

Netversterking westelijk Friesland

Deelrapport MER fase 2

TenneT TSO B.V.

24 april 2020

Project Netversterking westelijk Friesland
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.

Document Deelrapport MER fase 2
Status Definitief
Datum 24 april 2020
Referentie 109753/20-006.510

Projectcode 109753
Projectleider K.A. Haans MSc
Projectdirecteur drs. D.J.F. Bel

Auteur(s) ir. J.K. Muntinga en M.M.K. Vanderschuren MSc
Gecontroleerd door M. Verspui
Goedgekeurd door K.A. Haans MSc

Paraaf  b/a M.M.K. Vanderschuren MSc

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	7
1.1	Doel MER fase 2	7
1.2	Stationslocatiealternatieven	7
1.3	Kabeltracés	8
2	LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE	11
2.1	Beoordelingsmethodiek	11
2.1.1	Stationslocatiealternatieven	11
2.1.2	Kabeltracés	18
2.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	18
2.2.1	Landschap	18
2.2.2	Cultuurhistorie	44
2.2.3	Archeologie	46
2.2.4	Samenvattende tabel stationslocatiealternatieven	46
2.3	Effectbeoordeling kabeltracés	46
2.4	Conclusie landschap, cultuurhistorie en archeologie	47
2.4.1	Stationslocatiealternatieven	47
2.4.2	Kabeltracés	50
2.5	Gevoeligheidsanalyse en mogelijkheden landschappelijke inpassing	51
3	THEMA VEILIGHEID	54
3.1	Beoordelingsmethodiek	54
3.2	Effectbeoordeling kabeltracés	55
3.3	Conclusie thema veiligheid	56
3.4	Gevoeligheidsanalyse	57
4	THEMA LEEFOMGEVING: GELUID	58
4.1	Beoordelingsmethodiek geluid	58
4.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	61
4.3	Cumulatieve geluidsbelasting	66
4.4	Conclusies leefomgeving, thema geluid	69

4.5	Gevoeligheidsanalyse geluid	70
5	THEMA LEEFOMGEVING: MAGNEETVELDEN	72
5.1	Beoordelingsmethodiek	72
5.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	73
5.3	Effectbeoordeling ondergrondse kabeltracés	73
5.4	Conclusie thema leefomgeving	75
5.5	Gevoeligheidsanalyse	76
6	THEMA BODEM	77
6.1	Beoordelingsmethodiek	77
6.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	78
6.3	Effectbeoordeling kabeltracés	79
6.4	Conclusie thema bodem	79
6.5	Gevoeligheidsanalyse	80
7	THEMA NATUUR	82
7.1	Beoordelingsmethodiek	82
	7.1.1 Stationslocatiealternatieven	82
	7.1.2 Kabeltracés	87
7.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	89
7.3	Effectbeoordeling kabeltracés	90
7.4	Conclusie thema natuur	92
7.5	Gevoeligheidsanalyse	93
8	THEMA WATER	95
8.1	Beoordelingsmethodiek	95
8.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	97
8.3	Effectbeoordeling ondergrondse kabeltracés	97
8.4	Conclusie thema water	101
8.5	Gevoeligheidsanalyse water	101
9	THEMA GRONDGEBRUIK	103
9.1	Beoordelingsmethodiek	103
9.2	Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven	107

9.3	Effectbeoordeling kabeltracés	108
9.4	Conclusie thema grondgebruik	110
9.5	Gevoeligheidsanalyse	111
10	THEMA DUURZAAMHEID EN KLIMAATVERANDERING	112
10.1	Beoordelingsmethodiek kabeltracés	112
10.2	Effectbeoordeling kabeltracés	113
10.3	Conclusie thema duurzaamheid en klimaatbestendigheid	113
10.4	Gevoeligheidsanalyse	113
	Laatste pagina	113
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Magneetveldberekeningen	29
II	Onderzoek stikstofdepositie	71

1

INLEIDING

Dit is het deelrapport met de effectstudies voor het MER tweede fase voor het 110 kV-station in westelijk Friesland met bijbehorende kabelcircuits.

1.1 Doel MER fase 2

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor het MER 110 kV-station westelijk Friesland zijn vijftien kansrijke zoekgebieden voor stationslocaties gedefinieerd in twee zoekgebieden: Kop Afsluitdijk en Bolsward. Een uitgebreide omschrijving van de afwegingen die tot deze zoekgebieden hebben geleid, is gegeven in de NRD.

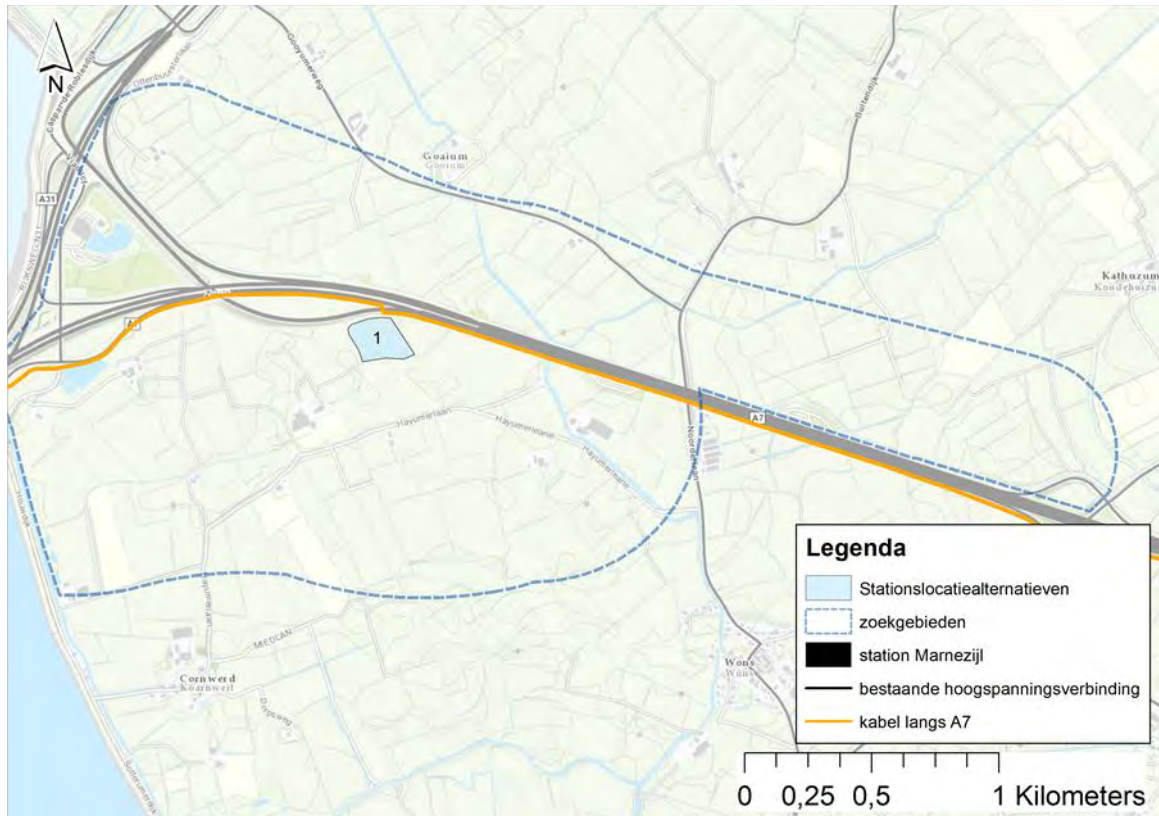
Het MER is verdeeld in twee fasen. In de eerste fase van dit MER is een geschiktheidsanalyse uitgevoerd, hoofdzakelijk aan de hand van GIS-data en kaarten. Doel van de tweede fase is om alle relevante milieu-informatie in beeld te brengen die de minister van EZK nodig heeft om een weloverwogen voorkeurslocatiekeuze te kunnen maken. Hiertoe zijn in dit deelrapport de milieueffecten beschreven van de vijf stationslocatiealternatieven en bijbehorende kabelcircuits.

1.2 Stationslocatiealternatieven

In MER fase 1 zijn de vijf meest geschikte zoekgebieden voor stationslocaties geselecteerd (zie hoofdstuk 4 van het Hoofdrapport MER). Deze zoekgebieden zijn daarna ingeperkt ten behoeve van MER fase 2, om te voorkomen dat het station binnen weidevogelgebied ligt en om geluidhinder onder de norm te voorkomen. Deze ingeperkte zoekgebieden C, J, K, L en N worden in de tweede fase MER stationslocatiealternatieven respectievelijk 1 tot en met 5 genoemd, zie afbeeldingen 1.1 en 1.2.

Deze stationslocatiealternatieven worden in MER fase 2 meer in detail onderzocht. Daarnaast zijn ook de benodigde ondergrondse kabeltracés voor de verbindingen van de stations ontworpen en onderzocht op milieueffecten.

Afbeelding 1.1 Stationslocatiealternatief voor MER fase 2 in het zoekgebied Kop Afsluitdijk

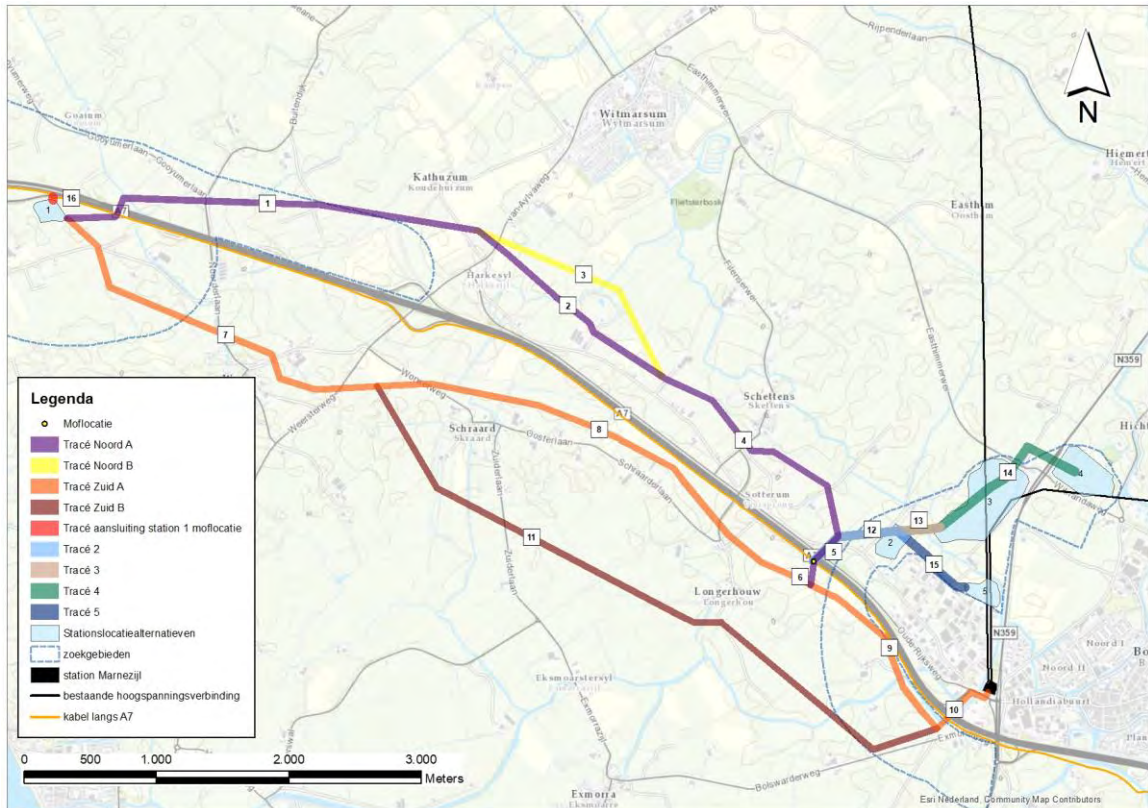


Afbeelding 1.2 Stationslocatiealternatieven voor MER fase 2 in het zoekgebied Bolsward

1.3 Kabeltracés

De kabeltracés die in MER fase 2 onderzocht worden zijn weergegeven in afbeelding 1.3.

Afbeelding 1.3 Kabeltracéalternatieven



Voor Stationslocatiealternatief 1 zijn twee kabeltracéalternatieven ontwikkeld: Tracé Noord en Tracé Zuid. Voor elk kabeltracéalternatief zijn er twee varianten: Noord A en Noord B respectievelijk Zuid A en Zuid B. Voor de overige stationslocatiealternatieven is er steeds één kabeltracéalternatief. Een kabeltracéalternatief bestaat uit meerdere secties: zie afbeelding 1.3 voor de sectiecodes. In onderstaande tabel staat aangegeven welke sectiecodes zijn opgenomen in een bepaald kabeltracéalternatief.

Tabel 1.1 Overzichtstabel alternatieven kabeltracéalternatieven

Stationslocatiealternatief	Kabeltracéalternatief	Variant	Sectiecode
Stationslocatiealternatief 1	Tracé Noord	Noord A	16, 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10
		Noord B	16, 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10
	Tracé Zuid	Zuid A	16, 7, 8, 9, 10
		Zuid B	16, 7, 11, 10
Stationslocatiealternatief 2	Tracé 2		5, 12, 15
Stationslocatiealternatief 3	Tracé 3		5, 12, 13
Stationslocatiealternatief 4	Tracé 4		5, 12, 13, 14
Stationslocatiealternatief 5	Tracé 5		5, 12, 15

In dit deelrapport van de tweede fase MER zijn de effectstudies van de volgende thema's opgenomen:

- landschap, cultuurhistorie, archeologie;
- veiligheid: externe veiligheid en niet gesprongen explosieven (NGE);
- leefomgeving: geluid, luchtkwaliteit en magneetvelden;
- bodem;
- natuur;

- water;
- grondgebruik;
- duurzaamheid en klimaatverandering.

Per thema is achtereenvolgens beschreven:

- welke beoordelingscriteria zijn gebruikt voor de beoordeling van de effecten van de stationslocatiealternatieven en de kabeltracés;
- hoe de beoordelingsmethodiek is opgezet;
- de effectbeoordeling voor de stationslocatiealternatieven en de kabeltracéalternatieven (uitgaande van aanlegmethode open ontgraving);
- de conclusies die zijn getrokken en een overzicht gegeven van de scores per beoordelingscriterium;
- een gevoeligheidsanalyse, waarbij is nagegaan of de effecten gunstiger zijn bij de keuze voor een specifieke locatie binnen het Stationslocatiealternatief. Ook is gekeken naar mitigerende maatregelen, waar relevant.

Voor het samenvattende overzicht van de resultaten van de effectstudies en de conclusies van de effectenonderzoeken wordt verwezen naar hoofdstuk 5 van het hoofdrapport.

Voor de effectstudies van de eerste fase van het MER wordt verwezen naar het afzonderlijke deelrapport over de effectenonderzoeken eerste fase MER.

2

LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

Voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn drie criteria beoordeeld:

- 1 beïnvloeding gebiedskarakteristiek en samenhang elementen;
- 2 aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten;
- 3 aantasting waardevolle archeologische gebieden.

In paragraaf 2.1 is per criterium de beoordelingsmethodiek toegelicht. De effecten zijn beoordeeld in paragraaf 2.2. Ten slotte zijn de conclusie, effectbeoordelingstabel en gevoeligheidsanalyse voor dit thema beschreven in paragraaf 2.3.

Voor het thema landschap wordt het effectonderzoek in fase twee van dit MER meer in detail uitgevoerd. In deze fase is de effectbeoordeling gebaseerd op visualisaties van een station binnen de verschillende stationslocatiealternatieven. Om de visualisaties te kunnen maken en de effecten op landschap te beoordelen, moet voor de stationslocaties uitgegaan worden van een concrete locatie. Dit is voor de andere thema's niet nodig om een duidelijke effectbeschrijving te maken. In verband met een optimale inpassing is het bovendien niet gewenst om de speelruimte binnen de stationslocatiealternatieven te beperken door de onderzoeken op concrete locaties te baseren.

Ten behoeve voor de beoordeling van landschap zijn binnen de stationslocatiealternatieven indicatieve locaties voor stations bepaald (hierna representatieve locaties). Hiervan zijn visualisaties gemaakt. Deze worden gebruikt bij de onderbouwing van de beschrijving van de effecten van de plaatsing van een station op het landschap en niet voor de andere thema's.

2.1 Beoordelingsmethodiek

2.1.1 Stationslocatiealternatieven

In fase 1 van het MER is een globale effectbeoordeling gedaan van mogelijke effecten binnen de zoekgebieden A t/m O. Hierbij is uitgegaan van het meest negatieve effect binnen het zoekgebied, waarna vervolgens in een gevoeligheidsanalyse is beoordeeld hoe de negatieve effecten nog verkleind kunnen worden.

In MER fase 2 zijn vijf stationslocatiealternatieven overgebleven na de trechtering in MER fase 1. Bij de beoordeling in MER fase 2 is een verdiepingsslag gedaan ten opzichte van MER fase 1. Deze verdiepingsslag is terug te zien in de beoordelingsmethodiek, die is uitgevoerd op basis van ingepaste representatieve locaties binnen de stationslocatiealternatieven. Daarnaast is gebruik gemaakt van visualisaties.

Beoordeling op basis van representatieve locaties binnen de stationslocatiealternatieven

Voor het thema landschap zijn in het Deelrapport MER fase 2 binnen de stationslocatiealternatieven steeds één of enkele representatieve locaties vastgesteld, op basis waarvan de effecten op landschap zijn bepaald. De representatieve locaties staan voor de verschillende manieren waarop een station binnen het betreffende Stationslocatiealternatief (op een logische manier) kan worden ingepast. Dit verschil kan zitten in de oriëntatie (richting lengteas) of ligging ten opzichte van andere landschappelijke elementen.

Soms kan dit maar op één logische manier of is er geen andere representatieve locatie te bedenken met wezenlijk andere effecten op het landschap. Bij Stationslocatiealternatief 3 en 4 verschillen de beschouwde representatieve locaties van elkaar, maar laten zo samen de mogelijke effecten zien die een station binnen het betreffende Stationslocatiealternatief kan hebben. Op die manier kan worden afgewogen wat voor ruimtelijke inpassing meer of minder wenselijk is binnen een Stationslocatiealternatief. Soms past een representatieve locatie niet precies binnen de grens van het zoekgebied. Dit betekent, dat bij de inpassing van een station op de betreffende locatie (na keuze als voorkeursalternatief (hierna VKA)) maatwerk geleverd moet worden: met name moet berekend worden of de geluidsbelasting op de dichtstbijzijnde gevels voldoet aan de normen of dat er extra geluidsisolatie maatregelen getroffen moeten worden.

Beoordeling op basis van visualisaties

Door het landschappelijke onderzoek te baseren op representatieve locaties kunnen de effecten op landschap duidelijker worden onderbouwd. Hierbij wordt ook gebruik gemaakt van visualisaties. Dit zijn fotomontages van het landschap waarbinnen een station op een representatieve locatie is weergegeven. Hierdoor ontstaat een realistisch beeld van de situatie waarin een station op deze representatieve locatie is gebouwd. Op basis van deze effectbeschrijving voor de representatieve locatie wordt een beschrijving gemaakt van de effecten op landschap voor het gehele Stationslocatiealternatief. Voor de andere thema's is deze aanpak niet nodig om de effecten voor het Stationslocatiealternatief goed te beschrijven. De effectbeschrijving wordt voor het gehele Stationslocatiealternatief opgesteld om na de voorkeursbepaling nog enige schuifruimte te hebben binnen het Stationslocatiealternatief om het station optimaal in te kunnen passen vanuit diverse invalshoeken.

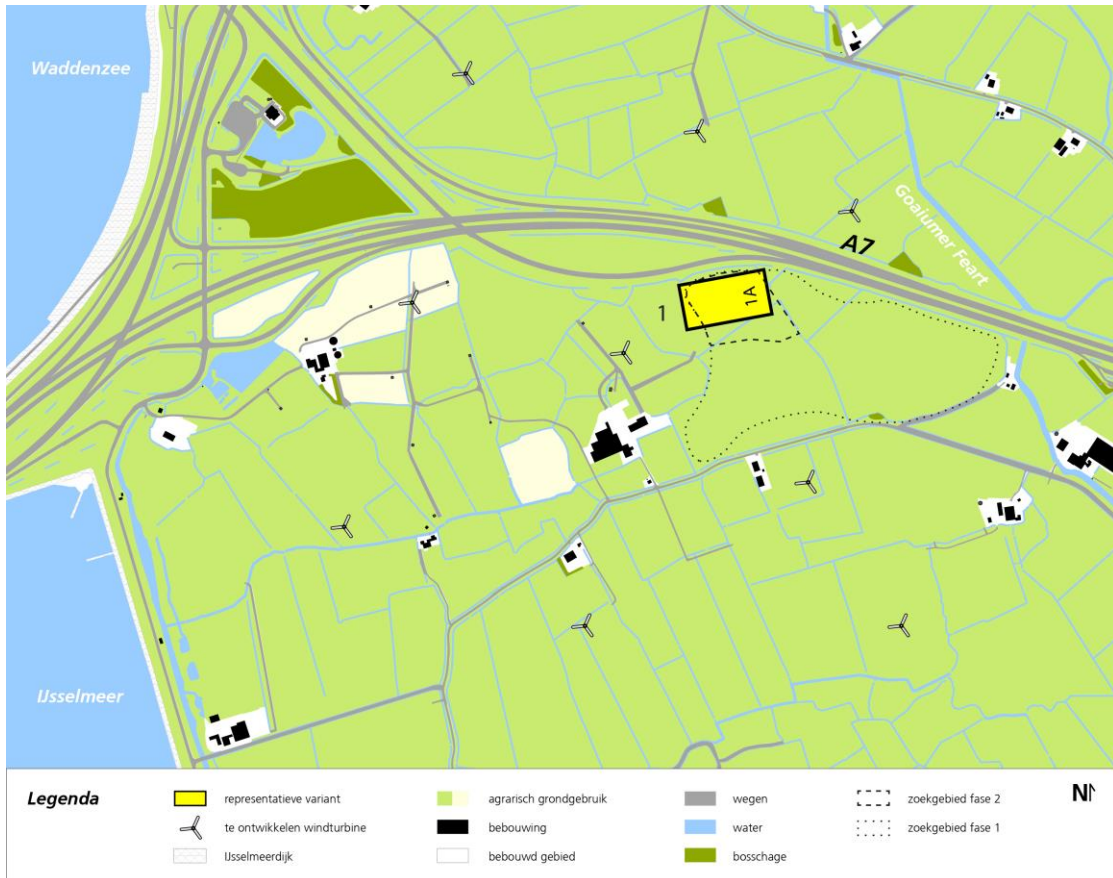
Binnen de vijf overgebleven stationslocatiealternatieven zijn representatieve locaties vastgesteld, om nauwkeuriger te kunnen beoordelen wat binnen de stationslocatiealternatieven wenselijk is en wat niet. Ruimtelijke inpassing van het station binnen het betreffende Stationslocatiealternatief wordt op die manier meegenomen in de beoordeling. Door binnen een Stationslocatiealternatief een representatieve locatie te beoordelen, kan meer in detail worden beschouwd wat voor effect het station op het landschap heeft.

De beschouwde representatieve locaties laten zien hoe een station binnen een Stationslocatiealternatief kan worden ingepast. Bij de stationslocatiealternatieven 1, 2 en 5 kan maar één representatieve locatie worden ingepast binnen de contouren van het zoekgebied. Bij de stationslocatiealternatieven 3 en 4 zijn er echter meerdere representatieve locaties voorstelbaar: een 110 kV-station kan dus op meerdere manieren ruimtelijk worden ingepast.

De representatieve locaties verschillen van elkaar, maar laten samen alle mogelijke effecten zien die een station binnen het betreffende Stationslocatiealternatief kan hebben op het landschap. De verschillen tussen de representatieve locaties komen voort uit de ruimtelijke inpassing binnen het Stationslocatiealternatief. Een station kan bijvoorbeeld met een lengteas parallel aan een lijn in het landschap worden gepositioneerd. De lengteas kan ook haaks hierop worden gekozen om na te gaan wat de verschillen zijn in de landschappelijke beoordeling. Ook kan worden gekozen voor een positionering in het open gebied of juist aan de grens van stedelijk gebied. De gebiedskarakteristiek ter plaatse kan verder worden ontleed in een zestal subcriteria. Deze zes subcriteria worden later in deze paragraaf toegelicht. Een andere ruimtelijke inpassing leidt mogelijk tot andere effecten op deze zes subcriteria. Zo kunnen verschillende representatieve locaties binnen een zoekgebied ook verschillende effecten op het landschap hebben.

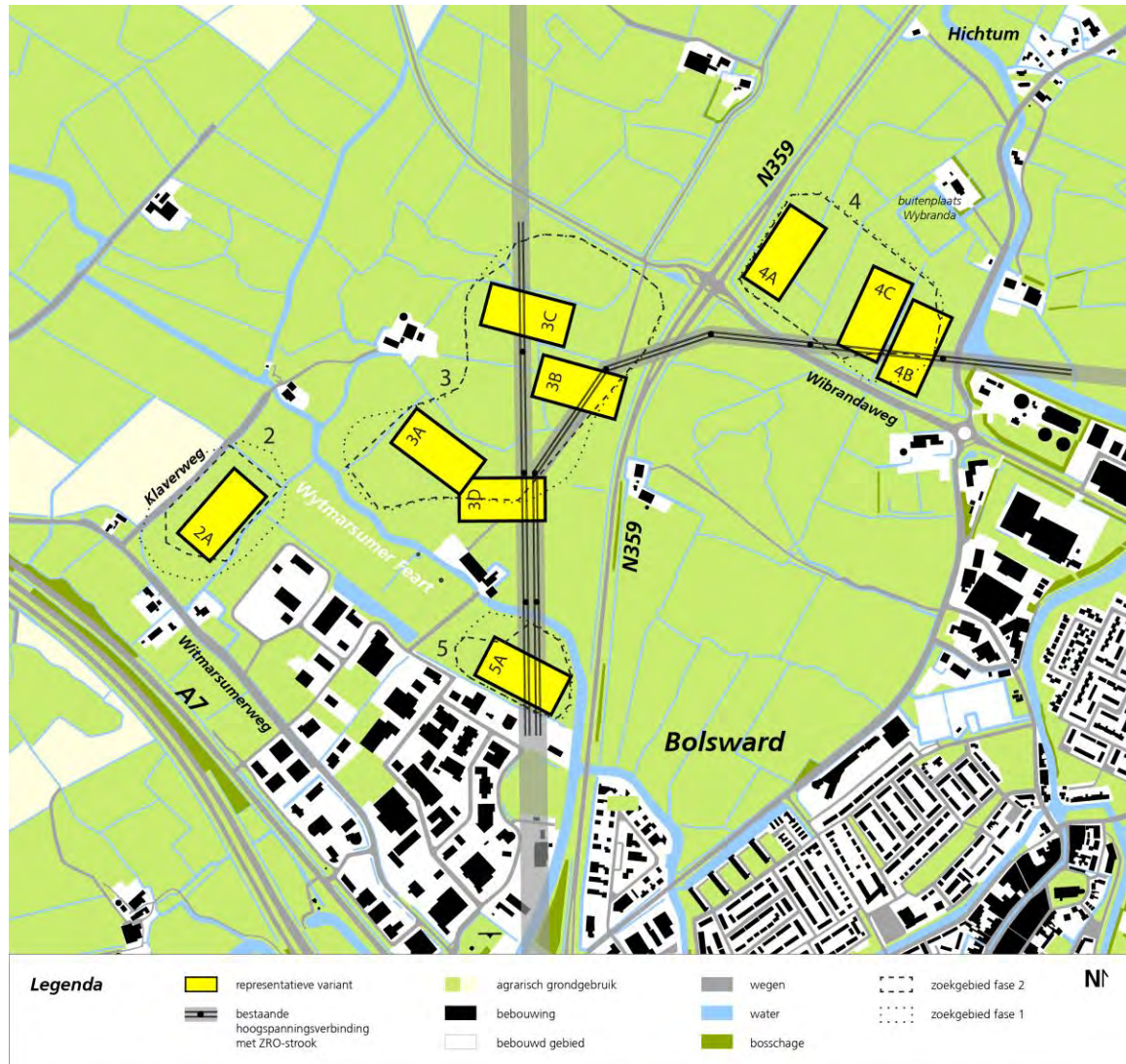
De representatieve locaties worden beoordeeld in paragraaf 2.2. Middels een gevoeligheidsanalyse wordt vervolgens in paragraaf 2.3 beschreven hoe landschappelijke inpassing mogelijk is.

Afbeelding 2.1 Topografische kaart Stationslocatiealternatief 1 (representatieve locatie wordt nog aangepast)



In het zoekgebied nabij de Kop Afsluitdijk is Stationslocatiealternatief 1 overgebleven na de trechtering. Binnen dit Stationslocatiealternatief 1 is er maar één representatieve locatie, parallel aan de A7.

Afbeelding 2.2 Topografische kaart stationslocatiealternatieven 2, 3, 4 en 5



In het zoekgebied nabij Bolsward zijn vier stationslocatiealternatieven overgebleven na de trechtering. De stationslocatiealternatieven 3 en 4 kennen meerdere representatieve locaties. Locatie 2A is parallel ingepast aan bedrijventerrein De Marne. Locatie 3A is een losstaand element binnen Stationslocatiealternatief 3; waar 3B, 3C en 3D op verschillende manieren direct onder de bestaande hoogspanningsverbinding ingepast zijn. Bij de representatieve locatie 3D is gekozen om de locatie landschappelijk optimaal onder beide lijnen te positioneren, waardoor er geen extra portalen nodig zijn. Hierdoor ligt deze locatie gedeeltelijk buiten het zoekgebied 3. Dit betekent, dat er op deze locatie mitigerende maatregelen nodig zijn om aan alle gehanteerde randvoorwaarden te voldoen (bijvoorbeeld geluidsbelasting op gevels van geluidsgevoelige bestemmingen). Binnen Stationslocatiealternatief 4 zijn ook duidelijke verschillen. Locatie 4A is een losstaand element in het open landschap, waar locatie 4B direct onder de bestaande hoogspanningsverbinding gesitueerd is en tegen de rand van het noordelijke bedrijventerrein van Bolsward aan ligt. Locatie 4C is ten opzichte van 4B verder gepositioneerd naar het westen om volledig binnen de contouren van het Stationslocatiealternatief te passen. Hierdoor staat 4C wel meer als een los element in het open landschap. Bij Stationslocatiealternatief 5 is er maar één representatieve locatie. De verschillende representatieve locaties zijn zichtbaar in afbeelding 2.2.

Beïnvloeding gebiedskarakteristiek en samenhang elementen

In MER fase 2 gaat de effectbeoordeling op dit criterium een detailniveau dieper als in deelrapport effectenstudies MER fase 1, hoofdstuk 2. Per Stationslocatiealternatief wordt puntsgewijs beschreven welke landschappelijke elementen bepalend zijn voor de gebiedskarakteristiek ter plaatse en welke daarvan volgens Grutsk op 'e Romte (Provincie Fryslân, 2014) van provinciaal belang zijn. Op hoofdlijnen wordt de gebiedskarakteristiek bepaald door de volgende elementen:

- de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid);
- het silhouet aan de horizon;
- bebouwing;
- beplanting;
- dijken;
- patronen van wegen en waterlopen.

De mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)

Openheid van het landschap is een subjectief begrip en hangt van tal van factoren af. Bij deze effectbeschrijving wordt de mate van openheid beschouwd als de oppervlakte van het zichtbare deel van het landschap. Dit is één van de beste indicatoren voor de mate waarin mensen een landschap als open ervaren.¹

Het open kleiterpenlandschap is een wijds, open landschap. In een dergelijk open landschap is een nieuw 110 kV-station altijd goed zichtbaar. Aan de rand van stedelijk gebied, zoals bedrijventerrein De Marne, is het landschap minder open. Een nieuw 110 kV-station is in een minder open landschap niet altijd goed zichtbaar, waardoor het effect op de gebiedskarakteristiek beperkt is. Aan de rand van het stedelijk gebied is het vaak de openheid die zorgt voor de ruimtelijke definitie van de bebouwde kom, het stedelijk gebied. Dit is het geval aan de noordzijde van Bolsward, maar ook bij karakteristieke terpdorpen als Comwerd. Wanneer in die overgang ruis ontstaat en de begrenzing onduidelijk wordt door een nieuw 110 kV-station, heeft dat een licht negatief effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse.

Het silhouet aan de horizon

Wanneer het station opgaat in het silhouet aan de horizon zonder bijzonderheden, is er nauwelijks sprake van een aantasting van de gebiedskarakteristiek. Wanneer er echter zichtlijnen worden geblokkeerd op karakteristieke landschappelijke elementen, zoals een verte-kenmerk aan de horizon (bijvoorbeeld een kerktoren) of de rechte lijnige IJsselmeerdijk, dan is het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek groter.

Bebouwing

Een station kan ruimtelijk aansluiting vinden bij bestaande bebouwing. Zo kan het station visueel aansluiting vinden bij bestaande hoogspanningsverbindingen en kan het station ruimtelijk aansluiten op stedelijk gebied, zoals bij een bedrijventerrein. Op die manier is het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek beperkt. In een wijds, open kleiterpenlandschap vormt het station een nieuw, losstaand element in het landschap. In dat geval is er geen aansluiting op bestaande bebouwing en is het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek groter. In de landschappelijke effectbeoordeling wordt het aansluiten op stedelijk gebied of het aantasten van landschappelijke kenmerken zwaarder beoordeeld dan het visueel aansluiten bij hoogspanningsverbindingen.

Daarnaast is fijnmazigheid van het landschap van belang. Naarmate het landschap grootschaliger is, valt een ingreep minder op. Het landschap nabij de Kop Afsluitdijk is grootschaliger dan het landschap in de omgeving van Bolsward. Een nieuw station in Stationslocatiealternatief 1 behoudt altijd meer afstand tot de bestaande karakteristieke bebouwing. In Stationslocatiealternatief 3 is de impact van een nieuw station groter, omdat het landschap wat fijnmaziger is en het station dichterbij bestaande bebouwing komt te liggen.

De openheid rondom bestaande boerenerven is in het kleiterpenlandschap bepalend voor de gebiedskarakteristiek. Het is onwenselijk dat bebouwing hier aan elkaar groeit. Wanneer het station een aantasting van de openheid rondom die karakteristieke bebouwing vormt, leidt dit tot een negatief effect op de gebiedskarakteristiek.

¹ Meeuwssen, H.A.M. & R. Jochem (2015). Openheid van het landschap, Wageningen UR.

Wanneer een station direct onder een bestaande hoogspanningsverbinding wordt gerealiseerd, zijn er nog wel elementen nodig om technisch een aansluiting te maken: zoals één of meer opstijgpunten. Die aansluiting is ruimtelijk het minst aanwezig in het landschap wanneer het station haaks op de verbinding staat. Wanneer hier nog een hoekverdraaiing gemaakt moet worden, zijn er namelijk meer verbindingselementen nodig in het station (onder andere een juk). Die elementen zijn duidelijk zichtbaar en vormen daarmee een negatiever effect op de gebiedskaracteristiek ter plaatse.

Beplanting

Boerenerven en losstaande bosjes vormen kenmerkende landschappelijke elementen van het kleiterpenlandschap. De beplanting om een boerenerf is daarmee bepalend voor de gebiedskaracteristiek. Wanneer beplanting verwijderd moet worden om het nieuwe station te realiseren, dan heeft dat een negatief effect op de gebiedskaracteristiek. Hoe groot dat effect is, moet per geval worden beoordeeld en is mede afhankelijk van de hoeveelheid te verwijderen beplanting.

Dijken

Fysieke aantasting van dijken is ongewenst, maar daarvan is bij de overgebleven stationslocatiealternatieven ook geen sprake. Aantasting van de ruimtelijke samenhang tussen een dijklichaam en het omliggende landschap is ook ongewenst. Wanneer er geen ruimte is tussen het station en een dijk, is het negatieve effect op de gebiedskaracteristiek groter. Door afstand te bewaren tussen het station en het dijklichaam, kan het negatieve effect worden beperkt.

Patronen

Het patroon van onregelmatige blokverkaveling is kenmerkend voor het kleiterpenlandschap. Wanneer een station binnen een bestaand kavel wordt ingepast, zodat er geen fysieke ingrepen verricht hoeven worden zoals het dempen van sloten, is er geen sprake van aantasting van het verkavelingspatroon. Wanneer een station tegen de kavelrichting in wordt geplaatst of meerdere kavels beslaat en er wel fysieke ingrepen moeten plaatsvinden, is er sprake van aantasting van het onderliggende verkavelingspatroon en dat is ongewenst. Echter, door ontwikkelingen zoals de aanleg van snel- en provinciale wegen is de verkaveling niet overal meer in zijn originele staat. In dat geval is het negatieve effect op de gebiedskaracteristiek maar beperkt.

Tabel 2.1 Beoordelingsmethodiek beïnvloeding gebiedskaracteristiek en samenhang elementen

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen beïnvloeding van de gebiedskaracteristiek of samenhang van landschappelijke elementen
0/-	licht negatief effect	lichte aantasting of verstoring van gebiedskaracteristieken en/of samenhang tussen landschappelijke elementen
-	negatief effect	aantasting of verstoring van gebiedskaracteristieken en/of samenhang tussen landschappelijke elementen
--	sterk negatief effect	n.v.t.

Effecten worden alleen als zeer negatief beoordeeld als deze leiden tot een niet toelaatbare of niet vergunbare situatie. In de Verordening Romte Fryslân 2014 en in de structuurvisie Grutsk op 'e Romte zijn geen beschermde landschappen vastgelegd die een risico vormen voor de haalbaarheid van het project. Een sterk negatief effect (--) is daarmee niet van toepassing voor het thema landschap. Een positief effect van het station op het landschap wordt niet verwacht en is daarom ook niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Totaalbeoordeling

Alle bovengenoemde subcriteria tezamen bepalen het effect van een nieuw station op de gebiedskarakteristiek. Hoe groot het effect daadwerkelijk is, kan per situatie verschillen en moet per geval beoordeeld worden. De totaalbeoordeling is een zorgvuldige afweging van de impact van het totaal aan effecten, maar geen optelsom. De lezer moet waken voor een rekenkundige benadering van deze informatie. De gegevens in de tabel geven een indicatie van het effect; de nuance staat in de tekstuele beschrijving. Per Stationslocatiealternatief wordt een gestructureerd overzicht gemaakt van de effecten die al dan niet optreden, om vervolgens te komen tot een afgewogen effectbeoordeling.

Aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten

Voor dit criterium zijn de effecten van een 110 kV-station op de aanwezige cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten geïnventariseerd.

Tabel 2.2 Beoordelingsmethodiek aantasting cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten en ligging buiten molenbeschermingszone
0/-	licht negatief effect	aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten door nabije ligging (geen oppervlakteverlies)
-	negatief effect	in de molenbeschermingszone, buiten 100 meter maar binnen het hoogtebeperkingsvlak (afstand afhankelijk van bestemmingsplanregels) en/of oppervlakteverlies cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten
-	sterk negatief effect	overlap met de molenbeschermingszone, binnen 100 meter

Een positief effect op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Aantasting waardevolle archeologische gebieden

De stationslocatiealternatieven en kabeltracés zijn op kaart ingetekend op een archeologische monumenten- en verwachtingenkaart. Op basis daarvan is het effect van de stationslocatiealternatieven op archeologie beoordeeld.

Tabel 2.3 Beoordelingsmethodiek aantasting waardevolle archeologische gebieden

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen aantasting archeologische rijksmonumenten en waardevolle gebieden
0/-	licht negatief effect	geen aantasting archeologische rijksmonumenten en waardevolle gebieden, Stationslocatiealternatief ligt in een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachting
-	negatief effect	aantasting van archeologisch waardevolle gebieden (bekende archeologische waarden)
-	sterk negatief effect	aantasting archeologische rijksmonumenten

Een positief effect op archeologische waarden is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

2.1.2 Kabeltracés

De kabels zijn niet zichtbaar in het landschap en hebben daarom geen permanent effect op het landschap. Op waterstructuren is de invloed van de kabeltracés tijdelijk (tijdens de aanleg). Bij het kruisen van beplanting wordt uitgegaan van een boring, zodat er geen beplanting verwijderd hoeft te worden. Bij de trasering is beplanting zo mogelijk gemeden.

Effecten van de kabeltracés op de cultuurhistorische waardevolle elementen zijn uitgesloten. De kabeltracés vermijden de cultuurhistorische monumenten. Fysieke aantasting wordt daarmee vermeden. Daarnaast liggen de kabeltracés ondergronds. Ruimtelijke aantasting van de cultuurhistorische elementen en monumenten is daarom ook uitgesloten (0).

Voor het beoordelen van de effecten van de kabeltracés op archeologie is de beoordelingsmethodiek uit tabel 2.3 toegepast (zie vorige paragraaf).

2.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

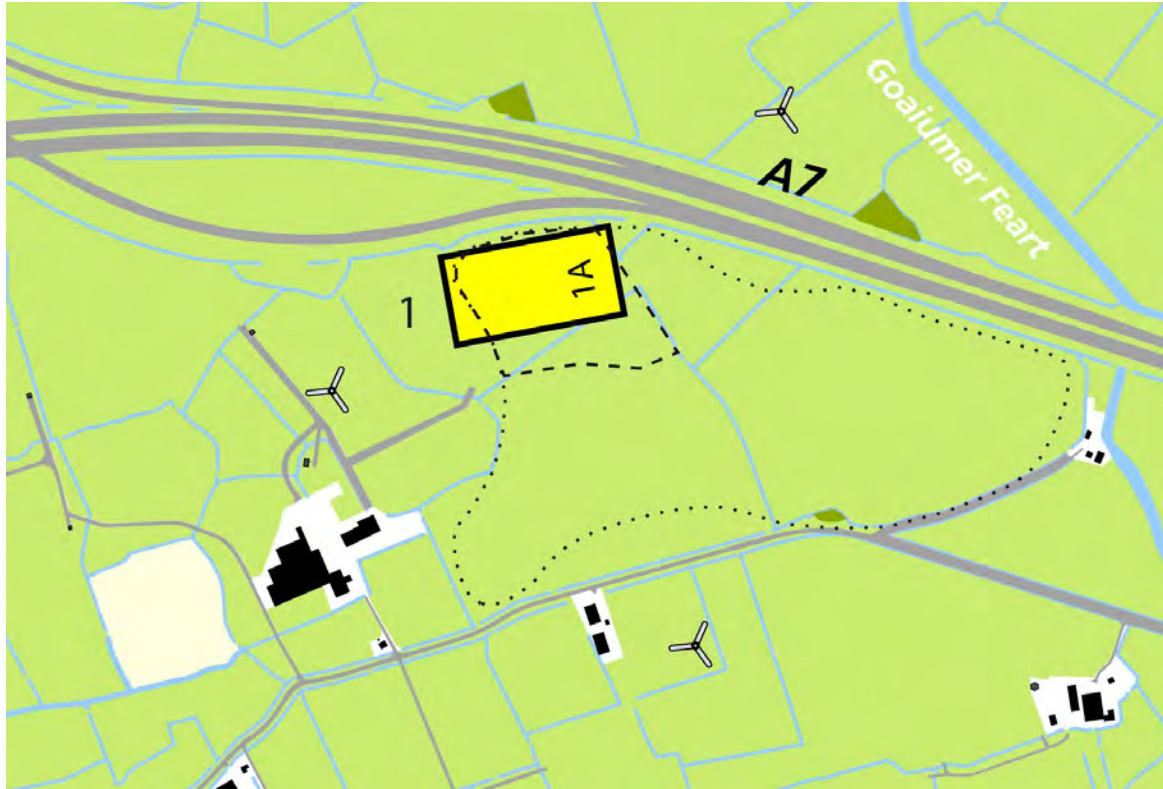
In de effectbeoordeling zijn achtereenvolgens de criteria landschap, cultuurhistorie en archeologie beoordeeld. Binnen de vijf overgebleven stationslocatiealternatieven zijn representatieve locaties vastgesteld, om nauwkeuriger te kunnen beoordelen wat binnen de stationslocatiealternatieven wenselijk is en wat niet. Van deze representatieve stationslocaties zijn visualisaties gemaakt. Bij de visualisaties is alleen het schakelstation weergegeven. Hierbij zijn nog geen mitigerende maatregelen toegevoegd. De representatieve locaties worden beoordeeld in deze paragraaf.

2.2.1 Landschap

Stationslocatiealternatief 1 (Hayumerlaan, Wons)

Stationslocatiealternatief 1 ligt in het kleiterpenlandschap van kleigebied Westergo. Dit deel van het kleigebied ligt lager dan de kwelderwallen die de voormalige Middelsee en Marneslenk begrenzen en dijkstructuren als de Pingjumer Gulden Halsband, die enkele kilometers noordelijker gelegen is. Het uitgestrekte, open kleiterpengebied wordt gekenmerkt door terpdorpen en boerderijerven, die wat hoger liggen dan het omliggende landschap.

Afbeelding 2.3 Topografische kaart Stationslocatiealternatief 1 (Hayumerlaan, Wons)



Ter plaatse van Stationslocatiealternatief 1 is sprake van een grote mate van openheid. Richting de IJsselmeerdijk is de horizon recht af gekaderd door de dijk aan de horizon. Landinwaarts is de horizon open en zijn diverse bosjes, boerenerven en windturbines zichtbaar. Naast de boerenerven zijn in de toekomst ook de nieuwe windturbines van Windpark Nij Hiddum-Houw als bebouwing bepalend voor de gebiedskarakteristiek.

Vrijwel alle zichtbare beplanting in de omgeving is aangeplant om een boerenerf. Bepalende patronen in het landschap komen voort uit de onregelmatige blokverkeveling die kenmerkend is voor dit deel van het kleigebied Westergo. De A7 snijdt dwars door die verkevelingsstructuur heen. Op enige afstand ligt de Goaiumer Feart wat lager dan de naastgelegen kavels en is daardoor minder goed zichtbaar. De Goaiumer Feart behoort tot de historische vaarwegen in dit gebied en is een onderdeel van de voormalige Stelling van Wons, waarvan het inundatiegebied ten noorden van de vaart gelegen is. Deze vaart ligt echter op een dusdanig grote afstand dat van aantasting geen sprake is. Dit is duidelijk zichtbaar in afbeelding 2.4.

In het zoekgebied nabij de Kop Afsluitdijk is Stationslocatiealternatief 1 overgebleven na de trechtering. Binnen dit Stationslocatiealternatief 1 is er maar één representatieve locatie, parallel aan de A7. De lengte van de locatie is parallel aan de naastliggende weg en watergang. Haaks erop past een representatieve locatie niet binnen de begrenzing van het Stationslocatiealternatief en is daarom niet beschouwd.

Afbeelding 2.4 Visualisatie representatieve locatie 1A, gezien vanaf de Hayumerlaan ten zuiden van de locatie (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie

N.B. visualisaties worden op A3 formaat opgenomen in een bijlagenrapport met kaarten



Representatieve locatie 1A

Score locatie: licht negatief (0/-)

- In dit open kleiterpenlandschap is het nieuwe 110 kV-station goed zichtbaar, zeker voor de bewoners van het gebied en ook voor de automobilisten op de A7. Het station is op deze plek beeldbepalend voor de entree van Friesland vanaf de Afsluitdijk. Daarom is er sprake van een negatief effect (-).
- Kijkend in westelijke richting is het station met de IJsselmeerdijk als achtergrond goed zichtbaar in het silhouet aan de horizon. Kijkend landinwaarts zijn diverse bosjes, boerenerven en windturbines zichtbaar aan de horizon en daarom is een 110 kV-station minder beeldbepalend. Het effect is daarom licht negatief (0/-).

- Het nieuwe station vormt een nieuw losstaand element in het verder open landschap, tussen de boerenerven, windturbines en de A7. De gebiedskarakteristiek ter plaatse wordt echter vooral bepaald door andere (gebouwde) elementen, zoals de A7 en de nieuwe windturbines. Het landschap ter plaatse is relatief grootschalig en minder fijnmazig dan het kleiterpenlandschap rondom Bolsward. De afstand tot bestaande, karakteristieke bebouwing (de boerenerven) blijft relatief groot. Daardoor is het effect bij dit subcriterium beperkt en is ook hier sprake van een licht negatief effect (0/-).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Hier is geen sprake van een effect (0).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van de IJsselmeerdijk. Hier is geen sprake van een effect (0).
- Voor de realisatie van dit station is aanpassing van het landschap nodig (dempen van een sloot). Het station vormt op deze manier een fysieke aantasting van de onderliggende, karakteristieke verkavelingsstructuur. Deze fysieke aantasting vormt een negatief effect (-).

Het station is goed zichtbaar in het open kleiterpenlandschap, maar het zijn met name de snelweg en de nieuwe windturbines die al bepalend zijn voor de gebiedskarakteristiek. Het perspectief vanaf de snelweg verschilt van het perspectief van de lokale wegen (perspectief van de visualisatie). Bovendien is het landschap relatief grootschalig en minder fijnmazig dan bijvoorbeeld het kleiterpenlandschap direct rondom Bolsward, waardoor het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse beperkt blijft. Dit alles overziend, leiden de bovengenoemde effecten tot een lichte aantasting van de gebiedskarakteristiek ter plaatse.

Tabel 2.4 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 1A

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	0/-
bepanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	-
totaalbeoordeling	0/-

Eindbeoordeling Stationslocatiealternatief 1

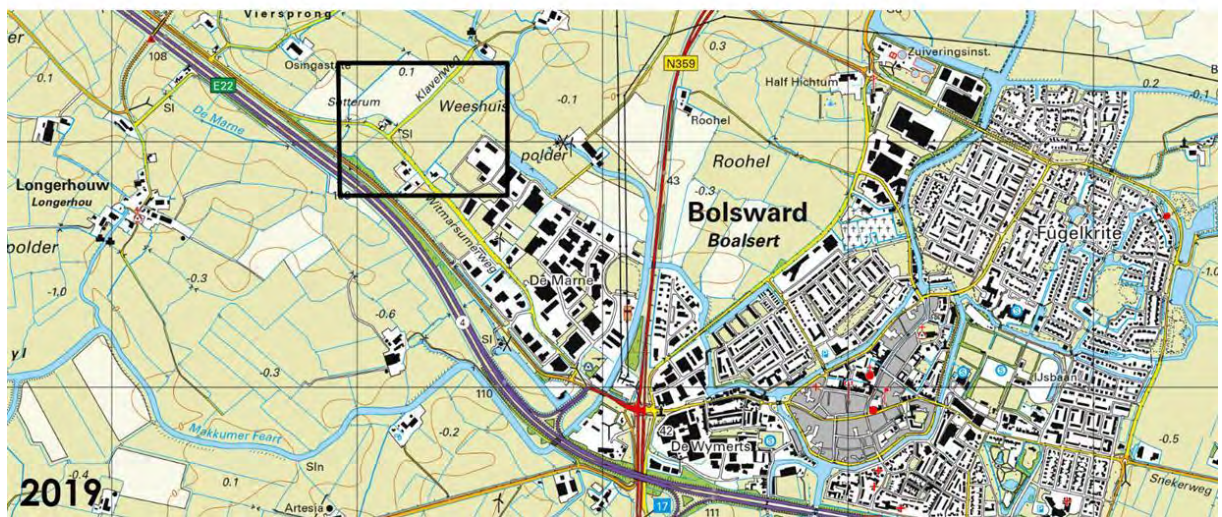
Score: licht negatief (0/-).

De eindbeoordeling voor stationslocatie 1 is licht negatief (0/-).

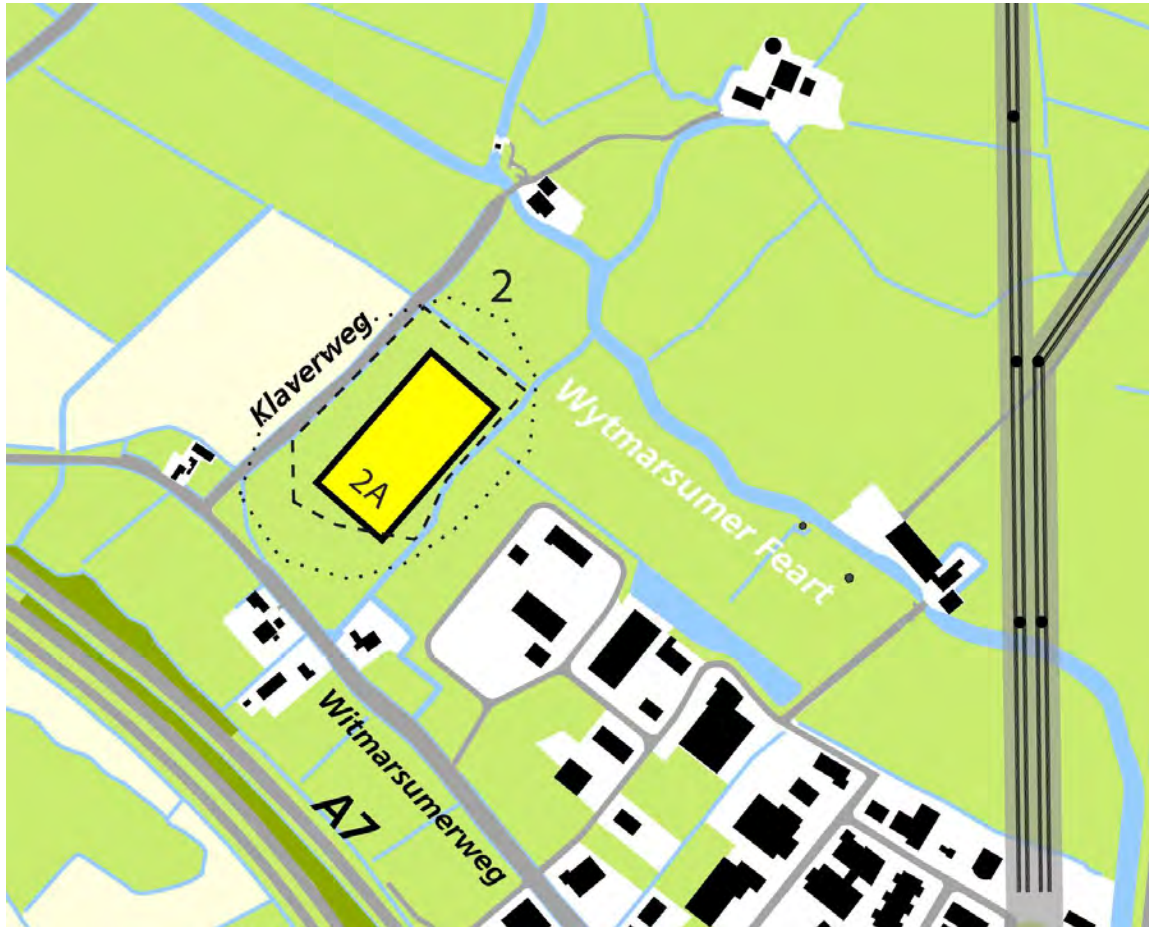
Stationslocatiealternatief 2 (Klaverweg, Bolsward)

Dit Stationslocatiealternatief ligt in het kleiterpenlandschap van kleigebied Westergo, tegen de rand van Bolsward (zie afbeelding 2.5). Op korte afstand is een uiterste deel van de Marneslenk gelegen. Deze voormalige zeearm heeft als 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. Van die zeepolderverkaveling is ter plaatse van Stationslocatiealternatief 2 weinig meer te zien, met name door de aanleg van de A7. Hoe het landschap in de afgelopen eeuwen is verstedelijkt, is te zien in afbeelding 2.5.

