	6,00	0,00	4	1336,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
561	De marne 34 - unit 7	Rechthoek	162947,14	564486,25	5,00	0,00	4	568,68	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
562	De marne 34 Unit 4	Rechthoek	162957,46	564467,70	5,00	0,00	4	185,64	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
563	De marne 34 - unit 6	Rechthoek	162961,67	564486,58	5,00	0,00	4	141,02	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
564	rioolgemaal	Rechthoek	162978,23	564172,02	3,00	0,00	4	10,66	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
567		Rechthoek	163013,07	564309,22	7,00	0,00	4	210,92	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
575	Roge metselwerken	Rechthoek	163115,67	564543,69	7,00	0,00	4	557,67	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
625	kantoor bedrijfsverzamelgebouw	Rechthoek	162976,53	564480,84	5,00	0,00	4	348,61	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
943	De marne 34 - unit 5	Rechthoek	162976,67	564477,63	5,00	0,00	4	190,58	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
946		Rechthoek	162896,89	564684,85	5,00	0,00	4	526,11	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
974	Almex	Rechthoek	162929,49	564669,92	6,70	0,00	4	349,92	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1000	nieuwe LBK, dak vullokaal B11	Polygoon	163323,88	563898,04	3,00	4,00	4	8,08	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1025	Welkoop plantenkas	Rechthoek	163381,96	564163,14	5,00	0,00	4	305,27	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1048	De marne 34 Unit 3	Rechthoek	162957,55	564458,15	5,00	0,00	4	186,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1050	De marne 34 - unit 1	Rechthoek	162962,15	564434,21	5,00	0,00	4	78,96	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1051		Rechthoek	162985,47	564467,10	4,00	0,00	4	74,10	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1052	Almex	Rechthoek	162930,49	564640,53	7,20	0,00	4	1161,55	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1054	Almex	Rechthoek	162964,13	564674,38	10,50	0,00	4	53,95	0 dB	0,20	Ontvangen zonemodel
1098	Bedrijfsverzamelgebouw	Rechthoek	162899,59	564538,17	6,80	0,00	4	1741,38	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1099	Bedrijfsverzamelgebouw	Rechthoek	162926,96	564528,39	6,80	0,00	4	401,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1100	Bedrijfsverzamelgebouw	Rechthoek	162939,80	564549,19	6,80	0,00	4	417,72	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1101	Bedrijfsverzamelgebouw	Rechthoek	162957,39	564579,85	6,80	0,00	4	407,52	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1113	Bordes	Rechthoek	162911,93	563824,16	1,90	0,00	4	1927,97	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	Vorm	X-1	Y-1	Hoogte	Maaiveld	Vormpunten	Oppervlak	Cp	Refl. 63	Groep
1114	Bordes	Rechthoek	162963,79	563786,18	1,90	0,00	4	238,75	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1115	Bordes	Rechthoek	162961,62	563799,04	1,90	0,00	4	150,43	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1116	Helling bordes	Rechthoek	162972,84	563780,95	0,50	0,00	4	82,71	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1117	Helling bordes	Rechthoek	162961,53	563799,11	1,50	0,00	4	107,63	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1118	Container	Rechthoek	162932,58	563770,37	2,60	0,00	4	18,22	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1119	Container	Rechthoek	162926,01	563774,27	2,60	0,00	4	18,06	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1120	Container	Rechthoek	162919,31	563778,29	2,60	0,00	4	18,06	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1121	Container	Rechthoek	162912,55	563782,26	2,60	0,00	4	18,48	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1122	Container	Rechthoek	162905,84	563786,28	2,60	0,00	4	18,36	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1123	Container	Rechthoek	162899,08	563790,31	2,60	0,00	4	18,29	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1124	Keerwand	Rechthoek	162903,55	563829,04	2,60	0,00	4	1,53	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1125	Keerwand	Rechthoek	162886,22	563799,06	2,60	0,00	4	1,53	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1126	Container op bordes	Rechthoek	162936,53	563795,60	1,40	0,00	4	17,93	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1127	Container op bordes	Rechthoek	162931,85	563798,42	1,40	0,00	4	19,03	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1128	Container op bordes	Rechthoek	162927,07	563801,25	1,40	0,00	4	19,03	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1129	Container op bordes	Rechthoek	162922,40	563804,04	1,40	0,00	4	18,65	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1130	Container	Rechthoek	162953,09	563760,25	2,60	0,00	4	18,53	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1131	Container	Rechthoek	162962,57	563766,64	2,60	0,00	4	18,78	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1132	Container	Rechthoek	162964,37	563769,66	2,60	0,00	4	18,54	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1133	Container	Rechthoek	162966,16	563772,60	2,60	0,00	4	18,95	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1134	Container	Rechthoek	162967,89	563775,62	2,60	0,00	4	18,87	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1135	Container	Rechthoek	162969,68	563778,63	2,60	0,00	4	18,95	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1136		Rechthoek	163045,24	563747,85	4,50	0,00	4	1050,32	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1141	Personeels-accomodatie	Rechthoek	163014,25	563775,13	3,00	0,00	4	88,01	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1142	KCA depot	Rechthoek	163004,02	563777,61	3,50	0,00	4	132,56	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1180	Bedrijfspannd SRA	Rechthoek	162828,47	564721,64	6,80	0,00	4	715,62	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1181	Nok bedrijfspannd SRA	Rechthoek	162833,17	564729,27	7,60	0,00	4	3,68	0 dB	0,10	Ontvangen zonemodel
1199	Kantoor SRA	Rechthoek	162851,33	564701,78	3,50	0,00	4	160,81	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel
1209	woningen 3e Hollandiastraat	Rechthoek	163563,63	563863,32	6,50	0,00	4	1135,02	0 dB	0,80	Ontvangen zonemodel

Bijlage 1 Invoergegevens rekenmodel



Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X	Y	Maaiveld	Hoogte	Type	Richt.	Hoek	GeenRefl.	GeenDemping	GeenProces	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Lwr 63
001	Spoel	162301,36	565123,51	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	65,00
001	Spoel	162301,36	565123,51	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	65,00
002	Spoel	162332,04	565156,31	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	65,00
002	Spoel	162332,04	565156,31	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	65,00
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	57,00
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	--	--	--	57,00
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	0,00	0,00	57,00
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	--	--	--	57,00
101	Vermogenschakelaar	162276,14	565072,72	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
102	Vermogenschakelaar	162285,11	565051,28	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
103	Vermogenschakelaar	162288,49	565085,72	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
104	Vermogenschakelaar	162297,47	565064,27	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
105	Vermogenschakelaar	162301,39	565098,01	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
106	Vermogenschakelaar	162309,67	565077,34	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
107	Vermogenschakelaar	162313,29	565111,19	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
108	Vermogenschakelaar	162322,63	565090,16	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
109	Vermogenschakelaar	162332,76	565129,78	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
110	Vermogenschakelaar	162334,98	565103,25	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
111	Vermogenschakelaar	162344,73	565143,71	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
112	Vermogenschakelaar	162354,03	565122,36	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
113	Vermogenschakelaar	162356,94	565155,63	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
114	Vermogenschakelaar	162366,47	565135,50	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
115	Vermogenschakelaar	162369,63	565169,66	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
116	Vermogenschakelaar	162379,09	565148,29	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
117	Vermogenschakelaar	162381,91	565181,90	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
118	Vermogenschakelaar	162391,44	565161,26	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
119	Vermogenschakelaar	162394,65	565195,26	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00
120	Vermogenschakelaar	162403,79	565174,31	0,00	5,00	Normale puntbron	0,00	360,00	Nee	Nee	Nee	0,00	--	--	66,00

Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
001	74,00	91,00	84,00	78,00	80,00	70,00	70,00	92,36	BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
001	74,00	91,00	84,00	78,00	80,00	70,00	70,00	92,36	BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
002	74,00	91,00	84,00	78,00	80,00	70,00	70,00	92,36	BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
002	74,00	91,00	84,00	78,00	80,00	70,00	70,00	92,36	BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
003	80,00	83,00	76,00	67,00	60,00	52,00	41,00	85,39	BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
003	80,00	83,00	76,00	67,00	60,00	52,00	41,00	85,39	BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
004	80,00	83,00	76,00	67,00	60,00	52,00	41,00	85,39	BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
004	80,00	83,00	76,00	67,00	60,00	52,00	41,00	85,39	BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
101	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
102	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
103	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
104	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
105	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
106	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
107	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
108	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
109	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
110	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
111	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
112	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
113	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
114	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
115	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
116	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
117	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
118	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
119	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax
120	87,00	97,00	122,00	102,00	87,00	78,00	62,00	122,06	BWD110 LAmax

Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Omschr.	X-1	Y-1	H-1	M-1	X-n	Y-n	H-n	M-n	Lengte	Lengte3D	Aantal(D)
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	0,00	162374,20	565108,56	0,75	0,00	133,83	133,83	10
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	0,00	162374,20	565108,56	0,75	0,00	133,83	133,83	10
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	0,00	162374,20	565108,56	0,75	0,00	133,83	133,83	10

Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 Groep: (hoofdgroep)
 Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Aantal(A)	Aantal(N)	Cb(D)	Cb(A)	Cb(N)	Gem.snelheid	Aant.puntbr	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal
001	2	2	27,31	29,53	32,54	10	6	76,00	83,00	89,00	93,00	95,00	95,00	88,00	79,00	100,03
001	2	2	27,31	29,53	32,54	10	6	69,00	76,00	81,00	87,00	89,00	88,00	82,00	72,00	93,57
001	2	2	27,31	29,53	32,54	10	6	69,00	76,00	81,00	87,00	89,00	88,00	82,00	72,00	93,57

Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
Groep: (hoofdgroep)
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Naam	Groep
001	BWD110 LAmx
001	BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
001	BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)

Figuur 1.1 Invoerplot rekenmodel - totaaloverzicht



**Figuur 1.2 Invoerplot rekenmodel – bronnen en objecten
110 kV-station**



Bijlage 2 Rekenresultaten



Rekenresultaten:

- langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus zuidelijke filterbank belast,
- langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus noordelijke filterbank belast,
- maximale geluidniveaus,

pagina 2.2 t/m 2.7

pagina 2.8 t/m 2.13

pagina 2.14 t/m 2.19

Westelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
1_A	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	5,00	34,8	34,8	34,8	44,8	43,5	
2_A	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	5,00	32,5	32,5	32,5	42,5	39,1	
3_A	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	5,00	33,0	32,9	32,9	42,9	45,4	
4_A	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	5,00	31,3	31,3	31,2	41,2	43,4	
5_A	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	5,00	32,8	32,8	32,8	42,8	44,7	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:49:28

Westelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 1_A - Woning Marnedijk 13, Schettens
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	5,00	34,8	34,8	34,8	44,8	43,5
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	32,5	32,5	32,5	42,5	35,1
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	30,5	30,5	30,5	40,5	33,5
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	20,6	20,6	20,6	30,6	24,0
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	11,1	8,9	5,9	15,9	42,1
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	--	--	--	--	24,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:50:16

Westelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 2_A - Woning Klaverweg 2, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
2_A	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	5,00	32,5	32,5	32,5	42,5	39,1
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	29,4	29,4	29,4	39,4	32,5
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	28,1	28,1	28,1	38,1	31,5
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	24,4	24,4	24,4	34,4	26,9
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	4,8	2,5	-0,5	9,5	36,2
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	--	--	--	--	25,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:50:16

Westelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 3_A - Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
3_A	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	5,00	33,0	32,9	32,9	42,9	45,4
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	30,2	30,2	30,2	40,2	33,3
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	29,0	29,0	29,0	39,0	32,2
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	20,3	20,3	20,3	30,3	23,8
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	14,0	11,7	8,7	18,7	44,8
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	--	--	--	--	27,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:50:16

Westelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 4_A - Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
4_A	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	5,00	31,3	31,3	31,2	41,2	43,4
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	28,4	28,4	28,4	38,4	31,7
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	27,4	27,4	27,4	37,4	30,9
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	18,8	18,8	18,8	28,8	22,5
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	11,6	9,4	6,4	16,4	42,7
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	--	--	--	--	22,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:50:16

Westelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 5_A - Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 1 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
5_A	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	5,00	32,8	32,8	32,8	42,8	44,7
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	30,2	30,2	30,2	40,2	33,2
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	28,8	28,8	28,8	38,8	32,1
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	20,0	20,0	20,0	30,0	23,6
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	13,2	11,0	7,9	17,9	44,0
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	--	--	--	--	24,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:50:16

Oostelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq totaalresultaten voor toetspunten
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam										
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	
1_A	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	5,00	34,9	34,8	34,8	44,8	43,5	
2_A	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	5,00	32,3	32,3	32,3	42,3	39,1	
3_A	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	5,00	33,2	33,2	33,2	43,2	45,4	
4_A	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	5,00	31,3	31,3	31,3	41,3	43,4	
5_A	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	5,00	32,9	32,8	32,8	42,8	44,7	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:50:55

Oostelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 1_A - Woning Marnedijk 13, Schettens
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
1_A	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	5,00	34,9	34,8	34,8	44,8	43,5
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	32,5	32,5	32,5	42,5	35,1
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	30,5	30,5	30,5	40,5	33,5
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	21,4	21,4	21,4	31,4	24,7
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	11,1	8,9	5,9	15,9	42,1
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	--	--	--	--	24,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:51:29

Oostelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 2_A - Woning Klaverweg 2, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
2_A	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	5,00	32,3	32,3	32,3	42,3	39,1
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	29,4	29,4	29,4	39,4	32,5
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	28,1	28,1	28,1	38,1	31,5
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	22,9	22,9	22,9	32,9	25,8
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	4,8	2,5	-0,5	9,5	36,2
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	--	--	--	--	26,9

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:51:29

Oostelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 3_A - Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
3_A	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	5,00	33,2	33,2	33,2	43,2	45,4
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	30,2	30,2	30,2	40,2	33,3
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	29,0	29,0	29,0	39,0	32,2
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	23,8	23,8	23,8	33,8	27,0
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	14,0	11,7	8,7	18,7	44,8
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	--	--	--	--	23,8

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:51:29

Oostelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 4_A - Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
4_A	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	5,00	31,3	31,3	31,3	41,3	43,4
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	28,4	28,4	28,4	38,4	31,7
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	27,4	27,4	27,4	37,4	30,9
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	19,4	19,4	19,4	29,4	22,9
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	11,6	9,4	6,4	16,4	42,7
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	--	--	--	--	22,5

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:51:29

Oostelijke filterbank belast

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAeq bij Bron/Groep voor toetspunt: 5_A - Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward
 Groep: BWD110 LAr,LT (filterbank 2 belast)
 Groepsreductie: Nee

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
5_A	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	5,00	32,9	32,8	32,8	42,8	44,7
001	Spoel	162301,36	565123,51	5,00	30,2	30,2	30,2	40,2	33,2
002	Spoel	162332,04	565156,31	5,00	28,8	28,8	28,8	38,8	32,1
004	Filterbank 2	162393,97	565146,16	5,00	20,6	20,6	20,6	30,6	24,0
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	13,2	11,0	7,9	17,9	44,0
003	Filterbank 1	162380,00	565197,00	5,00	--	--	--	--	23,6

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:51:29

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
LAmix totaalresultaten voor toetspunten
Groep: TenneT LAmix

Naam								
Toetspunt	Omschrijving	X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	
1_A	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	5,00	65,0	40,1	40,1	
2_A	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	5,00	62,9	35,7	35,7	
3_A	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	5,00	63,9	41,0	41,0	
4_A	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	5,00	61,7	38,3	38,3	
5_A	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	5,00	64,2	40,4	40,4	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:52:00

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAmix bij Bron voor toetspunt: 1_A - Woning Marnedijk 13, Schettens
 Groep: TenneT LAmix

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
1_A	Woning Marnedijk 13, Schettens	162106,25	565062,61	5,00	65,0	40,1	40,1
101	Vermogenschakelaar	162276,14	565072,72	5,00	65,0	--	--
103	Vermogenschakelaar	162288,49	565085,72	5,00	64,2	--	--
102	Vermogenschakelaar	162285,11	565051,28	5,00	64,1	--	--
104	Vermogenschakelaar	162297,47	565064,27	5,00	63,6	--	--
105	Vermogenschakelaar	162301,39	565098,01	5,00	63,4	--	--
106	Vermogenschakelaar	162309,67	565077,34	5,00	63,0	--	--
107	Vermogenschakelaar	162313,29	565111,19	5,00	62,6	--	--
108	Vermogenschakelaar	162322,63	565090,16	5,00	62,4	--	--
110	Vermogenschakelaar	162334,98	565103,25	5,00	61,7	--	--
109	Vermogenschakelaar	162332,76	565129,78	5,00	61,4	--	--
111	Vermogenschakelaar	162344,73	565143,71	5,00	60,7	--	--
112	Vermogenschakelaar	162354,03	565122,36	5,00	60,7	--	--
114	Vermogenschakelaar	162366,47	565135,50	5,00	60,0	--	--
113	Vermogenschakelaar	162356,94	565155,63	5,00	60,0	--	--
116	Vermogenschakelaar	162379,09	565148,29	5,00	59,4	--	--
115	Vermogenschakelaar	162369,63	565169,66	5,00	59,3	--	--
118	Vermogenschakelaar	162391,44	565161,26	5,00	58,8	--	--
117	Vermogenschakelaar	162381,91	565181,90	5,00	58,7	--	--
120	Vermogenschakelaar	162403,79	565174,31	5,00	58,3	--	--
119	Vermogenschakelaar	162394,65	565195,26	5,00	58,2	--	--
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	40,1	40,1	40,1
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	65,0	40,1	40,1

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:53:05

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAmix bij Bron voor toetspunt: 2_A - Woning Klaverweg 2, Bolsward
 Groep: TenneT LAmix

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
2_A	Woning Klaverweg 2, Bolsward	162514,36	565353,16	5,00	62,9	35,7	35,7
119	Vermogenschakelaar	162394,65	565195,26	5,00	62,9	--	--
120	Vermogenschakelaar	162403,79	565174,31	5,00	62,3	--	--
117	Vermogenschakelaar	162381,91	565181,90	5,00	62,0	--	--
118	Vermogenschakelaar	162391,44	565161,26	5,00	61,4	--	--
115	Vermogenschakelaar	162369,63	565169,66	5,00	61,2	--	--
116	Vermogenschakelaar	162379,09	565148,29	5,00	60,7	--	--
113	Vermogenschakelaar	162356,94	565155,63	5,00	60,4	--	--
114	Vermogenschakelaar	162366,47	565135,50	5,00	60,0	--	--
111	Vermogenschakelaar	162344,73	565143,71	5,00	59,8	--	--
112	Vermogenschakelaar	162354,03	565122,36	5,00	59,3	--	--
109	Vermogenschakelaar	162332,76	565129,78	5,00	59,1	--	--
110	Vermogenschakelaar	162334,98	565103,25	5,00	58,5	--	--
107	Vermogenschakelaar	162313,29	565111,19	5,00	58,3	--	--
108	Vermogenschakelaar	162322,63	565090,16	5,00	58,0	--	--
105	Vermogenschakelaar	162301,39	565098,01	5,00	57,8	--	--
106	Vermogenschakelaar	162309,67	565077,34	5,00	57,5	--	--
103	Vermogenschakelaar	162288,49	565085,72	5,00	57,4	--	--
104	Vermogenschakelaar	162297,47	565064,27	5,00	57,1	--	--
101	Vermogenschakelaar	162276,14	565072,72	5,00	56,9	--	--
102	Vermogenschakelaar	162285,11	565051,28	5,00	56,7	--	--
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	35,7	35,7	35,7
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	62,9	35,7	35,7

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:53:05

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAmix bij Bron voor toetspunt: 3_A - Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward
 Groep: TenneT LAmix

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
3_A	Woning Witmarsumerweg 5, Bolsward	162304,77	564868,68	5,00	63,9	41,0	41,0
102	Vermogenschakelaar	162285,11	565051,28	5,00	63,9	--	--
104	Vermogenschakelaar	162297,47	565064,27	5,00	63,3	--	--
101	Vermogenschakelaar	162276,14	565072,72	5,00	62,6	--	--
106	Vermogenschakelaar	162309,67	565077,34	5,00	62,5	--	--
103	Vermogenschakelaar	162288,49	565085,72	5,00	62,1	--	--
108	Vermogenschakelaar	162322,63	565090,16	5,00	61,9	--	--
105	Vermogenschakelaar	162301,39	565098,01	5,00	61,6	--	--
110	Vermogenschakelaar	162334,98	565103,25	5,00	61,2	--	--
118	Vermogenschakelaar	162391,44	565161,26	5,00	61,1	--	--
107	Vermogenschakelaar	162313,29	565111,19	5,00	61,0	--	--
120	Vermogenschakelaar	162403,79	565174,31	5,00	60,6	--	--
112	Vermogenschakelaar	162354,03	565122,36	5,00	60,3	--	--
109	Vermogenschakelaar	162332,76	565129,78	5,00	60,1	--	--
119	Vermogenschakelaar	162394,65	565195,26	5,00	60,1	--	--
114	Vermogenschakelaar	162366,47	565135,50	5,00	59,8	--	--
111	Vermogenschakelaar	162344,73	565143,71	5,00	59,6	--	--
116	Vermogenschakelaar	162379,09	565148,29	5,00	59,2	--	--
113	Vermogenschakelaar	162356,94	565155,63	5,00	59,1	--	--
115	Vermogenschakelaar	162369,63	565169,66	5,00	58,6	--	--
117	Vermogenschakelaar	162381,91	565181,90	5,00	58,2	--	--
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	41,0	41,0	41,0
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	63,9	41,0	41,0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:53:05

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAmix bij Bron voor toetspunt: 4_A - Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward
 Groep: TenneT LAmix

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
4_A	Woning Witmarsumerweg 8, Bolsward	162243,27	564835,96	5,00	61,7	38,3	38,3
102	Vermogenschakelaar	162285,11	565051,28	5,00	61,7	--	--
104	Vermogenschakelaar	162297,47	565064,27	5,00	61,0	--	--
101	Vermogenschakelaar	162276,14	565072,72	5,00	60,8	--	--
106	Vermogenschakelaar	162309,67	565077,34	5,00	60,4	--	--
103	Vermogenschakelaar	162288,49	565085,72	5,00	60,2	--	--
108	Vermogenschakelaar	162322,63	565090,16	5,00	59,8	--	--
105	Vermogenschakelaar	162301,39	565098,01	5,00	59,7	--	--
110	Vermogenschakelaar	162334,98	565103,25	5,00	59,2	--	--
107	Vermogenschakelaar	162313,29	565111,19	5,00	59,1	--	--
109	Vermogenschakelaar	162332,76	565129,78	5,00	58,4	--	--
112	Vermogenschakelaar	162354,03	565122,36	5,00	58,3	--	--
111	Vermogenschakelaar	162344,73	565143,71	5,00	57,9	--	--
114	Vermogenschakelaar	162366,47	565135,50	5,00	57,8	--	--
113	Vermogenschakelaar	162356,94	565155,63	5,00	57,5	--	--
116	Vermogenschakelaar	162379,09	565148,29	5,00	57,3	--	--
115	Vermogenschakelaar	162369,63	565169,66	5,00	57,0	--	--
118	Vermogenschakelaar	162391,44	565161,26	5,00	56,8	--	--
117	Vermogenschakelaar	162381,91	565181,90	5,00	56,6	--	--
120	Vermogenschakelaar	162403,79	565174,31	5,00	56,5	--	--
119	Vermogenschakelaar	162394,65	565195,26	5,00	56,2	--	--
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	38,3	38,3	38,3
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	61,7	38,3	38,3

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:53:05

Maximale geluidniveaus

Rapport: Resultatentabel
 Model: Bolsward 110 kV (TenneT BWD110) R005
 LAmix bij Bron voor toetspunt: 5_A - Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward
 Groep: TenneT LAmix

Naam		X	Y	Hoogte	Dag	Avond	Nacht
5_A	Woning Witmarsumerweg 10, Bolsward	162217,88	564886,79	5,00	64,2	40,4	40,4
102	Vermogenschakelaar	162285,11	565051,28	5,00	64,2	--	--
104	Vermogenschakelaar	162297,47	565064,27	5,00	63,2	--	--
101	Vermogenschakelaar	162276,14	565072,72	5,00	63,2	--	--
103	Vermogenschakelaar	162288,49	565085,72	5,00	62,3	--	--
106	Vermogenschakelaar	162309,67	565077,34	5,00	62,3	--	--
105	Vermogenschakelaar	162301,39	565098,01	5,00	61,6	--	--
108	Vermogenschakelaar	162322,63	565090,16	5,00	61,5	--	--
107	Vermogenschakelaar	162313,29	565111,19	5,00	60,9	--	--
110	Vermogenschakelaar	162334,98	565103,25	5,00	60,8	--	--
109	Vermogenschakelaar	162332,76	565129,78	5,00	59,9	--	--
112	Vermogenschakelaar	162354,03	565122,36	5,00	59,8	--	--
111	Vermogenschakelaar	162344,73	565143,71	5,00	59,3	--	--
114	Vermogenschakelaar	162366,47	565135,50	5,00	59,2	--	--
113	Vermogenschakelaar	162356,94	565155,63	5,00	58,7	--	--
116	Vermogenschakelaar	162379,09	565148,29	5,00	58,6	--	--
115	Vermogenschakelaar	162369,63	565169,66	5,00	58,2	--	--
118	Vermogenschakelaar	162391,44	565161,26	5,00	58,2	--	--
117	Vermogenschakelaar	162381,91	565181,90	5,00	57,8	--	--
120	Vermogenschakelaar	162403,79	565174,31	5,00	57,7	--	--
119	Vermogenschakelaar	162394,65	565195,26	5,00	57,4	--	--
001	Personenauto/bestelbus	162291,20	565010,56	0,75	40,4	40,4	40,4
LAmix	(hoofdgroep)	0,00	0,00	0,00	64,2	40,4	40,4

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geomilieu V5.21

12-5-2020 14:53:05



CLASSIFICATIE

C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

**12 - Bureau- en inventariserend
veldonderzoek archeologie**

BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV

**Bureauonderzoek en Inventariserend
Veldonderzoek, verkennende/karterende
en deels waarderende fase
Bolsward 110 nabij de Klaverweg
te Schettens en Bolsward
Gemeente Súdwest-Fryslân**

KSP Archeologie

Colofon

Versie	:	1.6 (15 juni 2020)
Status	:	Beoordeeld door de bevoegde overheid
KSP Rapport	:	19546
Auteur	:	E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
ISSN	:	2542-7490
Foto's en afbeeldingen	:	KSP Archeologie
Beheer en plaats documentatie	:	KSP Archeologie te Duiven
Autorisatie	:	S.M. Koeman (senior KNA Prospector)
Datum autorisatie	:	15 juni 2020

S.M. Koeman



www.ksparcheologie.nl | info@ksparcheologie.nl

Disclaimer

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder bronvermelding.

KSP Archeologie aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit onderhavig onderzoek of de gegeven adviezen.

KSP Archeologie beschikt over het Procescertificaat Archeologie dat is verleend op basis van de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 voor protocol 4002 'bureauonderzoek'. Wanneer de certificatie-eisen strijdig zijn met de eisen van de bevoegde overheid, dan gaat KSP Archeologie uit van de eisen van de bevoegde overheid omdat die sanctioneerbaar zijn.

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1 Inleiding	8
1.1 Onderzoekskader	8
1.2 De aanleiding	8
1.3 Het voornemen / de toekomstige situatie	8
1.4 Afbakening plan- en onderzoeksgebied	10
1.5 Omvang ingrepen	11
1.6 Overheidsbeleid	13
1.7 Onderzoeksdoel en vraagstellingen	14
2 Bureauonderzoek	16
2.1 Huidige situatie	16
2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens	17
2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen	18
2.4 Beschrijving van archeologische gegevens	21
2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden	23
2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting	23
2.7 Conclusie en advies bureauonderzoek	26
3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende/karterende en deels waarderende fase	28
3.1 Methode	28
3.2 Beschrijving van de werkzaamheden	28
3.3 Milieukundig veldonderzoek en boorpuntnummering	29
3.4 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens	30
3.5 Archeologische indicatoren en waardering van de vindplaats Kleine Klaver	31
3.6 Toetsing van de archeologische verwachting	33
4 Conclusie en advies	35
4.1 Conclusie	35
4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen	35
4.3 Selectieadvies	37
Literatuur	40
Bijlage 1 Geomorfologische kaart	
Bijlage 2 Bodemkaart	
Bijlage 3 Archeologische gegevens	
Bijlage 4 Boorpuntenkaart	
Bijlage 5 Boorbeschrijving	
Bijlage 6 Vondstenlijst	
Bijlage 7 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken	

Lijst van afbeeldingen

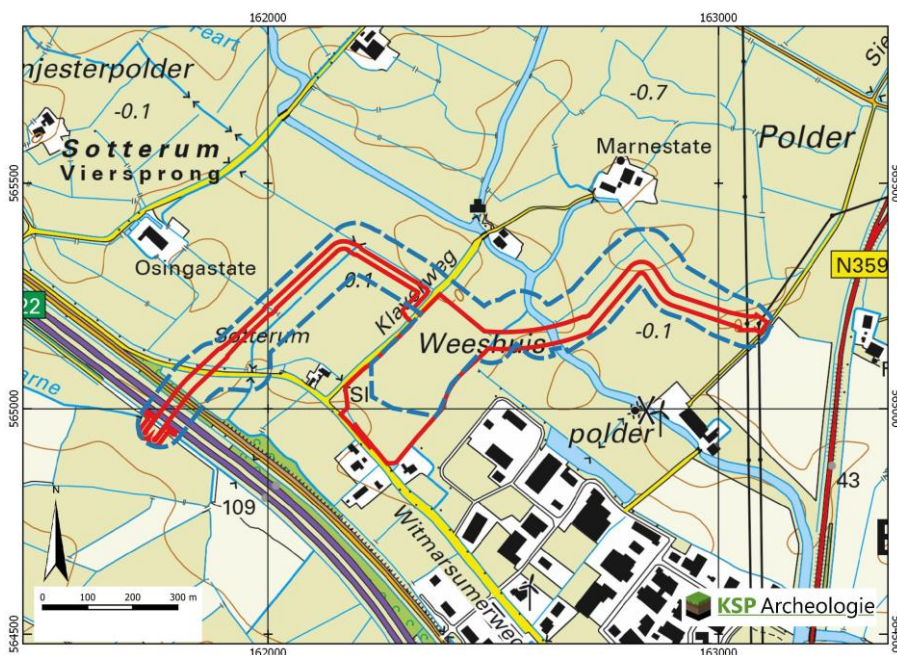
Figuur 1: Het oorspronkelijke onderzoeksgebied in 2019 (blauw) en het uiteindelijke onderzoeksgebied in 2020 (rood) op de topografische kaart schaal 1:25.000 (bron: Kadaster).	5
Figuur 2: Projectgebied Bolsward 110 kV (TenneT TSO april 2020).	9
Figuur 3: Scope/onderzoeksgebied bureauonderzoeken Bolsward 110	10
Figuur 4: Scope/Onderzoeksgebied veldonderzoeken Bolsward 110	11
Figuur 5: Concept sleufprofielen open ontgraving voor zes en vier circuits (TenneT TSO 2020)	11
Figuur 6: Fragment KLIC oriëntatiemelding	16
Figuur 7: Het onderzoeksgebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).	18
Figuur 8: Het onderzoeksgebied op de Atlas Schotanus-Halma uit 1718 (https://www.frieslandopdekaart.nl/)	20
Figuur 9: Het onderzoeksgebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19 ^e eeuw (bron: hisgis.nl)	20
Figuur 10: Het onderzoeksgebied op de Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE)	22
Figuur 11: De specifieke archeologische verwachting binnen het onderzoeksgebied op basis van dit bureauonderzoek.	24
Figuur 12: Adviezen voor vervolgonderzoek na uitvoering bureauonderzoek en fase 1 en 2 van het veldonderzoek	38

Lijst van tabellen

Tabel 1: Overzicht van de AMK-terreinen (0), onderzoeks- (2) en vondstmeldingen (0) binnen het onderzoeksgebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl, tenzij anders vermeld).	21
Tabel 2: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het onderzoeksgebied.	23

Administratieve gegevens

KSP Projectnummer	: 19546
Opdrachtgever	: ACT TWB (Witteveen+Bos en Tauw)
Uitvoerder/projectleider	: KSP Archeologie, E. van der Klooster (senior KNA Prospector)
Determinatie vondsten	: AB grifioen, A.A.J. Grifioen (senior KNA Specialist materialen)
Bevoegde overheid	: Gemeente Súdwest-Fryslân
Deskundige namens de bevoegde overheid	: Gemeentelijk archeoloog Y. Boonstra
Onderzoeksmelding	: 4746993100
Provincie	: Fryslân
Gemeente	: Súdwest-Fryslân
Toponiem	: Klaverweg, Bolsward en Schettens Kleine Klaver (historische boerderijlocatie) Marneweg/dijk (historisch weg/dijktracé)
Begin en eind-coördinaat tracé	: x: 161.748 y: 564.948 y: 163.087 y: 565.187
Kadastrale gegevens	: Kadastrale gemeente Bolsward Onderstation: Sectie C, Percelen 69, 70 (deels), 272, 273 en 274 Concept tracé: Sectie C, percelen 12, 14, 34, 37, 58, 102, 125, 272, 2627, 2628 (deels), Sectie D percelen 198, 199 (deels) Sectie G, 390, 533, 406, 674, 388, 412, Binnen scope ook: Sectie C, percelen 33, 38 (deels), Sectie G, percelen 532. Inrit toegangsweg: Sectie C perceel 228
Periode uitvoering onderzoek	: Bureauonderzoek: oktober 2019 met een update in december 2019 en april 2020. Veldonderzoek westelijk tracé: 5 en 6 februari 2020 Veldonderzoek onderstation: 2, 3 en 10 april 2020 Veldonderzoek, oostelijk tracé: nader te bepalen in 2020



Figuur 1: Het oorspronkelijke onderzoeksgebied in 2019 (blauw) en het uiteindelijke onderzoeksgebied in 2020 (rood) op de topografische kaart schaal 1:25.000 (bron: Kadaster).

Samenvatting

KSP Archeologie heeft een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende en karterende en deels waarderende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor het nieuwe hoogspanningsonderstation met kabelverbinding 'Bolsward 110 kV' nabij de Klaverweg in Schettens en Bolsward (gemeente Súdwest-Fryslân). Het onderzoek is uitgevoerd voor de vaststelling van het Rijksinpassingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning.

Het doel van het archeologische bureauonderzoek was het opstellen van een gespecificeerde archeologische verwachting voor het plangebied. Op basis van de landschappelijke ligging heeft het gehele onderzoeksgebied, op het Middeleeuwse dal van de Marne na, een middelhoge verwachting voor resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd op enige diepte (vanaf ca. 80 cm -mv). In de Middeleeuwen ligt het plangebied deels op de hoge oevers (hoge verwachting), middelhoge oevers (middelhoge verwachting) en deels in de geul- en komzone van de Marne (lage verwachting). Voor de delen die hier middels een open ontgraving worden gerealiseerd is vervolgonderzoek geadviseerd in de vorm van een verkennend/karterend booronderzoek.

Voor de Nieuwe tijd geldt veelal een lage verwachting, behalve op perceel Bolsward Sectie C Perceel 69. Hier geldt een hoge archeologische verwachting voor een huisplaats uit de periode 1718-1909 of ouder. Hier is een waarderend booronderzoek aanbevolen.

De Witmarsumerweg is een historisch dijklichaam en wegtracé. Nabij de bestaande inritten / dammen naar perceel Bolsward C274 zijn al diverse kabels en leidingen aangelegd, waardoor het dijklichaam daar is aangetast. KSP Archeologie adviseert hier geen verder vervolgonderzoek. Een deel van de historisch dijk was aanwezig aan de noordgrens van perceel C70. Indien daar ingrepen plaatsvinden is het advies om het profiel van het cunet van de ontgraving in het oostelijk deel van perceel C70 te laten documenteren in de vorm van een opgraving, variant archeologische begeleiding.

Op basis van de landschappelijke ligging heeft het gehele onderzoeksgebied, op het Middeleeuwse dal van de Marne na, een middelhoge verwachting voor resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd op enige diepte (vanaf ca. 80 cm -mv). In de Middeleeuwen ligt het plangebied deels op de hoge oevers (hoge verwachting), middelhoge oevers (middelhoge verwachting) en deels in de geul- en komzone van de Marne (lage verwachting). Voor de Nieuwe tijd geldt veelal een lage verwachting, behalve op perceel Bolsward Sectie C69 en C70. Op perceel Bolsward C69 geldt een hoge archeologische verwachting voor een huisplaats uit de periode 1718-1909 of ouder. Op de oostelijke helft van perceel C70 kunnen nog resten aanwezig zijn van de historische Marnedijk (zie Figuur 11).

Vervolgens is deze verwachting getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende/karterende fase. Voor perceel Bolsward C69 is ook een waarderend booronderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is afgerond voor het onderstation en het tracé ten westen van het onderstation, maar moet nog uitgevoerd worden voor het tracé ten oosten van het onderstation tot aan het opstijgpunt.

Ter hoogte van het middels een open ontgraving aan te leggen tracé ten westen van het onderstation en het geplande onderstation komt een opeenvolging voor van middeleeuwse oeverafzettingen van de Marne op kweldebekkenafzettingen en wadafzettingen. In de top van de oeverafzettingen is de huidige bouwvoor ontwikkeld en in de top of nabij de top van de kweldebekkenafzettingen komt veelal een laklaag voor die in de Romeinse tijd wordt geplaatst. Er komen met uitzondering van de gedempte sloten geen diepe verstoringen voor. In de bouwvoor en de laklaag zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen in de karterende fase, met uitzondering van de volgende twee zones:

- Ter hoogte van perceel Bolsward C69 is de verwachte vindplaats Kleine Klaver aangetroffen. Aan de hand van historische kaartmateriaal is bekend dat deze vindplaats in de 18^e tot 20^e eeuw aanwezig is geweest. De aangetroffen sloten bevestigen de begrenzing van de vindplaats en het vondstmateriaal komt ook overeen met de periode 1700-1900. De vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne vanaf het maaiveld. Vindplaats Kleine Klaver heeft

geen bovengemiddelde belevingswaarde, fysieke kwaliteit, inhoudelijke kwaliteit of representativiteit en is daardoor als niet-behoudenswaardig gewaardeerd.

- In het centrale deel van perceel Bolward C274 is een tweede vindplaats aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal gaat het om een vindplaats die uit de Late Middeleeuwen kan dateren, maar niet meer aanwezig is op de Schotanuskaart van 1718. Mogelijk is dit de voorloper van de Kleine- en mogelijk de Grote Klaver huisplaats. Ook deze vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne.

De voorlopige inschatting is dat de vindplaats in het centrale deel van perceel Bolward C274 mogelijk wel behoudenswaardig kan zijn door een hogere inhoudelijke kwaliteit. In deze zone staat de toegangsweg tussen het onderstation en de Witmarsumerweg gepland, waardoor de vindplaats bedreigd kan worden door de geplande ingrepen.

Selectieadvies

Het selectie-advies is als volgt samen te vatten (zie ook Figuur 12):

- Tracédelen die middels gestuurde boringen worden aangelegd: geen vervolg
- Tracé ten oosten van het onderstation (deel open ontgraving): verkennend/karterend booronderzoek nog uitvoeren.
- Perceel Bolward C69: Geen vervolgonderzoek, de huisplaats "Kleine Klaver" is als niet-behoudenswaardig gewaardeerd.
- Tracé ten westen van onderstation en de geplande zone voor het TenneT onderstation: Geen vervolgonderzoek. Een intacte bodemopbouw, maar geen archeologische indicatoren.
- Perceel Bolward C274 : Hier zijn in een karterende boring laatmiddeleeuws aardewerk (steengoed) aangetroffen in boring O57A en in de omliggende milieukundige asbestgaten nieuwe tijdse fragmenten aardewerk en bouw materiaal. Als binnen de voorlopige begrenzing van deze vindplaats graafwerkzaamheden dieper dan 30 cm over een oppervlak van meer dan 50 m² gepland staan wordt een waarderend booronderzoek aanbevolen.
- Eventuele werkzaamheden op perceel Bolward C70: Bij graafwerkzaamheden dieper dan 30 cm over een oppervlak groter dan 50 m² een vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving, variant archeologische begeleiding om het te ontgraven profiel van de voormalige dijk te waarderen en te documenten. Hiervoor is een PvE noodzakelijk.
- Inrit van de Witmarsumerweg naar perceel C274: geen vervolg, dijklichaam is hier verstoord door aanleg kabels en leidingen in beide bermen.

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. KSP Archeologie wijst erop dat dit selectieadvies nog niet betekent dat reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Súdwest-Fryslân), die vervolgens een selectiebesluit neemt. De gemeentelijk archeoloog heeft het rapport beoordeeld en aangegeven in te stemmen met het selectieadvies, de gemeente moet nog een selectiebesluit nemen.

