E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Antea Group

TenneT Taking power further

380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord

Deelrapport thema veiligheid

TenneT TSO B.V.

3 oktober 2025

Project	380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Deelrapport thema veiligheid
Status	Concept
Datum	3 oktober 2025
Referentie	142997/25-014.856
Projectcode	142997
Meridian kenmerk TenneT	003.017.20 1596893

CONCEPT

Dit document is geautoriseerd en intern aantoonbaar vrijgegeven conform het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos.

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

Adres

E-MERGE
Hoogoorddreef 15
Postbus 12205
1100 AE Amsterdam
+31 (0)20 312 55 55
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Niets uit dit document mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. 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

LEESWIJZER 7

DEEL I: PROJECTBESCHRIJVING EN ONDERZOEKSMETHODES 8

1 **BESCHRIJVING VAN HET VOORGENOMEN PROJECT** 9

1.1 Aanleiding en voornemen 9

1.2 Projectonderdelen en zoekgebied 9

1.3 Alternatieven 11

1.3.1 Alternatieven 380 kV-hoogspanningsverbinding 11
1.3.2 Alternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation 13
1.3.3 Alternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation en 150 kV-hoogspanningsverbinding 13

2 **WETTELIJK KADER EN BELEID** 1

3 **REFERENTIESITUATIE** 3

3.1 Externe veiligheid 3

3.2 Nautische veiligheid 5

3.3 Waterveiligheid 6

4 **ONDERZOEKSMETHODIEK** 9

4.1 Onderzoeksaanpak 9

4.2 Relevante ingreep-effectrelaties 11

4.3 Beoordelingskader en criteria 11

4.4 Onderzoeksaanpak per criterium 12

4.4.1 Invloed op omgevingsveiligheid 13
4.4.2 Invloed op nautische veiligheid 15
4.4.3 Invloed op waterkeringen 16
4.4.4 Invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico) 18

DEEL II: EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET ÉÉN MASTENRIJ 19

CONCEPT

5 EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET ÉÉN MASTENRIJ 20

5.1 Invloed op omgevingsveiligheid 22
5.1.1 Effectbeschrijving 22
5.1.2 Locaties van de milieueffecten 23
5.1.3 Effectenbeoordeling hoofdtracés 27
5.1.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé 27
5.1.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart 29
5.1.6 Conclusie 30
5.1.7 Mogelijkheden voor optimalisatie 31
5.2 Invloed op nautische veiligheid 33
5.2.1 Effectbeschrijving 33
5.2.2 Locaties van de milieueffecten 34
5.2.3 Effectbeoordeling hoofdtracés 36
5.2.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé 36
5.2.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart 38
5.2.6 Conclusie 39
5.2.7 Mogelijkheden voor optimalisatie 40
5.3 Invloed op waterkeringen 42
5.3.1 Effectbeschrijving 42
5.3.2 Locaties van de milieueffecten 42
5.3.3 Effectbeoordeling hoofdtracés 45
5.3.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé 45
5.3.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart 48
5.3.6 Conclusie 49
5.3.7 Mogelijkheden voor optimalisatie 49

DEEL III: EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET TWEE MASTENRIJEN 50

6 EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET TWEE MASTENRIJEN 51

6.1 Invloed op omgevingsveiligheid 53
6.1.1 Effectbeschrijving 53
6.1.2 Locaties van de milieueffecten 54
6.1.3 Effectbeoordeling hoofdtracés 58
6.1.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé 59
6.1.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart 61
6.1.6 Conclusie 62
6.1.7 Mogelijkheden voor optimalisatie 63
6.2 Invloed op nautische veiligheid 65
6.2.1 Effectbeschrijving 65
6.2.2 Locaties van de milieueffecten 66
6.2.3 Effectbeoordeling hoofdtracés 67
6.2.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé 68
6.2.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart 70
6.2.6 Conclusie 71

CONCEPT

6.2.7 Mogelijkheden voor optimalisatie 72
6.3 Invloed op waterkeringen 74
6.3.1 Effectbeschrijving 74
6.3.2 Locaties van de milieueffecten 75
6.3.3 Effectbeoordeling hoofdtracés 76
6.3.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé 77
6.3.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart 79
6.3.6 Conclusie 80
6.3.7 Mogelijkheden voor optimalisatie 81

DEEL IV: EFFECTENSTUDIE STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN EN 150 KV-TRACÉALTERNATIEVEN 82

7 EFFECTENSTUDIE STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN 83

7.1 Invloed op omgevingsveiligheid 83
7.1.1 Effectbeschrijving 83
7.1.2 Locaties van het effect 84
7.1.3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven 85
7.1.4 Conclusie 88
7.1.5 Mogelijkheden voor optimalisatie 88
7.2 Invloed op waterkeringen 88
7.2.1 Effectbeschrijving 88
7.2.2 Locaties van het effect 89
7.2.3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven 90
7.2.4 Conclusie 93
7.2.5 Mogelijkheden voor optimalisatie 93
7.3 Invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico) 93
7.3.1 Effectbeschrijving 93
7.3.2 Locaties van het effect 94
7.3.3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven 97
7.3.4 Conclusie 99
7.3.5 Mogelijkheden voor optimalisatie 99

8 EFFECTENSTUDIE ONDERGRONDSE 150 KV-TRACÉALTERNATIEVEN 100

8.1 Invloed op omgevingsveiligheid 100
8.1.1 Effectbeschrijving 100
8.1.2 Locaties van de milieueffecten 101
8.1.3 Effectbeoordeling 150 kV-tracéalternatieven 104
8.1.4 Conclusie 105
8.2 Invloed op waterkeringen 106
8.2.1 Effectbeschrijving 106
8.2.2 Locaties van de effecten 106
8.2.3 Effectbeoordeling 150 kV-tracéalternatieven 107
8.2.4 Conclusie 108

CONCEPT

DEEL V: MITIGATIE EN LEEMTEN IN KENNIS **109**

9 **MITIGERENDE MAATREGELEN** **110**

10 **LEEMTEN IN KENNIS** **112**

Laatste pagina 112

Bijlage(n) **Aantal pagina's**

CONCEPT

LEESWIJZER

Voor u ligt het deelrapport veiligheid. Dit rapport is onderdeel van de milieueffectrapportage voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. De netuitbreiding betreft het realiseren van een nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding, twee nieuwe hoogspanningsstations en een ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding.

Het milieueffectrapport (MER) voor de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord bestaat uit de volgende onderdelen:
- samenvatting plan-MER;
- hoofdrapport plan-MER;
- deelrapport per milieuthema.

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

Wat leest u in het deelrapport?
Voorliggend deelrapport bevat de effectenstudie voor het thema veiligheid. Het deelrapport is als volgt opgebouwd:
- deel I: beschrijving van het project en de onderzoeksmethodes;
- deel II: effectbeoordeling 380 kV-tracéalternatieven op basis van één mastenrij;
- deel III: effectbeoordeling 380 kV-tracéalternatieven op basis van twee mastenrijen;
- deel IV: effectbeoordeling stationslocatiealternatieven en ondergrondse 150 kV-tracéalternatieven;
- deel V: mitigerende maatregelen en leemten in kennis.

Wat leest u in de samenvatting plan-MER?
De samenvatting is een zelfstandig leesbaar document met daarin een publiekvriendelijke weergave van de informatie uit het plan-MER.

Wat leest u in het hoofdrapport plan-MER?
Het hoofdrapport beschrijft op hoofdlijnen de aanleiding voor, aanpak van en uitkomsten van de milieuonderzoeken. Meer gedetailleerde informatie en onderbouwingen zijn onderdeel van de deelrapporten.

CONCEPT

DEEL I: PROJECTBESCHRIJVING EN ONDERZOEKSMETHODES

CONCEPT

1

BESCHRIJVING VAN HET VOORGENOMEN PROJECT

De 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord kan effecten hebben op het thema veiligheid. Dit deelrapport beschrijft de effecten van de voorgenomen activiteit op externe veiligheid, nautische veiligheid en waterveiligheid. Dit inleidende hoofdstuk beschrijft het voornemen (paragraaf 1.1), de projectonderdelen en het zoekgebied (paragraaf 1.2) en de alternatieven (paragraaf 1.3).

1.1 Aanleiding en voornemen

TenneT heeft de wettelijke taak om de leveringszekerheid van elektriciteit op het transportnet (110 kiloVolt (kV) en hoger) te waarborgen. Dit betekent dat TenneT verantwoordelijk is om continu en betrouwbaar elektriciteit te leveren aan eindgebruikers. TenneT stelt tweejaarlijks investeringsplannen op. Uit analyses voor deze investeringsplannen blijkt dat de huidige en toekomstige transportcapaciteit van het hoogspanningsnet in Noord-Holland onvoldoende is om aan de groeiende vraag te kunnen voldoen.
De berekeningen van TenneT wijzen uit dat een uitbreiding van het bestaande 150 kV-hoogspanningsnet onvoldoende is om de knelpunten in het hoogspanningsnet toekomstbestendig op te lossen. Daarom is een nieuwe bovengrondse 380 kV-verbinding nodig, die het 150 kV-station Middenmeer verbindt met de bestaande 380 kV-verbinding tussen Beverwijk en Diemen (zie notitie Nut en Noodzaak). Het project dat TenneT hiervoor is gestart is de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord (het gebied ten noorden van het Noordzeekanaal, zie afbeelding 1.1). Komt de netuitbreiding er niet, dan hebben de netbeheerders problemen om alle producenten en gebruikers van capaciteit te kunnen voorzien en komt de leveringszekerheid onder druk te staan.