Afbeelding 2.5 Historische kaart omgeving Bolsward (bron: Kadaster, z.d.)



Afbeelding 2.6 Topografische kaart Stationslocatiealternatief 2 (Klaverweg, Bolsward)



Ter plaatse van Stationslocatiealternatief 2 is van de Marneslenk en de zeepolderverkaveling weinig meer herkenbaar in het landschap. Het hoogteverschil tussen de Witmarsumerweg en de kavels ten zuiden van de weg is nog wel duidelijk 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. Dat er van de voormalige Marneslenk verder niets meer waarneembaar is in het landschap, is voor een groot deel te wijten aan de A7. De snelweg doorsnijdt onderliggende verkavelingspatronen en is op deze plek, samen met de stedelijke rand van bedrijvenpark de Marne, bepalend voor de gebiedskarakteristiek. Ten noorden van de Witmarsumerweg is de openheid van het kleiterpenlandschap wel herkenbaar, met de onregelmatige blokverkaveling en enkele boerenerven als groene elementen in het landschap. Ten noorden van Stationslocatiealternatief 2 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 of aantasting geen sprake is. Dit is duidelijk zichtbaar in afbeelding 2.7.

Binnen Stationslocatiealternatief 2 is een 110 kV-station op één representatieve locatie in te passen. Locatie 2A staat parallel aan het bedrijventerrein en aan de Klaverweg (zie afbeelding 2.6). Voor een positionering haaks hierop is geen ruimte.

Afbeelding 2.7 Visualisatie representatieve locatie 2A, gezien vanaf de Klaverweg ten noorden van de locatie (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie)



Representatieve locatie 2A

Score locatie: licht negatief (0/-).

- Het station is zichtbaar tegen de rand van bedrijvenpark de Marne. Door de rand van het stedelijk gebied is het landschap ter plaatse minder open dan in het open kleiterpenlandschap verder bij Bolsward vandaan. De impact op de gebiedskarakteristiek is daardoor minder groot. Wel is er nog steeds sprake van een licht negatief effect (0/-).
- Het station gaat op in het stedelijke silhouet aan de horizon, gezien vanaf het gezichtspunt van de visualisatie aan de Klaverweg. Daardoor is er geen sprake van een negatief effect (0).
- Het station vormt een nieuw losstaand element in het landschap, maar vindt ruimtelijk aansluiting bij de bebouwing van het bedrijventerrein De Marne. Er is geen sprake van aantasting van bestaande bebouwing. Het station sluit niet volledig aan op de bestaande rand van het bedrijvenpark, maar staat iets verder naar het noorden. Er is echter geen sprake van een volledig rechte rand. De rand van het bedrijvenpark is met een schakeling van verschillende bouwvolumes wat gerafeld te noemen. Het station vormt in deze schakeling de nieuwe westelijke rand van het bedrijventerrein. Het station vindt ruimtelijk aansluiting, maar heeft wel invloed op de overgang van stedelijk naar landelijk gebied: een licht negatief effect (0/-).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Hier is geen sprake van een effect (0).
- Het station komt op korte afstand van een oude binnenpolderdijk (Klaverweg) te liggen. Er is geen sprake van fysieke aantasting van de dijk, maar het station heeft wel invloed op de samenhang tussen de binnenpolderdijk en de lager gelegen kavel waarin het station wordt gerealiseerd: een licht negatief effect (0/-).
- Voor de realisatie van dit station is geen aanpassing van het landschap nodig. Fysieke aantasting van de onderliggende, karakteristieke verkavelingsstructuur wordt daarmee voorkomen. Om die reden is er geen sprake van een negatief effect op patronen van wegen en waterlopen (0).

Locatie 2A vindt ruimtelijk enigszins aansluiting bij bedrijvenpark de Marne. Omdat het landschap ter plaatse minder open is door de rand van het stedelijk gebied, is de zichtbaarheid beperkt. Alles overziend is er sprake van een lichte aantasting van de gebiedskarakteristiek (0/-).

Tabel 2.5 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 2A

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	0/-
het silhouet aan de horizon	0
bebouwing	0/-
beplanting	0
dijken	0/-
patronen van wegen en waterlopen	0
totaalbeoordeling	0/-

Eindbeoordeling Stationslocatiealternatief 2

Score: licht negatief (0/-).

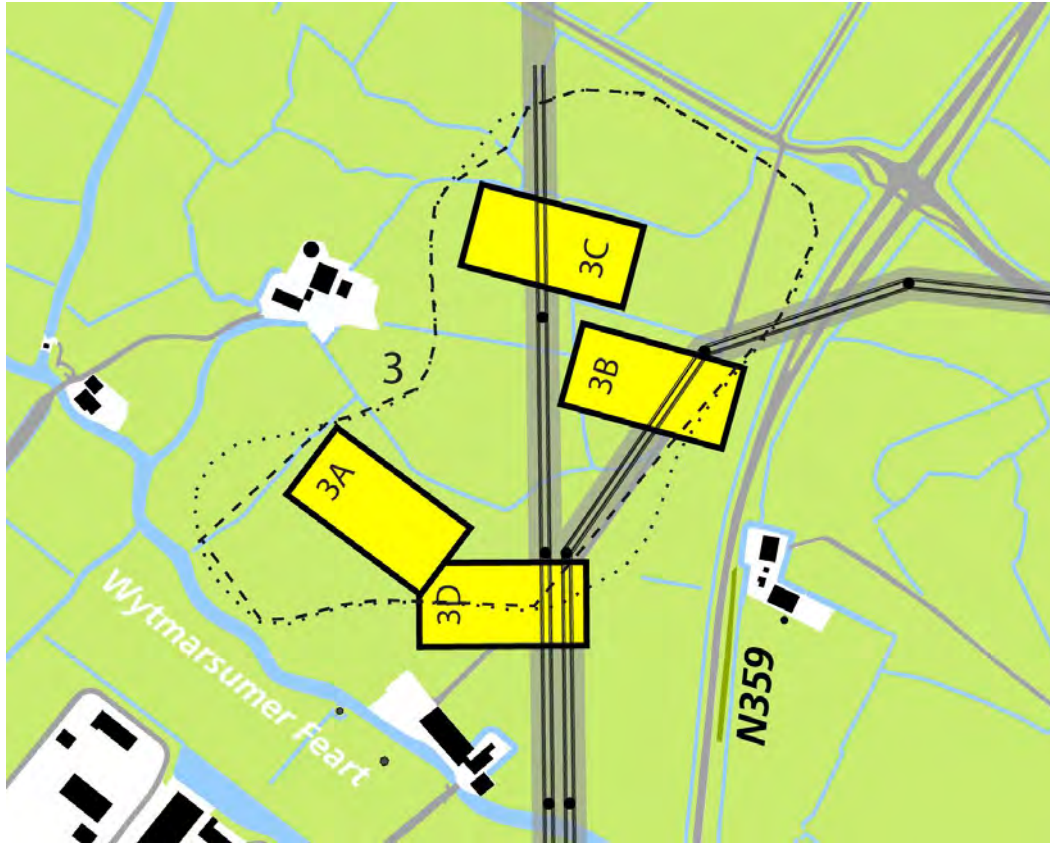
Locatie 2A is de enige representatieve locatie voor Stationslocatiealternatief 2 en leidt tot een licht negatieve eindbeoordeling.

Stationslocatiealternatief 3 (Easthimmerwei, Bolsward)

Dit Stationslocatiealternatief 3 ligt in het kleiterpenlandschap van kleigebied Westergo, ten noorden van Bolsward. Ook dit gebied wordt gekenmerkt door boerenerven als losse elementen in een verder open landschap met een onregelmatige blokverkaveling. De Wytmarsumer Feart kronkelt als historische waterloop tussen de kavels door. De vaart ligt echter lager dan de omliggende kavels, waardoor deze niet goed zichtbaar is van een afstand.

De stedelijke rand van Bolsward heeft wel een bepalende invloed op de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Samen met de bestaande hoogspanningsverbindingen en de N359 die door het landschap snijdt, is het duidelijk dat Stationslocatiealternatief 3 zich bevindt aan de rand van stedelijk gebied.

Afbeelding 2.8 Topografische kaart Stationslocatiealternatief 3 (Easthimmerwei, Bolsward)



Binnen Stationslocatiealternatief 3 is een 110 kV-station op vier representatieve locaties in te passen: in de open ruimte of op een locatie gerelateerd aan de hoogspanningsverbindingen naar Herbayum, naar Sneek of het gecombineerde deel. De vier representatieve locaties worden zoveel mogelijk ingepast in het bestaande verkavelingspatroon, aansluitend op lijnen en patronen in het landschap, waarbij het schuin doorsnijden van watergangen zoveel mogelijk wordt vermeden. Hierdoor komen de representatieve locaties niet steeds haaks onder de hoogspanningslijnen te liggen, waardoor soms extra jukken nodig zijn. Dit leidt ondanks de extra jukken tot een betere landschappelijke inpassing. Locatie 3A staat als een los element in het open kleiterpenlandschap. Locatie 3B en 3C zijn direct onder één van de bestaande hoogspanningsverbindingen gesitueerd. Locatie 3D is direct onder en haaks op beide bestaande hoogspanningsverbindingen gesitueerd. Locatie 3D ligt deels buiten de contouren van het Stationslocatiealternatief zoals die zijn vastgesteld in MER fase 2. Locatie 3D is toch beoordeeld als representatieve locatie om de effecten van een station direct onder en haaks op beide bestaande hoogspanningsverbindingen in beeld te brengen. Bij een eventuele verdere uitwerking van deze locatie moet worden onderzocht onder welke randvoorwaarden de grens van het zoekgebied aangepast kan worden en of hiervoor een specifieke inpassing nodig is. Mogelijk zijn bijvoorbeeld geluid mitigerende maatregelen nodig. Alle representatieve locaties staan afgebeeld op afbeelding 2.8.

Afbeelding 2.9 Visualisatie representatieve locatie 3A, gezien vanaf het zuiden (zie rode pijlen voor het precieze standpunt).
Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Afbeelding 2.10 Visualisatie representatieve locatie 3B, gezien vanaf de N359 vanuit het zuiden (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Afbeelding 2.11 Visualisatie representatieve locatie 3C, gezien vanaf de Easthimmerwei vanuit het noorden (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Afbeelding 2.12 Visualisatie representatieve locatie 3D, gezien vanaf de N359 vanaf het zuiden (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Representatieve locatie 3A

Score locatie: negatief (-)

- Het station is duidelijk zichtbaar in het open landschap. Daarom is er sprake van een negatief effect (-).
- De horizon wordt bepaald door diverse elementen (boerenerven, stedelijke rand Bolsward, hoogspanningsverbindingen) zonder echte bijzonderheden. Het station is wel zichtbaar aan de horizon, maar niet beeldbepalend. De impact van het station is daarom beperkt: een licht negatief effect (0/-).
- Het station vormt een nieuw losstaand element in het verder open landschap, tussen de boerenerven. Er is sprake van aantasting van de openheid tussen de karakteristieke boerenerven in het open kleiterpenlandschap. De bebouwing groeit in zekere zin aan elkaar. Op deze plek is dat ongewenst: een negatief effect (-).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Er is geen sprake van een effect (0).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van dijken. Er is geen sprake van een effect (0).
- Voor de realisatie van dit station is geen aanpassing van het landschap nodig. Het station past binnen de bestaande verkaveling en vormt daarmee geen fysieke aantasting van de karakteristieke verkavelingsstructuur. Het station komt op een korte afstand van de Wytmarsumer Feart, maar van fysieke aantasting is geen sprake. Er is geen sprake van een effect op patronen van wegen en waterlopen (0).

Tabel 2.6 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 3A

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	-
bepanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	0
totaalbeoordeling	-

De bovengenoemde effecten leiden tot een negatief effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Het feit dat bij locatie 3A een nieuw losstaand element in een verder open kleiterpenlandschap komt te staan, is daarbij bepalend. Het landschap is fijnmaziger dan bij Stationslocatiealternatief 1, waardoor het station een grotere aantasting vormt van de openheid tussen de bestaande boerenerven dan bij Stationslocatiealternatief 1.

Representatieve locatie 3B

Score locatie: negatief (-)

- Het station staat direct onder een bestaande hoogspanningsverbinding. Omdat het station in een bocht van de verbinding staat en niet haaks op de verbinding, zijn er wel extra elementen (o.a. een juk) nodig om de aansluiting te realiseren. Deze elementen zijn duidelijk zichtbaar en hebben een iets grotere impact op het landschap. Daarnaast is een station op deze plek altijd goed zichtbaar, met name voor bewoners in het gebied en verkeersdeelnemers op de N359. Het effect op het subcriterium zichtbaarheid is daarom negatief (-).
- Door het station direct onder de bestaande hoogspanningsverbinding te plaatsen vindt het station ruimtelijk enigszins aansluiting bij het hoogspanningsnetwerk. Er is echter nog steeds sprake van een nieuw losstaand element in het verder open landschap. Het effect op het subcriterium bebouwing is daarom negatief (-).

- Voor de realisatie van dit station is aanpassing van het landschap nodig (dempen van sloten en het omleggen van de toegangsweg naar het perceel nr. 219). Het station vormt daarmee een fysieke aantasting van de aanwezige verkavelingsstructuur. Bij de aanleg van de N359 zijn op deze plek echter al veranderingen aangebracht in de karakteristieke verkavelingspatronen. Er is daarom sprake van een relatief lichte aantasting: een licht negatief effect (0/-).

De effecten op het silhouet aan de horizon, beplanting en dijken zijn gelijk aan de effecten die genoemd zijn bij locatie 3A. Locatie 3B vindt ruimtelijk beter aansluiting bij de bestaande hoogspanningsverbinding, maar is tevens duidelijker aanwezig in het landschap door de extra benodigde elementen om een aansluiting op het hoogspanningsnet te realiseren. Daarnaast is er sprake van lichte aantasting van het bestaande verkavelingspatroon. Alle effecten overziend, is ook bij 3B sprake van een negatief effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse.

Tabel 2.7 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 3B

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	-
beplanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	0/-
totaalbeoordeling	-

Representatieve locatie 3C

Score locatie: negatief (-).

- Het station staat direct onder een bestaande hoogspanningsverbinding. Omdat het station niet haaks op de hoogspanningsverbinding kan worden gerealiseerd (voor een zo goed mogelijke inpassing in het bestaande verkavelingspatroon), zijn er wel extra elementen (onder andere een juk) nodig om de aansluiting te realiseren. Deze elementen zijn duidelijk zichtbaar en hebben een iets grotere impact op het landschap. Het verschil is niet dusdanig groot dat dit een verschil in de score tot gevolg heeft voor wat betreft de zichtbaarheid (-).
- Bij dit station is aanpassing van het landschap nodig (dempen van sloten). Het station vormt daarmee een aantasting van de onderliggende, karakteristieke verkavelingsstructuur. Dit leidt tot een negatief effect op de patronen van wegen en waterlopen (-).

De effecten op het silhouet aan de horizon, bebouwing, beplanting en dijken zijn gelijk aan de effecten genoemd bij 3B. Bij 3C vindt een grotere aantasting plaats van de karakteristieke onregelmatige blokverkaveling, omdat de verkaveling ter plaatse van 3C meer de originele vorm heeft behouden. Locatie 3C is iets anders ingepast van locatie 3B, maar dit heeft verder geen grote verschillen in effecten tot gevolg. De bovengenoemde effecten leiden tot een negatief effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse.

Tabel 2.8 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 3C

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	-
beplanting	0

Subcriterium	Score
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	-
totaalbeoordeling	-

Representatieve locatie 3D

Score locatie: negatief (-).

- Door het station haaks op beide bestaande hoogspanningsverbindingen te plaatsen, zijn er geen extra elementen nodig om de verbinding te realiseren zoals bij locatie 3B en 3C. Een station op deze plek is altijd goed zichtbaar, met name voor bewoners in het gebied en verkeersdeelnemers op de N359. Het effect op het subcriterium zichtbaarheid is daarom negatief (-).
- Er is sprake van aantasting van de openheid tussen de karakteristieke boerenerven in het open kleiterpenlandschap. Door het station direct onder en haaks op beide hoogspanningsverbindingen te plaatsen, vindt het station ruimtelijk aansluiting bij de bestaande verbindingen. De bebouwing ter plaatse groeit door het station in zekere zin aan elkaar. Het station komt bij deze locatie zelfs tegen een boerenerf aan te liggen. Dit geldt als een negatief effect bij het subcriterium bebouwing (-).
- Het station past niet binnen de bestaande verkavelingsstructuur. Er hoeven geen sloten te worden gedempt, maar de toegangsweg naar het boerenerf ten zuiden van het station (De Marne 219) moet worden verlegd. Dit geldt als een lichte aantasting van patronen en waterlopen (0/-).

Locatie 3D ligt deels buiten de contouren van het Stationslocatiealternatief zoals die zijn vastgesteld in MER fase 2. Locatie 3D is toch beoordeeld als representatieve locatie om de effecten van een station direct onder en haaks op beide bestaande hoogspanningsverbindingen in beeld te brengen. Bij een eventuele verdere uitwerking van deze locatie moet worden onderzocht waar de geluidsbronnen binnen het station zich bevinden en moet worden onderzocht of 3D met bijvoorbeeld geluidsisolerende maatregelen kan voldoen aan de gehanteerde randvoorwaarden.

De effecten op het silhouet aan de horizon, beplanting en dijken zijn verder gelijk aan de effecten genoemd bij 3A. Locatie 3D vindt ruimtelijk aansluiting bij de bestaande hoogspanningsverbindingen, maar komt zo dicht bij een bestaand boerenerf (De Marne 219) te liggen dat de bebouwing op deze plek in zekere zin aan elkaar groeit. Dat is in het open kleiterpenlandschap ongewenst. Alhoewel er sprake is van nuanceverschillen in de effecten ten opzichte van 3A, 3B en 3C, leidt per saldo ook locatie 3D tot een negatief effect op de gebiedskarakteristiek.

Tabel 2.9 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 3D

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	-
beplanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	0/-
totaalbeoordeling	-

Eindbeoordeling Stationslocatiealternatief 3

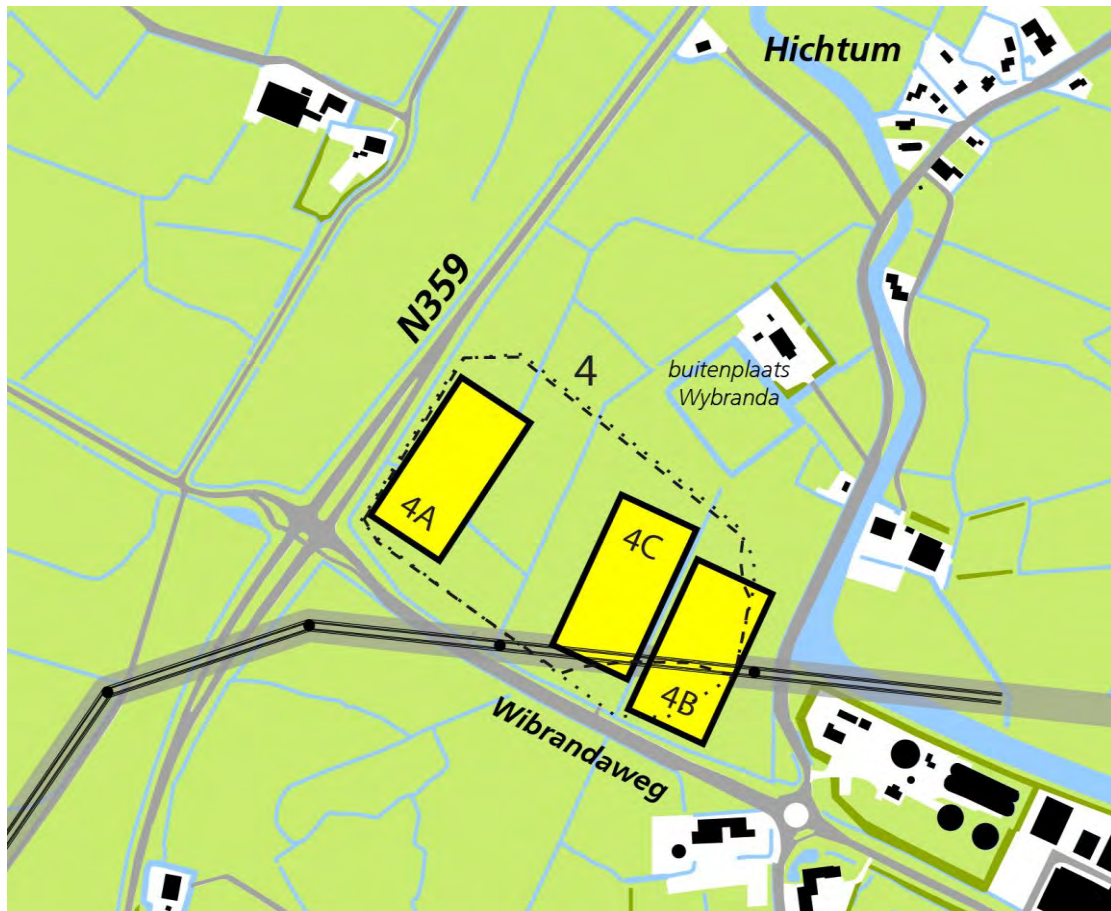
Score: negatief (-).

Alle representatieve locaties leiden tot een negatieve (-) eindbeoordeling voor Stationslocatiealternatief 3. Er zijn nuanceverschillen in de effecten van de representatieve locaties, maar er is altijd sprake van een negatieve invloed op de gebiedskarakteristiek. Het landschap is fijnmaziger dan bij Stationslocatiealternatief 1, waardoor het station een grotere impact heeft. Door het nieuwe station zijn de boerenerven in mindere mate zichtbaar als losse elementen in het open kleiterpenlandschap. De bebouwing groeit in zekere zin aan elkaar en dat is op deze plek niet gewenst, omdat dit leidt tot ruis op de bestaande heldere bebouwingsrand.

Stationslocatiealternatief 4 (Wibrandaweg, Bolsward)

Dit Stationslocatiealternatief ligt tevens in het kleiterpenlandschap van kleigebied Westergo, maar wat verder naar het noorden in het open landschap tussen Bolsward en Hichtum. Boerenerven en buitenplaats Wybranda zijn zichtbaar in een open landschap dat verder gekenmerkt wordt door de onregelmatige blokverkeveling. De stedelijke rand van Bolsward is zichtbaar aan de horizon richting het zuiden. Richting het noorden is Hichtum met haar karakteristieke kerktoren als verte-kenmerk zichtbaar. Daarnaast zijn de infrastructurele lijnen in het landschap, de N359 en de bestaande hoogspanningsverbindingen bepalend voor de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Bovengenoemde elementen zijn zichtbaar in afbeelding 2.13.

Afbeelding 2.13 Topografische kaart Stationslocatiealternatief 4 (Wibrandaweg, Bolsward)



Binnen Stationslocatiealternatief 4 is een 110 kV-station op drie representatieve locaties in te passen. Locatie 4A staat in de oksel van de N359 en de Wibrandaweg. Locatie 4B staat direct onder en vrijwel haaks op de bestaande hoogspanningsverbinding, tegen de rand van het noordelijke bedrijventerrein van Bolsward aan. Locatie 4C ligt iets opgeschoven richting het westen, zodat het station volledig binnen de contouren van het Stationslocatiealternatief valt, zoals die is vastgesteld voor MER fase 2.

Deze locaties zijn zo gekozen, dat de ene locatie in de open ruimte ligt en de andere zoveel mogelijk aansluit bij de bestaande bebouwing. Tegelijkertijd is gekozen voor een zo groot mogelijke afstand binnen het Stationslocatiealternatief tot de buitenplaats Wibranda om concurrentie in het beeld te vermijden.

Afbeelding 2.14 Visualisatie representatieve locatie 4A, gezien vanaf de N359 vanuit het noorden (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Afbeelding 2.15 Visualisatie representatieve locatie 4A, gezien vanaf de Wibrandaweg vanuit het zuiden (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Afbeelding 2.16 Visualisatie representatieve locatie 4B, gezien vanaf de Wibrandaweg vanuit het westen. (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Afbeelding 2.17 Visualisatie representatieve locatie 4C, gezien vanaf de Wibrandaweg vanuit het westen (zie rode pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Representatieve locatie 4A

Score locatie: negatief (-)

- Het station is prominent zichtbaar in het open landschap, in het bijzonder voor verkeersdeelnemers op de N359 en Wibrandaweg. De gebiedskarakteristiek ter plaatse van de noordelijke entree van Bolsward zal aanzienlijk veranderen door het 110 kV-station. Dit geldt als een negatief effect (-).
- Richting het zuiden wordt de horizon bepaald door diverse elementen (boerenerven, stedelijke rand Bolsward, hoogspanningsverbindingen), maar zonder echte bijzonderheden. Het station is wel zichtbaar in het silhouet, maar niet beeldbepalend. Richting het noorden vormt het silhouet van Hichtum met de karakteristieke kerktoeren de horizon. Het zicht hierop wordt door het nieuwe station deels geblokkeerd. Van verschillende kanten wordt de horizon door het nieuwe station gedomineerd, waar dit in de referentiesituatie wordt bepaald door het silhouet van Hichtum en buitenplaats Wibranda. Daardoor is er sprake van een negatief effect op het silhouet aan de horizon (-).

- Het station vormt een nieuw, losstaand element in het verder open landschap. Van fysieke aantasting van de buitenplaats Wibranda is geen sprake, van aantasting van de samenhang tussen deze buitenplaats en het omliggende open landschap wel. Beide effecten leiden tot een negatief effect op het subcriterium bebouwing (-).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Er is geen sprake van een negatief effect. (0)
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van dijken. Er is geen sprake van een negatief effect. (0)
- Voor de realisatie van dit station is aanpassing van het landschap nodig (dempen van sloten). Het station vormt daarmee een fysieke aantasting van de verkavelingsstructuur. Dit geldt als een negatief effect op patronen van wegen en waterlopen (-).

De bovengenoemde effecten leiden tot een aanzienlijke aantasting van de gebiedskarakteristiek ter plaatse. De mate van zichtbaarheid in het landschap en de invloed die het station heeft op het silhouet van Hichtum aan de horizon enerzijds en de samenhang tussen buitenplaats Wibranda en het open kleiterpenlandschap anderzijds is aanzienlijk. Het aangezicht van de noordelijke entree van Bolsward zal met een 110 kV-station op deze plek aanzienlijk veranderen. De negatieve effecten op meerdere subcriteria leiden tezamen tot een negatieve totaalbeoordeling voor locatie 4A.

Tabel 2.10 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 4A

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	-
bebouwing	-
bepanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	-
totaalbeoordeling	-

Representatieve locatie 4B

Score locatie: licht negatief (0/-)

- Het station is zichtbaar tegen de rand van het noordelijke bedrijventerrein van Bolsward. Door de rand van het stedelijk gebied is het landschap ter plaatse minder open dan in het open kleiterpenlandschap verder bij Bolsward vandaan. Net als locatie 4A heeft ook locatie 4B invloed op de noordelijke entree van Bolsward. Het landschap ter plaatse is echter minder open dan bij locatie 4A, waardoor het station minder dominant is en het effect op de gebiedskarakteristiek minder groot is: een licht negatief effect (0/-).
- Het station heeft op deze plek slechts een beperkte invloed op het beeld van de stedelijke rand van Bolsward aan de horizon (richting het zuiden) en heeft geen invloed op het silhouet van Hichtum aan de horizon (richting het noorden). Het station gaat meer op in het silhouet van de stedelijke rand van Bolsward, kijkend richting het oosten op de Wibrandaweg. Het silhouet aan de horizon wordt bepaald door diverse elementen (bepanting, hoogspanningsverbindingen, stedelijke rand Bolsward) zonder echte bijzonderheden. Het station is wel zichtbaar aan de horizon, maar niet beeldbepalend. Daarom is er sprake van een licht negatief effect op het silhouet aan de horizon (0/-).
- Het nieuwe station sluit ruimtelijk enigszins aan op het bedrijventerrein aan de noordzijde van Bolsward en de bestaande hoogspanningsverbinding. Het nieuwe station vormt maar in beperkte mate een aantasting van de samenhang tussen buitenplaats Wibranda en het open landschap om de buitenplaats heen. Samen leidt dit tot een licht negatief effect bij het subcriterium bebouwing (0/-).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Er is geen sprake van een negatief effect. (0)
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van dijken. Er is geen sprake van een negatief effect (0).

- Voor de realisatie van dit station is geen aanpassing van het landschap nodig omdat het past binnen de bestaande verkaveling. Het station vormt daarmee geen aantasting van de onderliggende, karakteristieke verkavelingsstructuur. Er is geen sprake van een negatief effect (0).

Locatie 4B vindt ruimtelijk aansluiting bij de bestaande hoogspanningsverbinding en het bedrijventerrein aan de noordzijde van Bolsward. Er is geen sprake van aantasting van het silhouet van Hichtum aan de horizon. De aantasting van de samenhang tussen buitenplaats Wibranda en het omliggende landschap is maar beperkt. Het landschap ter plaatse van locatie 4B is minder open, waardoor het station aanzienlijk minder invloed heeft op de gebiedskarakteristiek dan bij locatie 4A. Omdat daarnaast geen sprake is van fysieke aantasting van karakteristieke verkavelingspatroon is het negatieve effect op de gebiedskarakteristiek beperkt.

Locatie 4B is landschappelijk beter ingepast dan 4A (en 4C). Optimale ruimtelijke inpassing zorgt er echter voor dat locatie 4B deels buiten de contouren van het Stationslocatiealternatief komt te liggen, zoals die is vastgesteld in MER fase 2. Bij eventuele uitwerking van locatie 4B moet kritisch worden onderzocht waar de geluidsbronnen zitten binnen het station en onderzoeken of 4B met bijvoorbeeld isolerende maatregelen haalbaar is.

Tabel 2.11 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 4B

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	0/-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	0/-
beplanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	0
totaalbeoordeling	0/-

Representatieve locatie 4C

Score locatie: negatief (-)

- Doordat het station verder bij de stedelijke rand van Bolsward vandaan staat, is het station duidelijker zichtbaar in het open landschap. Net als locatie 4A en 4B heeft locatie 4C invloed op de noordelijke entree van Bolsward. Het station is prominent zichtbaar in het open landschap en heeft daardoor een negatief effect op de gebiedskarakteristiek ter plaatse (-).
- Het station heeft op deze plek maar een beperkte invloed op het beeld van de stedelijke rand van Bolsward aan de horizon, kijkend richting het zuiden. Wel heeft het station invloed op het silhouet aan de horizon richting het noorden, bepaald door het dorpsilhouet van Hichtum en buitenplaats Wibranda. Dit geldt met name gezien vanaf de Wibrandaweg. Richting het oosten, tevens gezien vanaf de Wibrandaweg, zijn diverse elementen zichtbaar (beplanting, hoogspanningsverbindingen, stedelijke rand Bolsward) zonder echte bijzonderheden. Het station is wel zichtbaar aan de horizon, maar niet beeldbepalend. Het bovengenoemde afgewogen leidt tot een licht negatief effect (0/-).
- Omdat het station verder van de stedelijke rand van Bolsward vandaan staat dan locatie 4B is geen sprake meer van enige ruimtelijke aansluiting op stedelijk gebied. Wel vindt het station ruimtelijk aansluiting bij de bestaande hoogspanningsverbinding, net als 4B. Het station staat echter als een losstaand, nieuw gebouwd element in een verder open landschap. Daarnaast zorgt het station op deze plek ervoor dat buitenplaats Wibranda juist minder goed zichtbaar is als losstaand element. Het nieuwe station komt bijna tegen de buitenplaats aan te liggen en vormt daardoor een aantasting van de samenhang tussen buitenplaats Wibranda en het open landschap om de buitenplaats heen. Samen leidt dit tot een negatief effect bij het subcriterium bebouwing (-).
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Er is geen sprake van een negatief effect. (0)

- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van dijken. Er is geen sprake van een negatief effect (0).
- Voor de realisatie van dit station is geen aanpassing van het landschap nodig omdat het past binnen de bestaande verkaveling. Het station vormt daarmee geen aantasting van de onderliggende, karakteristieke verkavelingsstructuur. Er is geen sprake van een negatief effect (0).

Locatie 4C staat meer als een losstaand element in het open landschap en vindt geen aansluiting bij het stedelijk gebied, zoals 4B. Wel vindt locatie 4C ruimtelijk de aansluiting met de bestaande hoogspanningsverbinding. Er is in beperkte mate sprake van aantasting van het silhouet van Hichtum aan de horizon. De aantasting van de samenhang tussen buitenplaats Wibranda en het omliggende landschap is groter dan de aantasting van het silhouet, omdat het station bijna tegen de buitenplaats aan komt te liggen. Alle effecten afgewogen leiden samen tot een negatieve totaalbeoordeling.

Tabel 2.12 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 4C

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-
het silhouet aan de horizon	0/-
bebouwing	-
beplanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	0
totaalbeoordeling	-

Eindbeoordeling Stationslocatiealternatief 4

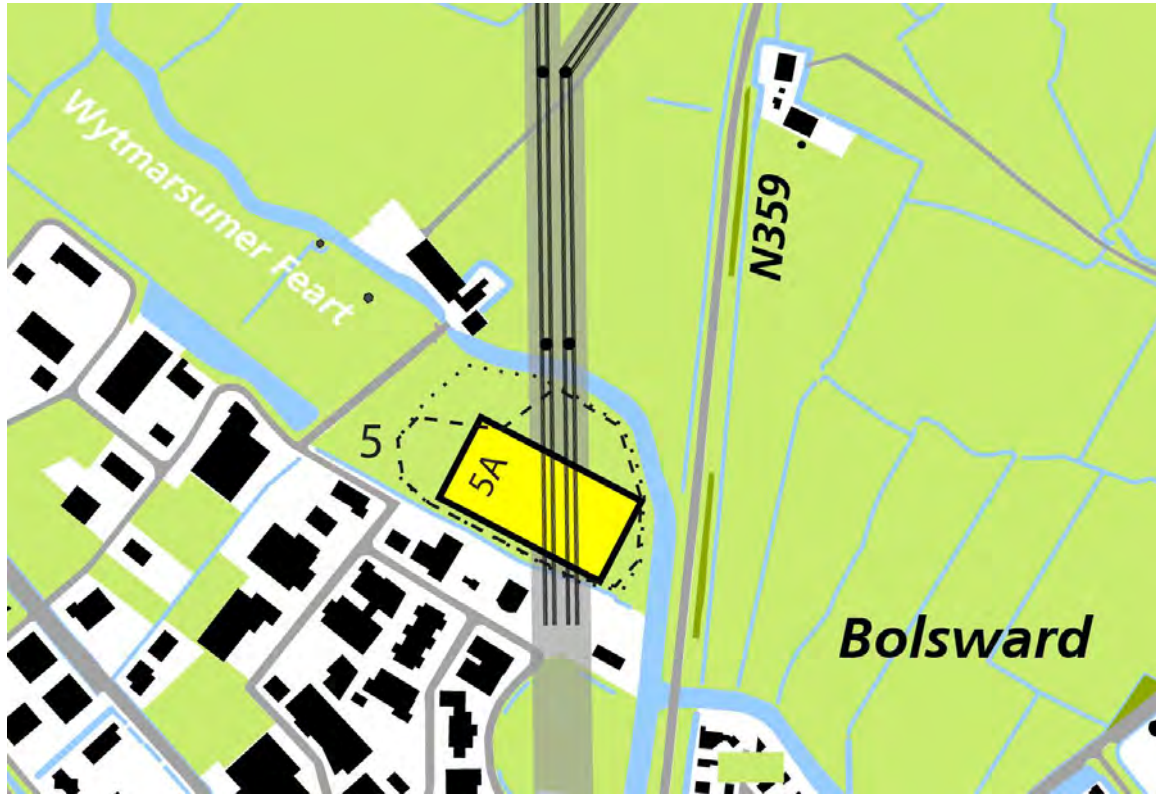
Score: negatief (-)

De representatieve locaties leiden tot verschillende effecten op de gebiedskarakteristiek en tonen aan dat het wenselijker is om het station te realiseren in het minder open deel van het Stationslocatiealternatief, tegen het noordelijke bedrijventerrein van Bolsward aan. Omdat een station in het grootste deel van Stationslocatiealternatief 4 leidt tot een negatief effect op de gebiedskarakteristiek is de eindbeoordeling voor Stationslocatiealternatief 4 negatief (-).

Stationslocatiealternatief 5 (De Marne, Bolsward)

Stationslocatiealternatief 5 ligt direct langs de noordelijke rand van bedrijventerrein De Marne. De stedelijke rand van dit bedrijventerrein bepaalt, met de twee gebundelde hoogspanningsverbindingen, de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Het gaat hier om een open zone tussen het bedrijventerrein en de boerenerven in het open landschap buiten Bolsward. Functioneel is dit een rechte begrenzing, maar ruimtelijk ligt dat genuanceerder. Door de verschillende bouwmassa's van bedrijfspanden en de open ruimten daartussen is de grens van het bedrijventerrein gerafeld. De twee bestaande hoogspanningsverbindingen zijn op deze plek beeldbepalend, net als het drukke verkeer op de N259. De Wytmarsumer Feart kronkelt om het perceel van de locatie heen. Deze vaart behoort tot de historische waterwegen in dit gebied, maar ligt waar deze grenst aan het Stationslocatiealternatief voor de stationslocatie niet meer op de originele plek. In de loop der tijd heeft er hier een omlegging plaatsgevonden. De genoemde elementen zijn zichtbaar in afbeelding 2.18.

Afbeelding 2.18 Topografische kaart Stationslocatiealternatief 5 (De Marne, Bolsward)



Binnen Stationslocatiealternatief 5 is een 110 kV-station maar op één logische manier in te passen, parallel aan bedrijventerrein De Marne. Hiermee wordt ruimtelijk zo goed mogelijk aangesloten op het bestaande bedrijventerrein, binnen de begrenzing van het Stationslocatiealternatief. Een station haaks op het bedrijventerrein past niet binnen de begrenzing van Stationslocatiealternatief 5.

Afbeelding 2.19 Visualisatie representatieve locatie 5A, gezien vanuit het westen aan de rand van bedrijvenpark de Marne (zie rode Pijlen voor het precieze standpunt). Boven: huidige situatie, onder: nieuwe situatie



Representatieve locatie 5A

Score locatie: licht negatief (0/-).

- Het station is zichtbaar tegen de rand van bedrijventerrein De Marne, in een open zone die nu functioneert als overgang naar het open omliggende landschap. Deze open ruimte definieert de stedelijke rand van Bolsward. Het station zorgt voor een ruis in de overgang van stedelijk gebied naar het open kleiterpengebied. Hier is sprake van een licht negatief effect (0/-).
- Het station gaat, gezien vanuit het noorden, op in het silhouet van de stedelijke rand van Bolsward. Daarom is er geen sprake van een negatief effect (0).
- Het station vindt ruimtelijk aansluiting bij de bebouwing van het bedrijventerrein De Marne en de bestaande hoogspanningsverbindingen. Omdat het station niet haaks staat op de verbinding, zijn er wel extra elementen (o.a. een juk) nodig om de aansluiting te realiseren. Deze elementen zijn duidelijk zichtbaar en hebben een iets grotere impact op het landschap. Beide aspecten in ogenschouw genomen leidt dit samen tot een licht negatief effect (0/-).

- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van beplanting. Er is geen sprake van een negatief effect. (0)
- Het station leidt niet tot fysieke aantasting van dijken. Er is geen sprake van een negatief effect (0).
- Voor de realisatie van dit station is geen aanpassing van het landschap nodig. Het station past binnen de verkaveling en vormt daarmee geen fysieke aantasting van de karakteristieke verkavelingsstructuur. Ook is er nog spelingsruimte over tussen het station en de vaart. Er is geen sprake van een negatief effect op patronen van wegen en waterlopen (0).

De bovengenoemde effecten leiden tot een lichte aantasting van de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Ruimtelijke vindt het station aansluiting bij de stedelijke rand van bedrijventerrein De Marne. Het is echter niet te voorkomen dat het station zorgt voor een zekere ruis in de overgang van de stad naar het open kleiterpengebied.

Tabel 2.13 Effecten op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen bij representatieve locatie 5A

Subcriterium	Score
de mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	0/-
het silhouet aan de horizon	0
bebouwing	0/-
bepanting	0
dijken	0
patronen van wegen en waterlopen	0
totaalbeoordeling	0/-

Eindbeoordeling Stationslocatiealternatief 5

Score: licht negatief (0/-).

De eindbeoordeling voor stationslocatie 5 is licht negatief (0/-).

2.2.2 Cultuurhistorie

De stationslocatiealternatieven 2, 3 en 5 liggen binnen de beschermingszone van een oude poldermolen (zie afbeelding 2.20). Deze poldermolen met houten romp is erkend als rijksmonument. Binnen deze beschermingszone gelden regels voor de hoogte van te bouwen bouwwerken (zie paragraaf 2.1.1). De maximaal toegestane bouwhoogte is afhankelijk van de afstand tot het cultuurhistorische monument. Het hoogspanningsstation heeft een bouwhoogte van 6 meter. Op het station staat nog een bliksemafleider met een hoogte van 15 tot 20 meter.

Voor Stationslocatiealternatief 2 geldt een maximaal toegestane bouwhoogte van 12,83 meter¹. De kortste afstand van het Stationslocatiealternatief tot de molen is 355 meter. De bliksemafleider van het station heeft een hoogte van 15 tot 20 meter. Hoewel de bliksemafleider niet leidt tot windafvang, heeft deze wel een effect op de cultuurhistorische waarde van de molenbeschermingszone. Stationslocatiealternatief 2 is daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

De maximaal toegestane bouwhoogte voor het Stationslocatiealternatief 3 is 5,17 meter². De kortste afstand van het Stationslocatiealternatief tot de molen is 125 meter. Het hoogspanningsstation heeft een bouwhoogte van 6 meter. Het is een vrij open constructie, waar de wind grotendeels vrij spel heeft.

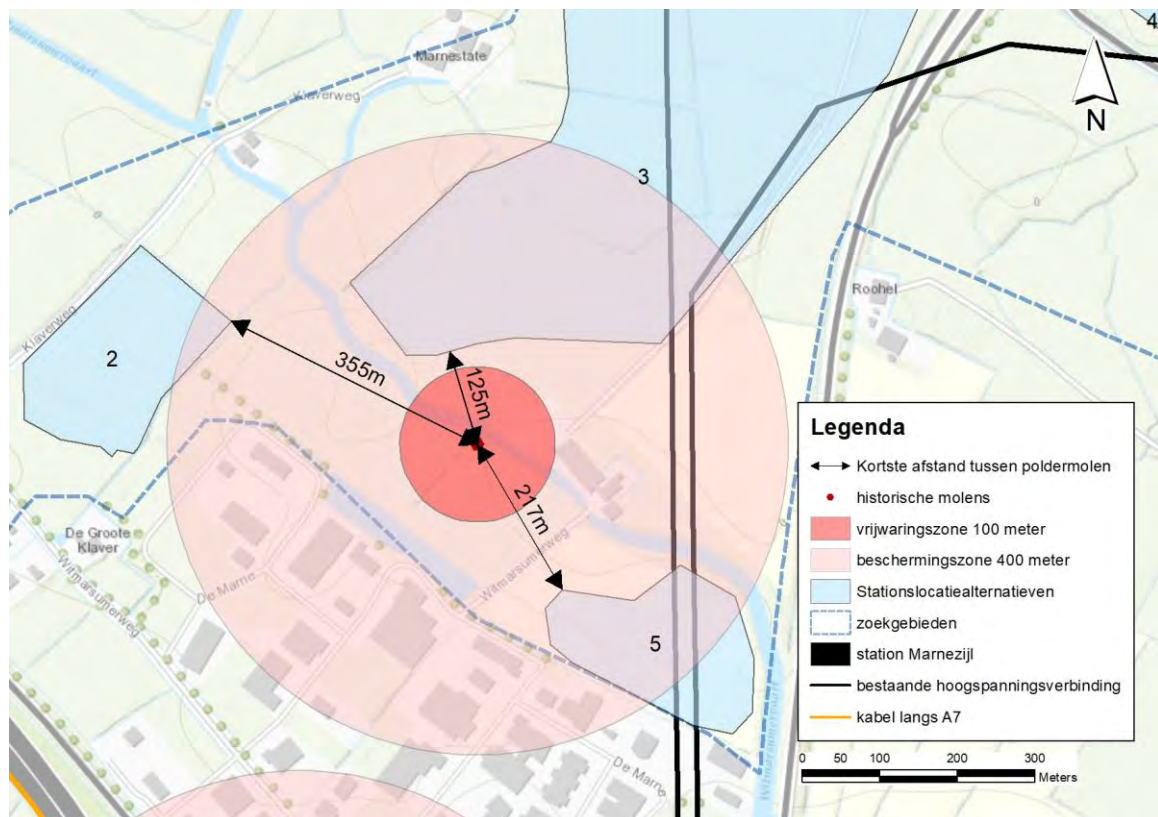
¹ De afstand tussen onderkant wiek en de grond bij verticale stand van de wiek is 1 m. De bouwbeperking op 355 meter afstand is daarmee 12,83 meter ($1/30 \times 355 + 1 = 12,83$).

² De bouwbeperking op 125 meter afstand is daarmee 5,17 meter ($1/30 \times 125 + 1 = 5,17$).

Zowel het station zelf als de bliksemafleider vormen een overschrijding van de maximaal toegestane bouwhoogte. Het station heeft door de open constructie maar een beperkt effect op het functioneren van de molen (windafvang), maar de overschrijding van de maximaal toegestane bouwhoogte geldt wel als een negatief effect op het monument (-).

De maximaal toegestane bouwhoogte voor het Stationslocatiealternatief 5 is 8,23 meter¹. De kortste afstand van het Stationslocatiealternatief tot de molen is 217 meter. De bliksemafleider van het station heeft een hoogte van 15 tot 20 meter. Hoewel de bliksemafleider niet leidt tot windafvang, heeft deze wel een effect op de cultuurhistorische waarde van de molenbeschermingszone. Stationslocatiealternatief 5 is daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Afbeelding 2.20 Molens met hun vrijwaringszone in relatie tot de stationslocatiealternatieven



Tabel 2.14 Effectbeoordeling cultuurhistorie per stationslocatiealternatieven

criterium	1	2	3	4	5
Invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0/-	-	0	0/-

¹ De bouwbeperking op 217 meter afstand is daarmee 8,30 meter ($1/30e \times 217 + 1 = 8,23$).

2.2.3 Archeologie

Alle stationslocatiealternatieven liggen binnen een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde (zie kaartbijlage III.5). 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. Het station omvat een ingreep van meer dan 500 m², namelijk 2,2 ha. Bovendien zijn deze gronden beschermd via het bestemmingsplan buitengebied 'Súdwest-Fryslân'. Hierin staan vastgesteld dat de archeologische waarden van de gronden moeten worden gedocumenteerd. Hiervoor moet archeologisch onderzoek worden uitgevoerd. Daarom zijn alle stationslocatiealternatieven als licht negatief (0/-) beoordeeld.

2.2.4 Samenvattende tabel stationslocatiealternatieven

Tabel 2.15 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie stationslocaties

Criteriaum	1	2	3	4	5
Invloed op gebiedskarakteristiek en samenhang elementen	0/-	0/-	-	-	0/-
Invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0/-	-	0	0/-
Invloed op archeologisch waardevolle monumenten, gebieden en verwachtingswaarden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

2.3 Effectbeoordeling kabeltracés

Landschap

De kabels zijn niet zichtbaar in het landschap en hebben daarom geen permanent effect op het landschap. Op waterstructuren is de invloed van de kabeltracés tijdelijk (tijdens de aanleg). Bij het kruisen van beplanting wordt uitgegaan van een boring, zodat er geen beplanting verwijderd hoeft te worden. Bij de tracering is beplanting zo mogelijk gemedend.

Cultuurhistorie

Effecten van de kabeltracés op de cultuurhistorische waardevolle elementen zijn uitgesloten. De kabeltracés vermijden de cultuurhistorische monumenten. Fysieke aantasting wordt daarmee vermeden. Daarnaast liggen de kabeltracés ondergronds. Ruimtelijke aantasting van de cultuurhistorische elementen en monumenten is daarom ook uitgesloten (0).

Archeologie

Alle kabeltracés liggen in een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde. Daarom zijn alle kabeltracés als licht negatief (0/-) beoordeeld. Het kabeltracé Zuid A raakt de grens van een archeologisch waardevol gebied, te weten een terp of terpzool (zie kaartbijlage III.5). Dit gebied wordt niet overlapt. Aantasting van dit gebied is daarom uit te sluiten.

De archeologische waarden dienen gedocumenteerd te worden volgens het bestemmingsplan buitengebied Súdwest-Fryslân. Hiervoor moet archeologisch onderzoek worden uitgevoerd.

Tabel 2.16 Effectbeoordeling kabeltracés op landschap, cultuurhistorie en archeologie

Criterion	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
invloed op gebiedskarakteristiek en samenhang elementen	0	0	0	0	0	0	0	0
-invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op archeologisch waardevolle monumenten, gebieden en verwachtingswaarden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

2.4 Conclusie landschap, cultuurhistorie en archeologie

2.4.1 Stationslocatiealternatieven

Landschap

Binnen het zeekleilandschap en in de omgeving van de stationslocatiealternatieven zijn het open kleiterpenlandschap van Westergo, de hoger gelegen kwelderwallen en de lager gelegen oude zeepolders (de Marneslenk) te onderscheiden. Bepalend voor de gebiedskarakteristiek is veelal de openheid van het kleiterpenlandschap met boerenerven als losse elementen en de onregelmatige blokverkaveling. Bij stationslocatiealternatieven 2, 3, 4 en 5 is de stedelijke rand van Bolsward tevens beeldbepalend. In de effecten van de verschillende stationslocatiealternatieven en hun representatieve locaties op het landschap zitten nuanceverschillen. Die nuanceverschillen zijn in dit hoofdstuk beschreven.

De mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)

De mate van openheid en de zichtbaarheid van een station verschilt tussen de verschillende stationslocatiealternatieven. Bij de stationslocatiealternatieven 1 en 3 is er sprake van een open kleiterpenlandschap. Het station is op beide plekken goed zichtbaar in het landschap en leidt bij dit subcriterium tot een negatief effect (-).

Bij representatieve locatie 4A en 4C is het station goed zichtbaar als losstaand element in een verder open landschap. Het station is dusdanig goed zichtbaar langs de provinciale weg dat de gebiedskarakteristiek ter plaatse van de noordelijke entree van Bolsward grotendeels bepaald wordt door het nieuwe station. Hier leidt het nieuwe station tevens tot een negatief effect (-).

Bij de stationslocatiealternatieven 2 en 5 en representatieve locatie 4B is het landschap minder open, mede door de stedelijke rand van beide bedrijventerreinen. De zichtbaarheid van het station is minder groot dan in het open kleiterpenlandschap, waardoor het effect licht negatief blijft (0/-).

Het silhouet aan de horizon

Wanneer het station opgaat in het silhouet aan de horizon, bijvoorbeeld van de stedelijke rand van een bedrijventerrein, is er geen sprake van een negatief effect. Dit is het geval bij de locaties 2A en 5A (0).

Bij de stationslocatiealternatieven 1, 3 en locaties 4B en 4C wordt het silhouet aan de horizon gevormd door diverse landschappelijke elementen, maar zonder echte bijzonderheden. Het station is hier zichtbaar, maar niet beeldbepalend. Het effect is daarom licht negatief (0/-).

Bij locatie 4A is het effect negatiever, omdat het zicht op buitenplaats Wibranda en het dorpssilhouet van Hichtum deels wordt geblokkeerd. Het station heeft daarmee een negatief effect op het silhouet aan de horizon (-).

Bebouwing

Alle representatieve locaties vormen een nieuw, losstaand element in het landschap. Daarom is er altijd sprake van een bepaald effect op dit subcriterium. Bij de locaties 2A, 4B en 5A is dat effect maar beperkt, omdat het station ruimtelijk aansluiting vindt bij bestaand stedelijk gebied. Door het station tegen de stedelijke rand van het bedrijventerrein aan te leggen vindt er geen fysieke aantasting van bestaande bebouwing plaats, maar veranderen wel de contouren van het stedelijk gebied. Daardoor is er sprake van een licht negatief effect bij het subcriterium bebouwing (0/-).

Bij locatie 1A vormt het station een nieuw losstaand element in een verder open kleiterpenlandschap. De gebiedskarakteristiek ter plaatse wordt echter vooral bepaald door andere (gebouwde) elementen, zoals de A7 en de nieuwe windturbines. Het landschap ter plaatse is relatief grootschalig en minder fijnmazig dan het kleiterpenlandschap rondom Bolsward. De afstand tot bestaande, karakteristieke bebouwing (de boerenerven) blijft relatief groot. Daardoor is het effect bij dit subcriterium maar beperkt en is ook hier sprake van een licht negatief effect (0/-).

In Stationslocatiealternatief 3 heeft een nieuw, losstaand station een grotere impact. Het landschap is fijnmaziger dan bij Stationslocatiealternatief 1, waardoor het station een grotere impact heeft op bestaande bebouwing (de boerenerven). De losstaande boerenerven zijn hier bepalend voor de gebiedskarakteristiek. Alle representatieve locaties leiden tot aantasting van de openheid tussen de bestaande boerenerven. Door het nieuwe station zijn de boerenerven in mindere mate zichtbaar als losse elementen. De bebouwing groeit in zekere zin aan elkaar en dat is op deze plek niet gewenst. Het effect bij dit subcriterium is daarom negatief (-). Bij 3D komt het station zelfs tegen een bestaand boerenerv aan te liggen. Bij deze locatie is het negatieve effect het grootst.

Bij de locaties 4A en 4C vormt het station een nieuw, losstaand (gebouwd) element. De fijnmazigheid van het landschap is vergelijkbaar met Stationslocatiealternatief 3. Het effect op de gebiedskarakteristiek is bij dit subcriterium daardoor vergelijkbaar: een negatief effect (-).

Beplanting

Met het bepalen van de representatieve locaties is rekening gehouden met beplanting. Met de positionering is in ieder geval voorkomen dat bestaande bosschages en beplantingen moeten worden gekapt. Bij dit subcriterium treden daardoor geen effecten op (0).

Dijken

Fysieke aantasting van dijken speelt alleen in Stationslocatiealternatief 2. Locatie 2A is zo gepositioneerd dat er geen fysieke aantasting van de dijk plaatsvindt. Wel is er sprake van een licht negatief effect op de samenhang tussen de hoger gelegen dijk en het lager gelegen kavel waar het station in komt te liggen (0/-).