1 Inleiding

1.1 Onderzoekskader

In opdracht van ACT-TWB, namens TenneT TSO, heeft KSP Archeologie een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek, verkennende en karterende en deels waarderende fase (IVO-(O)verig); booronderzoek) uitgevoerd voor het nieuwe hoogspanningsonderstation met kabelverbinding 'Bolsward 110 kV' nabij de Klaverweg in Schettens en Bolsward (gemeente Súdwest-Fryslân). Het onderzoek is uitgevoerd voor de vaststelling van het Rijksinpassingsplan en de aanvraag van een omgevingsvergunning.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de beoordelingsrichtlijn SIKB 4000 (versie 4.1) met bijbehorende protocollen (KNA 4.1) 4002 (bureauonderzoek bij landbodems) en 4003 (inventariserend veldonderzoek, overig) (www.sikb.nl) en de gemeentelijke eisen. Voorafgaand aan de uitvoering van het inventariserend veldonderzoek is een Plan van Aanpak opgesteld dat is goedgekeurd door de gemeente (Van der Klooster 2020). De begrenzing van het plangebied is tijdens de uitvoering enkele keren gewijzigd. Dit is afgestemd met de gemeentelijk archeoloog.

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar Bijlage 7.

1.2 De aanleiding

In de provincie Friesland worden in het kader van de energietransitie duurzame energiebronnen zoals windturbines en zonneparken gebouwd. De provincie Fryslân heeft zich tot doel gesteld om in 2020 530,5 MW aan windenergie te realiseren. Het grootste initiatief is Windpark Fryslân met een geïnstalleerd vermogen van 380 MW. De provincie heeft daarnaast ook het doel om in 2020 500 MW decentrale zonne-energie op te wekken.

Als netbeheerder heeft TenneT wettelijk de verantwoordelijkheid om grootschalige energie-initiatieven aan te sluiten op het landelijke elektriciteitsnet. Uit onderzoek van TenneT is gebleken dat bij de ontwikkeling van de nieuwe energie-initiatieven in Friesland een netversterking nodig is om de betrouwbaarheid en continuïteit van het hoogspanningsnet te blijven borgen. Als onderdeel van de netversterking is de realisatie van een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation noodzakelijk. Het 110 kV-hoogspanningsstation moet op het bestaande hoogspanningsnet worden aangesloten. Naast het nieuwe station zijn daarom ook 110 kV-kabelcircuits nodig om de aansluiting op het bestaande net mogelijk te maken.

Voorafgaand aan dit onderzoek is een Milieueffectrapportage (MER)¹ en Integrale Effecten Analyse (IEA)² opgesteld. In de MER zijn vijftien kansrijke locaties onderzocht en teruggebracht naar vijf meest kansrijke locaties. Na de IEA is de Klaverweg, aan de noordwestzijde van Bolsward, als voorkeurslocatie geselecteerd. De voorkeurslocatie³ is vastgesteld door de minister in samenspraak met de gemeente Súdwest-Fryslân en provincie Fryslân.

1.3 Het voornemen / de toekomstige situatie

TenneT wil het nieuwe 110 kV hoogspanningsstation, Bolsward 110, realiseren in westelijk Friesland om duurzame energie-initiatieven, zoals het Windpark Fryslân (hierna WPF), aan te kunnen sluiten op het

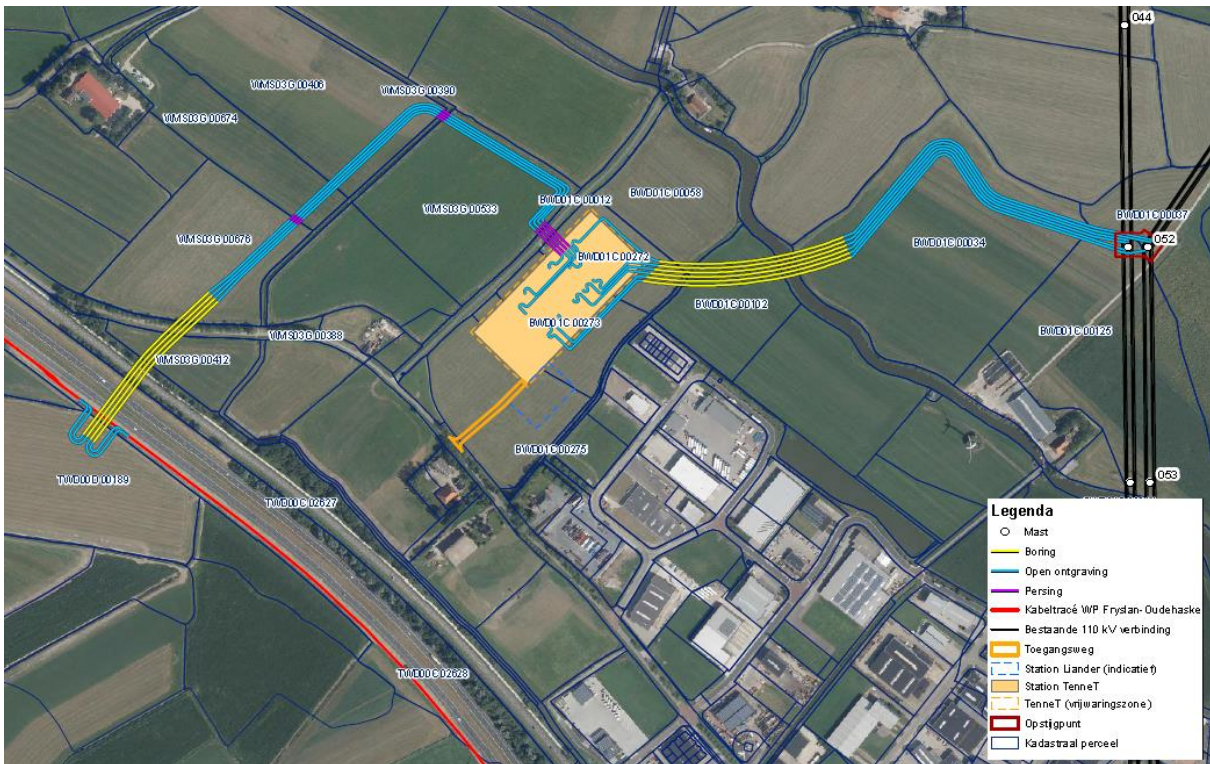
¹ Hoofdrapport Milieueffectrapportage Netversterking westelijk Friesland, V.O.F. ACT TWB, referentie 109753/19-13.103, definitief d.d. 12 augustus 2019;

² Integrale Effecten Analyse 110 kV-station incl. kabeltracés Westelijke Friesland, TenneT TSO, definitief 01 d.d. 17 mei 2019;

³ Afwegingsnotitie voorkeursalternatief Netversterking westelijk Friesland, BRO, rapportnummer P01825, d.d. 24 juni 2019

Nederlandse energienet. Het projectgebied ligt ten noordwesten van Bolsward en sluit aan op het industrieterrein De Marne (Figuur 2).

In Figuur 2 is het concept-ontwerp voor het toekomstig hoogspanningsstation en het tracé van de kabelverbinding weergegeven. Het nieuwe hoogspanningsstation wordt via ondergrondse kabelcircuits aangesloten op het bestaande 110-kV net. Daarnaast is er ruimte gereserveerd voor ondergrondse kabelcircuits van WPF.



Figuur 2: Projectgebied Bolsward 110 kV (TenneT TSO april 2020).

Het doel van het project is het realiseren van:

1. een 110 kV hoogspanningsstation 'Bolsward 110' met een maximale oppervlakte van ca. 2,2 hectare. De definitieve indeling van het station wordt momenteel onderzocht binnen het blauwe vlak van ca. 4 ha in Figuur 2;
2. een ondergrondse kabelverbinding van de moflocatie van het bestaande kabeltracé voor WPF naar het station bestaande uit vier kabelcircuits. De kabelverbinding zal middels een gestuurde boring over een lengte van ca. 200 m aangelegd worden onder de A7 in het zuiden tot en met Witmarsumerweg in het noorden. Het overige deel wordt gerealiseerd middels een open ontgraving;
3. een ondergrondse kabelverbinding bestaande uit zes kabelcircuits van het noordoosten van het nieuwe station via een opstijgpunt⁴ van ca. 30 x 30 m 'ingelust'⁵ naar de bestaande hoogspanningsverbindingen in het noordoosten van het plangebied. Dit tracé wordt over een lengte van ca. 240 m vanaf het onderstation tot en met de Witmarsumer Feart aangelegd via een gestuurde boring. Het overige deel wordt gerealiseerd middels een open ontgraving;
4. een toegangsweg naar de stationslocatie vanaf de Witmarsumerweg.

⁴ Overgang van een ondergrondse kabel naar en bovengronds mast.

⁵ Inlussen is het opnemen van een nieuw hoog- of middenspanningsstation in het net door een bestaand circuit als het ware door te knippen en daarna om te leiden in een soort grote U.

1.4 Afbakening plan- en onderzoeksgebied

Het plan- en onderzoeksgebied ligt aan weerszijden van Klaverweg in de gemeente Súdwest-Fryslân, waarvan het deel ten westen van de Klaverweg in Schettens en ten oosten in Bolsward. Het plan- en onderzoeksgebied is niet gelijk voor het bureauonderzoek en het veldonderzoek.

In Figuur 3 is de scope voor de bureauonderzoeken (milieu, archeologie etc.) weergegeven, dit betreft het plangebied dat is vastgesteld als het voorkeursalternatief in het voorbereidingsbesluit en het concept tracé.



Figuur 3: Scope/onderzoeksggebied bureauonderzoeken Bolsward 110

Gelijktijdig met het hoogspanningsstation van TenneT ontwikkelt Liander een 20 kV-transformatorstation. In het concept ontwerp is het transformatorstation van Liander ten zuidoosten van het hoogspanningsstation van TenneT voorzien. Het station van Liander wordt niet meegenomen in het RIP en valt buiten de scope van dit onderzoek.

De scope voor de veldonderzoeken (Figuur 4) is derhalve uitgebreid ten opzichte van de bureauonderzoeken. Omdat de ligging van de toegangsweg en de exacte positie van het station niet bekend was voorafgaand aan het veldwerk, is het gehele kadastrale perceel ten zuiden van de stationslocatie toegevoegd (perceel Bolsward C274 en een gedeelte van perceel Bolsward C70). Ook de bestaande inritten/dammen tussen de Witmarsumerweg en perceel C274 zijn toegevoegd.

Het bureauonderzoek is derhalve ook uitgebreid om de opzet van het veldonderzoek te kunnen bepalen.



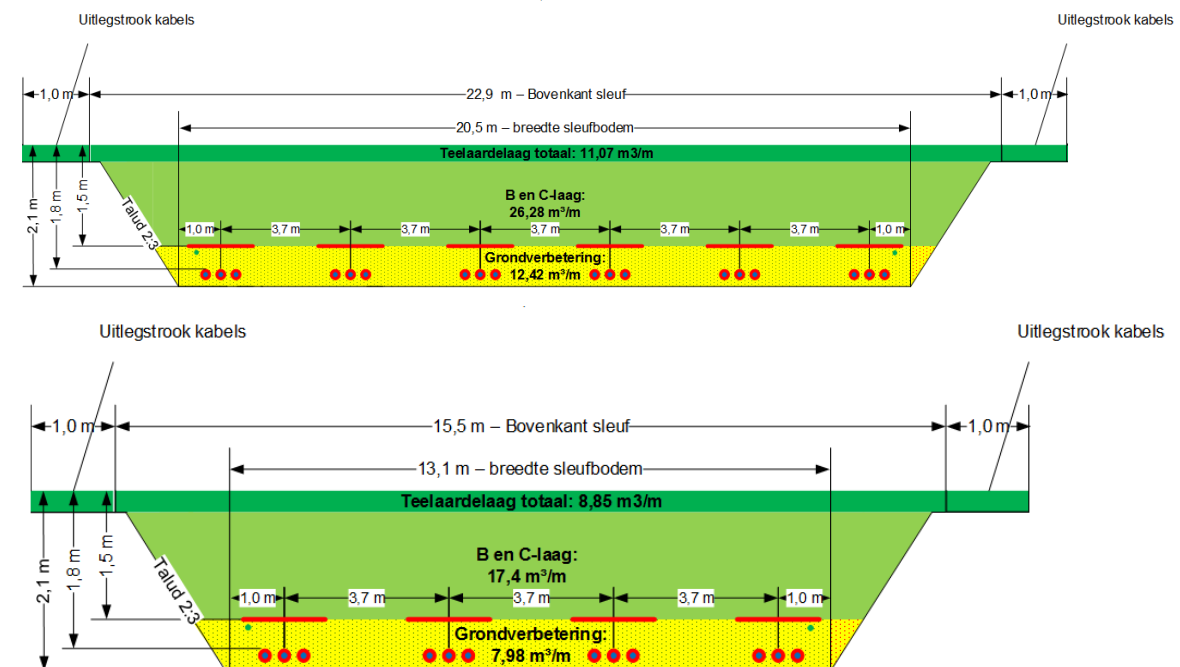
Figuur 4: Scope/Onderzoeksgebied veldonderzoeken Bolsward 110

1.5 Omvang ingrepen

In een uitgangspuntendocument zijn de concept ingrepen omschreven (TenneT TSO 2020):

Kabeltracé

Diepteligging: Aangezien de kabelverbinding in agrarisch gebied wordt aangelegd, dient de gronddekking minimaal 1,80 m zijn, zodat bij normaal agrarisch gebruik (ploegen etc) geen beschadigingen optreden. Er wordt grondverbetering toegepast waardoor de graafdiepte 2,1 m beneden maaiveld wordt, zie Figuur 5.



Figuur 5: Concept sleufprofielen open ontgraving voor zes en vier circuits (TenneT TSO 2020)

Aanlegmethode: Er wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk beperken van onderhoudsactiviteiten in de toekomst door aanleg van de kabelsystemen in een platvlak en alleen waar nodig in driehoekligging of met een boring. Daarbij worden de volgende principes gehanteerd:

- Open ontgraven (waar dit onwenselijk of niet mogelijk is, kan worden gekozen voor boren, bijvoorbeeld bij het kruisen van infrastructuur of kunstwerken)
- Bij een open ontgraving gelden de uitgangspunten met betrekking tot de breedte van het kabelbed zoals weergegeven in Figuur 5.
Bij open ontgraving zijn werkwegen nodig voor het uitvoeren van de werkzaamheden en werkterreinen.
 - Voor 6 circuits is een totale werkstrookbreedte van 82 m nodig. Dit is het geval bij het tracé ten oosten van het onderstation.
 - Voor 4 circuits is een totale werkstrookbreedte van 62 m nodig. Dit is het geval bij het tracé ten westen van het onderstation.
 - Aan beide zijden van de uitlegstrook voor de kabels komt een tijdelijke werkweg van 6 m. Hiervoor wordt de teelaarde laag afgegraven, waarna een weglichaam wordt opgebracht. Daarbuiten komen zones voor de tijdelijke opslag van de uitgegraven grond, hiervoor wordt de teelaarde laag niet afgegraven. De effectieve ontgravingsbreedte is daardoor bij 6 circuits ca. 37 m en bij 4 circuits ca. 30 m.
- Ook bij gestuurde boringen zijn werkwegen en werkterreinen nodig om deze boringen te kunnen uitvoeren. De omvang van de werkterreinen voor de boorstelling zijn ca. 40 x 40m. Tussen elk circuit komt bij de gestuurde boring een tussenruimte van 5 m.
- Voor het kruisen van bestaande kabels en leidingen zijn aanvullende voorzieningen nodig bijvoorbeeld persingen, overkluisingen en het tijdelijk dempen van waterwegen.

Onderstation en toegangsweg

Minimaal 7.633 m² van het 2,2 ha grote onderstation wordt verhard of bebouwd. Het onderstation zal bestaan uit een centraal dienstengebouw van 11,5 x 32,4 m. Aan de randen van het onderstation komt een ringweg voor onderhoud (600 m x 6 m). Ook komt er verharding voor een parkeerterrein (75 m²), kabelgoten en fundaties (500 m²) en inrichting van het station (samen circa 1000 m²).

Een groot deel van het onderstation bestaat uit een schakeltuin met een tiental elektriciteitsvelden. Onder de elektriciteitsvelden komen grasbetontegels (8000 m²). De kabels worden ondergronds aangesloten op de velden, ook binnen het stationsgebied zullen daardoor kabelsleuven tot 2,1 m -mv worden gegraven. Van de overige ingrepen op het onderstation zijn de dieptes nog niet bekend.

Tussen het onderstation en de Witmarsumerweg wordt een 6 m brede toegangsweg aangelegd. Het tracé heeft een lengte van ca. 115 m (Figuur 2)

Benodigde afgravingen/ophogingen voor andere omgevingsaspecten

Voor zover bekend in 2019 tijdens het bureauonderzoek was binnen het onderzoeksgebied geen bodem- en/of grondwatersanering nodig in het kader van de milieuhygiëne.

ACT-TWB heeft voor fase 1 en 2 een milieukundig veldonderzoek uitgevoerd parallel aan het archeologisch veldonderzoek (de Rijck 2020).

Verspreid over het terrein komen zones voor waar geen of licht verhoogde gehalten in de waterbodem of grond voorkomen. Hier zal geen ontgraving voor bodemsanering nodig zijn. Het grondwater moet nog geanalyseerd worden.

In de bovengrond is bij milieukundige boring O36 (zie Bijlage 4) een sterke verhoogd gehalte aan PAK aangetroffen. Ter hoogte van de toegangsdam tegenover Witmarsumerweg 10 is mogelijk ook een sterk verhoogd gehalte aan PAK aanwezig, maar dit moet nog blijken uit aanvullend laboratorium onderzoek naar de boven- en ondergrond. Op perceel C70 zijn heterogeen verdeeld sterk verhoogde gehalten aan koper, zink en PAK aangetoond in de bovengrond en moeten de monsters van de ondergrond nog

geanalyseerd worden. Lokaal zijn in de gedempte sloten (boringen M14 en N03) asbesthoudend materiaal aangetroffen.

Er is nog nader onderzoek nodig om te bepalen over sprake is van een ernstige bodemverontreiniging en daarmee bodemsanering in deze zones.

Het terrein voor het toekomstige hoogspanningsstation zal (deels) worden opgehoogd, wat voor een verandering van het bodempeil (t.o.v. NAP) en het waterpeil (t.o.v. maaiveld) zal zorgen.

Aan de westzijde van het onderstation komt natuurcompensatie.

1.6 Overheidsbeleid

In 1992 heeft Nederland het Europese 'Verdrag van Malta' ondertekend. In het verdrag is de omgang met het Europees archeologisch erfgoed geregeld. Belangrijk daarin is dat voorafgaand aan de uitvoering van plannen onderzoek moet worden gedaan naar de aanwezigheid van archeologische waarden en daar in de ontwikkeling van plannen zoveel mogelijk rekening mee te houden.

Het wettelijk kader voor de archeologische monumentenzorg is vastgelegd in de Erfgoedwet. Daarnaast hebben de verschillende overheden (het rijk, de provincie en de gemeentes) archeologiebeleid vastgelegd.

Dit archeologisch vooronderzoek is onder andere nodig voor het opstellen van het rijksinpassingsplan (RIP). Het RIP is noodzakelijk gezien de grote omvang van het project. Hierdoor ligt de bestuurlijke verantwoordelijkheid voor het besluitvormingsproces van het ruimtelijke plan bij het Rijk. Het RIP dient als toetsingskader, vergelijkbaar met een bestemmingsplan.

Gemeenten houden bij de vaststelling van een bestemmingsplan of het verlenen van een vergunning altijd rekening met in de grond aanwezige dan wel te verwachten archeologische waarden (Wet ruimtelijke ordening).⁶

Globaal ten oosten van de Klaverweg ligt het onderzoeksgebied binnen het bestemmingsplan 'Bolsward Buitengebied' (onherroepelijk 07-01-2011). Daarbinnen komen zones met een dubbelbestemming "Waarde – Archeologie" voor, maar niet ter hoogte van het onderstation, de kabel of het opstijgpunt. De Witmarsumerweg ligt wel in een zone met een dubbelbestemming "Waarde – Archeologie". Binnen deze zone zijn ingrepen dieper dan 30 cm over een oppervlak groter dan 50 m² onderzoeksplichtig voor het thema archeologie. De gemeentelijk archeoloog heeft aangegeven dat dit bestemmingsplan relatief oud is. Daar waar archeologische dubbelbestemmingen zijn opgenomen gelden die regels. Daarbuiten moet van de Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra (FAMKE) uitgegaan worden.

Globaal ten westen van de Klaverweg ligt het onderzoeksgebied binnen het bestemmingsplan 'Buitengebied Súdwest-Fryslân' (vastgesteld 05-10-2017). Hier heeft het onderzoeksgebied een dubbelbestemming "Waarde – Archeologie 2". "Het is verboden zonder of in afwijking van een omgevingsvergunning van het bevoegd gezag (omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden) de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of de volgende werkzaamheden uit te voeren met een oppervlakte groter dan de oppervlakte die in de desbetreffende advieszone van de gemeentelijke FAMKE⁷ wordt aangegeven en dieper gaan dan 40 cm".

⁶ Voor het plan wordt een rijksinpassingsplan (RIP) opgesteld. Uiteindelijk zullen de plannen aan dit RIP worden getoetst en niet meer aan het vigerende bestemmingsplan en de FAMKE. Het huidige archeologische onderzoek dient als input voor het RIP.

⁷ Zie paragraaf 2.4. Veelal ligt het plangebied in een zone met een oppervlaktegrens van 500 m², lokaal 2500 m²

Aangezien de ondergrenzen zoals genoemd in het bestemmingsplan in combinatie met FAMKE bij de realisatie van de nieuwbouwplannen worden overschreden (zie paragraaf 1.4), is archeologisch noodzakelijk. Conform de FAMKE is in het gehele onderzoeksgebied een karterend booronderzoek nodig (Figuur 10), ook in de delen die geen archeologische dubbelbestemming hebben in het bestemmingplan 'Bolsward Buitengebied' (onherroepelijk 07-01-2011).

Als eerste stap is een bureauonderzoek uitgevoerd in de herfst van 2019. In januari en april 2020 is een (verkennd en) karterend booronderzoek uitgevoerd voor het kabeltracé ten westen van het onderstation (fase 1) en het onderstation (fase 2). Het resterende veldwerk omvat het kabeltracé ten oosten van het onderstation (fase 3). Fase 3 zal later dit jaar worden uitgevoerd en worden toegevoegd aan dit rapport.

1.7 Onderzoeksdoel en vraagstellingen

Om het 110 kV hoogspanningsstation en de aanleg van de kabelcircuits (incl. de aansluiting op de kabel van WPF en het bestaande 110 kV-net) planologisch mogelijk te maken, wordt een Rijksinpassingsplan (RIP) opgesteld. Gelijktijdig met het opstellen van het RIP worden de benodigde (hoofd)vergunningen aangevraagd. Het archeologisch bureauonderzoek is uitgevoerd om input te leveren voor dit Rijksinpassingsplan.

Bureauonderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde, archeologische verwachting, met behulp van informatie van bestaande bronnen over bekende of verwachte archeologische waarden binnen het omschreven onderzoeksgebied.

Het resultaat is een standaardrapport bureauonderzoek met een gespecificeerde archeologische verwachting en een advies. Op basis hiervan wordt vastgesteld of vervolgonderzoek nodig is en zo ja, welke strategie hierbij het beste gevolgd kan worden.

Inventariserend Veldonderzoek

Het doel van het inventariserend veldonderzoek (IVO) (landbodems) is het aanvullen en toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting, zoals geformuleerd in het bureauonderzoek. Het gaat om gebiedsgericht onderzoek door middel van waarnemingen in het veld, waarbij (extra) informatie wordt verkregen over bekende en of verwachte archeologische waarden in het onderzoeksgebied.

Het resultaat van het IVO is een standaardrapport IVO-O met een waardering en een inhoudelijk (selectie)advies (buiten normen van tijd en geld). Aan de hand hiervan kan een beleidsbeslissing (meestal een selectiebesluit) worden genomen. Indien er onvoldoende gegevens voor waardering en selectieadvies zijn, kunnen deze niet opgesteld worden. Er kan dan worden geadviseerd tot vervolgonderzoek of om af te zien van verder onderzoek.

Om te komen tot het resultaat moeten de veldactiviteiten uitgevoerd worden tot het niveau waarop de beleidsbeslissing gefundeerd genomen kan worden, d.w.z. dat de archeologische waarden van het terrein/vindplaats in voldoende mate zijn vastgesteld.

Het inventariserend veldonderzoek kent drie fasen: een verkennende, een karterende en een waarderende fase. Dit onderzoek betreft zowel een verkennend, karterend als deels een waarderend onderzoek. De verkennende fase heeft als doel om inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Hiermee worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor mogelijk vervolgonderzoek. Tijdens de karterende fase wordt het terrein (daarnaast) systematisch onderzocht op de aanwezigheid van vondsten en/of sporen. Tijdens de waarderende fase wordt het waarnemingsnet verdicht om de aard, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit vast te stellen.

Om de bovenstaande doelstelling te realiseren, zijn de volgende onderzoeksvragen opgesteld:

- Verkennende fase: Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
- Karterende fase: Zijn in het plangebied aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats. Zo ja, wat is te zeggen over de vermoedelijke aard, datering, en omvang (horizontaal en verticaal)?
- Waarderende fase: Welke waardering kan gegeven worden aan vindplaats Kleine Klaver en is de vindplaats behoudenswaardig?
- Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied op basis van het bureauonderzoek en wordt deze door het veldonderzoek bevestigd?
- In hoeverre wordt het (potentiële) archeologische niveau bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

2 Bureauonderzoek

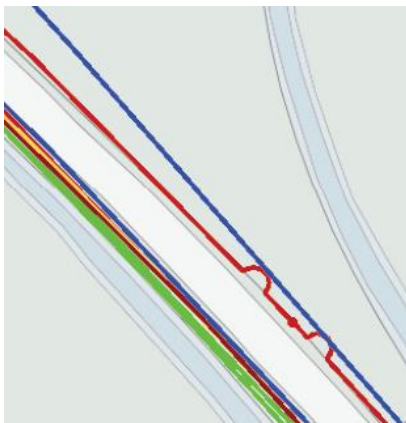
2.1 Huidige situatie

Om de huidige situatie en mogelijke verstoringen van de bodem in kaart te brengen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Huidige topografische kaart (Figuur 1);
- Luchtfoto uit 2018 (via PDOK);
- Grondwatertrappen op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (via geoplaza.vu.nl);
- (Rijks)monumenten (via archis.cultureelerfgoed.nl): geen bebouwing aanwezig;
- Informatie van de opdrachtgever over het onderzoeksgebied;
- Informatie over ondergrondse tanks (www.bodemloket.nl).
- Informatie over ondergrondse kabels en leidingen (KLIC-meldingen)

Het onderzoeksgebied is momenteel onbebouwd en hoofdzakelijk in gebruik als landbouwgrond (weides) die doorkruist worden door watergangen en (lokale) wegen (Klaverweg, Witmarsumerweg/Marnedijk, Oude Rijksweg en de A7).

Nabij de A7 stroomt de Marne in wat nu een smalle watergang is. De grotere watergang in het noordoosten van het onderzoeksgebied is de Wytmarsumer Feart.



Op basis van de KLIC is parallel ten oosten van de Klaverweg een rioolpersleiding aanwezig (zie Bijlage 4).

In beide bermen van de Witmarsumerweg zijn in de KLIC-melding kabels en leidingen aanwezig (Figuur 6). Ten noorden van de Witmarsumerweg komt nabij de weg een middenspanningkabel (lichtrood) voor en ten noorden daarvan een waterleiding (blauw). Ten zuiden van de Witmarsumerweg komen nabij de weg tevens een middenspanningkabel en een waterleiding voor en daarnaast ook een gasleiding (geel) en een laagspanningskabel (donkerrood). Verder van de weg komen binnen het dijklichaam nog twee datakabels voor (groen).

Figuur 6: Fragment KLIC oriëntatiemelding

Op de bodemkaart tot 2006 (via geoplaza.vu.nl) staan de gemiddelde grondwaterstanden aangegeven door middel van zogenaamde grondwatertrappen (I t/m VII). Het onderzoeksgebied wordt hoofdzakelijk gekenmerkt door een sterk wisselende grondwaterstand (grondwatertrap V). Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 40 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand dieper dan 120 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen. Ter hoogte van de Mn15C gronden (Bijlage 2) geldt een grondwatertrap Vb. Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand tussen 25 - 40 cm wordt verwacht.

De strook met Mn85C gronden wordt naar verwachting gekenmerkt door een ondiepe grondwaterstand (grondwatertrap III). Dit betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand binnen 40 cm en de gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 80 en 120 cm beneden maaiveld wordt aangetroffen.

2.2 Beschrijving van aardwetenschappelijke gegevens

Om het landschap ter plaatse en rondom het onderzoeksgebied in kaart te brengen, zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Geologische boringen (www.dinoloket.nl)
- Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 (BRO 2017, Maas e.a. 2017);
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (BRO 2017);
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl, AHN3 grid 0,5 x 0,5 m);

Op basis van de nabij het onderzoeksgebied gelegen geologische boringen bestaat (minimaal) de bovenste 6 m uit zeeklei (Formatie van Naaldwijk, www.dinoloket.nl). De afzettingen van de zee zijn afgezet vanaf ca. 1700 voor Chr. (Midden-Bronstijd) en hebben de oudere mariene afzettingen geërodeerd, veelal tot in het pleistocene zand. De eerste fase van deze afzettingen (Duinkerke 0) komt als kalkrijke afzettingen in de regio rondom Sneek voor binnen 1,2 m -mv. In de Late Bronstijd neemt de invloed van de zee af en kwamen de delen buiten de geulen droog te liggen of werd dit moerassig. De eerste bewoning op deze afzettingen dateert uit de Vroege IJzertijd. In de Midden-IJzertijd wordt een dunne laag kalkloze stugge klei (Duinkerke I), veelal zonder veel erosie, afgezet op de Duinkerke-0 afzettingen. Rond het einde van de Romeinse tijd (Duinkerke II) en rond het einde van de Vroege Middeleeuwen (Duinkerke III) neemt de invloed van de zee weer toe met name langs de zee-erosiekreeken, zoals de Marne. Lichtere klei wordt afgezet nabij de kreek en zwaardere klei verder van de kreek af (StiBoKa 1977).

Op de geomorfologische kaart (Bijlage 1) ligt het onderzoeksgebied hoofdzakelijk in een vlakte met getijde-afzettingen (code M72). Aan de zuidwestzijde van het geplande tracé komt een zee-erosiegeul/getij-kreekbedding voor van de Marne (code R71) met aan weerszijden getij-oeverwallen (code B72).

In het gehele onderzoeksgebied komen kalkarme poldervaaggronden voor op de bodemkaart (Bijlage 2). Dit zijn gronden zonder duidelijke bodemvorming met roestvlekken binnen 50 cm. Dit sluit aan bij de eerder beschreven grondwatertrappen, waarbij de gemiddeld hoogste grondwaterstand veelal binnen 50 cm voorkomt. In de zone waar het grondwater fluctueert vormen roestvlekken.

Binnen het onderzoeksgebied komen verschillen voor in zwaarte van de bovengrond die gekoppeld kunnen worden aan de landschappelijke situatie. Ter hoogte van de bedding van de Marne bestaan de gronden uit (siltige) klei (Mn85C). Ter hoogte van de oeverwal bestaat de bovengrond uit lichte klei (sterk siltige klei, Mn15C) of uit knippige zware zavel (zwak tot matig zandige klei, gMn25C). Dieper dan 40 à 80 cm komt kalkrijke zware zavel en lichte klei voor bij de gMn25C gronden (StiBoKa 1977).

Verder van de Marne worden de gronden zwaarder en bestaan uit sterk zwellende en krimpende knip(pige) klei met profielverloop 3: Knippige (siltige) klei (gMn83C), Knipklei zware (zwak tot matig siltige) klei (kMn43C). Profielverloop 3 geeft aan dat een tussenlaag aanwezig is van niet kalkrijke zware klei. In feite betekent dit vaak dat onder de tussenlaag een tussenlaag of ondergrond van lichtere en/of kalkrijke klei ligt. Bij de gMn83C gronden wordt gesproken over gronden met in de ondergrond kalkrijk en lichtere en gelaagde klei-afzettingen die behoren bij Duinkerke 0. Lokaal komt als tussenlaag ook niet knippige, maar stugge Duinkerke I afzettingen voor met een dunne humeuze bovengrond. Bij de kMn43C gronden wordt genoemd dat de bovengrond kan bestaan uit een zgn. 'brúnlaag' met opgebrachte 'aardmest' en/of 'terpaarde'. In de ondergrond komen hier ook de oudere getijde-afzettingen voor (StiBoKa 1977).

Op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN, Figuur 7) is het lager gelegen dal van de Marne nabij de A7 zichtbaar als een laagte in het maaiveld. Ter hoogte van de oevers komen de wat meer roodoranje kleuren voor. Ook langs de Wytmarsumer Feart komen hoger gelegen percelen voor. Mogelijk als gevolg van de afzettingen uit de Duinkerke 0 en I perioden.

In hoeverre de lager gelegen delen (groene kleuren) niet opgehoogde of afgegraven delen omvatten, is niet duidelijk. Er zijn geen aanwijzingen voor afgravingen in de vorm van ontgrondingsvergunningen (Bijlage 2).



Figuur 7: Het onderzoeksgebied op het Actueel Hoogtebestand van Nederland (bron: www.ahn.nl).

2.3 Historische situatie en mogelijke verstoringen

Om de historische situatie en mogelijke verstoringen van de bodem in kaart te brengen zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Atlas Schotanus-Halma uit 1718 (<https://www.frieslandopdekaart.nl>)
- Oude kadastrale kaarten: kadastrale minuut en oorspronkelijk aanwijzende tafels 1811 – 1832 voor toenmalige eigenaar/gebruiker (beeldbank.cultureelerfgoed.nl; www.hisgis.nl);
- Op de atlas van Eekhoff 1849-1859 (<https://www.frieslandopdekaart.nl/>)
- Historische kaarten uit de afgelopen 200 jaar (www.topotijdreis.nl);
- Historisch-landschappelijk informatiesysteem, Histland (Dirkx & Nieuwenhuizen 2013), geraadpleegd via archis.cultureelerfgoed.nl; niet beschikbaar, Knikklei ontginning die matig veranderd zijn door kavelvergroting vanaf 1850.
- Cultuurhistorische regiobeschrijving Friesland (Haartsen 2009);
- Cultuurhistorische Kaart Fryslân (<https://www.fryslan.frl/>);
- Archeologische en overige cultuurhistorische rapporten van onderzoek binnen het onderzoeksgebied: zie paragraaf 2.4.
- Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (www.ikme.nl); geen specifieke elementen
- V.1 & V.2 inslagen in Nederland (vergeltungswaffen.nl); geen inslagen bekend
- OCE-onderzoek: laag risico op niet gesprongen conventionele explosieven (T&A Survey 2019)
- Topografische kaart van Nederland (Figuur 1);
- Bouw-/constructietekeningen van te slopen of te wijzigen historische bouwwerk: is niet van toepassing;

- Gegevens van milieukundig bodemonderzoek (www.bodemloket.nl): Divers milieukundig onderzoek, maar geen saneringen (verstoringen).
- Luchtfoto uit 2017 (PDOK);
- Geomorfologische kaart van Nederland: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het onderzoeksgebied aangegeven;
- Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000: hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het onderzoeksgebied aangegeven;
- Vergraven gronden project Alterra (Brouwer & Van der Werff 2012): hierop zijn geen bodemverstoringen t.p.v. het onderzoeksgebied aangegeven;
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (AHN) (www.ahn.nl): hierop zijn mogelijk kunstmatige ophogingen en/of afgravingen zichtbaar in het centrale en noordelijke deel van het onderzoeksgebied.
- In het kader van dit onderzoek zijn geen archieven geraadpleegd omdat een gerichte vraagstelling ontbreekt.

Het plangebied ligt hoofdzakelijk in de regio Westergo, de noordwestelijke helft van Friesland. De zuidzijde van het plangebied ligt in de regio van de zeeboezems, specifiek de Marneboezem. Een voorloper van de Marne voerde in de Romeinse tijd reeds water af van het toenmalige Flevomeer richting de Noordzee. De Marneboezem wordt in de 11^e eeuw afgedamd. Het land van de Marneboezem werd in gebruik genomen als landbouwgrond door de omliggende dorpen, maar er werden geen nieuwe dorpen gesticht (Haartsen 2009).

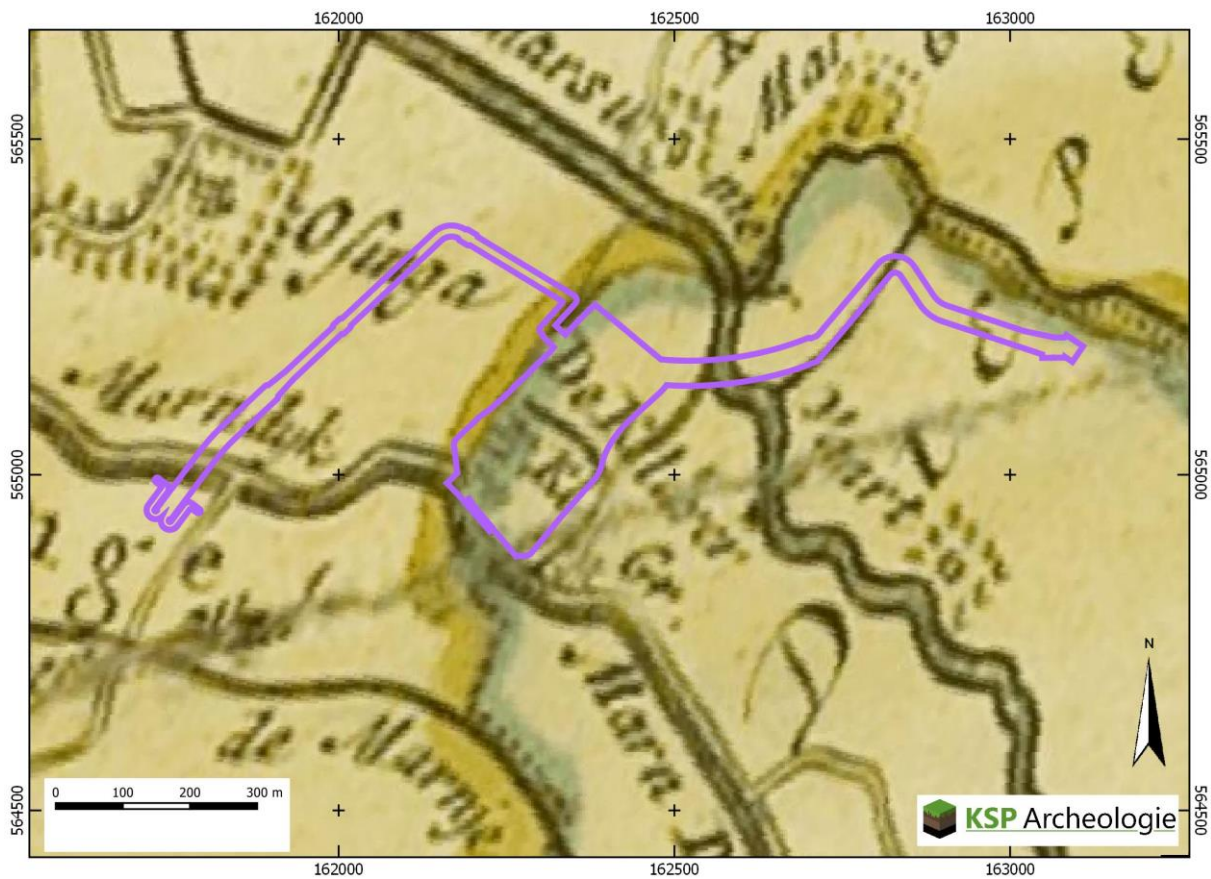
De kern van Westergo wordt omringd door de Marne aan de westzijde en de Middelzeeboezem aan de oostzijde. De Marne en de Middelzee stonden nabij Bolsward met elkaar in verbinding. Bewoning concentreerde zich met name op de hogere delen, zoals de oevers van de Marne. De vaarten in Westergo hebben een grillig karakter, omdat er gebruik is gemaakt van de bestaande geulen en laagtes (Haartsen 2009). De Wytmarsumer Feart kan daardoor een voormalige geul zijn, mogelijk al uit de IJzertijd.

Voor de historische ontwikkeling is historisch kaartmateriaal geraadpleegd. De oudst beschikbare kaart van het gebied komt uit de atlas van Schotanus-Halma uit 1718 (<https://www.frieslandopdekaart.nl>, (Figuur 8)). Deze kaart heeft veel overeenkomsten met de infrastructuur in de huidige situatie. De terpen lijken veelal aangelegd te zijn langs de Marndyk en langs de Wytmarsumer Feart.