Samenhang met programma VAWOZ

Parallel aan de voorkeursbeslissing van dit project, vindt ook besluitvorming op rijksniveau plaats in het kader van programma Verbindingen Aanlandingen Wind op Zee 2031 - 2040 (programma VAWOZ). Dit programma brengt kansrijke aanlandlocaties in beeld voor windmolenparken op zee, die in de periode 2031 - 2040 worden ontwikkeld. Een aanlanding zorgt ervoor dat een windpark op zee wordt aangesloten op het hoogspanningsnetwerk op land. Als er twee of meer aanlandingen plaatsvinden in de Kop van Noord-Holland voldoet een enkele mastenrij niet voor voldoende transportcapaciteit en is er een nut en noodzaak voor een dubbele mastenrij voor de 380 kV-verbinding. Bij één aanlanding in de Kop van Noord-Holland, volstaat een enkele mastenrij, waarbij beperkte groei in energievraag- en aanbod mogelijk is. Daarom worden in de milieuonderzoeken zowel de effecten van één als van twee mastenrijen onderzocht. Deel II van dit document beschrijft de effecten voor één mastenrij. Deel III doet dit voor twee mastenrijen.

1.2 Projectonderdelen en zoekgebied

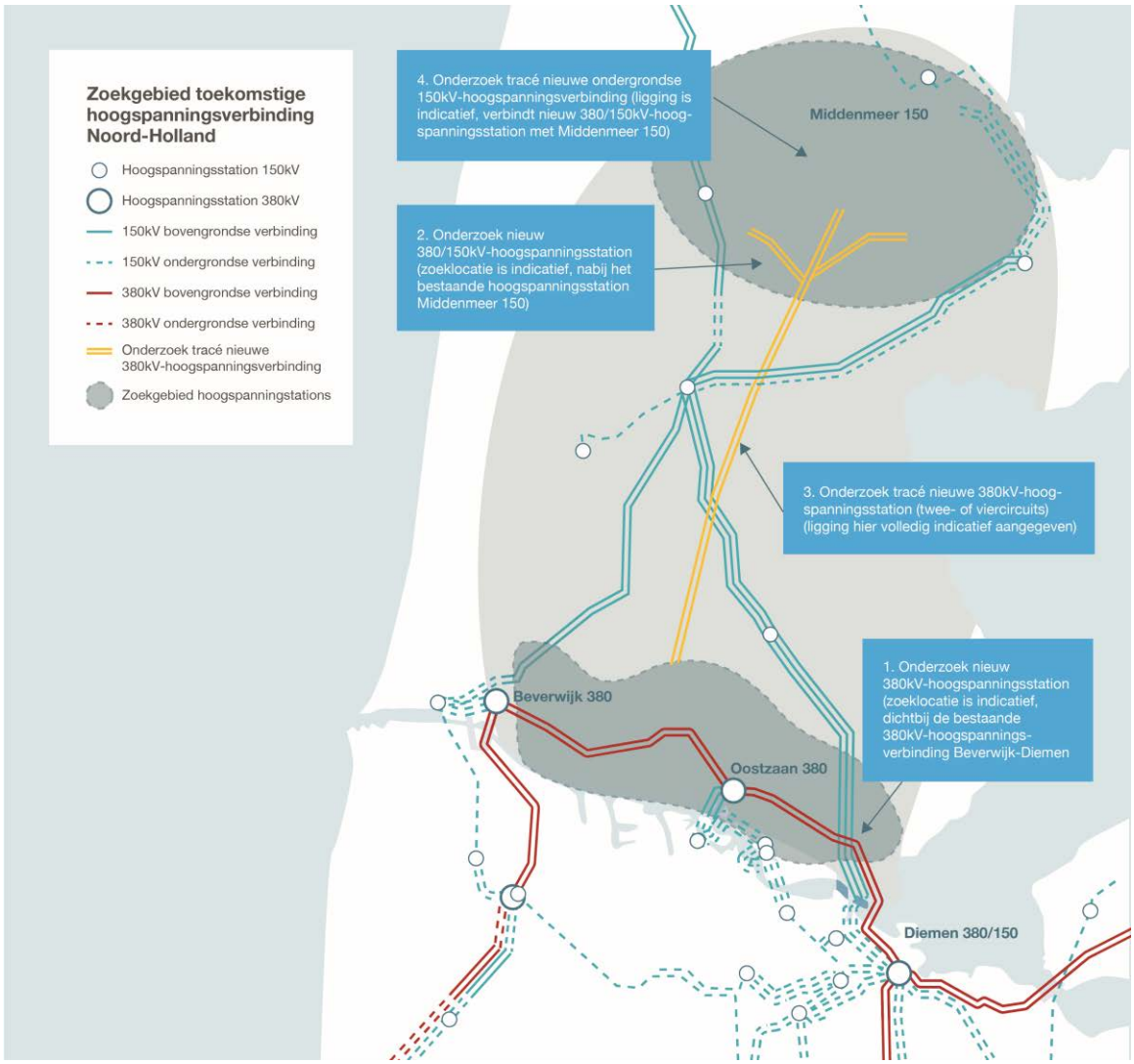
Afbeelding 1.1 laat het zoekgebied zien met daarbinnen de projectonderdelen voor de Netuitbreiding Noord-Holland Noord. De projectonderdelen zijn (zie ook afbeelding 1.1):

1 een nieuw te bouwen 380 kV-hoogspanningsstation nabij de bestaande 380 kV-hoogspanningsverbinding die loopt tussen Beverwijk en Diemen;
2 een nieuw te bouwen 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation (genaamd 'Middenmeer150') bij Agriport A7 in gemeente Hollands Kroon;

CONCEPT

3 een nieuwe bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding tussen de nieuw te bouwen hoogspanningsstations:
   · een verbinding met twee circuits is nodig om knelpunten (toekomstbestendig) op te lossen. Voor twee circuits is één rij van masten nodig;
   · eventueel zijn twee extra circuits benodigd om mogelijke windenergie afkomstig van zee te kunnen transporteren. Voor vier circuits zijn twee rijen van masten nodig;
4 een nieuwe ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding (vier circuits in één kabelbed) die het nieuw te bouwen 380/150 kV-hoogspanningsstation nabij Agriport A7 aansluit op het bestaande 150 kV-hoogspanningsstation Middenmeer150.

Afbeelding 1.1 Projectonderdelen en zoekgebied 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord



Om de netuitbreiding zo optimaal mogelijk te realiseren worden verschillende locaties voor de hoogspanningsstations en verschillende routes voor de hoogspanningsverbindingen onderzocht. Dit zijn de alternatieven. Elk projectonderdeel zoals weergegeven op afbeelding 1.1 heeft eigen alternatieven. De alternatieven worden weergegeven en beschreven in paragraaf 1.3.

1.3 Alternatieven

Deze paragraaf toont en beschrijft de alternatieven voor:
- de 380 kV-verbinding(en) (paragraaf 1.3.1);
- het zuidelijke hoogspanningsstation (paragraaf 1.3.2);
- het noordelijke hoogspanningsstation (paragraaf 1.3.3);
- de ondergrondse 150 kV-verbinding (paragraaf 1.3.3).

Hoe de alternatieven tot stand zijn gekomen is te lezen in de Notitie alternatievenontwikkeling.

1.3.1 Alternatieven 380 kV-hoogspanningsverbinding

Hoofdtracés, deeltracés en verbindingsstukken

De alternatieven voor de bovengrondse 380 kV-hoogspanningsverbinding worden 380 kV-tracéalternatieven genoemd. Hierbij is onderscheid te maken tussen hoofdtracés, deeltracés en verbindingsstukken:
- een **hoofdtracé** verwijst naar een 380 kV-tracéalternatief als geheel van beginpunt tot eindpunt. Er zijn vijf hoofdtracés (donkerblauw, groen, geel, rood en lichtblauw);
- een hoofdtracé is onderverdeeld in **deeltracés.** Elk hoofdtracé bestaat uit vier tot acht deeltracés. Deeltracés kunnen gecombineerd een route vormen tussen een zuidelijk en noordelijk hoogspanningsstation;
- de paarse **verbindingsstukken** verbinden de hoofdtracés met elkaar. Hierdoor is het mogelijk om met deeltracés uit verschillende hoofdtracés een route samen te stellen tussen een zuidelijk en noordelijk hoogspanningsstation.

Het plan-MER geeft inzicht in de milieueffecten van zowel de hoofdracés, deeltracés als de verbindingsstukken. Hieruit ontstaat inzicht in de locatie van de milieueffecten. Ook wordt hiermee het proces van het samenstellen van een route gefaciliteerd. In paragraaf 1.4 wordt dit verder toegelicht.