Patronen

Het patroon van onregelmatige blokverkeveling is kenmerkend voor het kleiterpenlandschap. Wanneer een station binnen een bestaand kavel wordt ingepast, zodat dat er geen fysieke ingrepen verricht hoeven te worden en de bestaande verkevelingsstructuur niet wordt aangetast, zoals bij het dempen van sloten, is er geen sprake van een negatief effect (0). Dit is het geval bij de locaties 2A, 3A, 4B, 4C en 5A. Bij de locaties 1A, 3C en 4A is er wel sprake van fysieke aantasting van het karakteristieke verkevelingspatroon. Dit leidt tot een negatief effect (-). Bij locatie 3B is dit effect maar beperkt, omdat de verkevelingsstructuur zich niet meer in de originele staat bevindt (0/-). Bij locatie 3D is het effect maar beperkt, omdat de fysieke ingreep slechts beperkt blijft tot het omleggen van een toegangsweg (0/-).

Tabel 2.17 Effectbeoordeling op subcriteria gebiedskarakteristiek en samenhang elementen per representatieve locatie

Subcriterium	1A	2A	3A	3B	3C	3D	4A	4B	4C	5A
mate van openheid in het landschap (zichtbaarheid)	-	0/-	-	-	-	-	-	0/-	-	0/-
het silhouet aan de horizon	0/-	0	0/-	0/-	0/-	0/-	-	0/-	0/-	0
bebouwing	0/-	0/-	-	-	-	-	-	0/-	-	0/-
beplanting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dijken	0	0/-	0	0	0	0	0	0	0	0
patronen van wegen en waterlopen	-	0	0	0/-	-	0/-	-	0	0	0
totaalbeoordeling	0/-	0/-	-	-	-	-	-	0/-	-	0/-

Totaalbeoordeling landschap

Nogmaals moet worden benadrukt dat de totaalbeoordeling wordt bepaald door een zorgvuldige analyse van de impact van de verschillende effecten. De gegevens in de tabel geven een indicatie van het effect; de nuance staat in de beschrijving. De tabel kan de beschreven afweging niet vervangen en de informatie in de tabel kan niet leiden tot een optelsom.

De uiteindelijke effectbeoordeling voor de locaties 1A, 2A 4B en 5A komt op licht negatief (0/-). Bij 1A is er sprake van een lichte aantasting van de gebiedskarakteristiek ter plaatse, omdat de snelweg en de nieuwe windturbines op deze plek al beeldbepalend zijn. Een nieuw station heeft maar een beperkte negatieve invloed. Bij 2A, 4B en 5A vindt het station ruimtelijk aansluiting bij bestaand stedelijk gebied, waardoor de invloed op de gebiedskarakteristiek tevens beperkt blijft.

Alle representatieve locaties in Stationslocatiealternatief 3 leiden uiteindelijk tot een negatief effect op de gebiedskarakteristiek. Er zitten nuanceverschillen tussen de locaties, maar uiteindelijk is er altijd sprake van een nieuw, losstaand element in een verder open landschap. Omdat de afstanden tussen de verschillende landschappelijke elementen (en de stedelijke rand van Bolsward) binnen dit Stationslocatiealternatief relatief klein zijn, vormt een station overall binnen Stationslocatiealternatief 3 een aantasting van de gebiedskarakteristiek (-).

Bij locatie 4A leiden met name de zichtbaarheid in het landschap ter plaatse van de noordelijke entree van Bolsward, de aantasting van het silhouet van Hichtum aan de horizon en de aantasting van de samenhang van buitenplaats Wibranda en het omliggende landschap tot een negatieve beoordeling (-). Een station op deze plek zou grotendeels de gebiedskarakteristiek bepalen in de omgeving van de noordelijke entree van Bolsward. Binnen Stationslocatiealternatief 4 zijn dus grote verschillen tussen beide representatieve locaties.

Locatie 4C leidt tot vergelijkbare effecten op de gebiedskarakteristiek ter plaatse. Er bestaan nuanceverschillen tussen de effecten, maar alle effecten afgewogen leiden ook bij locatie 4C tot een negatieve totaalbeoordeling. Locatie 4B is landschappelijk beter ingepast. Met name de ligging tegen het stedelijk gebied aan en de ruimtelijke aansluiting die het station daarmee heeft op het bestaande bedrijventerrein leidt tot een licht negatieve totaalbeoordeling. Zie de beschrijving bij de betreffende representatieve locaties voor een meer uitgebreide beschrijving van de effecten.

Bovengenoemde representatieve locaties leiden voor stationslocatiealternatieven 1, 2 en 5 tot een licht negatieve eindbeoordeling (0/-). Stationslocatiealternatieven 3 en 4 krijgen een negatieve (-) eindbeoordeling in MER fase 2.

Cultuurhistorie

Stationslocatiealternatieven 1 en 4 hebben geen effect op cultuurhistorische waardevolle elementen en erkende monumenten. Stationslocatiealternatieven 2, 3 en 5 liggen binnen de vrijwaringszone van beschermde historische molens. Stationslocatiealternatieven 2 en 5 hebben enkel een licht negatief landschappelijk effect (0/-), omdat alleen de bliksemafleiders van het station een overschrijding vormen van de maximale bouwhoogte in de molenbeschermingszone. De bouwhoogte van 6 meter van het station zelf vormt geen overschrijding. De ontwikkeling van een station in Stationslocatiealternatief 3 vormt wel een overschrijding van de maximale bouwhoogte en leidt mogelijk ook tot windafvang. Dit komt door de kortere afstand van het Stationslocatiealternatief tot een oude poldermolen. Daarmee beïnvloedt een station ook het functioneren van de historische molen. Dit Stationslocatiealternatief is daarom als negatief (-) beoordeeld.

Archeologie

Alle stationslocaties hebben een licht negatief effect (0/-) op archeologie, omdat ze allemaal in een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachting liggen.

Tabel 2.18 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie per Stationslocatiealternatief

Criteria	1	2	3	4	5
invloed op gebiedskarakteristiek en samenhang elementen	0/-	0/-	-	-	0/-
invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0/-	-	0	0/-
invloed op archeologisch waardevolle monumenten, gebieden en verwachtingswaarden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

2.4.2 Kabeltracés

Landschap

De ondergrondse kabels zijn niet zichtbaar in het landschap en hebben daarom geen permanent effect op het landschap (0). Op waterstructuren is de invloed van de kabeltracés tijdelijk (tijdens de aanleg). Bij het kruisen van beplanting wordt uitgegaan van een boring, zodat er geen beplanting verwijderd hoeft te worden. Bij de tracering is beplanting zo mogelijk gemeden.

Cultuurhistorie

Effecten van de kabeltracés op de cultuurhistorische waardevolle elementen zijn uitgesloten. De kabeltracés vermijden de cultuurhistorische monumenten (zie afbeelding III.4 in bijlage III). Fysieke aantasting wordt daarmee vermeden. Daarnaast liggen de kabeltracés ondergronds. Ruimtelijke aantasting van de cultuurhistorische elementen en monumenten is daarom ook uitgesloten (0).

Archeologie

Voor alle alternatieven voor de kabeltracés geldt dat ze in een gebied met een (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde liggen. Het gebruikmaken van de schuifruimte zorgt daarom niet tot het voorkomen of beperken van de effecten op archeologie. Daarom zijn alle alternatieven in de gevoeligheidsanalyse als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 2.19 Effectbeoordeling kabeltracés op landschap, cultuurhistorie en archeologie

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
invloed op gebiedskarakteristiek en samenhang elementen	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0	0	0	0	0	0	0
invloed op archeologisch waardevolle monumenten, gebieden en verwachtingswaarden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

2.5 Gevoeligheidsanalyse en mogelijkheden landschappelijke inpassing

Bij de effectbeoordeling is uitgegaan van alle mogelijke representatieve locaties binnen een Stationslocatiealternatief, om zo een compleet beeld te geven van de mogelijke verschillen binnen de stationslocatiealternatieven. Middels een gevoeligheidsanalyse wordt in deze paragraaf toegelicht op wat voor manier landschappelijke inpassing nog mogelijk is, om de effecten eventueel te mitigeren.

Landschap

Bij stationslocatiealternatieven 1 en 3 vormt het nieuwe 110 kV-station een nieuw, losstaand element in het open landschap. De boerenerven zijn dat ook. Eventuele landschappelijke inpassing vergt in deze gevallen een ontwerpogave. Er kan voor worden gekozen om het station te voorzien van opgaande beplanting rondom. Zo wordt het station deels aan het zicht onttrokken en wordt het station ingepast als een boerenerv. Het risico met een dergelijke oplossing is dat het station alleen nog maar meer zichtbaar is in het landschap. Er kan ook voor worden gekozen om het station enkel een los (gebouwd) element te laten zijn in het open landschap, zonder verdere inpassing. In beide gevallen zal landschappelijke inpassing niet leiden tot een andere effectbeoordeling.

Bij stationslocatiealternatieven 2, 4 en 5 sluit het station ruimtelijk enigszins aan bij de bestaande gebouwde omgeving omdat het tegen stedelijk gebied aan ligt. Ook hier vergt landschappelijke inpassing een ontwerpogave. Door het station te voorzien van opgaande beplanting kan het deels aan het zicht worden onttrokken. Aan de rand van stedelijk gebied is dit principe goed voorstelbaar, maar zal het niet leiden tot een andere effectbeoordeling.

Bij Stationslocatiealternatief 4 zijn er duidelijke verschillen tussen de representatieve locaties. Op basis van de landschappelijke effectbeoordeling is het wenselijker om hier een station te realiseren ter plaatse van locatie 4B. Locatie 4B is beter ingepast dan locatie 4A en 4C. Optimale ruimtelijke inpassing zorgt er echter voor dat locatie 4B deels buiten de contouren van het locatiealternatief komt te liggen, zoals die is vastgesteld in MER fase 2. Bij eventuele uitwerking van locatie 4B moet kritisch worden onderzocht waar de geluidsbronnen zitten binnen het station en onderzoeken of 4B met bijvoorbeeld isolerende maatregelen haalbaar is. Verdere landschappelijke inpassing vergt ook hier een ontwerpogave. Met opgaande beplanting kan het station aan het zicht worden onttrokken. Zeker aan de rand van stedelijk gebied is dit goed voorstelbaar, maar het zal niet leiden tot een andere effectbeoordeling. Er zal altijd sprake zijn van een nieuw, gebouwd element met een bepaalde invloed op de gebiedskarakteristiek ter plaatse.

De effectbeoordelingstabel met optimaal gebruik van de schuifruimte of landschappelijke inpassing ziet er dan als volgt uit (zie toelichting cultuurhistorie onder de tabel):

Tabel 2.20 Effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie per Stationslocatiealternatief na gevoeligheidsanalyse

criterium	1	2	3	4	5
invloed op gebiedskarakteristiek en samenhang elementen	0/-	0/-	-	-	0/-
invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0/-	0	0	0/-
invloed op archeologisch waardevolle monumenten, gebieden en verwachtingswaarden	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Cultuurhistorie

Stationslocatiealternatieven 2 en 5 zijn als licht negatief beoordeeld op cultuurhistorie, Stationslocatiealternatief 3 als negatief. De effecten komen voort uit de molenbeschermingszone van een oude poldermolen. Om te beoordelen hoe deze effecten te verminderen zijn door positionering binnen het alternatief, zijn bovenstaande stationslocatiealternatieven in de gevoeligheidsanalyse beoordeeld op basis van de representatieve stationslocaties. Bij Stationslocatiealternatief 3 liggen alleen 3A en 3D binnen de molenbeschermingszone. De stationslocatiealternatieven 3B en 3C hebben daarmee geen impact op cultuurhistorie (0).

Representatieve locatie 2A

Locatie 2A kent een kortste afstand van 370 meter tot de molen. Voor 2A geldt een maximale bouwhoogte van 13,33 meter¹. Het hoogspanningsstation heeft een bouwhoogte van 6 meter. De bliksemafleiders zijn echter 15 tot 20 meter hoog. Het is een vrij open constructie, waar de wind grotendeels vrij spel heeft. Locatie 2A heeft daarmee een beperkt effect op het functioneren van de molen (windafvang) en een impact op het cultuurhistorische monument. Het effect is echter nog steeds licht negatief (0/-).

Representatieve locatie 3A

Locatie 3A kent een kortste afstand van 180 meter tot de molen. Voor 3A geldt een maximale bouwhoogte van 7 meter². Het hoogspanningsstation heeft een bouwhoogte van 6 meter. De bliksemafleiders zijn echter 15 tot 20 meter hoog. Het is een vrij open constructie, waar de wind grotendeels vrij spel heeft. Locatie 3A heeft daarmee een beperkt effect op het functioneren van de molen (windafvang) en een impact op het cultuurhistorische monument. Het effect is daarmee licht negatief (0/-).

Representatieve locatie 3D

Locatie 3D kent een kortste afstand van 120 meter tot de molen. Voor 3D geldt een maximale bouwhoogte van 5 meter³. Locatie 3D heeft daarmee een negatief effect op het functioneren van de molen (windafvang) en een impact op het cultuurhistorische monument. Het effect is negatief (-).

Representatieve locatie 5A

De kortste afstand voor het Stationslocatiealternatief 5 is 260 meter tot de rand van de molen. De maximale bouwhoogte is daarmee 8,80 meter⁴. Het hoogspanningsstation heeft een bouwhoogte van 6 meter. De bliksemafleiders zijn echter 15 tot 20 meter hoog.

¹ De afstand tussen onderkant wiek en de grond bij verticale stand van de wiek is 1 m. De bouwbeperking op 350 meter afstand is daarmee 11,67 meter ($1/30e \times 350 + 1 = 11,67$).

² De bouwbeperking op 180 meter afstand is daarmee 7 meter ($1/30e \times 180 + 1 = 7$).

³ De bouwbeperking op 120 meter afstand is daarmee 5 meter ($1/30e \times 120 + 1 = 5$).

⁴ De bouwbeperking op 260 meter afstand is daarmee 8,80 meter ($1/30e \times 260 + 1 = 8,80$).

Het is een vrij open constructie, waar de wind grotendeels vrij spel heeft. Locatie 2A heeft daarmee een beperkt effect op het functioneren van de molen (windafvang) en een impact op het cultuurhistorische monument. Het effect is echter nog steeds licht negatief (0/-).

Tabel 2.21 Effectbeoordeling cultuurhistorie per representatieve locatie na gevoeligheidsanalyse

Criterion	1A	2A	3A	3B	3C	3D	4A	4B	5A
invloed op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten	0	0/-	0/-	0	0	-	0	0	0/-

Alle overige representatieve stationslocaties hebben geen effect op cultuurhistorisch waardevolle elementen en erkende monumenten of molens. Door binnen Stationslocatiealternatief 3 te schuiven met het station en te kiezen voor een representatieve locatie buiten de molenbeschermingszone is een effect uit te sluiten. (0) Bij stationslocatiealternatieven 2 en 5 is er maar één representatieve locatie en is er dus altijd sprake van een licht negatief effect (0/-).

Archeologie

De gevoeligheidsanalyse leidt voor de effectbeoordeling archeologie niet tot een andere beoordeling, deze blijft voor alle stationslocatiealternatieven licht negatief (0/-).

Kabeltracés

Een gevoeligheidsanalyse is niet uitgevoerd voor de effecten op landschap, cultuurhistorie en archeologie van de kabeltracés. Op landschap en cultuurhistorie zijn er geen effecten (0) en voor archeologie wijzigen ze niet door een bijvoorbeeld en lokale aanpassing van het kabeltracé.

3

THEMA VEILIGHEID

Het thema veiligheid bestaat uit twee criteria:

- externe veiligheid;
- niet-gesprongen explosieven (NGE).

Voor de stationslocatiealternatieven zijn de effecten voor het thema veiligheid al in MER fase 1 van de trechtering beschreven voor de zoekgebieden voor de stationslocaties (zie Deelrapport effectstudies MER fase 1, hoofdstuk 3). In deze paragraaf wordt alleen ingegaan op de effecten van de kabeltracés op veiligheid.

3.1 Beoordelingsmethodiek

Externe veiligheid

Het kabeltracé kan invloed ondervinden van risicobronnen in de omgeving. In de zoekgebieden Bolsward en Kop Afsluitdijk zijn verschillende risicobronnen aanwezig. Voor de beoordeling van externe veiligheid zijn drie aspecten van belang:

- inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen;
- verkeersroutes waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt;
- windturbines.

In MER fase 1 zijn de veiligheidsrisico's van de bovenstaande aspecten onderzocht voor de zoekgebieden van de stationslocaties. Voor kabeltracés gelden dezelfde veiligheidsrisico's. Daarom is dezelfde beoordelingsmethodiek uit MER fase 1 gehanteerd.

Tabel 3.1 Beoordelingsmethodiek externe veiligheid

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	het kabeltracé ligt buiten PR 10-6 contour
0/-	licht negatief effect	het kabeltracé ligt binnen de PR 10-6 contour van een windturbine, route waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, of inrichting met gevaarlijke stoffen

Een positief effect op externe veiligheid is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief (--) en negatief (-) effect is voor dit criterium niet van toepassing, omdat de kabel niet wordt aangemerkt als een kwetsbaar object en omdat de kabel zelf ook niet wordt beschouwd als een risicobron.

Niet-gesprongen explosieven

De realisatie van een kabeltracé leidt tijdens de aanlegfase mogelijk tot de verstoring van niet-gesprongen explosieven (NGE) in en nabij het projectgebied. Door verstoring kunnen NGE tot ontploffing komen. In het MER is onderzocht of werkzaamheden in deze gebieden plaatsvinden en met hoeveel verdachte gebieden rekening moet worden gehouden.

Tabel 3.2 Beoordelingsmethodiek niet-gesprongen explosieven

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	het kabeltracé ligt niet in een verdacht gebied
0/-	licht negatief effect	het kabeltracé ligt (gedeeltelijk) in een gebied met een middelhoog risico op aanwezigheid van NGE
-	negatief effect	het kabeltracé ligt (gedeeltelijk) in een gebied met een hoog risico op aanwezigheid van NGE

Een positief effect op NGE is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief (--) effect is voor dit aspect niet van toepassing. De aanwezigheid van NGE leidt tot een extra onderzoekslast en vraagt om maatregelen bij de uitvoering van werkzaamheden. NGE zijn echter geen risico voor de uitvoerbaarheid of vergunbaarheid van het project.

3.2 Effectbeoordeling kabeltracés

Toelichting effecten externe veiligheid

In de onderstaande kaart zijn de inrichtingen met gevaarlijke stoffen, transportroutes van gevaarlijke stoffen en windturbines weergegeven.

Inrichtingen

In het projectgebied zijn verschillende inrichtingen aanwezig waar gevaarlijke stoffen zijn opgeslagen. Het gaat om de opslag van LPG en ammoniak. Geen van de kabeltracés liggen binnen de risicocontouren van deze inrichtingen (0).

Transportroutes gevaarlijke stoffen

Alle kabeltracés doorkruisen de rijksweg A7. Hier vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats. Een veiligheidsafstand van 9 meter rondom de rijksweg wordt voor dit transport gehanteerd. Deze veiligheidsafstand is vastgesteld op basis van de Regeling basisnet. Alle kabeltracés doorkruisen deze veiligheidsafstand. Een veiligheidsrisico is daarmee niet uit te sluiten (0/-).

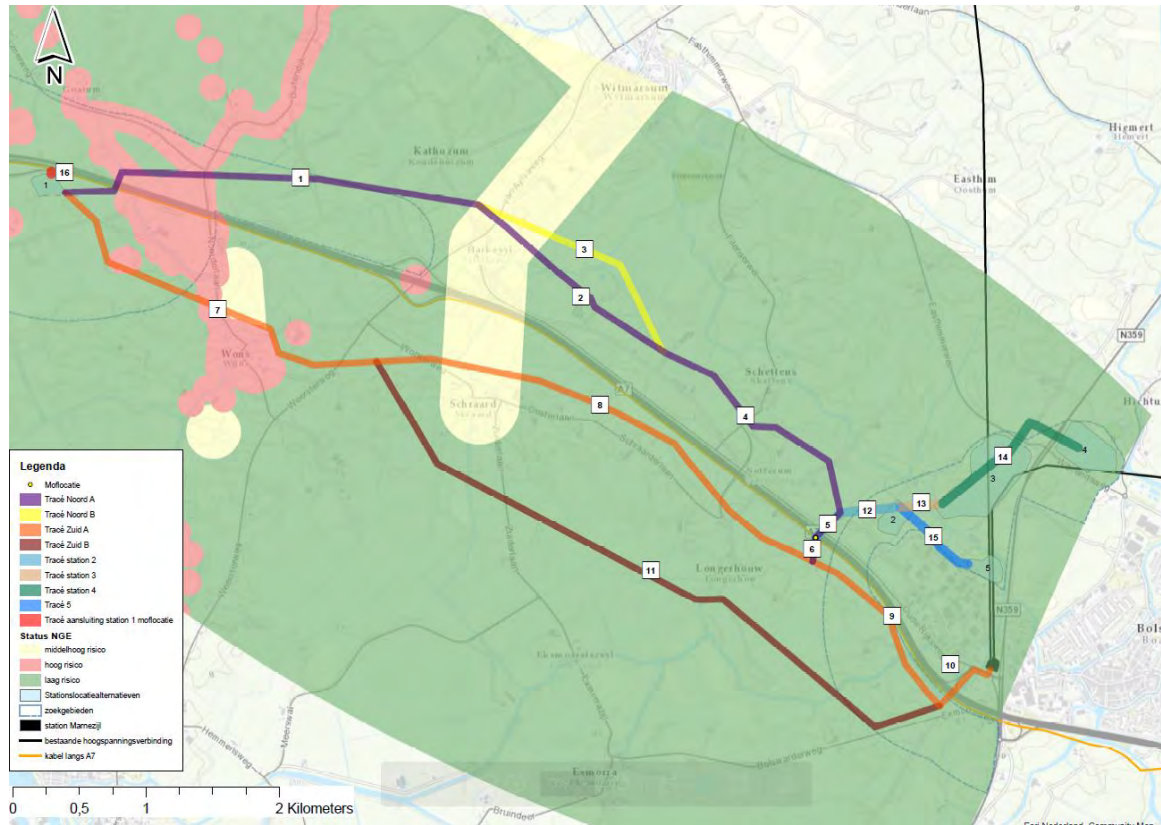
Windturbines

De kabeltracés Zuid A en de aansluiting op het station 5 liggen binnen de PR10-6 contour van windturbines. Dit betreft de windturbine aan de Hayumerlaan 2 en Witmarsumerweg 2. Een veiligheidsrisico is daarmee niet uit te sluiten (0/-). Het kabeltracé Zuid B maakt gebruik van een gedeelte van Zuid A (zie kaartbijlage III.6). Dit gedeelte ligt in de PR10-6 contour van de windturbine aan de Hayumerlaan 2. Daarom is het effect voor het kabeltracé Zuid B licht negatief (0/-).

Toelichting effecten niet-gesprongen explosieven

Het kabeltracé Zuid A en Noord A liggen in een gebied met een hoog risico op de aanwezigheid van NGE. Het kabeltracé Zuid B maakt gebruik van een gedeelte van het tracé van Zuid A. Dit gedeelte ligt in een gebied met een hoog risico (zie afbeelding 3.1). Hetzelfde geldt voor het alternatief Noord B. Dit kabeltracé maakt gebruik van het tracé Noord A wat in een gebied met een hoog risico ligt. De kabeltracés Zuid A, Zuid B, Noord A en Noord B zijn daarom als negatief beoordeeld (-).

Afbeelding 3.1 Overzichtskaart NGE



3.3 Conclusie thema veiligheid

Kabeltracés

In de onderstaande tabel zijn eerst de worst-case effecten van de kabeltracés samengevat. Geen van de kabeltracés ligt in een risicocontour van een inrichting met opslag van gevaarlijke stoffen. Wel liggen de kabeltracés binnen de veiligheidsafstand van het transport van gevaarlijke stoffen (0/-). Bovendien ligt een aantal tracés binnen de $PR10^{-6}$ contouren van windturbines. Het gaat om het Tracé 5, Zuid A en Zuid B. Deze kabeltracés zijn licht negatief beoordeeld (0/-). Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen. Daarnaast ligt een aantal kabeltracés in een gebied met een hoog risico op de aanwezigheid van NGE. Dit gaat om de tracéalternatieven Noord A, Noord B, Zuid A en Zuid B. Voor de overige kabeltracés is het risico op de aanwezigheid van NGE laag (0).

Tabel 3.3 Effectbeoordeling kabeltracés op veiligheid

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
effect van inrichtingen met opslag van gevaarlijke stoffen op de kabeltracé (PR10-6 contour)	0	0	0	0	0	0	0	0
effect van transport van gevaarlijke stoffen op de kabeltracés (PR10-6 contour)	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
effect van windturbines op de kabeltracés (PR10-6 contour)	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0/-
effect van NGE op de kabeltracé	-	-	-	-	0	0	0	0

3.4 Gevoeligheidsanalyse

Voor de kabeltracés is niet genoeg schuifruimte beschikbaar om milieueffecten voor wat betreft externe veiligheid te beperken of te voorkomen. Daarom blijft de beoordeling hetzelfde.

4

THEMA LEEFOMGEVING: GELUID

Het thema leefomgeving bestaat uit drie criteria:

- geluid;
- luchtkwaliteit (is in MER fase 1 trechtering afgehandeld);
- magneetvelden. Zie het volgende hoofdstuk.

Zoals al is vastgesteld in de eerste fase van de effectbeoordeling, is het thema geluid relevant ten aanzien van de stationslocatiealternatieven. Voor de kabeltracés speelt geluid geen significante rol. Dit hoofdstuk gaat nader in op de geluidssituatie bij de 5 overgebleven stationslocatiealternatieven. De aanpak is in lijn met de aanpak zoals in de eerste fase heeft plaatsgevonden, maar dan met een nader detailniveau.

Trillingen

Trillingen kunnen optreden door werkzaamheden tijdens de aanlegfase. Vanwege de geluidsnormering wordt het station op dusdanige afstand van kwetsbare objecten gerealiseerd dat redelijkerwijs is uit te sluiten dat trillingen in de aanlegfase en in de gebruiksfase een onderscheidend en significant negatief effect hebben.

4.1 Beoordelingsmethodiek geluid

Voor geluid zijn twee aspecten beoordeeld:

- geluidshinder en normoverschrijding door het station;
- cumulatief effect station en andere geluidsbronnen.

Geluidshinder en normoverschrijding door het station

Het hoogspanningsstation van TenneT produceert geluid afkomstig van een tweetal seriespoelen en een filterbank. Indien het station op locatie Kop Afsluitdijk wordt geplaatst, is mogelijk tevens een blindstroomcompensatiespoel nodig. In het MER is gekozen voor een worst-case benadering, waarbij er vanuit is gegaan dat deze spoel onderdeel is van het station. Daarnaast is sprake van een korte piekbelasting in de vorm van een knal (met bronvermogen van 120 dB(A)) bij het aan- en uitschakelen van velden, dat plaatsvindt bij periodiek onderhoud aan de velden. Aangezien het onderhoud gemiddeld eens per drie jaar plaatsvindt, geldt deze geluidsbelasting als sporadisch en hoeft deze niet meegenomen te worden in de beoordeling.

Toelichting verschil geluidsbelasting station tussen zoekgebieden

De keuze voor een stationslocatie in zoekgebied Afsluitdijk of voor zoekgebied Bolsward heeft gevolgen voor de onderdelen die nodig zijn in het 110 kV-station. Wanneer het station in zoekgebied Kop Afsluitdijk wordt geplaatst, is mogelijk een blindstroomcompensatiespoel nodig. Deze blindstroomcompensatiespoel is nodig omdat het vermogen over een grotere afstand moet worden vervoerd, waar lading en ontlading optreedt dat moet worden gecompenseerd. De blindstroomcompensatiespoel heeft een bronvermogen van 75 dB(A). Als het station in zoekgebied Bolsward wordt gebouwd, is de lengte van de kabel korter. Een compensatiespoel is dan niet nodig.

Bij alle stationslocatiealternatieven zijn twee seriespoelen (bronvermogen 92,4 dB(A) per stuk) en een filterbank (bronvermogen 85 dB(A)) noodzakelijk. Een seriespoel wordt in het hoogspanningsnetwerk opgenomen om de stroom tussen twee parallelle circuits met ongelijke transportcapaciteit gelijkmatig te verdelen. Een filter wordt toegepast om te voorkomen dat er te hoge overspanningen optreden. Deze uitgangspunten verschillen enigszins van die uit MER fase 1, omdat het ontwerp van de stations in MER fase 2 meer is uitgewerkt.

Voor geluid is beoordeeld of sprake is van een overschrijding van de geluidsnorm zoals vastgelegd in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Daarnaast is ook de geluidssituatie beoordeeld bij geluidsgevoelige objecten (waaronder woningen en zorginstellingen) waar de norm niet wordt overschreven.

Het 110 kV-station dient voor geluid te voldoen aan de algemene regels uit het Activiteitenbesluit milieubeheer (artikel 2.17, lid 1).

Dit betekent dat ter plaatse van de gevel van een gevoelig gebouw het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ($L_{ar,LT}$) niet meer mag bedragen dan 50, 45 en 40 dB(A) in respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode. Dit komt overeen met een etmaalwaarde van 50 dB(A)¹. De etmaalwaarde is gedefinieerd als de hoogste van de volgende drie waarden:

- $L_{ar,LT}$ in de dagperiode (07.00 - 19.00 uur);
- de met 5 dB(A) verhoogde waarde van $L_{ar,LT}$ in de avondperiode (19.00 - 23.00 uur);
- de met 10 dB(A) verhoogde waarde van $L_{ar,LT}$ in de nachtperiode (23.00 - 07.00 uur).

Als de etmaalwaarde op de gevel van een woning lager is dan 50 dB(A), wordt automatisch voldaan aan de grenswaarden voor de dag-, avond en nachtperiode.

Tabel 4.1 Beoordelingsmethodiek geluid

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	ontwikkeling van het station leidt niet tot een verhoogde geluidsbelasting op gevoelige objecten ten opzichte van de referentiesituatie.
0/-	licht negatief effect	geluidsbelasting op de gevel van gevoelige objecten 40 - 45 dB(A)
-	negatief effect	geluidsbelasting op de gevel van gevoelige objecten 45 - 50 dB(A)
-	sterk negatief effect	geluidsbelasting op de gevel van gevoelige objecten > 50 dB(A)

Geluidhinder tijdens de aanlegfase

In MER fase 2 is ook de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase beschouwd. In artikel 8.3 van het Bouwbesluit 2012 zijn normen opgenomen voor de dagwaarde en de daarbij behorende maximale blootstellingsduur in dagen. In tabel 4.2 zijn de waarden weergegeven. Voor de aanlegfase wordt beoordeeld of onderstaande waarden worden overschreden.

Tabel 4.2 Maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden (bron: artikel 8.3 van het Bouwbesluit 2012)

dagwaarde	≤60 dB(A)	>60 dB(A)	>65 dB(A)	>70 dB(A)	>75 dB(A)	>80 dB(A)
maximale blootstellingsduur	onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

¹ Afhankelijk van het (type) plaatsingsgebied kan het bevoegd gezag echter besluiten dat een lagere grenswaarde op zijn plaats is.

Heien is voor het hoogspanningsstation de belangrijkste geluidsbron tijdens de aanlegfase. Daarbij wordt uitgegaan van een bronvermogen van 126 dB(A) Lwr¹. Voor het aanleggen van de kabels zijn graafwerkzaamheden de dominante geluidsbron, met een bronsterkte van 107 dB(A) Lwr.

Cumulatie geluid

Naast het nieuwe 110 kV-station zijn er diverse andere bronnen in het projectgebied die geluid produceren, zoals de bedrijventerreinen De Marne en De Klokslag, windturbines en het verkeer op de A7. Voor het beoordelen van cumulatieve geluidshinder bestaat geen wettelijk kader. Voor dit MER wordt de methode Miedema gehanteerd. Dit is een methode om de geluidsbelasting van verschillende brontypen te kunnen optellen, waarbij rekening wordt gehouden met het verschil in dosis-effectrelatie van de verschillende bronnen. Het beoordelingskader voor de beoordeling van de cumulatieve geluidssituatie staat in tabel 4.3.

Tabel 4.3 Akoestische kwaliteit conform de methode Miedema

Gecumuleerde geluidsbelasting	Akoestische kwaliteit
< 50 dB	goed
50 - 55 dB	redelijk
55 - 60 dB	matig
60 - 65 dB	tamelijk slecht
65 - 70 dB	slecht
> 70 dB	zeer slecht

Uit deze beoordeling van de akoestische kwaliteit volgt de beoordelingsmethodiek zoals staat beschreven in tabel 4.4.

Tabel 4.4 Beoordelingsmethodiek cumulatieve geluidsbelasting

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	in cumulatie neemt de geluidsbelasting op de gevel van gevoelige objecten niet toe ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	in cumulatie neemt de geluidsbelasting op de gevel van gevoelige objecten toe ten opzichte van de referentiesituatie. De geluidsbelasting op het meest dichtbijgelegen geluidsgevoelige object bedraagt 50 - 60 dB
-	negatief effect	in cumulatie neemt de geluidsbelasting op de gevel van gevoelige objecten toe ten opzichte van de referentiesituatie. De geluidsbelasting op het meest dichtbijgelegen geluidsgevoelige object bedraagt 60 - 70 dB
-	sterk negatief effect	in cumulatie neemt de geluidsbelasting toe ten opzichte van de referentiesituatie. De geluidsbelasting op het meest dichtbijgelegen geluidsgevoelige object is hoger dan 70 dB

¹ Op basis van de Afstandstabel die Rijkswaterstaat hanteert voor bouw- en sloopactiviteiten (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/functionies/bouwlawaai-0/virtuele-map/afstandstabel/>)

4.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Berekeningsmethode

Om de geluidemissie van het 110 kV-transformatorstation te bepalen, is een geluidmodel opgesteld (in Geomilieu, versie 4.41), op basis van de volgende uitgangspunten:

- het station wordt op een hard reflecterend oppervlak (bodemfactor 0) geplaatst;
- het station heeft een totale oppervlakte van 2,2 ha;
- het station komt in een landelijk gebied met overwegend zachte ondergrond (gemiddelde bodemfactor 0,8).

Voor de berekeningen wordt uitgegaan van de brongegevens als opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 4.5 Uitgangspunten bronnen stationslocatie

Nr.	Naam	Hoogte [m]	Bedrijfsduur [%]			Bronvermogen [dB(A)]
			dag	avond	nacht	
01	filterbank	2	100	100	100	85
02&03	seriespoel	2	50	50	50	92,4 ¹
04	compensatie- spoel*	2	50	50	50	75

* N.B. bronnummer 04 (compensatiespoel) is alleen aanwezig op stationslocatie 1

In tabel 4.6 staan de spectrale gegevens van de geluidbronnen. Het spectrum van de compensatiespoel en de filterbank zijn op basis van gegevens van de leverancier.

Tabel 4.6 Spectrale gegevens geluidsbronnen

Filterbank										
Frequentie in Hz	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	totaal
Lw in dB(A)	28,3	56,5	79,6	82,5	76,3	67,2	60	51,5	41,1	85,0
Seriespoel										
Frequentie in Hz	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	totaal
Lw in dB(A)	-	64,5	72,5	91	84,2	78	80,3	70,5	-	92,4
Compensatiespoel										
Frequentie in Hz	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000	totaal
Lw in dB(A)	18,3	46,5	69,6	72,5	66,3	57,2	50	41,5	31,1	75,0

Het enige verschil in akoestische uitgangspunten voor het station in zoekgebied Bolsward of Kop Afsluitdijk betreft de aanwezigheid van een extra geluidsbron in het station in Kop Afsluitdijk: de compensatiespoel (geluidemissie van 75 dB(A)).

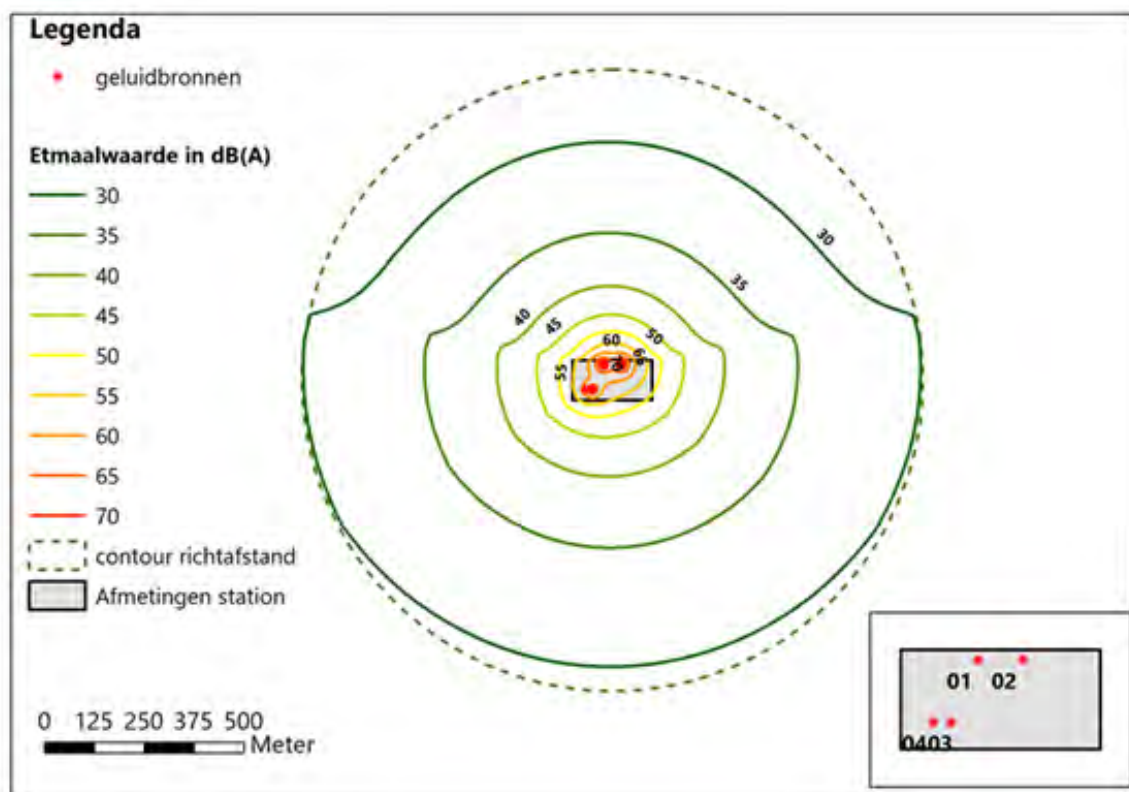
¹ 'Akoestisch onderzoek onderstation Westwoud Zwaagdijk 229 te Zwaagdijk-Oost', d.d. 24-11-2015 met kenmerk Wes201502 versie 1.6.

Het geluidmodel schematiseert de werkelijke situatie tot bronnen, objecten en bodemgebieden. Over het model is een rekengrid gelegd, waarmee de contouren zijn bepaald. Het grid is doorgerekend op een hoogte van 5 meter.

De contouren zijn berekend zonder verdere gebouwen of mitigerende maatregelen (de 'poldercontour'). Een eventuele afschermende werking van de op het station aanwezige gebouwen wordt hierdoor niet meegenomen. Omdat er wel degelijk gebouwen op het station komen, mag worden aangenomen dat de berekende contouren een lichte overschatting van de geluidssituatie zullen weergeven ('worst case' benadering).

Afbeelding 4.1 toont de schematisering van het station in Kop Afsluitdijk in het geluidmodel. Ook de etmaalwaarde geluidcontouren worden hierin afgebeeld. Om een gevoel van schaalgrootte te krijgen, is tevens een typisch station van 2 ha. aan de afbeelding toegevoegd. Daarop is een indicatie van de locatie van de vier geluidbronnen op het station weergegeven. In het model van het representatieve station in Bolsward is bronnummer 4 (blindstroomcompensatiespoel) niet aanwezig.

Afbeelding 4.1 Schematische weergave station in Kop Afsluitdijk met bijbehorende geluidscontouren



De afbeelding laat zien dat de contouren niet cirkelvormig zijn. Dit komt door de geografische verspreiding van de bronnen en de overgang van het bodemgebied van hard (station) naar zacht (gras). Naast de exacte locatie van de stations, is ook de oriëntatie ten opzichte van het noorden nog onbekend. Het kan zijn dat het station op de uiteindelijke locatie gedraaid is ten opzichte van de weergave in de afbeelding. Om hier rekening mee te houden, zijn de maximale richtafstanden van elk van de geluidcontouren bepaald. In afbeelding 4.1 is een dergelijke richtafstandscontour voor de 30 dB(A) contour (gestippeld) weergegeven.

De verschillen tussen de contouren voor een typisch station bij Bolsward en bij de Kop van de Afsluitdijk zijn verwaarloosbaar klein: het maximale verschil tussen beide 50 dB(A)-contourlijnen bedraagt 1,3 meter (<1 % afwijking). Het effect van de aanvullende compensatiespoel is eveneens zeer gering.

Daarom wordt in het vervolg van de analyse uitgegaan van de contouren voor een representatief station bij Kop Afsluitdijk. De richtafstanden voor elk van de geluidcontouren zijn opgenomen in tabel 4.7.

Tabel 4.7 Richtafstanden geluidscontouren (gerekend vanaf middelpunt stationslocatie)

Etmaalwaarde [dB(A)]	Indicatieve afstand [m]
70	60
65	72
60	80
55	100
50	140
45	200
40	290
35	470
30	780

Nb. Omdat het een vereenvoudigde representatie van het station betreft, zijn de afstanden uit de tabel ter indicatie. Het betreft een worst-case benadering, omdat de berekende contourlijnen zijn gebaseerd op de maximale afstand. Ter toelichting: op 60 m afstand van het middelpunt van de stationslocatie is de etmaalwaarde van de geluidsterkte 70 dB(A).

Uit de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) database zijn de geluidgevoelige verblijfsobjecten uit de omgeving van de beoogde plaatsingszones verzameld¹. De richtafstanden zijn vervolgens geprojecteerd op de verblijfsobjecten, waarmee de (beperkingen in) plaatsingszones voor het station inzichtelijk zijn gemaakt.

In deze fase van het project is nog niet bekend hoe het 110 kV-station wordt gepositioneerd binnen de stationslocatiealternatieven. Als de geluidscontouren in deze fase rondom de stationslocatiealternatieven worden gelegd, leidt dit tot een overschatting van het effect. Daarom is ervoor gekozen om de geluidscontouren uit tabel 4.7 niet rondom de stationslocatiealternatieven te leggen, maar rondom de woningen. Hierdoor laten de kaarten in de onderstaande paragraaf de ruimte zien die binnen de stationslocatiealternatieven beschikbaar is om een station te bouwen zonder dat dit leidt tot een overschrijding van de geluidsnorm (etmaalwaarde > 50 dB(A)) en/of zonder het veroorzaken van hinder onder de norm (etmaalwaarde 40-50 dB(A)).

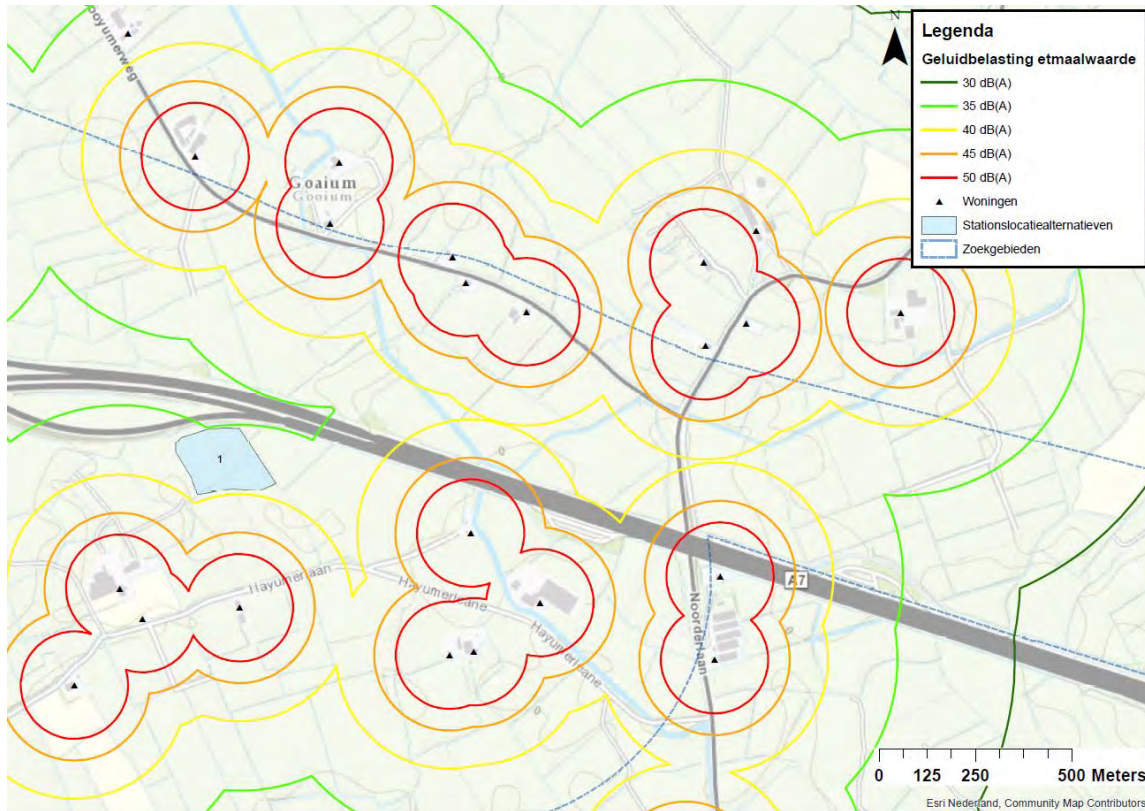
Geluidhinder onder de norm

Ook wanneer geen sprake is van een normoverschrijding (etmaalwaarde van >50 dB(A)), kan het station leiden tot een verslechtering ten opzichte van de referentiesituatie. Bij een geluidsbelasting van 40 tot 50 dB(A) op de gevel van een gevoelig object, kan hinder optreden. Ter indicatie, het geluidsniveau bij 50 dB is vergelijkbaar met het geluid van licht autoverkeer op 30 meter afstand, of met het geluid van een koffiezetapparaat (lichtengeluid.nl, 2018). Bij 40 dB is de geluidsbelasting vergelijkbaar met een woonkamer of slaapkamer in een rustige buurt (lichtengeluid.nl, 2018). Hinder is dan uit te sluiten.

In Kop Afsluitdijk bevindt zich Stationslocatiealternatief 1. Dit Stationslocatiealternatief bevindt zich volledig buiten de 40 dB(A)-contourlijnen die rondom geluidgevoelige objecten zijn getrokken, zie afbeelding 4.2. Hieruit kan worden afgeleid dat het in bedrijf hebben van een station op deze locatie niet tot geluidshinder zal leiden ter hoogte van geluidgevoelige objecten in de omgeving. Stationslocatiealternatief 1 wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

¹ Geluidgevoelige verblijfsobjecten zijn bijvoorbeeld: woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen en verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, kinderdagverblijven (Besluit Geluidhinder, art. 1.2).

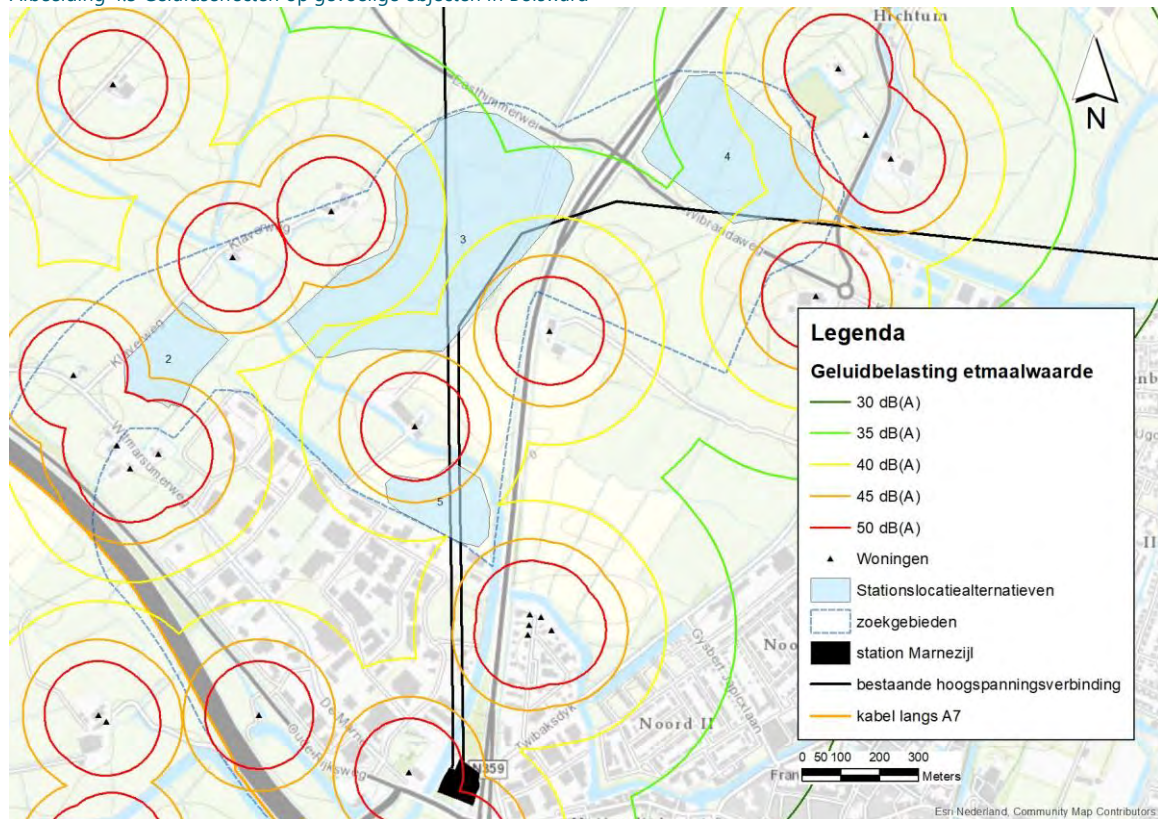
Afbeelding 4.2 Geluidseffecten op gevoelige objecten in Kop Afsluitdijk



In afbeelding 4.3 zijn de geluidscouturen rondom geluidgevoelige objecten in zoekgebied Bolsward weergegeven. Hieruit blijkt dat de stationslocatiealternatieven 2 en 5 een lichte overlap hebben met de 50 dB(A) richtafstandscontour rondom de geluidgevoelige objecten. Een aanzienlijk deel van deze stationslocaties heeft overlap met de 45 dB(A) contour. Voor beide stationslocatiealternatieven geldt dat ze in hun geheel binnen de 40 dB(A) contour vallen. Daarmee veroorzaken deze alternatieven geluidhinder onder de norm op nabijgelegen geluidgevoelige objecten. Omdat stationslocatiealternatieven 2 en 5 mogelijk 45-50 dB geluidhinder veroorzaken zijn deze alternatieven als negatief (-) beoordeeld.

Voor stationslocatiealternatieven 3 en 4 geldt dat deze niet leiden tot een normoverschrijding van de 50 dB(A) etmaalwaarde. De maximale geluidbelasting bij geluidgevoelige objecten bedraagt 40-45 dB(A). Dit betekent dat enigszins sprake kan zijn van geluidhinder onder de norm. Daarom zijn deze alternatieven als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Afbeelding 4.3 Geluidseffecten op gevoelige objecten in Bolsward



Bouwlawaai tijdens de aanlegfase

Stationslocatiealternatieven

Heien is voor het hoogspanningsstation de belangrijkste geluidsbron tijdens de aanlegfase. Daarbij wordt uitgegaan van een bronvermogen van 126 dB(A) Lwr¹. Daarnaast worden ook graafwerkzaamheden uitgevoerd, wordt een aggregaat geplaatst en is sprake van bouwverkeer. De bronsterkte van deze activiteiten en bijbehorende richtafstanden is weergegeven in tabel 4.8.

Tabel 4.8 Afstandstabel geluid van bouw- en sloopactiviteiten (bron: Rijkswaterstaat)

activiteit	bronsterkte Lwr dB(A)	afstand tot activiteit (m)				
		60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
heien	126	400	250	150	80	50
aggregaat	93	15	10	<10	<10	<10
graven	107	60	30	20	10	<10
vrachtwagenbe- wegingen (6 per uur)	106	30	17	10	<10	<10

¹ Op basis van de Afstandstabel die Rijkswaterstaat hanteert voor bouw- en sloopactiviteiten (<https://www.infomil.nl/onderwerpen/geluid/functionies/bouwlawaai-0/virtuele-map/afstandstabel/>)

De tabel geeft een indicatie van de afstand waarbij een bepaald geluidniveau wordt ervaren. Hoe de tabel moet worden geïnterpreteerd wordt geïllustreerd middels een voorbeeld.

Voor heiwerkzaamheden, met een bronvermogen van 126 dB(A), geldt bijvoorbeeld dat op circa 250 meter een geluidniveau van 65 dB(A) wordt waargenomen. Uit tabel 4.2 valt af te lezen dit maximaal 30 dagen is toegestaan.

De bouw van het station duurt in totaal 16 maanden (345 werkdagen). Voor Stationslocatiealternatief 1 ligt de dichtstbijzijnde woning op circa 290 meter afstand. Voor de stationslocatiealternatieven 2 tot en met 5 ligt de dichtstbijzijnde woning op circa 140 meter afstand. Daarmee geldt voor alle werkzaamheden behalve het heien dat een onbeperkte blootstellingsduur is toegestaan. De geluidbelasting door deze werkzaamheden blijft ter plaatse van de dichtstbijzijnde woning immers onder de 60 dB(A).

Voor heiwerkzaamheden gelden beperkingen voor de blootstellingsduur. Voor Stationslocatiealternatief 1 ligt de dichtstbijzijnde woning op een afstand van ca. 290 meter. De geluidbelasting ligt zodoende tussen de 60 en 65 dB(A), waarmee de blootstellingsduur op 50 dagen uitkomt. Bij stationslocatiealternatieven 2 tot en met 5 liggen de gevoelige objecten dicht bij de werkzaamheden. Bij een afstand van circa 140 meter tot de bron, is de geluidbelasting op de gevel van een woning > 70 dB(A). Dit betekent dat de heiwerkzaamheden voor deze stationslocatiealternatieven maximaal 15 dagen mogen duren.

Kabeltracés

Voor het aanleggen van de kabels zijn graafwerkzaamheden de dominante geluidsbron, met een bronsterkte van 107 dB(A) Lwr. De aanlegfase duurt bij een kabeltracé van 10 kilometer 10 werkweken (50 werkdagen)¹. De aanlegfase voor een kabeltracé van circa 2 kilometer met zes circuits duurt 46 werkdagen². De legsnelheid is gemiddeld 200 meter per dag. Op basis van de afstandstabel van Rijkswaterstaat voor bouw- en sloopactiviteiten is het geluidsniveau op ca. 60 meter afstand van de werkzaamheden afgenomen tot 60 dB(A). Aangezien de kabels met een gemiddelde snelheid van 200 meter per dag worden aangelegd is uit te sluiten dat de maximale blootstellingsduur van 50 dagen (bij een geluidsniveau van >60 dB(A)) wordt overschreden op omliggende geluidgevoelige objecten.