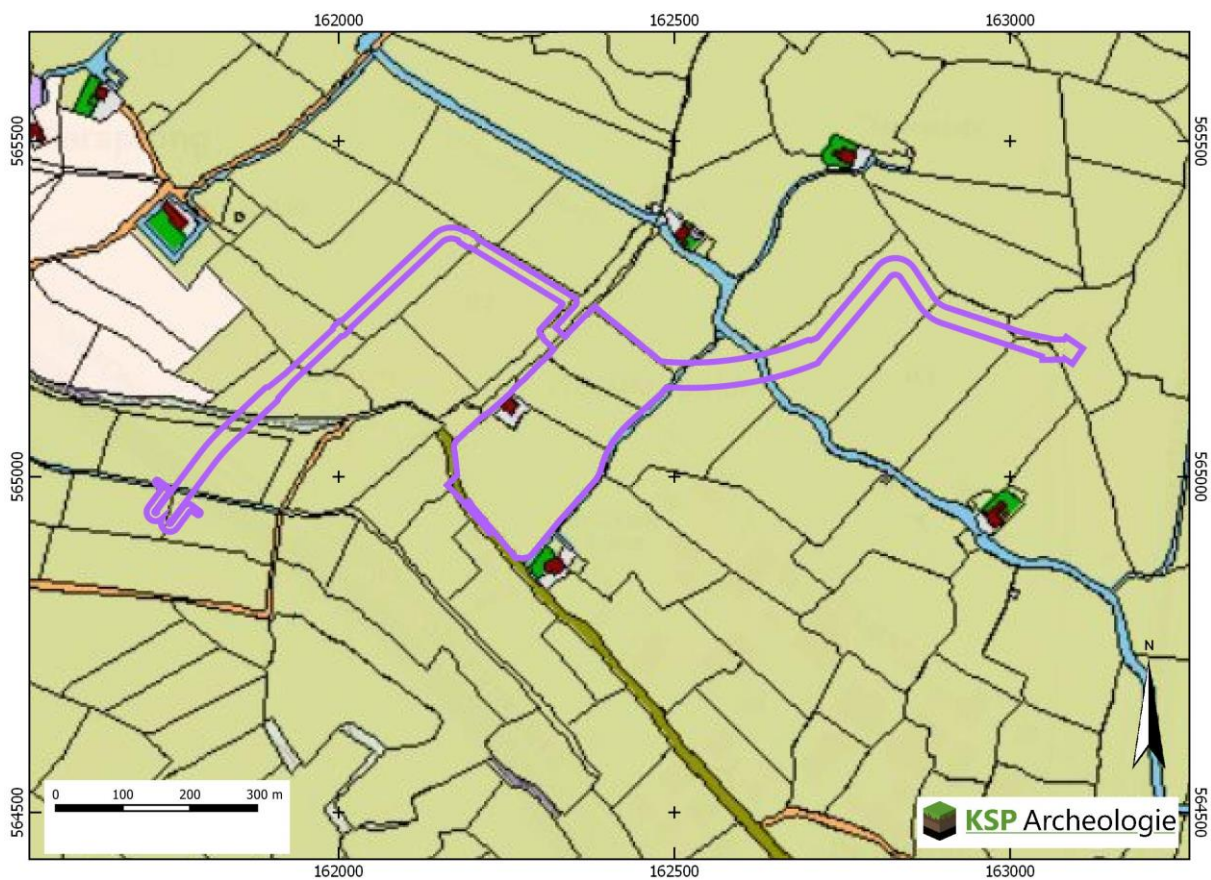
Het grootste verschil met de huidige situatie is ontstaan bij de aanleg van de A7. De terpen rondom het onderzoeksgebied zijn goed herkenbaar op de kaart. De kaart is nabij de Marndijk lastig te projecteren op de huidige situatie, omdat de kaart niet vormgetrouw is. Het erf van een boerderij met toponiem Kl.(eine) Klaver is zichtbaar in het plangebied.

De kadastrale minuut (via <https://hisgis.nl/projecten/fryslan/>) uit het begin van de 19^e eeuw is goed te projecteren op de huidige topografie en kadastrale grenzen. Op deze kaart is bebouwing in het onderzoeksgebied aanwezig (Figuur 9) op een vergelijkbare positie als de bebouwing met toponiem Kleine Klaver op de Schotanus-Halma kaart (Figuur 8). Het huidige perceel Bolsward C69 komt qua vorm overeen met het toenmalige perceel Bolsward B213. Het was een huis en erf van Frans Romkes, die toen wethouder was. Op de kaart is het plangebied en de directe omgeving in gebruik als weiland. Akkerland concentreert zich rondom de stinze Osinga ten westen van het plangebied.

Op de atlas van Eekhoff 1849-1859 (<https://www.frieslandopdekaart.nl/kaarten/googlemaps/94/>) heeft deze bebouwing het toponiem "Kl. Klaver". Op de Bonnebladen van ca. 1909 komt het toponiem "Kl. Klaver" ook nog voor. Het erf is gesloopt, want vanaf het Bonneblad van 1931 en recentere topografische kaarten is dit perceel onbebouwd (www.topotijdreis.nl). De boerderijplaats is ook aanwezig op de cultuurhistorische kaart van de provincie Fryslân (www.fryslan.frl). Het lijkt niet een typisch Friese verhoogde woonplaats / terp geweest te zijn. Op het AHN ligt de locatie in een lager gelegen zone ten noorden van de hogere oever (Figuur 7). Deze lager gelegen zone lijkt natuurlijk en omvat een grotere zone dan de voormalige huisplaats. De kans dat er een afgegraven huisplaats aanwezig is lijkt klein.



Figuur 8: Het onderzoeksgebied op de Atlas Schotanus-Halma uit 1718 (<https://www.frieslandopdekaart.nl/>)



Figuur 9: Het onderzoeksgebied op de kadastrale minuut uit het begin van de 19^e eeuw (bron: hisgis.nl)

Zowel de Marnedijk/Witmarsumerweg als de Klaverweg zijn op de cultuurhistorische kaart Fryslân aangegeven als cultuurhistorisch element, waarvan het ontstaan is geplaatst in de 10^e – 11^e eeuw. Zowel op de Schotanus-Halma kaart als op de kadastrale minuut is te zien dat de oorspronkelijke dijk een bocht maakte ten noorden van huidige bebouwing aan de Marnedijk 13 te Schettens. Deze bebouwing volgens de BAG gebouwd rond 1850. De Topografische Militaire Kaart uit 1850 (geraadpleegd via www.topotijdreis.nl) is dan ook de eerste kaart waarop de dijk is rechtgetrokken nabij de Marnedijk 13.

Parallel ten oosten van de Klaverweg ligt een persleiding (zie Bijlage 4). Deze zal voor een verstoring gezorgd hebben van ca. 5 m. Gezien de ligging van de bebouwing van de huisplaats zal met name ook de voormalige bebouwingslocatie verstoord zijn bij de aanleg van de persleiding.

2.4 Beschrijving van archeologische gegevens

Om een beeld te krijgen van de archeologische gegevens, zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- Archeologische Monumenten Kaart (AMK) (via archis.cultureelerfgoed.nl);
- Archeologische onderzoeken en vondstlocaties uit het Archeologisch Informatiesysteem (archis.cultureelerfgoed.nl);
- Historische kaarten (zie paragraaf 2.2);
- FAMKE, de Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (www.fryslan.frl/)

In overleg met de gemeente is besloten om voor deze paragraaf enkel de beschikbare gegevens binnen het onderzoeksgebied te behandelen.

In het onderzoeksgebied komen twee archeologische onderzoeksmeldingen voor van bureauonderzoeken (Tabel 1, Bijlage 3). Beide onderzoeken geven geen aanvullende specifieke informatie over het huidige onderzoeksgebied (Spoelstra 2011 / van Lil & Muis 2015).

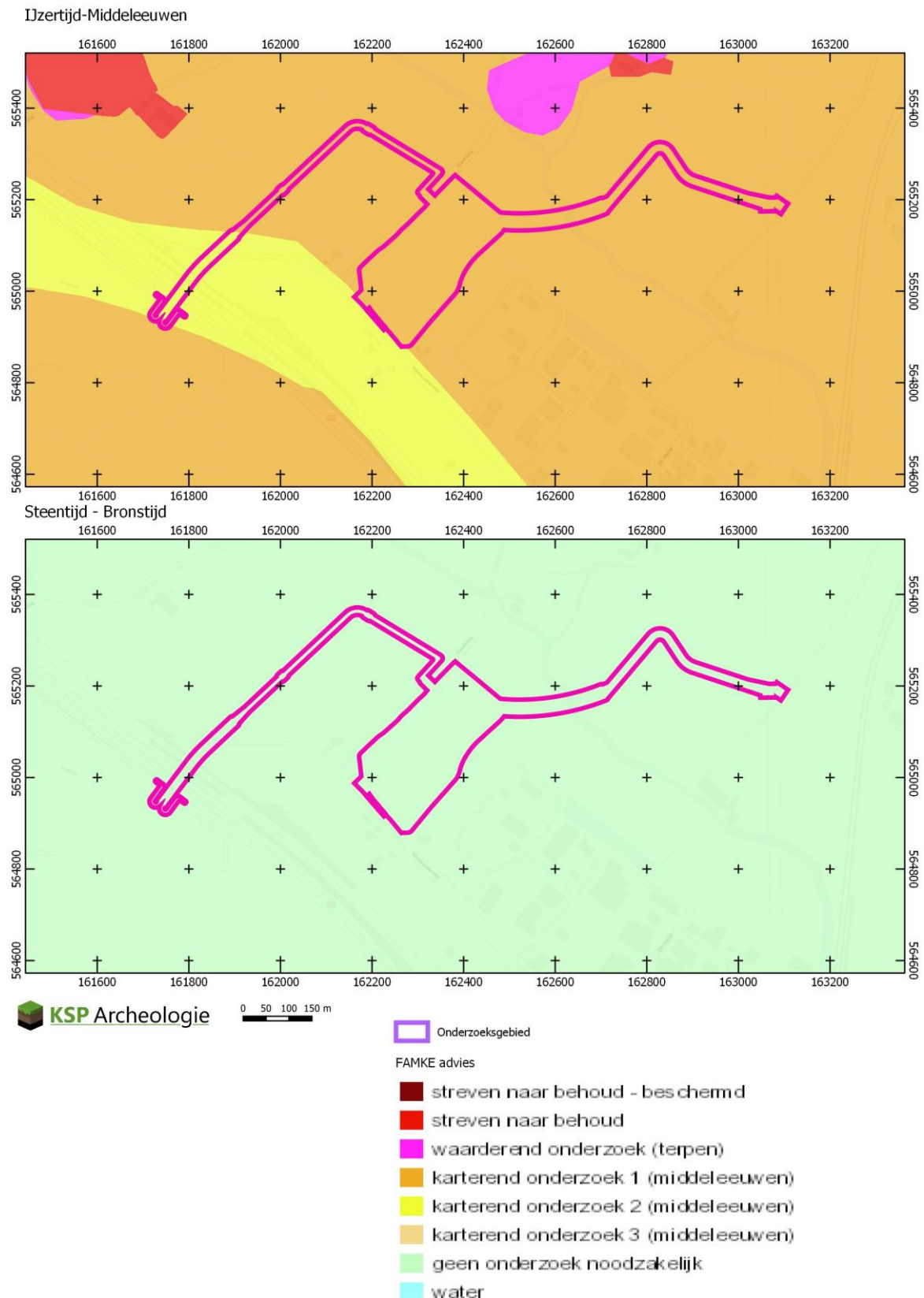
Buiten het onderzoeksgebied liggen diverse AMK-terreinen. Deze komen overeen met de locatie van terpen op de bodemkaart (Bijlage 2).

Onderzoeksmelding	Locatie	Type onderzoek	Aard vondstlocatie/resultaten
2338773100	Rioolpersleiding Makkum- Bolsward	BO door MUG in 2011	Geen aanvullende informatie
3974341100	Afsluitdijk – Oude Haske	BO door PeriPlus Archeomare in 2015	Geen aanvullende informatie, rapport aangeleverd door ACT-WTB (niet in Archis of DANS)

Tabel 1: Overzicht van de AMK-terreinen (0), onderzoeks- (2) en vondstmeldingen (0) binnen het onderzoeksgebied (bron: archis.cultureelerfgoed.nl, tenzij anders vermeld).

De gemeente Súdwest-Fryslân heeft haar archeologiebeleid gebaseerd op de FAMKE, de Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (www.fryslan.frl/). Op de FAMKE staan archeologische adviezen aangegeven voor twee tijdvakken.

Voor het tijdvak 'steentijd-bronstijd' is het advies: geen onderzoek noodzakelijk (Figuur 10 onder). "Dit advies wordt gegeven als op basis van eerder onderzoek is gebleken dat er zich geen archeologische resten in de bodem bevinden, of wanneer de archeologische verwachting op gefundeerde gronden zeer laag is, en waar eventuele resten uit de steentijd zich vermoedelijk zodanig diep onder het maaiveld bevinden dat de kans op aantasting bij de meeste ingrepen zeer klein is." Gezien de aardwetenschappelijke situatie zal het laatste het geval zijn (zie paragraaf 2.2).



Figuur 10: Het onderzoeksgebied op de Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE)

Voor het tijdvak 'ijzertijd-middeleeuwen' heeft vrijwel het gehele onderzoeksgebied de waarde 'karterend onderzoek 1 (middeleeuwen)' (Figuur 10 boven). In deze gebieden kunnen zich archeologische resten bevinden uit de periode ijzertijd - middeleeuwen. De provincie beveelt aan om bij ingrepen van meer dan 500 m² een karterend archeologisch onderzoek uit te laten voeren. Dit

archeologisch onderzoek moet bestaan uit minimaal zes boringen per hectare (oppervlaktes) of een boorraai met om de 50 m een boring (bij tracés), met een minimum van zes boringen per plan, waarbij duidelijk wordt of er vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Een uitzondering op de situatie hierboven is de zone tussen de Witmarsumerweg en de A7 in het zuidwestelijke deel van het plangebied. Deze zone heeft in Famke voor het tijdvak 'ijzertijd-middeleeuwen' het advies 'karterend onderzoek 2 (middeleeuwen)'. Hier is onderzoek met 6 boringen per ha (oppervlakten) of een boorraai met om de 50 m een boring (tracés) nodig bij bodemingrepen meer dan 2500 m² en dieper dan 40 cm. De verwachting op archeologische vindplaatsen is hier lager, omdat dit gedeelte de geul van de Marne betreft.

2.5 Beschrijving van de ondergrondse bouwhistorische waarden

Aangezien het onderzoeksgebied momenteel onbebouwd is, zijn geen (ondergrondse) bouwhistorische resten binnen het onderzoeksgebied bekend (paragraaf 2.1). Op basis van de monumentenlijsten (paragraaf 2.1) zijn binnen het onderzoeksgebied geen (ondergrondse) bouwhistorische resten aanwezig. Op grond van het historisch kaartmateriaal (paragraaf 2.4) kunnen funderingen van een huis van een boerderij nog aanwezig zijn op perceel Bolsward C69.

2.6 Gespecificeerde archeologische verwachting

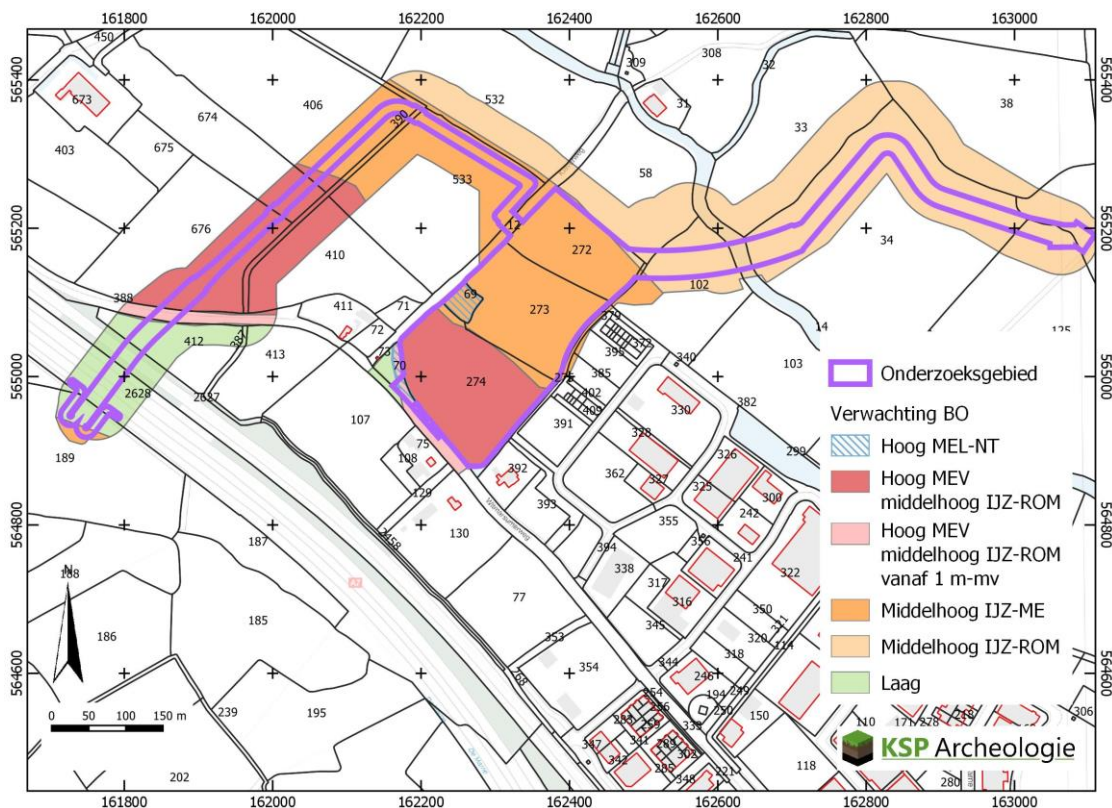
Op FAMKE is aan het onderzoeksgebied het advies 'geen onderzoek' voor de steentijd en bronstijd (Figuur 10) en 'karterend onderzoek 1 of 2 (middeleeuwen)' voor de periode ijzertijd-middeleeuwen' (Figuur 10) Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek (paragraaf 2.1 t/m 2.5) is voor het onderzoeksgebied een gespecificeerde archeologische verwachting opgesteld (Tabel 2, Figuur 10). Deze verwachting zal in de onderstaande tekst worden toegelicht.

Het huidige landschap rond het onderzoeksgebied is ontstaan tijdens het Holoceen en is beïnvloed door verschillen in activiteit van de zee. Vooral de hoger gelegen oevers van zee-kreken werden uitgekozen als nederzittingslocatie. Het onderzoeksgebied ligt deels op de oevers van de Marne, een zee-erosiegeul uit de Middeleeuwen. Het pleistocene landschap ligt meer dan 6 m diep, hierdoor kan er geen specifieke verwachting voor de steentijd worden opgesteld.

Periode	Landschap	Verwachting	Verwachte kenmerken vindplaats	Diepteligging sporen
Laat-Paleolithicum – Bronstijd	Pleistoceen dekzandgebied	Onbekend	Bewoningssporen, tijdelijke kampementen, vuursteen artefacten, haardkuilen	Niet van toepassing ligt buiten de verwachte ingreepdiepte
IJzertijd – Romeinse tijd	Kreek en oeverzone (Duinkerke 0 en I afzettingen)	Laag Middelhoog	Nederzetting: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, fragmenten aardewerk, natuursteen, gebruiksvoorwerpen	Vanaf ca. 80 cm – mv.
Vroege Middeleeuwen	Kreek, Oever en komvlakte van de Marne (Duinkerke II en III afzettingen)	Laag (Middel)hoog Laag	Begravingsresten: kringgreppel, fragmenten aardewerk (urn), verbrande botresten	Direct onder de bouwvoor (vanaf ca. 30 cm -mv)
Late-Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Bedijkte Oever en komvlakte van de Marne	Hoog (perceel Bolsward C69) Laag (elders)	Huisplaats: cultuurlaag, (paal)kuilen, greppels, bakstenen, fragmenten aardewerk, gebruiksvoorwerpen	Vanaf maaiveld tot diep in de oeverafzettingen
		Hoog (C70) Laag (elders)	Dijklichaam: ophogingslagen met weinig indicatoren.	Vanaf maaiveld tot ca. 0,5 – 1,0 m diep.

Tabel 2: Specifieke archeologische verwachting per periode voor het onderzoeksgebied.

Voor het tijdvak IJzertijd en Romeinse tijd is het toenmalige landschap en daarmee de archeologische verwachting enigszins onzeker. Deze afzettingen bevinden zich in de ondiepe ondergrond (vanaf ca. 80 cm). De delen met goed bewerkbare en hoger gelegen klei-afzettingen lijken in die periode omvangrijker zijn geweest dan later vanaf het eind van de Romeinse tijd en in de Middeleeuwen. Vooralnog hebben deze gronden daarom een middelhoge verwachting. Het dal van de Middeleeuwse Marne ligt lager en heeft een lage verwachting voor de IJzertijd en de Romeinse tijd.



Figuur 11: De specifieke archeologische verwachting binnen het onderzoeksgebied op basis van dit bureauonderzoek.

Voor het tijdvak Middeleeuwen heeft het onderzoeksgebied een hoge verwachting op de oevers van de Middeleeuwse Marne. De exacte omvang van de oevers is nog onduidelijk. De minimale omvang lijkt gevormd te worden door de zone waar ofwel een Mn15C-grond (Bijlage 2) ofwel een getij-oeverwal (Bijlage 1) met een hogere ligging (oranjerode zone Figuur 3) voorkomt. Deze zone heeft een hoge verwachting voor de periode IJzertijd tot en met Middeleeuwen. De omvang kan ook gelijk zijn aan de zone met Mn15C en gMn25C gronden (Bijlage 2). Deze aanvullende zone heeft daarom een middelhoge verwachting voor de periode IJzertijd tot en met de Middeleeuwen gekregen.

Het dal van de Marne en het komgebied van de Marne zullen door de zware grondsoorten en/of natte omstandigheden minder geschikt zijn geweest voor bewoning en akkerbouw in de Middeleeuwen. Hier worden de meer extensieve activiteiten verwacht met een lage trefkans. Deze zone krijgt een lage archeologische verwachting in het bureauonderzoek.

1. Datering: IJzertijd – Middeleeuwen
2. Complextype: Nederzetting en/of grafveld
3. Omvang: Nederzettingsterreinen of grafvelden/begravingen variëren in grootte van enkele honderden tot duizenden vierkante meters en kunnen zich soms over meerdere hectaren uitstrekken.
4. Diepteligging: Resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd worden vanaf ca. 80 cm -mv verwacht, resten uit de Middeleeuwen vanaf het maaiveld.
5. Gaafheid en conservering: Resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd zullen door een afdekkende laag met middeleeuwse afzettingen goed beschermd zijn tegen moderne grondbewerking.

Resten uit de Middeleeuwen komen liggen dicht aan het oppervlak, daarvan kan het vondstenniveau en (een deel van) het sporenniveau zijn opgenomen in de bovengrond.

6. Locatie: In het gehele plangebied vanaf 80 cm (IJzertijd en Romeinse tijd) en nabij de Mn15C/gMn25C gronden (Bijlage 2) in het plangebied vanaf de Middeleeuwen.
7. Uiterlijke kenmerken: de nederzettingen worden gekenmerkt door permanente woningen die vaak diep in de grond gefundeerd waren. Waterputten werden gegraven voor de watervoorziening terwijl in en nabij de nederzetting afvalkuilen werden gegraven om afval te begraven. Naast nederzettingenresten kunnen ook begravingen voorkomen. Restanten hiervan kunnen bestaan uit kringgreppels, fragmenten aardewerk (urnen), crematieresten, inhumaties e.d. De sporen kunnen diep in de bodem reiken. Daarnaast kan sprake zijn van een archeologische laag met indicatoren zoals fragmenten aardewerk, houtskool en fosfaat.
8. Mogelijke verstoringen: het terrein is tot op heden onbebouwd gebleven en in gebruik als landbouwgrond. Naar verwachting is ca. de bovenste 30 cm van de bodem door landbewerking gemengd. Er zijn geen aanwijzingen voor (diepe) bodemverstoringen.

In de Late Middeleeuwen wordt Friesland volledig bedijkt. Na de bedijking werd het gehele achterland beschermd, maar er vonden nog wel regelmatig dijkdoorbraken plaats waarbij het gebied overstroomde. De (laatmiddeleeuwse) bewoning bleef zich daarom concentreren op de hogere delen in het landschap en er werden (nieuwe) opgehoogde woonplaatsen aangelegd.

Op basis van de gegevens uit het bureauonderzoek worden in het onderzoeksgebied veelal geen archeologische resten verwacht uit de Late Middeleeuwen en de Nieuwe tijd. Voor deze periode geldt daarom een lage verwachting. Een uitzondering hierop is perceel Bolsward C69. Op dit perceel is de boerderij "Kleine Klaver" aanwezig op de oudst beschikbare kaart uit 1718 tot ca. 1909-1931.

1. Datering: Huisplaats dateert vermoedelijk uit de Nieuwe tijd (in ieder geval 18^e – 20^e eeuw)
2. Complextypen: Nederzetting (huisplaats), vermoedelijk geen opgehoogde huisplaats. Het AHN geeft daar geen aanleiding toe.
3. Omvang: de huisplaats (huis + erf) heeft op basis van historisch kaartmateriaal een oppervlakte van ca. 1600 m². De bebouwing lijkt een omvang van 20 x 20 m te hebben gehad.
4. Diepteligging: het leesbare sporenniveau wordt onder de bovengrond verwacht (vanaf ca. 30 cm -mv) tot diep in de bodem
5. Gaafheid en conservering: omdat de archeologische resten voor de huisplaats naar verwachting uit bouwmaterialen bestaan (baksteen) en relatief jong zijn, kan de gaafheid en conservering goed zijn mits de funderingen niet zijn verwijderd.
6. Locatie: Kadastrale perceel Bolsward Sectie C Perceel 69
7. Uiterlijke kenmerken: ter plaatse van de huisplaats kunnen muurresten (baksteen), afvalkuilen, paalkuilen en mogelijk ophogingslagen aanwezig zijn. Daarnaast kan vondstmateriaal aanwezig zijn in de vorm van fragmenten aardewerk, fragmenten metaal, gebruiksvoorwerpen e.d.
8. Mogelijke verstoringen: de huisplaats is bovengronds verwijderd tussen 1909 en 1931. De funderingen kunnen toen ook verwijderd zijn. In de afgelopen jaren is een nieuwe rioolpersleiding aangelegd. Deze zal over een strook van 5 m de ca. 20 m brede bebouwingsresten hebben vergraven.

Naast de bebouwing is de Marnedijk/Witmarsumerweg een specifieke verwachtingszone uit de Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Ten oosten van het plangebied is de weg over de Marnedijk verbreed in de afgelopen jaren. Hiervoor is bij navraag bij de gemeente geen archeologisch onderzoek voor uitgevoerd, waardoor geen gegevens beschikbaar zijn over het dijktracé.

De Witmarsumerweg is een historisch dijklichaam en wegtracé. Nabij de inrit van de toegangsweg zijn al diverse kabels en leidingen aangelegd, waardoor het dijklichaam daar is aangetast. Na telefonisch overleg met de gemeentelijk archeoloog blijkt de gemeente Súdwest-Fryslân ook tot deze conclusie te komen.

Waar geen historisch dijktracé aanwezig is in het westen van de Witmarsumerweg wordt aangenomen dat dit gebied voorafgaand aan de aanleg van de dijk laag heeft gelegen en onderdeel was van het dal van de Marne. Waar wel een historisch dijktracé aanwezig is, kunnen onder het dijklichaam (vanaf ca. 1 m-mv) nog resten aanwezig zijn uit de Vroege Middeleeuwen en IJzertijd tot en met Romeinse tijd.

Een deel van het dijktracé kan nog intact zijn in het oosten van perceel Bolsward C70, omdat dit buiten de huidige Witmarsumerweg ligt. Dit is een aanvulling op het bureauonderzoek van december 2019.

1. Datering: Het is enigszins onzeker wanneer de Marnedijk is aangelegd. De dijk wordt voor het eerst in 1276 genoemd, maar is waarschijnlijk al in de 12^e eeuw aangelegd (StiBoKa 1974). De cultuurhistorische kaart Fryslân geeft een globale datering in de 10e – 11e eeuw.
2. Complextypen: Infrastructuur (dijk/weg)
3. Omvang: een ca. 15 m breed weg/dijktracé over divers kilometers.
4. Diepteligging: De maaiveldhoogte binnen het dijklichaam ligt veelal tussen 0,0 en 0,8 m+NAP in het westen tussen 0,0 en 0,5 m+NAP. De top van de oever ten noorden van het plangebied ligt tussen 0,1 m-NAP en 0,3 m+NAP, de top van het erosiedal ten zuiden van de dijk ligt tussen 0,1 m-NAP en 0,4 m-NAP. Als de dijklichaam op de oever is aangelegd betreft de dikte van het dijklichaam minimaal ca. 0,5 tot 0,8 m.
5. Gaafheid en conservering: Op de dijk is een weg aanwezig die geasfalteerd is. De kans is groot dat hiervoor een wegcunet van modern zand is ingebracht. Binnen 2 m van de rand van de weg liggen aan weerszijden kabels van diverse nutsaansluitingen, de kans is groot dat de gaafheid van de historische dijk daardoor is aangetast.
Het dijktracé volgt grotendeels de huidige Witmarsumerweg, maar is voor een klein deel gewijzigd. Oorspronkelijk liep de dijk/weg aan de noordzijde van perceel Bolsward C70. Aan de westzijde van dit perceel ligt een knooppunt van veel kabels en leidingen, waardoor hier de gaafheid zeer beperkt zal zijn. Aan de oostzijde van perceel Bolsward C70 ligt een verhoging in het landschap, mogelijk is hierin nog een oud dijklichaam aanwezig. De dijk lijkt verderop in de historische bocht aan de noordzijde van Marnedijk 13 te Schettens zijn te vergraven o.b.v het AHN.
6. Locatie: Witmarsumerweg, historisch Marn(e)dyk.
7. Uiterlijke kenmerken: Een dijklichaam bestaat uit een grondlichaam waarin een fasering van dijkversterkingen herkenbaar kan zijn. De hoeveelheid vondstmateriaal in een dijklichaam is vaak beperkt.
8. Mogelijke verstoringen: Het dijklichaam zal in de afgelopen 100 jaar zijn aangetast door graafwerkzaamheden voor de aanleg van elektriciteits-, waterleidingen en asfaltering. Zie verder punt 5 gaafheid en conservering.

2.7 Conclusie en advies bureauonderzoek

Op basis van de landschappelijke ligging heeft het gehele onderzoeksgebied, op het Middeleeuwse dal van de Marne na, een middelhoge verwachting voor resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd op enige diepte (vanaf ca. 80 cm -mv). In de Middeleeuwen ligt het plangebied deels op de hoge oevers (hoge verwachting), middelhoge oevers (middelhoge verwachting) en deels in de geul- en komzone van de Marne (lage verwachting). Voor de Nieuwe tijd geldt veelal een lage verwachting, behalve op perceel Bolsward Sectie C69 en C70. Op perceel Bolsward C69 geldt een hoge archeologische verwachting voor een huisplaats uit de periode 1718-1909 of ouder. Op de oostelijke helft van perceel C70 kunnen nog resten aanwezig zijn van de historische Marnedijk (zie Figuur 11).

Op basis van dit bureauonderzoek zal TenneT het definitieve tracé vaststellen en de locatie bepalen voor het onderstation en het opstijgpunt. KSP Archeologie stelt voor de gehele nog vast te stellen zone met bodemingrepen (m.u.v. het deel dat als gestuurde boring wordt aangelegd en de aanleg van de inrit van de toegangsweg) een karterend booronderzoek voor, zoals voorgeschreven in de FAMKE.

Advies onderstation

De locatie van het station moet nog vastgesteld worden, daarbij is het advies van KSP Archeologie om perceel Bolsward Sectie C Perceel 69 te ontzien en daarmee het risico op een gravend onderzoek naar een Nieuwetijdse vindplaats n.a.v. het booronderzoek te beperken.

De zone met de hoogste archeologische verwachting voor resten uit de Middeleeuwen ligt op basis van de geomorfologische kaart en het AHN op perceel Bolsward Sectie C Perceel 274. Op basis van de bodemkaart kunnen oeversedimenten ook voorkomen op de percelen 69, 272 en 273. Binnen de zoekzone voor het onderstation ligt het grootste risico op een gravend onderzoek voor de Middeleeuwen n.a.v. het booronderzoek daardoor op perceel 274.

Voor het daadwerkelijke terrein van 2,2 ha zal conform FAMKE een karterend onderzoek nodig zijn met een boordichtheid van 6 boringen per ha. Het totaal aantal boringen voor het onderstation voor de karterende fase zal tussen de 12 en 24 boringen liggen.

De gemeentelijk archeoloog gaf in telefonisch contact aan dat ter hoogte van een vermoedelijke huisplaats direct de waarderende fase uitgevoerd dient te worden. Bij een waarderende fase wordt de huisplaats onderzocht met een kruisraai met om de 15 m een boring. De huisplaats heeft een vermoede omvang van 40 x 40 m. Indien de voormalige huisplaats op perceel C69 onderdeel is van het onderzoeksgebied voor het booronderzoek zullen ca. 8 boringen extra nodig zijn om de huisplaats direct te waarden.

Tijdens het aanvullende bureauonderzoek voor eventuele werkzaamheden blijkt dat tussen de Witmarsumerweg (deel perceel Bolsward C70) en perceel Bolsward C274 nog resten van een historisch dijklichaam aanwezig kunnen zijn. Het is nog niet zeker dat op perceel Bolsward C70 ingrepen zullen plaatsvinden. Door middel van een booronderzoek is het lastig om een beeld te krijgen van de opbouw en de intactheid van het dijktracé. Daarvoor zijn diverse boringen op zeer korte afstand nodig. Indien er ingrepen plaatsvinden, is het effectiever om het profiel van het cunet van de ontgraving in het oostelijk deel van perceel C70 te laten documenteren in de vorm van een opgravingvariant archeologische begeleiding.

Advies kabeltracé + opstijgpunt

Ter hoogte van het traject voor de gestuurde boring is de invloed van de werkzaamheden op het archeologisch bodemarchief dermate klein dat hiervoor geen vervolgonderzoek wordt aanbevolen. De gemeentelijk archeoloog heeft aangegeven dat zij het eens is met dit advies.

In het resterende traject van 1,8 km en de zone rondom het opstijgpunt van ca. 30 x 30 m zal een karterend booronderzoek nodig zijn conform FAMKE. Er is geen verschil in archeologische verwachting tussen het voorkeursalternatief of het concept-tracé.

Archeologisch booronderzoek is nodig voor de zones waar de ingrepen dieper dan 40 cm t.o.v. het maaiveld reiken. Er is onderzoek nodig in een boorgrid van 40 x 50 m (6 boringen per hectare) of een boorraai met boringen om de 50 m voor tracés. Op basis van de concept sleufprofielen zal de bovengrond worden afgegraven over een breedte van ca. 30 à 37 m. Het opstijgpunt krijgt een omvang van ca. 30 x 30 m. Voor het tracé (incl. het opstijgpunt) is één boorraai dus voldoende.

Voor de 1,8 km aan tracédelen met een open ontgraving met aan het uiteinde een opstijgpunt zullen ca. 37 boringen nodig zijn als er om de 50 m geboord wordt.

Advies inrit voor de toegangsweg vanaf de Witmarsumerweg.

De historische Marnedyk, nu Witmarsumerweg, zal zijn aangetast door graafwerkzaamheden voor de aanleg van elektriciteit-, water- en gasleidingen en asfaltering, zeker in de nabijheid van de geplande inrit vanaf de Witmarsumerweg (perceel Bolsward C228). De archeoloog van gemeente Súdwest-Fryslân komt tot dezelfde conclusie. Er wordt geen vervolgonderzoek aanbevolen bij de inrit vanaf de Witmarsumerweg (perceel Bolsward C228) naar perceel Bolsward C274.

3 Inventariserend Veldonderzoek, verkennende/karterende en deels waarderende fase

3.1 Methode

Voorafgaand aan de uitvoering van het inventariserend veldonderzoek is een Plan van Aanpak (PvA) opgesteld dat is goedgekeurd door de gemeente (Van der Klooster 2020). Het onderzoek is uitgevoerd conform het PvA. De omvang van het plangebied en daarmee het boorplan is tijdens de uitvoering enkele keren gewijzigd, hierover heeft afstemming plaatsgevonden met de gemeentelijk archeoloog. Fase 1 (tracé ten westen van het onderstation) en fase 2 (het onderstation) zijn uitgevoerd. In de volgende fase (fase 3) zal het tracé ten oosten van het onderstation onderzocht worden.

Op basis van de hoge archeologische verwachting en de richtlijnen van de gemeente is een (verkennend en) karterend en deels waarderend booronderzoek uitgevoerd. Het verkennend booronderzoek heeft als doel om inzicht te krijgen in de vormeenheden van het landschap die van invloed zijn op de locatiekeuze in het verleden. Hiermee worden kansarme zones uitgesloten en kansrijke zones geselecteerd voor de volgende vormen van onderzoek. Tijdens het karterend booronderzoek wordt het terrein systematisch onderzocht op de aanwezigheid van vondsten en/of sporen. In dit geval is conform FAMKE uitgegaan voor de karterende methode 'karterend onderzoek 1 (middeleeuwen)'.

Voor oppervlaktes komt deze methode uit op minimaal zes boringen per hectare waarbij duidelijk wordt of er vindplaatsen in het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Voor de tracés is deze methode conform FAMKE vertaald naar een boorraai met boringen om de 50 m. In overleg met de gemeente is besloten om enkel de delen van het tracé te onderzoeken die middels een open ontgraving worden uitgevoerd. Er is ook één boring gezet ter hoogte van het einde van de gestuurde boring ten zuiden van de A7.

Tijdens de waarderende fase is het waarnemingsnet verdicht om de aard, omvang, datering, gaafheid, conservering en inhoudelijke kwaliteit vast te stellen van de voormalige bebouwing 'Kleine Klaver' op perceel Bolsward Sectie C Perceel 69.

Voor de waarderende fase is binnen FAMKE enkel een methode voor terpen/verhoogde huisplaatsen beschikbaar. Deze methode werd door KSP Archeologie ook geschikt geacht voor een niet opgehoogde huisplaats en de gemeentelijk archeoloog heeft hiermee ingestemd. Met deze methode zijn de boringen in een kruisraai gezet ter hoogte van de verwachte vindplaats met boringen om de 15 m.

De opdrachtgever heeft aangegeven aan dat de exacte verstoringsdiepte nog onduidelijk is. De verstoringsdiepte voor de graafwerkzaamheden ter hoogte van de kabelgoot zal ca. 2,1 m beneden maaiveld zijn. Ook ter hoogte van het onderstation zullen de graafwerkzaamheden bij de veldportalen tot minimaal die diepte gaan om de kabel aan te sluiten op het onderstation. De (toegangs)wegen zullen een wegcunet krijgen van minimaal 0,6 m. Mogelijk vindt er ook nog ophoging van het terrein plaats. Daarnaast worden heipalen geplaatst, maar deze behoeven conform het gemeentelijk beleid geen onderzoek. Als onderzoeksdiepte is gekozen voor een buffer van 30 cm onder de maximale ingreepdiepte dus tot 2,4 m -mv.

3.2 Beschrijving van de werkzaamheden

De exacte boorlocaties voor de verkennende en karterende fase zijn uitgezet met een handheld GPS toestel. De kruisraai voor de waarderende fase is uitgezet met een meetlint rondom het centripunt. De hoogteligging van de boringen ten opzichte van NAP is geschat op basis van het AHN3.

Kabeltracé

Voor zover de terreinomstandigheden (sloten, kabel en leidingen) het toelieten, is een boorraai gezet met om de 50 m een boring.

In 2020 is een aanpassing gemaakt in het tracé direct ten westen van het onderstation. De boringen H08, H48A, H49A, H11 en H12 zijn geplaatst ter hoogte van de hartlijn van het concept-tracé uit 2019. In het ontwerp uit 2020 is de hartlijn van het tracé aan de noordzijde van perceel 533 gepland. Tussen de boringen en de noordelijke zijde van het onderzoeksgebied voor de kabel zit minder dan 40 m, waardoor de genoemde boringen nog steeds bruikbaar zijn om de archeologische verwachting te toetsen bij het aangepaste tracé. Voor deze wijziging in het ontwerp zijn dus geen extra boringen noodzakelijk.

Onderstation

Voor zover de terreinomstandigheden (sloten, kabel en leidingen) het toelieten, is een boorgrid van 40 x 50 m gebruikt, waarbij de afstand tussen de raaien 40 m en de afstand tussen de boringen 50 m bedraagt. Voor een optimale verdeling van de boringen verspringt het beginpunt van een raai 25 m ten opzichte van de naastgelegen raai.

Perceel Bolsward C69

Ter hoogte van de voormalige huisplaats zijn twee kruisraaien geplaatst. De onderlinge afstand tussen de boringen is 15 m.

De verkennende en karterende boringen zijn geplaatst met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Onder de grondwaterspiegel (beneden 1,0 à 1,2 m) zijn de boringen geplaatst met een guts met een diameter van 3 cm. De boringen van de verkennende/karterende fase zijn uitgevoerd tot minimaal 30 cm onder de verstoringsdiepte (tot 2,4 m-mv). Door het zetten van boringen met de guts per meter is in de praktijk vaak tot 3 m -mv geboord. Lokaal is ondieper geboord, omdat door de stugge kleilaag het traject tussen 1 en 2 m -mv niet in één gutssteek te bemonsteren was.

De waarderende boringen zijn geplaatst met een Edelmanboor met een diameter van 12 cm. Deze zijn in overleg met de gemeentelijk archeoloog doorgezet tot 30 cm onder het potentiële archeologische niveau. De centrale boring (O40A) is dieper doorgezet als een verkennende/karterende boring.

Het opgeboorde sediment is verbrokken en versneden en met het blote oog geïnspecteerd op de aanwezigheid van archeologische indicatoren zoals houtskool, vuursteen en aardewerk. De boringen zijn beschreven conform de NEN 5104 en de bodemclassificatie volgens De Bakker & Schelling (1989) (Bijlage 5).