Corridors en referentielijnen

De hoofdtracés, deeltracés en verbindingsstukken bestaan uit een corridor en een referentielijn:
- **corridors** geven de onderzoeksruimte weer waarbinnen gezocht wordt naar een tracé voor de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding. De corridor vormt de schuifruimte van de referentielijn. De corridors bieden voldoende ruimte om een dubbele mastenrij (vier circuits) te kunnen bouwen;
- door elke corridor loopt een **referentielijn**. Voor het onderzoek naar twee mastenrijen zijn dit twee referentielijnen. De referentielijn is een representatieve route voor de nieuwe hoogspanningsverbinding binnen de corridor. De referentielijnen vormen het uitgangspunt voor het onderzoeken van de (milieu)effecten. De uitkomsten van de effectenstudies kunnen aanleiding zijn om de referentielijn binnen de corridor te verplaatsen.

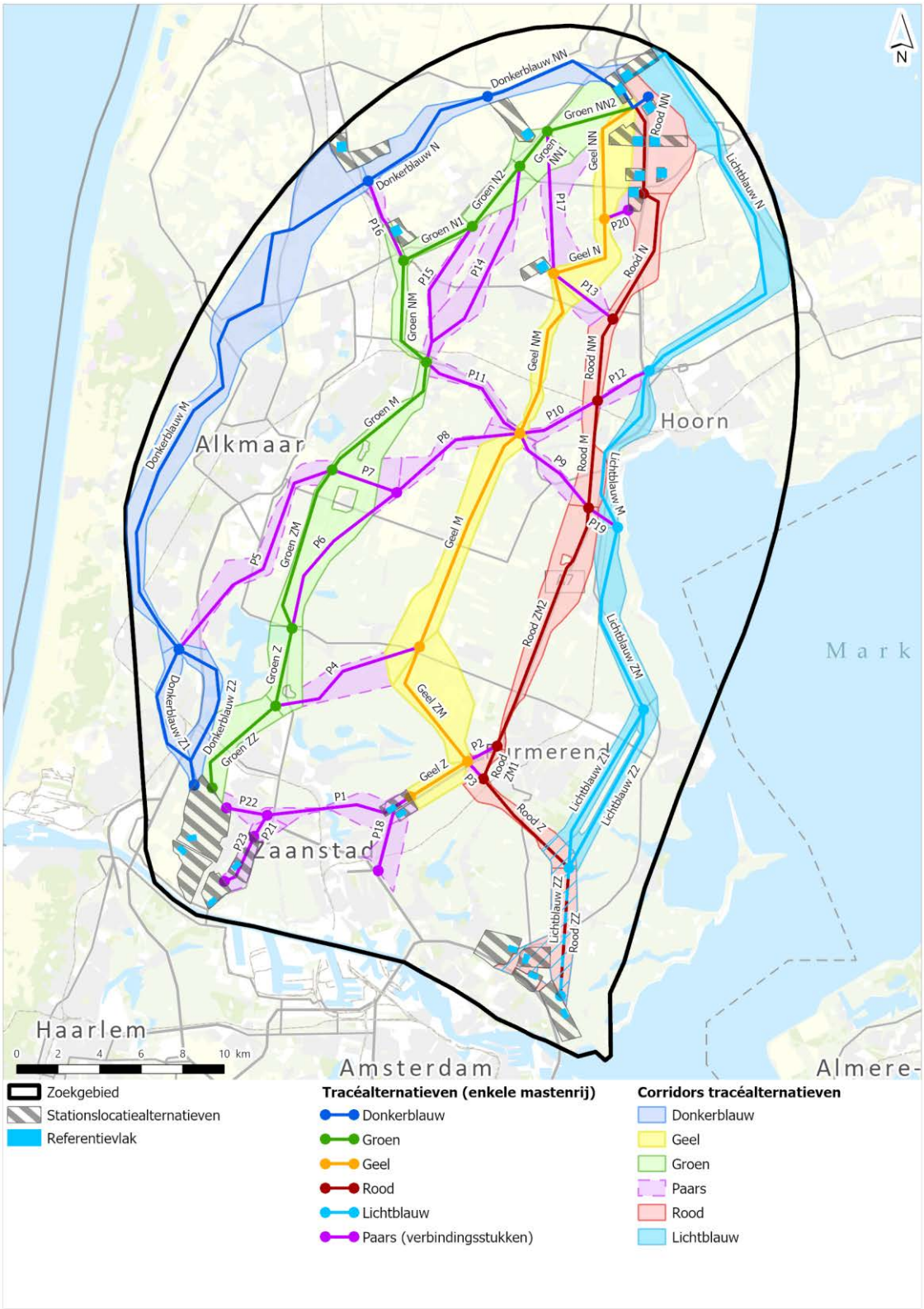
Afbeelding 1.2 laat de 380 kV-tracéalternatieven zien met één mastenrij. De ligging van de referentielijnen voor twee mastenrijen verschilt op sommige locaties van de referentielijn van de enkele mastenrij. Deze zijn weergegeven bij de effectbeoordeling in hoofdstuk 6.

Milieuonderzoek naar zowel één als twee mastenrijen

Dit plan-MER onderzoekt de effecten van de bouw zowel één als van twee mastenrijen. Hiermee wordt ingespeeld op de keuzes die parallel gemaakt worden bij programma VAWOZ (zie paragraaf 1.1). Deel II van dit rapport beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij, deel III doet dit voor de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen. Bij zowel deel II als deel III worden de effecten beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Dit betekent dat niet onderzocht wordt wat de bijkomende effecten zijn van een tweede mastenrij ten opzichte van één mastenrij, maar wat de effecten zijn van twee mastenrijen ten opzichte van de huidige situatie waar nog geen hoogspanningsverbinding gerealiseerd is.

CONCEPT

Afbeelding 1.2 Alternatieven 380 kV-hoogspanningsverbinding met één mastenrij (en stationslocatiealternatieven) op de kaart



Elk deeltracé heeft een eigen afkorting. Deze is opgebouwd uit de kleur van het tracé, de geografische ligging (windrichting) en eventueel een variant wanneer een deeltracé zich opsplitst. Ter illustratie: deeltracé DB-Z1 staat bijvoorbeeld voor donkerblauw Zuid-1, deeltracé LB-ZM voor lichtblauw Zuid-Midden.

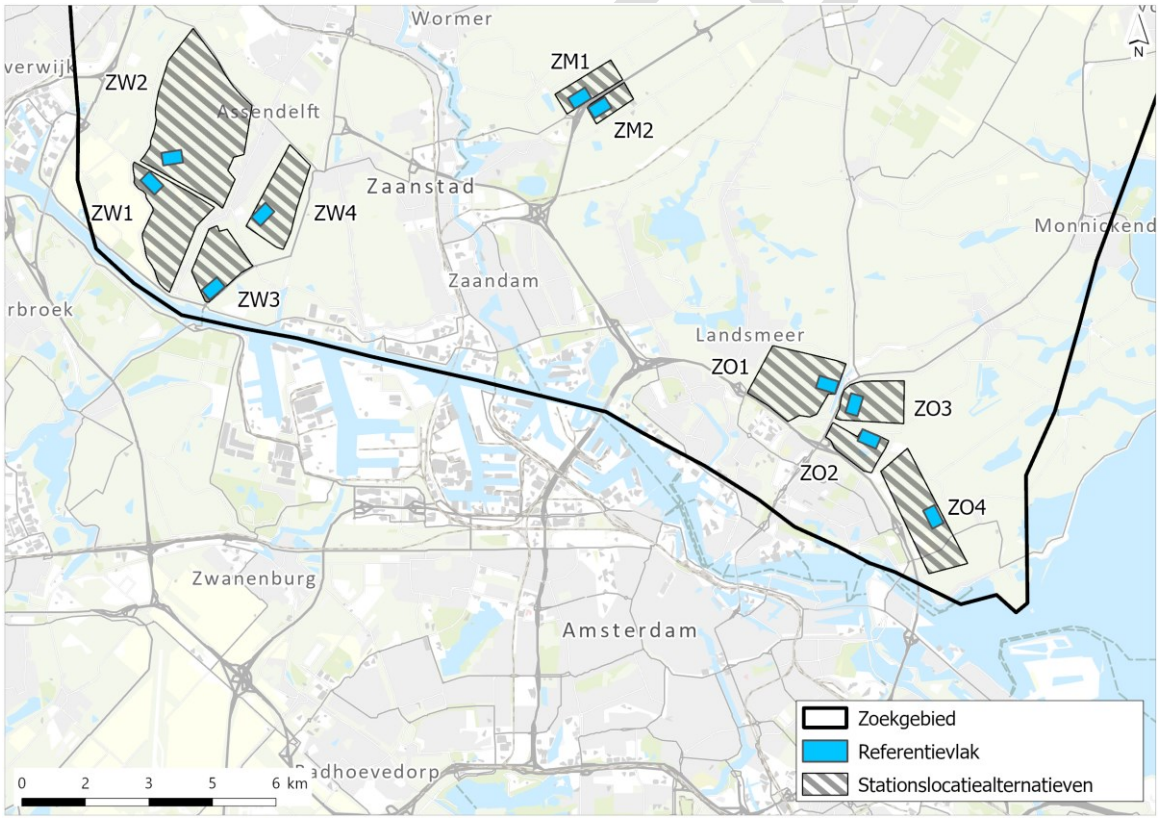
1.3.2 Alternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation

Afbeelding 1.3 toont de stationslocatiealternatieven voor het zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation. Een stationslocatiealternatief omvat het gebied waarbinnen wordt gezocht naar een locatie voor het 380 kV-hoogspanningsstation van circa 17 hectare (ha). Het nieuwe station wordt verbonden met de bestaande 380 kV-verbinding tussen Diemen en Beverwijk. De naamgeving van de stationslocatiealternatieven is gebaseerd op de geografische ligging, namelijk 'zuidwest', 'zuid-midden' en 'zuidoost', gevolgd door een willekeurige nummering.