4.3 Cumulatieve geluidsbelasting

Voor de bepaling van de cumulatieve geluidsbelasting is uitgegaan van de referentiesituatie waarin het huidige windpark Hiddum-Houw is gesaneerd en vervangen door windpark Nij Hiddum-Houw. Andere geluidbronnen in het gebied vormen de snelweg A7 en bedrijventerreinen De Marne en Klokslag.

Voor cumulatie geldt dat verschillende typen geluid naar een niveau van 'equivalente hinder' moet worden omgerekend. Dit is nodig omdat bepaalde soorten geluid als meer hinderlijk worden ervaren dan anderen. Door toepassing van omrekenfactoren kunnen de verschillende typen geluid energetisch worden opgeteld om de gecumuleerde geluidbelasting (L_{cum}) in beeld te brengen.

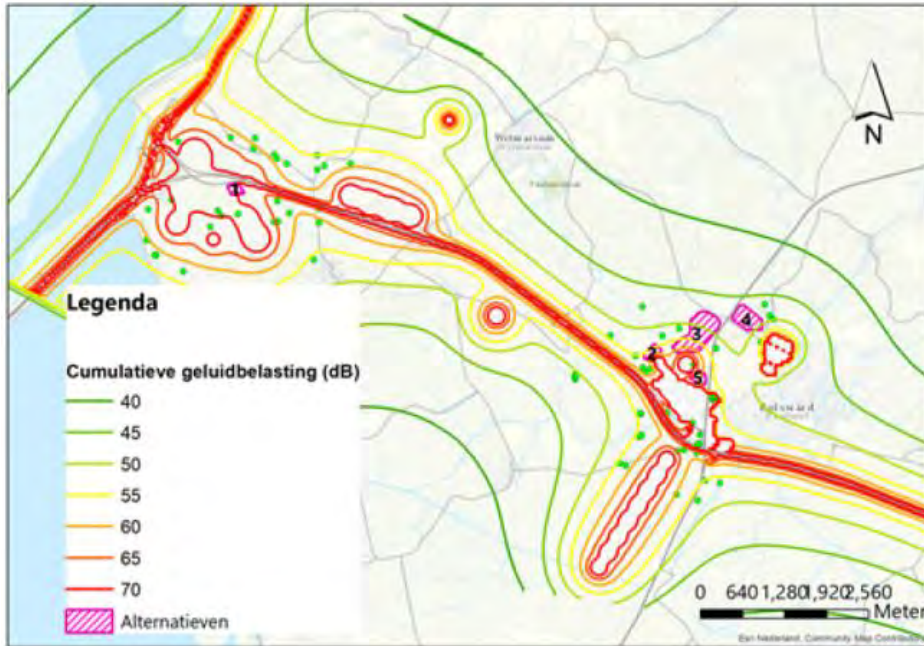
Voor industrie, wegen en windturbines zijn de gecumuleerde contourlijnen bepaald, zie afbeelding 4.4. Dit is de situatie zonder de realisatie van het 110 kV-station. Uit de afbeelding valt af te leiden dat Stationslocatiealternatief 1 grotendeels binnen de > 70 dB L_{cum} geluidsbelasting ligt. Deze geluidsbelasting wordt voornamelijk veroorzaakt door de windturbines van Windpark Nij Hiddum-Houw. De woningen binnen de > 70 dB L_{cum} contour zijn bedrijfswoningen behorende bij het windpark.

Ter plaatse van de stationslocatiealternatieven 3 en 4 is in de referentiesituatie de laagste cumulatieve geluidsbelasting, namelijk 45 tot 55 dB L_{cum} . Voor stationslocatiealternatieven 2 en 5 geldt dat deze grotendeels in een gebied liggen met een cumulatieve geluidbelasting van 55-60 dB L_{cum} . Een klein gedeelte van Stationslocatiealternatief 2 heeft een cumulatieve geluidbelasting van >70 dB L_{cum} .

¹ Dit scenario is van toepassing op een station bij de Kop van de Afsluitdijk

² Dit scenario is van toepassing op een station bij Bolsward

Afbeelding 4.4 Cumulatieve geluidsbelasting van industrie, windturbines en de A7 (referentiesituatie)



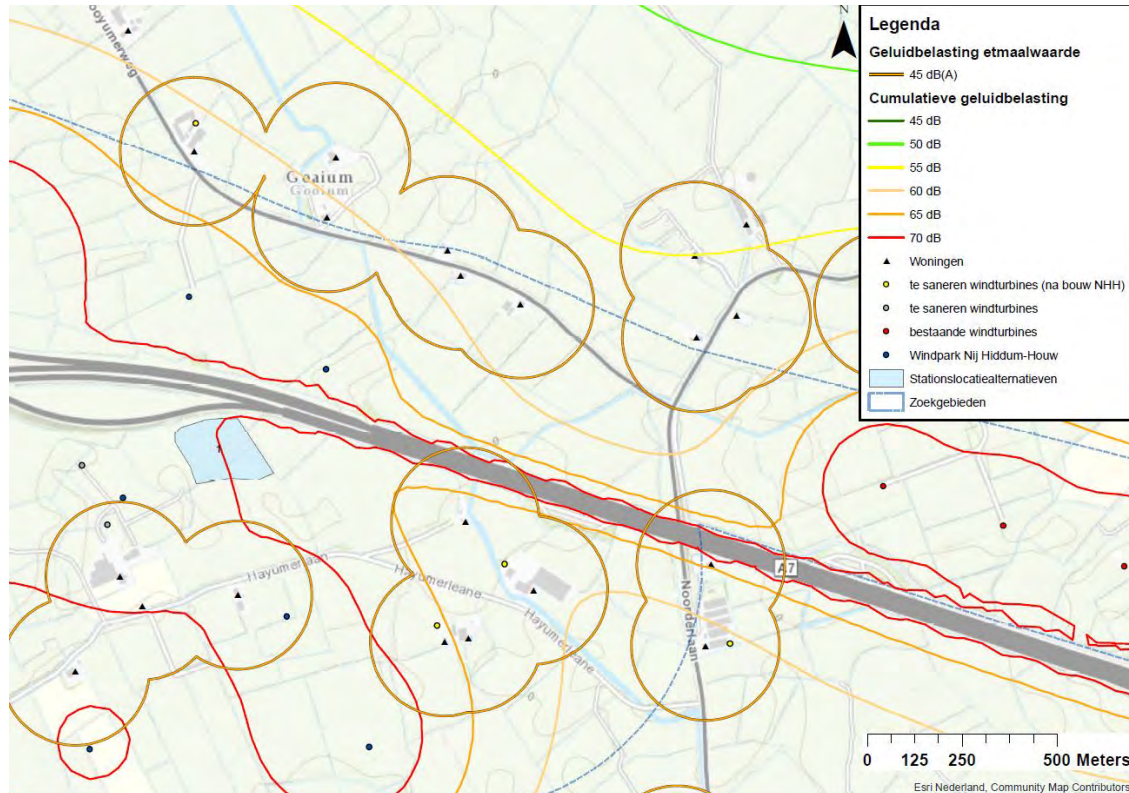
Hoewel de exacte positie van het 110 kV-station nog niet bekend is, kan een inschatting worden gemaakt van de mate waarin een nieuw station bijdraagt aan de gecumuleerde geluidsbelasting. Dit is geanalyseerd door de bestaande cumulatieve geluidsbelasting in het gebied (L_{cum} contourlijn) en de geluidscontouren van het nieuwe 110 kV-station (de L_{etmaal} contourlijn) over elkaar heen te leggen. Een snijding van de L_{cum} contourlijn van 60 dB met de op de woning geprojecteerde 50 dB(A) contourlijn leidt bijvoorbeeld tot een cumulatieve geluidsbelasting van 60,5 dB. Dit betekent dat een station op deze plek leidt tot een toename van de cumulatieve geluidsbelasting met 0,5 dB ten opzichte van de referentiesituatie. tabel 4.9 geeft een overzicht van deze exercitie.

Tabel 4.9 Cumulatie van geluidsbelasting van station en heersende gecumuleerde geluidsniveau

		geluidbelasting van station [dB(A)]				
		40	45	50	55	60
gecumuleerde geluidbelasting L_{cum} [dB]	50	50,5	51,5	53,5	57,0	61,3
	55	55,2	55,5	56,5	58,5	62,0
	60	60,1	60,2	60,5	61,5	63,5
	65	65,0	65,1	65,2	65,5	66,5
	70	70,0	70,0	70,1	70,2	70,5

Ten zuiden van Stationslocatiealternatief 1 bevinden zich drie woningen, elk met een L_{cum} geluidbelasting >70 dB in de referentiesituatie. De geluidbelasting van het 110 kV-station (< 40 dB(A)) leidt tot een verwaarloosbare toename van de L_{cum} (< 0,01 dB). Dit Stationslocatiealternatief wordt als neutraal (0) beoordeeld voor het criterium cumulatieve geluidbelasting.

Afbeelding 4.5 Cumulatie station met overige geluidsbronnen in zoekgebied in Kop Afsluitdijk



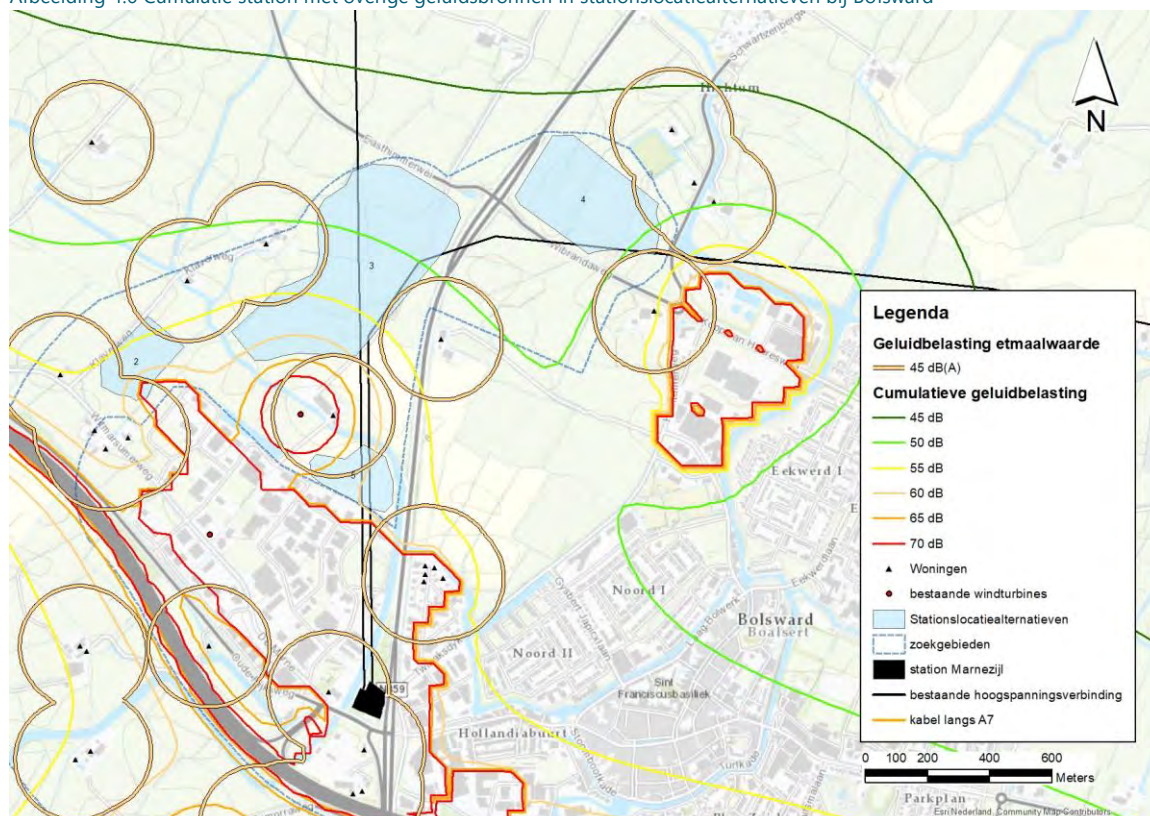
Ten zuiden van Stationslocatiealternatief 2 liggen vier woningen. In de referentiesituatie is de cumulatieve geluidbelasting bij al deze woningen 55-60 dB L_{cum} . De dichtstbijzijnde woning ten westen van het gebied heeft in de referentiesituatie een cumulatieve geluidbelasting van circa 55 dB. Wanneer het station op deze locatie wordt gerealiseerd, neemt de cumulatieve geluidbelasting op de woning ten westen van het locatiealternatief toe met circa 1,5 dB. Volgens de beoordelingsschaal wordt dit alternatief daarom als licht negatief beoordeeld (0/-).

Rondom Stationslocatiealternatief 3 bevinden zich vier woningen. Een woning ten zuiden van het Stationslocatiealternatief ligt naast een windturbine en heeft in de referentiesituatie een cumulatieve geluidbelasting van circa 70 dB. Op deze woning zal het station een verwaarloosbaar effect hebben. Ten westen van het gebied bevinden zich twee woningen met een geluidbelasting van 52 à 53 dB L_{cum} . Ten oosten is een woning gesitueerd met een geluidbelasting van 53 dB L_{cum} . Dit betekent een toename van maximaal 1 dB. Wanneer het station aan de noordoostzijde wordt geplaatst, zal de maximale toename op de dichtstbijzijnde woningen ongeveer 0,3 dB bedragen. Stationslocatiealternatief 3 wordt daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Bij Stationslocatiealternatief 4 bevindt zich één woning ten zuiden van het gebied, naast bedrijventerrein Klokslag. De geluidbelasting op deze woning bedraagt 55 dB L_{cum} . De drie woningen ten oosten hebben een L_{cum} geluidbelasting van 47-50 dB. Als het station aan de (zuid)oostzijde van het Stationslocatiealternatief wordt geplaatst, zal de maximale toename circa 3 dB bedragen. Indien het station aan de westzijde van het Stationslocatiealternatief wordt geplaatst, zal de maximale toename ongeveer 1 dB zijn. Vanuit dit criterium heeft het dus de voorkeur om een station aan de westzijde van dit alternatief te plaatsen. Stationslocatiealternatief 4 wordt daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Voor Stationslocatiealternatief 5 geldt dat er één woning in de directe omgeving ligt. Dit is de woning direct naast de windturbine, die in de referentiesituatie een geluidbelasting van >70 dB L_{cum} heeft. Het plaatsen van het 110 kV-station in dit gebied levert geen toename op de gecumuleerde geluidbelasting van deze woning. Stationslocatiealternatief 5 wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Abbeelding 4.6 Cumulatie station met overige geluidsbronnen in stationslocatiealternatieven bij Bolsward



4.4 Conclusies leefomgeving, thema geluid

De onderstaande tabel 4.10 vat de effectbeoordeling van de stationslocatiealternatieven voor wat betreft het thema geluid samen. Onder de tabel staat een korte toelichting hierop.

Tabel 4.10 Effectbeoordeling geluid per Stationslocatiealternatief

criterium	1	2	3	4	5
Effect geluidshinder op gevoelige bestemmingen ¹	0	-	0/-	0/-	-
Geluidshinder in cumulatie	0	0/-	0/-	0/-	0

¹ In dit criterium is een alternatief als sterk negatief (--) beoordeeld als sprake is van een normoverschrijding. Als een alternatief als negatief (-) of licht negatief (0/-) is beoordeeld, is geen sprake van een overschrijding van de geluidsnorm, maar van respectievelijk matige of lichte geluidshinder onder de norm, zie ook tabel 4.1.

Effect op gevoelige bestemmingen

Plaatsing van het 110 kV-station in Stationslocatiealternatief 1 leidt niet tot overschrijding van de 50 dB geluidsnorm. Ook blijft het Stationslocatiealternatief buiten de 40 dB(A) contourlijn.

Voor stationslocatiealternatieven 2 en 5 geldt dat er een lichte overlap is met de 50 dB(A) contour. Een aanzienlijk deel van deze stationslocatiealternatieven heeft overlap met de 45 dB(A) contour. Voor beide geldt dat ze in hun geheel binnen de 40 dB(A) contour vallen. Dit betekent dat stationslocatiealternatieven 2 en 5 leiden tot geluidhinder onder de norm (-).

Voor stationslocatiealternatieven 3 en 4 geldt dat deze niet leiden tot een normoverschrijding van de 50 dB(A) etmaalwaarde. De geluidsbelasting op de gevel bedraagt maximaal 40-45 dB. Daarmee veroorzaakt het station op deze locaties enigszins geluidhinder onder de norm (0/-).

Bouwlawaai tijdens de aanlegfase

Tijdens de aanlegfase leidt de bouw van een station binnen Stationslocatiealternatief 1 tot de minste hinder, namelijk 60-65 dB(A) op de gevel van de dichtstbijzijnde woning. Voor stationslocatiealternatieven 2 tot en met 5 geldt een maximale geluidbelasting van 70-75 dB(A). Voor alle stationslocatiealternatieven beperkingen voor de maximale blootstellingsduur van toepassing. Voor Stationslocatiealternatief 1 is de maximale blootstellingsduur 50 dagen, voor stationslocatiealternatieven 2 tot en met 5 is dat 15 dagen. Voor de aanleg van de kabeltracés is geen maximale blootstellingsduur van toepassing.

De analyse in dit MER is gebaseerd op richtafstanden. Mitigerende maatregelen en geluidreducerende objecten in de omgeving zijn niet meegewogen in deze richtafstanden. Na keuze van het voorkeursalternatief wordt geadviseerd om ter onderbouwing een gedetailleerde berekening uit te voeren waarin het aantal blootstellingsdagen nauwkeuriger wordt bepaald.

Cumulatie

In cumulatie met andere bronnen leidt Stationslocatiealternatief 1 niet tot een toename van de cumulatieve geluidbelasting.

Plaatsing van het 110 kV-station in Stationslocatiealternatief 2, 3 of 4 leidt tot een toename van de cumulatieve geluidbelasting tot 50 à 60 dB bij de dichtst bijgelegen woning (0/-). Stationslocatiealternatief 5 leidt niet tot een toename van de L_{cum} geluidbelasting (0).

4.5 Gevoeligheidsanalyse geluid

De effecten die hierboven zijn beschreven geven de worst-case situatie voor het gehele zoekgebied behorend bij het Stationslocatiealternatief. In sommige situaties bestaan mogelijkheden binnen het betreffende Stationslocatiealternatief om milieueffecten te beperken of voorkomen. Daarom is hieronder een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin is beschouwd of de stationslocatiealternatieven schuifruimte bieden om een milieueffect te beperken of volledig te voorkomen. Binnen een Stationslocatiealternatief wordt dan zodanig geschoven met het station, dat de milieueffecten geminimaliseerd worden. Hierdoor brengt de gevoeligheidsanalyse de best case effecten in beeld. De mogelijkheden om mitigerende maatregelen toe te passen zijn in deze fase buiten beschouwing gelaten.

Tabel 4.11 vat de gevoeligheidsanalyse samen. Onder de tabel staat een korte toelichting hierop.

Tabel 4.11 Effectbeoordeling geluid in best case situatie

criterium	1	2	3	4	5
effect op gevoelige bestemmingen	0	-	0	0	-
cumulatie	0	0/-	0	0	0

Effect op gevoelige bestemmingen

Voor Stationslocatiealternatief 1 is het niet noodzakelijk om schuifruimte te analyseren. Het alternatief valt volledig buiten de 40 dB(A) contouren van de nabijgelegen woningen (best case benadering) (0).

Voor stationslocatiealternatieven 2 en 5 geldt dat er weinig schuifruimte is om het geluidniveau zodanig te reduceren dat geluidhinder onder de norm op de meest nabijgelegen woningen volledig wordt voorkomen (-). Wel is het mogelijk om geluidhinder onder de norm te beperken door een station in Stationslocatiealternatief 2 aan de noordkant te plaatsen. In Stationslocatiealternatief 5 is geluidhinder onder de norm te beperken als het station aan de oostkant wordt geplaatst.

In Stationslocatiealternatief 3 is wel schuifruimte om de geluidbelasting op de nabijgelegen woningen lager dan 40 dB(A) te krijgen. Dit is het geval als het station in de noordoostelijke hoek wordt geplaatst. De geluidbelasting op de gevels van de woningen is dan 35 à 40 dB(A). Dit geluidsniveau gaat op in het omgevingsgeluid, daarom is Stationslocatiealternatief 3 in de gevoeligheidsanalyse als neutraal beoordeeld (0).

Voor Stationslocatiealternatief 4 geldt dat het station zodanig gepositioneerd kan worden, dat de geluidbelasting op de dichtstbijzijnde woningen onder de 40 dB(A) kan worden gehouden. Dit is het geval als het station aan de westkant van het Stationslocatiealternatief wordt gerealiseerd. Daarmee is dit Stationslocatiealternatief akoestisch neutraal (0).

Cumulatie

Voor Stationslocatiealternatief 1 geldt dat het referentieniveau van de dichtstbijzijnde woningen als dusdanig hoog is, dat het effect van het station verwaarloosbaar klein is (0). Desondanks geldt dat de bijdrage lager wordt naarmate de afstand tot de woningen groter wordt. Vanuit dat oogpunt heeft het de voorkeur dat het station aan de oostzijde van Stationslocatiealternatief 1 wordt gebouwd.

Voor Stationslocatiealternatief 2 geldt dat ook de best case een licht negatieve (0/-) beoordeling krijgt, aangezien er altijd een toename van 1 dB plaatsvindt. Als het station aan de zuidzijde van het Stationslocatiealternatief wordt geplaatst, is de toename het kleinst.

Stationslocatiealternatief 3 heeft veel schuifruimte voor het variëren van de stationslocatie. Indien het station aan de noordoostzijde van het locatiealternatief wordt geplaatst, is de maximale toename verwaarloosbaar (0,2 dB). Dit Stationslocatiealternatief kan dan als neutraal worden beschouwd (0).

De grootste cumulatieve effecten voor Stationslocatiealternatief 4 kan worden voorkomen door het station in de westelijke hoek te plaatsen. De maximale toename bedraagt dan ongeveer 0,3 dB. Dit Stationslocatiealternatief heeft in de best case situatie dan ook geen significant effect (0).

Voor Stationslocatiealternatief 5 is de maximale toename van de cumulatieve geluidbelasting in het gehele Stationslocatiealternatief verwaarloosbaar (0).

5

THEMA LEEFOMGEVING: MAGNEETVELDEN

In dit hoofdstuk wordt voor het thema leefomgeving het criterium magneetvelden behandeld.

5.1 Beoordelingsmethodiek

Voor stationslocatiealternatieven en kabeltracés zijn de indicatieve magneetveldcontouren berekend. Het beleidsadvies inzake magneetvelden is niet van toepassing op ondergrondse hoogspanningskabels en hoogspanningsstations. Vanwege zorgen uit de omgeving hebben het ministerie van EZK en TenneT ervoor gekozen om hiervoor wel een magneetveldonderzoek uit te voeren. Het onderzoek is gebaseerd op de standaard ontwerpuitgangspunten van TenneT voor een hoogspanningsstation en ondergrondse kabelverbindingen¹. In dit onderzoek is de indicatieve magneetveldcontour van 0,4 microtesla² in beeld gebracht. Dit is de magneetveldcontour waarbinnen de jaargemiddelde magneetveldsterkte hoger is dan 0,4 microtesla. Het magneetveldenonderzoek is opgenomen in bijlage I bij dit rapport.

Op basis van de uitkomsten van het magneetveldenonderzoek is een GIS-analyse uitgevoerd. In deze analyse is het aantal gevoelige objecten bepaald dat geheel of gedeeltelijk binnen de magneetveldcontour ligt. Onder gevoelige objecten wordt verstaan: woningen en de daarbij behorende tuinen, kinderdagverblijven, scholen en crèches.

Tabel 5.1 Beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis
0	geen gevoelige objecten binnen de 0,4 magneetveldcontour
-	gevoelige objecten binnen de 0,4 microtesla magneetveldcontour

Een positief effect door magneetveldcontouren is niet van toepassing. Een 0/- is ook niet van toepassing, er liggen wel (-) of niet (0) gevoelige objecten binnen de magneetveldcontour. Daarnaast is een sterk negatief effect (--) niet van toepassing. Er geldt namelijk geen wettelijk uitsluitingscriterium voor magneetvelden. Daarnaast is ook het magneetveldenbeleid niet van toepassing op het station of de ondergrondse kabels. Daarom is er geen sprake van een onvergunbare (--) situatie.

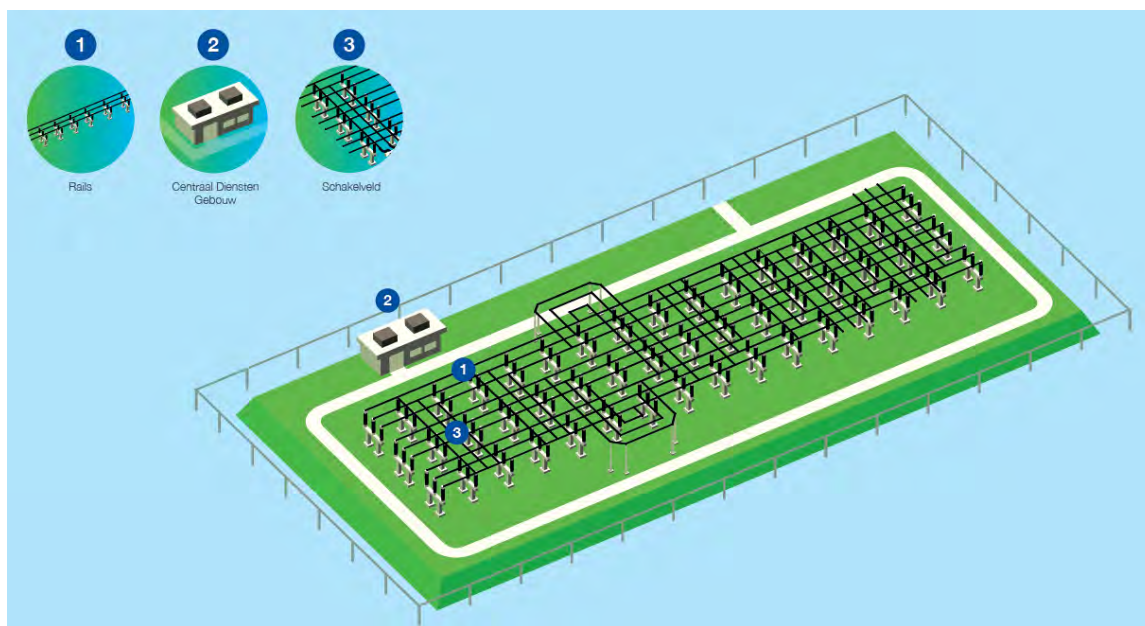
¹ Door evaluatie van het magneetveld op maaiveldhoogte wordt numeriek bepaald op welke afstand tot de hartlijn het magneetveld de grens van 0,4 microtesla overschrijdt.

² Het ministerie van VROM heeft in 2005 een beleidsadvies uitgebracht specifiek voor bovengrondse hoogspanningslijnen. Het Dit beleidsadvies is niet van toepassing op ondergrondse kabelverbindingen en stations. Vanwege zorgen in de omgeving is op verzoek van het bevoegd gezag in dit project echter wel getoetst of er gevoelige objecten binnen deze magneetveldcontour liggen.

5.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

In de kaartbijlage III.12 bij het hoofdrapport zijn de berekende magneetveldcontouren voor de stations en kabelverbindingen ingetekend. Binnen deze zone is de magneetveldsterkte gelijk aan of groter dan 0,4 microtesla. De 0,4 microtesla magneetveldcontour voor het hoogspanningsstation betreft 75 meter¹. Dit is berekend vanuit de rand van de schakelvelden, zie afbeelding 5.1. Er liggen geen gevoelige objecten binnen de berekende magneetveldcontour. De stationslocatiealternatieven zijn daarom neutraal beoordeeld (0).

Afbeelding 5.1 de magneetveldcontour is berekend vanaf de rand van de schakelvelden



5.3 Effectbeoordeling ondergrondse kabeltracés

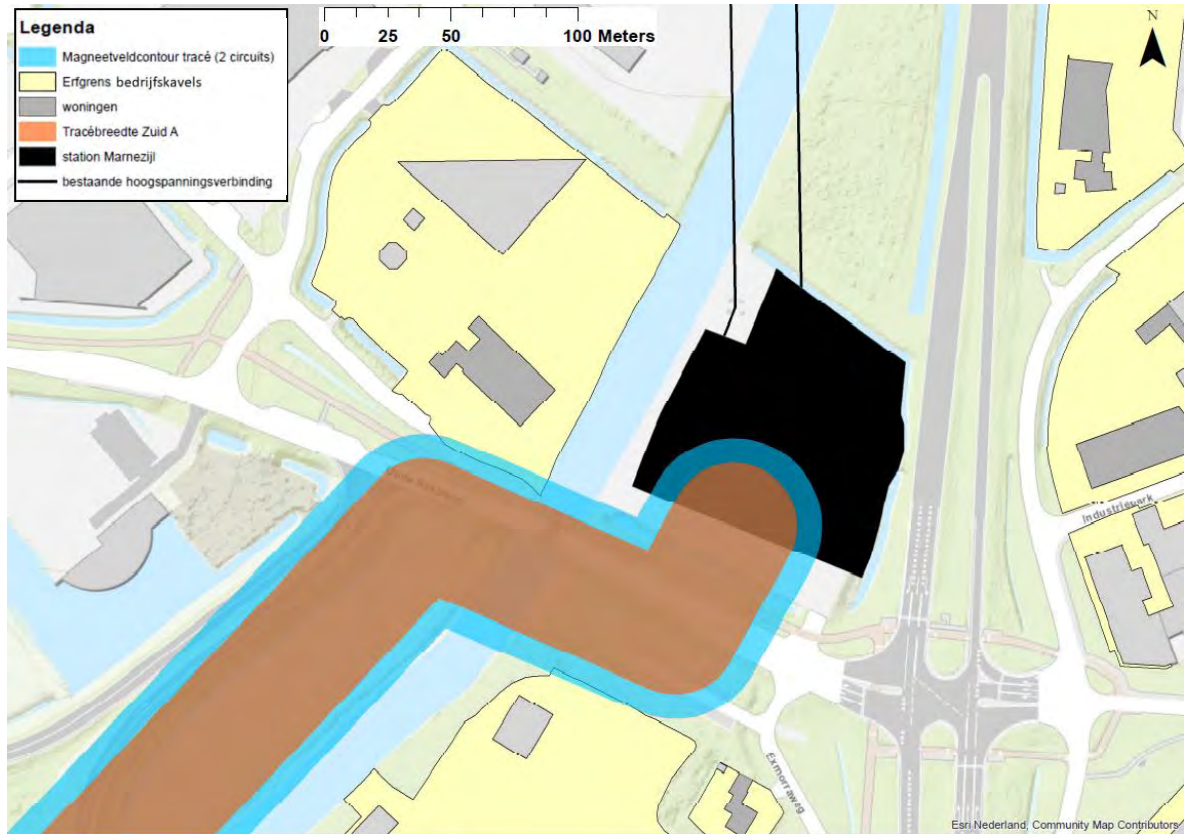
In kaartbijlage III.12 bij het hoofdrapport is de berekende 0,4 microtesla magneetveldcontour voor de kabeltracéalternatieven ingetekend. Bij 2 kabelcircuits is de magneetveldcontour vanuit de hartlijn 10 meter vanuit de hartlijn van het kabeltracé. Bij de aanleg van 4 kabelcircuits ligt de indicatieve magneetveldcontour op 15 meter en bij 6 kabelcircuits op 20 meter aan beide zijden van de kabeltracés, gerekend vanuit de hartlijn. Binnen deze afstanden liggen geen gevoelige objecten. Alleen voor tracé Zuid A overlapt de magneetveldcontour met de erfgrans van twee bedrijfskavels waarop bedrijfswoningen aanwezig zijn.

In afbeelding 5.2 is te zien dat de magneetveldcontour van het kabeltracéalternatief Zuid A een gedeelte van de erfgrans van twee bedrijfskavels raakt. De kabeltracéalternatieven Noord A, Noord B en Zuid B maken ook gebruik van dit tracé. Ter plaatse zijn aanwezig de bedrijfswoning aan De Marne 103, te Bolsward en de bedrijfswoning aan de Exmorraweg 11. Beide bedrijfskavels vormen onderdeel van het transportbedrijf Sandra Transport B.V. Het deel van de bedrijfskavels dat binnen de magneetveldcontour is gelegen, is feitelijk niet ingericht als tuin bij de bedrijfswoningen. Bewoners en kinderen zullen hier niet langdurig verblijven. Immers, de gronden staan niet in functioneel opzicht ten dienste van de woning en maken dus geen onderdeel uit van het gevoelige object. Bovendien zijn de kavels aangewezen als bedrijventerrein, conform het bestemmingsplan 'Bolsward De Marne'.

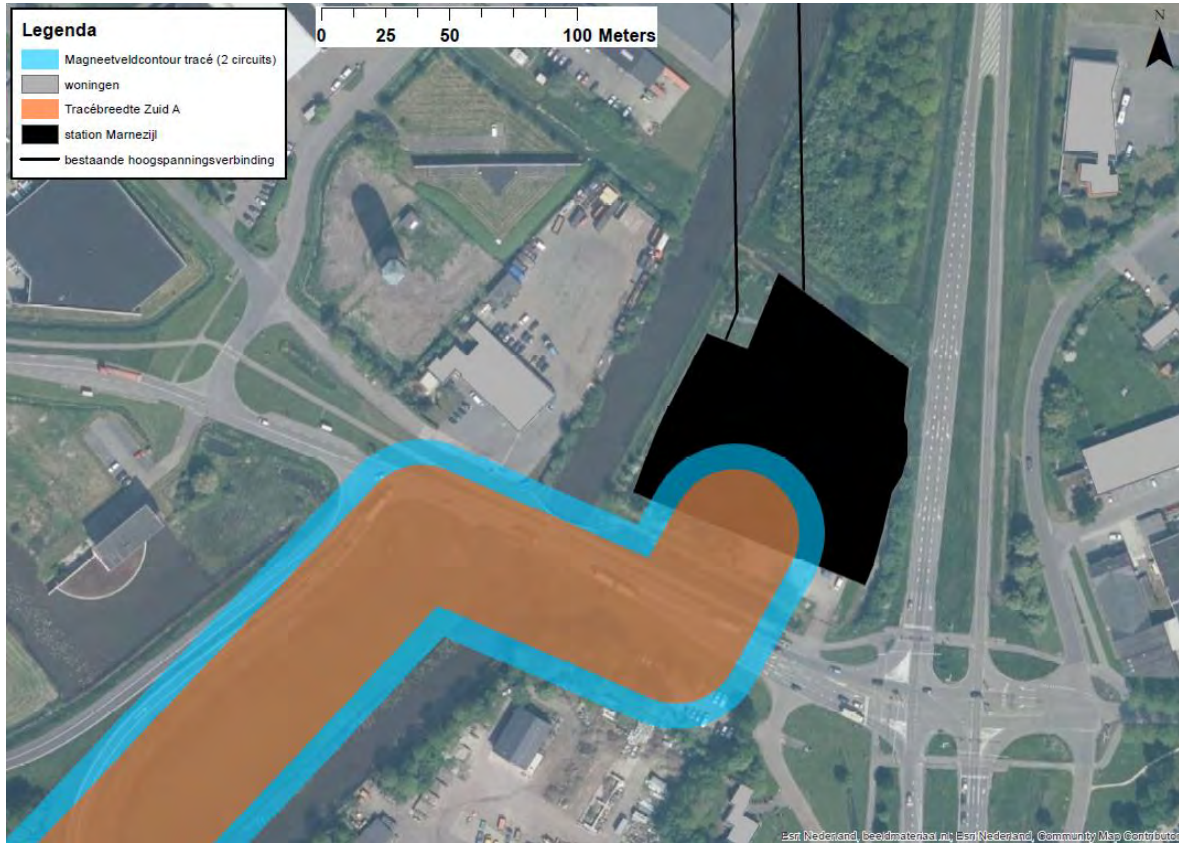
¹ De berekende afstand van de 0,4 microteslacontour is groter dan de hindercontour die in MER fase 1 is benoemd (40 meter). Dit heeft te maken met een andere rekenwijze. De 40 meter hindercontour uit MER fase 1 is berekend vanuit het hek rondom het station. De 75 meter contour is gerekend vanaf de schakelvelden. In MER fase 2 is hiervoor gekozen omdat de afstand van de schakelvelden van het hek kan variëren. Door vanuit de schakelvelden te rekenen is de afstand tot gevoelige objecten realistischer.

De tuinen die direct zijn gelegen om de woningen overlappen niet met de magneetveldcontour. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de magneetveldcontour van Zuid A geen effect heeft op de aanwezige gevoelige objecten (0).

Afbeelding 5.2 Overlapping erfgrenzen alternatief Zuid A



Afbeelding 5.3 Luchtfoto erven gevoelige objecten



5.4 Conclusie thema leefomgeving

Stationslocatiealternatieven

Voor geen van de stationslocatiealternatieven ligt een gevoelig object binnen de indicatieve magneetveldcontour van 0,4 microtesla. Daarom zijn alle stationslocatiealternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 5.2 Effectbeoordeling thema leefomgeving

Criterium	1	2	3	4	5
magneetvelden	0	0	0	0	0

Kabeltracés

De magneetveldcontouren van de kabeltracéalternatieven overlappen niet met gevoelige objecten. Daarom zijn alle kabeltracéalternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 5.3 Effectbeoordeling magneetveldcontouren kabeltracés op leefomgeving

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
magneetvelden	0	0	0	0	0	0	0	0

5.5 Gevoeligheidsanalyse

Gevoeligheidsanalyse niet relevant, omdat er geen effecten zijn van de magnetische velden.

6

THEMA BODEM

Voor het thema bodem zijn drie criteria gehanteerd:

- bodemkwaliteit;
- aardkundige waarden;
- zettingsgevoeligheid.

6.1 Beoordelingsmethodiek

Stationslocatiealternatieven en kabeltracés

Voor stationslocatiealternatieven en kabeltracés wordt dezelfde beoordelingsmethodiek gebruikt, omdat het erom gaat of door deze ingrepen de aanwezige bodemverontreiniging wordt geraakt en eventueel verspreid door het gebied. In deze paragraaf wordt de beoordelingsmethodiek voor stationslocatiealternatieven en kabeltracés daarom gecombineerd beschreven.

Bodemkwaliteit

Voor het de beoordeling van het criterium bodemkwaliteit is de dezelfde beoordelingsmethodiek gehanteerd als in MER fase 1.

Tabel 6.1 Beoordelingsmethodiek bodemkwaliteit

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
++	sterk positief effect	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, verontreiniging wordt tot buiten het Stationslocatiealternatief gesaneerd
+	positief effect	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, verontreiniging wordt volledig gesaneerd
+/0	licht positief effect	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, verontreiniging wordt deels gesaneerd
0	geen effect	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	de voorgenomen activiteit leidt mogelijk tot verspreiding van bodemverontreiniging, dit leidt niet tot een beperking van de gebruiksmogelijkheden van de bodem
-	negatief effect	de voorgenomen activiteit leidt mogelijk tot verspreiding van bodemverontreiniging, dit leidt tot een tijdelijke beperking van de gebruiksmogelijkheden van de bodem
--	sterk negatief effect	de voorgenomen activiteit leidt tot verspreiding van bodemverontreiniging, dit leidt tot een permanente beperking van de gebruiksmogelijkheden van de bodem

Aardkundige waarden

Voor de beoordeling van het criterium aardkundige waarden is de dezelfde beoordelingsmethodiek gehanteerd als in MER fase 1.

Tabel 6.2 Beoordelingsmethodiek aardkundige waarden

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	neutraal effect, de voorgenomen leidt niet tot aantasting van aardkundige waarden
0/-	licht negatief effect	aantasting van een klein deel van de aardkundige waarden (<1 % van het totale oppervlakte)
-	negatief effect	grote aantasting van aardkundige waarden (1 - 10 % van het totale oppervlakte)
-	sterk negatief effect	zeer grote aantasting (>10 % van het totale oppervlakte)

Zettingsgevoeligheid

Voor het de beoordeling van het criterium zettingsgevoeligheid is de dezelfde beoordelingsmethodiek gehanteerd als in MER fase 1.

Tabel 6.3 Beoordelingsmethodiek zettingen

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	de voorgenomen activiteit leidt niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	het station wordt grotendeels op matig zettingsgevoelige kleigrond gerealiseerd
-	negatief effect	het station wordt grotendeels op zettingsgevoelige veengrond gerealiseerd

Vanuit het provinciale en gemeentelijke beleid worden aan het optreden van zettingen geen beperkende voorwaarden gesteld. Zettingen zijn bovendien te voorkomen door het treffen van maatregelen als het aanleggen van fundering of het toepassen van bodemverbetering. Daarom is een sterk negatief effect (--) niet van toepassing op dit criterium. Een positief effect op zettingen is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

6.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Hieronder worden de effecten van stationslocatiealternatieven op de criteria voor bodem toegelicht.

Toelichting effecten bodemkwaliteit

Bij de stationslocatiealternatieven 2, 3 en 5 zijn dempingen van sloten aangetroffen (0/-). Bij de stationslocatiealternatieven 1 en 4 liggen geen dempingen of andere potentiële bodemverontreinigingen.

Toelichting effecten aardkundige waarden

Geen van de stationslocatiealternatieven liggen in een gebied met aardkundige waarden (0).

Toelichting effecten zettingen

De stations worden in alle vijf de stationslocatiealternatieven op matig zettingsgevoelige grond gerealiseerd (0/-).

6.3 Effectbeoordeling kabeltracés

Hieronder worden de effecten op de criteria voor bodem toegelicht.

Toelichting effecten bodemkwaliteit

Bij alle kabeltracés zijn dempingen aanwezig. Het kabeltracé Zuid A, de aansluiting voor station 2, 3 en 4 en het tracé voor station 5 liggen in gebieden waar eerder bodemonderzoeken zijn uitgevoerd (0/-).

Toelichting effecten aardkundige waarden

De kabeltracé stationslocatiealternatieven Noord A, Noord B en Zuid A liggen in een gebied met aardkundige waarden. Dit gebied is de Marneslenk en heeft een totale oppervlakte van 2.286,58 hectare. Respectievelijk kruisen deze tracés de Marneslenk met 9,25 (0,40 %) hectare, 3,39 (0,15 %) hectare en 1,79 (0,08 %) hectare. De kabeltracés tasten echter maar een klein deel van dit gebied aan. Vergeleken met de totale oppervlakte van de Marneslenk betreft de aantasting minder dan 1 % van het totale oppervlak voor elk kabeltracé (0/-).

Tabel 6.4 Effectbeoordeling kabeltracés op aardkundige waarden

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
Overlap aardkundige waarden (ha)	9	3	2	0	0	0	0	0
Percentage (%)	0,4	0,2	0,1	0	0	0	0	0
Beoordeling	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0	0

Toelichting effecten zettingen

De bodem bestaat voornamelijk uit zware zavel (zandige klei) of kleigrond. De pleistocene zandlaag ligt op meer dan 2 meter diepte (zie pleistocene zanddieptekaart afbeelding 5.3 van Deelrapport MER fase 1). De kabels worden waar mogelijk open ontgraven en waar nodig met een gestuurde boring aangelegd. De ligging is minimaal 1,20 meter onder maaiveld in stedelijk gebied en minimaal 1,80 meter onder maaiveld in agrarisch gebied. Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn alle kabeltracés gevoelig voor zettingen doordat een matig zettingsgevoelige kleilaag van ten minste twee meter dikte aan de oppervlakte ligt. De kabeltracés zijn daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

6.4 Conclusie thema bodem

Stationslocatiealternatieven

Vanwege de aanwezigheid van slootdempingen in de stationslocatiealternatieven 2, 3 en 5 kunnen verontreinigingen worden geraakt bij het aanleggen van stations (0/-). Er zijn geen effecten op aardkundige waarden (0). De stations worden in alle 5 de stationslocatiealternatieven op matig zettingsgevoelige grond gerealiseerd (0/-).

Tabel 6.5 Effectbeoordeling bodem stationslocatiealternatieven

Criterium	1	2	3	4	5
effect op de bodemkwaliteit	0	0/-	0/-	0	0/-
effect op aardkundige waarden	0	0	0	0	0
effect op zettingen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Kabeltracés

Alle kabeltracés doorkruisen slootdempingen. Daarom zijn alle kabeltracés als licht negatief (0/-) beoordeeld voor bodemkwaliteit. Bij alle kabeltracés kunnen dempingen worden geraakt. De kabeltracés Noord A, Noord B en Zuid A liggen in een gebied met aardkundige waarden (0/-) (zie kaart III.14 in bijlage 3 van het hoofdrapport MER).

Alle kabeltracés doorkruisen daarnaast matig zettingsgevoelig gebied. Daarom zal alle kabeltracés voor dit criterium als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Tabel 6.6 Effectbeoordeling kabeltracés op bodem

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
effect op de bodemkwaliteit	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
effect op aardkundige waarden	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0	0
effect op zettingen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

6.5 Gevoeligheidsanalyse

Het schuiven van stationslocaties binnen de stationslocatiealternatieven betekent dat geen dempingen geraakt hoeven te worden. Binnen Stationslocatiealternatief 1 en 4 bevinden zich geen slootdempingen. Binnen Stationslocatiealternatief 2 kan een stationslocatie in het zuidelijk deel worden gekozen. Binnen het Stationslocatiealternatief 3 is er een slootdemping langs de noordkant en in de zuidoosthoek. Binnen Stationslocatiealternatief 5 kan een locatie aan de oostzijde worden gekozen om het raken van de slootdemping te vermijden. Hierdoor is er geen effect meer op bodemkwaliteit voor alle stationslocatiealternatieven (0).

Tabel 6.7 Effectbeoordeling bodem stationslocatiealternatieven

Criterium	1	2	3	4	5
effect op de bodemkwaliteit	0	0	0	0	0
effect op aardkundige waarden	0	0	0	0	0
effect op zettingen	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Bij de aanleg van de kabeltracés kan in overleg met de eigenaren enigszins van het tracé worden afgeweken, om een perceel niet schuin maar haaks te doorsnijden. Dat kan leiden tot andere effecten, als een grens van een gebied met aardkundige waarden wordt doorsneden. Dit wordt vastgesteld in een vervolgonderzoek ter onderbouwing van de vergunningaanvragen op het moment dat de exacte ligging van de kabeltracés bekend is.

7

THEMA NATUUR

Voor het thema natuur worden zes criteria onderzocht:

- effecten op Natura 2000-gebieden;
- effecten op de Ecologische Hoofdstructuur/Natuurnetwerk Nederland;
- effecten op ganzenfoerageergebied;
- effecten op weidevogelgebieden;
- effecten op beschermde soorten;
- effecten op beschermde houtopstanden.

De stationslocaties zijn niet nader beoordeeld op effecten op de Ecologische Hoofdstructuur en op de aanwezigheid van houtopstanden omdat deze in de eerste fase al zijn uitgesloten. Voor het kabeltracé is deze beoordeling wel meegenomen. Verder wordt voor de stationslocaties en de tracés zo veel mogelijk dezelfde methodiek gebruikt.

7.1 Beoordelingsmethodiek

7.1.1 Stationslocatiealternatieven

De beoordelingsmethodiek voor natuur is dezelfde als in de eerste fase trechtering, met de aanvullingen zoals hieronder beschreven.

Natura 2000-gebieden

Externe effecten op Natura 2000-gebieden vanwege stikstofemissie vanuit het project zijn onderzocht. In het IJsselmeer en in de Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving zijn stikstofstofgevoelige habitats in de buurt van het projectgebied aanwezig. Er is een AERIUS-berekening uitgevoerd voor twee stationslocatiealternatieven 1 en 2 (respectievelijk het dichtst gelegen bij het Natura 2000-gebied IJsselmeer en het Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving) om de effecten op stikstof gevoelige habitats in kaart te brengen. Tevens is een beschouwing gedaan voor de aanlegssituatie.

Afbeelding 7.1 Ligging van de stikstofgevoelige habitats ten opzichte van de stationslocatiealternatieven



Tabel 7.1 Beoordelingsmethodiek effecten op Natura 2000-gebieden

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	tijdelijk en beperkt effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden
-	negatief effect	tijdelijk en/of mitigbaar effect op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden
-	sterk negatief effect	mogelijk significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden, vergunbaarheidsrisico

Een positief effect op Natura 2000-gebieden is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS¹)

Het projectgebied ligt niet in een gebied dat is aangewezen als EHS. Ten westen van het projectgebied is wel EHS aanwezig. De zoekgebieden voor stationslocaties leiden mogelijk tot verstoring van deze EHS. Verstoring door geluid is daarbij het meest dominante verstoringseffect. Daarom is gekozen voor een worst-case benadering, waarbij de verstoringafstand is gebaseerd op de 42 dB(A) contour.

¹ De Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is vervangen door het Natuurnetwerk Nederland (NNN). In de Verordening Romte Fryslân 2014 wordt echter over EHS gesproken. Daarom wordt deze term ook in dit MER aangehouden.

Uit eerder uitgevoerd ecologisch onderzoek blijkt dat vanaf deze geluidbelasting sprake is van een effect op broedvogels in de vorm van een afname in de dichtheid van broedterritoria (Provincie Overijssel, 2011). Op basis van het geluidsonderzoek (zie paragraaf 4.2) bedraagt deze afstand 257,5 meter. In de effectbeoordeling is ervan uitgegaan dat alle zoekgebieden voor stationslocaties die binnen deze afstand liggen vanuit de EHS, een verstoringseffect kunnen hebben.

Binnen het projectgebied ligt natuur met de status 'natuur buiten de EHS'. Dit is een aparte categorie, beschermd via de Verordening Romte Fryslân 2014 (zie onderstaand kader). Natuur buiten de EHS is in de NRD-fase al buiten de zoekgebieden voor stationslocaties gehouden. Verlies van oppervlakte is dan ook niet aan de orde. Op basis van artikel 7.2 van de Verordening Romte Fryslân 2014 hoeven verstoringseffecten op natuur buiten de EHS niet beschouwd te worden als de ruimtelijke ontwikkeling plaatsvindt op gronden buiten de EHS. Daarom zijn deze verstoringseffecten buiten beschouwing gelaten.

Natuur buiten de Ecologische hoofdstructuur

In artikel 7.10 van de Verordening Romte Fryslân 2014, licht de provincie Friesland de status van 'natuur buiten de Ecologische hoofdstructuur' toe. Het gaat om:

- bestaande natuurgebieden buiten de EHS. Dit zijn in principe de gebieden die volgens het Streekplan al een hoofdfunctie natuur hebben, zoals bestaande bosgebieden en de belangrijke houtwallen en pingoruïnes die als onderdeel van het ecologisch netwerk functioneren;
- de gebieden die door hun openheid en rust kansrijk zijn voor weidevogels;
- natuurwaarden in agrarisch gebied; dit kunnen natuurelementen zijn zoals houtsingels en waterelementen.

Het beleid van de provincie is gericht op behoud van de bestaande natuurwaarden.

Tabel 7.2 Beoordelingsmethodiek effecten op Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	tijdelijke verstoring van EHS
-	negatief effect	fysieke aantasting van natuur buiten EHS en/of blijvende verstoring van EHS
-	sterk negatief effect	fysieke aantasting van EHS

Een positief effect op het EHS is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Ganzenfoerageergebied

In het projectgebied komt veel areaal voor dat hoort tot ganzenfoerageergebied. Dit gebied is aangewezen door de Gedeputeerde Staten van de provincie Friesland (Verordening Romte Fryslân 2014). Ganzenfoerageergebieden zijn gebieden waar ganzen vrij mogen neerstrijken om te rusten en eten. Het ganzenfoerageergebied heeft een totaal areaal van 21.000 hectare. Deelname aan deze ganzenfoerageergebieden is vrijwillig voor de grondgebruikers (bron: Provincie Fryslân, z.d.).

Wanneer het 110 kV-hoogspanningsstation binnen ganzenfoerageergebied wordt gerealiseerd, is sprake van areaalverlies. Negatieve effecten als gevolg van verstoring door geluid worden niet verwacht omdat foeragerende ganzen in staat zijn zich aan deze verstoring aan te passen¹.

¹ Verstoringseffecten van vogels; Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg bv. rapport nr. 08-173. 23 december 2008.

De betreffende gebieden zijn op kaart gezet, zie afbeelding 7.1. De verstoring is in beeld gebracht op basis van het ruimtebeslag. De zoekgebieden voor stationslocaties zijn beoordeeld op de mate waarin oppervlakteverlies optreedt.

Tabel 7.3 Beoordelingsmethodiek effecten op ganzenfoerageergebied

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen oppervlakteverlies
0/-	licht negatief effect	gedeeltelijke aantasting van ganzenfoerageergebied door areaalverlies
-	negatief effect	volledig verdwijnen van ganzenfoerageergebied

Een positief effect op het ganzenfoerageergebied is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief (--) effect is voor dit criterium niet van toepassing omdat het ganzenfoerageergebied geen wettelijke beschermde status heeft en het provinciaal beleid ruimtelijke ontwikkelingen in ganzenfoerageergebied niet uitsluit.

Provinciaal beleid ganzenfoerageergebieden

Het is niet toegestaan binnen de (soortspecifieke) foerageergebieden in de periode dat deze gebieden operationeel zijn (winterperiode; minimaal 1 november tot en met 31 maart, in soortspecifieke foerageergebieden tot uiterlijk 1 juni) handelingen te verrichten of toe te laten, die de foerageerfunctie van het gebied voor beschermde trekganzen negatief beïnvloeden (uitgezonderd zijn bepaalde landbouwwerkzaamheden en onderhoud van sloten en drainagesystemen). Dit houdt in dat er geen handelingen mogen worden verricht die beschermde trekganzen weren of verontrusten.

Wanneer het 110 kV-hoogspanningsstation binnen ganzenfoerageergebied wordt gerealiseerd is sprake van areaalverlies. Negatieve effecten als gevolg van verstoring door geluid worden niet verwacht omdat foeragerende ganzen in staat zijn zich aan deze verstoring aan te passen. De verstoring is in beeld gebracht op basis van het ruimtebeslag. De stationslocatiealternatieven zijn beoordeeld op de mate waarin oppervlakteverlies optreedt.

Weidevogelgebieden

In het projectgebied komt veel areaal voor dat hoort tot weidevogelgebied. Dit is beschermd gebied vanuit de Verordening Romte Frsylvân 2014. In de Verordening is opgenomen dat nieuwe planologische ontwikkelingen die verstrend werken op de openheid en rust in principe niet zijn toegestaan (Verordening paragraaf 7.12). Voor een gebouw buiten de bebouwde kom wordt een verstoringsafstand van 200 meter aangehouden. Wanneer het hoogspanningsstation binnen weidevogelgebied wordt gerealiseerd is sprake van areaalverlies en verstoring.

De weidevogelgebieden zijn op kaart gezet, zie afbeelding 6.4 (Deelrapport effectenstudies MER fase 1). De zoekgebieden voor stationslocaties worden beoordeeld op de afstand ten opzichte van het weidevogelgebied. Oppervlakteverlies treedt niet meer op, omdat de stationslocatiealternatieven buiten de weidevogelgebieden liggen: dit is een gehanteerde randvoorwaarde.