3.3 Milieukundig veldonderzoek en boorpuntnummering

In het onderzoeksgebied is parallel aan het archeologisch onderzoek ook een milieukundig onderzoek uitgevoerd. Aangezien voor het milieukundig onderzoek ook boringen gezet werden tot veelal 2,5 m -mv was in eerste instantie de wens om milieukundig- en archeologisch veldonderzoek te combineren. Bij het milieukundig booronderzoek zijn bij een groot aantal boringen ook asbestgaten (30 x 30 cm tot 50 cm -mv) gegraven, waarbij het sediment gezeefd is over een grove zeef. De afstand tussen boringen is door de geplande samenwerking niet exact 50 m. Het boorgrid of de boringen in de boorraai mochten in overleg met de gemeente tot 10 m verschoven worden om zo synchronisatie mogelijk te maken tussen het milieukundig en archeologische booronderzoek. Op basis hiervan is een boorplan gemaakt. In de praktijk was het combineren om logistieke redenen (o.a. aantal boringen per dag en aantal boringen per locatie en de maatregelen vanwege de Corona uitbraak) niet mogelijk.

Voor het milieukundig onderzoek is het onderzoeksgebied opgedeeld in deellocaties (A t/m R), deze letters vormen het eerste deel van de boornummers. Bij elke locatie begint het volgnummer weer bij 1. De boringen hebben daarom codes als (H01, H02, B01 etc.)

Daar waar een extra boring tussen de milieukundige boringen nodig was voor het archeologisch onderzoek is deze uitgedeeld in het boorplan en heeft deze het eerstvolgende volgnummer binnen de

locatie gekregen. Om duidelijk te maken dat dit enkel om een archeologische boring ging, hebben deze een A gekregen achter het boornummer (bijv. H48A). Niet alle milieukundige boorlocaties vielen ook samen met het archeologisch onderzoek, mede door extra onderzoek nabij sloten. Voor het onderstation bleek synchronisatie van de boorgrid zeer lastig en is veelal voor het booronderzoek voor eigen boorlocaties gekozen.

Uiteindelijk zijn de boringen in meerdere fases uitgevoerd en was er sprake van wijzigingen in de omvang van het onderzoeksgebieden en zijn de boorplannen van zowel het milieukundig als het archeologisch booronderzoek aangepast, waardoor er meer milieukundige boringen in bepaalde onderzoekslocaties nodig waren. Deze extra boringen zijn uitgedeeld in de reeds bestaande volgnummers voor het milieukundig booronderzoek. Hierdoor kan een vergelijkbare boorlocatie in het archeologisch en milieukundig booronderzoek een ander boornummer gekregen hebben.

3.4 Beschrijving en interpretatie van de boorgegevens

3.4.1 Sediment

Het sediment in de bovenste 50 tot 80 (lokaal tot 120 cm) cm bestond uit sterk siltige klei (lichte klei) of zwak tot sterk zandige klei (zavel). Deze laag is geïnterpreteerd als de oeverafzetting van de Marne (horizonten met een 1 ervoor in Bijlage 5). Deze zijn op basis van de landschappelijke ontwikkeling in het bureauonderzoek in de Middeleeuwen afgezet (Duinkerke I en II).

Onder deze afzetting kwam veelal zwak tot matig siltige klei (zware klei), lokaal sterk siltige klei (lichte klei) voor. De overgang was abrupt. Zwارة klei wordt afgezet op grotere afstand van de bron. De zware klei is daarom geïnterpreteerd als kwelderbekken-afzetting die verder van de kust of een erosiegeul is afgezet (horizonten met een 2 ervoor). Deze zal in het plangebied zijn afgezet voorafgaand aan het doorbreken van de Marne. Op basis van het bureauonderzoek zijn deze afgezet in de Late IJzertijd (Duinkerke I).

Tussen 1,5 en 2,0 m -mv werd de laag geleidelijk zandiger en/of siltiger of kwamen zandlaagjes voor tussen de klei. Lokaal was er ook sprake van plantenresten. Deze afzetting is slecht te onderscheiden van de overige afzettingen en heeft daarom een wisselende interpretatie in de boorstaten gekregen van kwelderbekkenafzettingen (horizonten met een 2 ervoor), wadafzettingen (horizonten met een 3 ervoor) of als overgangslaag (horizonten met een 2/3 ervoor of een 3 ervoor als er horizonten met en 4 ervoor voorkomen in de boorstaten). Volgens het bureauonderzoek zou de eerste fase van deze afzettingen in de Late Bronstijd geplaatst moeten worden (Duinkerke 0), maar waren de afzettingen pas in de Vroege IJzertijd in de regio voor het eerst bewoond.

Vanaf 2,0 m -m was het sediment wisselend van textuur, maar over het algemeen bestond het uit humeuze, zwak zandige vaak plantenrestenhoudend sediment (horizonten met een 3 ervoor of horizonten met een 4 ervoor als de Duinkerke 0 afzettingen te onderscheiden waren). Dit lijken afzettingen die in een waddenmilieu zijn afgezet.

In de diepere boringen van het milieukundig onderzoek komen tot de einddiepte (6 m-mv) vaak enkel kleiige afzettingen voor. Lokaal is veen op (dek)zand waargenomen tussen 5 à 6 m-mv (De Rijck 2020) Alle afzettingen waren veelal kalkrijk, in de waddenmilieu-afzettingen komen grotere schelpenresten voor. De kwelderbekkenafzettingen waren lokaal kalkarm. Ten tijde van het onderzoek voor het onderstation waren de percelen recent bekalkt/begijpst.

3.4.2 Bodem

In de top van de oeverafzettingen kwam een bouwvoor (1A-horizont) voor van 30 tot 60 cm die veelal iets zwaarder was qua textuur dan de rest van de oeverafzettingen. Er was een scherpe overgang tussen de 1A en 1C horizont. Lokaal kwam (veel) roest voor in de bouwvoor. Dit kan het gevolg zijn van regenwater dat periodiek tot aan het maaiveld blijft staan, mogelijk als gevolg van de stugge afzettingen die binnen 1 m -mv liggen. In januari werd het veldwerk uitgevoerd in een periode met veel regen en toen waren de terreinen ook plasdras. In de oeverafzettingen zelf kwamen lokaal ook enige roest- en mangaanvlekken voor (1Cg-horizont).

Veelal op enige decimeters diepte in de kwelderbekkenafzettingen komt een begraven humeus niveau (laklaag) voor van enkele centimeters tot 15 cm (2A-horizont), lokaal komt deze laklaag aan het maaiveld voor. Op enkele plaatsen ontbreekt een humeus niveau. Dit niveau geeft een stilstandsfase van de mariene invloed aan voorafgaand aan het doorbreken van de Marne en wordt daarom in de Romeinse tijd geplaatst. De bovenkant van de kwelderbekkenafzettingen hebben altijd ijzervlekken (2Cg-horizont) en worden tussen 1,2 en 1,5 m-mv gereduceerd (2Cr-horizont)

In de Duinkerke 0 afzettingen (onderdeel van de 2C-horizonten, 2/3C of indien 4C-afzettingen zijn aangegeven de daarboven gelegen 3C afzettingen) is geen bodemvorming waargenomen. De afzettingen waren gereduceerd.

De wadafzettingen (3C of 4C-horizonten indien 3C is gedefinieerd) zijn vaak geheel humeus en waren slap (ongerijpt) indien ze bestonden uit siltige klei. Dit bevestigt het beeld van de afzetting op/onder de waterspiegel.

3.5 Archeologische indicatoren en waardering van de vindplaats Kleine Klaver

Bij de controle van het opgeboorde bodemmateriaal zijn in diverse boringen rood- en geelbakkend baksteenpuin, witte en gele mortel, (geglazuurd) roodbakkend aardewerk en in enkele boring bot, een pijpensteeltje, faience aardewerk en steengoed aangetroffen. Alle vondsten komen uit de bouwvoor of uit dempingslagen en vullingen van voormalige sloten. Verspreid over het terrein komen boringen voor met enkele baksteenspikkels. Dergelijke kruimels zijn niet determineerbaar en worden als 'mestaardewerk' beschouwd. Het geborgen vondstmateriaal (Bijlage 6) is gedetermineerd door Arthur Griffioen (ABGriffioen), aardewerkspecialist Late-Middeleeuwen en Nieuwe tijd. De vondsten zijn verzameld op twee deellocales/vindplaatsen.

Vindplaats Kleine Klaver Bolsward Sectie C Perceel 69

Indicatoren zijn waargenomen bij de voormalige huisplaats Kleine Klaver (perceel 69) en de sloten die daaromheen liggen. Bij de sloten was rond 1,2 m -mv een sliblaag aanwezig, die de onderzijde van de voormalige sloot vormt. Daarboven een verstoring door het ingraven en later weer dempen van de sloten. Ook in de milieukundige boringen/asbestgaten is in de gedempte sloten rondom het perceel Bolsward C69 en de sloot ten noorden van het zuidelijke perceel vondstmateriaal waargenomen.

In de archeologische boringen is rood- en geelbakkend (Ijsselstenen) baksteenpuin en fragmenten roodbakkend geglaazuurd aardewerk aangetroffen. Ook is een dun pijpensteeltje aangetroffen.

Het vondstmateriaal geeft aan dat de huisplaats in de Nieuwe tijd (1700-1900) aanwezig was. Er is geen vondstmateriaal uit de (Late) Middeleeuwen aangetroffen, waardoor de huisplaats geen middeleeuwse voorgangers lijkt te hebben. Op historisch kaartmateriaal is de huisplaats aanwezig vanaf de oudst beschikbare kaart uit 1718 en dat de huisplaats tussen 1909 en 1931 gesloopt is. Dit lijkt de enige bewoningsfase op perceel Bolsward Sectie C Perceel 69. De bewoner van Witmarsumerweg 10 (gebouwd in 1920 volgens de BAG) gaf aan dat zijn boerderij ook wel eens Kleine Klaver wordt genoemd. De sloop van Kleine Klaver op perceel C69 tussen 1909 en 1931 en bouw op Witmarsumerweg 10 rond 1920 ondersteunen deze theorie.

Waardering

Een vindplaats wordt conform protocol 4003, VS06 gewaardeerd op de beleving (schoonheid en herinneringswaarde), fysieke kwaliteit (gaafheid en conservering) en op de inhoudelijke kwaliteit (zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit). Voor elk onderdeel (m.u.v. representativiteit en beleving) kunnen 1 tot 3 punten gescoord worden. Ten eerste wordt nagegaan of vindplaatsen vanwege hun belevingswaarde, op basis van hun schoonheid of herinneringswaarde, als behoudenswaardig getypeerd kunnen worden. Indien dit niet het geval is worden de vindplaatsen vervolgens op hun fysieke kwaliteit beoordeeld. Een monument wordt op basis van fysieke kwaliteit als

in principe behoudenswaardig aangemerkt, indien de criteria gaafheid en conservering samen bovengemiddeld (vijf of zes punten) scoren. Bij een middelmatige tot lage score (vier punten of minder), wordt naar de inhoudelijke kwaliteitscriteria gekeken om te bepalen of een vindplaats toch behoudenswaardig is. Indien ook die middelmatig tot laag is wordt gekeken of de vindplaats op basis van de representativiteit behoudenswaardig is.

Beleving

De vindplaats Kleine Klaver is niet meer in het huidige landschap te herkennen, omdat de boerderij is gesloopt en omringende sloten gedempt zijn. Het is een lager gelegen deel dat ook niet een terplotatie is of geweest lijkt te zijn. Er zijn in de boringen ook geen cultuurlagen waargenomen die toch op een terp wijzen. Hierdoor heeft de vindplaats geen belevingswaarde meer. Dergelijke vindplaatsen worden vervolgens beoordeeld op de fysieke kwaliteit om te bepalen of een vindplaats toch behoudenswaardig is.

Fysieke kwaliteit

De conservering van organisch materiaal en metalen zal beperkt zijn, aangezien de vindplaats periodiek boven het grondwater staat. Tijdens het onderzoek zijn wel goed geconserveerde fragmenten aardewerk gevonden. Er is sprake van een gemiddelde conservering (2 punten). Tijdens het booronderzoek zijn geen diepe verstoringen waargenomen, maar het vondstenniveau lijkt opgenomen te zijn in de bouwvoor. Diepere grondsporen/bouwresten zullen naar verwachting intact in de bodem aanwezig zijn, met uitzondering van het deel van de vindplaats dat zal zijn vergraven bij de aanleg van de persleiding ten oosten van de Klaverweg. Lokaal lijken nog fundamenten aanwezig te kunnen zijn, aangezien boring O44 stuitte op hard materiaal. Op basis van deze gegevens is de gaafheid als gemiddeld beoordeeld (2 punten). De fysieke kwaliteit van de vindplaats komt hiermee uit op middelmatig (4 punten). Vindplaatsen met een fysieke kwaliteit van 5 of meer punten zijn in principe behoudenswaardig. Een vindplaats met een middelmatige tot lage score op de fysieke kwaliteit (vier punten of minder) wordt nader beoordeeld op de inhoudelijke kwaliteit om te bepalen of deze behoudenswaardig is.

Inhoudelijke kwaliteit

Boerderijen uit de Nieuwe tijd zijn niet zeldzaam binnen de regio (lage score, 1 punt). De informatiewaarde van de vindplaats is dan ook beperkt (1 punt), want er is geen sprake van een geografische, chronologische of inhoudelijke/thematische kennislacune. Vindplaatsen uit de Nieuwe tijd komen ook voor op terplotaties en dergelijke locaties zijn nog steeds aanwezig in het Friese archeolandschap. Dergelijke locaties kunnen beter onderzocht worden in combinatie met de terpen.

Er zal qua ensemblewaarde een relatie zijn met de meer naar het zuidoosten gelegen huisplaats Groot Schettens en mogelijk met de nog nader te begrenzen en te waarderen vindplaats in het zuidoosten van perceel Bolsward C274. Daarom is een gemiddelde ensemblewaarde toegekend (2 punten). De inhoudelijke kwaliteit van de vindplaats komt hiermee uit op 4 punten. Vindplaatsen met een inhoudelijke kwaliteit van 7 of meer punten zijn in principe behoudenswaardig.

Representativiteit

Vindplaatsen met een lagere inhoudelijke kwaliteit, zoals Kleine Klaver, worden vervolgens beoordeeld op hun representativiteit om te bepalen of de vindplaats toch behoudenswaardig is. Representativiteit is een tegenhanger van zeldzaamheid. De exacte aard van de vindplaats is nog niet vastgesteld, maar er is geen sprake van een terp, wat de meest representatieve type vindplaats in de regio is. Er is daardoor ook geen sprake van een bovengemiddelde hoge representativiteit, waardoor de huisplaats Kleine Klaver op perceel Bolsward Sectie C Perceel 69 als niet-behoudenswaardig wordt gewaardeerd.

Vindplaats in het centrale deel van perceel Bolsward C274.

Een andere concentratie baksteenpuin, aardewerk, mortel en bot is aangetroffen in archeologische boring O57A en de daaromheen gelegen milieukundige asbestgaten O32, 33, 34 en 36.

De vindplaats heeft in hoofdzaak vergelijkbaar vondstmateriaal als de vindplaats Kleine Klaver. Maar de vindplaats omvat ook botmateriaal in asbestgat O36 en in boring O57A een fragment steengoed met een oppervlaktebehandeling van zoutglazuur/ijzerengobe van vermoedelijk een kan gemaakt in de omgeving van Langewehe in de periode 1300-1500 (Late Middeleeuwen). Deze vindplaats is in de karterende fase vastgesteld, maar zou nog nader moeten worden gewaardeerd en begrensd. De waardering heeft nog niet plaatsvonden, omdat deze zone waarschijnlijk buiten de geplande bodemingrepen zal vallen. De vindplaats lijkt op basis van het fragment steengoed uit de Middeleeuwen een hogere zeldzaamheid en informatiewaarde te hebben en daardoor een bovengemiddelde inhoudelijke kwaliteit. Bovendien is deze vindplaats niet te herleiden van historisch kaartmateriaal. Dit zou betekenen dat deze vindplaats mogelijk wel behoudenswaardig kan zijn.

3.6 Toetsing van de archeologische verwachting

In het bureauonderzoek was voor het onderstation en het tracé ten westen ervan, m.u.v. van het deel tussen de A7 en de Witmarsumerweg, een middelhoge verwachting opgesteld voor vindplaatsen uit de periode IJzertijd – Romeinse tijd en een middelhoge tot hoge verwachting voor de Middeleeuwen. Op perceel Bolsward C69 was tevens sprake van een hoge verwachting voor een huisplaats uit de Nieuwe tijd.

Zoals hierboven beschreven is ter hoogte van perceel Bolsward Sectie C Perceel 69 de verwachte vindplaats Kleine Klaver aangetroffen. Aan de hand van historische kaartmateriaal is bekend dat deze vindplaats in de 18^e tot 20^e eeuw aanwezig is geweest. De aangetroffen sloten bevestigen de begrenzing van de vindplaats en het vondstmateriaal komt ook overeen met de periode 1700-1900. De vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne vanaf het maaiveld. Vindplaats Kleine Klaver heeft geen bovengemiddelde belevingswaarde, fysieke kwaliteit, inhoudelijke kwaliteit of representativiteit en is daardoor als niet-behoudenswaardig gewaardeerd.

Op basis van het veldonderzoek is een intact humeus niveau waargenomen in de top van de oeverafzettingen van de middeleeuwse Marne. Deze afzettingen behouden op basis van de verkennende fase (de landschappelijke ligging) een (middel)hoge verwachting voor de Middeleeuwen. Veelal ontbreken echter archeologische indicatoren in de karterende fase, waardoor veelal bij het onderstation en het tracé ten westen van het onderstation de archeologische verwachting naar een lage verwachting kan worden bijgesteld, met uitzondering van het centrale deel van perceel Bolsward C274.

In het centrale deel van perceel Bolward C274 is een tweede vindplaats aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal gaat het om een vindplaats die mogelijk uit de Late Middeleeuwen dateert, maar niet meer aanwezig is op de Schotanuskaart van 1718. Mogelijk is dit de voorloper van de Kleine- en mogelijk de Grote Klaver huisplaats. Deze vindplaats is mogelijk zeldzamer en daarmee behoudenswaardig. Ook deze vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne.

De afzettingen uit de Vroege IJzertijd bevatten geen humeuze niveaus en zijn veelal zwaar van textuur net als de bovenliggende kwelderbekkenafzettingen uit de Late IJzertijd. Op basis van de verkennende fase kan daarom de middelhoge verwachting voor de periode IJzertijd – Romeinse tijd naar laag worden bijgesteld. In de kwelderbekkenafzettingen komt vaak een humeus niveau voor, maar hierin is ook geen vondstmateriaal aangetroffen in de karterende fase, wat de lage verwachting verder bevestigt.

In fase 3 moet het noordoostelijke deel van het plangebied nog onderzocht worden. Hieraan is in het bureauonderzoek vooralsnog een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met Romeinse tijd gegeven, omdat hier naar verwachting goed bewerkbare en hoger gelegen kleigronden

in de IJzertijd en Romeinse tijd aanwezig kunnen zijn. Uit het booronderzoek blijkt deze afzetting ter hoogte van het onderstation en het westelijke tracé te bestaan uit slecht bewerkbare gronden die niet als hoger gelegen afzettingen zijn gevormd. Mogelijk dat het noordoostelijke deel van het plangebied wel op de oevers van een getijdegeul uit de IJzertijd-Romeinse tijd heeft gelegen. Mogelijk lag deze getijdegeul in deze periode ter hoogte van de Witmarsumervaart. Vooralsnog blijft de middelhoge verwachting voor het oostelijke tracé tussen het onderstation en het opstijppunt behouden.

4 Conclusie en advies

4.1 Conclusie

Op basis van de landschappelijke ligging heeft het gehele onderzoeksgebied, op het Middeleeuwse dal van de Marne na, een middelhoge verwachting voor resten uit de IJzertijd en Romeinse tijd op enige diepte (vanaf ca. 80 cm -mv). In de Middeleeuwen ligt het plangebied deels op de hoge oevers (hoge verwachting), middelhoge oevers (middelhoge verwachting) en deels in de geul- en komzone van de Marne (lage verwachting). Voor de Nieuwe tijd geldt veelal een lage verwachting, behalve op perceel Bolsward Sectie C69 en C70. Op perceel Bolsward C69 geldt een hoge archeologische verwachting voor een huisplaats uit de periode 1718-1909 of ouder. Op de oostelijke helft van perceel C70 kunnen nog resten aanwezig zijn van de historische Marnedijk (zie Figuur 11).

Vervolgens is deze verwachting getoetst door middel van een inventariserend veldonderzoek, verkennende/karterende fase. Voor perceel Bolsward C69 is ook een waarderend booronderzoek uitgevoerd. Het onderzoek is afgerond voor het onderstation en het tracé ten westen van het onderstation, maar moet nog uitgevoerd worden voor het tracé ten oosten van het onderstation tot aan het opstijgpunt.

Ter hoogte van het middels een open ontgraving aan te leggen tracé ten westen van het onderstation en het geplande onderstation komt een opeenvolging voor van middeleeuwse oeverafzettingen van de Marne op kwelderbekkenafzettingen en wadafzettingen. In de top van de oeverafzettingen is de huidige bouwvoor ontwikkeld en in de top of nabij de top van de kwelderbekkenafzettingen komt veelal een laklaag voor die in de Romeinse tijd wordt geplaatst. Er komen met uitzondering van de gedempte sloten geen diepe verstoringen voor. In de bouwvoor en de laklaag zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen in de karterende fase, met uitzondering van de volgende twee zones:

- Ter hoogte van perceel Bolsward C69 is de verwachte vindplaats Kleine Klaver aangetroffen. Aan de hand van historische kaartmateriaal is bekend dat deze vindplaats in de 18^e tot 20^e eeuw aanwezig is geweest. De aangetroffen sloten bevestigen de begrenzing van de vindplaats en het vondstmateriaal komt ook overeen met de periode 1700-1900. De vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne vanaf het maaiveld. Vindplaats Kleine Klaver heeft geen bovengemiddelde belevingswaarde, fysieke kwaliteit, inhoudelijke kwaliteit of representativiteit en is daardoor als niet-behoudenswaardig gewaardeerd.
- In het centrale deel van perceel Bolward C274 is een tweede vindplaats aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal gaat het om een vindplaats die uit de Late Middeleeuwen kan dateren, maar niet meer aanwezig is op de Schotanuskaart van 1718. Mogelijk is dit de voorloper van de Kleine- en mogelijk de Grote Klaver huisplaats. Ook deze vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne.

De voorlopige inschatting is dat de vindplaats in het centrale deel van perceel Bolsward C274 mogelijk wel behoudenswaardig kan zijn door een hogere inhoudelijke kwaliteit. In deze zone staat de toegangsweg tussen het onderstation en de Witmarsumerweg gepland, waardoor de vindplaats bedreigd kan worden door de geplande ingrepen.

4.2 Beantwoording van de onderzoeksvragen

- Verkennende fase: Wat is de opbouw van de ondergrond en is het bodemprofiel intact?
Ter hoogte van het middels een open ontgraving aan te leggen tracé ten westen van het onderstation en het geplande onderstation komt een opeenvolging voor van middeleeuwse oeverafzettingen van de Marne op kwelderbekkenafzettingen en wadafzettingen. In de top van de oeverafzettingen is de huidige bouwvoor ontwikkeld en in de top of nabij de top van de kwelderbekkenafzettingen komt veelal een laklaag voor. Er komen met uitzondering van de gedempte sloten geen diepe verstoringen voor.

- **Karterende fase:** Zijn in het plangebied aanwijzingen gevonden voor de aanwezigheid van een archeologische vindplaats, zo ja, wat is te zeggen over de vermoedelijke aard, datering en omvang (horizontaal en verticaal)?

In de bouwvoor en de laklaag zijn met uitzondering van twee vindplaatsen geen archeologische indicatoren aangetroffen in de karterende fase.

Ter hoogte van perceel Bolsward C69 is de verwachte vindplaats Kleine Klaver aangetroffen. Aan de hand van historische kaartmateriaal is bekend dat deze vindplaats in de 18^e tot 20^e eeuw aanwezig is geweest. De aangetroffen sloten bevestigen de begrenzing van de vindplaats en het vondstmateriaal komt ook overeen met de periode 1700-1900. De vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne vanaf het maaiveld.

In het centrale deel van perceel Bolsward C274 is een tweede vindplaats aangetroffen. Op basis van het vondstmateriaal gaat het om een vindplaats die uit de Late Middeleeuwen kan dateren, maar niet meer aanwezig is op de Schotanuskaart van 1718. Mogelijk is dit de voorloper van de Kleine- en mogelijk de Grote Klaver huisplaats. Ook deze vindplaats komt voor in de top van de oeverafzettingen van de Marne.

- **Waarderende fase:** Welke waardering kan gegeven worden aan vindplaats Kleine Klaver en is de vindplaats behoudenswaardig?

Vindplaats Kleine Klaver heeft geen bovengemiddelde belevingswaarde, fysieke kwaliteit, inhoudelijke kwaliteit of representativiteit en is daardoor niet behoudenswaardig.

De voorlopige inschatting is dat de vindplaats in het centrale deel van perceel Bolsward C274 mogelijk wel behoudenswaardig kan zijn door een hogere inhoudelijke kwaliteit.

- **Wat is de specifieke archeologische verwachting van het plangebied op basis van het bureauonderzoek en wordt deze door het veldonderzoek bevestigd?**

In het bureauonderzoek was voor het onderstation en het tracé ten westen ervan, m.u.v. van het deel tussen de A7 en de Witmarsumerweg een middelhoge verwachting opgesteld voor vindplaatsen uit de periode IJzertijd – Romeinse tijd en een middelhoge tot hoge verwachting voor de Middeleeuwen. Op perceel Bolsward C69 was tevens sprake van een hoge verwachting voor een huisplaats uit de Nieuwe tijd.

Op perceel Bolsward C69 is sprake van een Nieuwetijdse huisplaats, de hoge verwachting voor de Nieuwe tijd blijft gehandhaafd, maar de vindplaats is als niet-behoudenswaardig gewaardeerd.

Op basis van het veldonderzoek zijn enkel humeuze niveaus waargenomen in de top van de oeverafzettingen van de middeleeuwse Marne. Deze afzettingen behouden op basis van de verkennende fase (de landschappelijke ligging) een (middel)hoge verwachting voor de Middeleeuwen. Veelal ontbreken echter archeologische indicatoren in de karterende fase, waardoor bij het onderstation en het tracé ten westen van het onderstation de archeologische verwachting naar een lage verwachting kan worden bijgesteld.

Een uitzondering hierop is de zone in het centrale deel van perceel Bolsward C274. Hier is vondstmateriaal aangetroffen dat kan duiden op een vindplaats vanaf de Late Middeleeuwen tot en met de Nieuwe tijd (ca. 1300 tot 1700).

De afzettingen uit de Vroege IJzertijd bevatten geen humeuze niveaus en zijn veelal zwaar van textuur net als de bovenliggende kwelderbekkenafzettingen uit de Late IJzertijd. Op basis van de verkennende fase kan daarom de middelhoge verwachting voor de periode IJzertijd – Romeinse tijd naar laag worden bijgesteld. In de kwelderbekkenafzettingen komt vaak een humeus niveau

voor, maar hierin is ook geen vondstmateriaal aangetroffen in de karterende fase, wat de lage verwachting verder bevestigt.

In fase 3 moet het noordoostelijke deel van het plangebied nog onderzocht worden. Hieraan is in het bureauonderzoek vooralsnog een middelhoge verwachting voor vindplaatsen uit de IJzertijd tot en met Romeinse tijd gegeven, omdat hier naar verwachting goed bewerkbare en hoger gelegen kleigronden in de IJzertijd en Romeinse tijd aanwezig kunnen zijn. Uit het booronderzoek blijkt deze afzetting ter hoogte van het onderstation en het westelijke tracé te bestaan uit slecht bewerkbare gronden die niet als hoger gelegen afzettingen zijn afgezet. Mogelijk dat het noordoostelijke deel van het plangebied wel op de oevers van een getijdegeul uit de IJzertijd-Romeinse tijd heeft gelegen. Mogelijk lag deze getijdegeul ter hoogte van de Witmarsumervaart. Vooralsnog blijft de middelhoge verwachting voor het oostelijke tracé tussen het onderstation en het opstijgpunt behouden.

- In hoeverre wordt het (potentiële) archeologische niveau bedreigd door de voorgenomen ontwikkeling van het gebied?

In grote delen van het westelijke tracé en het onderstation is in de karterende fase geen aanwijzing gevonden voor een vindplaats. Uitzonderingen zijn perceel Bolsward C69 en het oosten van perceel Bolsward C274. De vindplaats op perceel Bolsward C69 is op basis van het waarderend booronderzoek als niet behoudenswaardig gewaardeerd. Daar kunnen ingrepen worden uitgevoerd.

In het centrale deel van perceel Bolsward C274 komt een mogelijk behoudenswaardige vindplaats voor die nog nader begrensd en gewaardeerd moet worden. In deze zone staat het tracé van de toegangsweg tussen het onderstation en de Witmarsumerweg gepland. De vindplaats wordt bedreigd en zal nader onderzocht moet en worden. Deze vindplaats is mogelijk zeldzamer en daarmee behoudenswaardig.

4.3 Selectieadvies

Binnen het plangebied wordt onder bepaalde voorwaarden archeologisch onderzoek nodig geacht door KSP Archeologie voor de ingrepen die samenhangen met Bolsward 110 (voor begrenzingen zie Figuur 12)

De tracédelen die worden aangelegd middels een gestuurde boringen behoeven geen archeologisch onderzoek.

Op grond van de als niet-behoudenswaardig gewaardeerde vindplaats "Kleine Klaver" op perceel Bolsward C69 en het ontbreken van archeologische indicatoren wordt binnen dat deel van het geplande onderstation ook geen vervolgonderzoek aanbevolen.

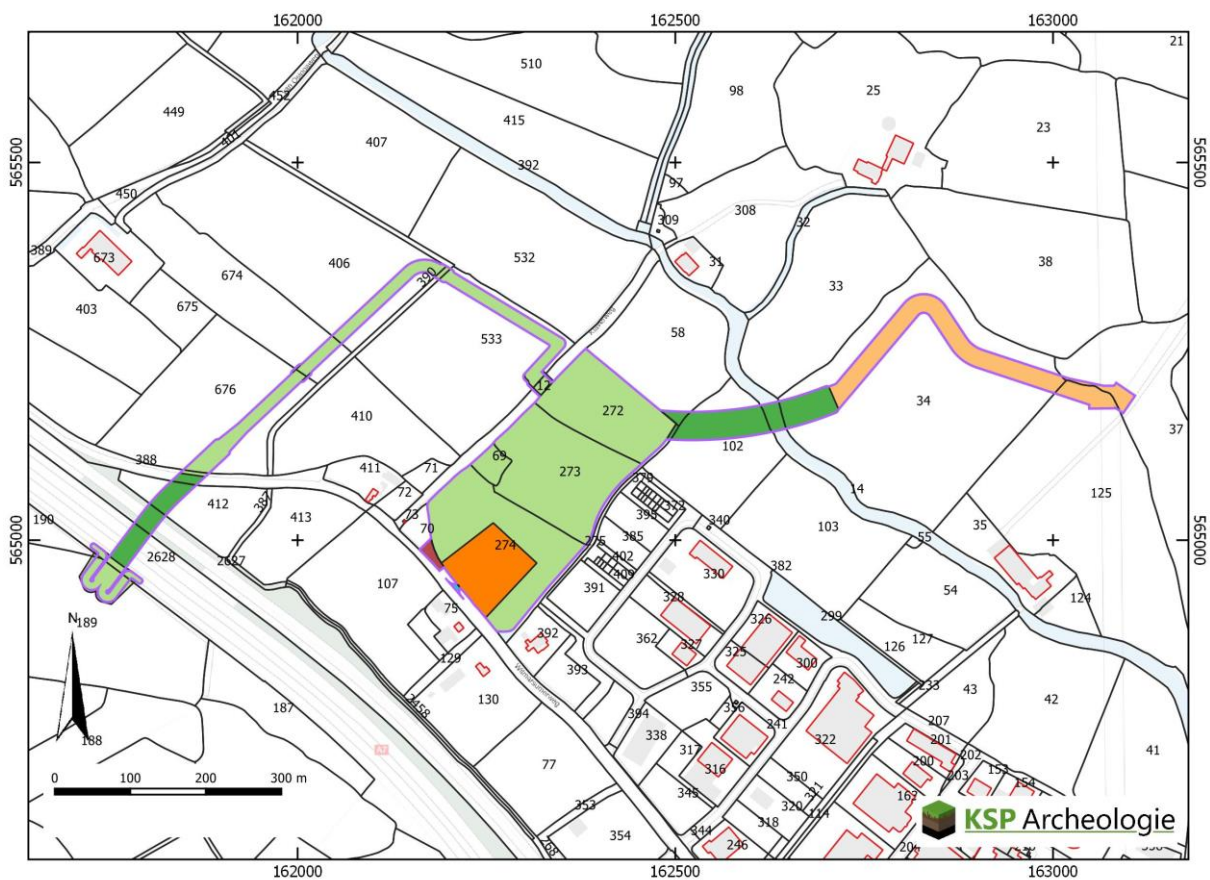
Ook voor andere delen van het geplande onderstation en het westen daarvan geplande tracé (deel open ontgraving) tot en met de moflocatie ten zuiden van de A7 wordt geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd, vanwege het ontbreken van archeologische indicatoren.

In het centrale deel van perceel Bolsward C274 kan een huisplaats aanwezig zijn, vermoedelijk uit de Late-Middeleeuwen tot aan de Nieuwe tijd. De vindplaats moet nog nader gewaardeerd en begrensd worden. Aan de zone wordt vooralsnog het beleidsadvies gegeven van andere (vermoedelijke) vindplaatsen in de FAMKE. Er is dan onderzoek nodig bij ingrepen dieper dan 30 cm over een oppervlak groter dan 50 m². Wanneer de geplande graafwerkzaamheden dieper reiken dan 30 cm beneden maaiveld over een oppervlak meer dan 50 m² kunnen eventueel aanwezig archeologische resten dermate verloren gaan dat een vervolgonderzoek noodzakelijk is. De weg krijgt een breedte van 6 m en is 115 m lang, waardoor vervolgonderzoek nodig zal zijn bij de huidige voorkeurslocatie van de toegangsweg.

KSP Archeologie adviseert een vervolgonderzoek in de vorm van een waarderend booronderzoek met twee boorraaien die elkaar haaks kruisen.

In deze zone staat de toegangsweg gepland, maar mogelijk is er ook sprake van een noodzaak van een sanering rondom milieukundige boring O36. Het is daarom wenselijk om de hele vindplaats te waarderen en te begrenzen.

Aangenomen kan worden dat de vindplaats georiënteerd was op de Witmarsumerweg, de historische Marnedyk. Geadviseerd wordt om één van de raaien haaks aan te leggen op de Witmarsumerweg. De voorlopige kern van de vindplaats lijkt gelegen te zijn rondom archeologische boring O57A (de boring met steengoed aardewerk) en milieukundige boring O36 (de boring met veel baksteen, maar ook PAK's). Aangezien het ontwerp van de werkweg bekend is wordt geadviseerd om de raai haaks op de Witmarsumerweg aan te leggen ter hoogte van de geplande werkweg. Zodra de vermoedelijke kern van de vindplaats bepaald is, zal haaks daarop een tweede kruisraai aangelegd kunnen worden om de begrenzing van de vindplaats in zuidoost-noordwest richting te bepalen.



□ Onderzoeksgebied

Adviezen

■ geen vervolg bij aanleg leidingen middels gestuurde boring

■ geen vervolg bij graafwerkzaamheden tot 2,5 m-mv

■ geen vervolg bij aanleg inrit

■ karterend booronderzoek uitvoeren bij open ontgraving

■ waarderend onderzoek bij ingrepen meer dan 50 m² en dieper dan 0,3 m-mv

■ archeologische begeleiding bij ingrepen meer dan 50 m² en dieper dan 0,3 m-mv

Figuur 12: Adviezen voor vervolgonderzoek na uitvoering bureauonderzoek en fase 1 en 2 van het veldonderzoek

Ter hoogte van perceel Bolsward C70 wordt bij eventuele toekomstige ingrepen voor een grondnam en/of een sanering dieper dan 30 cm en groter dan 50 m² een opgraving variant archeologische begeleiding geadviseerd om het profiel van de dijk te documenteren. Het doel van deze begeleiding is om vast te stellen of hier restanten van de oorspronkelijke Marnedijk aanwezig zijn en zo ja, deze te documenteren. Voor deze begeleiding is een Programma van Eisen nodig dat is goedgekeurd door het bevoegd gezag.

Voor het tracé dat wordt aangelegd middels een open ontgraving ten oosten van het onderstation tot aan het opstijgstation nabij de bestaande hoogspanningsverbindingen moet het veldwerk nog uitgevoerd worden.

Ter hoogte van de geplande inrit vanaf de toegangsweg naar de Witmarsumerweg (perceel Bolsward C228) is geen onderzoek nodig, zoals opgenomen in het bureauonderzoek.

Bovenstaand advies vormt een zogenaamd selectieadvies. KSP Archeologie wijst erop dat dit selectieadvies nog niet betekent dat reeds bodemverstorende activiteiten of daarop voorbereidende activiteiten kunnen worden ondernomen. De resultaten van dit onderzoek zullen namelijk eerst moeten worden beoordeeld door de bevoegde overheid (gemeente Súdwest-Fryslân), die vervolgens een selectiebesluit neemt. De gemeentelijk archeoloog heeft het rapport beoordeeld en aangegeven in te stemmen met het selectieadvies, de gemeente moet nog een selectiebesluit nemen.

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het onderzoek is erop gericht om de kans op het aantreffen van wel vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een steekproef kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet met zekerheid gegarandeerd worden. Indien bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden aangetroffen, dienen deze conform de Erfgoedwet 2016, artikel 5.10, bij de minister gemeld te worden. In de praktijk kan de vinder terecht bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (T 033 – 4217 456 of info@cultureelerfgoed.nl) zodat de vondst geregistreerd wordt in het centraal archeologisch informatiesysteem. Daarnaast wordt het advies gegeven om de vondst ook bij de gemeente te melden.

Literatuur

Boeken, rapporten en artikelen

- Bakker, H. de & Schelling, J. (1989). *Systeem van de bodemclassificatie voor Nederland: de hogere niveaus*. (Tweede druk bewerkt door Brus, D.J. & Wallenburg C. van) Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen.
- Berendsen, H.J.A. (2005). *Landschappelijk Nederland*. Perspectief Uitgevers, Utrecht.
- Centraal College van Deskundigen Archeologie (2018). *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie, versie 4.1*. Stichting voor Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer, Gouda.
- Haartsen, A. (2009). *Ontgonnen Verleden. Regiobeschrijvingen provincie Fryslân*. Bureau Lantschap.
- Klooster, E. van der (2020), *Plan van Aanpak Inventariserend Archeologie Veldonderzoek (booronderzoek) Bolsward 110 Nabij de Klaverweg te Schettens en Bolsward Gemeente Súdwest-Fryslân*, KSP-Archeologie
- Lil, R. van & Muis L.A. (2015): Archeologisch Bureauonderzoek Kabeltracé Afsluitdijk – Oudehaske, Periplus Archeomare rapport nr 15A022-01, Amsterdam
- Mulder, E.F.J. de, Geluk, M.C., Ritsma, I.L., Westerhof, W.E. & Wong, T.E. (2003). *De ondergrond van Nederland*. Wolters-Noordhoff, Groningen/Houten.
- Nederlands Normalisatie Instituut (1990). *NEN-5104:1989 NL, Classificatie van onverharde grondmonsters*. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.
- Rijck, De A.M.Y.E. (2020): *Bolsward-110 kV Rapportage verkennend (water)bodemonderzoek fase 1 en fase 2 (deels) concept 01*, ACT-TWB-rapport.
- Spoelstra, A. (2011): *Archeologisch bureauonderzoek persleiding Makkum-Bolsward, gemeente Súdwest Fryslân (FR)*, MUG-publicatie 2011-85, Leek.
- Stichting voor Bodemkartering (1977): *Bodemkaart van Nederland schaal 1 : 50 000 Toelichting bij de kaartbladen 10 West Sneek en 10 Oost Sneek*. Wageningen, Stichting voor Bodemkartering
- TenneT TSO (2020): *Ruimtelijke en (net)technische uitgangspunten t.b.v. het nieuwe 110 kV-hoogspanningsstation en de hiervoor benodigde kabelcircuits in westelijk Friesland (Bolsward 110), concept 2 april 2020*.
- T&A Survey (2019): *Briefrapportage Quickscan (110 kV station in West Friesland)*

Kaartmateriaal

- Actueel Hoogtebestand van Nederland (2008 – heden). AHN3, grid 0,5 x 0,5m: www.ahn.nl
- Archeologische Monumentenkaart (2014). Geraadpleegd via <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>.
- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG): <https://bagviewer.kadaster.nl>
- Bestemmingsplan: www.ruimtelijkeplannen.nl

Bodemkwaliteit: www.bodemloket.nl

Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 (Basis Registratie Ondergrond. 2017). Wageningen Environmental Research. Geraadpleegd via <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/bodemkaart50000/atom/bodemkaart50000.xml>.

Bonnebladen en Topografische kaarten van Nederland schaal 1:25.000: www.topotijdreis.nl (Kadaster).