Referentievlakken

Binnen de stationslocatiealternatieven is een referentievlak (een blauw vlak) ingetekend. Dit is een representatieve locatie voor het nieuwe hoogspanningsstation. Deze locatie staat niet vast, maar vormt het uitgangspunt voor de onderzoeken van de (milieu)effecten. De uitkomsten van de effectenstudies kunnen aanleiding zijn om binnen het gebied van het stationslocatiealternatief een andere locatie voor het hoogspanningsstation verder te onderzoeken. De referentievlakken voor het zuidelijke hoogspanningsstation zijn 17 ha.

Afbeelding 1.3 Alternatieven zuidelijk 380 kV-hoogspanningsstation op de kaart



1.3.3 Alternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation en 150 kV-hoogspanningsverbinding

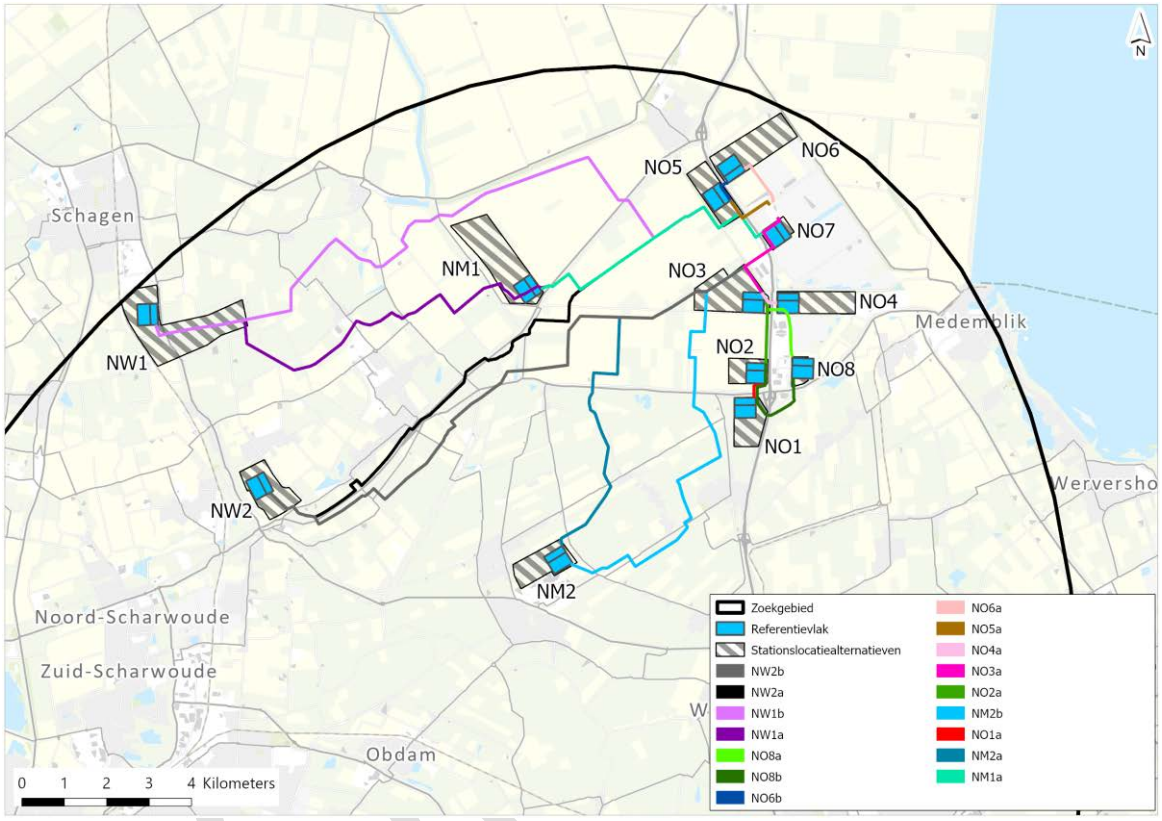
Afbeelding 1.4 toont de stationslocatiealternatieven voor het noordelijke 380/150 kV-hoogspanningsstation. Een stationslocatiealternatief omvat het gebied waarbinnen wordt gezocht naar een locatie voor het 380 kV-hoogspanningsstation van circa 24 ha. Voor de verbinding tussen nieuwe hoogspanningsstation en het bestaande hoogspanningsstation Middenmeer150 zijn 150 kV-tracéalternatieven ontwikkeld. Alle stationslocaties hebben één of twee tracéalternatieven, die (samen) een realistische weergave geven van een

mogelijk tracé. In een volgende fase wordt dit tracé verder uitgewerkt. De naamgeving van de stationslocatiealternatieven is gebaseerd op de geografische ligging, namelijk ‘noordwest, ‘noord-midden’ en ‘noordoost, gevolgd door een willekeurige nummering.

Referentievlakken

Ook voor de noordelijke stationslocatiealternatieven zijn referentievlakken ingetekend. De referentievlakken voor het noordelijke hoogspanningsstation zijn 24 ha.

Afbeelding 1.4 Alternatieven noordelijk 380/150 kV-hoogspanningsstation en 150 kV-hoogspanningsverbinding op de kaart



2

WETTELIJK KADER EN BELEID

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van het vigerend beleid en de regelgeving, relevant voor het thema veiligheid. Het overzicht behandelt verschillende schaalniveaus, voor zover deze van invloed zijn op het voornemen.

Tabel 2.1 Relevante wetgeving en beleid thema veiligheid

Wetgeving en beleid	Uitleg en relevantie
internationaal	
richtlijn 2012/18/EU: Seveso III	Seveso III is een Europese richtlijn die is opgesteld om de risico's van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen te beheersen en te beperken. Hoogspanningsverbindingen en hoogspanningsstations moeten rekening houden met locaties waar grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Seveso III is onder de Omgevingswet onderdeel van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
Europese Richtlijn Overstromingsrisico's (2007)	deze richtlijn stelt een kader vast voor het beoordelen en managen van overstromingsrisico's. De richtlijn verplicht de EU-lidstaten (waaronder Nederland) tot het maken van een voorlopige risicobeoordeling, overstromingsgevaarkaarten, overstromingsrisicokaarten en overstromingsrisicobeheerplannen
nationaal	
Omgevingswet	de Omgevingswet vormt de basis voor regelgeving over de fysieke leefomgeving. De Omgevingswet kent vier besluiten met specifieke regelgeving: het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) en het Omgevingsbesluit (Ob). In het kader van veiligheid is het Bal het meest relevant
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)	in het Bal stelt het Rijk algemene regels voor activiteiten in de fysieke leefomgeving. Het Bal geldt voor alle partijen die actief zijn in de fysieke leefomgeving – burgers, bedrijven en overheid. Over verschillende milieubelastende activiteiten staan in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) algemene regels. Voor veiligheid zijn dit veelal maatregelen om de externe veiligheidsrisico's van een activiteit te beperken. Zo gelden voor een groot aantal risicovolle activiteiten vaste afstanden
Nationaal water programma 2022 - 2027	het Nationaal Water Programma 2022–2027 geeft een overzicht van de ontwikkelingen binnen het waterdomein en legt nieuw ontwikkeld beleid vast. Het programma heeft betrekking op de aspecten nautische veiligheid en waterveiligheid
Overstromingsrisicobeheerplan	de Europese richtlijn overstromingsrisico's vereist dat de lidstaten overstromingsrisicobeheerplannen opstellen voor de aangewezen gebieden in de stroomgebieden op hun grondgebied. In Nederland gaat het om aangewezen gebieden in de stroomgebieden van de Rijn, de Maas, de Eems en de Schelde
Hoogwaterbeschermingsprogramma	in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) versterken de waterschappen en Rijkswaterstaat minimaal 1.300 km dijken en 500 sluizen en gemalen tot 2050. Het HWBP bevat concrete projecten ten aanzien van hoogwaterbescherming
regionaal	
Waterschapsverordening Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	de Waterschapsverordening bevat de regels die gehanteerd worden om watergangen, waterkeringen en wegen te beschermen. Verschillende zones zijn

CONCEPT

Wetgeving en beleid	Uitleg en relevantie
	gedefinieerd waarbinnen verschillende regels gelden ten aanzien van nieuwe ontwikkelingen
Omgevingsverordening NH2022	de omgevingsverordening bevat regels over de leefomgeving in Noord-Holland. Het bevat voorschriften over hoe we omgaan met onze ruimte, natuur, water, lucht en veiligheid. Voor het thema veiligheid bevat de omgevingsverordening onder andere richtlijnen voor risicobeheersing bij gevaarlijke stoffen en activiteiten en regels voor waterkeringen

CONCEPT

3

REFERENTIESITUATIE

Dit hoofdstuk beschrijft de referentiesituatie voor het thema veiligheid. Deze bestaat uit de huidige situatie aangevuld met de autonome ontwikkelingen die relevant zijn voor dit thema. Autonome ontwikkelingen omvatten alle ontwikkelingen en activiteiten die met enige zekerheid gaan plaatsvinden. De referentiesituatie dient als basis voor de beschrijving van de effecten van de projectonderdelen voor de netuitbreiding.