Tabel 7.4 Beoordelingsmethodiek effecten op weidevogelgebieden

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen oppervlakteverlies
0/-	licht negatief effect	station op <200 meter van weidevogelgebied, waardoor risico op verstoring bestaat
-	negatief effect	areaalverlies binnen weidevogelgebieden

Een sterk negatief effect (-) is niet van toepassing omdat de verstoringseffecten te mitigeren zijn en omdat de Verordening afwijking van het beleid mogelijk maakt na afweging van belangen. Een positief effect op weidevogelgebieden is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Beschermde soorten

Naast de boven beschreven beoordeling vanuit het perspectief van beschermde gebieden kent de Wet natuurbescherming (hierna Wnb) ook beschermde soorten (Hoofdstuk 3 van de Wnb). In het kader van soortenbescherming is het niet toegestaan om beschermde soorten te doden of vangen. Ook is het verboden om de nesten, verblijfplaatsen en ander essentieel leefgebied van beschermde soorten te beschadigen of vernielen (artikel 3.5 van de Wnb).

In de eerste fase van de trechtering is het voorkomen van beschermde soorten beoordeeld op basis van verspreidingsgegevens. In deze fase wordt gekeken naar de eigenschappen van het landschap van de afzonderlijke stationslocatiealternatieven. Dit wordt gedaan aan de hand van een kaartstudie waarbij onder andere gelet wordt op landgebruik (grasland of bouwland), aanwezigheid bomen en aanwezigheid van watergangen.

Deze criteria zijn bepalend voor de geschiktheid van het habitat van beschermde soorten. Watergebonden soorten komen bijvoorbeeld niet voor in een Stationslocatiealternatief zonder watergangen. Hoe gevarieerder een gebied is, hoe groter de kans dat er voor een soort geschikt leefgebied aanwezig is. Een intensief gebruikt eenvormig grasland perceel biedt bijvoorbeeld weinig kansen, terwijl een gevarieerd gebied met akkers, weilanden en sloten juist veel kansen voor beschermde soorten biedt. Op basis van expert oordeel zijn de mogelijke externe effecten beoordeeld conform de onderstaande klasseindeling.

Tabel 7.5 Beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis	Beoordeling
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	Stationslocatiealternatief zelf landschappelijk eenvormig. Geen gevarieerde gebieden in de directe omgeving aanwezig. Geen impact op beschermde soorten
0/-	licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Stationslocatiealternatief zelf landschappelijk eenvormig. Gevarieerde gebieden in de directe omgeving aanwezig. Mogelijk effect op beschermde soorten in de omgeving. Effect op beschermde soorten, mitigeerbaar en daarmee geen effect op de gunstige staat van instandhouding
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Stationslocatiealternatief zelf landschappelijk gevarieerd. Gevarieerde gebieden in de directe omgeving aanwezig. Mogelijk effect op beschermde soorten binnen het Stationslocatiealternatief en in de omgeving. Effect op beschermde soorten, mitigeerbaar en daarmee geen effect op de gunstige staat van instandhouding
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, de haalbaarheid staat ter discussie	Stationslocatiealternatief zelf landschappelijk gevarieerd. Gevarieerde gebieden in de directe omgeving aanwezig. Mogelijk effect op beschermde soorten binnen het Stationslocatiealternatief en in de omgeving. Effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten, niet mitigeerbaar

Een positief effect op beschermde soorten is niet van toepassing. Positieve waarderings zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Houtopstanden

Met de ingreep worden, zoals nu bekend is, geen houtopstanden gekapt. De regels ten aanzien van houtopstanden zijn dus niet van toepassing. Indien dit in een later stadium anders blijkt te zijn, dient mogelijk een melding van het kappen van een houtopstand te worden ingediend bij het bevoegd gezag. Daarnaast moet bij het eventueel kappen van bomen onderzoek te worden gedaan naar het effect op beschermde soorten.

7.1.2 Kabeltracés

Natura 2000-gebieden

In het IJsselmeer en in de Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving zijn stikstofstofgevoelige habitats in de buurt van het projectgebied aanwezig. Ook kunnen soorten die beschermd zijn vanuit het Natura 2000-gebied foerageren in het projectgebied. Ontwikkelingen in de omgeving kunnen dus ook van invloed zijn op beschermde soorten binnen het Natura 2000-gebied. Voor de kabeltracés is gebruik gemaakt van de resultaten van de Aerius-berekeningen voor de twee stationslocatiealternatieven om de tijdelijke effecten op de dichtst bijgelegen stikstofgevoelige habitats in de aanlegfase te beoordelen. De stikstofemissie van de aanleg van een kabeltracé is veel kleiner dan van de bouw van een station: circa 30 %. Bovendien vindt de emissie plaats verspreid over het gehele kabeltracés. De stikstofdepositie als gevolg van aanleg van een kabeltracé op de genoemde gevoelige habitats zal daarom kleiner zijn dan de depositie die berekend is voor de stationslocatiealternatieven.

Ecologische Hoofdstructuur (EHS)

Binnen het projectgebied ligt natuur met de status 'natuur buiten de EHS'. Dit is een aparte categorie, beschermd via de Verordening Romte Fryslân 2014 (zie kader in paragraaf 7.1.2. onder het kopje EHS). Natuur buiten EHS is zo veel mogelijk buiten de kabeltracés gehouden. Slechts één tracé gaat door gebieden die beschermd zijn onder dit beschermingsregiem. Afhankelijk van de gekozen aanlegmethode kunnen effecten mogelijk voorkomen worden. Voor de overige locaties is verlies van oppervlakte niet aan de orde. Op basis van artikel 7.2 van de Verordening Romte Fryslân 2014 hoeven verstoringseffecten voor op natuur buiten EHS niet beschouwd te worden als de ruimtelijke ontwikkeling plaatsvindt op gronden buiten de EHS.

Ganzenfoerageergebied

Wanneer kabeltracés binnen ganzenfoerageergebied worden gerealiseerd is sprake van tijdelijk areaalverlies. Negatieve effecten als gevolg van verstoring door geluid worden niet verwacht omdat foeragerende ganzen in staat zijn zich aan deze verstoring aan te passen. De verstoring is in beeld gebracht op basis van het tijdelijke ruimtebeslag in de aanlegfase. De kabeltracés zijn beoordeeld op de mate waarin oppervlakteverlies optreedt.

Tabel 7.6 Beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis	Beoordeling
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen oppervlakteverlies
0/-	licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	tijdelijke aantasting van ganzenfoerageergebied door areaalverlies

Een positief effect op het ganzenfoerageergebied is niet van toepassing. Positieve waarden zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief (--) effect en negatief effect (-) zijn voor dit criterium niet van toepassing omdat het ganzenfoerageergebied geen wettelijke beschermde status heeft en het provinciaal beleid ruimtelijke ontwikkelingen in ganzenfoerageergebied niet uitsluit. Bovendien krijgt het tracé na aanleg zijn oorspronkelijke functie weer terug.

Weidevogelgebieden

Wanneer de kabeltracés binnen weidevogelgebied of dicht erlangs worden gerealiseerd is sprake van tijdelijk areaalverlies en verstoring. De kabeltracés worden beoordeeld op de mate waarin tijdelijk oppervlakteverlies optreedt.

Tabel 7.7 Beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis	Beoordeling
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen oppervlakteverlies en geen verstoring
0/-	licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Tracé op <200 meter van weidevogelgebied, waardoor risico op verstoring bestaat

Een sterk negatief effect (--) en een negatief effect (-) zijn niet van toepassing omdat het tracé na aanleg de originele functie (grasland) weer terugkrijgt. Er is dus geen sprake van permanent areaalverlies. Een positief effect op weidevogelgebieden is niet van toepassing. Positieve waarden zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Beschermde soorten

Naast de boven beschreven beoordeling vanuit het perspectief van beschermde gebieden kent de Wet natuurbescherming ook beschermde soorten. De meest verstoringgevoelige soortgroepen die in het gebied voorkomen zijn vogels, zoogdieren en vleermuizen. De effecten op soorten waarvan de aanwezigheid op basis van actuele verspreidingsgegevens en/of de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) bekend is, worden beoordeeld. Aandachtspunt voor deze aanpak is dat de verspreidingsgegevens uit de NDFF niet altijd actueel zijn (waarnemingen uit 2013 tot en met 2018).

Dit kan betekenen dat in werkelijkheid beschermde soorten in het projectgebied aanwezig zijn die niet in de NDFF zijn vastgelegd. Hierdoor is op basis van de NDFF niet uit te sluiten dat beschermde soorten in de stationslocatiealternatieven aanwezig zijn. Het beoordelen van de effecten op basis van de NDFF geeft echter wel een indicatie van het mogelijke effect van het station op beschermde soorten.

Op basis van expert oordeel zijn de mogelijke externe effecten beoordeeld conform de onderstaande klasseindeling.

Tabel 7.8 Beoordelingsmethodiek

Score	Betekenis	Beoordeling
0	geen effect ten opzichte van de referentiesituatie	geen impact op beschermde soorten
0/-	licht negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	tijdelijk effect op beschermde soorten, geen effect op de gunstige staat van instandhouding
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	permanent effect op beschermde soorten, mitigeerbaar en daarmee geen effect op de gunstige staat van instandhouding
--	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie, de haalbaarheid staat ter discussie	effecten op de gunstige staat van instandhouding van beschermde soorten, niet mitigeerbaar

Een positief effect op beschermde soorten is niet van toepassing. Positieve waarderings zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Houtopstanden

Met de ingreep worden, zoals nu bekend is, geen houtopstanden gekapt. De regels ten aanzien van houtopstanden zijn dus niet van toepassing. Indien dit in een later stadium anders blijkt te zijn, dient mogelijk een melding van het kappen van een houtopstand te worden ingediend bij het bevoegd gezag. Daarnaast moet bij het eventueel kappen van bomen onderzoek te worden gedaan naar het effect op beschermde soorten.

7.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Natura 2000-gebieden

Tussen de stationslocatiealternatieven zijn geen onderlinge verschillen qua effecten op Natura 2000. De gekozen locaties liggen niet binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden. Ruimtebeslag is dan ook uitgesloten. Door de afstand tussen de Natura 2000-gebieden en de locaties zijn ook effecten door licht, geluid en trillingen uitgesloten. Stationslocatiealternatief 1 ligt op ruim een kilometer van het Natura 2000-gebied IJsselmeer en Stationslocatiealternatief 2 ligt op ruim 5 kilometer van het Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving (zie afbeelding 7.1).

Een stikstofberekening met Aeries is uitgevoerd om te bepalen of er negatieve effecten voor gevoelige habitats optreden (zie bijlage II bij dit deelrapport). Deze stikstofberekening is uitgevoerd voor de stationslocatiealternatieven 1 en 2 omdat deze respectievelijk het dichtst bij Natura 2000-gebied IJsselmeer en het dichtst bij Natura 2000-gebied Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving liggen.

Uit de berekeningen blijkt dat stationslocatiealternatieven 1 en 2 tijdens de aanlegfase stikstofdepositie veroorzaken op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden (zie bijlage II bij dit deelrapport). Op basis van de berekeningen is voor geen van de stationslocatiealternatieven een significant negatief effect op voorhand uit te sluiten. Door het toepassen van maatregelen (bijvoorbeeld bronmaatregelen of externe saldering) kunnen de effecten gemitigeerd of voorkomen worden. Hiermee kunnen significant negatieve effecten kunnen na mitigatie voor alle stationslocatiealternatieven uitgesloten worden (0).

Ecologische Hoofdstructuur

Alle stationslocatiealternatieven bevinden zich buiten de EHS-begrenzing. Ruimtebeslag is hierdoor niet aan de orde. Er is een onderling verschil tussen de stationslocatiealternatieven ten opzichte van de afstand tot het EHS-gebied. Versturende effecten voor EHS zijn echter in de eerdere fase al uitgesloten. Negatieve effecten worden dus niet verwacht. Er is geen verschil tussen de afzonderlijke stationslocatiealternatieven. Alle locaties krijgen daarom een neutrale (0) score.

Ganzenfoerageergebied

Stationslocatiealternatief 1 ligt als enige alternatief binnen het ganzenfoerageergebied. Als voor deze locatie gekozen wordt, moet een nieuw perceel ganzenfoerageergebied aangewezen worden. Locatie 1 wordt daarom licht negatief beoordeeld op dit criterium vanwege areaalverlies (0/-). Vanuit ecologisch oogpunt is een keus voor Stationslocatiealternatief 1 minder wenselijk. Er is echter geen wettelijk kader waarbinnen een ontheffing nodig is.

Locatie 2 tot en met 5 liggen buiten het ganzenfoerageergebied. Voor deze locaties is dit provinciaal beleid niet van toepassing. Deze locaties krijgen daarom een neutrale (0) score.

Weidevogelgebieden

De stationslocatiealternatieven bevinden zich niet binnen weidevogelgebied. Ruimtebeslag is hiermee uitgesloten. Vanuit het beschermingsregime weidevogels van de provincie Friesland zijn geen beperkingen voor het project.

De afstand tussen het weidevogelgebied is het kleinst voor locatie 1. Omdat station zich hier op <200 meter van weidevogelgebied bevindt, is verstoring niet uitgesloten. Dit Stationslocatiealternatief is daarom als licht negatief beoordeeld (0/-). Locatie 2 tot en met 5 liggen verder van de weidevogelgebieden af. Deze stationslocatiealternatieven krijgen daarom een neutrale (0) score. Broedende weidevogels zijn beschermd onder de Wnb soortbescherming. Effecten vanuit verstoring door licht, geluid en trillingen zijn verder meegenomen in de beoordeling van het onderdeel soortbescherming.

Soortenbescherming

Alle stationslocatiealternatieven bestaan uit een mengeling van verschillende landschapstypes. Bovendien zijn in alle stationslocatiealternatieven sloten aanwezig waardoor niet kan worden uitgesloten dat er tijdens de werkzaamheden sloten gedempt moeten worden. Hiermee kunnen de werkzaamheden in alle stationslocatiealternatieven effecten hebben op grondgebonden zoogdieren (algemene zoogdieren, beschermd in het kader van zorgplicht), broedvogels (bijvoorbeeld weidevogels), vissen (algemene vissoorten, beschermd in het kader van zorgplicht), amfibieën (bijvoorbeeld rugstreeppad), libellen (bijvoorbeeld groene glazenmaker) en overige ongewervelden (bijvoorbeeld zeggenkorfslak, platte schijfhoren en nauwe korfslak). Om de precieze effecten te bepalen is een gericht onderzoek naar de uiteindelijke stationslocatie nodig. Op voorhand kan echter gesteld worden dat met de juiste maatregelen de negatieve effecten voor beschermde soorten vergunbaar zijn. Alle effecten zijn voor de 5 stationslocatiealternatieven gelijk. Daarom zijn alle stationslocatie-alternatieven als negatief (-) beoordeeld. Onvergunbare effecten zijn dus op voorhand uitgesloten.

7.3 Effectbeoordeling kabeltracés

Natura 2000-gebieden

Geen van de kabeltracés ligt binnen de grenzen van Natura 2000-gebieden. Aantasting door ruimtebeslag is dan ook uitgesloten. Door de afstand tussen de Natura 2000-gebieden en de kabeltracés zijn ook effecten door licht, geluid en trillingen uitgesloten.

Uit de stikstofberekeningen volgt dat de kabeltracés voor stationslocatiealternatief 1 als de kabeltracés voor stationslocatiealternatief 2 stikstofdepositie veroorzaken op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Significant negatieve effecten als gevolg van stikstof zijn hiermee voor alle stationslocatiealternatieven en bijbehorende kabeltracés op voorhand niet uitgesloten. Door het toepassen van maatregelen kunnen de effecten voorkomen of gemitigeerd worden. Dit kan door het toepassen van mitigerende maatregelen zoals bronmaatregelen of extern salderen. Hiermee kunnen significant negatieve effecten uitgesloten worden (0).

Ecologische Hoofdstructuur

De tracéalternatieven tracé 2, 3, 4, 5, tracé Noord A, tracé Zuid A en tracé Zuid B bevinden zich buiten de EHS-begrenzing. Ruimtebeslag is hierdoor niet aan de orde. Er is een onderling verschil tussen de stationslocatiealternatieven ten opzichte van de afstand tot het EHS-gebied. Versturende effecten voor EHS zijn uitgesloten gelet op de (tijdelijke) aard van de ingreep en de afstand tot EHS. Negatieve effecten worden dus niet verwacht. Er is geen verschil tussen deze afzonderlijke tracés. De tracés 2, 3, 4, 5, tracé Noord A, tracé Zuid A en tracé Zuid B zijn dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Tracéalternatief Noord B loopt gedeeltelijk door een gebied dat begrensd is als 'natuur buiten de EHS'. Als de kabel in open ontgraving wordt aangelegd, kan deze wel effect hebben op gebiedskenmerken als reliëf, grondwaterstand en vegetatie. Hoewel de ontgraving tijdelijk van aard is, is fysieke aantasting van natuur buiten EHS en/of blijvende verstoring van EHS hiermee dus niet uitgesloten (zie ook het onderdeel soortbescherming). Effecten voor dit tracé zijn dan ook als negatief (-) beoordeeld.

Ganzenfoerageergebied

Tracéalternatief station 1 (de korte kabelverbinding tussen kabel langs A7 en Stationslocatiealternatief 1) en tracé Zuid A liggen als enige (gedeeltelijk) binnen het ganzenfoerageergebied. Negatieve effecten worden echter niet verwacht omdat de tracés, na het aanleggen van de kabel, hun oorspronkelijke functie behouden. De effecten zijn dus slechts tijdelijk van aard. Van areaalverlies is geen sprake.

Alle andere tracés liggen buiten het ganzenfoerageergebied. Voor deze tracés is dit provinciaal beleid niet van toepassing. Alle tracés zijn dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Weidevogelgebieden

Tracé 2, 3, 4 en 5 liggen geheel buiten het weidevogelgebied. Ruimtebeslag is op voorhand uitgesloten. Negatieve effecten voor deze tracés zijn er dan ook niet. Deze tracés zijn dan ook neutraal (0) beoordeeld.

Tracé Noord A, Noord B, tracé Zuid A en tracé Zuid B liggen (gedeeltelijk) binnen of vlak naast het weidevogelgebied. Negatieve effecten als gevolg van tijdelijk areaalverlies en verstoring zijn voor deze tracés niet op voorhand uitgesloten. Het areaalverlies is echter tijdelijk van aard. Na het aanleggen van de kabel wordt het gebied hersteld en krijgt het zijn oude gebruik weer terug. Permanente effecten als gevolg van de aanleg van de kabeltracés zijn op voorhand dus uitgesloten. Alleen de effecten van verstoring van weidevogels worden in de volgende alinea's bij het onderdeel soortbescherming beoordeeld. Vanwege de ligging op minder dan 200 meter van weidevogelgebieden zijn de tracés Noord A, Zuid A en Zuid B als licht negatief (0/-) beoordeeld.

Soortenbescherming

Alle kabeltracés kruisen op meerdere punten sloten. Ook worden alle tracés aangelegd in gebieden die mogelijk in gebruik zijn als leefgebied van grondgebonden zoogdieren, vogels, amfibieën, vissen, libellen en overige ongewervelden. Sommige soorten uit deze soortgroepen zijn beschermd onder de Wnb.

Concentraties van beschermde soorten zijn aanwezig binnen het gebied dat aangemerkt is als natuur buiten EHS (bron: NDFF). Als de kabel in open ontgraving wordt aangelegd, kan deze effect hebben op gebiedskenmerken als reliëf, grondwaterstand en vegetatie. Hoewel de ontgraving tijdelijk van aard is, is fysieke aantasting van het leefgebied van beschermde soorten op de plaats van de ontgraving niet uitgesloten.

Bovendien kan het aanleggen van de kabel in open ontgraving, door verandering in het grondwater, ook effect hebben op de omgeving. Tracé Noord B heeft hierdoor een grote invloed op beschermde soorten als het tracé in open ontgraving wordt aangelegd. Bovendien kan dit effect permanent zijn omdat het leefgebied van de soorten verandert (zie hierboven). Om de omvang van deze effecten te kunnen bepalen is een nader soortgericht onderzoek nodig. Eventuele mitigerende maatregelen bestaan uit het verbeteren van de kwaliteit van het leefgebied van beschermde soorten in de directe omgeving van het kabeltracé. Vanwege het effect op beschermde soorten is dit tracé als negatief (-) beoordeeld.

Ook in de omgeving tracé 2, 3, 4, 5, tracé Noord A, tracé Zuid A en tracé Zuid B zijn mogelijk beschermde soorten aanwezig (bron: NDFF). De effecten voor deze soorten zijn echter slechts tijdelijk van aard omdat het gebied hier veel homogener is en het oude gebruik makkelijk kan worden hersteld. Vanwege het kleinere effect op beschermde soorten, en het feit dat dit makkelijker hersteld kan worden zijn deze tracés als licht negatief (0/-) beoordeeld.

7.4 Conclusie thema natuur

Stationslocatiealternatieven

Vanuit het thema natuur zijn de effecten van Stationslocatiealternatief 1 als licht negatief beoordeeld (0/-). Deze locatie heeft invloed op ganzenfoerageergebieden, weidevogelgebieden en beschermde soorten. Er is echter geen wettelijke belemmering voor het aanleggen van een station op deze locatie. Wel is voor deze locatie mogelijk een vergunning in het kader van de Wnb nodig, omdat negatieve effecten op soorten kunnen optreden, die door de Wnb zijn beschermd.

Voor locatie 2 tot en met 5 zijn de effecten afhankelijk van de aanwezigheid van soorten. Soortbescherming vormt echter geen obstakel voor het aanleggen van een station op deze locaties. Wel is voor deze locaties mogelijk een vergunning in het kader van de Wnb nodig, omdat negatieve effecten op soorten kunnen optreden, die door de Wnb zijn beschermd.

Ecologisch gezien hebben de locaties 2 tot en met 5 de voorkeur boven locatie 1.

Tabel 7.9 Effectbeoordeling natuur voor stationslocatiealternatieven

Criterium	1	2	3	4	5
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0
Ecologische Hoofdstructuur	0	0	0	0	0
Ganzenfoerageergebied	0/-	0	0	0	0
Weidevogelgebieden	0/-	0	0	0	0
Soortenbescherming	-	-	-	-	-

Kabeltracés

Negatieve effecten voor EHS en soorten zorgen ervoor dat tracé Noord B als negatief wordt beoordeeld. Ook Noord A, tracé Zuid A en tracé Zuid B zijn negatief beoordeeld, maar de effecten zijn minder groot dan het voorgaande tracé. Bovendien beperken deze zich tot weidevogels en soortbescherming (0/-).

Voor tracéalternatieven Tracé 2, 3, 4 en Tracé 5 zijn alleen negatieve effecten vastgesteld voor beschermde soorten.

In de bovenstaande effectbeoordeling zijn mitigerende effecten van een aangepaste werkwijze en periodisering van de werkwijze niet meegenomen. Zie hiervoor de volgende paragraaf met de gevoeligheidsanalyse.

Tabel 7.10 Effectbeoordeling natuur voor kabeltracés

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
ecologische Hoofdstructuur	0	-	0	0	0	0	0	0
ganzenfoerageergebied	0	0	0	0	0	0	0	0
weidevogelgebieden	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0

Criterion	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
soorten- bescherming	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

7.5 Gevoeligheidsanalyse

Stationslocatiealternatieven

Voor geen van de stationslocatiealternatieven leidt de gevoeligheidsanalyse tot een aanpassing van de effectbeoordelingen.

Kabeltracés

In de worst-case situatie voor de kabeltracés is steeds uitgegaan van aanleg in open ontgraving en in een willekeurige periode van het jaar. In sommige situaties bestaan mogelijkheden een aangepaste werkwijze te hanteren en de werkzaamheden in een gunstige periode uit te voeren om milieueffecten te beperken of voorkomen. Daarom is hieronder een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin is beschouwd of het mogelijk is door aanpassing van de uitvoering van de werkzaamheden een milieueffect te beperken of volledig te voorkomen. De beoordelingen in de gevoeligheidsanalyse zijn gebaseerd op de beoordelingsmethodiek uit paragraaf 7.1, maar dan met in acht neming van de beschikbare schuifruimte. Hierdoor brengt de gevoeligheidsanalyse de best-case effecten in beeld.

Natura 2000-gebieden

Voor het voorkeursalternatief wordt een Passende Beoordeling opgesteld, waarin maatregelen zijn uitgewerkt om stikstofdepositie te voorkomen of beperken. De Passende Beoordeling is een bijlage bij het inpasingsplan en de vergunningaanvragen.

(Natuur buiten) EHS

Negatieve effecten voor tracé Noord B kunnen worden ondervangen door de kabel in het gebied dat bestemd is als natuur buiten EHS aan te leggen met behulp van gestuurde boring of persing. Hiermee wordt het gebied binnen het EHS gebied niet aangetast.

Ganzenfoeragegebied

Omdat alle tracés hiervoor geen effect scoren is een gevoeligheidsanalyse hier niet aan de orde.

Weidevogelgebieden

Broedende weidevogels zijn beschermd onder de Wnb soortbescherming. De nesten zijn echter niet jaarrond in gebruik en veel weidevogels als grutto en Kieviet verblijven een groot deel van het jaar buiten Nederland. Negatieve effecten van verstoring zijn uit te sluiten door de werkzaamheden buiten het broedseizoen uit te voeren.

Beschermde soorten

Negatieve effecten voor soorten voor tracé 2, 3, 4, 5, tracé Noord A, tracé Zuid A en tracé Zuid B zijn mogelijk uit te sluiten door de periode van uitvoering aan te passen. Hiervoor is echter nader soortgericht onderzoek nodig, omdat de effecten soort specifiek zijn. Het is dus nodig eerst te weten welke soort ergens zit, voor een werkbare periode kan worden aangegeven. Door sloten te kruisen middels een gestuurde boring of een persing kunnen negatieve effecten voor vissen, libellen en amfibieën worden uitgesloten. Gelet op de onzekerheid, wordt rekening gehouden met een resterend klein negatief effect (0/-).

Negatieve effecten voor tracé Noord B kunnen worden verkleind door het gebied dat bestemd is als natuur buiten EHS te kruisen middels een gestuurde boring of een persing.

Net als voor de overige tracés geldt dat negatieve effecten voor soorten mogelijk kunnen worden uitgesloten door de periode van uitvoering aan te passen. Ook hier geldt dat nader soortgericht onderzoek nodig, omdat de effecten soort specifiek zijn.

Door ook sloten te kruisen middels een gestuurde boring of een persing kunnen negatieve effecten voor vissen, libellen en amfibieën worden uitgesloten. Voor tracé Noord B is het resterend effect negatief (-).

In onderstaande tabel zijn de beoordelingen opgenomen, uitgaande van het toepassen van de mitigerende maatregelen.

Tabel 7.11 Effectbeoordeling natuur voor kabeltracés

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0
ecologische Hoofdstructuur	0	0	0	0	0	0	0	0
ganzenfoerageergebied	0	0	0	0	0	0	0	0
weidevogelgebieden	0/-	0/-	0/-	0/-	0	0	0	0
soortenbescherming	0/-	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

8

THEMA WATER

Voor het thema water zijn vier criteria relevant:

- effect op het oppervlaktewatersysteem;
- toename van het verhard oppervlak;
- effect op de grond- en oppervlaktewaterkwaliteit;
- kwel en verzilting.

8.1 Beoordelingsmethodiek

Stationslocatiealternatieven en kabeltracés

Voor stationslocatiealternatieven en kabeltracés wordt dezelfde beoordelingsmethodiek gebruikt, omdat het erom gaat of door deze ingrepen de aanwezige bodemverontreiniging wordt geraakt en eventueel verspreid door het gebied. In deze paragraaf wordt de beoordelingsmethodiek voor stationslocatiealternatieven en kabeltracés daarom gecombineerd beschreven.

Oppervlaktewatersysteem

Voor het de beoordeling van het criterium oppervlaktewatersysteem is de dezelfde beoordelingsmethodiek gehanteerd als in MER fase 1.

Tabel 8.1 Beoordelingsmethodiek effecten op het oppervlaktewatersysteem

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen verandering aan het oppervlaktewatersysteem
0/-		lokale watergangen worden doorsneden, deze zijn te verleggen en effect is te compenseren
-	negatief effect	hoofdwatergangen of de beschermingszone van hoofdwatergangen worden doorsneden, deze zijn te verleggen en effect is te compenseren
--	zeer negatief effect	hoofdwatergangen of de beschermingszone van hoofdwatergangen worden doorsneden, deze zijn niet te verleggen en effect is niet te compenseren

Een positief effect op het oppervlaktewatersysteem is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief effect (--) is daarnaast niet van toepassing omdat effecten op het oppervlaktewatersysteem te compenseren of mitigeren zijn.

Toename verharding

Voor het de beoordeling van het criterium oppervlaktewatersysteem is de dezelfde beoordelingsmethodiek gehanteerd als in MER fase 1.

Tabel 8.2 Beoordelingsmethodiek effecten toename verharding

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	de realisatie van het station leidt niet tot een toename van de verharding ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	toename van het verhard oppervlak met < 200 m ² .
-	negatief effect	> 200 m ² onverharde grond wordt bebouwd of verhard. Compensatie is mogelijk.
-/-	sterk negatief effect	> 200 m ² onverharde grond wordt bebouwd of verhard. Compensatie is niet mogelijk.

Een afname in het verhard oppervlak is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

Kwaliteit (grond- en) oppervlaktewater

Bij de aanleg van het station zal mogelijk bronbemaling worden toegepast. Deze bronbemaling onttrekt water aan het eerste watervoerende pakket. Hiervan worden geen negatieve effecten op (grond)waterkwaliteit verwacht. Effecten als verzilting komen bij het volgende criterium aan de orde. Het gebruik van het station leidt niet tot effecten op de (grond- en) oppervlaktewater. Dit criterium wordt daarom niet verder beschouwd in het MER.

Kwel en verzilting

Bij alle stationslocatiealternatieven ligt het brakke en zoute grondwater op circa een meter diepte onder het maaiveld. Zoet/zout grensvlak (grens 1.200 mg chloride per liter: brak water) bevindt zich op enkele meters onder het maaiveld (bron: Wetterskip Fryslân, 2012, z.d.). Het zoutgehalte van het oppervlaktewater in het gebied fluctueert in de loop van het jaar. Dit is niet onderscheidend tussen de verschillende stationslocatiealternatieven. Bij bronbemaling zal dus brak water worden aangetrokken.

Gezien de diepte van de onderzijde van de holocene deklaag (zie afbeeldingen 8.1 tot en met 8.4 verderop van de geologische doorsneden), tussen NAP -4 m en NAP -8 m (en de maximale diepte bij aanleg van de kabels in den droge van NAP -2m) zal er waarschijnlijk geen spanningsbemaling nodig zijn. Dit is een bemaling in het eerste watervoerend pakket om opbarsten van het resterend deel van de deklaag te voorkomen. Dit moet nog wel nader worden beschouwd (na keuze voor het VKA bij het definitief ontwerp van het station). Aanname is nu dat er geen bemaling nodig is. Het is niet onderscheidend voor de verschillende stationslocatiealternatieven.

Vanwege de risico's van verzilting van de beperkte hoeveelheden zoet grondwater zijn de bronbemalingen en de onttrekkingen voor grond- en grondwatersaneringen een aandachtspunt voor het project. Bij het toepassen van een tijdelijke bronbemaling kan zout grondwater worden opgepompt dat niet op het oppervlaktewater kan worden geloosd. Daarnaast is de uitwisseling van grondwater uit de diverse watervoerende pakketten ongewenst (bron: Wetterskip Fryslân, 2018). Mitigatie is mogelijk door retourbemaling toe te passen. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de Algemene regels behorend bij de Keur van Wetterskip Fryslân. De regels stellen dat het onttrokken water in hetzelfde watervoerende pakket wordt teruggebracht waaruit het onttrokken grondwater afkomstig is.

Het risico op verzilting is niet onderscheidend tussen de verschillende stationslocatiealternatieven en het effect is mitigeerbaar. Daarom is dit criterium in de tweede fase MER alleen kwalitatief onderzocht.

Tabel 8.3 Beoordelingsmethodiek effecten kwel en verzilting

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	de realisatie van het station leidt niet tot een verandering van het zoutgehalte ten opzichte van de referentiesituatie
0/-	licht negatief effect	tijdelijke verhoging van het zoutgehalte
-	negatief effect	kleine permanente verhoging van het zoutgehalte
-	sterk negatief effect	permanente verhoging van het zoutgehalte

8.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Oppervlaktewatersysteem

De effecten van het aanleggen van een station op het oppervlaktewatersysteem zijn gelijk als in de eerste trechtering (MER fase 1). In alle stationslocatiealternatieven worden lokale watergangen doorsneden door de stationslocatiealternatieven, behalve in Stationslocatiealternatief 5. Hoofdwatervgangen worden in geen van de stationslocatiealternatieven doorsneden. Deze watergangen kunnen worden verlegd, waarmee het effect wordt gecompenseerd. De stationslocatiealternatieven 1 tot en met 4 krijgen daarom een beoordeling licht negatief (0/-). Stationslocatiealternatief 5 heeft geen effect en is als neutraal beoordeeld (0).

Toename verhard oppervlak

De verharding is voor alle stations gelijk. Van de stationsoppervlakte van 2,2 ha wordt ongeveer 10 % verhard; dat is 2.200 m². Om het station wordt een weg gelegd. Uitgaande van een breedte van 3,5 m is dat een verharde oppervlakte van 2.240 m². Met de aanleg van een station neemt het verharde oppervlak in het gebied toe met ongeveer 4.440 m². Ten opzichte van de referentiesituatie neemt het verhard oppervlak dus toe met meer dan 200 m². Daarom zijn alle stationslocatiealternatieven als negatief beoordeeld op dit criterium (-).

Kwel en verzilting

Bij de aanleg van stations zal mogelijk bronbemaling worden toegepast. De grondwaterstanden in het gebied variëren in de loop van het jaar, maar komen soms tot enkele decimeters onder het maaiveld (bron: Geotechnical and thermal survey, Wiersma en Partners, 2018). Gelet op het ondiep aanwezige brakke/zoute grondwater, leidt dit tot het lozen van zout bronbemalingswater op het oppervlaktewater. Daarbij zal rekening moeten worden gehouden met de Algemene regels die behoren bij de Keur van Wetterskip Fryslân. De regels stellen, dat het onttrokken water in hetzelfde watervoerende pakket wordt teruggebracht waaruit het afkomstig is. Dit is een mitigerende maatregel. Het effect wordt hier zonder deze mitigerende maatregel beschreven en leidt tot een tijdelijke verhoging van het zoutgehalte van het oppervlaktewater. Dit is een licht negatief effect (0/-) voor alle stationslocatiealternatieven.

8.3 Effectbeoordeling ondergrondse kabeltracés

Oppervlaktewatersysteem

Bij de aanleg van de ondergrondse kabels worden op verschillende plekken lokale watergangen en hoofdwatervgangen met de bijbehorende beschermingszones gekruist (zie de overzichtskaart met de stationslocatiealternatieven en de kabeltracés in bijlage III.10). In de onderstaande tabel zijn de aantallen kruisingen weergegeven.

Tabel 8.4 Aantal kruisingen met oppervlaktewatersystemen

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
aantal kruisingen	84	87	86	72	9	17	29	14

Hierbij worden drie methoden gebruikt: het tijdelijk afdammen van een watergang en vervolgens het leggen van de kabels 'in den droge', het persen van de kabels en een gestuurde boring. De kabels worden in een zandbed gelegd. Het zandbed kan als drainagesysteem gaan werken als het in contact staat met het oppervlaktewater.

Bij alle kabeltracés zijn slootkruisingen noodzakelijk. Bestaande beschoeiing (of aanwezige damwanden langs grotere hoofdwatgangen) zullen moeten worden hersteld, tenzij er gekozen wordt voor uitvoering van de kruising met gestuurde boringen en er onderdoor gewerkt kan worden. Alle kabeltracés scoren negatief op dit criterium vanwege de vele watergangkruisingen (-).

Kwel en verzilting

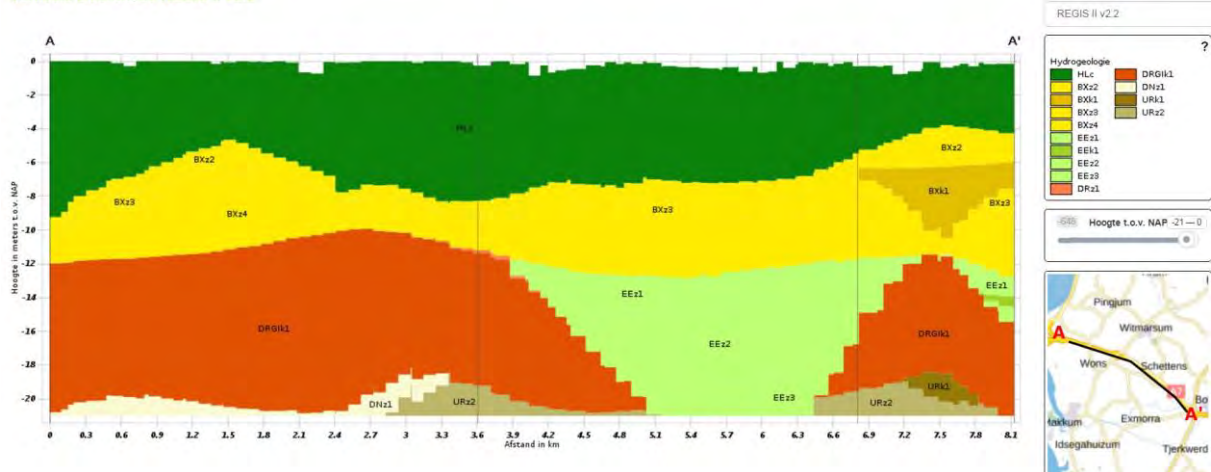
Bij de aanleg van de ondergrondse kabels wordt bij voorkeur in een open ontgraving gewerkt. TenneT legt de kabels 'in den droge' aan. Dat betekent dat bronbemaling wordt toegepast. Gelet op het ondiepe grondwater, leidt dat tot de noodzaak van het lozen van brak of zout grondwater op het oppervlaktewater. Daarbij zal rekening moeten worden gehouden met de Algemene regels die behoren bij de Keur van Wetterskip Fryslân. De regels stellen, dat het onttrokken water in hetzelfde watervoerende pakket wordt teruggebracht waaruit het afkomstig is. Dit is een mitigerende maatregel. Het effect wordt eerst beoordeeld zonder deze mitigerende maatregel en is licht negatief (0/-), omdat het een tijdelijk effect is.

De aanleg van de kabels in een zandbed in een gebied waarin het zoute grondwater ongeveer een meter onder maaiveld zit, leidt tot het risico dat een dergelijke zandbaan als een drainagemiddel gaat werken, waardoor er extra brak of zout grondwater op het oppervlaktewater wordt gebracht. Dit kan worden tegengegaan door een afsluitende laag (bijvoorbeeld van klei) aan te brengen ter plaatse van kruisingen met het oppervlaktewater. Deze mitigerende maatregel nemen we niet mee bij de effectbeoordeling. Dit effect wordt daarom licht negatief beoordeeld en speelt een rol bij alle kabeltracés.

Bij het aanleggen van kabels zal bij het kruisen van wegen en grotere watergangen een gestuurde boring worden toegepast. Deze wordt minimaal op een diepte van 7 m onder het maaiveld aangebracht om een zogenaamde 'blow-out' te voorkomen. Hierbij kunnen afsluitende lagen worden doorboord tussen verschillende grondwaterlagen. Indien de druk in een onderliggend pakket hoger is dan in het bovenliggend pakket, kan dat tot lekkage leiden, waarbij het veelal zoutere grondwater naar boven komt. Dit leidt tot extra verzilting van het oppervlaktewater. Dit kan leiden tot een negatief effect voor de kabeltracés naar Stationslocatiealternatief 1, maar ook naar Stationslocatiealternatief 3 en 4 in verband met een kruising van de Wytzumerfeart. De bodemopbouw in het gebied is daarom nader bekeken.

Afbeelding 8.1 Geologische opbouw Breezanddijk - Bolsward (REGIS)

Verticale Doorsnede REGIS II v2.2

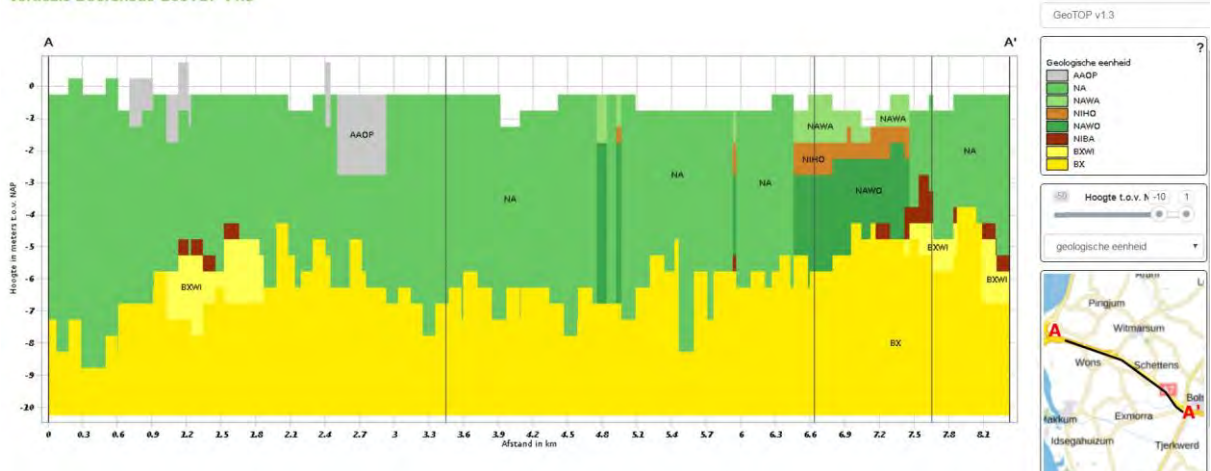


Langs het traject van de beschouwde doorsnede van de ondergrond ligt de onderzijde van de holocene deklaag (HLC, bovenstaande afbeelding 8.1) zich op een diepte van circa NAP -4 m tot NAP -8m. Daaronder bevindt zich een zandige watervoerend laag (zanden van Boxtel, BXz).

De database GeoTOP is geraadpleegd om meer inzicht te krijgen in de detailopbouw van de ondiepere ondergrond. In onderstaande afbeelding 8.2 is de opbouw aangegeven, langs de snelweg A7, ten noorden van de snelweg en ten zuiden van de snelweg. De formaties van Naaldwijk (NA..) vormen de holocene deklaag. Onder de deklaag worden de zanden van Boxtel aangetroffen. De profielen laten zien dat de onderzijde van de deklaag op een diepte van NAP -4 m tot NAP -8 m gevonden kan worden.

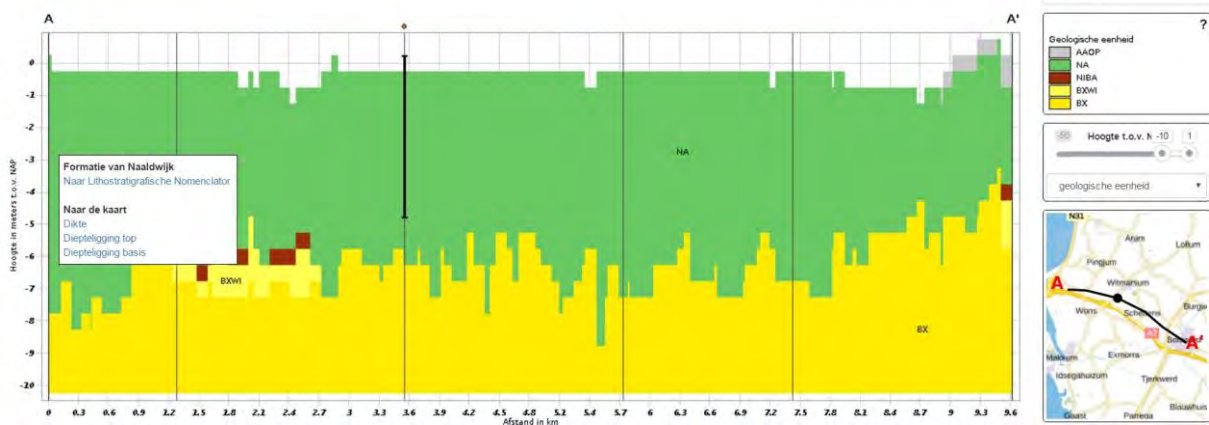
Afbeelding 8.2 Geologische opbouw A7 Breezanddijk - Bolsward (Geotop)

Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Afbeelding 8.3 Geologische opbouw noordelijk van snelweg A7 Breezanddijk - Bolsward (Geotop)

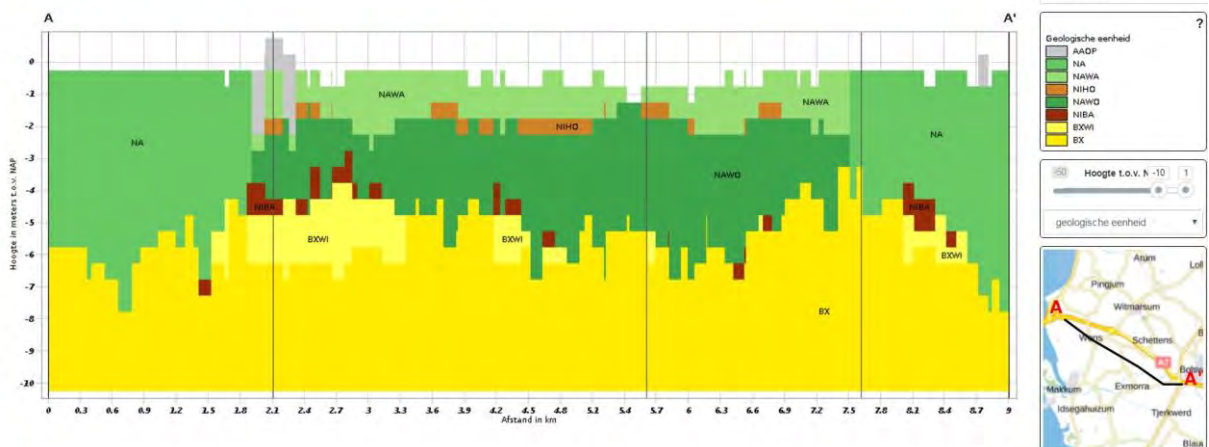
Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Er is dus een risico dat een gestuurde boring tot in het watervoerend pakket (Boxtel zand) kan reiken, gezien de ligging van de onderzijde van de Holocene deklaag, wat betekent dat er inderdaad lekkage kan optreden (want kwelgebied, dus stijghoogte hoger dan polderpeil). Nadere beschouwing van de bodemopbouw en stijghoogte in het watervoerend pakket is dus noodzakelijk op locaties waar een gestuurde boring een optie is. Dit onderzoek kan worden gedaan na de keuze van het voorkeursalternatief, zodat dan de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen getroffen kunnen worden. Technisch is dit goed uitvoerbaar.

Afbeelding 8.4 Geologische opbouw zuidelijk van snelweg A7 Breezanddijk - Bolsward (Geotop)

Verticale Doorsnede GeoTOP v1.3



Voor alle kabeltracés zijn kruisingen met watergangen nodig. Het risico bestaat dat het zandbed van de kabels als een drainagemiddel gaat fungeren en dat een kleine maar permanente verhoging van het zoutgehalte van het oppervlaktewater optreedt. Voor de effectbeoordeling is een worst-case benadering gehanteerd, alle kabeltracés zijn daarom als licht negatief (0/-) beoordeeld.

8.4 Conclusie thema water

Stationslocatiealternatieven

De bouw van een station heeft in alle stationslocatiealternatieven, behalve in Stationslocatiealternatief 5, licht negatieve effecten op het oppervlaktewatersysteem vanwege doorsnijding van watergangen. Dit effect zal worden weggenomen door het omleggen van de watergangen. Alle stations hebben hetzelfde negatieve effect vanwege de toename van het verhard oppervlak. De effecten op kwel en verzilting van het oppervlaktewater zijn voor alle stationslocatiealternatieven licht negatief vanwege de mogelijke toepassing van bronbemaling. Dit is een tijdelijk negatief effect. Voor de keuze van het Stationslocatiealternatief is het thema water niet sterk onderscheidend. In onderstaande tabel is het overzicht opgenomen van de effecten voor de verschillende criteria.

Tabel 8.5 Effectbeoordeling thema water voor stationslocatiealternatieven

criterium	1	2	3	4	5
invloed op oppervlaktewatersysteem	0/-	0/-	0/-	0/-	0
toename van de verharding	-	-	-	-	-
kwel en verzilting	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Ondergrondse kabeltracés

De effecten van de aanleg van kabels is negatief (-) voor alle kabeltracés. Dit komt door de vele kruisingen met watergangen en hoofdwatergangen.

De effecten van de aanleg van de kabeltracés op kwel en verzilting zijn licht negatief (0/-), vanwege de effecten van bronbemaling bij de aanleg, waardoor er zout grondwater op het oppervlaktewater wordt gebracht.

Tabel 8.6 Effectbeoordeling thema water voor kabeltracés

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
invloed op oppervlaktewatersysteem	-	-	-	-	-	-	-	-
kwel en verzilting	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

8.5 Gevoeligheidsanalyse water

Stationslocatiealternatieven

De negatieve effecten van de bouw van een station op het oppervlaktewatersysteem kan worden vermeden door te schuiven met de locatie van het station binnen de stationslocatiealternatieven 1 tot en met 4, zodanig dat geen watergangen worden doorsneden. Hierdoor is er geen effect van alle stationslocatiealternatieven op het oppervlaktewatersysteem (0).

Tabel 8.7 Effectbeoordeling thema water voor stationslocatiealternatieven

Criterion	1	2	3	4	5
Invloed op oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0	0
Toename van de verharding	-	-	-	-	-
Kwel en verzilting	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

Kabeltracés

Door het toepassen van enkele mitigerende maatregelen zijn de effecten voor het thema water te verkleinen. Het effect van het aanleggen van een kabeltracé op het oppervlaktewatersysteem wordt echter niet verkleind: het aantal kruisingen kan niet zomaar minder worden. De effecten voor kwel en verzilting zijn wel deels te vermijden door bij de bronbemaling een retourbemaling toe te passen en bij de kruisingen met de watergangen de zandkoffer (waarin de kabels liggen) af te dekken met een voldoende dikke kleilaag, waardoor de zandkoffer niet als drainagemiddel gaat werken voor het zoute grondwater. Voor alle tracés, wordt rekening gehouden met een resterend klein effect (0/-) van verzilting, vanwege de vele watergangkruisingen.

Tabel 8.8 Effectbeoordeling thema water voor kabeltracés

Criterion	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
invloed op oppervlaktewatersysteem	-	-	-	-	-	-	-	-
kwel en verzilting	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-

9

THEMA GRONDGEBRUIK

Voor het thema grondgebruik zijn zes criteria gehanteerd:

- recreatie;
- landbouwfunctie;
- kruising wegen;
- kruising regionale keringen;
- kabels en leidingen;
- bundeling infrastructuur.

9.1 Beoordelingsmethodiek

In de onderstaande alinea's is de beoordelingsmethodiek beschreven voor de stationslocatiealternatieven en kabeltracés.

Stationslocatiealternatieven

Recreatie

In het projectgebied zijn verschillende recreatieve functies aanwezig zoals recreatiegebieden en campings. Het hoogspanningsstation kan effect hebben op recreatieve functies door oppervlakteverlies of geluidhinder. Oppervlakteverlies is in MER fase 1 uitgesloten. Het criterium oppervlakteverlies is daarom niet van toepassing voor MER fase 2. Binnen het projectgebied zijn drie campings aanwezig. De hindereffecten op de campings voor geluid zijn in beeld gebracht op verzoek van TenneT als voorzorg. Wettelijk zijn campings niet aangemerkt als geluidgevoelig object.

Tabel 9.1 Beoordelingsmethodiek effecten stations op recreatie

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen invloed op recreatie
0/-	licht negatief effect	(geluid)hinder op een recreatieterreinen

Een positief effect op recreatie is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief effect (--) is daarnaast niet van toepassing omdat effecten op recreatie niet kunnen leiden tot een niet-vergunbare of onacceptabele situatie.

Landbouwfunctie

In MER fase 1 is beoordeeld op landbouwfunctie. Alle stationslocatiealternatieven overlappen bijna volledig met landbouwgebied. De stationslocatiealternatieven zijn in MER fase 1 als licht negatief beoordeeld (0/-). De trechtering naar de stationslocatiealternatieven heeft niet geleid tot een beperking van de effecten op landbouwfunctie. Het gebied bestaat vrijwel volledig uit landbouwgrond.

De ontwikkeling van het station leidt daarom altijd tot oppervlakteverlies. De effecten blijven daarom hetzelfde (0/-) en zijn in MER fase 2 niet nader beoordeeld.

Lokale wegen en beheerszone wegen

In MER fase 1 is geconcludeerd dat een station van 2,2 ha op alle locaties is te realiseren zonder overlap met de relevante lokale wegen of beheerszones van wegen (0). Ook voor de stationslocatiealternatieven geldt dat op alle locaties een station te realiseren is, zonder overlap met de relevante lokale wegen of beheerszones van wegen. De effecten blijven daarom hetzelfde (0) en zijn in MER fase 2 niet nader beoordeeld.

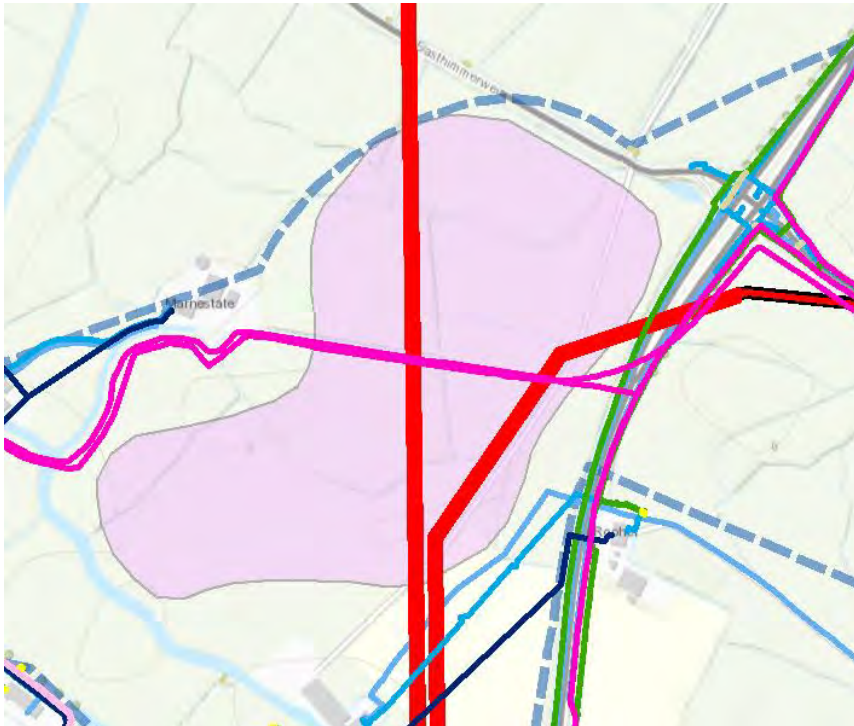
Beschermingszone waterkeringen

In MER fase 1 is geconcludeerd dat een station van 2,2 ha op alle locaties is te realiseren buiten de beschermingszone van waterkeringen. De stationslocatiealternatieven liggen buiten de beschermingszones van waterkeringen. Een effect is uit te sluiten (0). Dit criterium is daarom niet nader beoordeeld in MER fase 2.