Brouwer, F. & M.M. van der Werff, (2012). *Vergraven gronden: Inventarisatie van 'diepe' grondbewerkingen, ophogingen en afgravingen*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2336.

Cultuurhistorische Kaart Fryslân (<https://www.fryslan.frl/>);

Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond: <https://www.dinoloket.nl>

Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (<https://www.fryslan.frl/>).

Dirks, G.H.P. & Nieuwenhuizen, W. (2013). *HISTLAND: historisch-landschappelijk informatiesysteem*. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 331.

Geomorfologische kaart van Nederland, schaal 1:50.000 (BasisRegistratie Ondergrond 2017). Alterra, Wageningen UR. Geraadpleegd via <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/geomorfologischekaart50000/atom/geomorfologiskekaart50000.xml>. Legenda: Maas, G. J., S. P. J. v. Delft & A. H. Heidema. (2017). "Toelichting bij de legenda Geomorfologische kaart van Nederland 1:50 000 (2017)." <http://legendageomorfologie.wur.nl/>. Wageningen, Wageningen Environmental Research.

Grondwatertrappenkaart van de bodemkaart 1:50.000 (tot 2006): <http://geoplaza.vu.nl/data/dataset/bodemkaart-van-nederland/resource/2398cef7-957e-4ba5-b218-08ac275d72fb>.

Indicatieve Kaart Militair Erfgoed: www.ikme.nl

Kadastrale kaart van Nederland (2009) via WMS server: <http://gis.kademo.nl/gs2/wms>

Kadastrale kaarten 1811-1832. <http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl> en hisgis.nl

Luchtfoto (2017) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/luchtfoto/wms?> Kadaster.

Rijksmonumenten (2019): Geraadpleegd via <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl>.

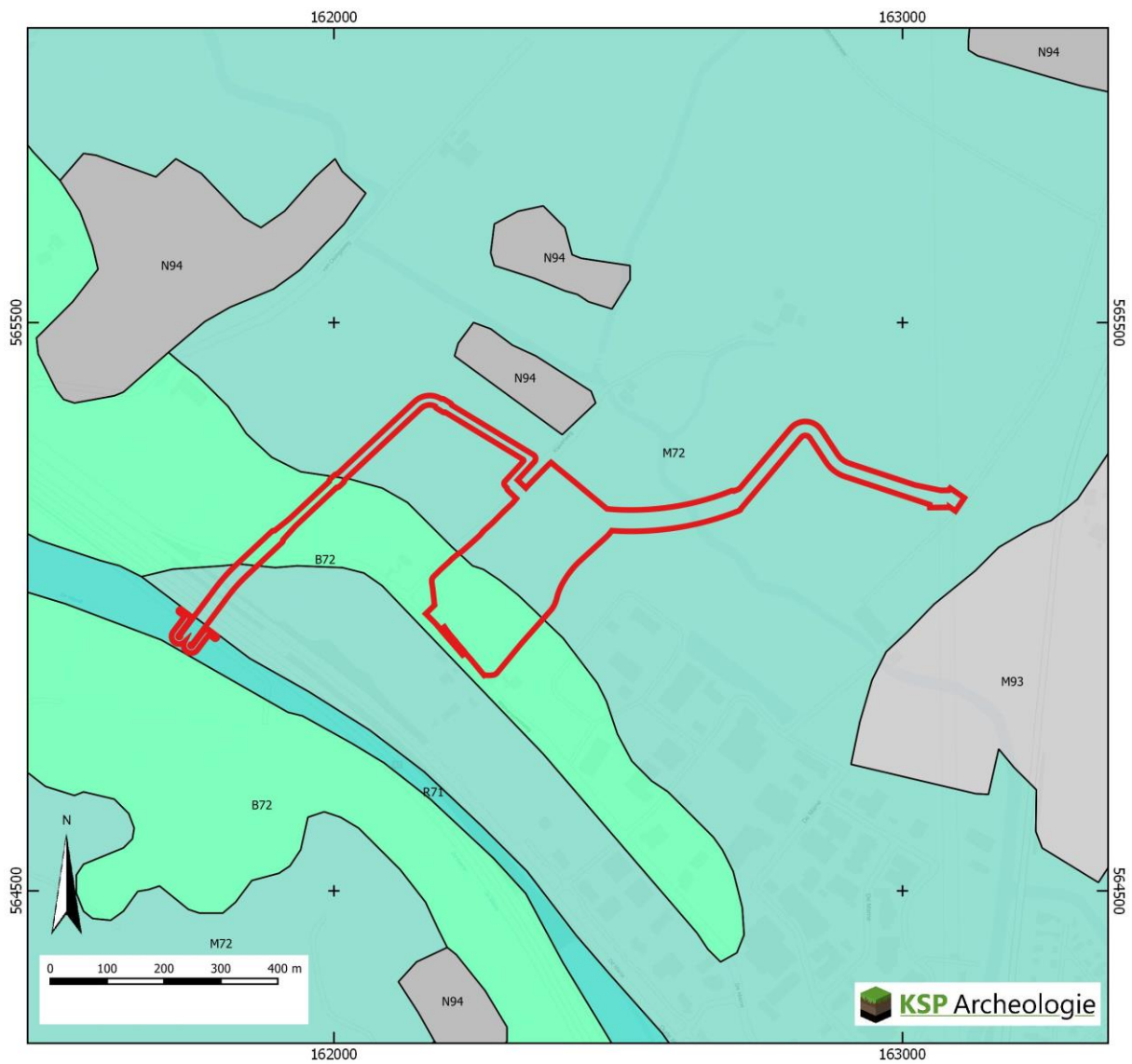
Schotanus-Halma 1718 en Eekhoff 1849-1859 atlanten, Geraadpleegd via <https://www.frieslandopdekaart.nl>

Topografische kaart van Nederland schaal 1:25.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top25raster/wms?request%3DGetCapabilities>. Kadaster.

Topografische kaart van Nederland schaal 1:10.000 (rasterbestand) via WMS server: <https://geodata.nationaalgeoregister.nl/top10nlv2/wms?request%3DGetCapabilities>. Kadaster.

V.1 & V.2 inslagen in Nederland: vergeltungswaffen.nl

Bijlage 1 Geomorfologische kaart



 Onderzoeksgebied

Geomorfologische kaart (BRO 2017)

B72: Getij-oeverwal

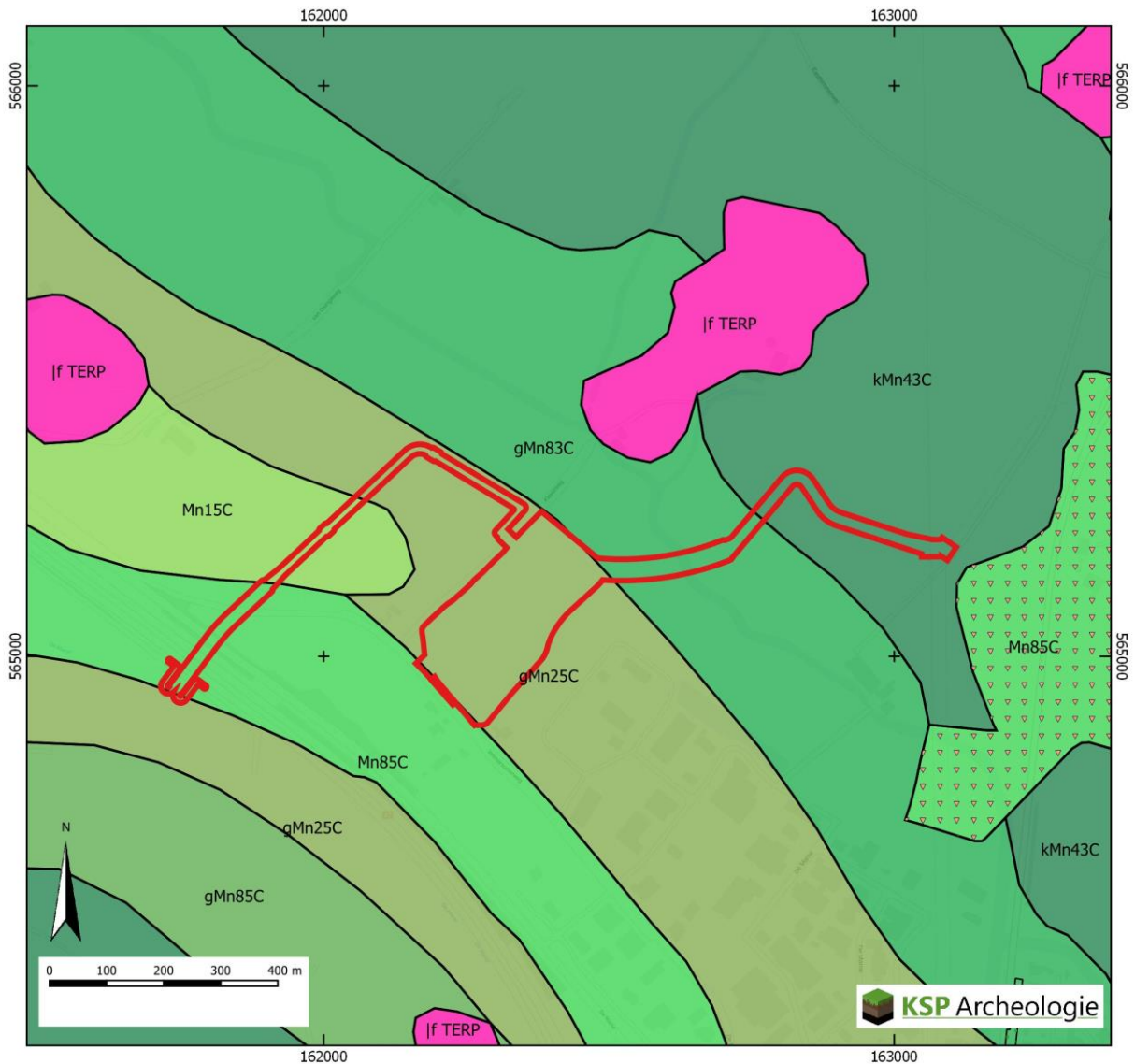
M72: Vlakte van getij-afzettingen

M93: Vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie

N94: Laagte ontstaan door afgraving

R71: Getij-kreekbedding, zee-erosiegeul

Bijlage 2 Bodemkaart



 Onderzoeksgebied

Vergraven Gronden (Brouwer/ van der Werff 2012)

 Delfstoffen

 Gemodificeerde natuur

Bodemkaart 1:50.000 (BRO 2017)

gMn25C Knippige poldervaaggronden, zware zavel, profielverloop 5

gMn83C Knippige poldervaaggronden, klei, profielverloop 3

gMn85C Knippige poldervaaggronden, klei, profielverloop 5

kMn43C Knippoldervaaggronden, zware klei, profielverloop 3

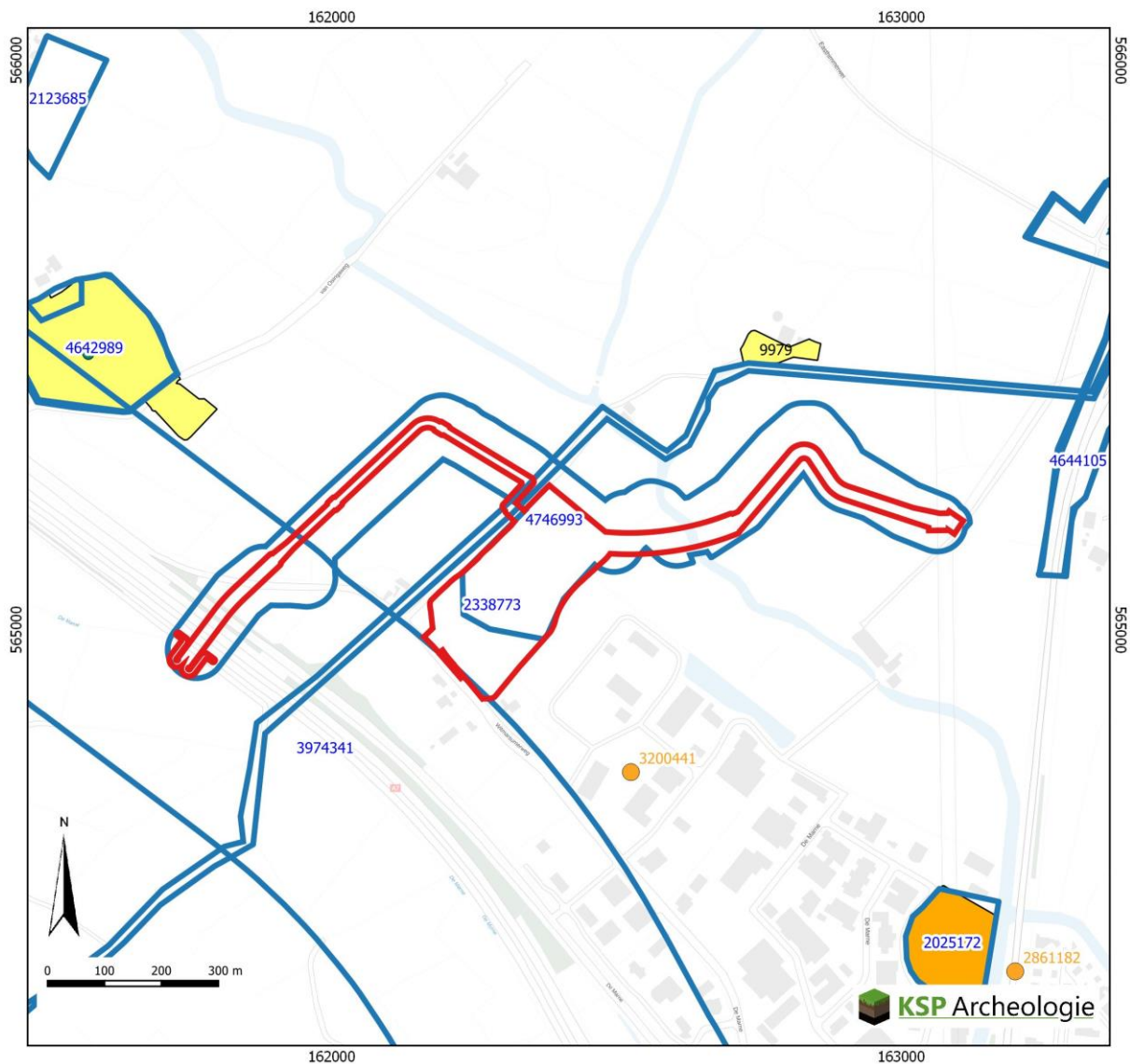
kMn48C Knippoldervaaggronden, zware klei, profielverloop 4, of 4 en 3

Mn15C Kalkarme poldervaaggronden, lichte zavel, profielverloop 5

Mn85C Kalkarme poldervaaggronden, klei, profielverloop 5

Terp, Oude bewoningsplaats

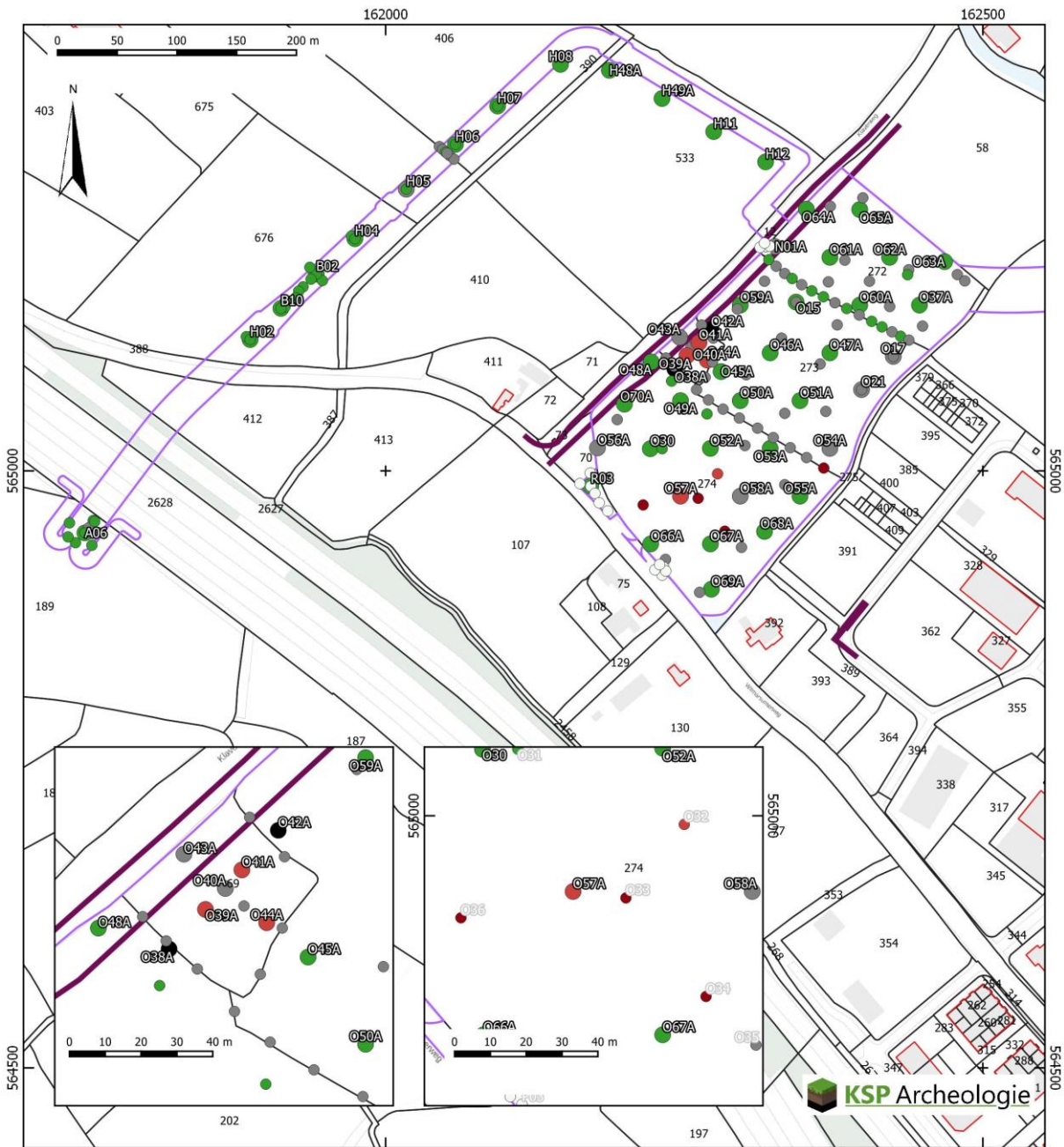
Bijlage 3 Archeologische gegevens



- Onderzoeksgebied
 - vondstmeldingen (de laatste drie cijfers = 100 van het label zijn niet weergegeven)
 - vondstlocaties bij onderzoeken
 - onderzoeksmeldingen (de laatste drie cijfers = 100 van het label zijn niet weergegeven)
- AMK
- Terrein van archeologische waarde
 - Terrein van hoge archeologische waarde
 - Terrein van zeer hoge archeologische waarde
 - Terrein van zeer hoge archeologische waarde, beschermd
 - Archeologische Rijksmonumenten

Gegevens zijn afkomstig uit het Archeologisch Informatiesysteem Archis, bijgewerkt tot en met 04-10-2019

Bijlage 4 Boorpuntenkaart



Legenda

Indicatoren in milieukundige boringen

- aardewerk
- sporen tot resten baksteen en aardewerk
- sporen tot resten baksteen
- geen
- nog geen boorstaten

Indicatoren in archeologische boringen

- geen
- baksteen en aardewerk of veel baksteen
- sporen baksteen en slotvulling
- sporen baksteen
- Onderzoekgebied
- riolleiding

Achtergrond: BRT (PDOK) met daarover kadastrale grenzen en gebouwen

Bijlage 5 Boorbeschrijvingen

Projectnummer	: 19546
Project	: Bolsward 110kV station BO+IVO-VKW
Datum	: Boringen deelgebieden A, B, H01-12; 48A 49A (5 en 6 februari 2020), Boringen deelgebieden O, N, R (2, 3 en 10 april 2020)
Beschrijver	: Erwin van der Klooster
Type grond	: Zeeklei
Boordiameter	: 7 cm of 12 cm (boringen O38 tm O45)
Bijzonderheden	: Grondwater rond 1,0 à 1,5 m -mv

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	Overgang
A01	40	Kz2	h1	dgrbr	ca3	1Ap		se
	145	Ks2		lgr	fe2, ca3	2Cg		se
	240	Ks2		lgr	ca3	2Cr		se
	300	Ks1	h1	dgr	ca3	3C		ge
	400	Ks1		dgr	sch1, ca3	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
B02	40	Kz2	h2	grbr	ca2	A		se
	60	Kz1		gr	fe2, ca3	1Cg		
	70	Z2s3		gegr	fe2, ca3	1Cg		ge
	110	Kz3		gegr	fe1, ca3	1Cg		se
	120	Ks1	h1	dgr	ca3	2A/C	vlekkerig	ge
	130	Ks1		lgr	fe2, ca3	2Cg		ge
	210	Ks1		lgr	ca3	2C		ge
	250	Kz1		gr	ca3	3C		ge
	300	Kz1		gr	ca3, plr2	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
B10	40	Kz2	h2	grbr	ca2	A		se
	70	Z2s3		gegr	fe2, ca3	1Cg		ge
	110	Kz3		gegr	fe1, ca3	1Cg		se
	120	Ks1	h1	dgr	ca3	2A		ge
	150	Ks1		lgr	fe2, ca3	2Cg		ge
	210	Ks1		lgr	ca3	2C		ge
	215	Kz1		dgr	ca3	3C		ge
	250	Kz1		gr	ca3	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H02	30	Kz2	h2	grbr	ca2	A		se
	70	Z2s3		gegr	fe2, ca3	1Cg		ge
	110	Kz3		gegr	fe1, ca3	1Cg		se
	125	Ks1		gr	ca1	2C		di
	138	Ks1	h2	gr/dgr	ca	2AC		di
	146	Ks1	h3	dgr	ca1	2A		se
	167	Ks2		gegr	ca1	2C		ge
	200	Ks2		blgr	ca3, plr1	3C	gelaagd met humeuze bandjes	ge
	250	Kz1	h2	grbr	plr3	3C		
	300				leeg			

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H04	20	Kz2	h2	grbr	ca2	A		se
	50	Kz1		gr	fe2, ca3	1Cg		
	70	Kz3		gegr	fe1, ca3	1Cg		se
	120	Ks1	h1	dgr	ca3	2A/C	vlekkerig	ge
	130	Ks1		lgr	fe2, ca3	2Cg		ge
	210	Ks1		lgr	ca3	2C		ge
	250	Kz1		gr	ca3	3C	erg stug	se
	300	Ks2		blgr	ca3, plr2	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H05	45	Kz2	h2	grbr	ca2, bst1 in 0-10cm	A		se
	80	Kz3		gegr	ca3	1C		se
	120	Kz1		lgr	fe1, ca3	2C		ge
	140	Ks1		lgr	fe2, ca3	2Cg		ge
	180	Ks1		lgr	ca3	2C		ge
	250	Kz1		lgr	ca3, plr1	3C		?
	300	Ks2	h1	blgr	ca3, plr2	3C	erg slap	
Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H06	20	Kz2	h2	grbr	ca2	A		di
	60	Kz2	h1	grbr/gr		A/C		se
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		ge
	120	Ks3		lgegr	ca2	1C		ge
	135	Ks1		lgr	ca1	2C		ge
	138	Ks1	h2	dgr	ca1	2A		ge
	150	Ks1		lgr	fe2, ca1	2Cg		se
	220	Ks2	h1	blgr	ca3, plr1	3C	erg slap	
	300	gm					guts liep leeg	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H07	40	Kz1	h2	grbr	ca2	A		di
	100	Kz2		gegr	ca3	1C		ge
	124	Ks3		lgegr	ca1	2C		ge
	132	Ks1	h1	dgr	ca1	2A		ge
	150	Ks1		lgr	ca1	2C		
	162	Ks1		lgr	fe2, ca3	3Cg		se
	165	Z3s1		lgr	ca3	3C		se
	190	Ks2		blgr	ca3	4C		
	250	Ks2	h1	dgr	ca3, plr1	4C	slap	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H08	20	Kz1	h2	grbr	ca2	A		di
	60	Ks3		gr	fe2, ca3	1Cg		di
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		ge
	120	Ks3		lgegr	ca1	2C		se
	147	Ks1	h1	gr	ca1	2A		ge
	170	Ks1		lgr	fe2, ca3	2C		ge
	185	Ks2		lgr	ca3	3C	zandlaagjes	se
	240	Ks2		gr	ca3, plr1	4C	slap	
	300	gm					slap spul	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H48A	30	Kz1	h2	grbr	ca2	A		di
	60	Ks3		gr/blgr	ca3	A/C		di
	70	Kz2		gegr	ca3	1C		ge
	110	Ks3		lgegr	ca1	2C		se
	123	Ks1	h1	dgr	ca3	3C		ge
	170	Ks1		lgr	fe2, ca3	3Cg		ge
	200	Ks2		lgr	ca3	4C	zandlaagjes	se
	230	Ks2	h1	dgr	ca3, plr1	4C	slap	
	300	gm					slap spul	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H49A	35	Kz2	h2	grbr	ca2	A		di
	70	Kz2		gegr	ca3	1C		ge
	90	Ks3		lgegr	ca1	2C		se
	125	Ks1	h1	dgr	ca1	3C		ge
	159	Ks1		lgr	fe2, ca3	3Cg		ge
	180	Ks2		lgr	ca3	4C	zandlaagjes	se
	300	Ks2	h1	dgr	ca3, plr1	4C	slap, zandlaagjes	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H11	35	Ks3	h2	grbr	ca2	A		ge
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		ge
	120	Ks2		lgegr	ca1	2C		se
	155	Ks1		lgr	fe2, ca3	3Cg	erg stug	se
	180	Ks2		lgr	ca3	4C	zandlaagjes	se
	250	Ks2	h1	dgr	ca3, plr1	4C	slap, zandlaagjes	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
H12	35	Ks3	h2	grbr	ca2	A		se
	60	Ks3		gr	fe2, ca2	1Cg		se
	115	Kz2		gegr	ca3,sch1	1C		se
	186	Ks2	h2	dgr	ca3, sch1	2C	onderin zandig	se
	300	Ks2	h1	gr	ca3, plr1, sch1	4C	slap	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
N01	50	Kz1	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
net begipst	60	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	120	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	se
	220	Kz2	h2	dgr	ca3	3C		se
	300	Ks2	h1	gr	ca3	3Cr	slap	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O15	30	Kz2	h2	grbr	ca3, fe2	1A		se
	80	Kz2		gegr	ca3, fe1	1C		se
	110	Ks2		gr	ca3, fe1	2C		se
	130	Ks2		gr	ca3, fe2, mn1	2Cg		se
	190	Ks2		gr	ca3	2Cr	zandlaagjes	se
	300	Kz2	h2	dgr	ca3, sch1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O17	50	Kz1	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	110	Ks2	h1	gr	ca3	2C		se
	130	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		ge
	190	Kz1		gr	ca3	3Cr	zandig	ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	4C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O21	55	Kz1	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
	80	Kz2		gegr	ca3, mn1, fe1	1C		se
	100	Ks2		gr	ca3	2C		se
	105	Ks2	h2	gr	ca3	2A		se
	155	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		ge
	190	Kz1		gr	ca3	2Cr of 3Cr	zandig	ge
	290	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O30	30	Kz3	h2	grbr	ca3	1A		se
	70	Kz2		gr	ca3	1C		se
	80	Ks2		gr	ca3, mn2	2Cg		se
	100	Ks1		gr	ca3, fe2, mn1	2Cg		se
	150	Ks1		gr	ca3	2Cr		se
	250	Kz1	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O37A	30	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	60	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	90	Ks2		gr	ca3	2C		se
	169	Ks2		gr	ca3, fe2, mn1	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	e
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,sch1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O38A	35	Kz1	h2	grbr	ca3, bst1, ro gegl aw, glas, spij	1A		se
vanaf 100 gegutst	120	Kz1		dgr/gr	ca3,fe2, bst1	1A/C	greppel?	se
	140	Ks2		dblgr	ca3	1X	greppel?	se
	150	Ks2	h3	zw	ca3	1X	greppel?	se
	190	Ks2		gr	ca3, plr	2Cr	onderin zandig	ge
	200	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O39A	45	Kz1	h2	grbr	ca3, bst2, mo1, pijpsteel	1A		se
	70	Kz3		gegr	ca3	1C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O40A	35	Kz1	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
	70	Kz3		gegr	ca3	1C		se
	90	Ks2		gr	ca3	2C		se
	95	Ks2	h2	gr	ca3	2A		se
	150	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		ge
	190	Ks2		gr	cq3	2Cr	onderin zandig	ge
	250	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O41A	45	Kz1	h2	grbr	ca3, bst2, mo1, aw1	1A		se
	70	Kz3		gegr	ca3	1C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O42A	45	Kz1	h2	grbr	ca mortel ge3, bst ro2, bot	1A		se
	80	Kz1		gr	ca3, fe1, bst ro1, hk1	1X		se
	100	Ks2		dblgr	ca3, bst1, mor ge2	1X	greppel?	se
	120	Ks2		gr	ca3	2C		se

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O43A	30	Kz1	h2	grbr	bst1 ro	1A		se
	70	Kz3		gegr	ca3	1C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O44A	45	Kz1	h2	grbr	bst2ro mor1wi	1A		se
	50	Kz1	h2	grbr	bst3ro mor2wi	X	fundering?	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O45A	30	Kz1	h2	grbr	ca3	1A	geen indicatoren	se
	70	Kz3		gegr	ca3	1C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O46A	30	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	110	Ks2	h1	gr	ca3	2C		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		ge
	190	Kz1		gr	ca3	2Cr of 3Cr	zandig	ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O47A	70	Kz1	h2	grbr	ca3	1Aa	spikkel rood en	se
	110	Ks2	h1	gr	ca3	2C		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	190	Kz1		gr	ca3	2Cr of 3Cr	zandig	ge
	250	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O48A	40	Kz3	h2	grbr	ca3	1A		se
	60	Kz2		gr	ca3	1C		se
	75	Ks2		gr	ca3	2C		se
	78	Ks2	h2	dgr	ca3	2A		se
	120	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin Ks3	ge
	260	Kz1	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O49A	40	Kz3	h2	grbr	ca3, fe1	1A		se
	70	Kz2	h1	dgr	ca3, bst1	1Aa		se
	80	Kz2		gr	ca3, fe2	1C		se
	140	Ks2		gr	ca3, fe2	2C		se
	160	Ks2		gr	ca3	2Cr		ge
	300	Kz1	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O50A	35	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
foto	90	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	110	Ks2		gr	ca3	2C		se
	140	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	175	Ks2		gr	ca3	2Cr	zandig onderin	ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C	grof zand onderin	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O51A	35	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	70	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	85	Ks2		gr	ca3, mn2	2C		se
	95	Ks2	h2	dgr	ca3	2A		se
	130	Ks3		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	160	Ks3		gr	ca3	2Cr	zandig onderin	ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C	grof zand onderin	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O52A	35	Kz1	h2	grbr	ca3, fe2	1A		se
	90	Kz2		gegr	ca3, mn1	1C		se
	110	Ks1		gr	ca3, mn1	2C		se
	125	Ks1	h2	dgr	ca3	2A		se
	170	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	180	Ks3		gr	ca3	2Cr	zandlaagjes	ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C	grof zand onderin	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O53A	40	Kz1	h2	grbr	ca3, fe2	1A		se
	60	Kz2		gegr/grbr	ca3, mn1	1A/C		se
	80	Ks1		gr	ca3, mn1	2C		se
	90	Ks1	h2	dgr	ca3	2A		se
	140	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	160	Ks2		gr	ca3	2Cr		ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C	grof zand onderin	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O54A	40	Kz1	h2	grbr	ca3, fe1, bst1	1A		se
	60	Kz2		gebr	ca3,	1C		se
	95	Ks1		gr	ca3	2C		se
	100	Ks1	h2	dgr	ca3	2A		se
	130	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	170	Ks2		gr	ca3	2Cr		ge
	270	Kz2	h1	dgr	ca3,plr1	3C		ge
	300	Ks3		gr	ca3,plr1	3C	gelaagd	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O55A	35	Kz2	h2	grbr	ca3, fe1	1A		se
	75	Kz2		gebr	ca3, mn1	1C		se
	100	Ks1		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	105	Ks1	h2	dgr	ca3	2A		se
	140	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	160	Ks2		gr	ca3	2Cr		ge
	270	Kz1	h1	dgr	ca3,plr1	3C		se
	300	Ks3	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O56A	30	Kz3	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
	50	Kz2		gr	ca3	1C		se
	75	Ks2		gr	ca3	2C		se
	85	Ks2	h2	dgr	ca3	2A		se
	110	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	170	Ks2		gr	ca3	2Cr		ge
	250	Kz2		gr	ca3,plr1	3C		ge
	300	Ks3		gr	ca3	3C	gelaagd	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O57A	30	Kz3	h2	grbr	ca3, aw1, bst1	1A		se
	60	Kz2		gr	ca3, fe2	1Cg		ge
	100	Kz2		gr	ca3	1C		ge
	120	Kz2		gr	ca3, fe1	1Cg		se
	190	Ks2		gr	ca3	2ac		se
	200	Kz3		dgr	ca3,plr1	3C	gestuit	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O58A	30	Kz3	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
	80	Kz2		gr	ca3	1C		se
	100	Ks2		gr	ca3, mn1, fe2	2Cg		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cr		se
	210	Kz2	h1	gr	ca3,plr1	3C		
	250	Ks3		gr	ca3, plr1	3C	gelaagd	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O59A	30	Kz1	h2	grbr	ca3, bst1	1A		se
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	110	Ks2	h1	dgr	ca3	2A		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe2, mn1	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	ge
	260	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		
	300	gm						

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O60A	30	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	80	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	110	Ks2		gr	ca3	2C		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe2 ,mn1	2Cg		se
	190	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	se
	260	Kz2	h2	dgr	ca3, hout1, sch1	3C		
	300	gm						

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O61A	30	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	60	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	100	Ks2		gr	ca3	2C		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	se
	260	Kz2	h2	dgr	ca3	3C		se
	300	gm						

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O62A	35	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	60	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	90	Ks2		gr	ca3	2C		se
	150	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	se
	230	Kz2	h2	dgr	ca3	3C		ge
	300	Kz2	h1	gr	ca3	3C	wadzzand	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O63A	35	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	50	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	80	Ks2		gr	ca3	2C		se
	90	Ks2		dgr	ca3	2A	laklaagje	se
	140	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	180	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	se
	270	Kz2	h2	dgr	ca3	3C		
	300	gm						

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O64A	35	Ks3	h2	grbr	ca2	A		se
	60	Ks3		gr	ca3	2C		se
	115	Ks3		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	180	Kz1		gr	ca3	3C		ge
	300	Kz2	h2	dgr	ca3, sch1	3C		se

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O65A	35	Kz1	h2	grbr	ca3	1A		se
	60	Kz2		gegr	ca3	1C		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	200	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin zandig	se
	220	Kz2	h2	dgr	ca3	3C		se
	300	gm						

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O66A	40	Kz2	h2	grbr	ca3, fe1	1A		se
	90	Ks2		gr	ca3, fe2	1Cg	zwarte laag, geïmmer- sediment	se
	110	Ks1	h2	dgr	ca3	2A	vlekkerig	se
	140	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cgr		se
	240	Kz2	h1	gr	ca3,plr1	3C	erg stevig	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O67A	40	Kz2	h2	grbr	ca3, fe2	1A		se
	120	Kz2		gr	ca3, fe1	1C		se
	250	Kz3/Kz1	h2	dgr	ca3,plr1	3Cg		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O68A	40	Kz2	h2	grbr	ca3, fe1	1A		se
	75	Kz2		gebr	ca3	1C		se
	100	Ks1		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	115	Ks1	h2	dgr	ca3	2A		se
	160	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cgr		se
	250	Kz1	h1	gr	ca3,plr1	3C		
	300	gm						

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O69A	40	Kz2	h2	grbr	ca3, fe1	1A		se
	80	Kz2		gr	ca3	1C		se
	100	Ks1		gr	ca3, fe1	2Cg		se
	110	Ks1	h2	dgr	ca3	2A		se
	170	Ks2		gr	ca3, fe1	2Cgr		se
	250	Kz1	h1	gr	ca3,plr1	3C	erg stevig	

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
O70A	30	Kz3	h2	grbr	ca3	1A		se
	80	Kz2		gr	ca3	1C		se
	95	Ks2		gr	ca3	2C		se
	100	Ks2	h2	dgr	ca3	2A		se
	130	Ks2		gr	ca3, fe2	2Cg		se
	170	Ks2		gr	ca3	2Cr	onderin Ks3	ge
	250	Kz2	h2	dgr	ca3,plr1	3C		

Boring	Diepte in cm	Textuur	Humus	Kleur	Bijzondere bestanddelen	Horizont	Opmerkingen	overgang
R09	40	Kz2	h2	grbr	ca3, fe2	1A		se
	90	Kz2	h1	gr/dgr	ca3, fe1	1A/C	gestuit	se

Boring	X (m RD)	Y (m RD)	Z (m+NAP) via AHN3
A06	161748	564948	-0,73
B02	161942	565165	0,34
B10	161912	565136	0,29
H02	161886	565110	0,16
H04	161974	565194	0,17
H05	162017	565236	0,02
H06	162058	565273	0,09
H07	162094	565306	0,06
H08	162146	565340	0,12
H11	162275	565284	0,21
H12	162318	565259	0,10
H48A	162187	565336	-0,06
H49A	162231	565312	0,12
N01A	162326	565188	0,02
O15	162344	565141	0,04
O17	162425	565096	0,11
O21	162398	565068	0,07
O30	162221	565019	0,21
O37A	162447	565139	0,00
O38A	162242	565085	-0,20
O39A	162252	565097	-0,08
O40A	162258	565102	-0,02
O41A	162262	565108	-0,02
O42A	162272	565119	-0,04
O43A	162246	565112	-0,34
O44A	162269	565093	-0,09
O45A	162281	565083	-0,05
O46A	162322	565099	0,04
O47A	162372	565099	0,06
O48A	162222	565091	-0,34
O49A	162247	565059	0,03
O50A	162297	565059	-0,07
O51A	162347	565059	-0,03
O52A	162272	565019	0,12
O53A	162322	565019	-0,09
O54A	162372	565019	-0,04
O55A	162347	564979	0,09
O56A	162177	565019	-0,24
O57A	162247	564979	0,23
O58A	162297	564979	0,19
O59A	162297	565139	0,02
O60A	162397	565139	0,02
O61A	162372	565179	0,00
O62A	162422	565179	-0,01
O63A	162468	565175	-0,29
O64A	162352	565219	-0,23
O65A	162397	565219	-0,06
O66A	162222	564939	-0,04
O67A	162272	564939	0,18
O68A	162317	564949	0,12
O69A	162273	564901	0,18
O70A	162200	565056	0,13
R03	162172	564987	0,41

Codering voor de boorbeschrijving (gebaseerd op de NEN5104 en ASB)

Grondsoort	
<i>Onverharde sedimenten < 63 mm</i>	
grind	G
klei	K
leem	L
veen	V
zand	Z

Grondsoort	
<i>Onverharde sedimenten organische stof</i>	
detritus	det
gyttja	gy
bagger	bg
hout	ho
geen monster	gm

Humusgehalte	
zwak humeus	h1
matig humeus	h2
sterk humeus	h3

Kleur	
<i>Eventuele tweede kleur komt voor de hoofdkleur</i>	
blauw	bl
bruin	br
geel	ge
groen	gn
grijs	gr
oranje	or
Paars	pa
rood	ro
roze	rz
wit	wi
zwart	zw

Intensiteit kleur	
donker	d
licht	l

Laaggrens	
<i>betreft de ondergrens van de laag</i>	
scherp	se
geleidelijk	ge
diffuus	di

Zandsortering	
goed gesorteerd	gs
matig gesorteerd	ms
slecht gesorteerd	sg

Zandmediaanklasse	
<i>Toevoeging bij zand</i>	
Uiterst fijn	1
Zeer fijn	2
Matig fijn	3
Matig grof	4
Zeer grof	5
Uiterst grof	6

Bijmenging met zand	
<i>bij grind, klei, leem of veen</i>	
zwak zandig	z1
matig zandig	z2 (alleen bij grind en klei)
sterk zandig	z3

Veen amorfiteit	
<i>Toevoeging bij veen</i>	
niet tot zwak vergane plantenresten	1
matig vergane plantenresten	2
sterk vergane plantenresten	3

Bijzondere bestanddelen	
<i>met de toevoeging</i>	
weinig	1
matig	2
veel	3
aardewerk	aw
baksteen	bs
bot	oxb
glas	gls
fosfaatvlekken	ff
hout	ho
houtschool	hk
verbrande klei	vgl
ijzerconcreties	fec
kalkgehalte	ca
mangaanconcreties	mnc
mangaanvlekken	mn
metaal	mxx
natuursteen	sxx
plantenresten	plr
riet	ri
roestvlekken	fe
schelpen	sch
slakken/sintels	sla
veenmos	vm
vuursteen	svu
zegge	ze

Bijmenging met klei	
kleilig zand	kZ
zwak kleilig veen	Vk1
sterk kleilig veen	Vk3
mineraal arm veen	Vm

Bijmenging met silt	
<i>bij klei of zand</i>	
zwak siltig	s1
matig siltig	s2
sterk siltig	s3
Uiterst siltig	s4

Bijmenging met grind	
zwak grindig	g1
matig grindig	g2
sterk grindig	g3

Grindmediaanklasse	
<i>Toevoeging bij grind</i>	
fijn	1
matig grof	2
zeer grof	3

Consistentie klei, veen, leem	
zeer slap	
slap	
matig slap	
matig stevig	
stevig	

Bodemhorizont	
strooisellaag	O
minerale bovengrond	A
uitspoelingshorizont	E
inspoelingshorizont	B
uitgangsmateriaal	C
AE-overgangshorizont	AE
BC-overgangshorizont	BC
Recente laag	XX

Toevoeging bodemhorizont	
antropogene laag	a
begraven horizont	b
geheel gereduceerd	r
ingespoelde humus	h
ingespoelde lutum	t
ingespoelde sesquioxiden	s
interne verwerking	
verploegd	p

Bijlage 6 Vondstenlijst

Gedetermineerd door A.A.J. Griffioen (AB Griffioen)

Vondstmateriaal uit archeologische boring O39A



Vondst-nummer	Boring	Diepte (cm -mv)	Aantal	Omschrijving	Materiaal (ABR-code)	Datering
1	O39A	0-40	1	Betonnen dakpan	XXX.DAKPAN	na 1910
			2	Roodbakkend geglazuurd aardewerk	ROOD	1700-1900
			5	Roodbakkend baksteenpuin	BAKSTEEN	
			5	Geelbakkend baksteen, Ijsselsteen	BAKSTEEN	
			3	Witte mortel	MORTEL	
			1	Pijpensteeltje, dun	PYP	
			2	Baksteen	BAKSTEEN	

Vondstmateriaal uit milieukundige boringen O32, O33 en O34 en archeologische boring O57A



Vondst-nummer	Boring	Diepte (cm - mv)	Aantal	Omschrijving	Materiaal (ABR-code)	Datering
2	O57A	0-30	1	Steengoed met oppervlaktebehandeling van zoutglazuur/ijzerengobe van vermoedelijk een kan gemaakt in de omgeving van Langewehe	STG.KAN	1300-1500
			1	Geelbakkend baksteen, IJsselsteen	BAKSTEEN	1700-1900
3	O32	0-50	1	Fayence aardewerk	FAYENCE	1625-1900
4	O33	0-50	1	Fayence aardewerk	FAYENCE	1625-1900
			2	Geelbakkend baksteen, IJsselsteen	BAKSTEEN	1700-1900
			1	Roodbakkend geglazuur, kan	ROOD.KAN	1700-1900
			1	Roodbakkend baksteenpuin	ROOD	1700-1900
5	O34	0-40	1	Roodbakkend baksteenpuin	ROOD	1700-1900
			1	Geglazuurd wit/roodbakkend	ROOD	1700-1900

Vondstmateriaal uit milieukundige asbestgat O36



Vondst-nummer	Boring	Diepte (cm -mv)	Aantal	Omschrijving	Materiaal (ABR-code)	Datering
6	O36	0-50	2	Bot	OXB	indet
			4	versinterd puin	XXX	na 1900
			1	puin met metaalresten	XXX	na 1900
			14	Roodbakkend baksteenpuin	BAKSTEEN	1700-1900
			1	Roodbakkend geglazuurd aardewerk	ROOD	1700-1900
			7	Witte mortel	MORTEL	1700-1900
			8	Geelbakkend baksteen, ljselsteen	BAKSTEEN	1700-1900
			10	Natuursteen	SXX	indet

Bijlage 7 Overzicht geologische en archeologische tijdvakken

Samengesteld door E.A. Schorn (BAAC) naar aanleiding van de publicatie: De steentijd van Nederland (2005). Onder redactie van: Jos Deeben, Erik Drenth, Marie-France van Oorsouw en Leo Verhart.