Voor het thema veiligheid beschrijft dit hoofdstuk de referentiesituatie van de volgende aspecten:
- **externe veiligheid**: milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico;
- **nautische veiligheid**: hoofdvaarroutes;
- **waterveiligheid**: primaire waterkeringen, regionale waterkeringen en gebieden met een overstromingsrisico.

3.1 Externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over het externe risico door milieubelastende activiteiten, zoals de opslag, de productie en het transport van gevaarlijke stoffen.

Milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico

Milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico worden opgenomen in het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV) van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Naast de risico's bevat het REV ook informatie over de kwetsbaarheid van gebouwen en locaties. Afbeelding 3.1 laat de milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico uit het REV in het zoekgebied zien.

SEVESO-inrichtingen

De zwaarste categorie in het REV zijn de SEVESO-inrichtingen. Voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet werden dit BRZO-bedrijven genoemd (Besluit Risico's Zware Ongevallen). SEVESO-inrichtingen werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en hebben daardoor een verhoogd risico op zware ongevallen. De SEVESO-richtlijn stelt eisen aan veiligheid van de inrichtingen en aan de preventie van zware ongevallen. Onderdeel hiervan is het opstellen van een veiligheidsbeheerssysteem, het uitvoeren van een veiligheidsrapport en het nemen van maatregelen om de risico's te beperken. Voorbeelden van SEVESO-inrichtingen zijn chemische industrieën, opslagbedrijven en raffinaderijen. De SEVESO-inrichtingen in het zoekgebied zijn te zien op afbeelding 3.1.

Transportroutes voor gevaarlijke stoffen

Het basisnet bevat de infrastructuur (spoor, weg en water) die gebruikt mag worden voor het vervoeren van gevaarlijke stoffen. Het basisnet is opgenomen in het REV en opgesteld om de veiligheid van de leefomgeving te waarborgen. Het basisnet bepaalt onder andere welke routes en welke transportvolumes zijn toegestaan voor het transport van gevaarlijke stoffen. Daarnaast stelt het basisnet ook eisen aan de veiligheid van de transportroutes, zoals de afstand tot kwetsbare objecten en de inrichting van de infrastructuur. Het doel van het basisnet is om een balans te vinden tussen het belang van het transport van gevaarlijke stoffen en de veiligheid van de omgeving. Afbeelding 3.1 laat zien welke infrastructuur binnen het zoekgebied tot het basisnet behoort.

CONCEPT

De snelwegen A8, A9, A10 en A22 zijn in het basisnet aangewezen als route voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De A8, A10 en A22 liggen in het zuidelijke deel van het zoekgebied. De A9 loopt in noordelijke richting tot aan Alkmaar. Vanaf de A8 loopt de A7 helemaal richting het noorden van het zoekgebied. Hier is ook de provinciale weg N9 aangewezen in het basisnet.

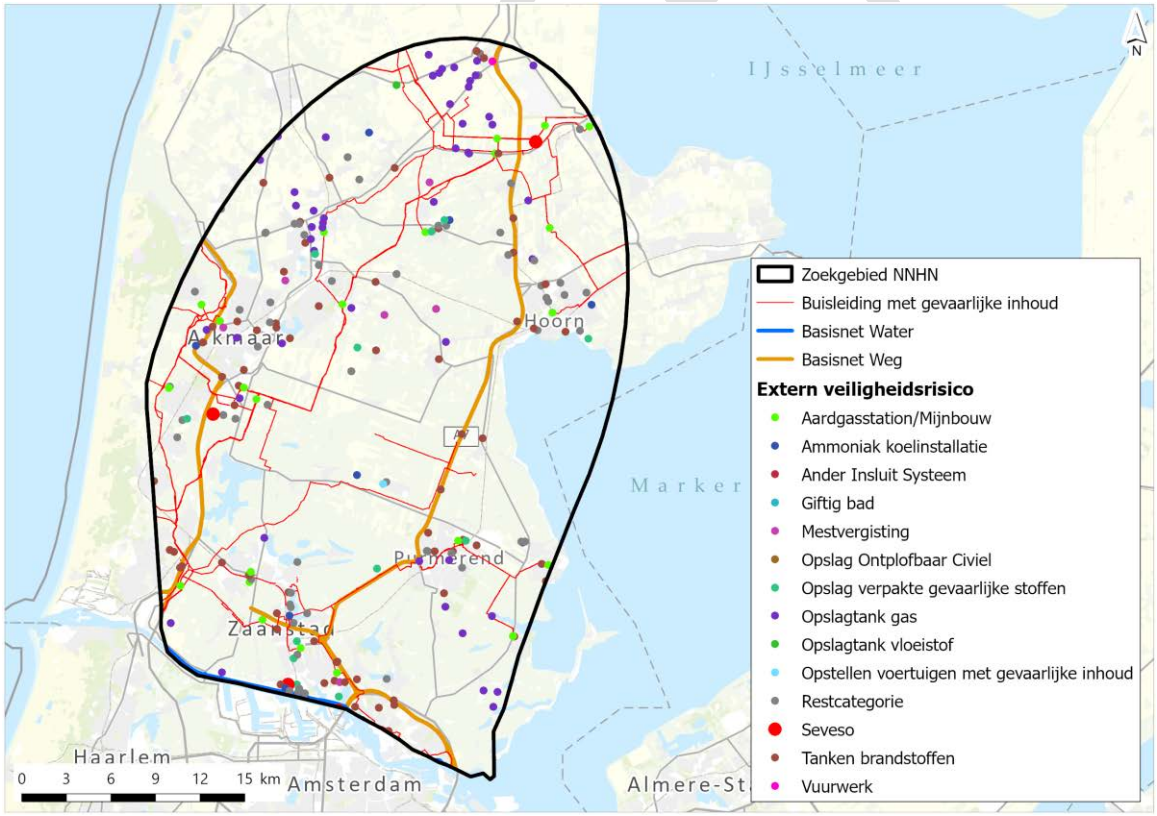
Naast het basisnet weg is sprake van een basisnet water. Dit zijn vaarroutes waarover vervoer van gevaarlijke stoffen is toegestaan. Van IJmuiden tot aan het Markermeer lopen vaarroutes die aan zijn gewezen in het basisnet binnen het zoekgebied. Vanaf IJmuiden loopt de 'corridor Noordzeekanaal' tot het Amsterdamse Westelijk Havengebied. Vanaf hier tot aan Schellingwoude wordt de vaarroute 'corridor Amsterdam-Rijn' genoemd.

De spoortrajecten die zijn aangewezen in het basisnet liggen onder het Noordzeekanaal en bevinden zich dus buiten het zoekgebied.

Vervoer gevaarlijke stoffen via buisleidingen

Buisleidingen transporteren gevaarlijke stoffen die brandbaar, explosief of giftig zijn. Het gaat bijvoorbeeld om aardgas, waterstof of olie. In geval van een lekkage of een breuk in de buisleiding kan dit leiden tot brand, een explosie of het vrijkomen van giftige stoffen. Deze situaties kunnen een direct gevaar vormen voor de veiligheid van nabijgelegen hoogspanningsverbindingen. Buisleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen zijn opgenomen in het REV. Afbeelding 3.1 toont de buisleidingen in het zoekgebied. Deze zijn in beheer van de Gasunie.

Afbeelding 3.1 Milieubelastende activiteiten met een extern veiligheidsrisico in het zoekgebied



Autonome ontwikkelingen

De volgende autonome ontwikkelingen in het zoekgebied zijn relevant voor externe veiligheid:

- momenteel wordt in het kader van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) een studie uitgevoerd naar de aanpak van de A7/A8 tussen Amsterdam en Hoorn. Het project is echter uitgesteld als gevolg van stikstofproblematiek. De verwachting is dat het project niet voor 2025

voortgezet wordt. Daarnaast worden mogelijkheden voor een nieuwe weg tussen de A8 en de A9 onderzocht. Hier wordt niet eerder dan 2027 een besluit over genomen;
- Gasunie-dochteronderneming Hynetwork legt een landelijk waterstofnetwerk aan, onder andere in Noord-Holland. Bij de ontwikkeling van het landelijke waterstofnetwerk worden vooral bestaande leidingen gebruikt die beschikbaar komen omdat er in de komende jaren steeds minder aardgastransport is. Op locaties waar het bestaande netwerk niet geschikt is of niet tijdig beschikbaar is, worden nieuwe leidingen aangelegd.