Kabels en leidingen

In MER fase 1 is gebleken dat bij een aantal stationslocatiealternatieven kabels en leidingen aanwezig zijn. Deze kabels en leidingen zijn op alle locaties te vermijden. De effecten blijven voor MER fase 2 hetzelfde (0) en zijn daarom niet nader beschouwd. Binnen Stationslocatiealternatief 3 is de aanwezigheid van een rioolleiding onder druk wel een aandachtspunt voor de positionering van het station, zie afbeelding 9.1.

Afbeelding 9.1 Stationslocatiealternatief 3 wordt doorkruist door een rioolleiding onder druk (paarse lijn)



Kabeltracés

Recreatie

In het projectgebied zijn verschillende recreatieve functies aanwezig zoals recreatiegebieden en campings. De aanleg van een kabeltracé kan een tijdelijk effect hebben vanwege oppervlaktebeslag op recreatieterreinen. Campings zijn niet aangewezen als gevoelige bestemmingen op grond van het beleidsadvies VROM 2005 met betrekking tot hoogspanningslijnen. Dit zijn: woningen scholen, crèches en kinderopvangplaatsen. Desondanks worden de hindereffecten op de campings door geluidhinder in beeld gebracht vanwege zorgen vanuit de omgeving.

Tabel 9.2 Beoordelingsmethodiek effecten kabels op recreatie

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen invloed op recreatie
0/-	licht negatief effect	tijdelijk oppervlakteverlies van recreatiegebieden
-	negatief effect	hinder door geluid op recreatieterreinen (campings)

Een positief effect op recreatie is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief effect (--) is daarnaast niet van toepassing, omdat effecten op recreatie niet leiden tot een niet-vergunbare of onacceptabele situatie.

Landbouwfunctie

De aanleg van een kabeltracé leidt tot tijdelijk ruimtebeslag. Het gebied waarin het nieuwe 110 kV-station en kabeltracé is voorzien, bestaat hoofdzakelijk uit agrarische grond. Voor het kabeltracé zijn deze tijdelijke effecten in beeld gebracht. Voor de aanleg van het kabeltracé zal tijdelijk agrarische grond gebruikt worden. Voor zover als mogelijk zal dit kabeltracé door middel van een open ontgraving aangelegd worden. Hierdoor zal agrarische grond tijdelijk niet gebruikt kunnen worden. Daarom is in de tweede fase MER het tijdelijke verlies aan landbouwgrond beoordeeld. Dit is gedaan op basis van een GIS-analyse. In GIS is de oppervlakte berekend die nodig is voor de aanleg van het kabeltracé. Hierbij is uitgegaan van een traceerbreedte van 50 meter voor 2-circuits en 70 meter voor 4-circuits. Om onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven is gebruik gemaakt van een zevenpuntsschaal. Uit de GIS-analyse blijkt dat een onderscheidend effect optreedt vanaf 40 hectare tijdelijk oppervlakteverlies.

Tabel 9.3 Beoordelingsmethodiek effecten op de landbouwfunctie en -structuur

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen verlies van landbouwpercelen
0/-	licht negatief effect	tijdelijk verlies van landbouwpercelen (<40 ha.)
-	negatief effect	tijdelijk verlies van landbouwpercelen (>40 ha.)

Een positief effect op landbouw is niet van toepassing omdat het project altijd leidt tot verlies van landbouwgrond. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief effect (--) is daarnaast niet van toepassing omdat effecten op landbouw niet leiden tot een onvergunbare of onacceptabele situatie.

Lokale wegen en beheerzone wegen

In het projectgebied bevinden zich meerdere lokale en rijkswegen. Hoewel het kruisen van een rijks- of lokale weg vraagt om een technische maatregel, d.m.v. een boring, is het altijd vergunbaar. Om onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven is gebruik gemaakt van een zevenpuntsschaal. In GIS is per tracé het aantal kruisingen met deze wegen berekend. Uit de GIS-analyse blijkt dat na 10 kruisingen er een onderscheidend effect optreedt.

Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven op de doorsnijding van beheersgebieden van Rijkswaterstaat (RWS) is ook rekening gehouden met parallelloop van de tracé-alternatieven door de beheersgebieden. Een kruising van een rijksweg is in de praktijk altijd oplosbaar met een boring (in feite is dit een mitigerende maatregel). Bij parallelloop is een boring niet altijd de oplossing. Aangezien tot 1.000 m geboord kan worden kan een impact op rijkswaterstaatwerken worden uitgesloten. Bij een boring tot 1.000 m is geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten.

Om die reden is er tot 1.000 m geen sprake van een onderscheidend effect en zijn er nauwelijks gevolgen (0/-). Bij een parallelloop van langer dan 1.000 m zijn er meerdere boringen nodig en kan een impact op een rijkswaterstaatwerk niet worden uitgesloten. Bij deze categorie is er sprake van onderscheidenheid en negatief effect (-).

Tabel 9.4 Beoordelingsmethodiek aantal kruisingen met wegen

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen kruising met lokale of rijkswegen/geen parallelloop in beheerszone van rijkswegen
0/-	licht negatief effect	1 - 10 kruisingen met lokale of rijkswegen/ \leq 1.000 meter parallelloop in beheerszone van rijkswegen
-	negatief effect	meer dan 10 kruisingen met lokale of rijkswegen/ $>$ 1.000 meter parallelloop in beheerszone van rijkswegen

Een afname in de kruisingen of parallelloop met wegen is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief effect (--) is daarnaast niet van toepassing omdat effecten op wegen niet leiden tot een onvergunbare situatie.

Beschermingszone waterkeringen

Het kruisen van een waterkering is, onder voorwaarden, in principe uitvoerbaar. Om onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven is gebruik gemaakt van een driepuntschaal. In GIS is per tracé het aantal kruisingen met deze waterkeringen berekend. Uit de GIS-analyse blijkt dat 8 kruisingen het gemiddelde is.

Tabel 9.5 Beoordelingsmethodiek aantal kruisingen primaire waterkeringen

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen kruising met een beschermingszone primaire of regionale kering
0/-	licht negatief effect	1 - 8 kruisingen met een beschermingszone primaire of regionale kering
-	negatief effect	meer dan 8 kruisingen met een beschermingszone primaire of regionale kering

Een afname in de kruisingen met waterkeringen is niet van toepassing. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek. Een sterk negatief effect (--) is daarnaast niet van toepassing omdat effecten op waterkeringen niet leiden tot een onvergunbare situatie.

Kabels en buisleidingen

Per tracé zijn de kruisingen met kabels en leidingen berekend in GIS. Dit betreffen kabels en leidingen behorende tot de categorieën: hoofddrinkwaterleidingen, persriool, hoofdgasleiding, datatransport, hoog- midden en laagspanning en leidingen met gevaarlijke stoffen. Het kruisen van een kabel of leiding vraagt om extra technische maatregelen tijdens de aanleg van de kabels om interferentie tussen de kabels en leidingen te vermijden. Hoewel deze maatregelen technisch complex kunnen zijn, is de activiteit altijd vergunbaar. Om onderscheid te kunnen maken tussen de tracés is gebruik gemaakt van een zevenpuntschaal. Uit de GIS-analyse blijkt dat het gemiddelde aantal kruisingen bij meer dan 150 kruisingen onderscheidend effect optreedt tussen de tracés. Daarom is dit aantal als grens gehanteerd voor de beoordeling. Tot 150 kruisingen is er nauwelijks onderscheidend effect (0/-). Vanaf 150 kruisingen is er sprake van een onderscheidend negatief effect (-).

Daarnaast is per tracé de parallelloop met buisleidingen berekend in GIS. Dit betreffen kabels en leidingen behorende tot de categorieën: hoofddrinkwaterleidingen, persriool, hoofdgasleiding, hoogspanning en leidingen met gevaarlijke stoffen.

Hiervoor is de totale lengte van de parallelloop binnen de aanlegstrook bepaald. Bij geen parallelloop, of parallelloop tot 1.000 m kan geen onderscheidend effect verwacht worden (0/-). Vanaf 1.000 m is de kans op inductieve beïnvloeding en weerstandbeïnvloeding op bestaande kabels en leidingen groter (-). Nader onderzoek moet dan uitwijzen of er invloed is op kabels en leidingen. Na 5.000 m is de kans op inductieve beïnvloeding en weerstandbeïnvloeding op bestaande kabels en leidingen zeer groot. Dit kan leiden tot effecten die niet mitigeerbaar en vergunbaar (-) zijn.

Tabel 9.6 Beoordelingsmethodiek aantal kruisingen met kabels en buisleidingen

Waardering	Omschrijving	Beoordeling
0	geen effect	geen kruisingen met kabels en leidingen binnen het kabeltracé/geen parallelloop
0/-	licht negatief effect	1 - 150 kruisingen met kabels en leidingen binnen het kabeltracé/parallelloop ≤1.000 m
-	negatief effect	meer dan 150 kruisingen met kabels en leidingen binnen het kabeltracé/parallelloop 1.000 - 5.000 m
-	sterk negatief effect	parallelloop >5.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

Een positief effect op kabels en leidingen is niet van toepassing omdat geen meekoppelkansen bekend zijn. Positieve waarderingen zijn daarom niet opgenomen in de bovenstaande beoordelingsmethodiek.

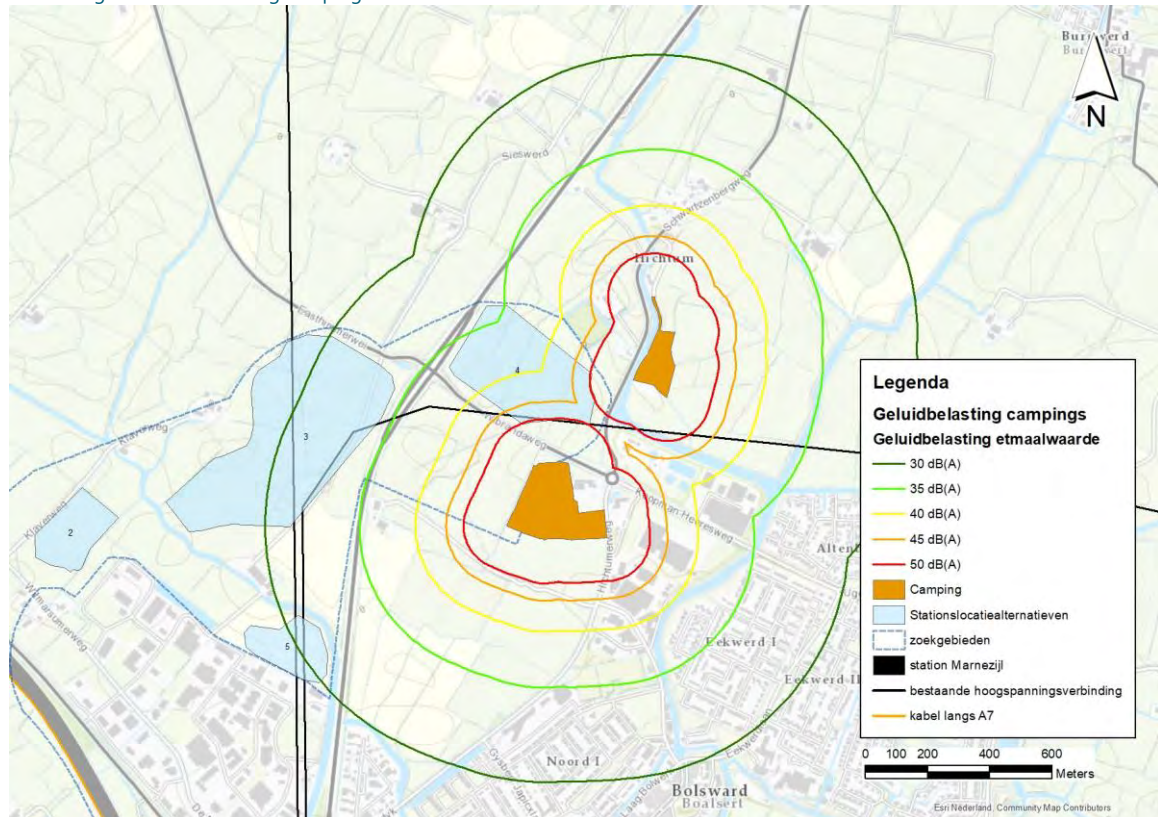
9.2 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Recreatie

Stationslocaties in het oostelijk deel binnen Stationslocatiealternatief 4 nabij Bolsward veroorzaken mogelijk geluidhinder op de twee campings ten oosten van het alternatief (zie afbeelding 9.1).

De geluidbelasting ligt tussen de 40 en 50 dB. Het Stationslocatiealternatief heeft daarmee een licht negatief effect op recreatie (0/-). Realisatie van een station binnen de overige stationslocatiealternatieven veroorzaakt geen geluidhinder. Bij de stationslocatiealternatieven 1, 2, 3 en 5 is de geluidbelasting minder dan 40 dB (0) (zie afbeelding 9.2).

Abbeelding 9.2 Geluidbelasting campings Bolsward



Geluidhinder op campings

Campings zijn niet aangewezen als geluidsgevoelige gebouwen of terreinen op grond van de Wet geluidhinder. Tevens worden geen eisen gesteld met betrekking tot geluidshinder in het vigerende bestemmingsplan Buitengebied Súdwest-Fryslân voor de aangewezen campings. Desondanks worden de hindereffecten op de campings voor geluid in beeld gebracht op verzoek van TenneT.

9.3 Effectbeoordeling kabeltracés

Recreatie

Het deel van het projectgebied ten zuiden van de A7, is aangewezen als een nationaal landschap (bron: Mar&klif, z.d.). Recreatie concentreert zich met name nabij de IJsselmeerkust, rondom historische kernen, zoals Bolsward, Wons, Zurich en Cornwerd en in de verschillende natuurgebieden. De kabeltracés ten zuiden van de A7 doorsnijden deze recreatiegebieden. Een tijdelijk effect bij aanleg door oppervlakteverlies van deze recreatiegebieden kan niet worden uitgesloten. Daarom zijn alle kabeltracéalternatieven ten zuiden van de A7 licht negatief beoordeeld (0/-). De effecten op recreatie zijn daarmee niet onderscheidend voor de kabeltracéalternatieven.

Tabel 9.7 Beoordeling kabeltracés voor het thema recreatie

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
doorsnijding nationaal landschap	0	0	0/-	0/-	0	0	0	0

Landbouwfunctie

Alle kabeltracés doorsnijden met de volle lengte het landbouwgebied. Het tijdelijke oppervlakteverlies is afhankelijk van de tracélengte (zie tabel 9.8). De kabeltracés Zuid A, Zuid B, Noord A en Noord B doorkruisen meer dan 40 hectare landbouwgebied. Deze kabeltracés hebben het meeste effect op de landbouwfunctie en zijn daarom negatief beoordeeld (-). De overige kabeltracés kruisen maar een beperkt gebied dat ingericht is als landbouwgebied. Deze kabeltracés hebben een beperkt effect en zijn licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 9.8 Oppervlakteverlies per kabeltracé

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
tracélengte (meter)	9.400	9.500	8.400	8.400	1.400	1.000	2.300	1.400
oppervlakteverlies (ha)	47	48	42	42	5	7	16	10

Lokale wegen en beheerszone wegen

Alle kabeltracés doorkruisen meerdere lokale wegen. Bovendien kruisen alle tracés de beheerszone van de rijksweg A7 (zie tabel 9.9). Daarnaast overlappen tracéalternatieven Noord en Zuid voor een deel parallel de beheerszone van de rijksweg (zie [tracésectie 9 en 10](#) in kaartbijlage III.18). In totaal betreft dit een lengte van 325 meter. Aangezien tot 1.000 meter geboord kan worden, kan een impact op het rijkswaterstaatwerk uitgesloten worden (0/-). De kabeltracés Zuid A, Zuid B, Noord A en Noord B kruisen meer dan 10 wegen (-). De overige kabeltracés kruisen maar een beperkt aantal wegen (<10) en zijn daarom licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 9.9 Aantal kruisingen met wegen en beheerszone rijksweg

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
aantal kruisingen	17	16	16	13	4	4	7	5

Primaire keringen

Alle kabeltracés met uitzondering van de aansluiting op de moflocatie bij station 1, doorkruisen meerdere regionale waterkeringen (zie kaartbijlage III.19). De kabeltracés Zuid A, Zuid B, Noord A en Noord B kruisen meer dan 8 waterkeringen (-). De kabeltracés stations 2 en station 5 kruisen twee waterkeringen. Deze kabeltracés hebben een beperkt effect en zijn licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 9.10 Aantal kruisingen met regionale keringen

criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
aantal kruisingen	12	12	10	10	2	4	4	2

Kabels en leidingen

Alle kabeltracés kruisen meerdere kabels en leidingen (zie kaartbijlage III.20). Dit betreffen voornamelijk kabels en leidingen zoals riool onder druk, middenspanning, gas- en waterleidingen. De tracés voor de aansluiting op de stationslocatiealternatieven 2 t/m 5 kruisen een beperkt aantal kabels en leidingen (<150). Deze kabeltracés zijn licht negatief beoordeeld (0/-). De kabeltracéalternatieven Noord en Zuid kruisen meer dan 150 kabels en leidingen en hebben daarom een negatief effect (-).

Alleen bij de tracéalternatieven Noord, Zuid en Tracé 5 is sprake van parallelloop. Bij geen van de kabeltracés is sprake van parallelloop van meer dan 1.000 meter (0/-).

Tabel 9.11 Aantal kruisingen met kabels en leidingen

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
hoogspanningsleiding (hoofdtransportleiding)	6	6	4	4	1	1	1	1
gevaarlijke stoffen (hoofdtransportleiding)	0	0	0	0	0	0	0	0
gasleiding (hoofdtransportleiding)	4	4	4	3	1	1	1	1
riool (hoofdtransportleiding)	3	3	4	2	3	3	6	3
waterleiding (hoofdtransportleiding)	12	11	6	6	3	3	3	6
overige leidingen (geen hoofdleidingen)	223	215	180	160	54	58	59	62
totaal aantal kruisingen	248	239	198	175	62	66	70	73
parallelloop	160	160	160	160	0	0	0	165

9.4 Conclusie thema grondgebruik

Stationslocatiealternatieven

Het Stationslocatiealternatief 4 is het enige alternatief dat mogelijk voor geluidhinder zorgt bij de campings. De geluidbelasting ligt tussen de 40 en 50 dB en heeft daarmee een licht negatief effect (0/-).

Tabel 9.12 Effectbeoordeling grondgebruik stations

Criterium	1	2	3	4	5
recreatie/campings	0	0	0	0/-	0

Kabeltracés

In de onderstaande tabel zijn de effecten van de kabeltracés samengevat, zonder hierbij uit te gaan van boren. Doordat de kabeltracés Noord A, Noord B, Zuid A en Zuid B significant langer zijn dan de overige kabeltracés wordt meer grond doorkruist.

Hierdoor hebben deze kabeltracés een groter effect (-) op zowel landbouw, lokale wegen, waterkeringen en kabels en leidingen. De overige kabeltracés kruisen een beperkt gebied en hebben daarom een beperkt effect (0/-).

Tabel 9.13 Effectbeoordeling grondgebruik voor kabeltracés

Criterion	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
recreatie	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
landbouw	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
lokale wegen en beheerzone wegen	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
beschermingszone waterkeringen	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-
kabels en leidingen	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-

9.5 Gevoeligheidsanalyse

Stationslocatiealternatieven

Er resteert bij Stationslocatiealternatief 4 voldoende ruimte voor een station om geluidhinder bij de twee campings te voorkomen (0).

Tabel 9.14 Gevoeligheidsanalyse grondgebruik stationslocatiealternatieven

Criterion	1	2	3	4	5
recreatie/campings	0	0	0	0	0

Kabeltracés

Voor de kabeltracés is niet genoeg schuifruimte beschikbaar om milieueffecten te beperken of te voorkomen. Daarom blijft de beoordeling hetzelfde.

10

THEMA DUURZAAMHEID EN KLIMAATVERANDERING

In deelrapport MER fase 1 is voor de stationslocatiealternatieven ingegaan op het thema duurzaamheid en klimaat. Uit de analyse bleek dat geen sprake is van onderscheidende effecten. In MER fase 2 is alleen het aspect zorgvuldig materiaalgebruik beoordeeld voor de kabeltracés.

10.1 Beoordelingsmethodiek kabeltracés

Zorgvuldig materiaalgebruik

Voor het criterium zorgvuldig materiaalgebruik wordt beoordeeld in hoeverre bij de aanleg van het kabeltracé CO₂ wordt uitgestoten door werkzaamheden. Dit zijn werkzaamheden benodigd voor de open ontgravingen en boringen. Hierbij is materieel nodig zoals graafmachines, pompen, vrachtwagens en transportbusjes. Hierbij wordt brandstof verbruikt waardoor CO₂ wordt uitgestoten. De CO₂-emissies zijn voor de aanleg van het kabeltracé berekend. In tabel 10.1 zijn de gehanteerde uitgangspunten weergegeven van deze berekening.

Tabel 10.1 Uitgangspunten CO₂ berekening tracéalternatieven

Materieel	Aantal	Vermogen (kW)	Belasting (%)	Emissiefactor (g/kWh) ¹
graafmachine	4	240	70	72,5
aggregaat/pompen	4	100	70	72,5
boring	1	1000	70	72,5
vrachtwagen	6	300	70	72,5
transport bus	3	100	20	72,5

Om onderscheid te maken tussen de kabeltracés is gebruik gemaakt van een zevenpuntsschaal. Uit de CO₂-berekening blijkt dat de gemiddelde uitstoot voor het kabeltracé 150 ton is. Vanaf 150 ton CO₂ is sprake van een negatief effect. Wanneer minder dan 150 ton CO₂ wordt uitgestoten is sprake van een licht negatief effect.

Tabel 10.2 Beoordelingskader zorgvuldig materiaalgebruik

Score	Beoordelingskader
0/-	1 - 150 ton CO ₂
-	meer dan 150 ton CO ₂

¹ Uitgaande van het verbruik van diesel voor het materieel (bron: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2018).

Een positief en neutraal effect is niet van toepassing aangezien altijd CO₂ uitgestoten zal worden tijdens de aanleg van het kabeltracé. Een sterk negatief effect is niet van toepassing aangezien er geen wettelijk uitsluitscriterium is vastgesteld voor de CO₂ uitstoot door het aanleggen van een kabeltracé.

10.2 Effectbeoordeling kabeltracés

Toelichting effecten zorgvuldig materiaalgebruik

Voor alle kabeltracés zijn de CO₂-emissies berekend die uitgestoten worden door de benodigde werkzaamheden voor de aanleg van de kabel. In de onderstaande tabel is deze CO₂-uitstoot per kabeltracéalternatief weergegeven. Hieruit blijkt dat de tracés Noord A, Noord B, Zuid A en Zuid B de meeste impact hebben op de CO₂-uitstoot (> 150 ton CO₂). Deze kabeltracés zijn aanzienlijk langer dan de overige tracés en zorgen daardoor voor meer uitstoot. Deze kabeltracés zijn daarom negatief beoordeeld (-). De overige kabeltracés hebben een beperkte impact op de CO₂-uitstoot (< 150 ton CO₂). De kabeltracés voor station 2, 3, 4 en 5 zijn daarom licht negatief beoordeeld (0/-).

Tabel 10.3 CO₂-emissies door grondverzet

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
lengte tracé (meter)	9.400	9.500	8.400	8.400	1.400	1.000	2.300	1.400
CO ₂ -uitstoot (ton)	208	210	185	186	16	21	52	31

10.3 Conclusie thema duurzaamheid en klimaatbestendigheid

In tabel 10.4 is een samenvatting weergegeven van de effecten van de kabeltracés. De tracés voor de aansluiting van station 2, 3, 4 en 5 hebben een beperkt effect op zorgvuldig materiaalgebruik. Dit geldt ook voor station 1. Deze kabeltracés zijn licht negatief beoordeeld. De overige kabeltracés hebben een negatief effect (-). Deze kabeltracés hebben een langer tracélengte waardoor meer werkzaamheden nodig zijn. Dit zorgt voor een grotere CO₂-uitstoot.

Tabel 10.4 Effectbeoordeling kabeltracés

Criterium	Noord A	Noord B	Zuid A	Zuid B	Tracé 2	Tracé 3	Tracé 4	Tracé 5
zorgvuldig materiaalgebruik	-	-	-	-	0/-	0/-	0/-	0/-

10.4 Gevoeligheidsanalyse

De stationslocatiealternatieven bieden voldoende ruimte voor het bijplaatsen van het Liander station. Het schuiven stationslocatiealternatieven leidt niet tot een andere effectbeoordeling.

Schuiven met de kabeltracés leidt niet tot een substantieel afwijkend materiaalgebruik. Voor de kabeltracés is dan ook geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd.

Bijlage(n)



BIJLAGE: MAGNEETVELDBEREKENINGEN

Netversterking westelijk Friesland

Magneetveldberekeningen

TenneT TSO B.V.

24 april 2020

Project Netversterking westelijk Friesland
Opdrachtgever TenneT TSO B.V.

Document Magneetveldberekeningen
Status Definitief 04
Datum 24 april 2020
Referentie 112543/20-006.563

Projectcode 112543
Projectleider K.A. Haans Msc
Projectdirecteur drs. D.J.F. Bel

Auteur(s) dr.ir. H. Droogendijk
Gecontroleerd door ir. F.A.W. Kok
Goedgekeurd door ir. J.K. Muntinga

Paraaf  b/a M.M.K. Vanderschuren MSc

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

Het kwaliteitsmanagementsysteem 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	Achtergrond	5
1.2	Aanleiding magneetveldenonderzoek	5
1.3	Uitgangspunten	6
1.4	Leeswijzer	7
2	INVOERGEGEVENS	8
2.1	Locatie	8
2.2	Systeemgegevens	9
2.3	Circuitgegevens	11
2.4	Hoogspanningsstation	13
3	BEREKENING 0,4 MICROTESLAZONE	15
3.1	Open ontgraving	15
3.2	Gestuurde boring	17
4	CONCLUSIES	19
	Laatste pagina	19
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Overzichtskaat 0,4 microteslazonen	1
II	Kaart 0,4 microteslazonen Bolsward	1
III	Kaart 0,4 microteslazonen Zürich	1

1

INLEIDING

1.1 Achtergrond

Om duurzame initiatieven (waaronder Windpark Fryslân (WPF) op het IJsselmeer) op het bestaande 110 kV-hoogspanningsnet in de provincie Friesland aan te sluiten, is de realisatie van een nieuw 110 kV-hoogspanningsstation noodzakelijk. Het nieuwe hoogspanningsstation moet worden aangesloten op het 110 kV-net, in aanvulling op het station zijn daarom ook ondergrondse 110 kV-kabelcircuits nodig. Beide onderdelen vormen samen het project en maken onderdeel uit van het verder versterken van het bestaande 110 kV-net in Noord-Nederland.

1.2 Aanleiding magneetveldenonderzoek

Beleidsadvies

Overall waar stroom doorheen loopt, ontstaat een magneetveld. Zo ook rond hoogspanningsverbindingen en -stations. Er is geen sprake van wettelijke limieten voor blootstelling aan deze magneetvelden, maar er is wel sprake van Europese regelgeving en nationaal beleid. Ook is er uitgebreid wetenschappelijk onderzoek gedaan of er gezondheidseffecten bij mensen te verwachten zijn door blootstelling aan laagfrequente magneetvelden zoals die bij hoogspanningsverbindingen kunnen voorkomen. Op basis van dit wetenschappelijk onderzoek zijn door de Europese Unie blootstellingslimieten aanbevolen voor magneetvelden. Deze houden in dat blootstelling aan een magneetveldsterkte van meer dan 100 microtesla wordt afgeraden. Deze waarde wordt ook in Nederland gehanteerd. Op voor publiek toegankelijke plaatsen nabij het bovengrondse hoogspanningsnetwerk van TenneT wordt deze waarde nergens overschreden.

De verzamelde wetenschappelijke gegevens wezen in 2000 op het bestaan van een statistisch significante associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Ondanks dat er geen oorzakelijk verband is aangetoond, heeft de rijksoverheid in 2005 een beleidsadvies uitgebracht voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Daarin wordt geadviseerd zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden met een jaargemiddelde sterkte van meer dan 0,4 microtesla. Dit komt er op neer dat het advies is om bij bovengrondse verbindingen in nieuwe situaties gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen) zo veel als redelijkerwijs mogelijk is buiten de magneetveldzone van 0,4 microtesla te houden.

Onderscheid bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbindingen

Bovengenoemd beleidsadvies van de rijksoverheid ziet op langdurige blootstelling en is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations. Voor ondergrondse en bovengrondse hoogspanningsverbindingen en stations geldt daarnaast te allen tijde de blootstellingslimiet van 100 microtesla conform Aanbeveling 1999/519/EG van de Europese Unie.

In het kader van bovenstaande heeft TenneT de 100 microtesla magneetveldcontour voor de stationslocaties in kaart gebracht.

Daarbij is de magneetveldsterkte als gevolg van stations berekend op 1 meter boven maaiveld. Uit de berekeningen blijkt dat op publiek toegankelijke plaatsen ruimschoots wordt voldaan aan de magneetveldsterkte van maximaal 100 microtesla uit Aanbeveling 1999/519/EG van de Europese Unie.

Advies Gezondheidsraad

In 2018 heeft de Gezondheidsraad een nieuw advies uitgebracht over mogelijke gezondheidseffecten (kanker bij kinderen) die mogelijk samenhangen met blootstelling aan magneetvelden van hoogspanningsverbindingen. Hierin geeft de Gezondheidsraad vanuit gezondheidskundig oogpunt de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen VROM) in overweging om het beleid voor langdurige blootstelling aan magneetvelden rondom bovengrondse hoogspanningslijnen uit te breiden naar ondergrondse elektriciteitskabels en andere bronnen van magneetvelden uit het elektriciteitsnetwerk. Momenteel wordt deze verbreding in opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat verkend. De uitkomst van deze verkenning wordt eind 2019 verwacht.

Vrijwillig onderzoek 0,4 microtesla contour

Om ongerustheid bij omwonenden te voorkomen, heeft het ministerie van EZK TenneT allereerst gevraagd om bij het bepalen van de stationslocaties en kabeltracés rekening te houden met de ligging van de 0,4 microtesla contour rondom de stationslocaties. TenneT heeft in het verleden bij diverse vergelijkbare hoogspanningsstations magneetveldberekeningen uitgevoerd. Daaruit volgt dat de contour van 0,4 microtesla (jaargemiddeld) voor stationslocaties binnen 40 meter van het hek van een station is gelegen. In de NRD is daarom uitgegaan van stationslocatiealternatieven waarvoor geldt dat het hek op ten minste 40 meter afstand vanuit de erfgrans van gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, crèches en kinderdagopvangplaatsen) is gelegen. Alle stationslocatiealternatieven voldoen aan deze afstand. Ook voor de onderzochte kabeltracés geldt dat als afstand ten minste 40 meter tot woningen/gevoelige bestemmingen wordt aangehouden. In dit rapport wordt inzicht gegeven in de ligging van de contour van 0,4 microtesla rondom stations alsook rondom de kabeltracés.

Methode magneetveldenonderzoek

Om de magnetische velden inzichtelijk te maken is de 0,4 microteslazone berekend met behulp van het programma WB-FIELD. Hiermee wordt de sterkte van het magnetisch veld rondom een hoogspanningsverbinding vertaald naar een zone (de breedte van een vlak 1 m boven maaiveld) waarbij het veld jaargemiddeld hoger is dan 0,4 microtesla.

Tevens is met het programma WB-FIELD de hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld berekend om te kunnen evalueren of wordt voldaan aan de norm die hiervoor in Nederland wordt gehanteerd (100 microtesla).

Voor de berekening van de magneetveldcontour voor de stationslocaties (op basis van het beschikbare schetsontwerp) is gebruik gemaakt van het programma PlusFields, waarmee onder andere de pluskwalificatie vanuit het RIVM is behaald voor het berekenen van magneetveldzones voor 'situaties met beïnvloeding'.

1.3 Uitgangspunten

Bij het tot stand komen van dit rapport zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- document 'Locatiestudie 110 kV station en kabelcircuits westelijk Friesland – Notitie Reikwijdte en Detailniveau milieueffectrapportage', Witteveen+Bos, definitief, 4 april 2019;
- document 'Afspraken over de berekening van de 'magneetveldzone' bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 3 november 2011;
- document 'Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen', RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015;
- invloeden van bestaande bovengrondse hoogspanningslijnen zijn niet meegenomen wegens de beperkte beïnvloeding op de ondergrondse kabelverbindingen en het hoogspanningsstation;
- er wordt gerekend met een ontwerpbelasting van 50 % (door TenneT aangegeven maximaal te verwachten jaargemiddelde stroomsterkte, rekening houdend met de jaargemiddelde productie van Windpark Friesland en het aandeel voor blindvermogen).

Bepalend voor de 0,4 microteslazone en magneetveldcontour zijn de (liggings)gegevens van de kabeltracés en de hoogspanningsstations. Deze gegevens zijn verstrekt door TenneT en zijn opgenomen in het Geo Informatie Systeem (GIS) behorende bij dit project.

De resultaten van de voorliggende magneetveldberekeningen zijn in dit systeem toegevoegd en opgenomen als bufferzone.

Het bestaande 110 kV-hoogspanningsstation Marnezijl behoort niet tot de scope van deze rapportage, aangezien dit station gegeven de ligging niet relevant is.

Binnen dit project is er geen sprake van bovengrondse verbindingen, maar van ondergrondse verbindingen en een hoogspanningsstation. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de afsprakennotitie uit 2011 en in lijn met de Handreiking van het RIVM (versie 4.1).

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport zijn de gegevens weergegeven die de invoer vormen voor de magneetveldberekeningen. De resultaten van de berekeningen voor de 0,4 microteslazone en de magneetveldcontour worden behandeld in hoofdstuk 3. De conclusies zijn beschreven in hoofdstuk 4.

2

INVOERGEGEVENS

2.1 Locatie

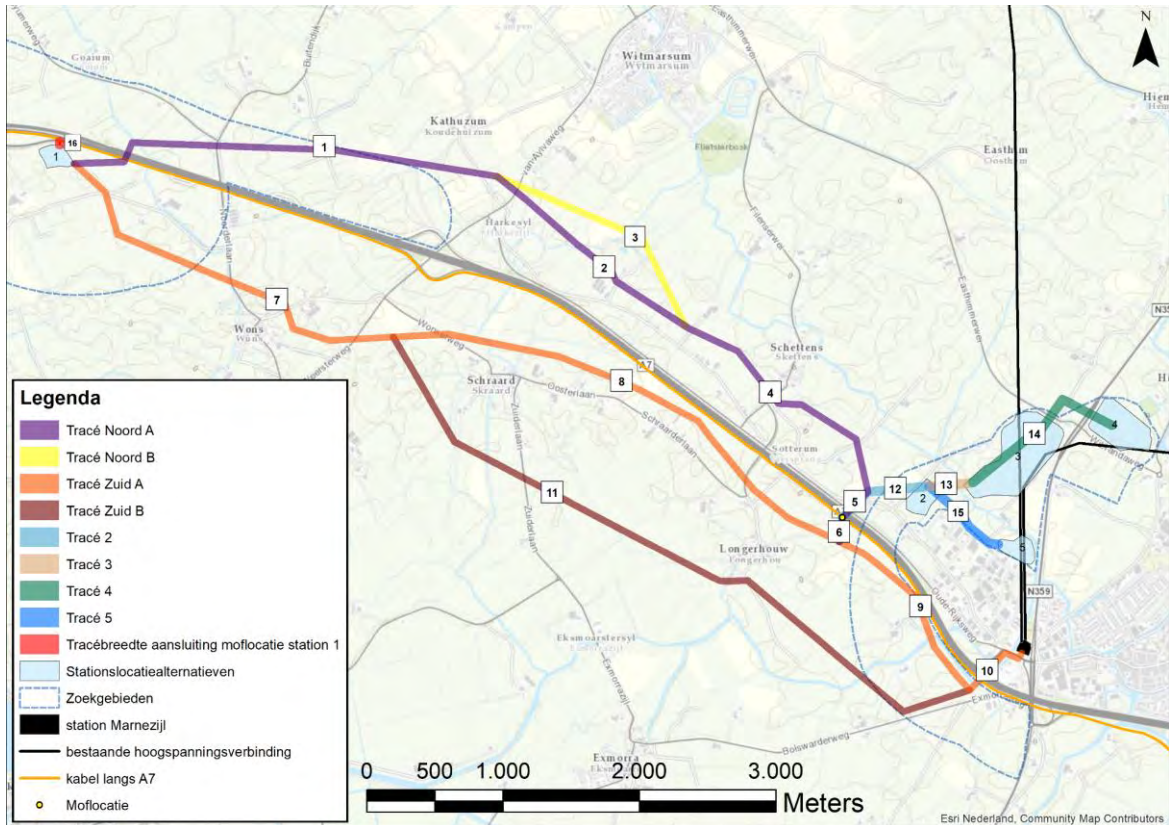
Binnen de mogelijke tracés voor de 110 kV-hoogspanningsverbinding worden alternatieven en varianten onderscheiden. Alternatieven zijn tracés met een groot verschil in ligging en met andere milieueffecten. Varianten zijn uitwerkingen binnen een alternatief met kleine variaties.

Voor het 110 kV station westelijk Friesland worden de tracéalternatieven en varianten onderzocht die schematisch zijn weergegeven in afbeelding 2.1 en die in deze rapportage op de volgende wijze worden benoemd:

- 1 Tracé Noord A;
- 2 Tracé Noord B;
- 3 Tracé Zuid A;
- 4 Tracé Zuid B;
- 5 Tracé 2;
- 6 Tracé 3;
- 7 Tracé 4;
- 8 Tracé 5.

Deze tracéalternatieven (inclusief varianten) zijn nader beschreven in paragraaf 5.2 van het Hoofdrapport MER.

Afbeelding 2.1 Tracéalternatieven en varianten 110 kV station westelijk Friesland



2.2 Systemgegevens

Er zijn twee kabelcircuits voorzien om aan te sluiten op het 110 kV-net in Friesland, met ieder een ontwerpbelasting van 240 MVA continu per kabelverbinding. Daarnaast zijn twee kabelcircuits voorzien om het toekomstige Windpark Fryslân aan te sluiten, eveneens met een ontwerpbelasting van 240 MVA per kabelverbinding. In geval het nieuwe station bij Bolsward wordt geplaatst worden zes kabelcircuits voorzien naar de bestaande hoogspanningsverbindingen.

In tabel 2.1 zijn de systeemgegevens voor de nieuwe kabelcircuits weergegeven.

Tabel 2.1 Systeemgegevens hoogspanningsverbinding

Aanduiding	Spanning (kV)	Aantal circuits	Ontwerpbelasting (MVA)
Twee circuits (open ontgraving, kabels in 'plat vlak', agrarisch gebied)	110	2	240
Vier circuits (open ontgraving, kabels in 'plat vlak', agrarisch gebied)	110	4	240
Zes circuits (open ontgraving, kabels in 'plat vlak', agrarisch gebied)	110	6	240
Twee circuits (gestuurde boring)	110	2	240
Vier circuits (gestuurde boring)	110	4	240
Zes circuits (gestuurde boring)	110	6	240

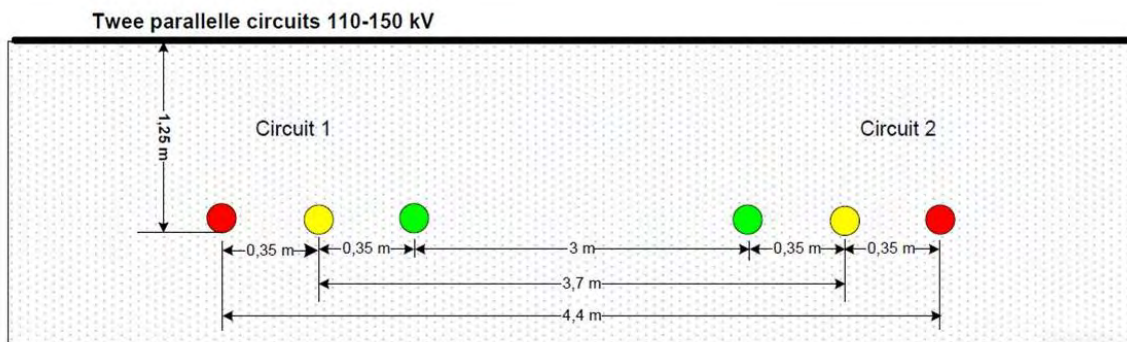
Uit navraag bij TenneT is gebleken dat er geen reden is om aan te nemen dat de rekenstroom groter dient te worden genomen dan 50 % voor de 110 kV-verbinding, waardoor een rekenstroom van 630 A wordt gehanteerd.

Kabels in plat vlak

Voor de kabelcircuits in open ontgraving worden ondergrondse kabels toegepast, welke onderling evenwijdig en in een nagenoeg horizontaal vlak komen te liggen.

Deze ondergrondse kabels bevinden zich op minimaal 1,20 meter onder de grond. Bij kabelverbindingen in agrarisch gebied is de gronddekking minimaal 1,80 m, zodat bij normaal agrarisch gebruik (ploegen etc.) geen beschadigingen optreden. Gelet op de beoogde alternatieven in dit project wordt gerekend met verbindingen in agrarisch gebied. Een voorbeeld van een toegepaste doorsnede is weergegeven in afbeelding 2.2 (twee circuits).

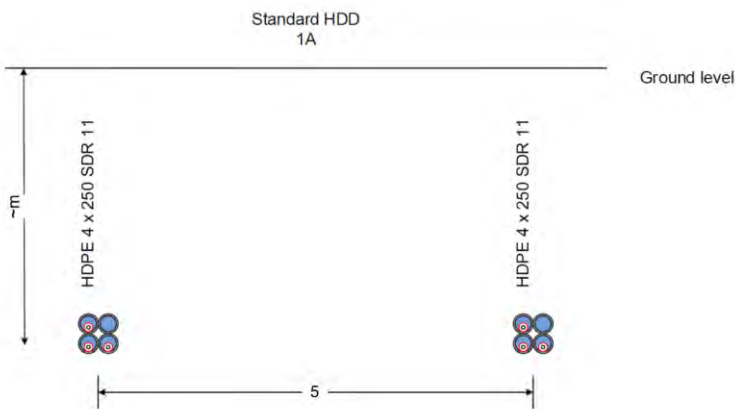
Afbeelding 2.2 Doorsnede open ontgraving (twee circuits)



Gestuurde boring

Bij onvoldoende beschikbare ruimte of aanzienlijke milieueffecten door open ontgraving, worden de kabels aangelegd met een horizontaal gestuurde boring (HDD). Bij een gestuurde boring liggen de kabel onderling evenwijdig en in een nagenoeg horizontaal vlak. Deze ondergrondse kabels met een boring bevinden zich op een nog te bepalen diepte onder de grond. Een voorbeeld van een toegepaste doorsnede is weergegeven in afbeelding 2.3 (twee circuits).

Afbeelding 2.3 Doorsnede gestuurde boring (twee circuits)



2.3 Circuitgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen wordt voor de kabelcircuits bij een open ontgraving uitgegaan van gespiegelde fasen. Voor deze circuits zijn de klokgetalconfiguraties en bijhorende circuitgegevens weergegeven in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Circuitgegevens open ontgraving

Type	Fasenummer	Circuit	X-positie	Y-positie	Fase (klokgetal)
Twee circuits (open ontgraving, kabels in 'plat vlak', agrarisch gebied)	1	A	-2,20 m	-1,80 m	12
	2	A	-1,85 m	-1,80 m	8
	3	A	-1,50 m	-1,80 m	4
	4	B	1,50 m	-1,80 m	4
	5	B	1,85 m	-1,80 m	8
	6	B	2,20 m	-1,80 m	12
Vier circuits (open ontgraving, kabels in 'plat vlak', agrarisch gebied)	1	A	-5,90 m	-1,80 m	12
	2	A	-5,55 m	-1,80 m	8
	3	A	-5,20 m	-1,80 m	4
	4	B	-2,20 m	-1,80 m	4
	5	B	-1,85 m	-1,80 m	8
	6	B	-1,50 m	-1,80 m	12
	7	C	1,50 m	-1,80 m	12
	8	C	1,85 m	-1,80 m	8
	9	C	2,20 m	-1,80 m	4
	10	D	5,20 m	-1,80 m	4
	11	D	5,55 m	-1,80 m	8
	12	D	5,90 m	-1,80 m	12
Zes circuits (open ontgraving, kabels in 'plat vlak', agrarisch gebied)	1	A	-9,60 m	-1,80 m	12
	2	A	-9,25 m	-1,80 m	8
	3	A	-8,90 m	-1,80 m	4
	4	B	-5,90 m	-1,80 m	4
	5	B	-5,55 m	-1,80 m	8
	6	B	-5,20 m	-1,80 m	12
	7	C	-2,20 m	-1,80 m	12
	8	C	-1,85 m	-1,80 m	8
	9	C	-1,50 m	-1,80 m	4
	10	D	1,50 m	-1,80 m	4
	11	D	1,85 m	-1,80 m	8
	12	D	2,20 m	-1,80 m	12
	13	E	5,20 m	-1,80 m	12
	14	E	5,55 m	-1,80 m	8

Type	Fasenummer	Circuit	X-positie	Y-positie	Fase (klokgetal)
	15	E	5,90 m	-1,80 m	4
	16	F	8,90 m	-1,80 m	4
	17	F	9,25 m	-1,80 m	8
	18	F	9,60 m	-1,80 m	12

Voor het uitvoeren van de berekeningen wordt - conform opgave door TenneT - voor de kabelcircuits bij een gestuurde boring uitgegaan van gespiegelde fasen. Voor deze circuits zijn de klokgetalconfiguraties en bijhorende circuitgegevens weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Circuitgegevens gestuurde boring

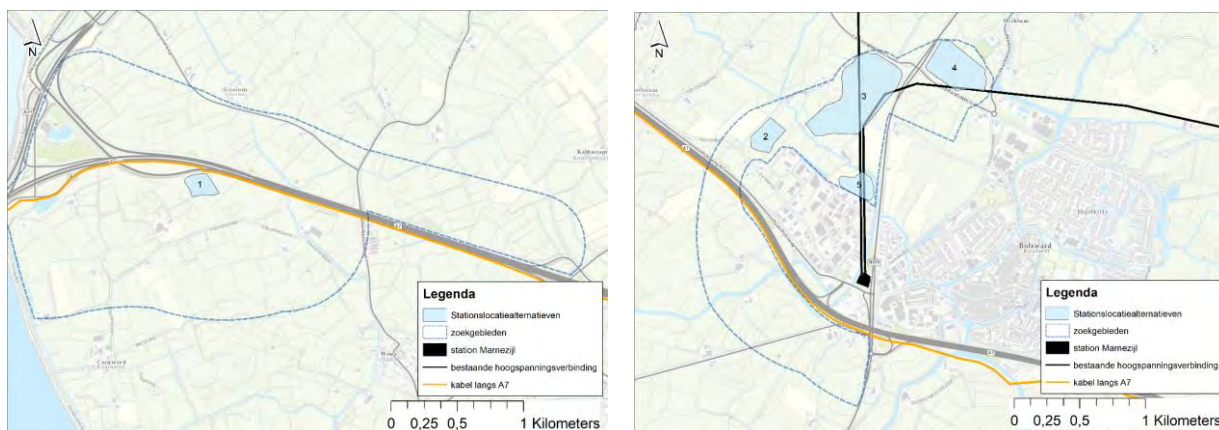
Type	Fasenummer	Circuit	X-positie	Y-positie	Fase (klokgetal)
Twee circuits (gestuurde boring)	1	A	-2,63 m	variabel	4
	2	A	-2,63 m	variabel	8
	3	A	-2,38 m	variabel	12
	4	B	2,38 m	variabel	4
	5	B	2,38 m	variabel	8
	6	B	2,63 m	variabel	12
Vier circuits (gestuurde boring)	1	A	-7,63 m	variabel	4
	2	A	-7,63 m	variabel	8
	3	A	-7,38 m	variabel	12
	4	B	-2,63 m	variabel	4
	5	B	-2,63 m	variabel	8
	6	B	-2,38 m	variabel	12
	7	C	2,38 m	variabel	4
	8	C	2,38 m	variabel	8
	9	C	2,63 m	variabel	12
	10	D	7,38 m	variabel	4
	11	D	7,38 m	variabel	8
	12	D	7,63 m	variabel	12
Zes circuits (gestuurde boring)	1	A	-12,63 m	variabel	4
	2	A	-12,63 m	variabel	8
	3	A	-12,38 m	variabel	12
	4	B	-7,63 m	variabel	4
	5	B	-7,63 m	variabel	8
	6	B	-7,38 m	variabel	12
	7	C	-2,63 m	variabel	4
	8	C	-2,63 m	variabel	8
	9	C	-2,38 m	variabel	12
	10	D	2,38 m	variabel	4

Type	Fasenummer	Circuit	X-positie	Y-positie	Fase (klokgetal)
	11	D	2,38 m	variabel	8
	12	D	2,63 m	variabel	12
	13	E	7,38 m	variabel	4
	14	E	7,38 m	variabel	8
	15	E	7,63 m	variabel	12
	16	F	12,38 m	variabel	4
	17	F	12,38 m	variabel	8
	18	F	12,63 m	variabel	12

2.4 Hoogspanningsstation

Voor de bouw van het nieuwe 110 kV-station worden vijf locaties onderzocht (afbeelding 2.4). De zoeklocaties zijn groter de benodigde oppervlakte voor het station (2,2 hectare). In deze fase van het project ligt de specifieke locatie van het station dus nog niet vast. Om toch inzicht te krijgen in de magneetveldcontour rondom het hoogspanningsstation is een worstcase analyse gemaakt aan de hand van de basis lay-out voor de stationsoverzichten 'MNZL2 - Bolsward en 'MNZL2 - Zürich'.

Afbeelding 2.4 Vijf stationslocatiealternatieven



Bij de analyse zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd om een magneetveldcontour te berekenen met het programma PlusFields voor het nieuwe hoogspanningsstation:

- de rekenstroom bedraagt 50 % van de ontwerpstroom;
- de gehanteerde ontwerpbelasting voor de in- en uitgaande verbindingen:
 - aansluiting van het station MNZL2 - Bolsward op het bestaande station MNZL1 (ontwerpbelasting: 150 MVA, rekenstroom: 394 A);
 - aansluiting van het station MZNL2 - Bolsward op de lijn naar Herbayum (ontwerpbelasting 120 MVA, rekenstroom: 315 A);
 - aansluiting van het station MZNL2 - Bolsward op de lijn naar Sneek (ontwerpbelasting 130 MVA, rekenstroom: 341 A);
 - aansluiting van het station MZNL2 - Bolsward op de lijn naar Rauwerd (ontwerpbelasting 160 MVA, rekenstroom: 420 A);
- voor de railverbindingen is een ontwerpbelasting gehanteerd van 480 MVA (rekenstroom: 1260 A);
- voor het koppelveld is een ontwerpbelasting gehanteerd van 480 MVA (rekenstroom: 1260 A);
- voor de spoel is een ontwerpbelasting gehanteerd van 240 MVA (rekenstroom: 630 A);
- voor de filterbank is een ontwerpbelasting gehanteerd van 240 MVA (rekenstroom: 630 A);
- de klokgetallen zoals vermeld in de stationsoverzichten worden aangehouden;

- reservevelden, kabelverbindingen en opstijgpunten op het terrein zijn niet beschouwd.

Uit deze berekeningen volgt dat de daadwerkelijke magneetveldcontour altijd binnen een grens van 75 m *tot het gebied met de kabel- en koppelvelden* van de schetsontwerpen van de hoogspanningsstations valt. De uiteindelijke lay-out van het station (ligging van het 'veldgebied', het dienstgebouw, grootte van het perceel, etc.) bepaalt hierbij uiteindelijk wat de afstand van de magneetveldcontour tot het hek van het station zal zijn. De grens van 75 m (tot het veldgebied) wordt dan ook als de worst-case situatie beschouwd. De contouren zijn hierbij inzichtelijk gemaakt in het Geo Informatie Systeem (GIS) met een bufferzone van 75 m ten opzichte van het veldgebied van het station.

In bijlage I, II en III is de magneetveldzones voor de tracéalternatieven en de magneetveldcontouren voor de hoogspanningsstations weergegeven. Hierbij is een worst-case benadering gehanteerd, waarbij het veldgebied van het station telkens aan de rand van het zoekgebied is geplaatst. Het is mogelijk in bepaalde zoekgebieden het station zo te plaatsen dat de magneetveldcontour geheel binnen het zoekgebied valt.

3

BEREKENING 0,4 MICROTSLAZONE

Op basis van de invoergegevens is de 0,4 microteslazone op woensdag 24 juli 2019 berekend met het programma WB-FIELD versie 1.2. Dit programma berekent het magnetische veld door superpositie van de magnetische velden van de geleiders op tweedimensionale wijze. Door evaluatie van het magneetveld op 1 m boven maaiveld wordt numeriek bepaald op welke afstand tot de hartlijn het veld de grens van 0,4 microtesla overschrijdt. Conform de handreiking van het RIVM voor bovengrondse hoogspanningslijnen wordt deze geografische positie – de breedte van de magneetveldzone – afgerond op het dichtst bijgelegen veelvoud van 5 m.

In bijlage I, II en III zijn de magneetveldcontouren voor de tracéalternatieven en de hoogspanningsstationlocatiealternatieven weergegeven, waarbij voor de kabelcorridor de volgende breedtes gelden:

- 2 circuits: 50 meter;
- 4 circuits: 70 meter;
- 6 circuits: 100 meter.

Voor de weergave van de 0,4 microteslazone rondom de kabelverbindingen in bijlage I, II en III, is uitgegaan van de ligging van de buitenste geleider op de rand van de kabelcorridor.

3.1 Open ontgraving

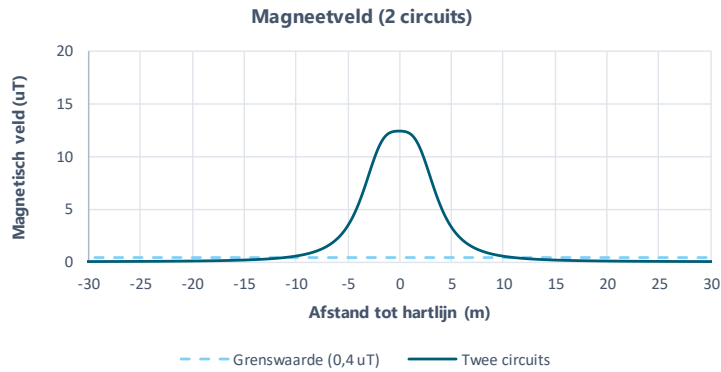
De resultaten van de berekening van de 0,4 microteslazone voor een open ontgraving staan weergegeven in tabel 3.1, berekend voor de doorsnedes zoals deze zijn beoogd in het tracé (zie tabel 2.1). Tussen blokhaken is de berekende 0,4 microteslazone weergegeven met een nauwkeurigheid van 0,1 m, waarbij gerekend is met een ontwerpbelasting van 50 %.