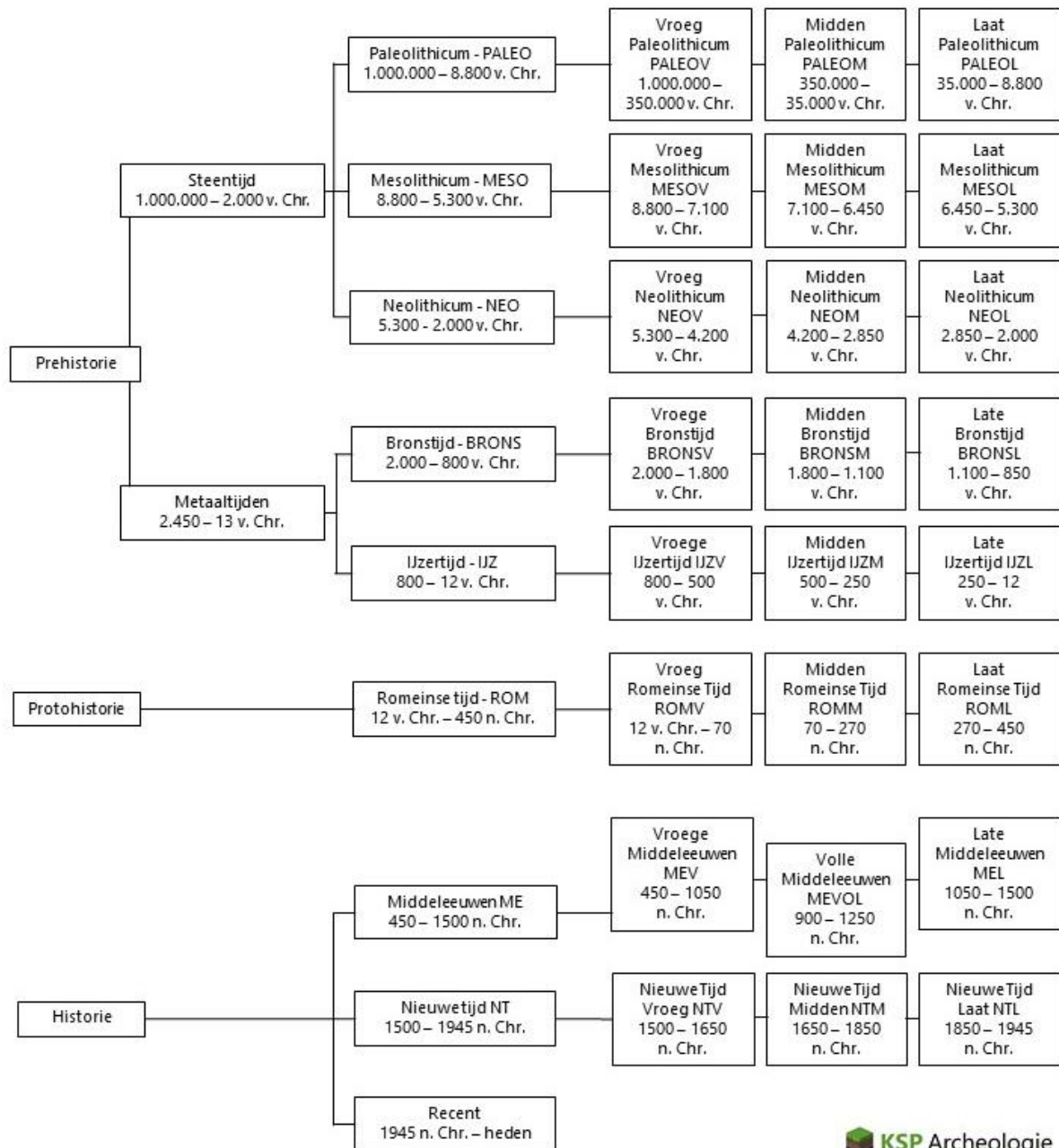
Ouderdom in cal. C14- jaren	Chronostratigrafie				MIS	Lithostratigrafie			
	Holoceen				1	Formaties: Naaldwijk (marien), Nieuwkoop (veen), Echteld (fluviaal)			
11.755	Kwartair	Laat	Weichselien (ijstijd)	Late Dryas (koud)	2	Formatie van Kreftenheye	Formatie van Boxtel	Formatie van Beegden	
12.745				Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)					Allerød (warm)
13.675									Vroege Dryas (koud)
14.025									Bølling (warm)
14.700				Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)					Laat-Pleniglaciaal
29.000		Midden-Pleniglaciaal							
50.000		Vroeg-Pleniglaciaal	4						
75.000		Pleistocene	Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)	5a	5a				
				5b					
				5c					
	5d								
115.000	Midden	Midden	Eemien (warme periode)		5e	Eem Formatie			
130.000			Saalien (ijstijd)		6	Formatie van Drente			
370.000			Holsteinien (warme periode)		6	Formatie van Urk			
410.000			Elsterien (ijstijd)						
475.000	Vroeg	Vroeg	Cromerien (warme periode)		6	Formatie van Peelo			
850.000			Pre-Cromerien				Formatie van Sterksel		
2.600.000									

Cal. jaren v/n Chr.	¹⁴ C jaren	Chronostratigrafie		Pollen zones	Vegetatie	Archeologische perioden	
1950	0	Laat	Subatlanticum koeler vochtiger	Vb2	Loofbos eik en hazelaar overheersen haagbeuk veel cultuurplanten rogge, boekweit, korenbloem	Nieuwe tijd	
-1500	Vb1			Middeleeuwen			
-450	Va			Romeinse tijd			
0		Holoceen	Subboreaal koeler droger	IVb	Loofbos eik en hazelaar overheersen beuk > 1% invloed landbouw (granen)	IJzertijd	
-800	815			2650		IVa	Bronstijd
-2000			Midden	Atlanticum warm vochtig	III	Loofbos eik, els en hazelaar overheersen in zuiden speelt linde een grote rol	Neolithicum
3755	5000						
-4900							
-5300		Vroeg	Boreaal warmer	II	den overheerst hazelaar, eik, iep, linde, es	Mesolithicum	
7020	8000						
-8240	9000		Preboreaal warmer	I	eerst berk en later den overheersend		
8800		Laat-Pleistoceen Weichselien (ijstijd)	Laat-Weichselien (Laat-Glaciaal)	Late Dryas	LW III	parklandschap	Laat-Paleolithicum
11.755	10.150			Allerød	LW II	dennen- en berkenbossen	
12.745	10.800			Vroege Dryas	LW I	open parklandschap	
13.675	11.800			Bølling		open vegetatie met kruiden en berkenbomen	
14.025	12.000						
14.700	13.000		Midden-Weichselien (Pleniglaciaal)			perioden met een poolwoestijn en perioden met een toendra	
-35.000			Vroeg-Weichselien (Vroeg-Glaciaal)			perioden met bos en perioden met een subarctisch open landschap	Midden-Paleolithicum
75.000			Eemien (warme periode)			loofbos	
115.000		Midden-Pleistoceen	Saalien (ijstijd)				
130.000							
-300.000							Vroeg-Paleolithicum

Chronostratigrafie voor Noordwest-Europa volgens Zagwijn (1974), Vandenberghe (1985) en De Mulder *et al.* (2003). Lithostratigrafie volgens De Mulder *et al.* (2003). Mariene isotop stadium (MIS) volgens Bassinot *et al.* (1994). Atmosferische data volgens Stuiver *et al.* (1998). Zuurstofisotoop calibratie (OxCal) versie 3.9 Bronk Ramsey (2003), toegepast op het Laat-Weichselien en het Holoceen. Archeologische periode-indeling en ouderdom volgens de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek (ROB). Vegetatie bewerkt volgens Berendsen (2000). Pollenzones volgens P. Vos & P. Kiden (2005).

Archeologische periodes volgens het Archeologisch Basis Register

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed





CLASSIFICATIE

C1 - Publieke Informatie

BIJLAGE

13 - Advies molenbeheerder

BIJLAGE BEHORENDE BIJ

Aanvraag Wabo Bolsward 110kV

Van: Gerard van Dijk [<mailto:gvandijk@monumentenzorg.fr>]

Verzonden: maandag 11 mei 2020 13:50

Aan: Scholten, Maarten

Onderwerp: FW: Tennet Bolsward110kV aanpassing bestaande hoogspanningsmasten in molenbiotoop te Bolsward

Geachte heer Scholten,

Wat ons betreft zijn er geen bezwaren m.b.t. onze molenbiotoop.

Veel succes verder met de werkzaamheden

Met vriendelijke groet,

Gerard van Dijk, coördinator stichting De Fryske Mole

Van: weschukken@hetnet.nl [<mailto:weschukken@hetnet.nl>]

Verzonden: maandag 11 mei 2020 13:46

Aan: Gerard van Dijk <gvandijk@monumentenzorg.fr>; 'Jan J Poorte' <jjpoorte@gmail.com>

Onderwerp: RE: Tennet Bolsward110kV aanpassing bestaande hoogspanningsmasten in molenbiotoop te Bolsward

Zoals ik het bekijk is het voor onze molen geen beperking van betekenis.

Groet ,

Wiepke, voorzitter DFM

----- Oorspronkelijk bericht -----

Van: "Scholten, Maarten" <Maarten.Scholten@tennet.eu>

Datum: 06-05-20 16:56 (GMT+01:00)

Aan: Gerard van Dijk <gvandijk@monumentenzorg.fr>

Cc: "Hoezen, Jan Willem" <JanWillem.Hoezen@tennet.eu>

Onderwerp: Tennet Bolsward110kV aanpassing bestaande hoogspanningsmasten in molenbiotoop te Bolsward

Geachte heer van Dijk,

In maart hebben wij contact gehad via de email ivm de ontwikkeling van een nieuw hoogspanning station Bolsward 110kV, naast de bouw van het hoogspanningstation is ook een aanpassing aan de bestaande masten 45 en 52 nodig (zie figuur hieronder). Het betreft hier een open constructie van staal, welke is weergegeven verderop in deze email. Graag verneem ik van u/de molenstichting of u naar aanleiding hiervan een overleg wenst of dat de aanpassingen aan de mast geen effect hebben op de molenbiotoop.

De bestaande masten liggen al in de molenbiotoop, maar gezien de aanpassing neem ik contact met u op als beheerder van de molen/molenbiotoop.

Mocht u nav deze email vragen hebben neem dan gerust contact met mij op.

Hieronder verdere tekst en uitleg en de tekeningen en afstanden.

Het opstijgpunt bij mast 45 ligt op circa 309 meter vanaf de oude poldermolen. Het opstijgpunt bij mast 52 ligt op circa 330 meter vanaf de oude poldermolen. Beide liggen derhalve binnen de vrijwaringszone-molenbiotoop.



De afstanden van de oude poldermolen naar de opstijgpunten zijn weergegeven op de bovenstaande luchtfoto.

Op grond van artikel 21.2.2 van het bestemmingsplan Bolsward Buitengebied kan met omgevingsvergunning worden afgeweken van het bepaalde in artikel 21.2.1 in die zin dat ter plaatse van de aanduiding “vrijwaringszone - molenbiotop” de in de bestemming genoemde gebouwen en bouwwerken, geen gebouwen zijnde, worden gebouwd, mits vooraf advies wordt ingewonnen van de beheerder van de molen. Met onderhavige aanvraag verzoekt TenneT ten behoeve van het realiseren van de opstijgpunten om een dergelijke omgevingsvergunning.

De huidige masten 45 en 52 liggen al in de vrijwaringszone-molenbiotop en zijn ruim hoger dan de bouwbeperkingen welke gelden binnen de vrijwaringszone-molenbiotop.

Mast 45 zal worden vervangen door een nieuwe mast (incl. opstijgpunt). Deze mast zal qua uiterlijk, constructie, toegepaste materialen en hoogte vergelijkbaar zijn met de oude mast. Mast 52 wordt aangepast, maar blijft eveneens qua uiterlijk en toegepaste materialen en hoogte gelijk.

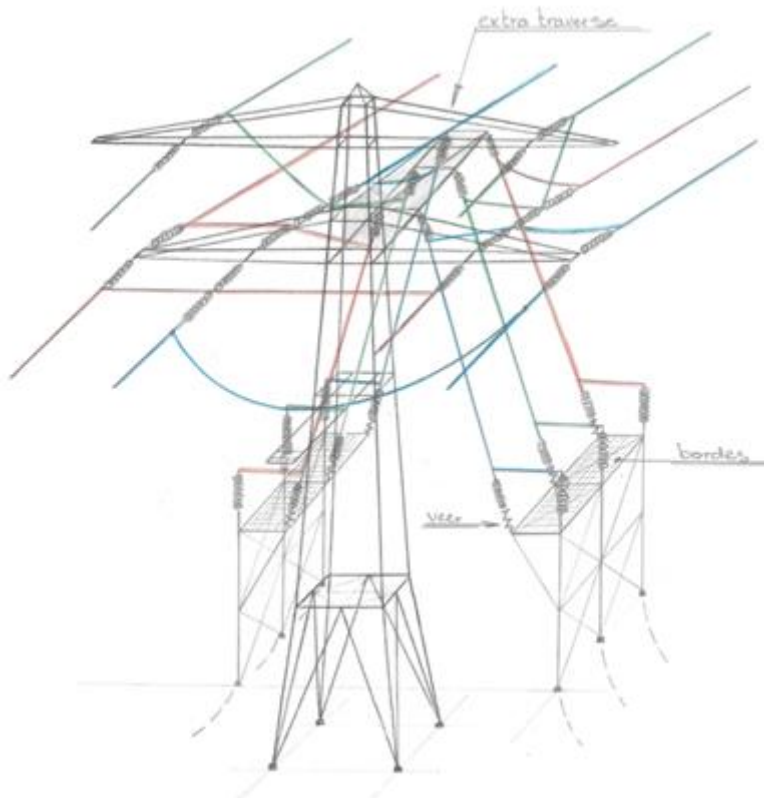
Zowel de bestaande als nieuwe mast 45 als de bestaande mast 52 zijn vakwerkmasten, welke voor het grootste deel uit lucht en open ruimte bestaan. De wind heeft hierdoor weinig vat op de masten en blaast er dwars doorheen.

De afstand tussen onderkant wiek (van de oude poldermolen) en de grond bij verticale stand van de wiek is 1 m. De bouwbeperkingen voor de opstijgpunten ter hoogte van de masten zijn:

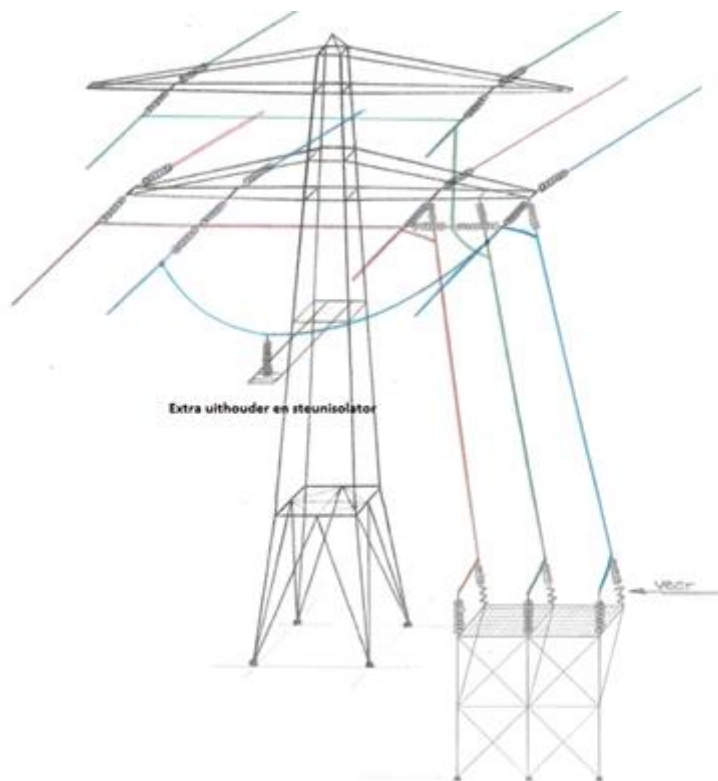
- mast 45: $1/30e \times 309 + 1 = 11,3$ meter
- mast 52: $1/30e \times 330 + 1 = 12$ meter

De nieuwe componenten voor de opstijgpunten (gelegen onder/op beperkte afstand van de masten) zullen naar alle waarschijnlijkheid niet hoger komen dan respectievelijk 11,3 en 12 meter. Uitzondering hierop zijn de lijnen die van de opstijgpunten naar de bovengrondse elektriciteitslijnen lopen.

Voorgaande houdt in dat de wijzigen die plaatsvinden aan de masten (om de opstijpunten aan sluiten op de masten) vrijwel allemaal beneden de bouwbeperking, als gevolg van de molenbiotoop, plaatsvinden. Boven de bouwbeperking zijn de veranderingen ten opzichte van de huidige situatie beperkt. Hiermee zal het effect op de windbelemmering ten opzichte van de huidige masten ook beperkt zijn. Er wordt geen onevenredige afbreuk wordt gedaan aan het huidige en/of het toekomstig functioneren van de molen als werktuig door windbelemmering en/of de waarde van de molen als landschapselement.



Schetsontwerp mast 45/52 met extra traverse



Mast 45/52 met extra steunisulator

Met vriendelijke groet,

Maarten Scholten

adviseur omgeving

Grid Service | New Assets | Duurzaam op Land

T +31 (0)26 373 32 23

M +31 (0)6 28036349

E maarten.scholten@tennet.eu

www.tennet.eu

Handelsregister: Arnhem 09155985

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
Arnhem
Postbus 718
6800 AS Arnhem



Think green, keep it on the screen



CLASSIFICATIE	C1 - Publieke Informatie
BIJLAGE	Brief aanvullende gegevens Wabo Bolsward 110 d.d. 14-07-2020
BIJLAGE BEHORENDE BIJ	Aanvraag Wabo Bolsward 110kV

Inclusief bijlagen bij brief:

- Bijlage 1 Landschapsplan Bolsward 110
- Bijlage 2a- PLATTEGROND CDG-Bolsward Begane Grond
- Bijlage 2b- PLATTEGROND CDG-Bolsward Kelder
- Bijlage 2c- PLATTEGROND CDG-Bolsward Dak
- Bijlage 2d-PLATTEGROND CDG-Bolsward Doorsnede
- Bijlage 2e-PLATTEGROND CDG_Bolsward Gevels
- Bijlage 3- Tekening situatie terrein en gebouwen
- Bijlage 4- Tekening situatie station en omgeving (incl. principe doorsnede toegangsweg)

Postbus 718, 6800 AS Arnhem, Nederland
Gemeente Sudwest Fryslan
T.a.v. Reinder Jousta
Postbus 10.000
8600 HA SNEEK

DATUM 14 juli 2020
ONZE REFERENTIE 002.873.20
BEHANDELD DOOR Hoezen, Jan Willem
TELEFOON DIRECT 06 25 77 49 94
E-MAIL JanWillem.Hoezen@tennet.eu

BETREFT Aanvullingen op aanvraag Omgevingsvergunning Bolsward 110 kV (incl. kabeltraces), nr. OV20200553

Geachte heer Joustra,

Hierbij ontvangt u de door u per brief van d.d. 25 juni 2020, kenmerk 1900265229/OV20200553 en brief d.d. 8 juli 2020, kenmerk 1900265229 / UV20200553 gevraagde aanvullende gegevens. Tevens willen aan het eind van deze brief een update geven ten aanzien het aspect Natuurbescherming (soortenbescherming). Dit in navolging op de door ons als aanvullende informatie op 22-06-2020 ingediende aangepaste natuurtoets.

In onderhavige brief hebben wij de vragen uit uw brief van 25 juni 2020 en 8 juli 2020 overgenomen. Hierna hebben wij ons antwoord geformuleerd. Hierbij is waar nodig verwezen naar aan deze brief toegevoegde bijlagen.

Gevraagde nadere informatie brief d.d. 25 juni 2020

Totaal travostation¹

- Tekeningen van alle gevels van het bouwwerk/totale travostation (inclusief belendende bebouwing en maatvoering);
- Geveltekeningen van 110 kV schakelstation op schaal;
- Doorsnedetekeningen (bestaand en nieuw) inclusief maatvoering;
- De bouwhoogte van het bouwwerk t.o.v. het straatpeil;
- Principedetails van gezichtsbepalende bouwdelen van het bouwwerk (o.a. dakrand, aansluiting bestaande bebouwing, fundering) inclusief maatvoering;
- Opgave bruto inhoud in m³ en bruto vloeroppervlakte in m² van het bouwwerk;
- Opgave van de toe te passen kleuren en materialen;

¹ In uw brief van 25 juni 2020 wordt gesproken over een travostation, graag merken wij voor de volledigheid op dat het hoogspanningsstation Bolsward 110 geen trafostation betreft. Binnen het station zijn geen transformatoren aanwezig.

Antwoord TenneT op vragen "totaal travostation"

Als bijlage 1 bij onderhavige brief is het landschapsplan voor het nieuwe station Bolsward 110 toegevoegd. Pagina 7 t/m 9 van dit landschapsplan bevatten zijaanzichten (impressies) van het totale station gezien vanuit verschillende locaties. Bij het opstellen van het landschapsplan is het geldende welstandbeleid van de gemeente Súdwest-Fryslân betrokken. Tevens zijn in het kader van het landschapsplan ontwerpateliers georganiseerd waaraan de gemeente heeft deelgenomen. De hoogtes/afmetingen van de diverse onderdelen van het hoogspanningsstation (hekwerk, toegangspoort, velden, etc) zijn beschreven in het als bijlage 1 bij de oorspronkelijke aanvraag gevoegde document "Toelichting aanvraag Wabo Bolsward 110". Ook zijn in dit document diverse foto's opgenomen van vergelijkbare bestaande componenten binnen andere TenneT stations.

Tekeningen van het op het station aanwezige gebouw (Centraal Diensten Gebouw) zijn opgenomen als bijlage 2a t/m 2e bij onderhavige brief. De functie conform bouwbesluit van de verschillende ruimtes en het vloeroppervlak zijn weergegeven op de als bijlage 2a opgenomen plattegrond "CDG-Gebouw Bolsward Begane Grond". De tekening in bijlage 2e bevat de gevelaanzichten.

Impressies van het CDG zijn opgenomen in het als bijlage 6 bij de oorspronkelijke aanvraag gevoegde document "Bolsward 3D impressie CDG". Zoals in dit document weergegeven zal het CDG bestaan uit prefab betonbouw elementen. Het CDG heeft een afwerking passend in de omgeving. De prefab betonnen gevelelementen worden voorzien van een ingestorte afwerking met gevelstenen. De kopgevels bestaan uit 2 gevelelementen de lange gevels bestaan uit 6 gevelelementen. De gevelelementen zijn uitgevoerd in gevelstenen fa. Wienerberger geproduceerd volgens het Cradle-to-Cradle principe (bronzen C2C certificaat). De basiskleur is Wienerberger Redwood SP WF in halfsteens-verband. De accentvlakken zijn uitgevoerd in Wienerberger Birchwood SP WF in blokverband. Voeg: verdiept, glad doorgestroken, hardheidsklasse VH35. Voegkleur donkergrijs. De gevelopeningen, dakkap, HWA's en spuwers zijn uitgevoerd kleur RAL 7012 Basaltgrijs. De gevelbeglazing is uitgevoerd in security klasse P6B. Een impressie van de kleuren van de overig op het station aanwezige onderdelen is weergegeven in de in het landschapplan opgenomen zijaanzichten.

In bijlage 3 bij onderhavige brief is een situatietekening van het terrein binnen het station opgenomen. Op deze tekening is tevens de hoogte van het peil aangegeven.

Er is geen sprake van belendende (direct aangrenzende) bouwing. Er is dus geen sprake van aansluiting op bestaande bebouwing. De omliggende bebouwing (industrie) is weergegeven op de impressies in het landschapsplan.

In- en uitrit:

- Situatietekening (bestaand en nieuw), inclusief maatvoering (breedte en lengte van de oprit), perceelgrenzen en wegen etc.;
- Opgave van de toe te passen bestratingsmaterialen en de kleur;
- Doorsnedentekeningen (bestaand en nieuw, inclusief maatvoering) incl. bestrating,

fundering/zandbed, etc.;

- Kleurenfoto's van de bestaande situatie incl. omliggende bebouwing.

Antwoord TenneT op vragen "In- en uitrit"

Een situatietekening met hierop weergegeven de toegangsweg is opgenomen in bijlage 4 bij onderhavige brief. Deze tekening bevat tevens een principe doorsnede van de aan te leggen toegangsweg. Opgemerkt dient te worden dat het op deze bijlage 4 weergegeven station van Liander nog niet is gerealiseerd en ook geen onderdeel uitmaakt van de aangevraagde omgevingsvergunning en het inpassingsplan. Liander zal hier zelf separaat de benodigde vergunningen voor aanvragen (incl. eventuele ruimtelijke besluiten).

Het toe te passen bestratingsmateriaal is weergegeven op de als bijlage 3 opgenomen situatie tekening van het terrein. Voor de toegangsweg worden klinkers VK600 toegepast. De as-last van de toegangsweg is 200 kN, 40 N/m². In de bestaande situatie is er sprake van grasland. Er is derhalve in de bestaande situatie geen toegangsweg.

Kleurenfoto's van de bestaande situatie zijn opgenomen in het als bijlage 1 toegevoegde landschapsplan. Tevens zijn diverse kleurenfoto's opgenomen in de bij de aanvraag omgevingsvergunning gevoegde natuurtoets.

Gevraagde nader informatie brief d.d. 8 juli 2020

Brandveiligheid

U schrijven van d.d. 8 juli 2020 bevat een toetsing ten zien van het aspect brandveiligheid van het CDG aan het Bouwbesluit. Allereerst willen wij graag opmerken dat er geconstateerd wordt dat er sprake is van verbouw, het geheel of gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk. Er zal sprake zijn van de realisatie van een nieuw transformator station en dus nieuwbouw.

Uit de resultaten van de toetsing komen de onderstaande zaken naar voren:

- Brandcompartimentering: Het schakelstation ligt in een brandcompartiment en een subbrandcompartiment. Advies: maak de scheidingswand tussen de schakelruimten en de bijeenkomstfunctie brandwerend en de deur zelfsluitend zodat de gevolgen van een brand in de bijeenkomstfunctie geen invloed heeft op de schakelruimten. Op basis van het reduceren van risico's.
- Eigenschappen constructieonderdelen: Constructie onderdelen van het schakelstation moeten minimaal voldoen aan brandklasse D en rookklasse s2.
- Verlichting en vluchtrouteaanduiding: De vluchtroutes in de bijeenkomstfunctie moeten worden aangeduid met vluchtroute aanduiding. Advies: pas ook verlichte vluchtroute aanduiding toe in de schakelruimten.
- Bestrijden van brand: Advies: Breng in de schakelruimten een actieve brandblussing aan die toegesneden is op de aanwezige risico's. Vaak worden in dit soort schakelruimten gasblussingen toegepast. De brandweer zal niet gauw overgaan tot blussing bij het hoogspanningsstation i.v.m. de risico's en de onbekendheid met de risico's. Het is ook wenselijk om eens met de lokale brandweer

te oefenen en hierbij uitleg te geven over de risico's en de procedures bij brand van TenneT.

Antwoord TenneT op vragen

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 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 het CDG op station Bolsward 110 betreft dit o.a. de vitale installaties in de DC1 ruimte, DC 2 ruimte, NSA ruimte, AC ruimte e Secundairruimte. Voor deuren geldt dat bij een WBDBO van meer of gelijk aan 60 minuten er deurdrangers worden toegepast (deuren zijn zelfsluitend). De WBDBO van de verschillende ruimtes in het CDG is weergegeven op de plattegrond opgenomen in bijlage 2a.

De constructie onderdelen van het CDG zullen minimaal voldoen aan brandklasse D en rookklasse s2

Ten aanzien van verlichting en vluchtroute aanduiding geldt conform de TenneT eisen dat technische ruimten zijn voorzien van vluchtdeuren met een Anti-paniekslot en een Anti-paniekbalk. De exacte locatie van de vluchtdeuren zijn eveneens weergegeven op de plattegrondtekening opgenomen in bijlage 2a. 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 met een autonomie van 3 uur bij het wegvallen van de noodstroom-/hulpstroomvoorziening van het station.

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, conform NEN 4001 Brandbeveiliging - Projectering van draagbare en verrijdbare blustoestellen. Alle toegepaste brandblussers moeten CO2 brandblussers van 5 kg zijn, voorzien van rijkskeurmerk, conform NEN 4001. Het blussen met water of poeder (zouten) in technische ruimten is niet toegestaan. Het toepassen van een vaste blusinstallatie is eveneens niet toegestaan. Opgemerkt dient te worden dat in het CDG² alleen de secundaire installaties staan en de daadwerkelijk hoogspanningsinstallaties zich buiten het CDG bevinden. Bovengenoemde zijn eveneens weergegeven op de als bijlage 2a toegevoegde plattegrond.

Update Natuurbescherming (soortenbescherming).

In de aanvraag omgevingsvergunning voor het station Bolsward 110 kV, door u op 13 mei 2020 ontvangen, was in paragraaf 1.10.2 van de als bijlage 1 bij de aanvraag opgenomen toelichting aangegeven dat voor de

² "In het Centraal Diensten Gebouw (CDG) zijn diverse centrale functies ondergebracht, zoals de koppeling met het landelijk telecommunicatienetwerk. Maar ook de laagspanningsvoedingen, het noodstroomaggregaat en de stationsbeveiligingen bevinden zich hier. Daarnaast bevinden zich in het CDG installaties waarmee de regel- en meetwaarden worden doorgegeven aan bedrijfsvoeringscentra van TenneT en regionale beheerders. In deze bedrijfsvoeringscentra komt de informatie uit alle stations samen."

start van de werkzaamheden nader onderzoek nodig is naar grote modderkruiper en waterspitsmuis in de sloten ten noorden en oosten van de stationslocatie. Daarnaast is een onderzoek naar vliegroutes van vleermuizen nodig voor de bomerij langs de Witmarsumerweg. De betreffende onderzoeken zal TenneT laten uitvoeren. Uit deze onderzoeken volgt of een ontheffing of vergunning nodig is. Door TenneT is besloten om vooruitlopend op de onderzoeken en de resultaten hiervan de betreffende ontheffing reeds bij de provincie aan te vragen.

Vervolgens is door TenneT besloten om de benodigde watercompensatie te realiseren in de sloot ten westen van het nieuw te realiseren station (langs de Klaverweg) en niet langer in de sloot ten oosten of noorden van het nieuw te realiseren station. Aangezien de westelijke sloot niet geschikt is als habitat voor de Waterspitsmuis en Grote Modderkruiper heeft dit tot gevolg dat er geen effecten zijn te verwachten op zowel de Grote Modderkruiper als de Waterspitsmuis. Een ontheffing Natuurbeschermingswet voor beide soorten is derhalve niet langer noodzakelijk. De door TenneT aangevraagde ontheffing bij de provincie Fryslân is aangepast/aangevuld. De aanpaste natuurtoets waarin het bovenstaande wordt onderschreven is op 22-06-2020 door ons via het OLO bij u ingediend.

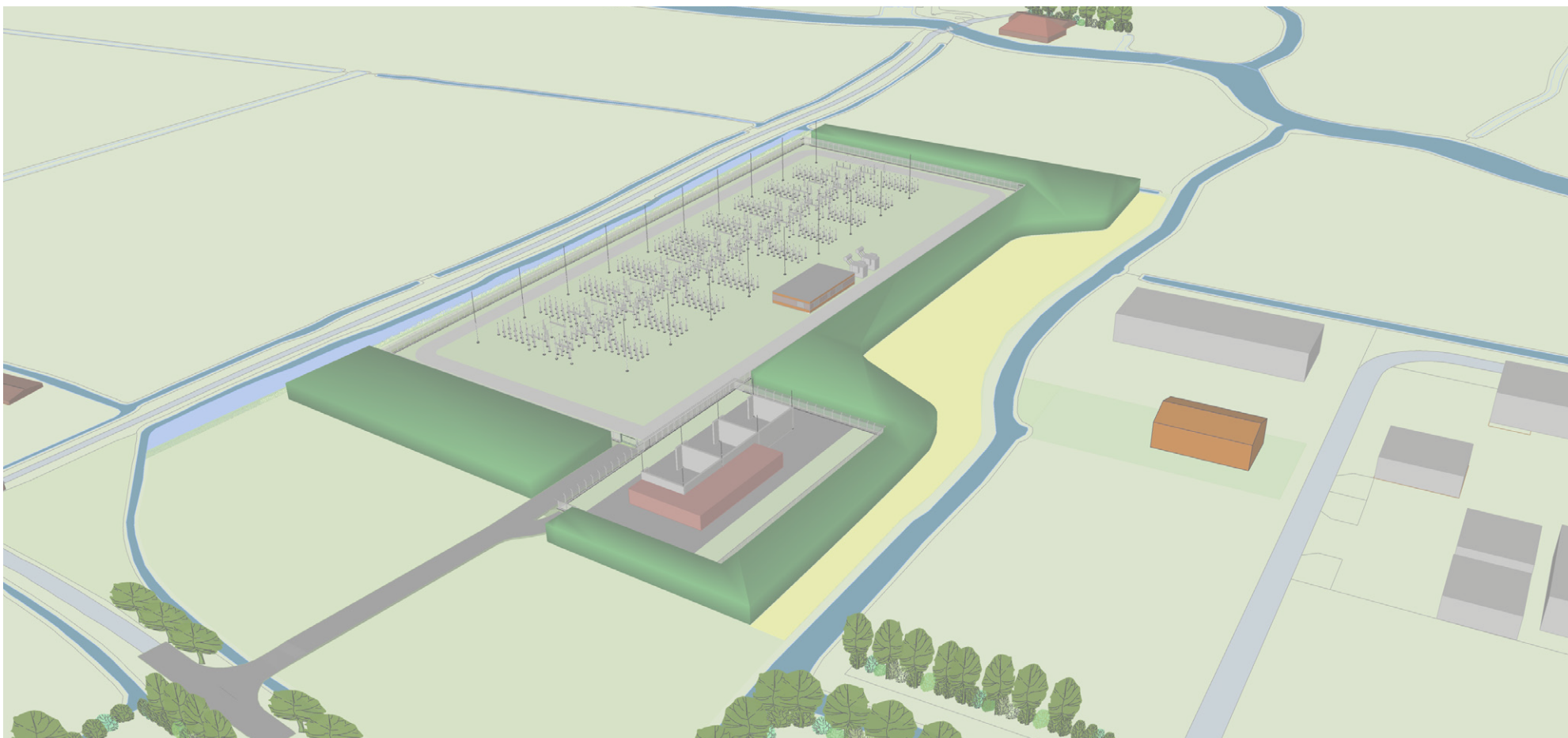
Wij vertrouwen erop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. In geval van inhoudelijke vragen of onduidelijkheden verzoeken wij u op korte termijn contact met ons op te nemen (zie aanhef brief voor contactgegevens).

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.

Jan Willem Hoezen
Senior Adviseur Vergunningen

Toegevoegde bijlage:

1. Landschapsplan Bolsward 110
2.
 - a. Plattegrond CDG-Bolsward Begane Grond
 - b. Plattegrond CDG-Bolsward Kelder
 - c. Plattegrond CDG-Bolsward Dak
 - d. Plattegrond CDG-Bolsward Doorsnede
 - e. Plattegrond CDG-Bolsward Gevels
3. Tekening situatie terrein en gebouwen
4. Tekening situatie station en omgeving (incl. principe doorsnede toegangsweg)



Inpassingsplan Netversterking westelijk Friesland

Landschapsplan

Inpassingsplan Netversterking westelijk Friesland

Landschapsplan

Opdrachtgever: TenneTTSO B.V.

Auteur: Jhon van Veelen

Beoordelaar TenneT: Corrie Smit

datum: 18 juni 2020

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Huidige situatie Station Bolsward	4
3. Inrichting rond Station Bolsward	6
3.1 Algemeen	6
3.2 Bossages	11
3.3 Kruiden- en faunarijk grasland	11
3.4 Watercompensatie en natuurvriendelijke oever	12
4. Referenties:	13

I. Inleiding

TenneT wil een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation realiseren in westelijk Friesland om onder andere toekomstige duurzame energie-initiatieven, zoals het Windpark Fryslân (hierna: WPF), aan te kunnen sluiten op het Nederlandse hoogspanningsnet. Het project bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Een hoogspanningsstation met een maximale oppervlakte van 2,2 hectare nabij het bestaande bedrijventerrein De Marne II bij Bolsward;
2. Vier ondergrondse 110 kV-kabelcircuits om het hoogspanningsstation aan te sluiten op de ondergrondse kabel nabij de A7;
3. Zes ondergrondse 110 kV-kabelcircuits die via opstijppunten inlusen op de bestaande hoogspanningslijn bij Bolsward.

Op deze wijze worden de hoogspanningslijnen aangesloten op de bestaande kabel 110 kV-ring in Friesland. Vanuit dit hoogspanningsstation lopen ondergrondse 110 kV-kabelverbindingen van het nieuwe hoogspanningsstation naar de bestaande bovengrondse hoogspanningslijn bij Bolsward en van het nieuwe hoogspanningsstation naar de te realiseren kabels nabij en onder de A7 door.

Alleen het eerste onderdeel van het project, het 110kV hoogspanningsstation Bolsward is bovengronds en heeft blijvend invloed op het landschap. De in dit Landschapsplan opgenomen inpassingsmaatregelen bevinden zich dan ook allemaal in de directe omgeving van het station.

fig. I Locatie station Bolsward met kabeltracés



In dit Landschapsplan wordt ervan uit gegaan dat op hetzelfde perceel als waar het TenneT 110kV station zal worden gerealiseerd ook een 20kV station van Liander worden gerealiseerd. Dit landschapsplan betreft de inpassing van zowel het TenneT als het Liander 20kV station.