De autonome ontwikkelingen zijn opgenomen in de Notitie raakvlakken (bijlage bij het hoofdrapport plan-MER).

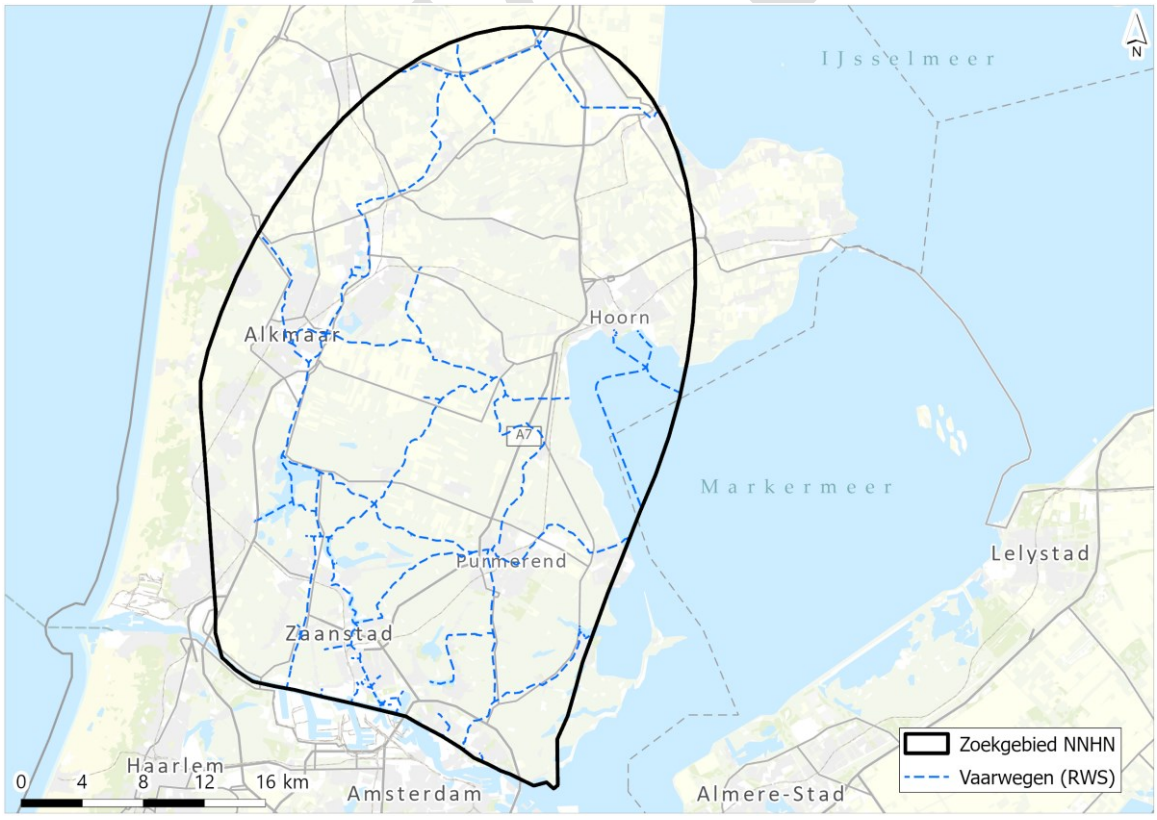
3.2 Nautische veiligheid

Nautische veiligheid verwijst naar de veiligheid op het water, specifiek voor schepen en andere vaartuigen. Het omvat alle maatregelen, regels, en procedures die worden genomen om ongevallen, aanvaringen, en andere gevaren op het water te voorkomen.

Vaarroutes

Afbeelding 3.2 laat de hoofdvaarroutes van Rijkswaterstaat in het zoekgebied zien. De vaarroutes in het Noordzeekanaal, het Noordhollandsch Kanaal en het Markermeer zijn belangrijk voor de beroepsvaart. Daarnaast liggen in het zoekgebied verschillende vaarroutes die voornamelijk voor recreatievaart worden gebruikt, zoals de Zaan.

Afbeelding 3.2 Vaarroutes in het zoekgebied



Autonome ontwikkelingen
In het zoekgebied zijn geen autonome ontwikkelingen bekend met betrekking tot vaarroutes.

3.3 Waterveiligheid

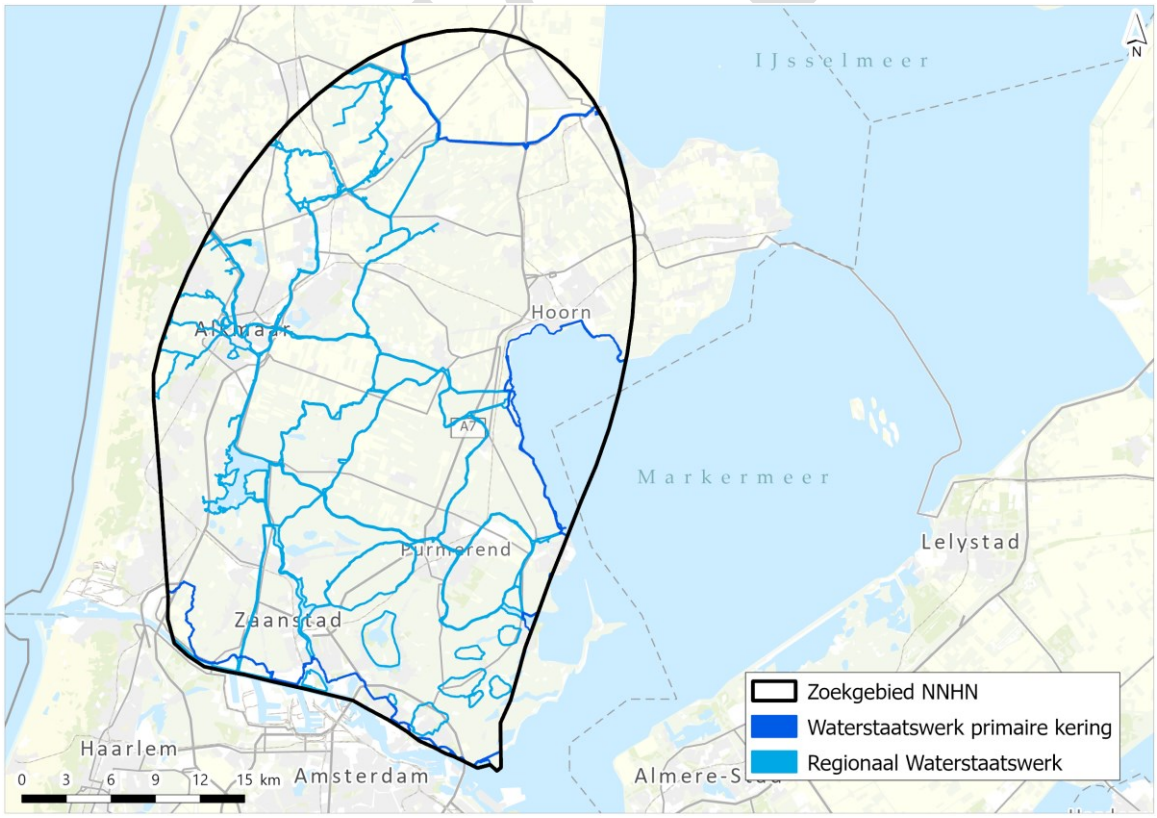
Waterveiligheid gaat om de bescherming van waterkeringen tegen overstromingen. Ook de veiligheid bij een eventuele overstroming is hierbij relevant, mede doordat het zoekgebied onder de zeespiegel ligt.

Waterkeringen
Primaire waterkeringen bieden bescherming tegen overstromingen bij hoogwater vanuit de zee, meren en grote rivieren. In het zoekgebied bieden de aanwezige primaire waterkeringen bescherming tegen buitenwater uit het IJsselmeer en Markermeer. Deze waterkeringen bevinden zich in het oosten en bestaan uit dijken en op diverse locaties bijvoorbeeld ook uit sluizen, inlaatwerken of andere waterstaatskundige constructies. Primaire waterkeringen worden beheerd door Rijkswaterstaat.

Naast primaire waterkeringen liggen in het zoekgebied ook regionale waterkeringen. Deze beschermen het land tegen binnenwater uit de vele meren, kleine rivieren en kanalen. De regionale waterkeringen hebben als hoofdfunctie het borgen van waterveiligheid, maar hebben ook andere functies zoals een weg, recreatiegebied of aanlegplaats voor (plezier)scheepvaart. Regionale waterkeringen worden beheerd door het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.

Onderstaande afbeelding toont de primaire en regionale waterkeringen in het zoekgebied.

Afbeelding 3.3 Primaire en regionale waterkeringen in het zoekgebied



Autonome ontwikkelingen

In het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma worden in het zoekgebied drie waterkeringen versterkt:

- dijkversterkingsproject Schellingwoude;
- dijkversterkingsproject Durgerdam;
- dijkversterkingsproject Markermeerdijken.