Tabel 3.1 Magneetveldbreedte 0,4 microtesla voor 110 kV landkabels bij een open ontgraving

Omschrijving	'Links' van hartlijn		'Rechts' van hartlijn	
Twee circuits (agrarisch gebied)	10 m	[11,1 m]	10 m	[11,1 m]
Vier circuits (agrarisch gebied)	15 m	[15,6 m]	15 m	[15,6 m]
Zes circuits (agrarisch gebied)	20 m	[19,6 m]	20 m	[19,6 m]

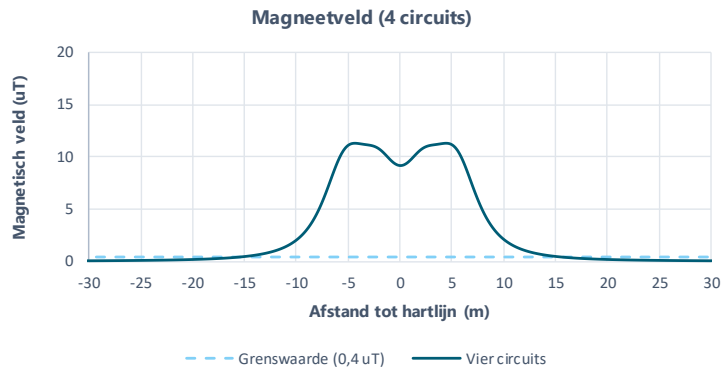
Een weergave van de opbouw van het magneetveld voor de doorsnede van twee circuits (agrarisch gebied) is weergegeven in afbeelding 3.1. Het magneetveld is op 1 m boven maaiveld beschouwd. Direct boven de kabel heeft het magneetveld een sterkte van circa 12 microtesla.

Afbeelding 3.1 Berekende 0,4 microteslazone voor twee circuits (agrarisch gebied)



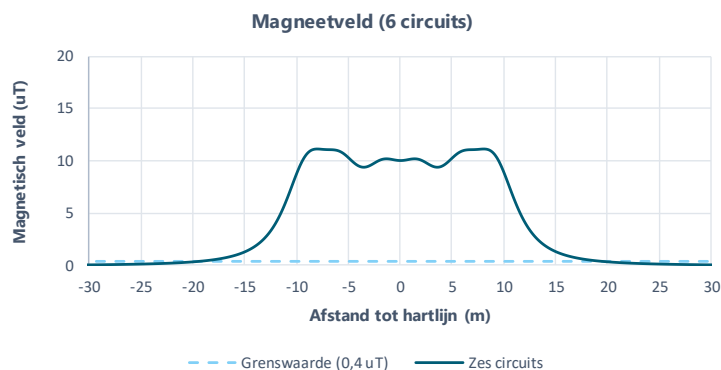
Een weergave van de opbouw van het magneetveld voor de doorsnede van vier circuits (agrarisch gebied) is weergegeven in afbeelding 3.2. Het magneetveld is op 1 m boven maaiveld beschouwd. Direct boven een kabel heeft het magneetveld een sterkte van circa 11 microtesla.

Afbeelding 3.2 Berekende 0,4 microteslazone voor vier circuits (agrarisch gebied)



Een weergave van de opbouw van het magneetveld voor de doorsnede van vier circuits (agrarisch gebied) is weergegeven in afbeelding 3.3. Het magneetveld is op 1 m boven maaiveld beschouwd. Direct boven een kabel heeft het magneetveld een sterkte van circa 11 microtesla.

Afbeelding 3.3 Berekende 0,4 microteslazone voor zes circuits (agrarisch gebied)



In tabel 3.2 zijn de rekenresultaten weergegeven met betrekking tot de hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld voor een open ontgraving.

De resultaten zijn weergegeven met een nauwkeurigheid van 0,1 microtesla. Voor deze berekeningen is gerekend met een ontwerpbelasting van 100 % in plaats van 50 %, aangezien op deze wijze de maximale optredende magneetveldsterkte kan worden bepaald (dus niet jaargemiddeld).

Tabel 3.2 Hoogste waarde magneetveld voor landkabels bij een open ontgraving

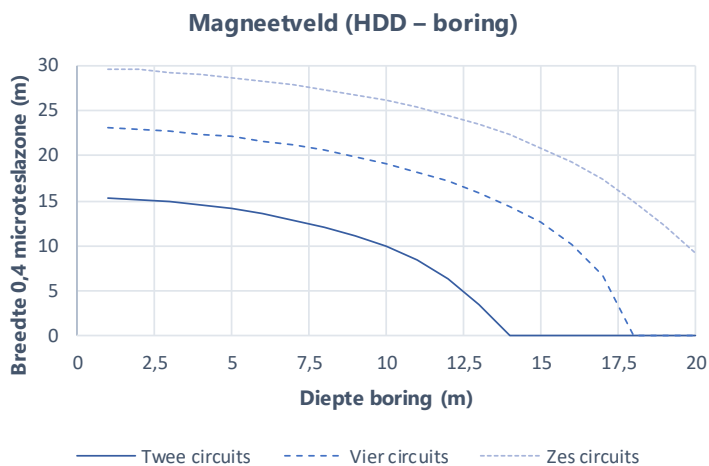
Omschrijving	Hoogste waarde magneetveld
Twee circuits (agrarisch gebied)	24,7 uT
Vier circuits (agrarisch gebied)	22,6 uT
Zes circuits (agrarisch gebied)	22,4 uT

Uit tabel 3.2 volgt dat de hoogste waarde van het magneetveld voor alle doorsneden nergens de waarde van 100 microtesla overschrijdt. Aangezien er met 100 % ontwerpbelasting wordt gerekend, en het magneetveld zich lineair verhoudt tot de stroom, is de maximale waarde twee keer zo groot als in de grafieken van afbeeldingen 3.1, 3.2 en 3.3 zichtbaar (waar met 50 % is gerekend conform de jaargemiddelde belasting).

3.2 Gestuurde boring

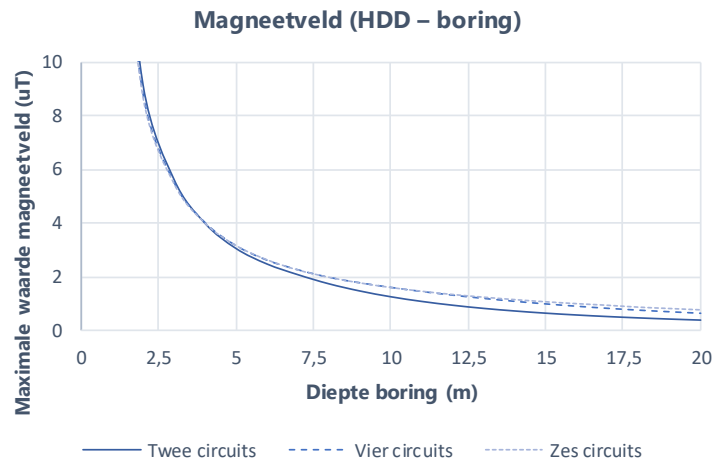
De resultaten van de berekening van de 0,4 microteslazone voor een gestuurde boring voor zowel twee als vier circuits zijn grafisch weergegeven in afbeelding 3.4. In deze afbeelding is voor verschillende dieptes van de gestuurde boring de bijhorende breedte van de 0,4 microteslazone berekend, waarbij gerekend is met een ontwerpbelasting van 50 %. Aan de hand van deze figuur kan vervolgens worden afgeleid op welke diepte de gestuurde boring dient te worden aangebracht om een bepaald zonebreedte - nog af te ronden op het dichtst bijgelegen veelvoud van 5 m - te verkrijgen.

Afbeelding 3.4 Berekende 0,4 microteslazone voor diverse dieptes van een gestuurde boring



In afbeelding 3.5 zijn de rekenresultaten weergegeven met betrekking tot de hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld voor een gestuurde boring voor verschillende diepteliggingen. Voor deze berekeningen is gerekend met een ontwerpbelasting van 100 %.

Afbeelding 3.5 Hoogste waarde magnetveld voor landkabels bij een gestuurde boring voor diverse dieptes



Uit afbeelding 3.4 volgt dat de hoogste waarde van het magnetveld voor alle doorsneden en mogelijke dieptes nergens de waarde van 100 microtesla overschrijdt.

4

CONCLUSIES

Voor de aan te leggen verbindingen voor het nieuwe 110 kV station westelijk Friesland bedraagt de 0,4 microteslazone (jaargemiddelde waarde van 0,4 microtesla) voor beide zijdes van de verbinding met twee circuits 10 m voor een open ontgraving (gerekend vanuit de hartlijn). Voor de verbindingen met vier circuits in open ontgraving bedraagt de 0,4 microteslazone 15 m aan beide zijdes (gerekend vanuit de hartlijn) en met zes circuits in open ontgraving bedraagt de 0,4 microteslazone 20 m aan beide zijdes (gerekend vanuit de hartlijn).

Voor de verbindingen die met een gestuurde boring worden aangelegd volgt dat de breedte van de 0,4 microteslazone afneemt naarmate de kabels dieper worden aangebracht.

De hoogste waarde van het magneetveld op 1 m boven maaiveld overschrijdt bij geen enkele doorsnede de grens van 100 microtesla. De zonebreedte is berekend voor een ontwerpbelasting van 100 %.

Voor het hoogspanningsstation bedraagt de worstcase magneetveldcontour 75 m tot het gebied met de kabel- en koppelvelden van het hoogspanningsstation. Deze contour is bepaald voor een ontwerpbelasting van 50 %.

Bijlage(n)

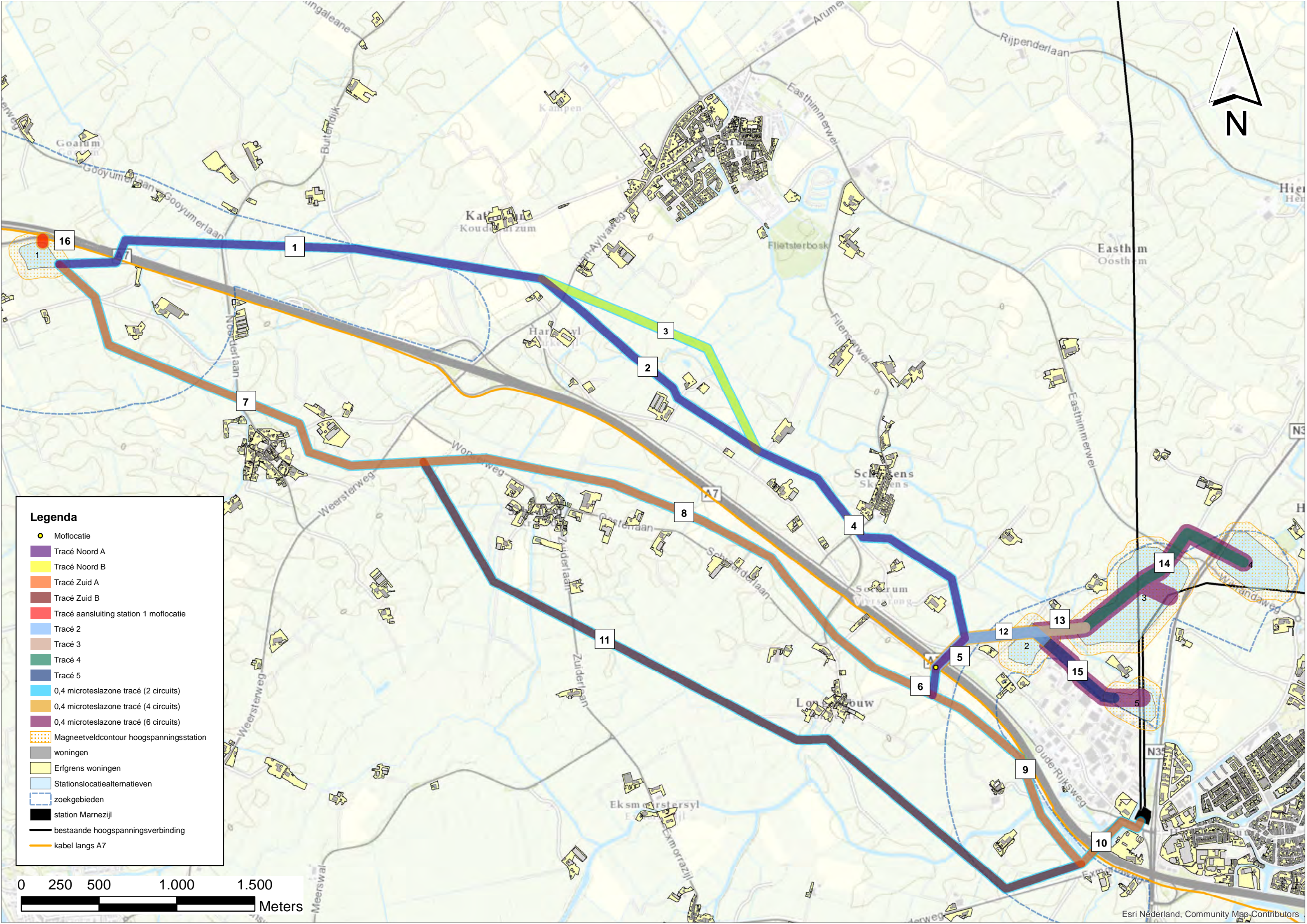
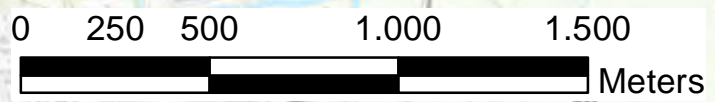


BIJLAGE: OVERZICHTSKAART 0,4 MICROTESLAZONES



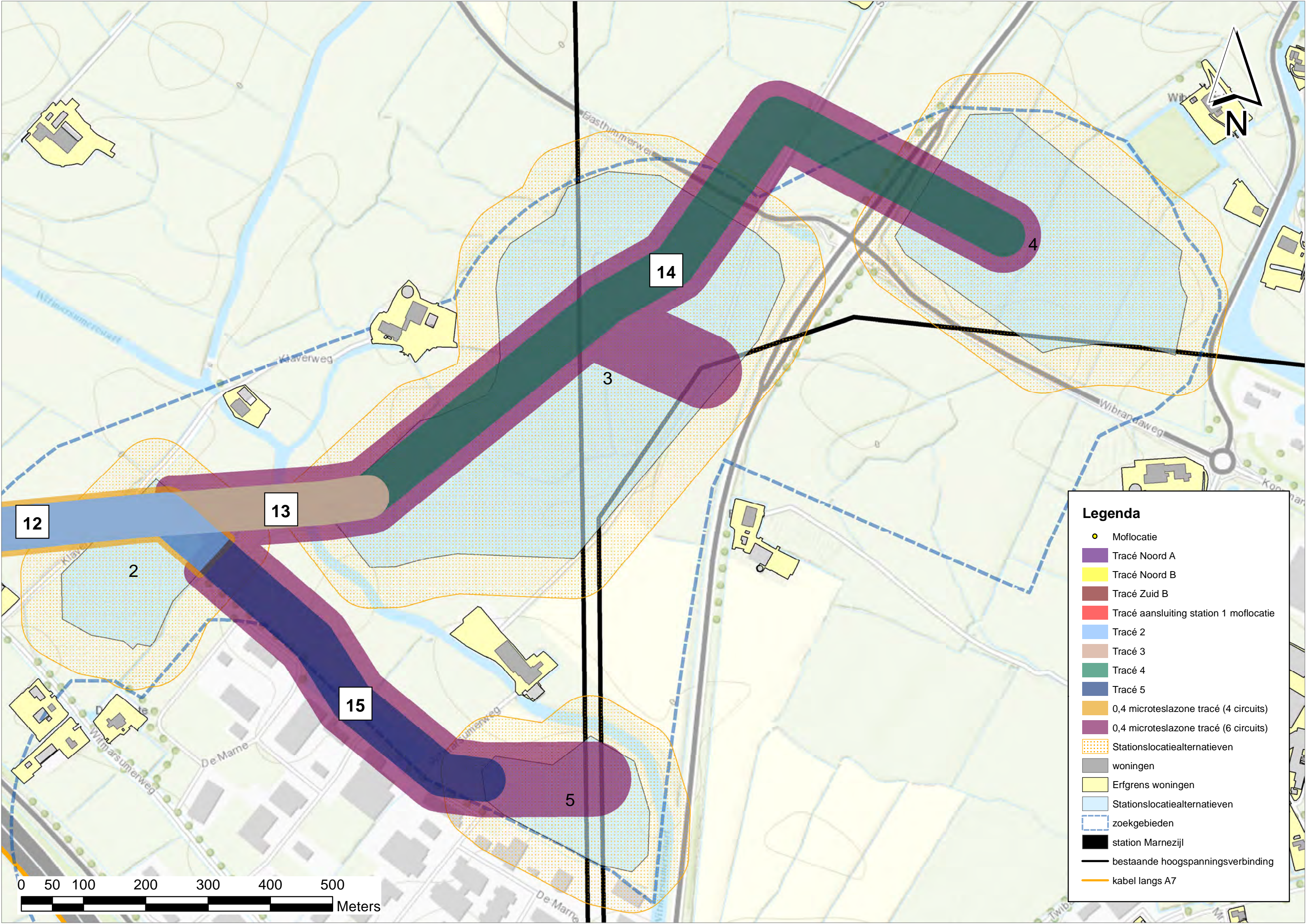
Legenda

- Moflocatie
- Tracé Noord A
- Tracé Noord B
- Tracé Zuid A
- Tracé Zuid B
- Tracé aansluiting station 1 moflocatie
- Tracé 2
- Tracé 3
- Tracé 4
- Tracé 5
- 0,4 microteslazone tracé (2 circuits)
- 0,4 microteslazone tracé (4 circuits)
- 0,4 microteslazone tracé (6 circuits)
- Magneetveldcontour hoogspanningsstation
- woningen
- Erfgrens woningen
- Stationslocatiealternatieven
- zoekgebieden
- station Marnezijl
- bestaande hoogspanningsverbinding
- kabel langs A7





BIJLAGE: KAART 0,4 MICROTSLAZONES BOLSWARD



Legenda

- Moflocatie
- Tracé Noord A
- Tracé Noord B
- Tracé Zuid B
- Tracé aansluiting station 1 moflocatie
- Tracé 2
- Tracé 3
- Tracé 4
- Tracé 5
- 0,4 microteslazone tracé (4 circuits)
- 0,4 microteslazone tracé (6 circuits)
- Stationslocatiealternatieven
- woningen
- Erfgrens woningen
- Stationslocatiealternatieven
- zoekgebieden
- station Marnezijl
- bestaande hoogspanningsverbinding
- kabel langs A7



12

13

14

4

3

2

15

5

De Marne

De Marne

Wibranneweg

Waverweg

Wibranneweg

Kornmar

Kluis

Wilmarsumerweg

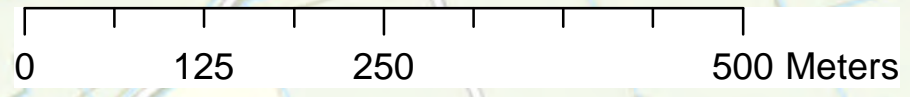
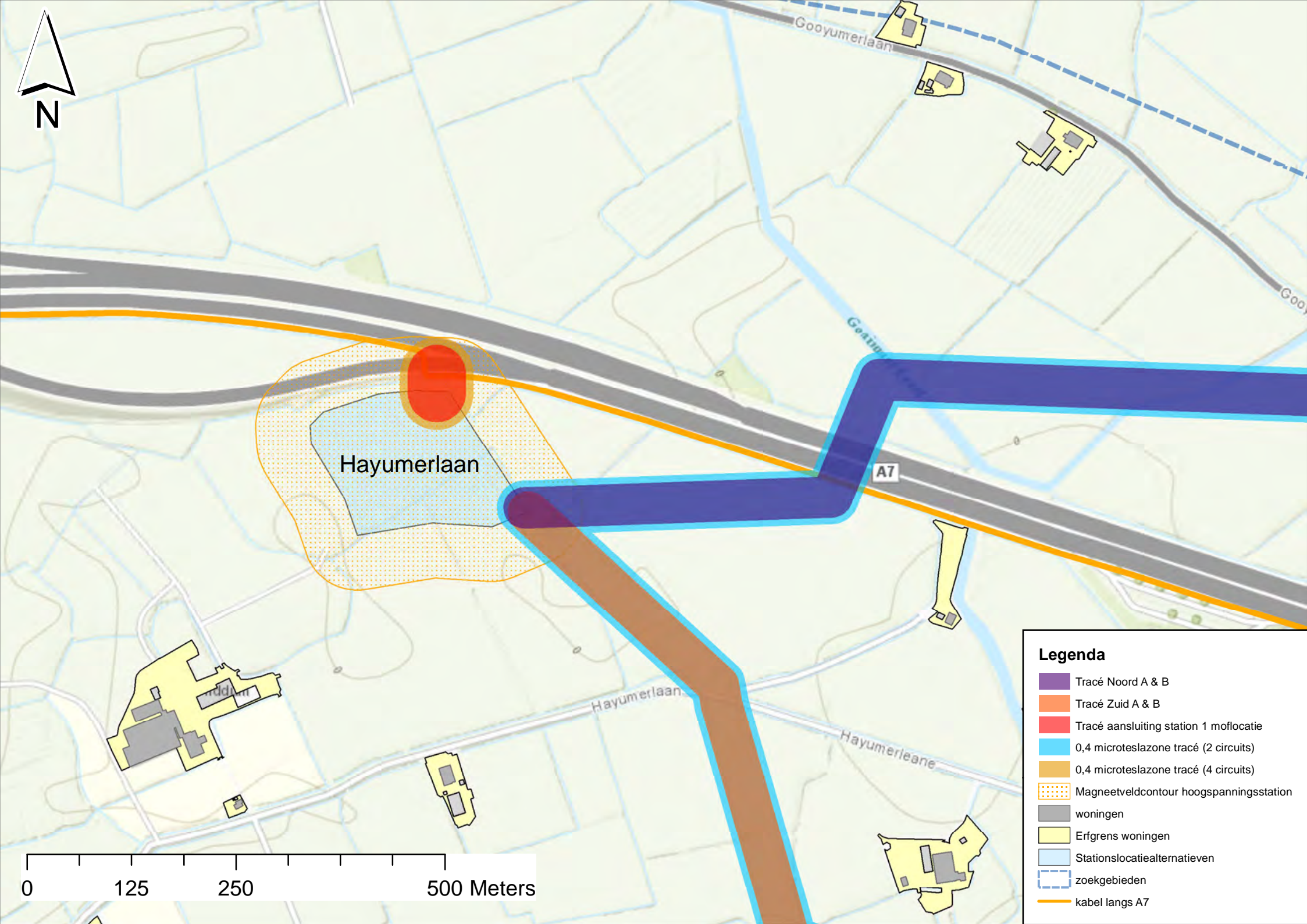
Wilmarsumerweg

Twib

Mr



BIJLAGE: KAART 0,4 MICROTSLAZONES ZÜRICH



Legenda

- Tracé Noord A & B
- Tracé Zuid A & B
- Tracé aansluiting station 1 moflocatie
- 0,4 microteslazone tracé (2 circuits)
- 0,4 microteslazone tracé (4 circuits)
- Magneetveldcontour hoogspanningsstation
- woningen
- Erfgrens woningen
- Stationslocatiealternatieven
- zoekgebieden
- kabel langs A7



BIJLAGE: ONDERZOEK STIKSTOFDEPOSITIE



Tauw

Onderzoek stikstofdepositie - TenneT, West-Friesland, MER Studie Nieuw 110kV Station westelijk Friesland

23 april 2020



Verantwoording

Titel	Onderzoek stikstofdepositie - TenneT, West-Friesland, MER Studie Nieuw 110kV Station westelijk Friesland
Opdrachtgever	ACT TWB v.o.f.
Projectleider	Bart van Genugten
Auteur(s)	Josien Wolterink en Alistair Beames
Tweede lezer	Ramon van Bruggen
Projectnummer	1266293
Aantal pagina's	12
Datum	23 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
2	Wettelijk kader	5
3	Opzet onderzoek	6
4	Uitgangspunten	7
4.1	Aanlegfase station.....	7
4.2	Aanlegfase kabelverbinding.....	8
4.3	Verkeersbewegingen	9
5	Modellering.....	11
6	Resultaten en conclusie	12

Bijlage 1	AERIUS-berekening locatie 1 rekenjaar 2021
Bijlage 2	AERIUS-berekening locatie 1 rekenjaar 2022
Bijlage 3	AERIUS-berekening locatie 2 rekenjaar 2021
Bijlage 4	AERIUS-berekening locatie 2 rekenjaar 2022



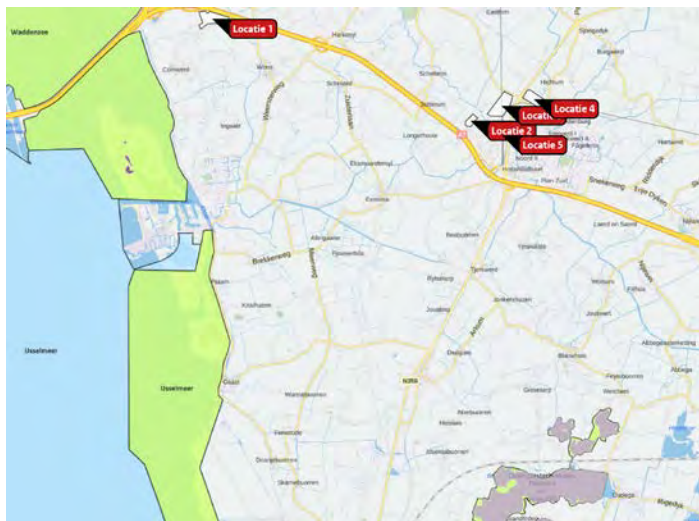
1 Inleiding

Tennet TSO B.V. (verder te noemen TenneT) gevestigd aan de Utrechtseweg 310 te Arnhem onderzoekt de mogelijkheden om in West-Friesland een nieuw 110 kV station aan te leggen en deze aan te sluiten op een bestaand station gelegen in Bolsward. Vijf locaties voor de bouw van een nieuw station worden overwogen; locatie 1 in de omgeving van de noordelijke kop van de afsluitdijk en locaties 2, 3, 4 of 5 in de omgeving van Bolsward. Voor iedere locatie geldt dat het kabeltracé vanaf het nieuwe station wordt aangesloten op een bestaand station in Bolsward. De aanleg van deze ontwikkeling heeft mogelijk vermestende effecten op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden IJsselmeer en Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving.

Voor twee van de vijf locaties: locatie 1 en 2 is onderzocht wat de effecten zijn voor de stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De meest nabije Natura 2000-gebieden zijn voor beide locaties:

- IJsselmeer
- Waddenzee
- Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Figuur 1.1 toont de ligging van de locaties en de Natura 2000-gebieden in de omgeving. Hierin zijn de groene gebieden niet stikstofgevoelig, lichtpaars licht stikstofgevoelig en donker paars zeer stikstofgevoelig. Waddenzee ligt noordelijk, IJsselmeer ten westen en Oudegaasterbrekken, Fluessen ligt zuidelijk van de locaties.



Figuur 1.1 Projectlocaties 1 tot en met 5 ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden

De stikstofemissies ten gevolge van het project hebben mogelijk een negatief effect op de in Natura 2000-gebieden gelegen stikstofgevoelige natuur. Deze rapportage geeft de uitgangspunten, resultaten en conclusies van de stikstofdepositie berekeningen.



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 verstorend 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 mogelijk significant effect door 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 habitatype 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 stikstofdepositie gevoelige hexagonen¹ toeneemt. Bij wijziging van projecten of bij toepassing van saldering wordt het projecteffect bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de Wnb vergunde situatie. Indien er geen Wnb vergunning is, is dit de situatie met de datum waarop het gebied als habitat- of vogelrichtlijngebied door de Europese Commissie op de lijst van gebieden van communautair belang werd geplaatst.

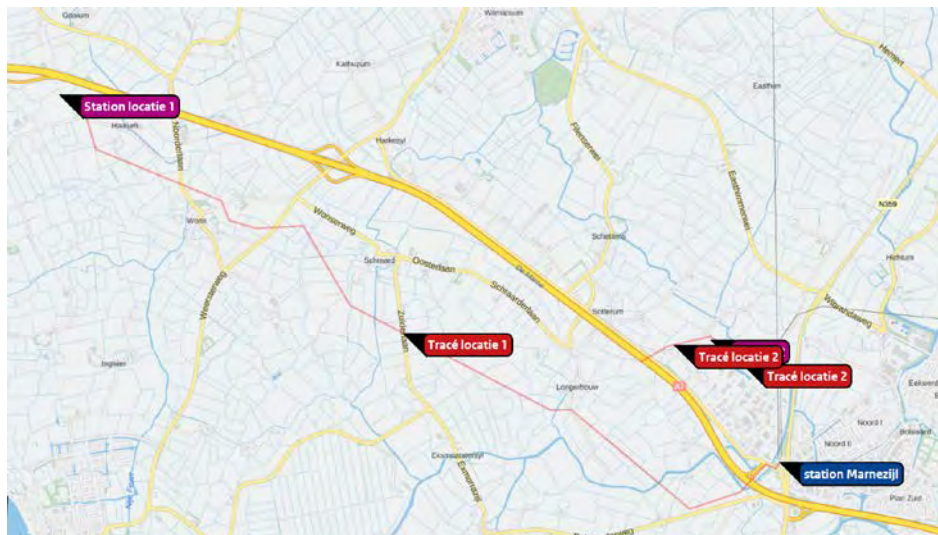
Wanneer er sprake is van een toename in stikstofdepositie kan in een ecologische voortoets of passende beoordeling onderzocht worden of effecten daadwerkelijk op gaan treden als gevolg van het project en of deze de natuurlijke kenmerken van het gebied aantasten.

¹ AERIUS berekent de depositiebijdrage op een hexagoon (een zeshoek met een oppervlak van 1 hectare). Een relevant hexagoon is een hexagoon welke (deels) overlapt met stikstofgevoelige habitats of leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden.

3 Opzet onderzoek

De bouw van een nieuw station en de aanlegfase van het kabeltracé worden voor twee verschillende locaties in kaart gebracht:

- Optie 1: nieuw station locatie 1 wordt aangesloten op een bestaand station in Bolsward. (blauw in figuur 3.1) Het kabeltracé is circa 10 km lang
- Optie 2: nieuw station locatie 2 wordt via twee kabeltracés aangesloten op een bestaand tracé. Één in zuidelijke richting bij de A7 en één in oostelijke richting naar de kabel afkomstig van station Marnezijl. De lengte van de twee kabeltracés tezamen is circa 2 km lang



Figuur 3.1 Locaties bouw mogelijke stations, aanleg kabeltracé en bestaand station in Bolsward

De NO_x-emissie voor de aanlegfase van een nieuw station is berekend. De emissie die hieruit volgt zal voor locatie 1 en 2 hetzelfde zijn. De NO_x-emissie voor de aanlegfase van het kabeltracé is voor locatie 1 en 2 apart berekend. De emissie is afhankelijk van de lengte van het tracé. Naast de aanlegfases is het wegverkeer ook 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 2 jaren. Start van de werkzaamheden is September 2021, afronding zal in December 2022 zijn.

4 Uitgangspunten

De relevante bronnen ten behoeve van NO_x-emissie van de aanlegfase station, aanlegfase kabelverbinding en het wegverkeer, worden in dit hoofdstuk nader beschreven. De emissies van stikstof (NO_x) van mobiele werktuigen zijn berekend met het emissiemodel EMMA². Dit model is ontwikkeld door TNO. Dit model wordt ook toegepast in AERIUS en berekent emissies met behulp van de volgende formule:

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

Emissies	= totale emissie in grammen
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

De emissievrachten zijn berekend voor het totale project. 1/4 deel van de totale emissievracht zal voor rekenjaar 2021 zijn en 3/4 deel van de emissievracht voor 2022.

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 dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [u]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Heiopstelling	1	520	400	50	2,0	208
Betonmixer Stationair	1	520	300	50	2,0	156
Graafmachine	4	520	240	70	2,9	1.013
Shovel	4	520	240	70	2,0	699
Kraan	1	1.560	240	25	2,0	187
Aggregaat/pompen	4	520	100	100	3,6	749
Vrachtwagens	6	1.560	300	70	2,0	3.931
Transportbusjes	3	1.560	100	20	1,0	94
TOTAAL						7.037
Rekenjaar 2021						1.759
Rekenjaar 2022						5.278

² J.H.J. Hulskotte, R.P. Verbeek, Emissiemodel Mobiele 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'.

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 1. De bedrijfstijd is gebaseerd op de lengte, diepte en breedte van de sleuf.

Tabel 4.2 Locatie 1, Emissiebepaling van de dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [u]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Graafmachine	4	360	240	70%	2,9	702
Aggregaat/pompen	4	360	100	70%	3,6	363
Boorrig	1	40	1.000	70%	3,6	101
Vrachtwagens	6	360	300	70%	2,0	907
Transportbusjes	3	360	100	20%	1,0	22
TOTAAL						2.094
Rekenjaar 2021						524
Rekenjaar 2022						1.571

In tabel 4.3 zijn de relevante NO_x-emissies uitgewerkt op basis van de aangeleverde informatie betreffende het tracé³ bij locatie 2.

Tabel 4.3 Locatie 2, Emissiebepaling van de dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [u]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Graafmachine	4	360	240	70%	2,9	701
Aggregaat/pompen	4	360	100	70%	3,6	363
Boorrig	1	8	1.000	70%	3,6	20
Vrachtwagens	6	360	300	70%	2,0	907
Transportbusjes	3	360	100	20%	1,0	22
TOTAAL						2.012
Rekenjaar 2021						503
Rekenjaar 2022						1.509

³ Bij locatie 2 zullen er twee korte tracés worden aangelegd, beide aangesloten op een bestaand tracé. Het nieuwe tracé wordt dus niet direct aangesloten op station Marnezijl, zoals wel het geval is bij de aanleg van het tracé horend bij locatie 1. In de AERIUS-berekening is de NO_x emissievracht van 2.012 kg naar rato verdeeld over de bijhorende twee tracés

De totale emissievracht van 2.012 kg/jaar voor locatie 2 is naar rato verdeeld over de twee tracés op basis van de lengte en de bedrijfstijd per rekenjaar.

Tracé Mof - MNZL 02 heeft een lengte van 843 meter; 216 kg NO_x in 2021 en 647 kg NO_x in 2022. Tracé Mast - MNZL 02 heeft een lengte van 1124 meter; 287 kg NO_x in 2021 en 862 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'.

4.3 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 opdrachtgever verwacht dat de aanlegfase in totaal 16 maanden zal duren.

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

Tabel 4.4 Uitgangspunten bewegingen met vrachtwagens

Omschrijving	Type	Totaal aantal bewegingen	Aantal bewegingen 2021 [#jaargem. etmaal]	Aantal bewegingen 2022 [#jaargem. etmaal]
Transport t.b.v. mobiele werktuigen en materiaal	zwaar wegverkeer	2.370	1,6	4,9
Transport medewerkers	Licht verkeer	1.170	0,8*	2,4

*Het minimum aantal bewegingen per etmaal in AERIUS is 1

Per voertuig zijn er twee bewegingen (heen en terug). Er is uitgegaan van 12 bewegingen (zesmaal heen en zesmaal terug) per werkdag voor de gehele projectduur.

Conform de 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator (versie 2019A)', 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 uitredepunt zich via een zo kort mogelijk route ontsluit op de meest nabijgelegen doorgaande buitenweg (respectievelijk de Hoevenseweg en Waterhoefstraat), 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 verkeersemisatie 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 worst-case gemodelleerd als zijnde zwaar wegverkeer⁴. Transport van de medewerkers is gemodelleerd als licht verkeer. Voor het verkeer van en naar het in- en uitredepunt is uitgegaan van het wegtype 'buiten de bebouwde kom', zonder stagnatie voor locatie Kop Afsluitdijk. Voor de locatie Bolsward is uitgegaan van het wegtype 'binnen de bebouwde kom', zonder stagnatie.

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. Voor het berekenen van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van de vigerende versie van het rekenmodel 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 naar rato over de jaren verdeeld.

De diverse bronnen zijn in AERIUS ingetekend op basis van de ligging van locatie 1 'Kop Afsluitdijk' en de ligging van locatie 2 'Bolsward'. 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 AERIUS pdf uitvoerfiles zijn te vinden in bijlage 1 tot en met 4. 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 (KWD⁵).

Uit de berekeningen volgt dat zowel voor optie 1 als voor optie 2, er een positieve projectbijdrage zal zijn op een aantal nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De laagste projectbijdrage van stikstofdepositie is afkomstig van optie 2: bouw nieuw station ten westen van Bolsward.

Geconcludeerd kan worden dat het projecteffect van zowel optie 1 als optie 2 mogelijk een verslechterend effect zal hebben op enkele Natuurgebieden. De opties hiervoor zijn:

- Externe saldering (buiten de inrichting compenseren, waaronder verkregen rechten van agrarische activiteiten overnemen)
- Mitigerende maatregelen
- ADC-toets

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



Bijlage 1

AERIUS-berekening locatie 1 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	
Aanlegfase locatie 1 rekenjaar 2021	RnXYCHqq5M91	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 12:45	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	2.284,52 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

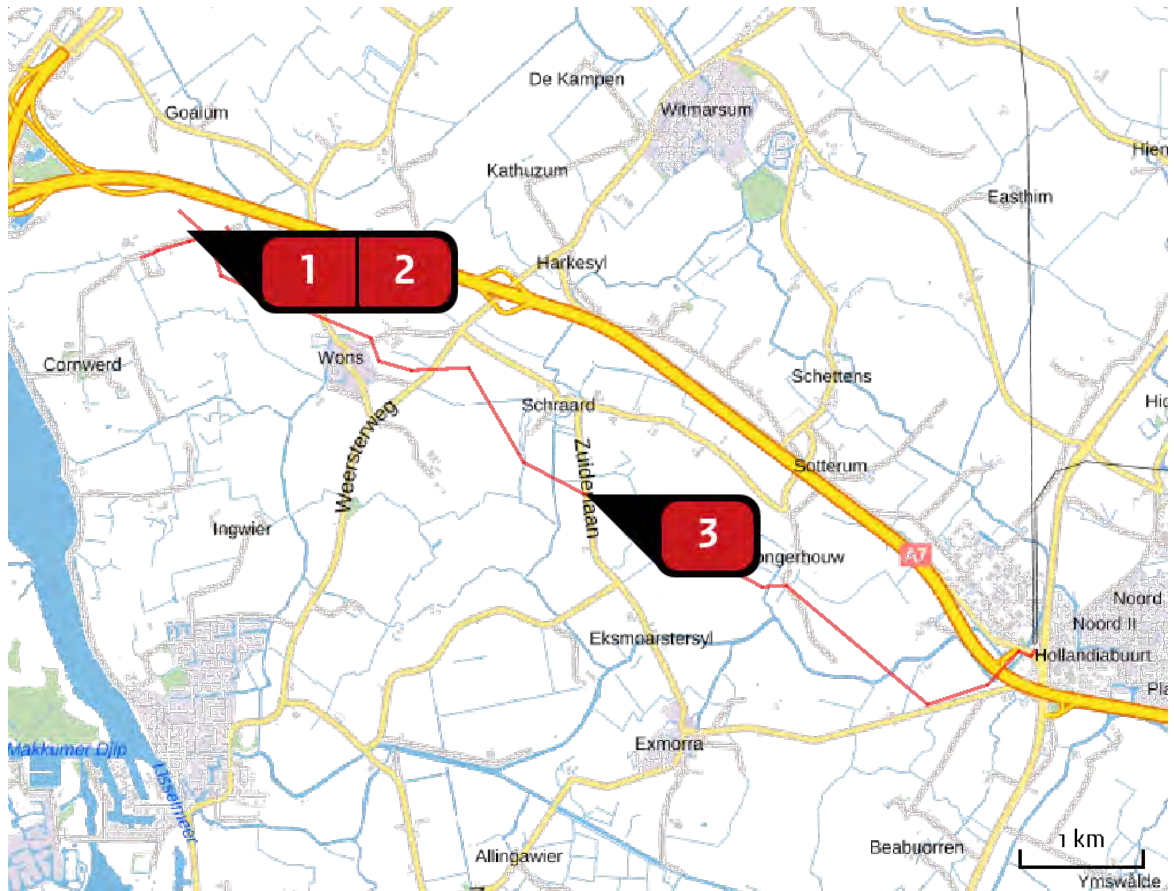
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,06

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1.759,00 kg/j
2	Wegverkeer Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	1,52 kg/j
3	Kabeltracé Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	524,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
IJsselmeer	0,06	0,04
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,01	
Duinen Terschelling	0,01	
Duinen Ameland	0,01	
Waddenzee	0,01	
Duinen Vlieland	0,01	
Alde Feanen	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)	0,06	0,04
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	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	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	

Waddenzee

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	

Duinen Vlieland

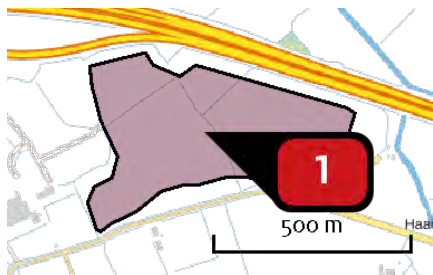
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	

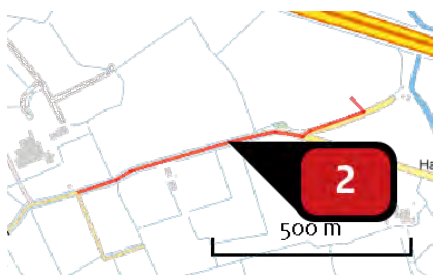
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



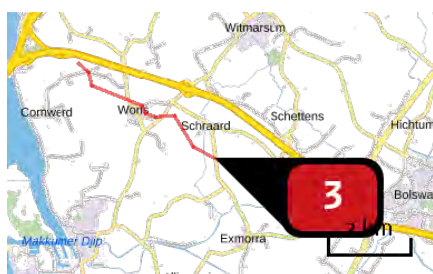
Naam **Aanlegfase station**
Locatie (X,Y) **156165, 567492**
NOx **1.759,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Aanlegfase station		4,0	4,0	0,0	NOx	1.759,00 kg/j



Naam **Wegverkeer**
Locatie (X,Y) **156190, 567315**
NOx **1,52 kg/j**
NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,6 / etmaal	NOx NH3	1,44 kg/j < 1 kg/j



Naam **Kabeltracé**
Locatie (X,Y) **159430, 565251**
NOx **524,00 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	524,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Bijlage 2

AERIUS-berekening locatie 1 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	
Aanlegfase locatie 1 rekenjaar 2022	Rzvo6d1FZu3D	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 12:56	2022	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	6.853,51 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

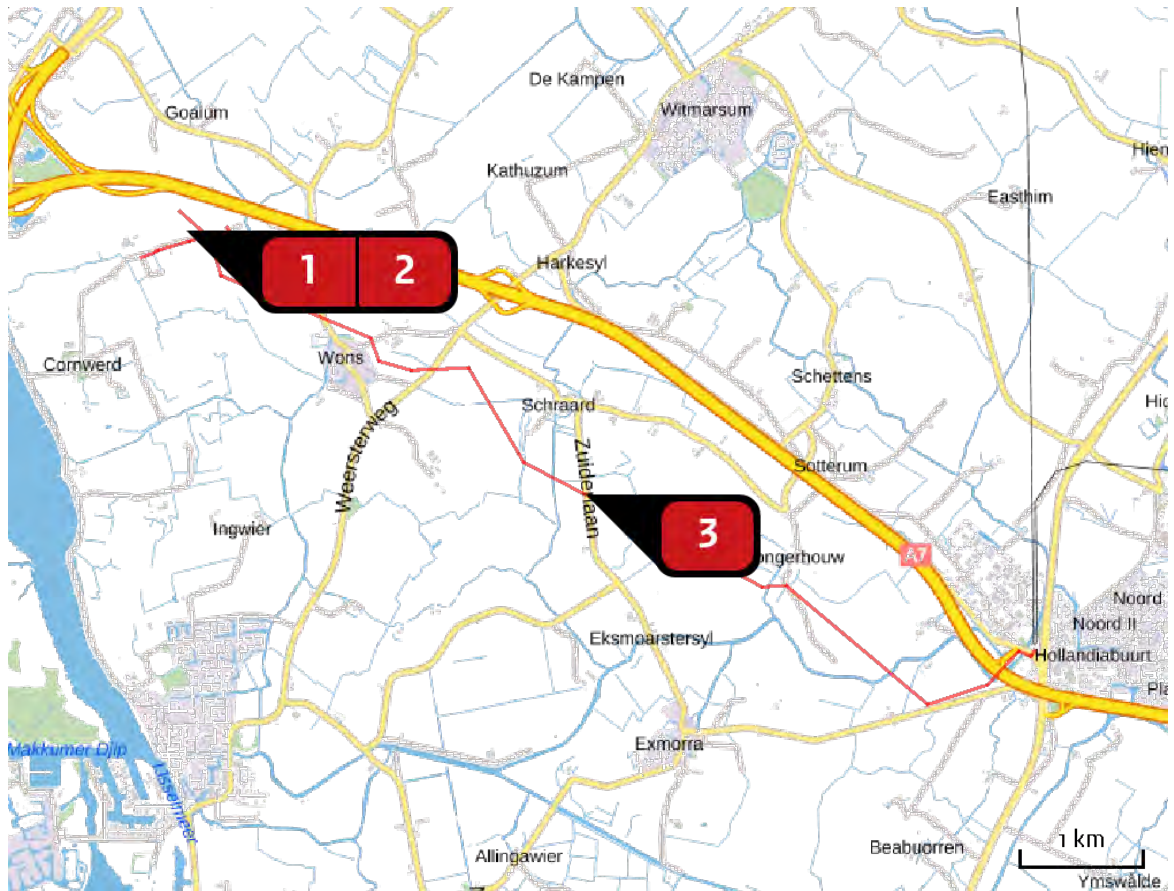
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,17

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	 Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	5.278,00 kg/j
2	 Wegverkeer Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	4,51 kg/j
3	 Kabeltracé Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1.571,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
IJsselmeer	0,17	0,13
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,03	0,01
Duinen Terschelling	0,02	
Duinen Ameland	0,02	
Waddenzee	0,02	0,01
Duinen Vlieland	0,02	
Alde Feanen	0,02	
Sneekermeergebied	0,01	
Duinen en Lage Land Texel	0,01	
Rottige Meenthe & Brandemeer	0,01	
Noordzeekustzone	0,01	
Duinen Schiermonnikoog	0,01	
Wijnjeterper Schar	0,01	
Weerribben	0,01	
Van Oordt's Mersken	0,01	
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,01	
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	0,01	
Bakkeveense Duinen	0,01	
Fochteloërveen	0,01	
Holtingerveld	0,01	

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
Norgerholt	0,01	
De Wieden	0,01	
Dwingelderveld	0,01	
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,01	
Drentsche Aa-gebied	0,01	
Schoorlse Duinen	0,01	
Witterveld	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)	0,17	0,13
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,02	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,03	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,02	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,02	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,02	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,02	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
ZGH2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2110 Embryonale duinen	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H9999:5 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C;H6230).	0,01	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	

Waddenzee

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,02	0,01
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,02	0,01
H2160 Duindoornstruwelen	0,02	0,01
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H2130B Grijs duinen (kalkarm)	0,01	

Duinen Vlieland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,02	
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H215o Duinheiden met struikhei	0,01	
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H212o Witte duinen	0,01	
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,01	
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H214oA Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H213oC Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H216o Duindoornstruwelen	0,01	
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H133oA Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H217o Kruipwilgstruwelen	0,01	
H211o Embryonale duinen	0,01	
H131oA Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,02	0,01
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,02	
H91Do Hoogveenbossen	0,02	
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,01	

Sneekermeergebied

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
L6410 Blauwgraslanden	0,01	

Duinen en Lage Land Texel

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,01	
H9999:2 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C;H6230).	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	

Duinen en Lage Land Texel

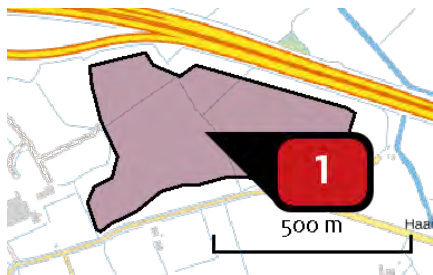
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H6230 Heischrale graslanden	0,01	
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	

Rottige Meenthe & Brandemeer

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Hg1Do Hoogveenbossen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H6230 Heischrale graslanden	0,01	
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,01	

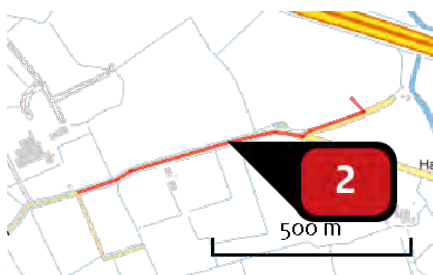
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



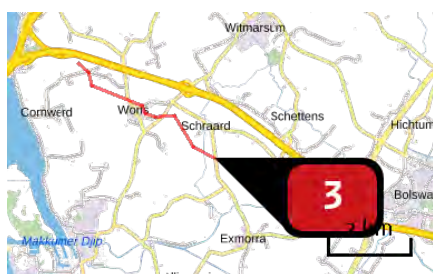
Naam **Aanlegfase station**
Locatie (X,Y) **156165, 567492**
NOx **5.278,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Aanlegfase station		4,0	4,0	0,0	NOx	5.278,00 kg/j



Naam **Wegverkeer**
Locatie (X,Y) **156190, 567315**
NOx **4,51 kg/j**
NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2,4 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,9 / etmaal	NOx NH3	4,33 kg/j < 1 kg/j



Naam **Kabeltracé**
Locatie (X,Y) **159430, 565251**
NOx **1.571,00 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	1.571,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Bijlage 3

AERIUS-berekening locatie 2 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	
Aanlegfase locatie 2 rekenjaar 2021	Rf18ib6x8Ynm	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 12:58	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	2.265,84 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

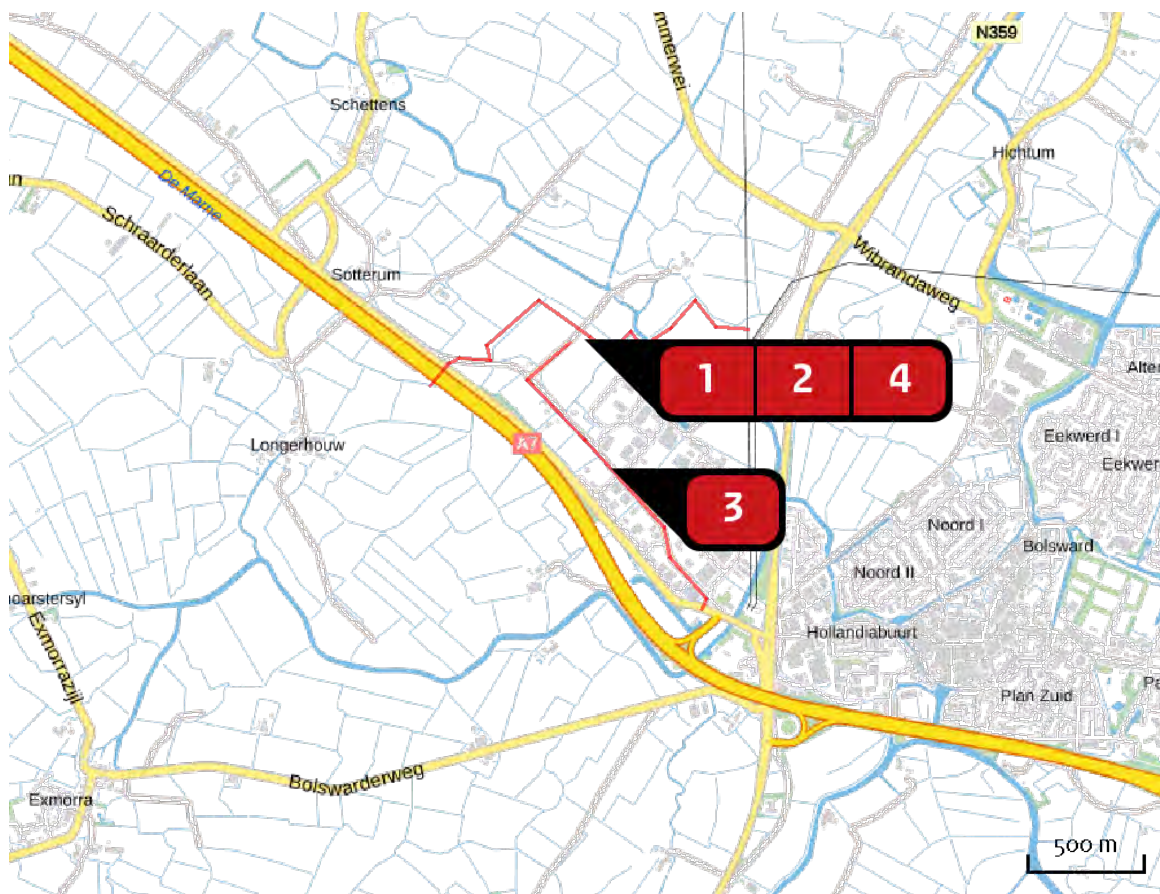
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,02

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1.759,00 kg/j
2	Tracé Mast - MNZL o ₂ Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	287,00 kg/j
3	Wegverkeer Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,84 kg/j
4	Tracé Mof - MNZL o ₂ Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	216,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
IJsselmeer	0,02	
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,02	0,01
Alde Feanen	0,01	
Duinen Ameland	0,01	
Sneekermeergebied	0,01	
Waddenzee	0,01	
Duinen Terschelling	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)	0,02	
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,01	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,02	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	

Sneekermeergebied

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
L6410 Blauwgraslanden	0,01	

Waddenzee

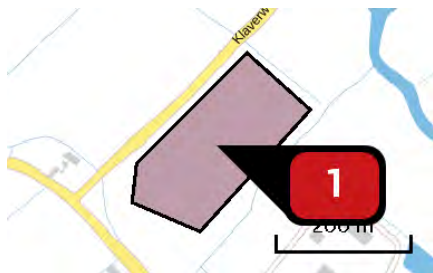
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	

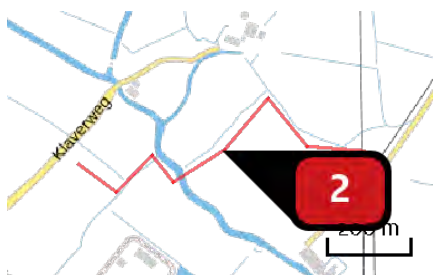
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



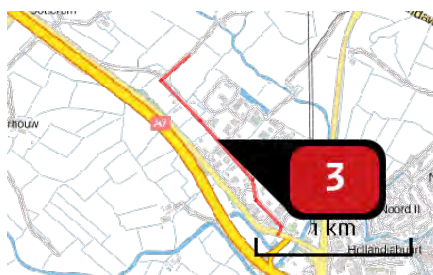
Naam **Aanlegfase station**
 Locatie (X,Y) **162342, 565100**
 NOx **1.759,00 kg/j**

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	1.759,00 kg/j



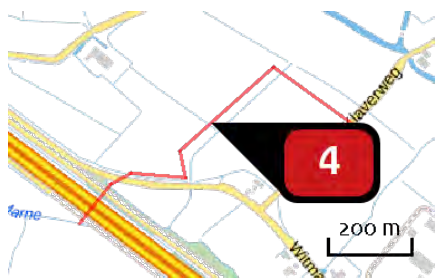
Naam **Tracé Mast - MNZL o2**
 Locatie (X,Y) **162730, 565232**
 NOx **287,00 kg/j**

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	287,00 kg/j



Naam **Wegverkeer**
 Locatie (X,Y) **162476, 564632**
 NOx **3,84 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,6 / etmaal	NOx NH3	3,67 kg/j < 1 kg/j



Naam

Tracé Mof - MNZL o2

Locatie (X,Y)

162014, 565225

NOx

216,00 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	216,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Bijlage 4

AERIUS-berekening locatie 2 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
--------------	----------------

Aanlegfase locatie 2 rekenjaar 2022	RZxH3757HrWA
-------------------------------------	--------------

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

21 april 2020, 13:01	2022	Berekend voor natuurgebieden
----------------------	------	------------------------------

Totale emissie

Situatie 1

NOx	6.798,44 kg/j
-----	---------------

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

Resultaten

Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

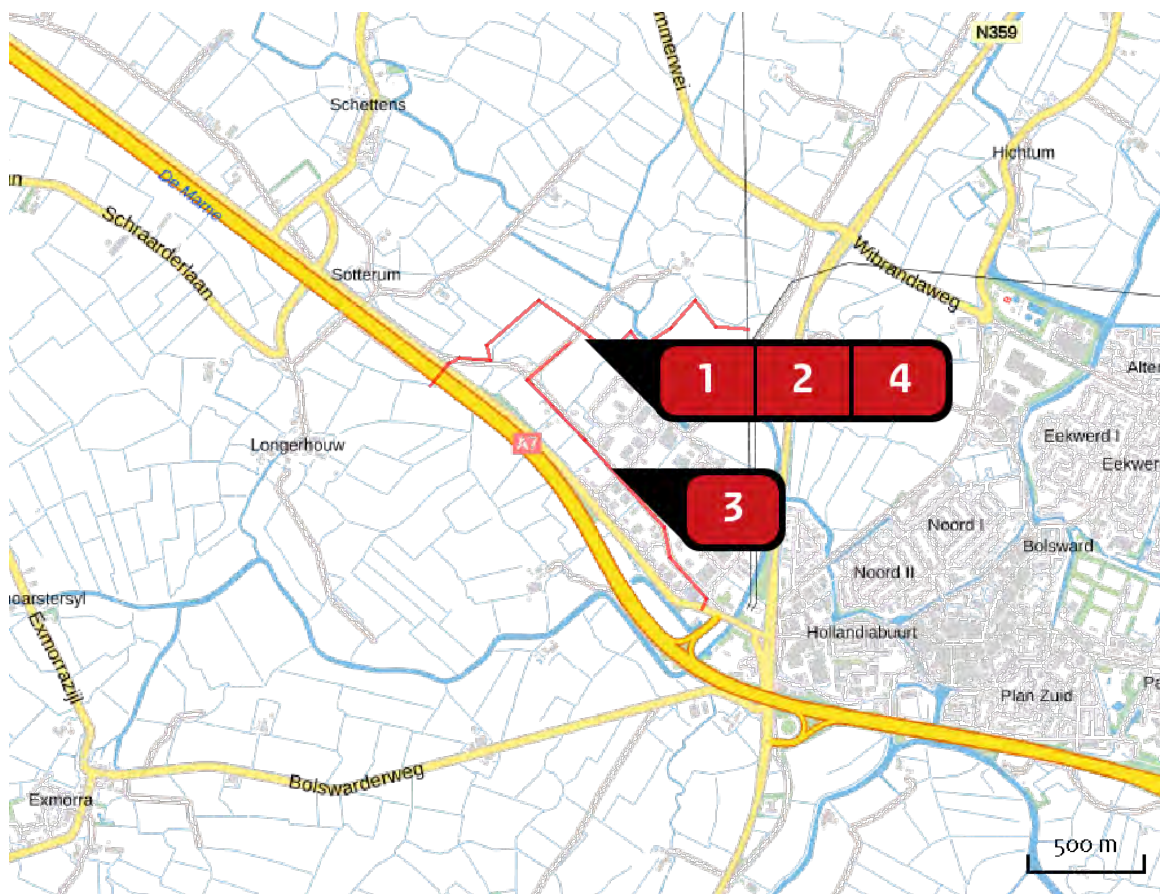
Natuurgebied	Bijdrage
--------------	----------

IJsselmeer	0,07
------------	------

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector	Emissie NH3	Emissie NOx
1 Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	5.278,00 kg/j
2 Tracé Mast - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	862,00 kg/j
3 Wegverkeer Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	11,44 kg/j
4 Tracé Mof - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	647,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
IJsselmeer	0,07	
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,06	0,02
Alde Feanen	0,02	
Duinen Ameland	0,02	
Sneekermeergebied	0,02	
Waddenzee	0,02	0,01
Duinen Terschelling	0,02	
Duinen Vlieland	0,01	
Wijnjeterper Schar	0,01	
Rottige Meenthe & Brandemeer	0,01	
Van Oordt's Mersken	0,01	
Weerribben	0,01	
Duinen Schiermonnikoog	0,01	
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	0,01	
Duinen en Lage Land Texel	0,01	
Bakkeveense Duinen	0,01	
Noordzeekustzone	0,01	
Fochteloërveen	0,01	
Holtingerveld	0,01	
De Wieden	0,01	

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
Norgerholt	0,01	
Duinen Den Helder-Callantssoog	0,01	
Dwingelderveld	0,01	
Drentsche Aa-gebied	0,01	
Witterveld	0,01	
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,01	
Mantingerbos	0,01	
Elperstroomgebied	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)	0,07	
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,02	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,06	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,02	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,02	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,02	
H91Do Hoogveenbossen	0,02	
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,02	
H6410 Blauwgraslanden	0,02	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,02	
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,02	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,02	
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,02	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H9999:5 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C;H6230).	0,01	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	

Sneekermeergebied

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
L6410 Blauwgraslanden	0,02	

Waddenzee

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,02	0,01
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,02	0,01
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,02	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
ZGH2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2110 Embryonale duinen	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	

Duinen Vlieland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,01	
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H215o Duinheiden met struikhei	0,01	
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,01	
H212o Witte duinen	0,01	
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H214oA Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H213oC Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H216o Duindoornstruwelen	0,01	
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H133oA Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H217o Kruipwilgstruwelen	0,01	
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H211o Embryonale duinen	0,01	

Wijnjeterper Schar

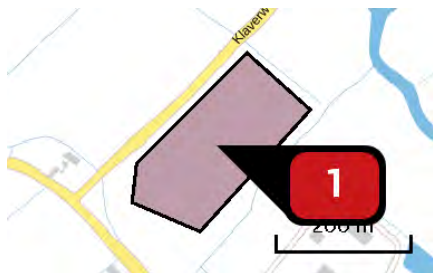
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H4030 Droge heiden	0,01	
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,01	
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,01	
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,01	
H3160 Zure vennen	0,01	

Rottige Meenthe & Brandemeer

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Hg1Do Hoogveenbossen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H6230 Heischrale graslanden	0,01	
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	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.