2. Huidige situatie Station Bolsward

Het 110kV Station Bolsward is gelocaliseerd op een perceel tussen het bedrijventerrein de Marne en de Klaverweg. Het perceel ligt in het kleiterpenlandschap van kleigebied Westergo, tegen de westelijke rand van Bolsward.

Op korte afstand ligt het meest oostelijke deel van de Marneslenk. Deze voormalige zeearm heeft tot gevolg gehad, dat de oude zeepolders lager liggen dan het aangrenzende kleiterpengebied.

Rond 1100 is de Marneslenk bedijkt en later afgedamd. Dit gebied wordt ook gekenmerkt door diverse binnenpolderdijken die de gevolgen van dijkdoorbraken in deze periode moesten beperken. Het Marnegebied kent hierdoor een ander type verkaveling (zeepolderverkaveling) dan het kleiterpengebied.

Het landschap ten westen van Bolsward is in de afgelopen eeuw sterk verstedelijkt. Het hoogteverschil tussen de Witmarsumerweg en de kavels ten zuiden van de weg is echter nog wel zichtbaar. De Witmarsumerweg ligt op de voormalige Marnedijk, die het landschap ten noorden van de dijk tegen het zeewater moest beschermen. Ook de Klaverweg ligt hoger dan het omliggende landschap en ligt op een voormalige binnenpolderdijk.

De snelweg doorsnijdt het verkavelingspatronen en is op deze plek, samen met de stedelijke rand van bedrijventerrein de Marne, bepalend voor de gebiedskarakteristiek. Ten noorden van de Witmarsumerweg is de openheid van het kleiterpenlandschap herkenbaar, met de onregelmatige blokverkaveling en enkele boereerven als groene elementen in het landschap. Ten noorden van stationslocatie ligt de Wytmarsumer Feart, die behoort

tot de historische vaarwegen in dit gebied. Deze vaart ligt echter op een dusdanig grote afstand van de locatie, dat van een invloed geen sprake is. Het bedrijventerrein de Marne ontwikkeld zich in westelijke richting en het station zal er ruimtelijke op gaan aansluiten.

fig. 2. locatie van het 110kV station Bolsward. Links kaart 1850, rechts 2019

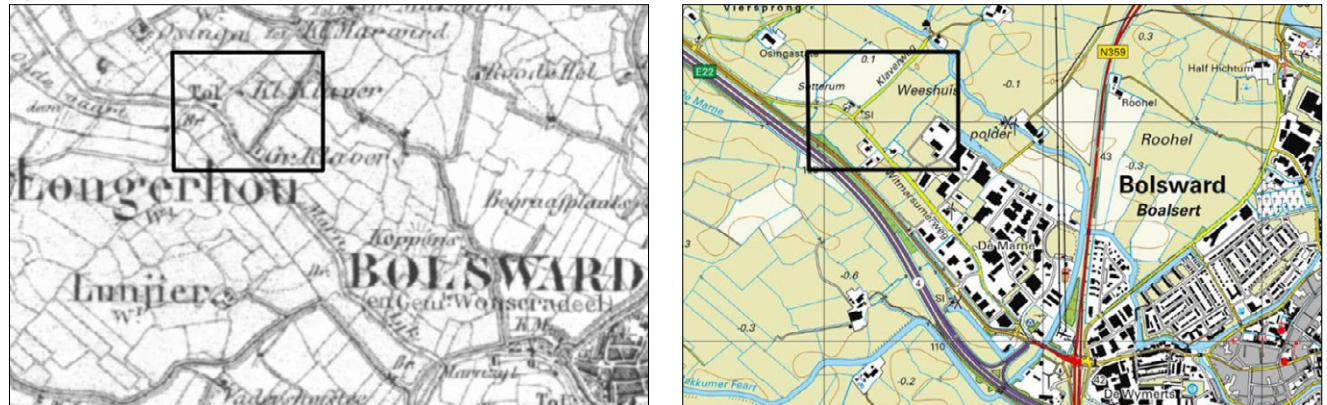


fig. 3. Beeld van het landschap ten westen van Bolsward. Op de voorgrond de A7 met het bedrijventerrein De Marne, met op de achtergrond, aan de westzijde van het bedrijventerrein de stationslocatie.



fig. 4 Beeld vanaf de Klaverweg kijkend in zuidelijke richting. De stationslocatie is op het perceel links. Op de achtergrond de woonbebouwing aan de Witmarsumerweg



fig. 5 Beeld van de Witmarsumerweg kijkend in westelijke richting. De stationslocatie is op het perceel rechts. Op de de achtergrond rechts de woonbebouwing aan de Klaverweg en helemaal rechts de bedrijven.



3. Inrichting rond Station Bolsward

3.1 Algemeen

De ontsluiting van de locatie is door middel van een rechte weg direct op de Witmarsumerweg. Om deze ontsluiting te realiseren zullen enkele bomen moeten worden verwijderd die ter plaatse aansluitend aan de bestaande bomenrij langs de weg zullen worden herplant.

De maatregelen ten behoeve van een goede landschappelijke inpassing zijn vastgelegd in dit Landschapsplan. De landschappelijke inpassing van het 110kV station bestaat uit:

- Bossages rond het station;
- Kruidenrijk grasland;
- Natuurvriendelijke oever.

Daarnaast vindt watercompensatie plaats.

Met deze inrichtingsmaatregelen wordt beoogd:

- Aan te sluiten op de ruimtelijke situatie ter plaatse;
- Het zicht op de installaties en bijbehorende gebouwen te beperken;
- Een bijdrage te leveren aan het vergroten van de ecologische kwaliteit van het landschap;
- De noodzakelijke watercompensatie te regelen.

Hoofdzaken van het plan

Aan de zuid, oost en noordzijde van het station zijn bossages opgenomen. Aan de westzijde, langs de Klaverweg is het door de ligging van een persriool van het Wetterskip Fryslan en de vrijwaringszone rondom het TenneT-station niet mogelijk bossages te realiseren. Hier zal de aanwezige sloot worden verbreed om extra waterbering te maken en zal waar mogelijk een natuurvriendelijke oever worden gerealiseerd.



fig. 6 Landschapsplan

fig. 7 Vogelvlucht impressie van de locatie aan de Klaverweg met daarin het station en de ontsluitingsweg aan de Witmarsumerweg



fig. 8 Vogelvlucht impressie van het station met de landschappelijke inpassing



fig. 9 Profiel met aanzicht over de Klaverweg en het station

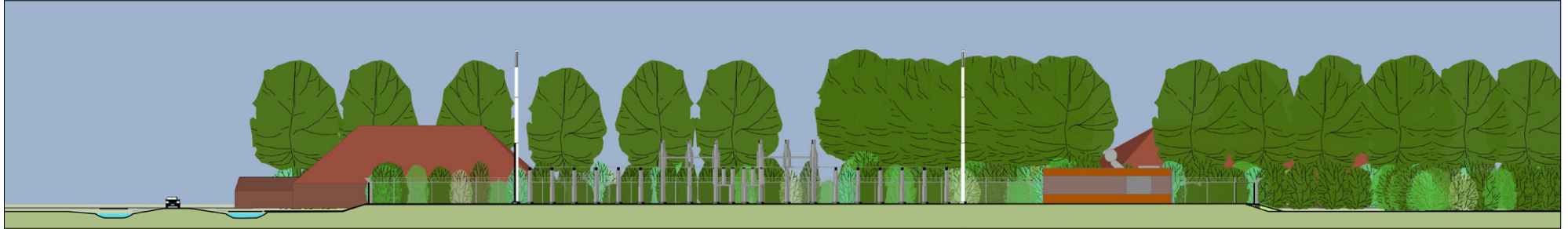


fig. 10 a Beeld van het station zonder inpassing locatie 1: Witmarsumerweg

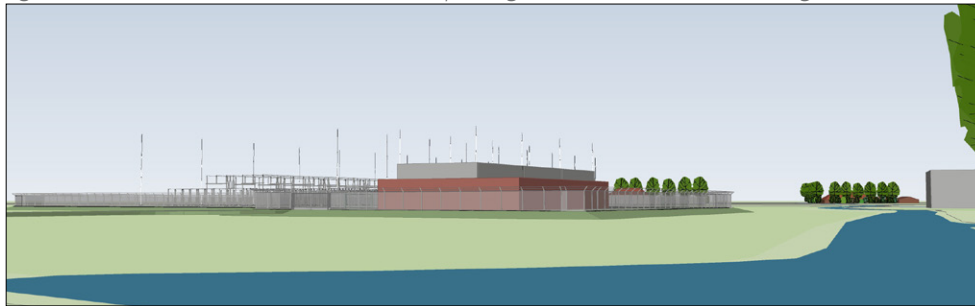


fig. 10 c Beeld van het station zonder inpassing locatie 3: Klaverweg

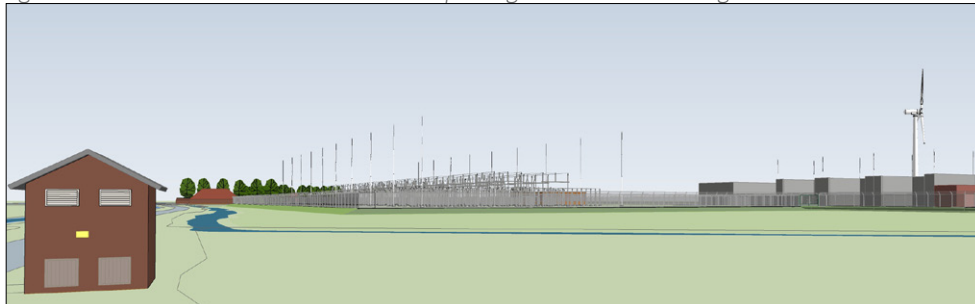


fig. 10 Locatie van de visualisaties

fig. 10 b Beeld van het station zonder inpassing locatie 2: hoek Witmarsumerweg-Klaverweg



fig. 10 d Beeld van het station zonder inpassing locatie 4: Klaverweg vanaf perceel nr 2

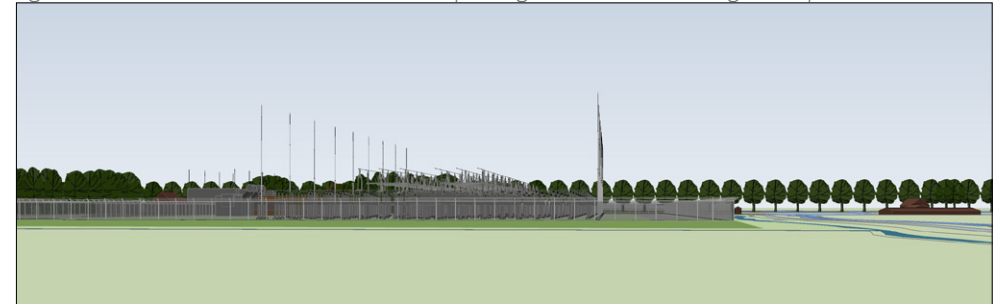




fig. 11 *Beeld van het station locatie 1
Witmarsumerweg*

fig. 11 a *zonder inpassingsmaatregelen*

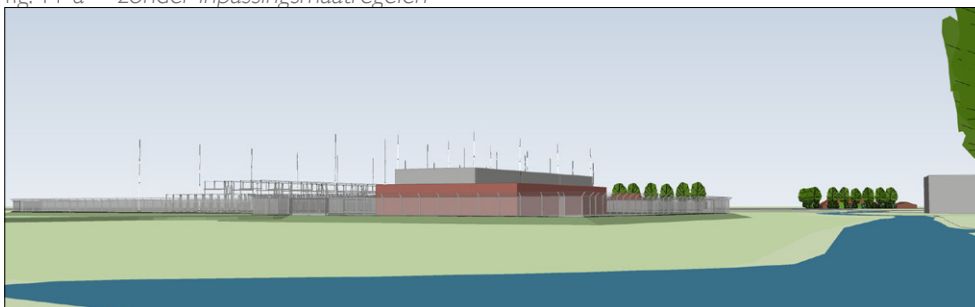


fig. 11 b *met inpassingsmaatregelen zomerbeeld*



fig. 11 c *met inpassingsmaatregelen winterbeeld*

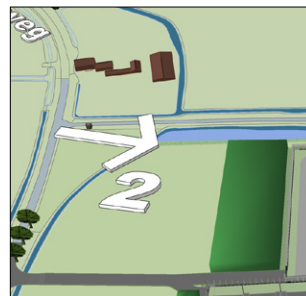


fig. 12 *Beeld van het station locatie 2
hoek Witmarsumerweg-Klaverweg*

fig. 12 a *zonder inpassingsmaatregelen*

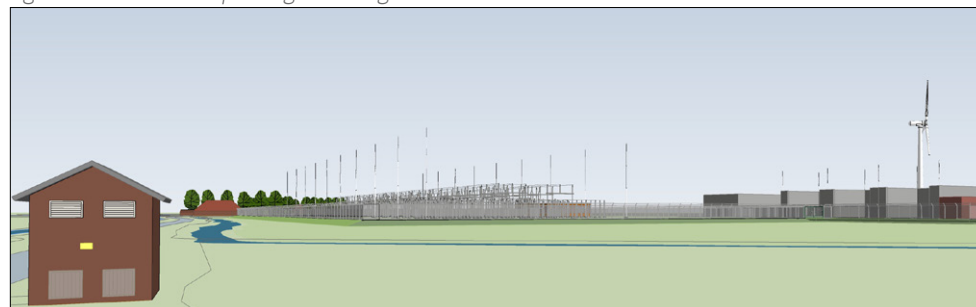


fig. 12 b *met inpassingsmaatregelen zomerbeeld*

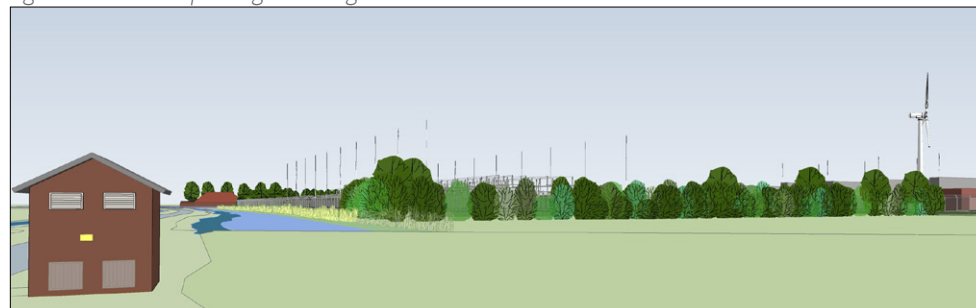


fig. 12 c *met inpassingsmaatregelen winterbeeld*

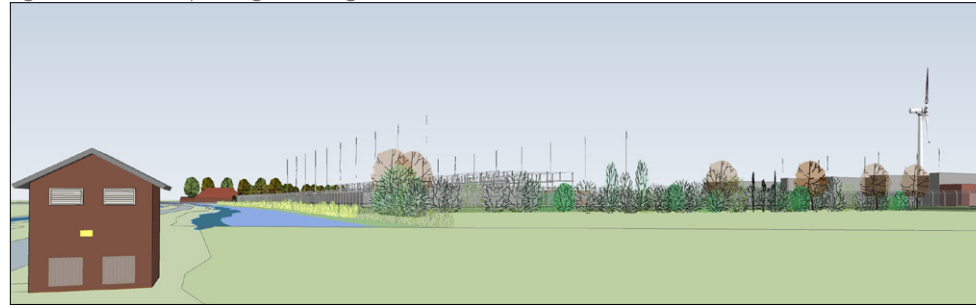




fig. 13 *Beeld van het station locatie 3 Klaverweg*

fig. 13 a *zonder inpassingsmaatregelen*

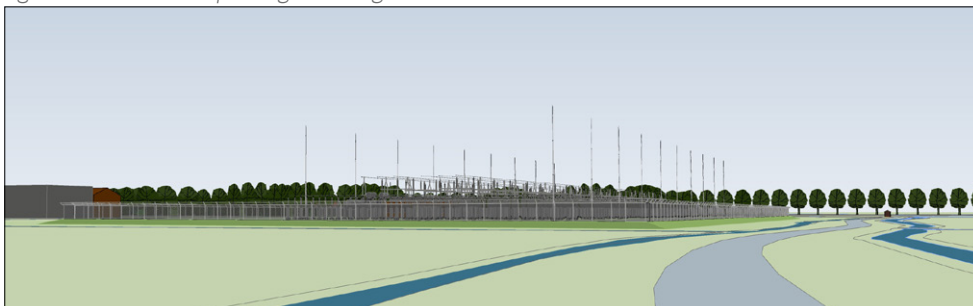


fig. 13 b *met inpassingsmaatregelen zomerbeeld*

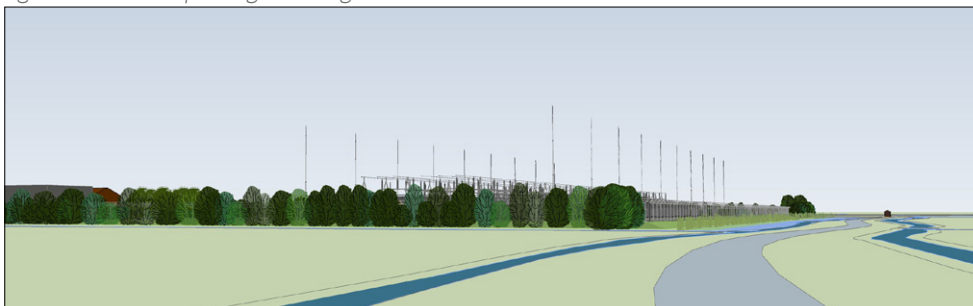


fig. 13 c *met inpassingsmaatregelen winterbeeld*

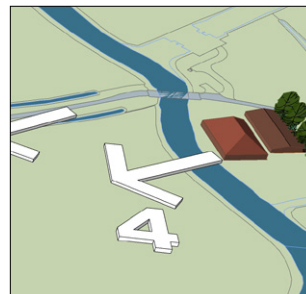
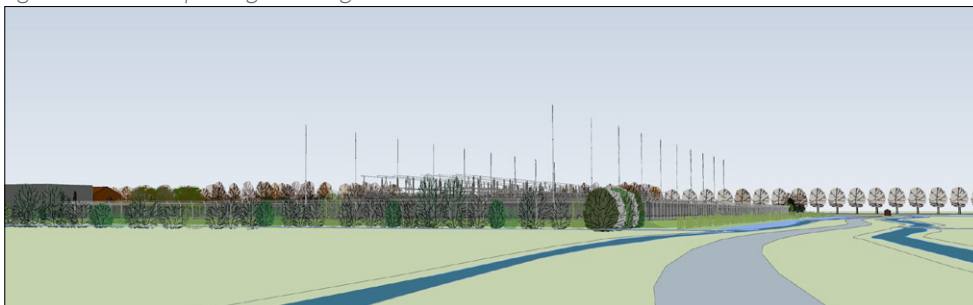


fig. 14 *Beeld van het station locatie 4 Klaverweg vanaf perceel nr 2*

fig. 14 a *zonder inpassingsmaatregelen*

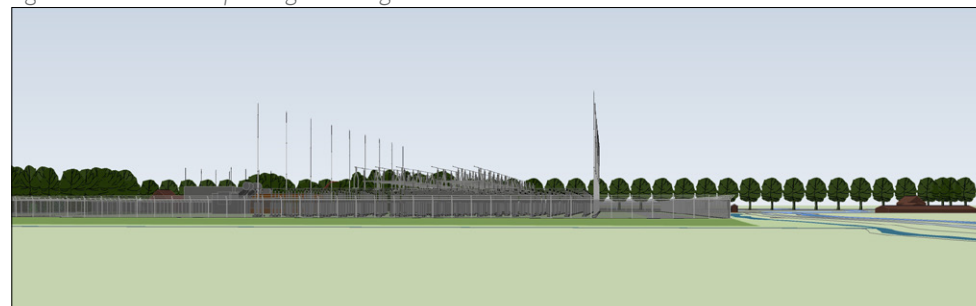


fig. 14 b *met inpassingsmaatregelen zomerbeeld*

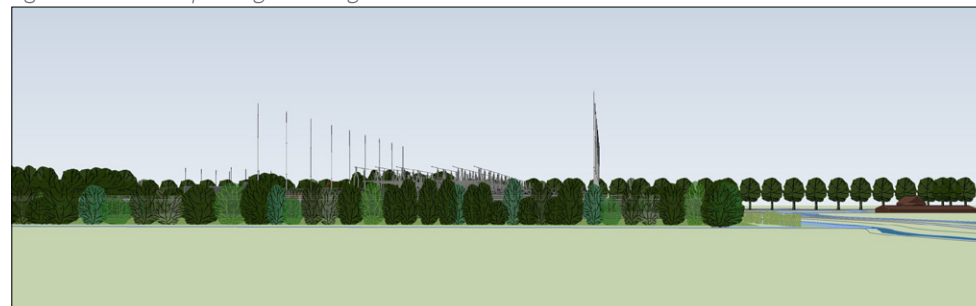
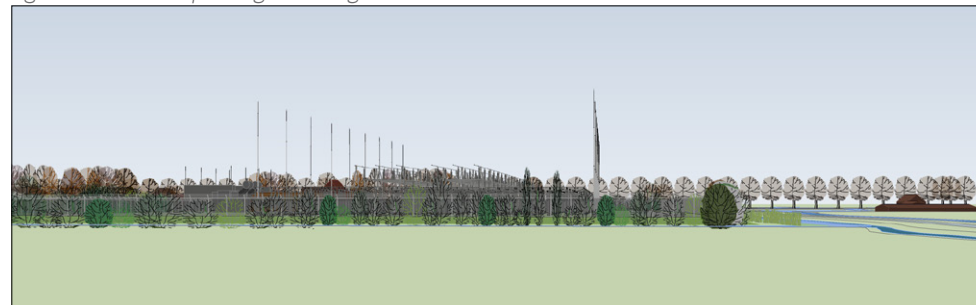


fig. 14 c *met inpassingsmaatregelen winterbeeld*



Aan de oostzijde, tussen het station en de Marne is een zone vrijgehouden die zal worden ingericht en beheerd als kruidenrijkgrasland.

3.2 Bossages

De bossages bestaan uit een opgaande begroeiing van hoofdzakelijk inheemse struiken. De bosjes passen binnen het omringende landschap en kunnen een betekenis krijgen zijn als leefgebied voor verschillende planten en diersoorten.

3.3 Kruiden- en faunarijk grasland

Dit natuurbeheertype omvat graslanden die kruidenrijk zijn. De vegetatie bestaat over het algemeen uit verschillende graslandvegetaties zoals kamgrasvegetaties of witbolgraslanden. Bij een ontwikkeling van witbolgraslanden kan dit natuurbeheertype fungeren als leefgebied voor dieren die in de omgeving van het plangebied. Dit natuurbeheertype kan voorkomen op vochtige bodems met een doorgaans (matig) voedselrijk karakter. De graslanden zijn over het algemeen wel rijk aan minder zeldzame soorten en zijn van belang voor onder meer vlinders, overige insecten, vogels en kleine zoogdieren. Bemesting is niet noodzakelijk.

Beheeraspecten

Dit natuurbeheertype kan vrij extensief beheerd worden. Afhankelijk van de voedselrijkdom moet jaarlijks worden gemaaid. Het maaisel moet afgevoerd worden. De voorkeur gaat uit naar gefaseerd maaien, met behulp van lichte machines. Het verdient de voorkeur om het maaisel enige tijd te laten liggen zodat insecten en dergelijke uit het gemaaide gras

fig. 15 *Bossages hoofdzakelijk bestaand uit inheemse struiken met enkele boomvormers*



fig. 16 *Kruidenrijk grasland*



kunnen ontsnappen. Geleidelijke overgangen naar andere vegetatiestructuren moeten behouden blijven.

3.4 Watercompensatie en natuurvriendelijke oever

Tussen de Klaverweg en het station zal de aanwezige sloot worden verbreed om voldoende watercompensatie te maken. Daarnaast zal waar mogelijk een natuurvriendelijke oever worden gerealiseerd. De watergang wordt verbreed en waar mogelijk wordt ruimte gegeven aan de oever voor een gevarieerde vegetatieontwikkeling. Tevens biedt deze NVO leefruimte aan dieren en kan het vanwege het flauwe talud als uitstapplaats fungeren. De breedte van de NVO zal afhankelijk zijn van de beschikbare ruimte tussen de verbrede bermsloot aan de Klaverweg en de vrijwaringszone van het aanwezige persriool. Door deze maatregelen, met een breedte van gemiddeld circa 5m en een lengte van circa 300m en het verwijderen van de aanwezige dam in de sloot ontstaat een extra wateroppervlakte van meer dan 1500m². Dit is ruimschoots voldoende om de noodzakelijke watercompensatie te realiseren.

fig. 18 NVO en waterberging tussen Klaverweg en 110kV station



fig. 17 Natuurvriendelijke oever



fig. 19 Schematisch profiel 1: NVO breedte circa 6m

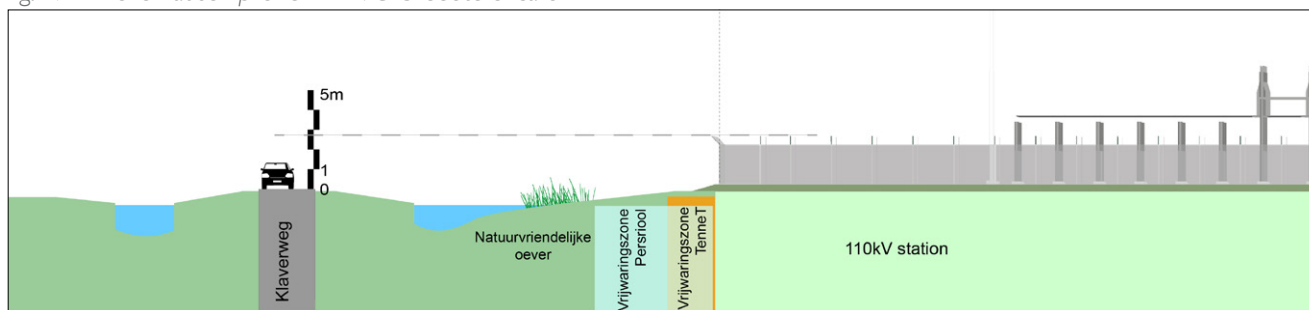
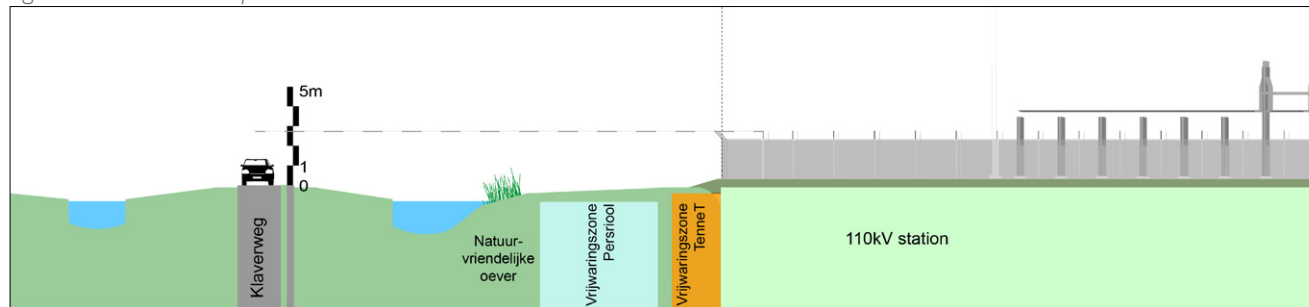
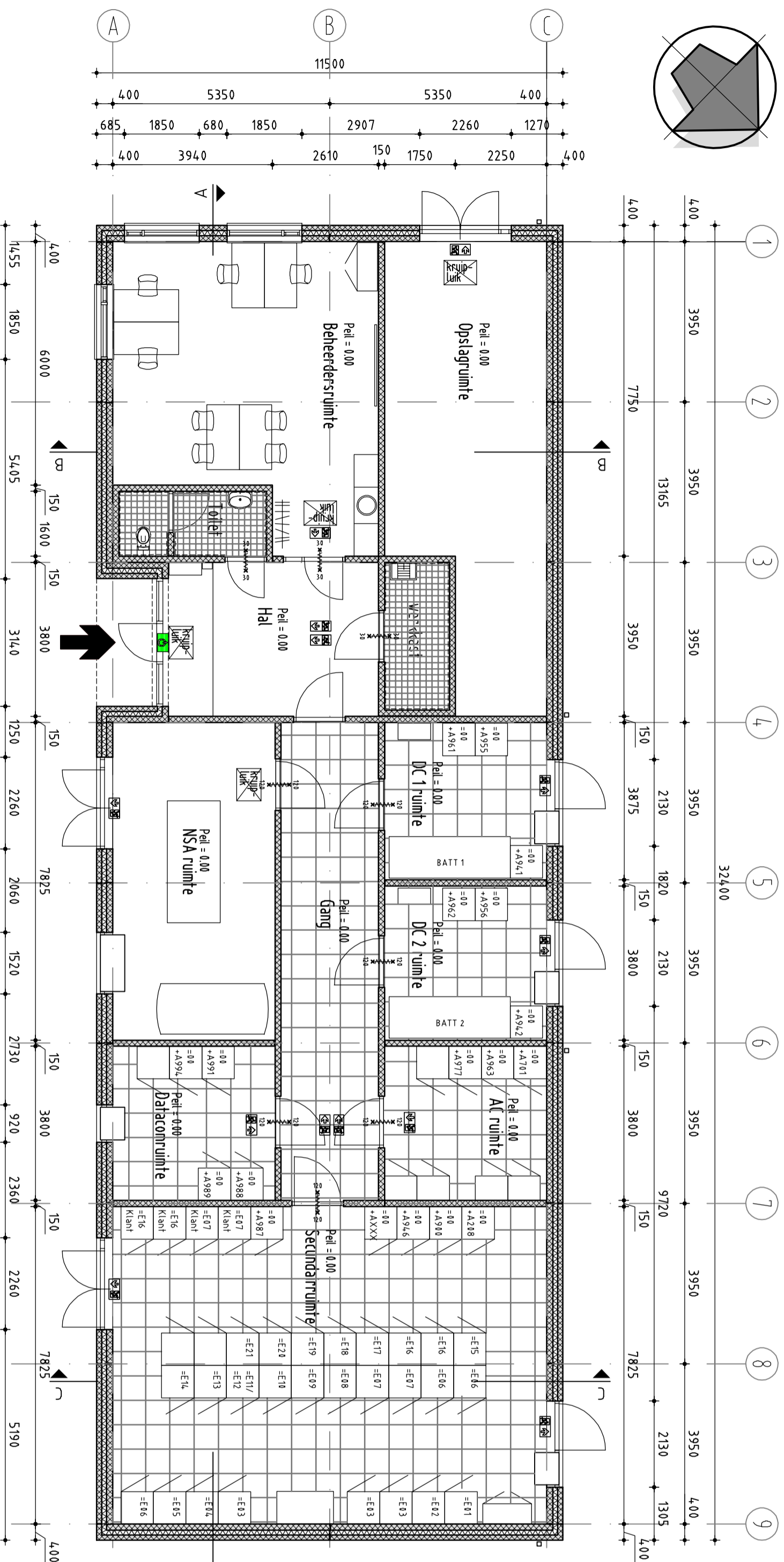
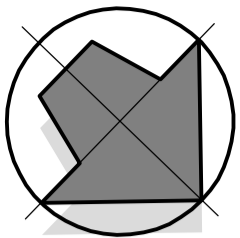


fig. 20 Schematisch profiel 2: NVO breedte circa 3m



4. Referenties:

- Gemeente Súdwest-Fryslân (2018). Welstandsnota Vierverlaten
- Gemeente Súdwest-Fryslân, (2010). Bestemmingsplan Bolsward De Marne. Veelen, J. van (2017). Landschapsplan Uitbreiding 220kV station Oudehaske
- Gemeente Súdwest-Fryslân, (2017). Bestemmingsplan Buitengebied Súdwest-Fryslân Veelen, J. van (2019). Landschapsplan Uitbreiding 150kV station Etten-Leur
- Hofstad, M van der (2020). Watertoets en waterbergingscompensatie Bolsward 110 Veelen, J. van, R. van Meeteren (2015). Landschapsplan Uitbreiding 110kV Schakelstation Emmeloord Zuidervaart
- TenneT (2016) Uw veiligheid en beplanting nabij de ondergrondse hoogspanningsverbinding Wansink, D.E.H. (2016). Handreiking ontwerpvoorschrift Natuurvriendelijke oevers
- TenneT (2016) Uw veiligheid en beplanting onder of nabij de bovengrondse hoogspanningsverbinding Wetterskip Fryslan (2019). Beleidsregels Integrale Legger
- TenneT (2017) Landschap en Hoogspanningsnet. Visie en richtlijnen voor landschappelijke inpassing
- Vanderschuren M.M.K. en ir. J.K. Muntinga (2019) MER 110 kV station westelijk Friesland
- Veelen, J. van (2011). Aanvullende Landschappelijke inpassing station Wateringen
- Veelen, J. van (2011). Landschapsplan 380-150kV station Breukelen-Kortrijk
- Veelen, J. van (2014). Landschapsplan 380kV station Oostzaan
- Veelen, J. van (2014). Landschapsplan 380kV station Rilland
- Veelen, J. van (2015). 380kV hoogspanningsstation Rilland - Landschapsplan
- Veelen, J. van (2016). Landschapsplan 380kV station



Begane Grond

ruimten:

Ruimte:	Functie*:	Type**:	Oppervlakte:	Bezetting:
	[-]	[-]	[m ²]	[-]
hol	11	WK	19,60	-
töllet	11	SR	5,85	-
beheerdersruimte	5	VR	43,90	B2
opstapruimte	11	OR	39,90	B5
werkruimte	11	SR	6,05	-
gang	11	WK	28,15	-
DC1 ruimte	5	TR	15,50	B5
DC2 ruimte	5	TR	15,50	B5
Secundairruimte	5	TR	85,75	B5
Datacentruimte	5	TR	15,20	B5
NSA-ruimte	5	TR	31,30	B5
kabelruimte	11	OR	211,35	-

* Functie volgens Bouwbesluit 2012 (S=andustrufunctie, T1= overige gebruiksfunctie)
 ** VR= verblijfsruimte, WK= werkruimte, OR= onbwoende ruimte, SR= sanitaire ruimte, TR= technische ruimte

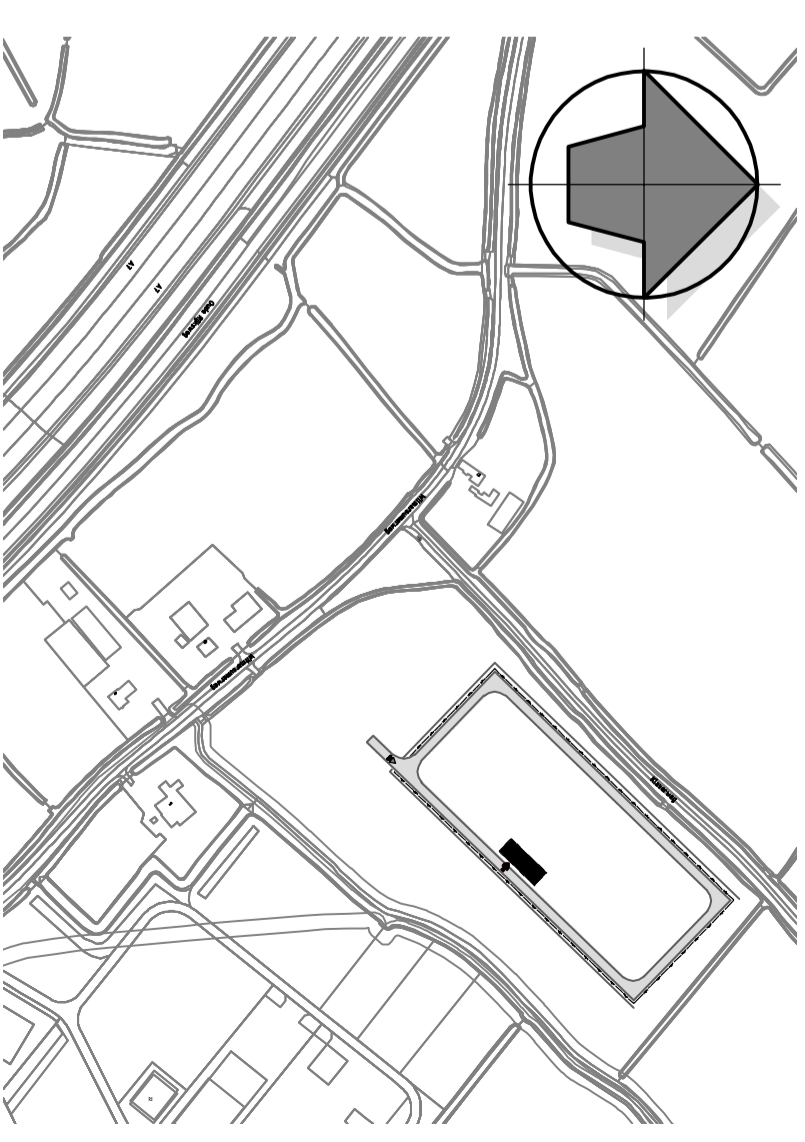
- Verblijfsgebied: 43,90 m²
 Netto vloeroppervlakte: 531,35 m²
 Bruto vloeroppervlakte: 688,0 m²
- Aan de nieuwbouw worden geen doelstellingen gesteld
 - Warmteweerstand van de uitwendige schiedingsconstructie voldoet aan het gestelde in het Bouwbesluit
 - Ventilatievoorzieningen en capaciteit volgens opgaaf leverancier

renvooi plattegronden

- perlab betonnen gewellemenenten
- perlab beton
- ihw. gestort beton
- deur met draoirichting
- zelfsluitende deur
- raamkozijn
- hoofdingang
- uitgang
- nooduitgang
- aardingsstoaf
- anker verbewijling
- oondinding bijkemofleiding
- isolate
- stalen roostervloer
- voertegelwerk
- installatievloer
- wandtegels

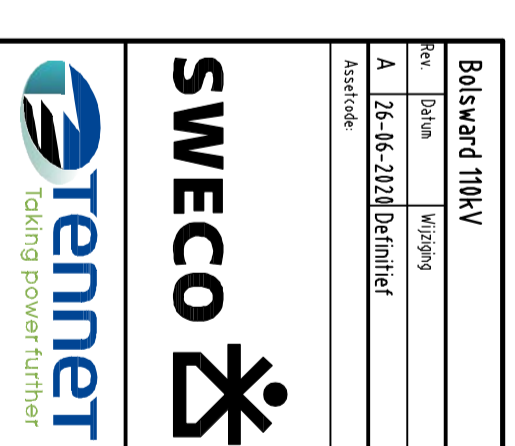
Kadastrale gegevens:

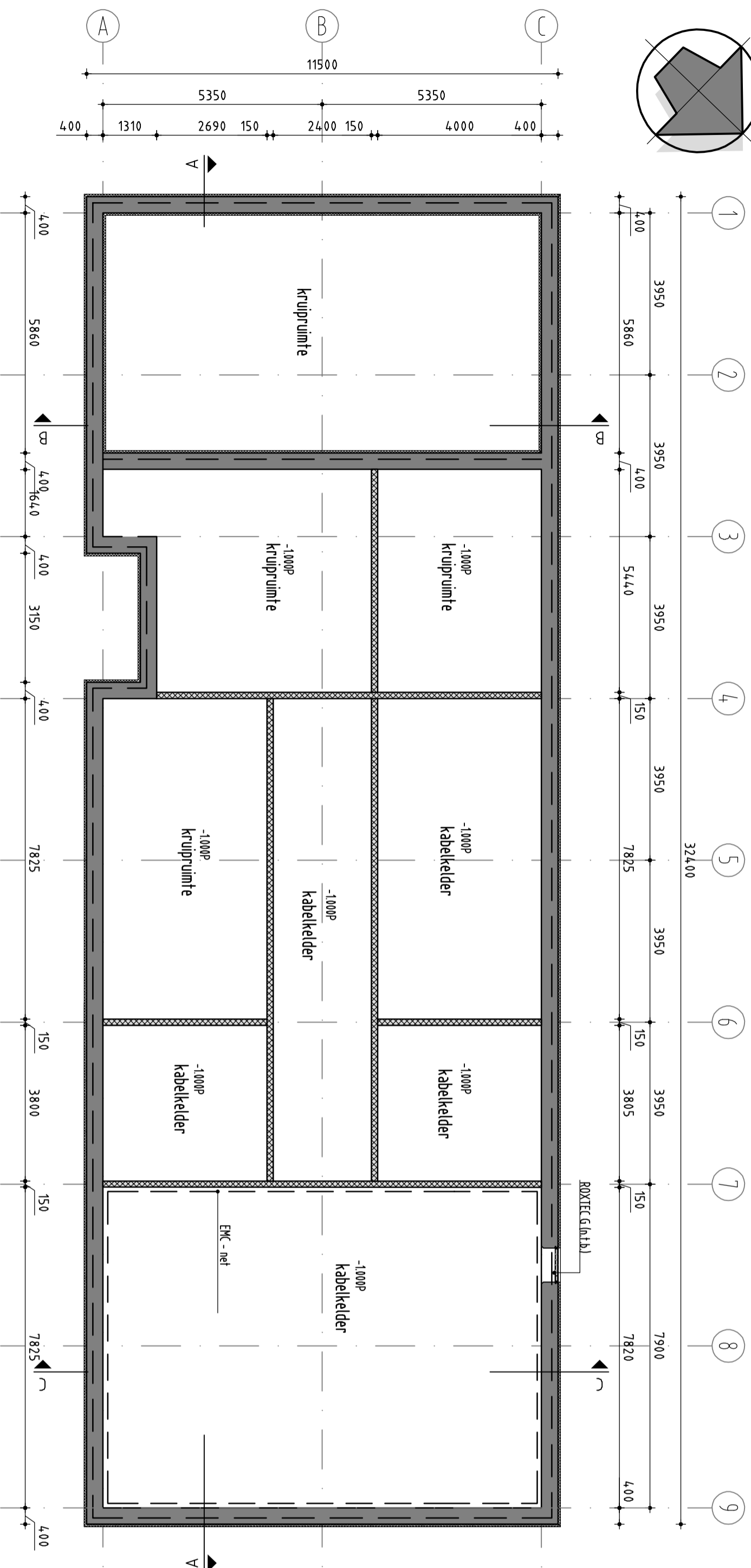
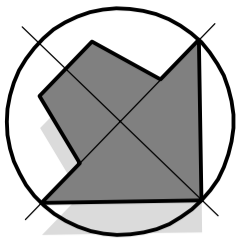
Gemeente : Bolsward
 Sectie : 01 C
 Perceelnummer : 69
 : 272
 : 273
 : 274