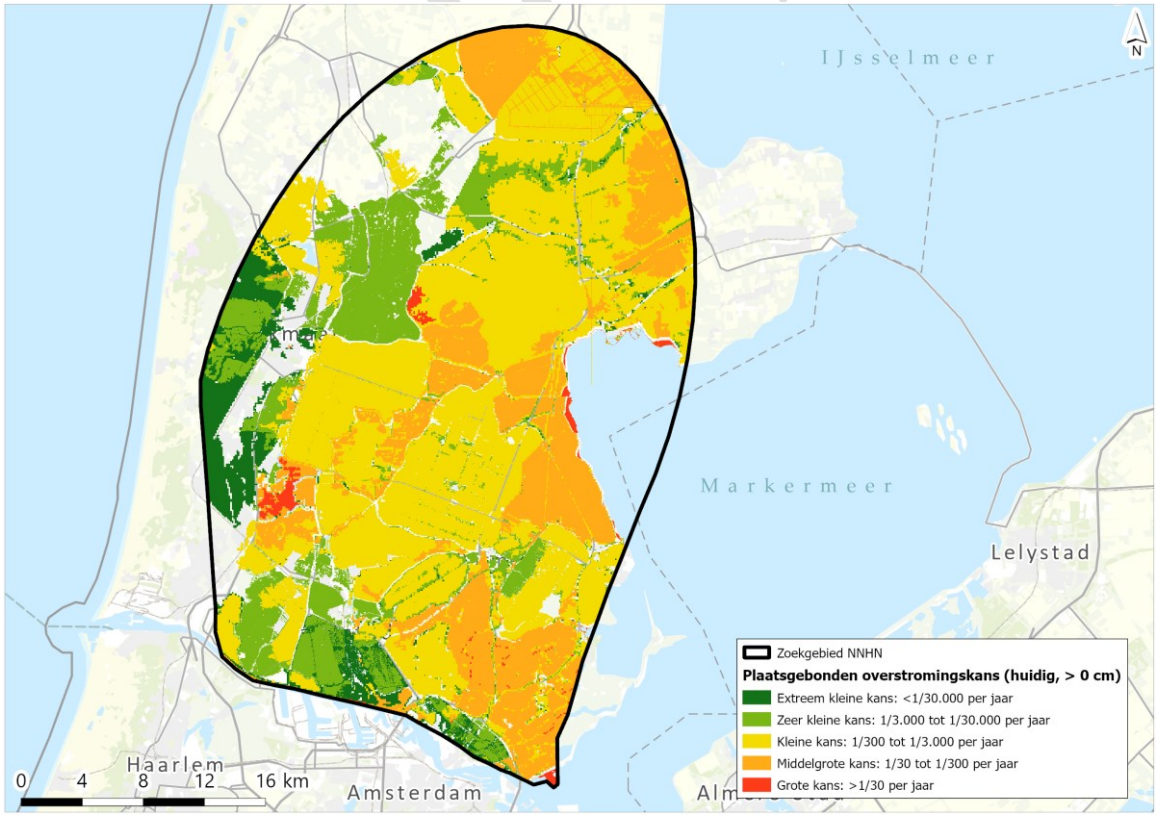
De autonome ontwikkelingen zijn opgenomen in de Notitie raakvlakken (bijlage bij het hoofdrapport plan-MER).

Gebieden met overstromingsrisico

Nederland wil vitale infrastructuur extra beschermen omdat de maatschappelijke ontwrichting groot kan zijn wanneer deze uitvalt. Onderdelen van het hoogspanningsnetwerk van TenneT zijn een voorbeeld van vitale infrastructuur. De overstroming van een hoogspanningsstation kan storingen in het elektriciteitsnet tot gevolg hebben. Daarom streeft TenneT naar locaties voor hoogspanningsstations met een lage overstromingskans en -diepte. Ook heeft het kabinet in 2024 bekendgemaakt de beleidslijn 'rekening houden met water en bodem' als uitgangspunt te kiezen voor de inrichting van Nederland. Hierin wordt benadrukt om bij toekomstige ontwikkelingen meer rekening te houden met overstromingen als gevolg van extreme weersomstandigheden.

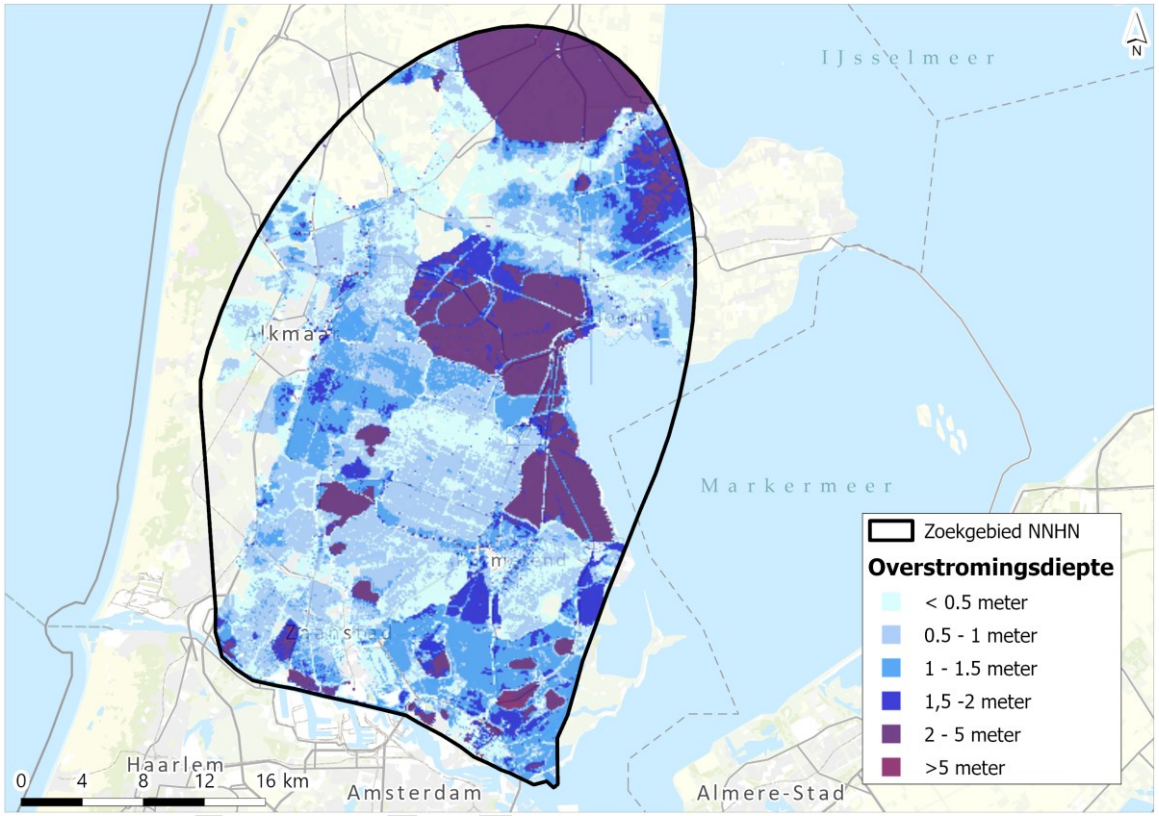
Onderstaande afbeelding laat de plaatsgebonden overstromingskans in het zoekgebied zien. De plaatsgebonden overstromingskans is de kans dat een locatie in één jaar te maken krijgt met een bepaalde overstroming (> 0 cm). De kaart laat zien dat de overstromingskans binnen het zoekgebied uiteenloopt. De plaatsgebonden overstromingskansen zijn gebaseerd op de veiligheidseisen van de waterkeringen.

Afbeelding 3.4 Plaatsgebonden overstromingskans in het zoekgebied



Naast de overstromingskans is ook de potentiële overstromingsdiepte van belang. Dit verwijst naar de hoogte van het water boven het maaiveld (de grondoppervlakte) tijdens een eventuele overstroming. Afbeelding 3.5 laat de potentiële overstromingsdiepte bij een eventuele overstroming in het zoekgebied zien. De overstromingsdiepten variëren per overstromingskans. De kaart laat de overstromingsdiepte zien voor één van de overstromingskansen, namelijk de overstromingsdiepte wanneer een gebied ongeveer 1 keer in de 1.000 jaar overstroomt ('kleine kans' op afbeelding 3.4). De kaart laat zien dat de overstromingsdiepte bij onder andere de laaggelegen Wieringermeerpolder het grootst is.

Afbeelding 3.5 Overstromingsdiepte in het zoekgebied



Autonome ontwikkelingen

De autonome ontwikkelingen met betrekking tot overstromingsrisico zijn gelijk aan de autonome ontwikkelingen voor de waterkeringen.

4

ONDERZOEKSMETHODIEK

Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksmethodiek voor de effectbeschrijving- en beoordeling voor het thema veiligheid. Paragraaf 4.1 beschrijft de onderzoeksopzet op hoofdlijnen. Paragraaf 4.2 brengt in beeld welke effecten worden onderzocht in dit plan-MER. Op basis van deze effecten is het beoordelingskader opgesteld en verder uitgewerkt ten opzichte van de NRD (paragraaf 4.3). Paragraaf 4.4 beschrijft per criterium hoe de effecten onderzocht en beoordeeld worden.