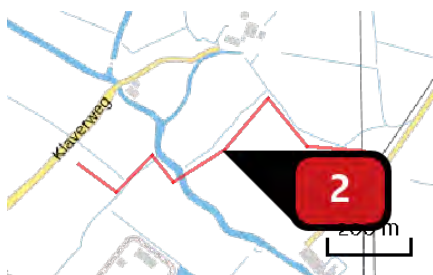
Emissie
(per bron)
Situatie 1



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Aanlegfase station
162342, 565100
5.278,00 kg/j

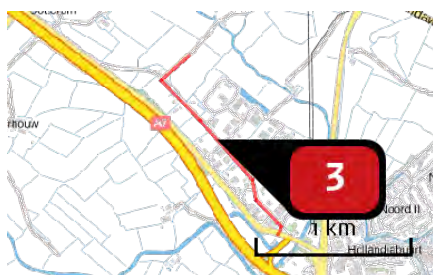
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	5.278,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Tracé Mast - MNZL o2
162730, 565232
862,00 kg/j

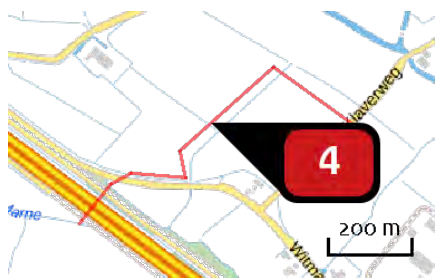
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	862,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH3

Wegverkeer
162476, 564632
11,44 kg/j
< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2,4 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,9 / etmaal	NOx NH3	11,05 kg/j < 1 kg/j



Naam

Tracé Mof - MNZL o2

Locatie (X,Y)

162014, 565225

NOx

647,00 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	647,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Tauw

Onderzoek stikstofdepositie - TenneT, West-Friesland, MER Studie Nieuw 110kV Station westelijk Friesland

23 april 2020

Verantwoording

Titel	Onderzoek stikstofdepositie - TenneT, West-Friesland, MER Studie Nieuw 110kV Station westelijk Friesland
Opdrachtgever	ACT TWB v.o.f.
Projectleider	Bart van Genugten
Auteur(s)	Josien Wolterink en Alistair Beames
Tweede lezer	Ramon van Bruggen
Projectnummer	1266293
Aantal pagina's	12
Datum	23 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
2	Wettelijk kader	5
3	Opzet onderzoek	6
4	Uitgangspunten	7
4.1	Aanlegfase station.....	7
4.2	Aanlegfase kabelverbinding.....	8
4.3	Verkeersbewegingen	9
5	Modellering.....	11
6	Resultaten en conclusie	12

Bijlage 1	AERIUS-berekening locatie 1 rekenjaar 2021
Bijlage 2	AERIUS-berekening locatie 1 rekenjaar 2022
Bijlage 3	AERIUS-berekening locatie 2 rekenjaar 2021
Bijlage 4	AERIUS-berekening locatie 2 rekenjaar 2022



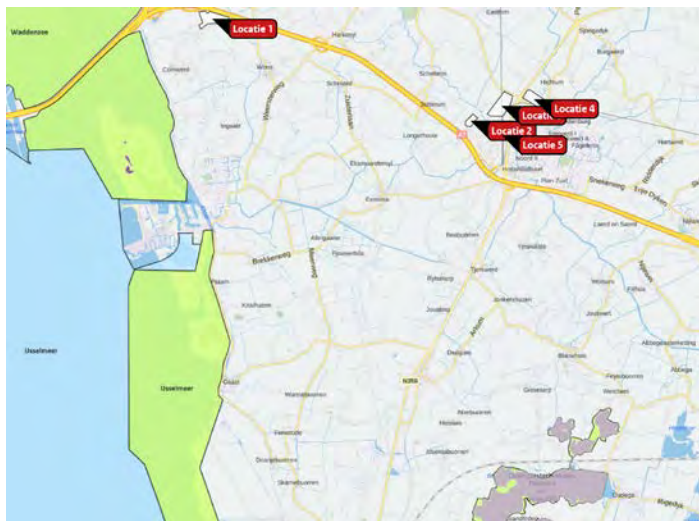
1 Inleiding

Tennet TSO B.V. (verder te noemen TenneT) gevestigd aan de Utrechtseweg 310 te Arnhem onderzoekt de mogelijkheden om in West-Friesland een nieuw 110 kV station aan te leggen en deze aan te sluiten op een bestaand station gelegen in Bolsward. Vijf locaties voor de bouw van een nieuw station worden overwogen; locatie 1 in de omgeving van de noordelijke kop van de afsluitdijk en locaties 2, 3, 4 of 5 in de omgeving van Bolsward. Voor iedere locatie geldt dat het kabeltracé vanaf het nieuwe station wordt aangesloten op een bestaand station in Bolsward. De aanleg van deze ontwikkeling heeft mogelijk vermestende effecten op de nabijgelegen Natura 2000-gebieden IJsselmeer en Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving.

Voor twee van de vijf locaties: locatie 1 en 2 is onderzocht wat de effecten zijn voor de stikstofdepositie op nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De meest nabije Natura 2000-gebieden zijn voor beide locaties:

- IJsselmeer
- Waddenzee
- Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Figuur 1.1 toont de ligging van de locaties en de Natura 2000-gebieden in de omgeving. Hierin zijn de groene gebieden niet stikstofgevoelig, lichtpaars licht stikstofgevoelig en donker paars zeer stikstofgevoelig. Waddenzee ligt noordelijk, IJsselmeer ten westen en Oudegaasterbrekken, Fluessen ligt zuidelijk van de locaties.



Figuur 1.1 Projectlocaties 1 tot en met 5 ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden

De stikstofemissies ten gevolge van het project hebben mogelijk een negatief effect op de in Natura 2000-gebieden gelegen stikstofgevoelige natuur. Deze rapportage geeft de uitgangspunten, resultaten en conclusies van de stikstofdepositie berekeningen.



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 verstorend 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 mogelijk significant effect door 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 habitatype 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 stikstofdepositie gevoelige hexagonen¹ toeneemt. Bij wijziging van projecten of bij toepassing van saldering wordt het projecteffect bepaald ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de Wnb vergunde situatie. Indien er geen Wnb vergunning is, is dit de situatie met de datum waarop het gebied als habitat- of vogelrichtlijngebied door de Europese Commissie op de lijst van gebieden van communautair belang werd geplaatst.

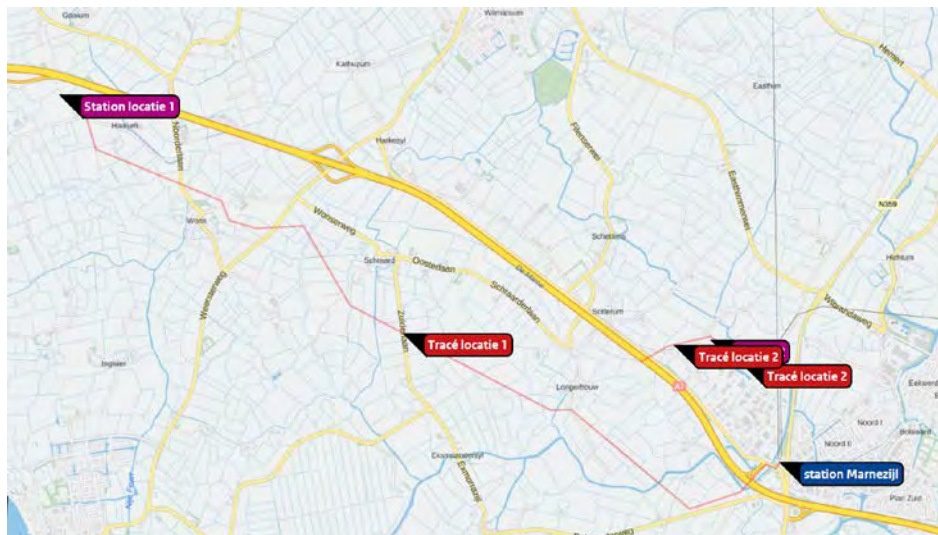
Wanneer er sprake is van een toename in stikstofdepositie kan in een ecologische voortoets of passende beoordeling onderzocht worden of effecten daadwerkelijk op gaan treden als gevolg van het project en of deze de natuurlijke kenmerken van het gebied aantasten.

¹ AERIUS berekent de depositiebijdrage op een hexagoon (een zeshoek met een oppervlak van 1 hectare). Een relevant hexagoon is een hexagoon welke (deels) overlapt met stikstofgevoelige habitats of leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden.

3 Opzet onderzoek

De bouw van een nieuw station en de aanlegfase van het kabeltracé worden voor twee verschillende locaties in kaart gebracht:

- Optie 1: nieuw station locatie 1 wordt aangesloten op een bestaand station in Bolsward. (blauw in figuur 3.1) Het kabeltracé is circa 10 km lang
- Optie 2: nieuw station locatie 2 wordt via twee kabeltracés aangesloten op een bestaand tracé. Één in zuidelijke richting bij de A7 en één in oostelijke richting naar de kabel afkomstig van station Marnezijl. De lengte van de twee kabeltracés tezamen is circa 2 km lang



Figuur 3.1 Locaties bouw mogelijke stations, aanleg kabeltracé en bestaand station in Bolsward

De NOx-emissie voor de aanlegfase van een nieuw station is berekend. De emissie die hieruit volgt zal voor locatie 1 en 2 hetzelfde zijn. De NOx-emissie voor de aanlegfase van het kabeltracé is voor locatie 1 en 2 apart berekend. De emissie is afhankelijk van de lengte van het tracé. Naast de aanlegfases is het wegverkeer ook een bron van NOx.

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 2 jaren. Start van de werkzaamheden is September 2021, afronding zal in December 2022 zijn.

4 Uitgangspunten

De relevante bronnen ten behoeve van NO_x-emissie van de aanlegfase station, aanlegfase kabelverbinding en het wegverkeer, worden in dit hoofdstuk nader beschreven. De emissies van stikstof (NO_x) van mobiele werktuigen zijn berekend met het emissiemodel EMMA². Dit model is ontwikkeld door TNO. Dit model wordt ook toegepast in AERIUS en berekent emissies met behulp van de volgende formule:

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

Emissies	= totale emissie in grammen
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

De emissievrachten zijn berekend voor het totale project. 1/4 deel van de totale emissievracht zal voor rekenjaar 2021 zijn en 3/4 deel van de emissievracht voor 2022.

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 dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [u]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Heiopstelling	1	520	400	50	2,0	208
Betonmixer Stationair	1	520	300	50	2,0	156
Graafmachine	4	520	240	70	2,9	1.013
Shovel	4	520	240	70	2,0	699
Kraan	1	1.560	240	25	2,0	187
Aggregaat/pompen	4	520	100	100	3,6	749
Vrachtwagens	6	1.560	300	70	2,0	3.931
Transportbusjes	3	1.560	100	20	1,0	94
TOTAAL						7.037
Rekenjaar 2021						1.759
Rekenjaar 2022						5.278

² J.H.J. Hulskotte, R.P. Verbeek, Emissiemodel Mobiele 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'.

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 1. De bedrijfstijd is gebaseerd op de lengte, diepte en breedte van de sleuf.

Tabel 4.2 Locatie 1, Emissiebepaling van de dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [u]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Graafmachine	4	360	240	70%	2,9	702
Aggregaat/pompen	4	360	100	70%	3,6	363
Boorrig	1	40	1.000	70%	3,6	101
Vrachtwagens	6	360	300	70%	2,0	907
Transportbusjes	3	360	100	20%	1,0	22
TOTAAL						2.094
Rekenjaar 2021						524
Rekenjaar 2022						1.571

In tabel 4.3 zijn de relevante NO_x-emissies uitgewerkt op basis van de aangeleverde informatie betreffende het tracé³ bij locatie 2.

Tabel 4.3 Locatie 2, Emissiebepaling van de dieselwerktuigen en bijbehorende emissiefactoren (EF)

Omschrijving materieel	Aantal	Bedrijfstijd [u]	Vermogen [kW]	Belasting [%]	EF NO _x [g/kWh]	Emissie NO _x [kg]
Graafmachine	4	360	240	70%	2,9	701
Aggregaat/pompen	4	360	100	70%	3,6	363
Boorrig	1	8	1.000	70%	3,6	20
Vrachtwagens	6	360	300	70%	2,0	907
Transportbusjes	3	360	100	20%	1,0	22
TOTAAL						2.012
Rekenjaar 2021						503
Rekenjaar 2022						1.509

³ Bij locatie 2 zullen er twee korte tracés worden aangelegd, beide aangesloten op een bestaand tracé. Het nieuwe tracé wordt dus niet direct aangesloten op station Marnezijl, zoals wel het geval is bij de aanleg van het tracé horend bij locatie 1. In de AERIUS-berekening is de NO_x emissievracht van 2.012 kg naar rato verdeeld over de bijhorende twee tracés

De totale emissievracht van 2.012 kg/jaar voor locatie 2 is naar rato verdeeld over de twee tracés op basis van de lengte en de bedrijfstijd per rekenjaar.

Tracé Mof - MNZL 02 heeft een lengte van 843 meter; 216 kg NO_x in 2021 en 647 kg NO_x in 2022. Tracé Mast - MNZL 02 heeft een lengte van 1124 meter; 287 kg NO_x in 2021 en 862 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'.

4.3 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 opdrachtgever verwacht dat de aanlegfase in totaal 16 maanden zal duren.

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

Tabel 4.4 Uitgangspunten bewegingen met vrachtwagens

Omschrijving	Type	Totaal aantal bewegingen	Aantal bewegingen 2021 [#jaargem. etmaal]	Aantal bewegingen 2022 [#jaargem. etmaal]
Transport t.b.v. mobiele werktuigen en materiaal	zwaar wegverkeer	2.370	1,6	4,9
Transport medewerkers	Licht verkeer	1.170	0,8*	2,4

*Het minimum aantal bewegingen per etmaal in AERIUS is 1

Per voertuig zijn er twee bewegingen (heen en terug). Er is uitgegaan van 12 bewegingen (zesmaal heen en zesmaal terug) per werkdag voor de gehele projectduur.

Conform de 'Instructie gegevensinvoer voor AERIUS Calculator (versie 2019A)', 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 uitredepunt zich via een zo kort mogelijk route ontsluit op de meest nabijgelegen doorgaande buitenweg (respectievelijk de Hoevenseweg en Waterhoefstraat), 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 verkeersemisatie 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 worst-case gemodelleerd als zijnde zwaar wegverkeer⁴. Transport van de medewerkers is gemodelleerd als licht verkeer. Voor het verkeer van en naar het in- en uitredepunt is uitgegaan van het wegtype 'buiten de bebouwde kom', zonder stagnatie voor locatie Kop Afsluitdijk. Voor de locatie Bolsward is uitgegaan van het wegtype 'binnen de bebouwde kom', zonder stagnatie.

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. Voor het berekenen van de stikstofdepositie is gebruik gemaakt van de vigerende versie van het rekenmodel 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 naar rato over de jaren verdeeld.

De diverse bronnen zijn in AERIUS ingetekend op basis van de ligging van locatie 1 'Kop Afsluitdijk' en de ligging van locatie 2 'Bolsward'. 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 AERIUS pdf uitvoerfiles zijn te vinden in bijlage 1 tot en met 4. 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 (KWD⁵).

Uit de berekeningen volgt dat zowel voor optie 1 als voor optie 2, er een positieve projectbijdrage zal zijn op een aantal nabijgelegen Natura 2000-gebieden. De laagste projectbijdrage van stikstofdepositie is afkomstig van optie 2: bouw nieuw station ten westen van Bolsward.

Geconcludeerd kan worden dat het projecteffect van zowel optie 1 als optie 2 mogelijk een verslechterend effect zal hebben op enkele Natuurgebieden. De opties hiervoor zijn:

- Externe saldering (buiten de inrichting compenseren, waaronder verkregen rechten van agrarische activiteiten overnemen)
- Mitigerende maatregelen
- ADC-toets

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



Bijlage 1

AERIUS-berekening locatie 1 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	
Aanlegfase locatie 1 rekenjaar 2021	RnXYCHqq5M91	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 12:45	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	2.284,52 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

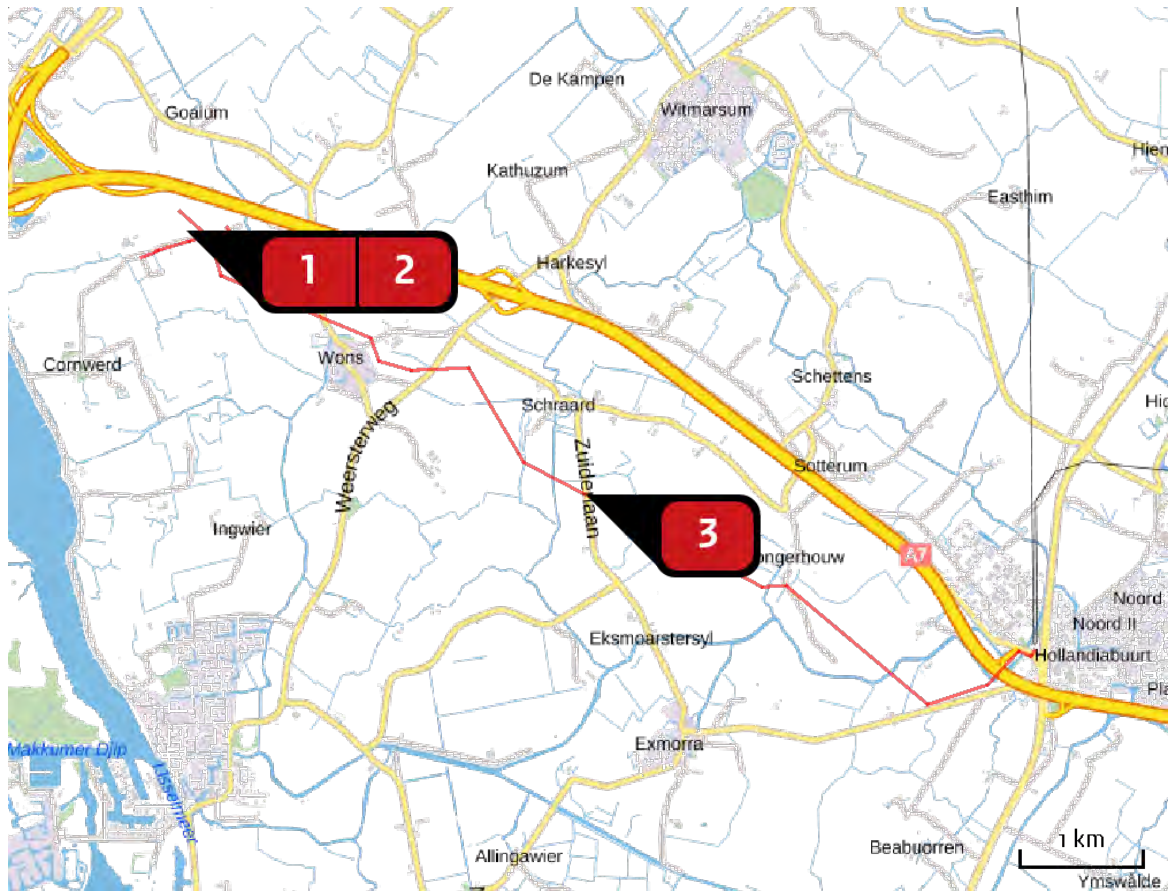
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,06

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	 Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1.759,00 kg/j
2	 Wegverkeer Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	1,52 kg/j
3	 Kabeltracé Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	524,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
IJsselmeer	0,06	0,04
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,01	
Duinen Terschelling	0,01	
Duinen Ameland	0,01	
Waddenzee	0,01	
Duinen Vlieland	0,01	
Alde Feanen	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)	0,06	0,04
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	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	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	

Waddenzee

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	

Duinen Vlieland

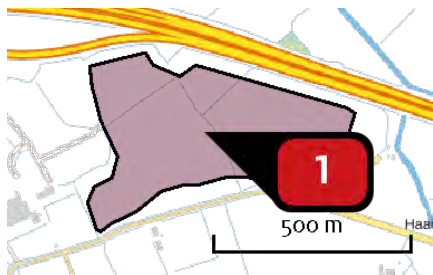
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	

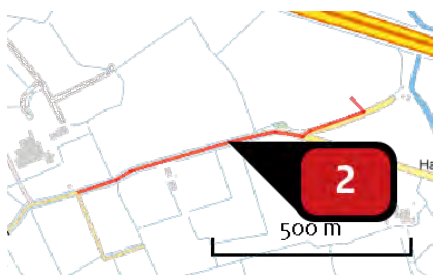
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



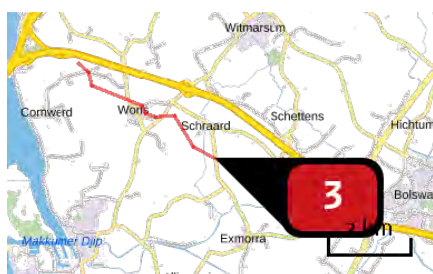
Naam **Aanlegfase station**
Locatie (X,Y) **156165, 567492**
NOx **1.759,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Aanlegfase station		4,0	4,0	0,0	NOx	1.759,00 kg/j



Naam **Wegverkeer**
Locatie (X,Y) **156190, 567315**
NOx **1,52 kg/j**
NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,6 / etmaal	NOx NH3	1,44 kg/j < 1 kg/j



Naam **Kabeltracé**
Locatie (X,Y) **159430, 565251**
NOx **524,00 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	524,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Bijlage 2

AERIUS-berekening locatie 1 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	
Aanlegfase locatie 1 rekenjaar 2022	Rzvo6d1FZu3D	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 12:56	2022	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

Situatie 1	
NOx	6.853,51 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

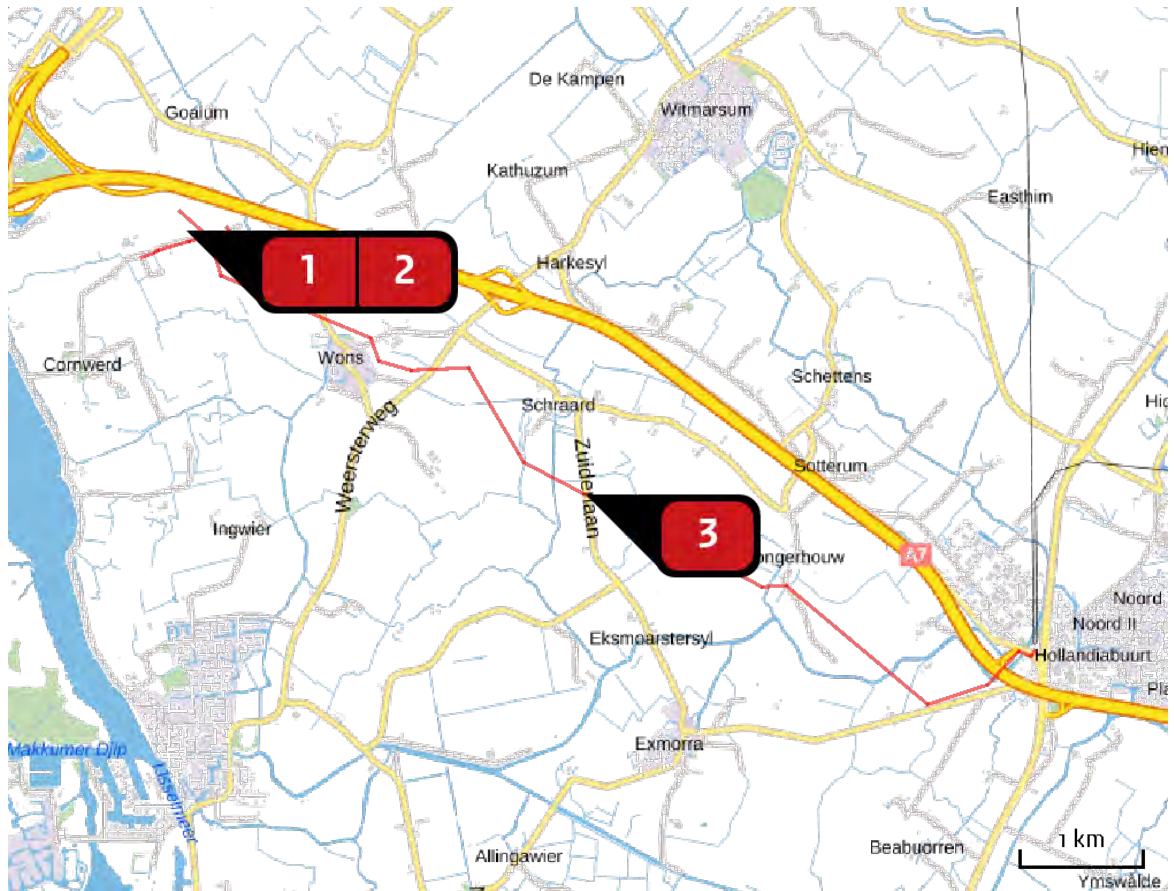
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,17

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector	Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1  Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	5.278,00 kg/j
2  Wegverkeer Wegverkeer Buitenwegen	< 1 kg/j	4,51 kg/j
3  Kabeltracé Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1.571,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
IJsselmeer	0,17	0,13
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,03	0,01
Duinen Terschelling	0,02	
Duinen Ameland	0,02	
Waddenzee	0,02	0,01
Duinen Vlieland	0,02	
Alde Feanen	0,02	
Sneekermeergebied	0,01	
Duinen en Lage Land Texel	0,01	
Rottige Meenthe & Brandemeer	0,01	
Noordzeekustzone	0,01	
Duinen Schiermonnikoog	0,01	
Wijnjeterper Schar	0,01	
Weerribben	0,01	
Van Oordt's Mersken	0,01	
Duinen Den Helder-Callantsoog	0,01	
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	0,01	
Bakkeveense Duinen	0,01	
Fochteloërveen	0,01	
Holtingerveld	0,01	

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Norgerholt	0,01	
De Wieden	0,01	
Dwingelderveld	0,01	
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,01	
Drentsche Aa-gebied	0,01	
Schoorlse Duinen	0,01	
Witterveld	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)	0,17	0,13
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,02	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,03	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,02	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,02	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,02	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,02	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
ZGH2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2110 Embryonale duinen	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H9999:5 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C;H6230).	0,01	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	

Waddenzee

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,02	0,01
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,02	0,01
H2160 Duindoornstruwelen	0,02	0,01
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	

Duinen Vlieland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,02	
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H215o Duinheiden met struikhei	0,01	
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H212o Witte duinen	0,01	
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,01	
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H214oA Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H213oC Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H216o Duindoornstruwelen	0,01	
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H133oA Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H217o Kruipwilgstruwelen	0,01	
H211o Embryonale duinen	0,01	
H131oA Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,02	0,01
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,02	
H91Do Hoogveenbossen	0,02	
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,01	

Sneekermeergebied

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
L6410 Blauwgraslanden	0,01	

Duinen en Lage Land Texel

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,01	
H9999:2 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C;H6230).	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	

Duinen en Lage Land Texel

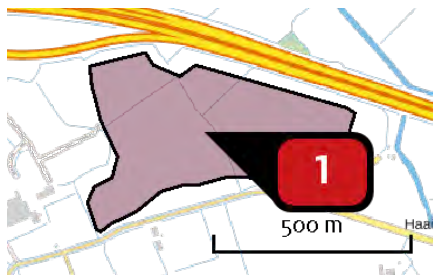
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H6230 Heischrale graslanden	0,01	
H6430C Ruigten en zomen (droge bosranden)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	

Rottige Meenthe & Brandemeer

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Hg1Do Hoogveenbossen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H6230 Heischrale graslanden	0,01	
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,01	

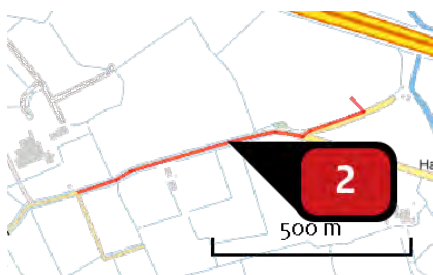
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



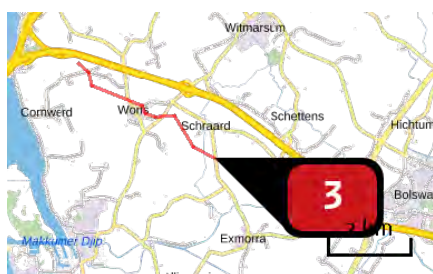
Naam **Aanlegfase station**
Locatie (X,Y) **156165, 567492**
NOx **5.278,00 kg/j**

Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Aanlegfase station		4,0	4,0	0,0	NOx	5.278,00 kg/j



Naam **Wegverkeer**
Locatie (X,Y) **156190, 567315**
NOx **4,51 kg/j**
NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2,4 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,9 / etmaal	NOx NH3	4,33 kg/j < 1 kg/j



Naam **Kabeltracé**
Locatie (X,Y) **159430, 565251**
NOx **1.571,00 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	1.571,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Bijlage 3

AERIUS-berekening locatie 2 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	
Aanlegfase locatie 2 rekenjaar 2021	Rf18ib6x8Ynm	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 12:58	2021	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	2.265,84 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

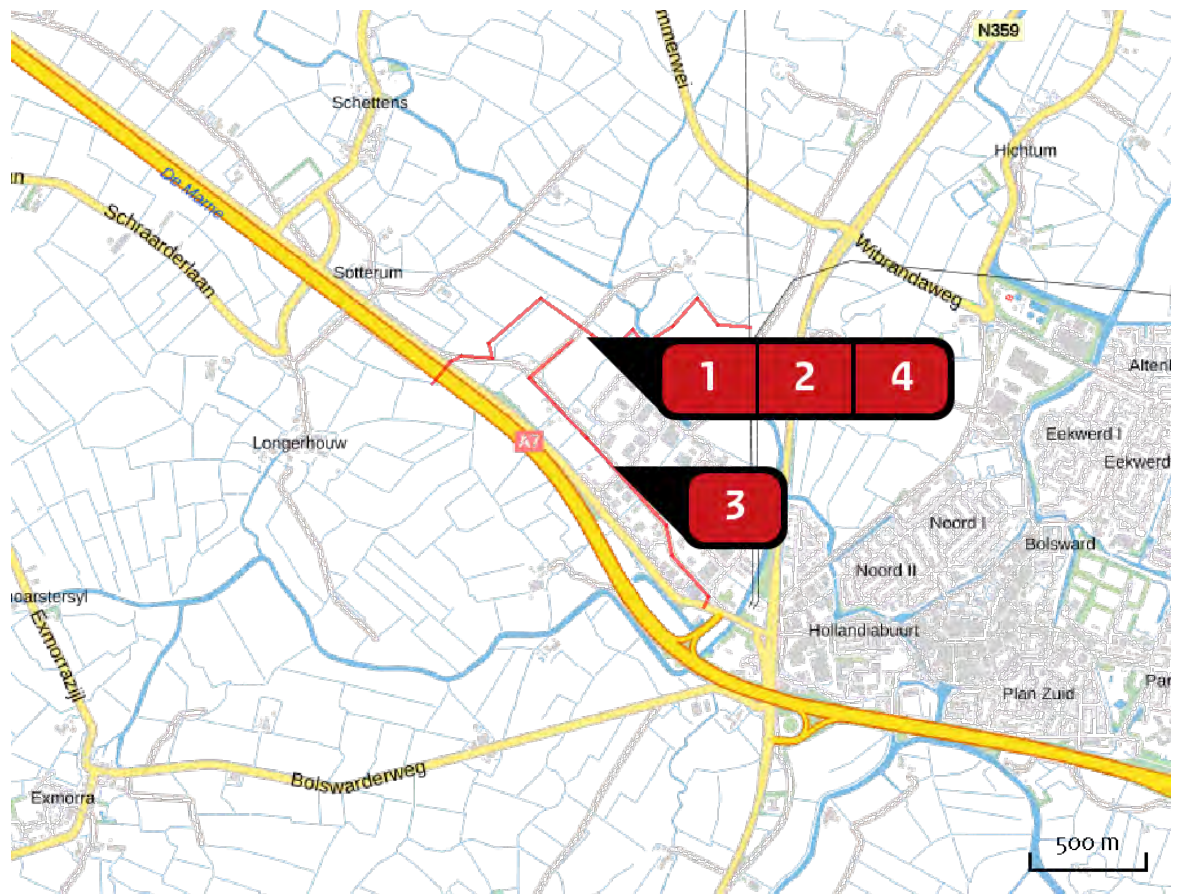
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,02

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH3	Emissie NOx
1	Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	1.759,00 kg/j
2	Tracé Mast - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	287,00 kg/j
3	Wegverkeer Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	3,84 kg/j
4	Tracé Mof - MNZL o2 Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	216,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
IJsselmeer	0,02	
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,02	0,01
Alde Feanen	0,01	
Duinen Ameland	0,01	
Sneekermeergebied	0,01	
Waddenzee	0,01	
Duinen Terschelling	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)	0,02	
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,01	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,02	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	

Sneekermeergebied

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
L6410 Blauwgraslanden	0,01	

Waddenzee

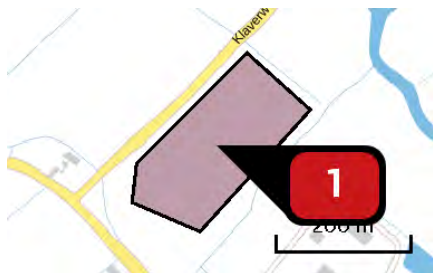
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	

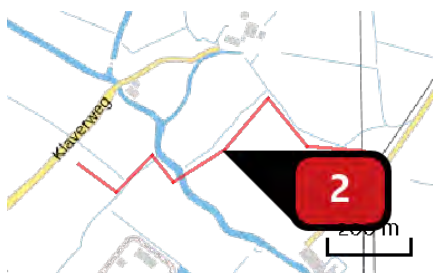
* Als de hoogste depositietoename plaatsvindt op een hexagoon waar géén sprake is van een (naderende) stikstofoverbelasting, dan is de hoogste toename op een hexagoon met wel een (naderende) stikstofoverbelasting in deze kolom weergegeven.

Emissie
(per bron)
Situatie 1



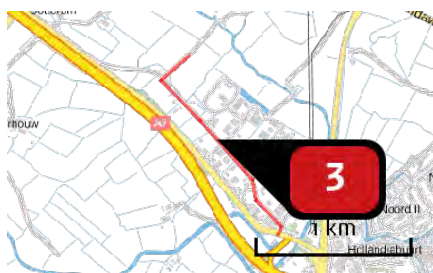
Naam **Aanlegfase station**
 Locatie (X,Y) **162342, 565100**
 NOx **1.759,00 kg/j**

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	1.759,00 kg/j



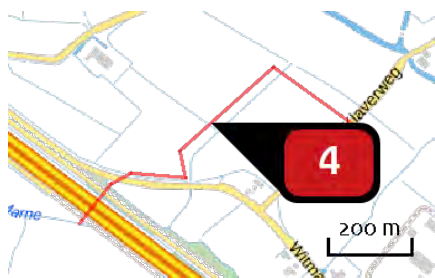
Naam **Tracé Mast - MNZL o2**
 Locatie (X,Y) **162730, 565232**
 NOx **287,00 kg/j**

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	287,00 kg/j



Naam **Wegverkeer**
 Locatie (X,Y) **162476, 564632**
 NOx **3,84 kg/j**
 NH3 **< 1 kg/j**

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	1,0 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	1,6 / etmaal	NOx NH3	3,67 kg/j < 1 kg/j



Naam

Tracé Mof - MNZL o2

Locatie (X,Y)

162014, 565225

NOx

216,00 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	216,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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



Bijlage 4

AERIUS-berekening locatie 2 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	
Aanlegfase locatie 2 rekenjaar 2022	RZxH3757HrWA	
Datum berekening	Rekenjaar	Rekenconfiguratie
21 april 2020, 13:01	2022	Berekend voor natuurgebieden

Totale emissie

	Situatie 1
NOx	6.798,44 kg/j
NH ₃	< 1 kg/j

Resultaten

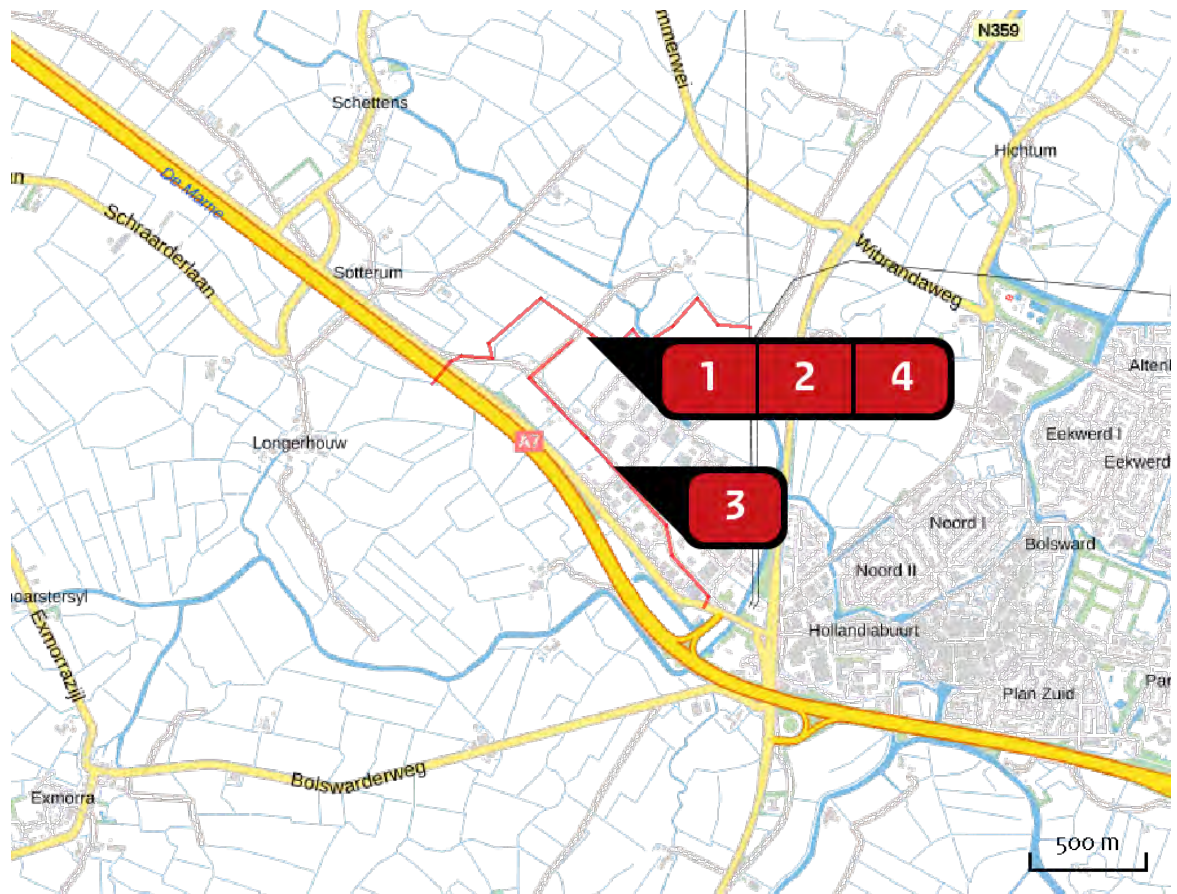
Hectare met
hoogste bijdrage
(mol/ha/j)

Natuurgebied	Bijdrage
IJsselmeer	0,07

Toelichting

MER Netversterking Westelijk Friesland

Locatie
Situatie 1



Emissie
Situatie 1

Bron Sector		Emissie NH ₃	Emissie NO _x
1	Aanlegfase station Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	5.278,00 kg/j
2	Tracé Mast - MNZL o ₂ Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	862,00 kg/j
3	Wegverkeer Wegverkeer Binnen bebouwde kom	< 1 kg/j	11,44 kg/j
4	Tracé Mof - MNZL o ₂ Mobiele werktuigen Bouw en Industrie	-	647,00 kg/j

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

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
IJsselmeer	0,07	
Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving	0,06	0,02
Alde Feanen	0,02	
Duinen Ameland	0,02	
Sneekermeergebied	0,02	
Waddenzee	0,02	0,01
Duinen Terschelling	0,02	
Duinen Vlieland	0,01	
Wijnjeterper Schar	0,01	
Rottige Meenthe & Brandemeer	0,01	
Van Oordt's Mersken	0,01	
Weerribben	0,01	
Duinen Schiermonnikoog	0,01	
Drents-Friese Wold & Leggelderveld	0,01	
Duinen en Lage Land Texel	0,01	
Bakkeveense Duinen	0,01	
Noordzeekustzone	0,01	
Fochteloërveen	0,01	
Holtingerveld	0,01	
De Wieden	0,01	

Natuurgebied	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonalen*
Norgerholt	0,01	
Duinen Den Helder-Callantssoog	0,01	
Dwingelderveld	0,01	
Drentsche Aa-gebied	0,01	
Witterveld	0,01	
Zwanenwater & Pettemerduinen	0,01	
Mantingerbos	0,01	
Elperstroomgebied	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)	0,07	
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)	0,02	

Oudegaasterbrekken, Fluessen en omgeving

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,06	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,02	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H91Do Hoogveenbossen	0,01	

Alde Feanen

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zearmen	0,02	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,02	
H91Do Hoogveenbossen	0,02	
Lg10 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het zand- en veengebied	0,02	
H6410 Blauwgraslanden	0,02	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,02	
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,02	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,02	
Lg03 Zwakgebufferde sloot	0,02	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
ZGH2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
ZGH2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	0,01	
H9999:5 Habitatype onbekend/onzeker KDW op basis meest kritische relevante type (H2130B;H2130C;H6230).	0,01	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H2130C Grijze duinen (heischraal)	0,01	
ZGH2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	

Duinen Ameland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
ZGH6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	

Sneekermeergebied

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
L6410 Blauwgraslanden	0,02	

Waddenzee

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,02	0,01
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,02	0,01
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2130A Grijs duinen (kalkrijk)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)	0,01	
H2170 Kruiwilgstruwelen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H2130B Grijze duinen (kalkarm)	0,02	
H2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
ZGH2180Abe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,02	
H2140B Duinheiden met kraaihei (droog)	0,02	
H2170 Kruipwilgstruwelen	0,02	
H2180B Duinbossen (vochtig)	0,02	
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)	0,02	
ZGH2180B Duinbossen (vochtig)	0,01	
H2150 Duinheiden met struikhei	0,01	
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2140A Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
ZGH2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H2120 Witte duinen	0,01	
H2160 Duindoornstruwelen	0,01	
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	0,01	
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zevetmuur)	0,01	
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H2190Aom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	

Duinen Terschelling

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H1320 Slijkgrasvelden	0,01	
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H2110 Embryonale duinen	0,01	
ZGH2120 Witte duinen	0,01	
ZGH2130C Grijs duinen (heischraal)	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
ZGH2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
ZGH2110 Embryonale duinen	0,01	
ZGH2160 Duindoornstruwelen	0,01	

Duinen Vlieland

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
ZGH218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
ZGH218oB Duinbossen (vochtig)	0,01	
H218oAbe Duinbossen (droog), berken-eikenbos	0,01	
H213oB Grijze duinen (kalkarm)	0,01	
H215o Duinheiden met struikhei	0,01	
H219oAom Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	0,01	
H214oB Duinheiden met kraaihei (droog)	0,01	
H218oB Duinbossen (vochtig)	0,01	
H212o Witte duinen	0,01	
H219oC Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	0,01	
H214oA Duinheiden met kraaihei (vochtig)	0,01	
H213oC Grijze duinen (heischraal)	0,01	
H216o Duindoornstruwelen	0,01	
H219oB Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	0,01	
H133oA Schorren en zilte graslanden (buitendijks)	0,01	
H217o Kruipwilgstruwelen	0,01	
H213oA Grijze duinen (kalkrijk)	0,01	
H211o Embryonale duinen	0,01	

Wijnjeterper Schar

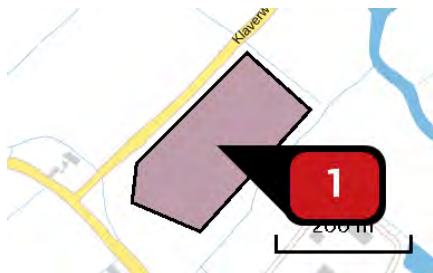
Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
H4030 Droge heiden	0,01	
H4010A Vochtige heiden (hogere zandgronden)	0,01	
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H6230vka Heischrale graslanden, vochtig kalkarm	0,01	
H3130 Zwakgebufferde vennen	0,01	
H2320 Binnenlandse kraaiheibegroeiingen	0,01	
H3160 Zure vennen	0,01	

Rottige Meenthe & Brandemeer

Habitatype	Hoogste bijdrage	Bijdrage op (bijna) overbelaste hexagonen*
Hg1Do Hoogveenbossen	0,01	
H7140B Overgangs- en trilvenen (veenmosrietlanden)	0,01	
Lg05 Grote-zeggenmoeras	0,01	
Lg07 Dotterbloemgrasland van veen en klei	0,01	
H3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H6230 Heischrale graslanden	0,01	
ZGH3150baz Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden, buiten afgesloten zeearmen	0,01	
H7140A Overgangs- en trilvenen (trilvenen)	0,01	
H7210 Galigaanmoerassen	0,01	
H6410 Blauwgraslanden	0,01	
H4010B Vochtige heiden (laagveengebied)	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.

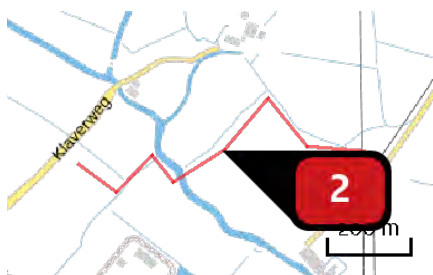
Emissie
(per bron)
Situatie 1



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Aanlegfase station
162342, 565100
5.278,00 kg/j

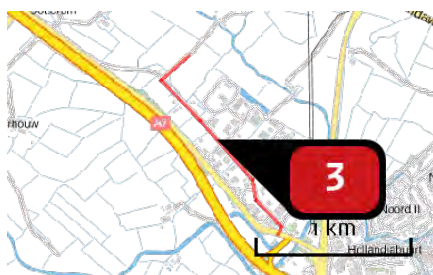
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	Mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	5.278,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx

Tracé Mast - MNZL o2
162730, 565232
862,00 kg/j

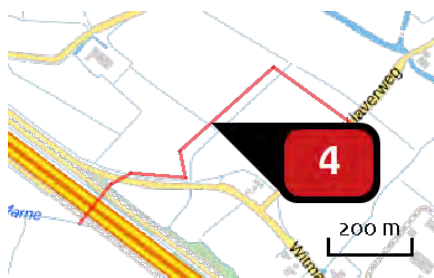
Voertuig	Omschrijving	Brandstof verbruik (l/j)	Uitstoot hoogte (m)	Spreiding (m)	Warmte inhoud (MW)	Stof	Emissie
AFW	mobiele werktuigen		4,0	4,0	0,0	NOx	862,00 kg/j



Naam
Locatie (X,Y)
NOx
NH3

Wegverkeer
162476, 564632
11,44 kg/j
< 1 kg/j

Soort	Voertuig	Aantal voertuigen	Stof	Emissie
Standaard	Licht verkeer	2,4 / etmaal	NOx NH3	< 1 kg/j < 1 kg/j
Standaard	Zwaar vrachtverkeer	4,9 / etmaal	NOx NH3	11,05 kg/j < 1 kg/j



Naam

Tracé Mof - MNZL o2

Locatie (X,Y)

162014, 565225

NOx

647,00 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	647,00 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_20200403_6c571f9654](#)

Database [versie 2019A_20200403_6c571f9654](#)

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

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