Peil = P = 0 = 900+ NAP
 mv = maaiweld = 300-P

Bolsward 10kV			
Revisie	Datum	Wijziging	Getekend
A	26-06-2020	Definitief	RRA/Sweco
Asatricke	Relatie		Datum
			08-05-2020
Omschrijving		Vaargebied	Bouwkunde
CGG-Gebouw Bolsward		Objekt	CGG-Gebouw
Begane Grond		Soort tekening	Plattegrond
DBM nummer	Kop	Tekeningnummer	Blad
		002.873.21.084.502	B34.2-m2



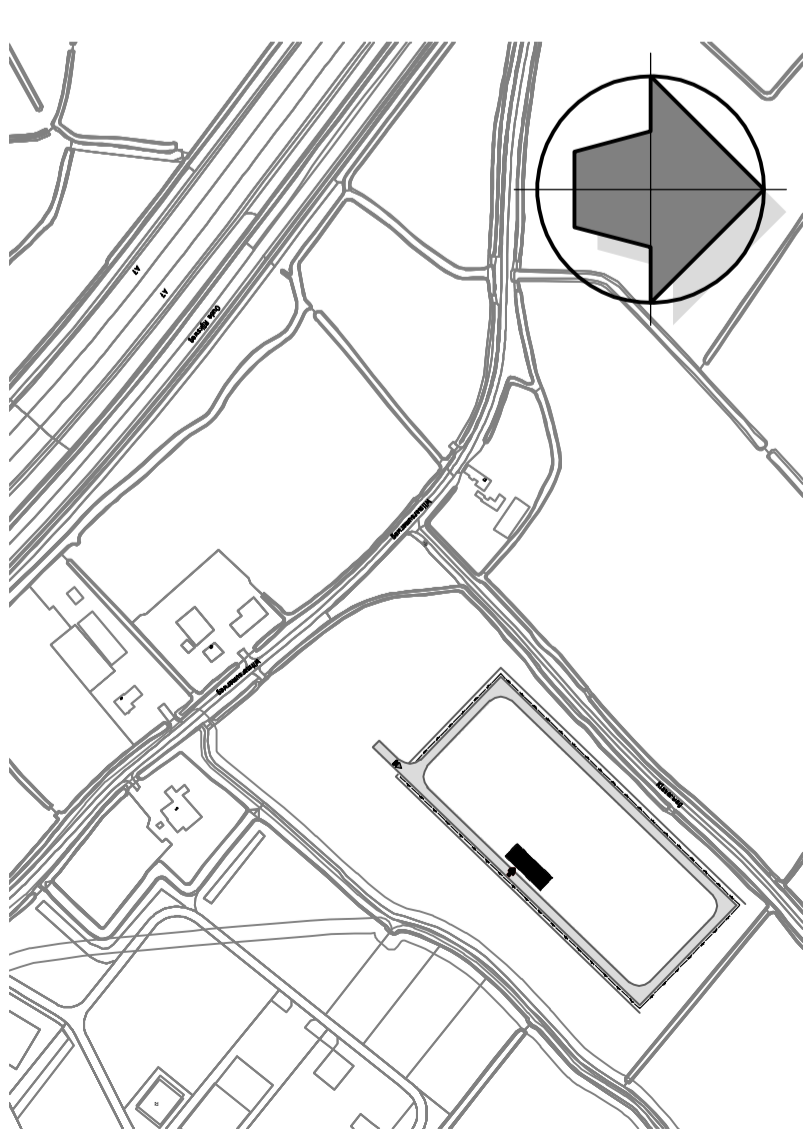


renvooi plattegronden

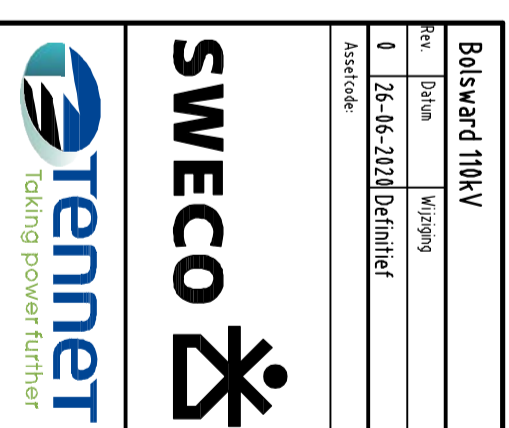
- prefab betonnen gevelelementen
- voorz. van ingestorte dt.w. met geweststeen
- prefab beton
- i.h.w. gestort beton
- deur met drooirichting
- zelfsluitende deur
- roomkozijn
- hoofdingang
- branddeur 60 min.
- brandwering 60 min.
- 20 brandslangspjel
- handbrandblusser
- halve aardingstaaf (alleen bi. zijde)
- hoofdingang
- uitgang
- nooduitgang
- aardingstaaf
- anker verbewijling
- oodinding bliksemafleiding
- isolatie
- stalen roostervloer
- vloertegelwerk
- installatievloer
- wandtegelswerk

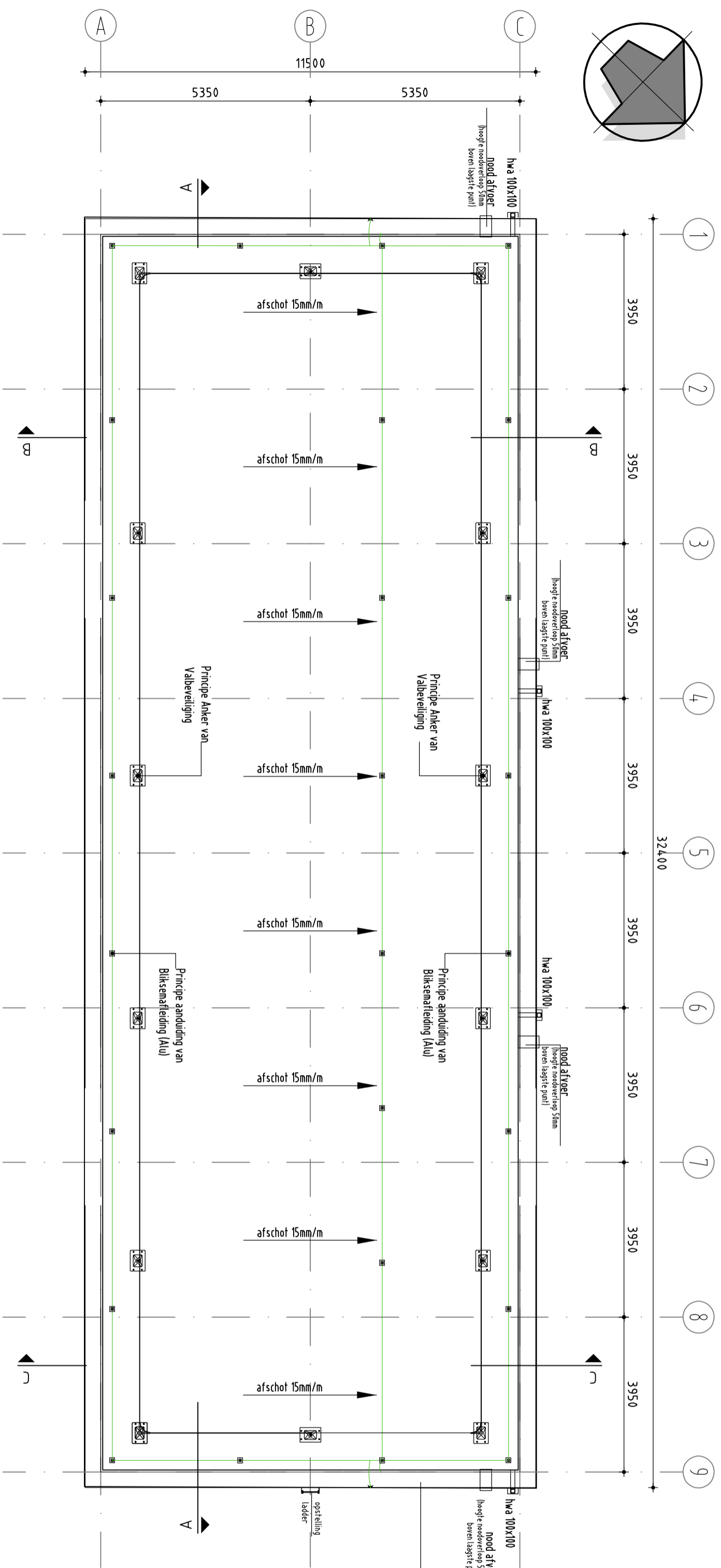
Kelder

Peil = P = 0 = 900+ NAP
 mv = maaiiveld = 300-P



Bolsward 10KV			
Rev.	Datum	Wijziging	
0	26-06-2020	Definitief	
Aansteller		RRA Sweco	
Relatie		Bouwkunde	
Opzet		CGG-Gebouw	
Soort tekening		Plattegrond	
Omschrijving			
CGG-Gebouw Bolsward			
Kelder			
DBI nummer	Msp	Tekeningnummer	Bid
		002.873.21.084.503	B34.2-m3



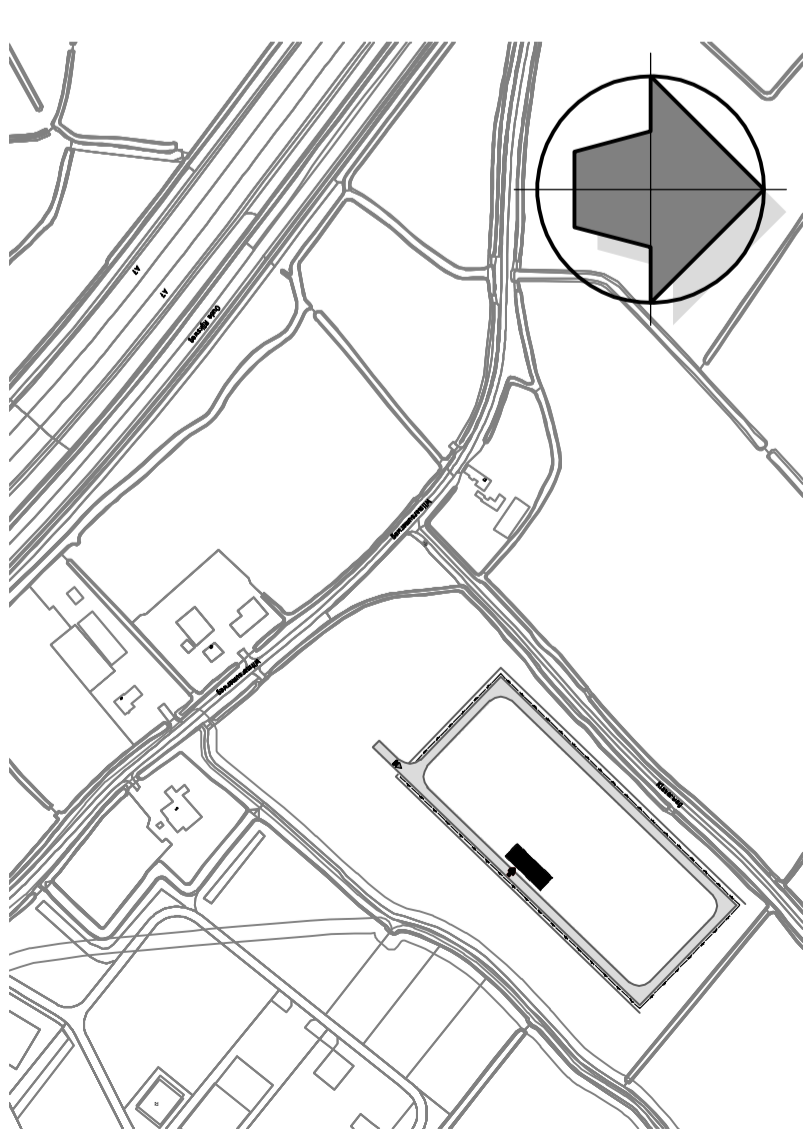


Dak

renvooi plattegronden

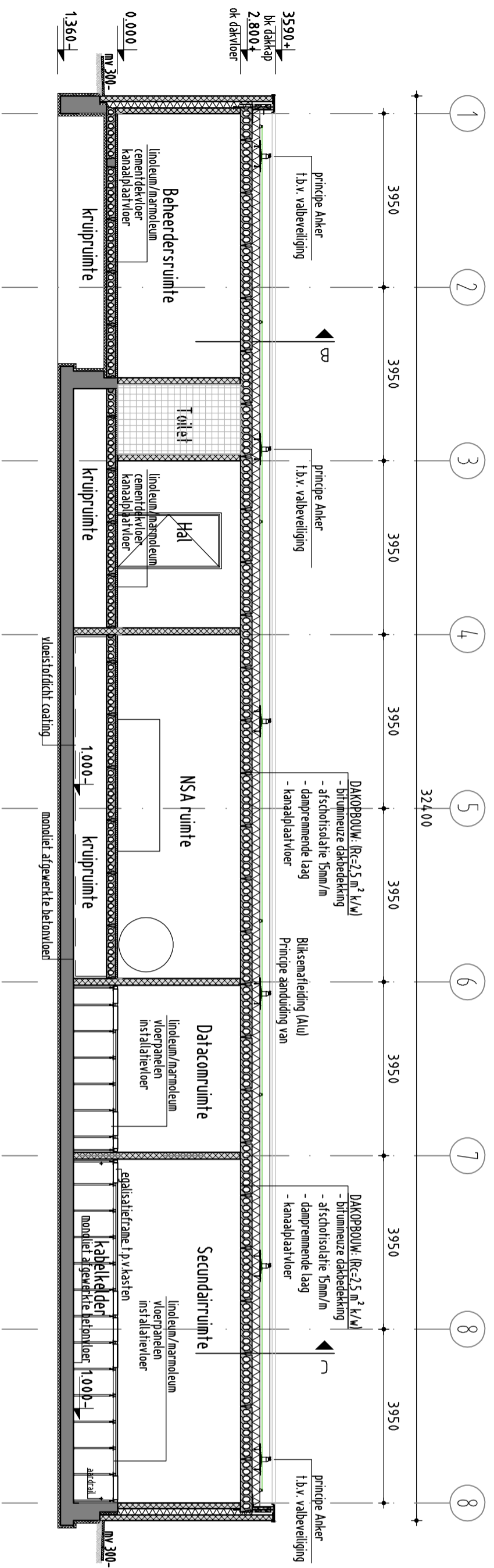
- prefab betonnen gevellementen
- voortz. van ingestorte ofw. met gewelstein
- prefab beton
- inw. gestort beton
- deur met draooring
- zelfsluitende deur
- roomkozijn
- branddeur 60 min.
- brandwering 80 min.
- 20 brandlanghospel
- handbrandblusser
- halve aordingsstoot (alleen bi. zijde)
- hoofdingang
- uitgang
- nooduitgang
- aordingsstoaf
- anker valbeveiliging
- aonduiding bliksemafleiding
- isolatie
- stalen roostervloer
- vloerregelwerk
- installatievloer
- wondregelwerk

Peil = P = 0 = 900+ NAP
 mv = maaiiveld = 300-P

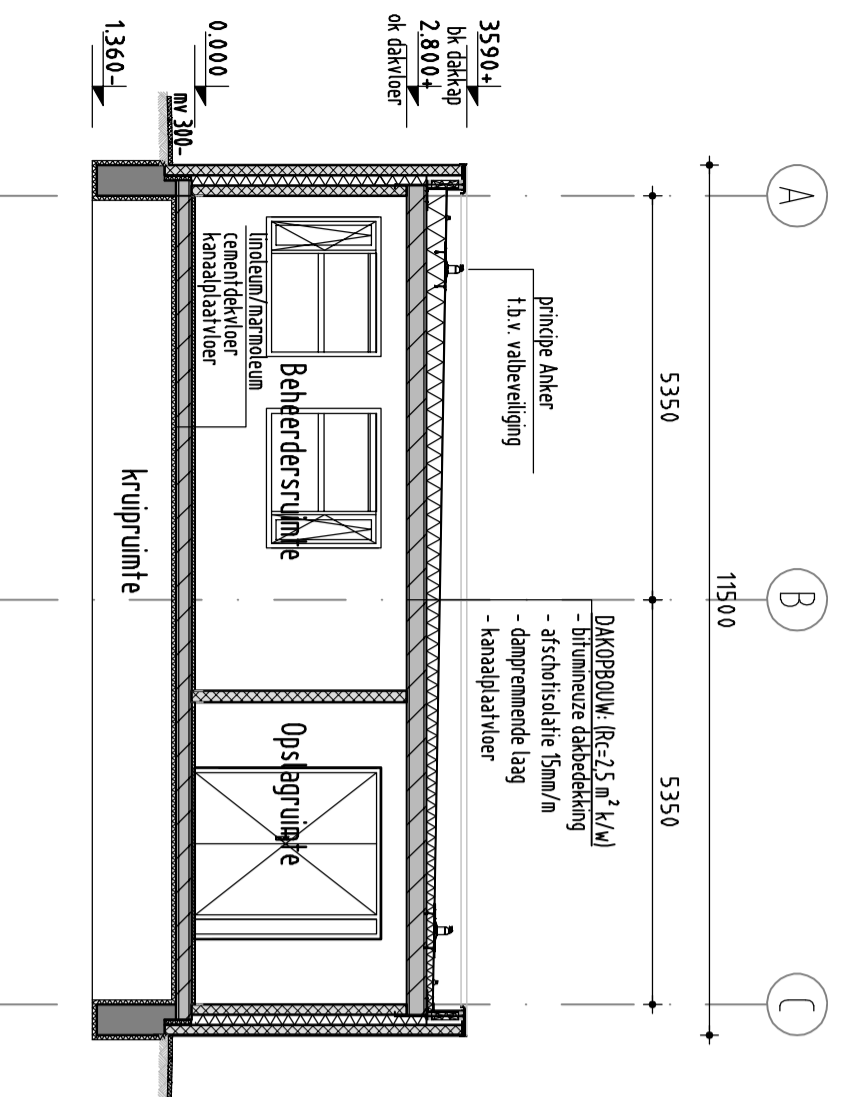


Bolsward 10KV		Gedebied	Datum	Schaal	Formaat
A	26-06-2020	Definitief	RRA Sweco	08-05-2020	1:100
A2					
Relatie	Bouwkunde				
Opst.	CGG-Gebouw				
Soort tekening	Plattegrond				
Omschrijving					
CGG-Gebouw Bolsward					
Dak					
DBI nummer	Mop	Tekeningnummer			
B34.2-m4	002.873.21	084.4504			
					Blad

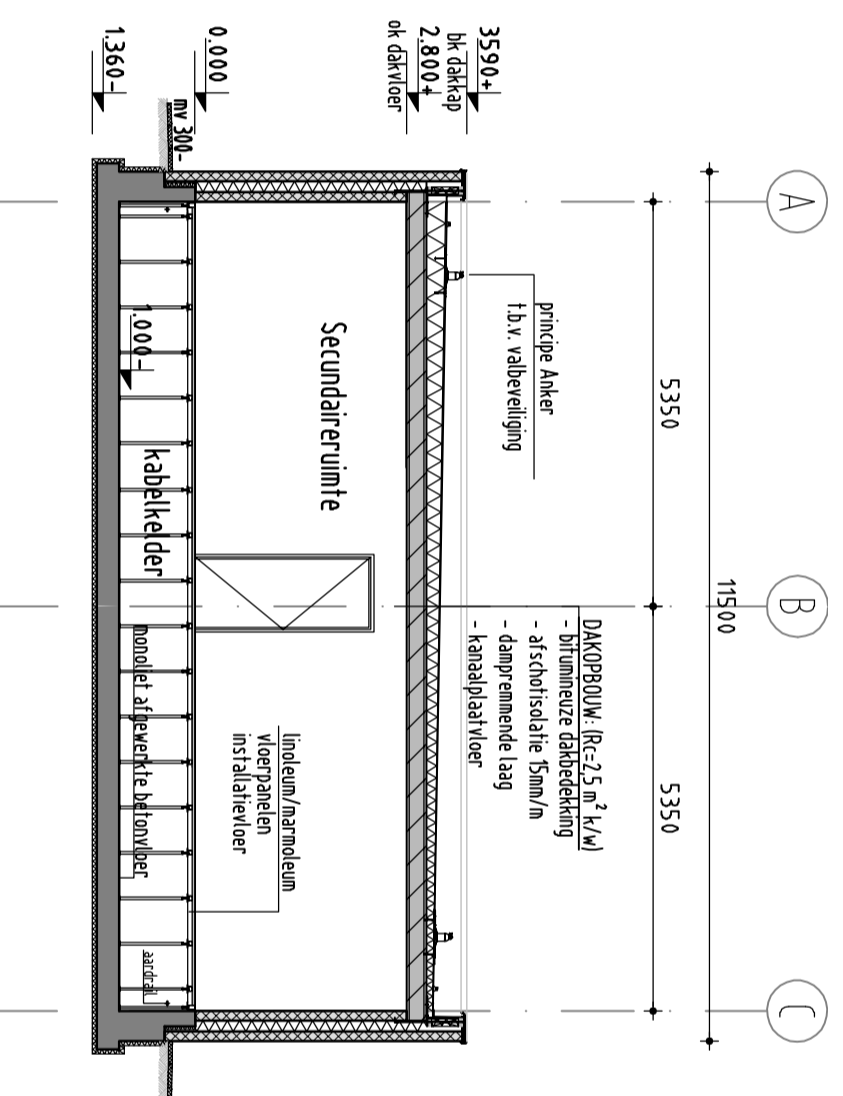
Taking power further



Doorsnede A-A



Doorsnede B-B

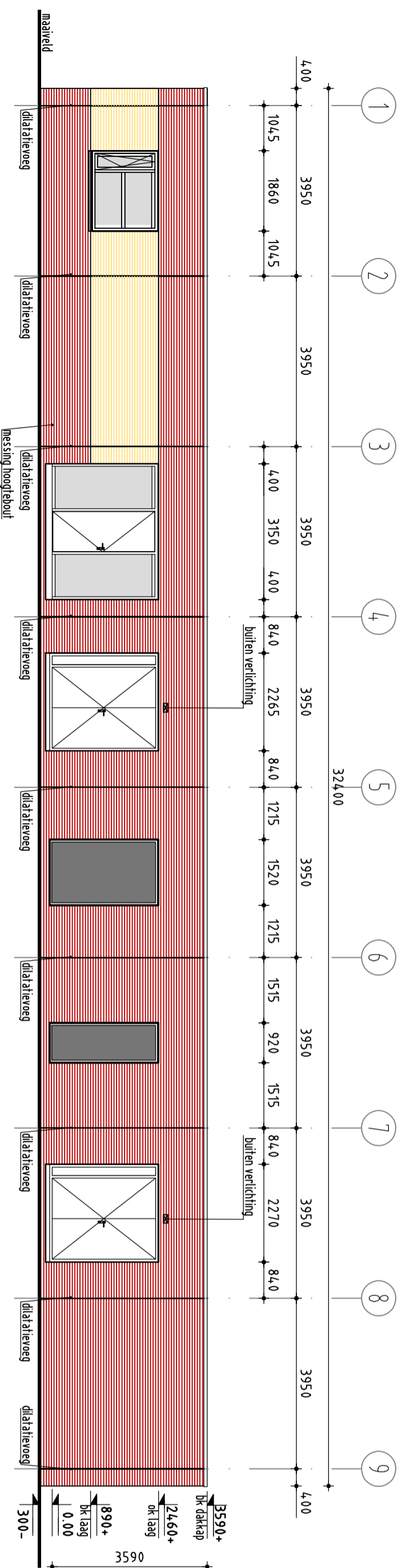


Doorsnede C-C

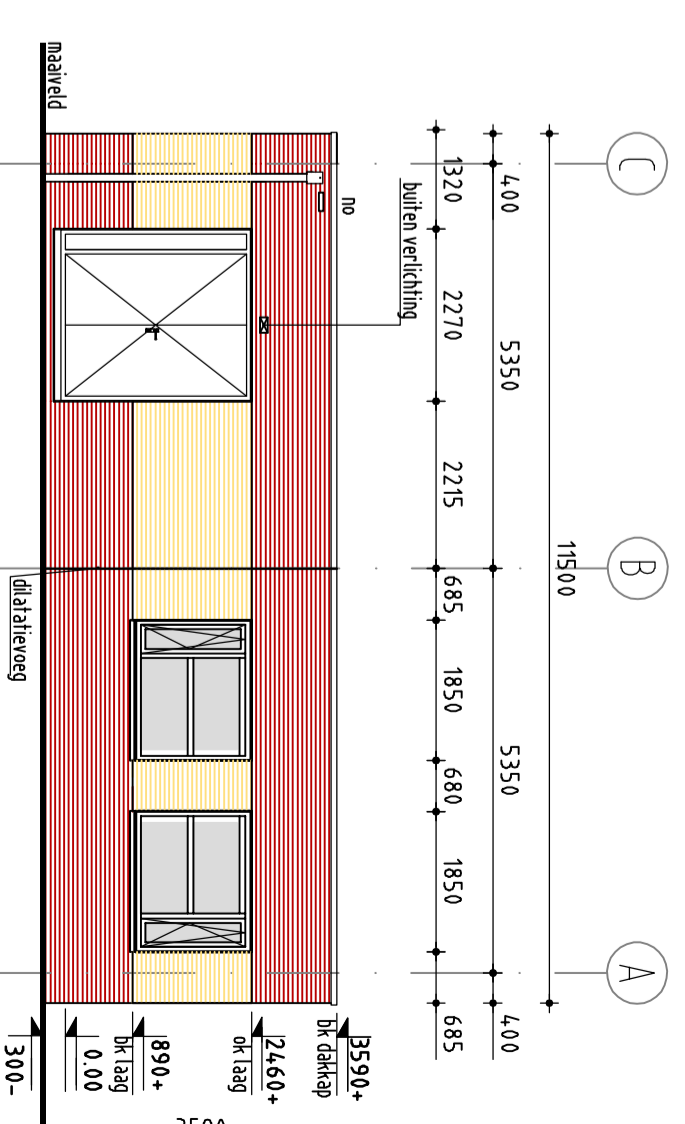
Peil = P = 0 = 900+ NAP
mv = maaiiveld = 300-P

Bolsward 10KV			
Rev.	Datum	Wijziging	Gedraakt
A	26-06-2020	Definitief	RRA(Sweco)
Asistende	Relatie		Datum
	Vraagbied		08-05-2020
	Opzet		Bouwkunde
	Soort tekening		Doorsneden
Omschrijving			
COG-Gebouw Bolsward			
Doorsnede A-A, B-B, C-C			
DOI nummer	Tekeningnummer		
	002.873.21		084.4505
Msp	Tekeningnummer		
	B34.2-m5		
			Bid

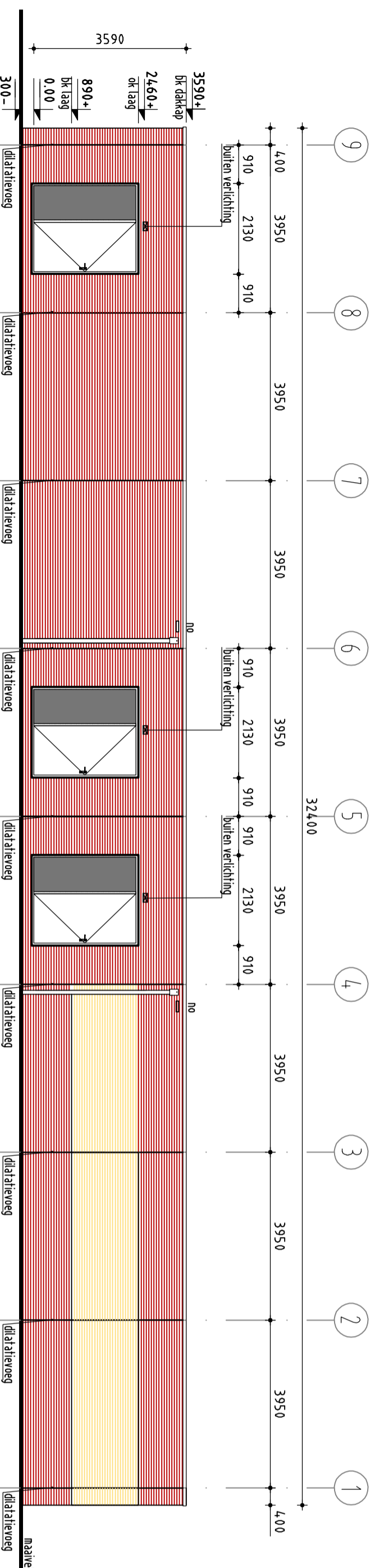




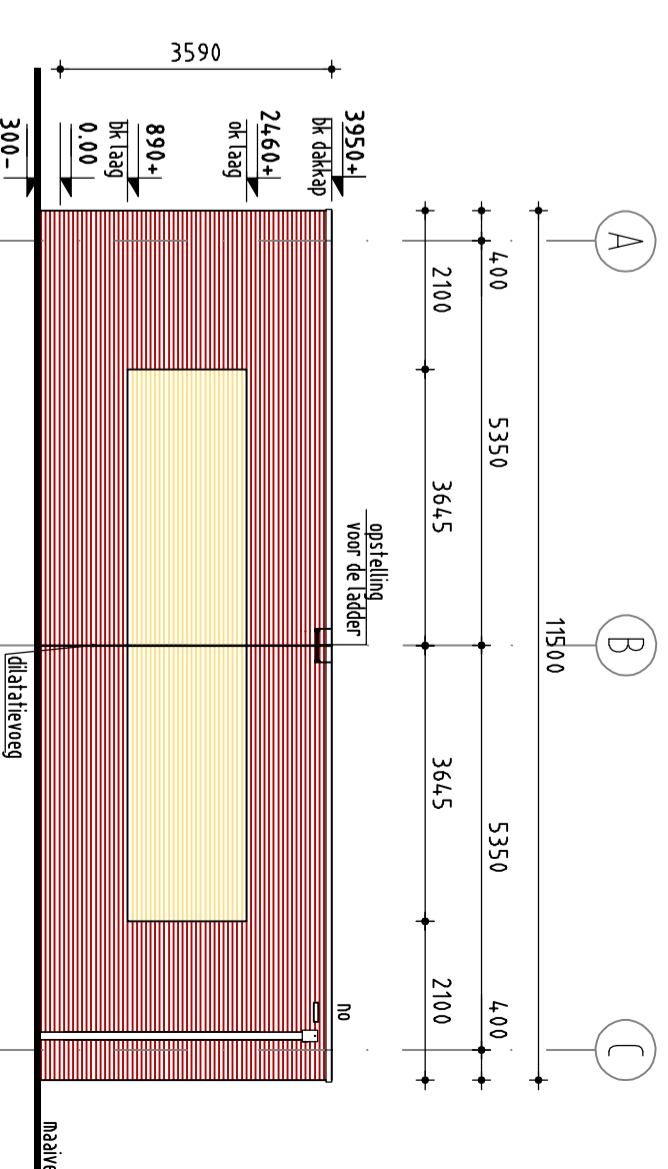
Voorgevel



Linkerzijgevel



Achtergevel



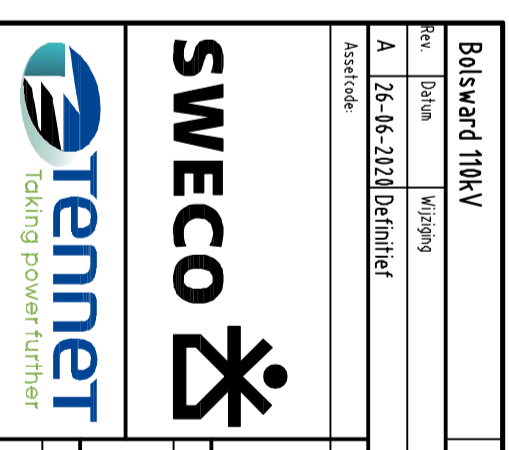
Rechterzijgevel

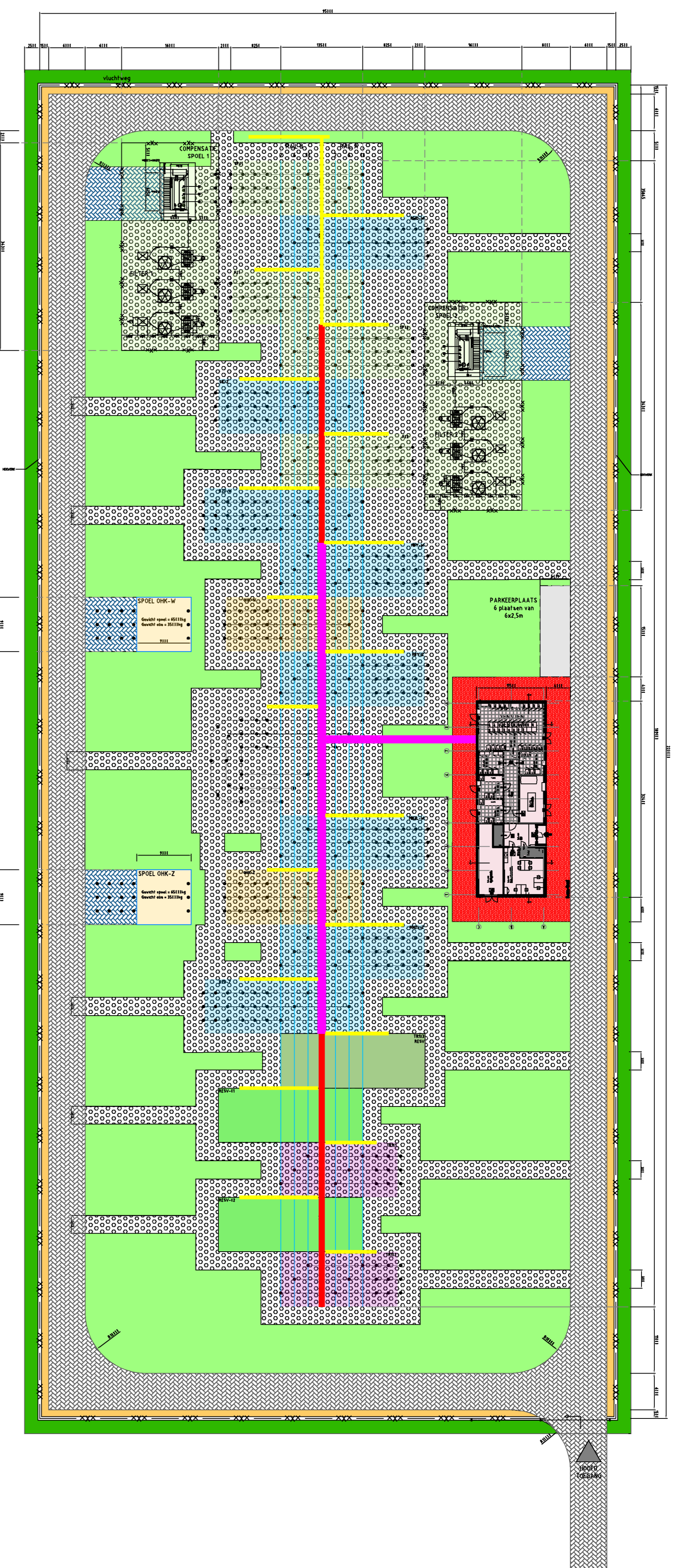
renvooi gevels

- Prefab betonnen gevelelementen voorzien van een ingestorte afwerking met gevelstenen
- Basiskleur: Wienerberger Redwood SP WF in halfsteens-verband
- Accentvlakken: Wienerberger Birchwood SP WF in blokverband
- Voeg: verdiept, glad doorgestreken, hardheidsklasse VH35
- Voegkleur: donkergrijs
- Gevelopeningen, dakkap, HWAs en spuwers, RAL 7012 Basaltgrijs
- Gevelbeglazing is uitgevoerd in security klasse P6B
- Roosters voor ventilatie en/of vrije koeling zijn geïntegreerd in de gevelopeningen

Peil = P = 0 = 900+ NAP
mv = maaiweld = 300-P

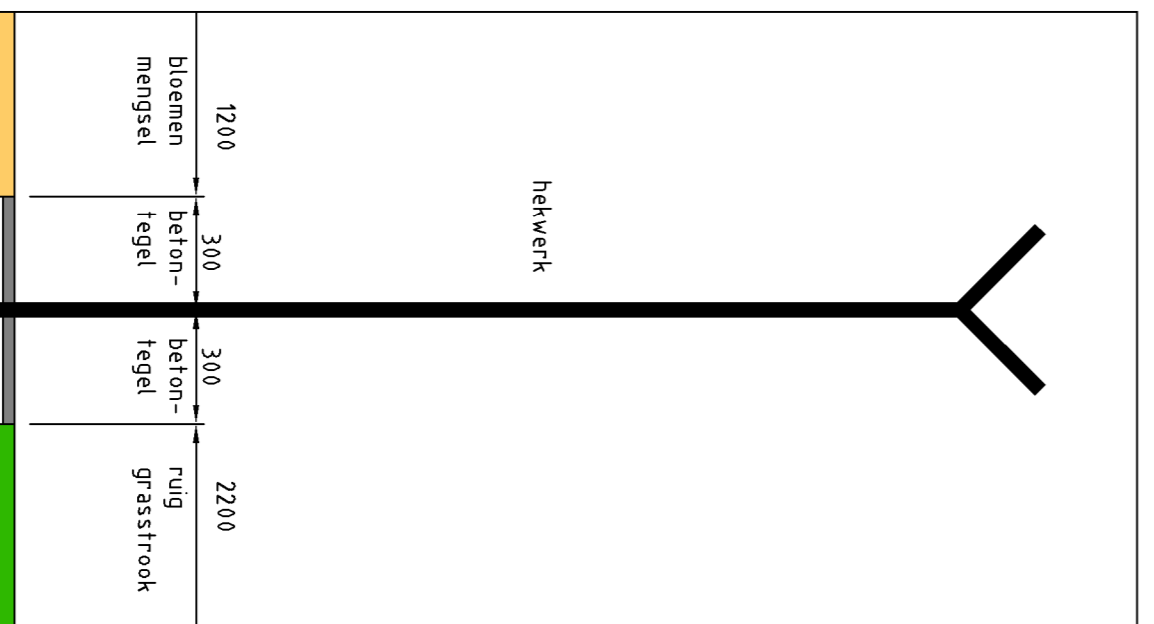
Bolsward 10KV							
Rev.	Datum	Wijziging	Getekend	Datum	Schaal	Formaat	
A	26-06-2020	Definitief	RRA/Sweco			A2	
Asatcode	Relatie		Vraagbeid		Opzet		Soort tekening
	CDG-Gebouw Bolsward		CDG-Gebouw		CDG-Gebouw		Gevels
Omschrijving							
CDG-Gebouw Bolsward							
Gevels							
DBI nummer	Mop	Tekeningnummer	Blad				
		002.873.21.084.4.506	B34.2-m6				





renvooi Terrain

- Grashlokken/grastegels
- Klinkers rondom CDG
- Klinkers VK600, aslast 200kN, 4.0N/m²
- Klinkers, rondweg, aslast 200kN, 4.0N/m²
- Gras
- Bloemenrijk graslandmengsel
- Ruig gras
- 1-Vaks Kabelgoot, breedte 486mm
- 2-Vaks Kabelgoot, breedte 894mm
- 3-Vaks Kabelgoot, breedte 1302mm



Principe terreinopbouw t.p.v. hekwerk

Pell = P = 0 = 900+ NAP
 mv = maiveld = 300-P

110 kV station Belsverd

Basisonwerp

Periode	Projectie of tekening	1:500	Formaat
0	26-06-2020/02/01/01/02/01/03	1500	A1

Opdrachtgever	Opdrachtgever	Project
BKWD10	BKWD10	Opstelling BKWD10 Situatie terrein met gebouw

SWECO **Tennet** Building power further