4.1 Onderzoeksaanpak

De onderzoeken in het plan-MER zijn gericht op het in beeld brengen van milieueffecten van de alternatieven per projectonderdeel. Op hoofdlijnen is het onderzoek uitgevoerd in vier stappen:

1 een inventarisatie van relevante onderzoekscriteria;
2 een effectbeschrijving en beoordeling op basis van de referentielijnen en -vlakken;
3 een inventarisatie van optimalisaties van de referentielijnen- en vlakken;
4 een beschrijving van mitigerende maatregelen om (sterk) negatieve effecten te voorkomen of beperken.

Stap 1: een inventarisatie van relevante onderzoekscriteria

Als eerste stap in dit plan-MER geïnventariseerd welke criteria relevant zijn om te onderzoeken, om de milieueffecten van de projectonderdelen volwaardig in beeld te kunnen brengen. Met behulp van ingreep-effectrelaties, is een beoordelingskader met onderzoekscriteria opgesteld. Daarna is per criterium de onderzoeksaanpak uitgewerkt, die als leidraad dient bij de onderzoeken voor:

- de 380 kV-hoogspanningsverbinding voor een enkele mastenrij (hoofdstuk 5);
- de 380 kV-hoogspanningsverbinding voor een dubbele mastenrij (hoofdstuk 6);
- de hoogspanningsstations (hoofdstuk 7);
- de ondergrondse 150 kV-verbinding (hoofdstuk 8).

Stap 2: een beschrijving en beoordeling op basis van de referentielijnen en -vlakken

Voor de relevante onderzoekscriteria zijn de milieueffecten van de alternatieven beschreven en beoordeeld. Dit gebeurt op basis van de referentielijnen en -vlakken binnen de corridors en stationslocatiealternatieven. Deze staan niet vast, maar vormen het uitgangspunt voor de onderzoeken van de milieueffecten in dit plan-MER. De beoordelingen bieden een realistische weergave van de te verwachten milieueffecten en zijn representatief voor de gehele corridors en stationslocatiealternatieven. De uitkomsten van de milieuonderzoeken kunnen aanleiding zijn om de referentielijnen of -vlakken te verplaatsen binnen de corridors en onderzoekslocaties van de stations (zie stap 3: optimalisatie). Tegelijkertijd zijn de referentielijnen en -vlakken met zorg uitgewerkt op basis van technische, milieukundige en ruimtelijke afwegingen. Het is hierdoor niet wenselijk dat in de planuitwerkingsfase geheel nieuwe referentielijnen en -vlakken worden ingetekend.

Stap 3: een inventarisatie van optimalisaties (sterk) negatieve effecten te voorkomen of beperken

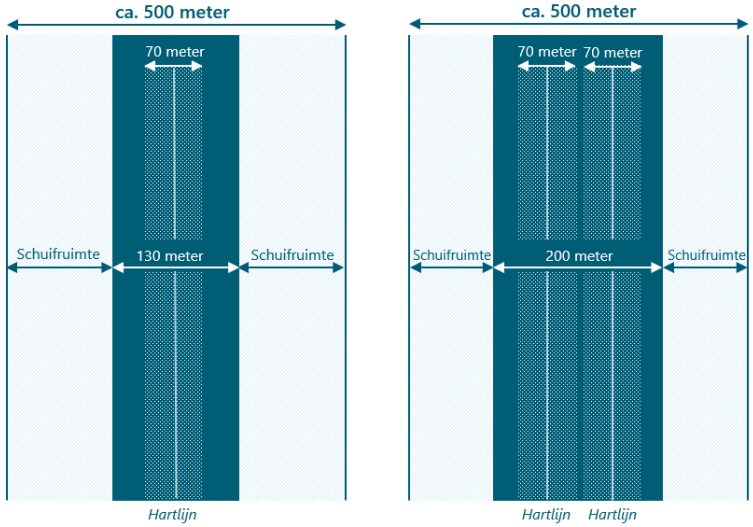
Wanneer (sterk) negatieve effecten optreden is onderzocht of de effecten voorkomen of beperkt kunnen worden door de referentielijn binnen de corridor te verplaatsen of het referentievlak binnen het zoekgebied te verplaatsen. Dit noemen wij in het kader van dit project ‘optimalisaties’. Als optimalisatie mogelijk is, vormt dit belangrijke informatie voor de vergelijking van de tracé- en stationslocatiealternatieven om te komen tot een voorkeursbeslissing. Omdat de voorkeursbeslissing een corridor vastlegt, richt de

CONCEPT

inventarisatie van optimalisaties zich op het aantonen dat er binnen de corridor mogelijkheden zijn om de (sterk) negatieve effecten te beperken of voorkomen.

De beschikbare schuifruimte om een referentielijn binnen een corridor te verplaatsen, verschilt per tracéalternatief en hangt af van de breedte van de corridor. De corridors zijn standaard 500 m breed, wat meer is dan de benodigde ruimte van 130 m voor één mastenrij of 200 m voor twee mastenrijen. toont de schuifruimte voor de 380 kV-tracéalternatieven, met een onderscheid tussen één en twee mastenrijen. De werkwijze voor de stationslocatiealternatieven is vergelijkbaar, waarbij geldt dat de referentievlakken binnen de stationslocatiealternatieven kunnen schuiven.

Afbeelding 4.1 Beschikbare schuifruimte binnen de corridors



Eén mastenrij (twee circuits), met:
- Corridor: ca. 500 meter
- ZRO-strook: 70 meter
- Indicatieve magneetveldzone: ca. 130 meter
- Schuifruimte
- Hartlijn

Twee mastenrijen (vier circuits), met:
- Corridor: ca. 500 meter
- ZRO-strook: 2 x 70 meter
- Indicatieve magneetveldzone: ca. 200 meter
- Schuifruimte
- Hartlijnen

Mogelijke optimalisaties om (sterk) negatieve effecten te voorkomen, zijn na de beschrijving en beoordeling van de milieueffecten per thema in een tabel uitgewerkt:
- in hoofdstuk 5 voor de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij;
- in hoofdstuk 6 voor de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen;
- in hoofdstuk 7 voor de stationslocatiealternatieven;
- in hoofdstuk 8 voor de 150 kV-tracéalternatieven.

Stap 4: een inventarisatie van mitigerende maatregelen om (sterk) negatieve effecten te voorkomen of beperken

Naast het benutten van schuifruimte (optimalisatie) kunnen aanvullend uitvoeringsgerichte mitigerende maatregelen worden toegepast, om (sterk) negatieve effecten te voorkomen of te beperken. Mitigerende maatregelen om (sterk) negatieve effecten te voorkomen zijn daarom net als optimalisaties (zie stap 3) aan het einde van de beschrijving van de milieueffecten per milieuthema opgeschreven. Er kan voor worden gekozen om de maatregelen onderdeel te laten uitmaken van het voorkeursalternatief indien deze het voorkeursalternatief en de verdere uitwerking ervan beïnvloeden. Daarnaast wordt in de volgende fase als onderdeel van het project-MER wederom gekeken naar mitigerende maatregelen, die meer gericht zijn op de inpassing en het verminderen van effecten, maar niet zozeer op de haalbaarheid van het voorkeursalternatief.

4.2 Relevante ingreep-effectrelaties

Een ingreep-effectrelatie beschrijft welke effecten op hoofdlijnen te verwachten zijn door aanleg van een hoogspanningsstation, een bovengrondse hoogspanningsverbinding of een ondergrondse hoogspanningsverbinding. Tabel 4.1 laat de relevante ingreep-effectrelaties zien.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties voor het thema veiligheid

Projectfase					
Ingreep	**Aanleg**	**Gebruik**	**Gevolg**	**Effect**	**Criterium**
aanwezigheid bovengrondse 380 kV-verbinding nabij risicobronnen		X	kans op omvallen van hoogspanningsmasten op risicobronnen	ongeval door brand, explosie of verspreiding van gevaarlijke stoffen	invloed op omgevingsveiligheid
aanwezigheid bovengrondse 380 kV-verbinding nabij hoofdvaarroutes		X	kans op omvallen van hoogspanningsmasten op hoofdvaarroutes	onveilige situatie voor of ongeval met passerende scheepvaart	invloed op nautische veiligheid
aanwezigheid hoogspanningsmast in hoofdvaarroute		X	kans op aanvaring met scheepvaart en verhoogde kans op aanvaring tussen schepen	onveilige situatie voor of ongeval met/tussen passerende scheepvaart	invloed op nautische veiligheid
aanwezigheid bovengrondse 380 kV-verbinding nabij waterkeringen		X	kans op omvallen van hoogspanningsmasten op primaire of regionale waterkering	overstroming door falen van waterkering	invloed op waterkeringen
aanwezigheid 150 kV-verbinding met boring onder waterkering		X	kans op verminderde stabiliteit waterkering	vergroting van de faalkans van de waterkering	invloed op waterkeringen
aanwezigheid hoogspanningsstation in gebied met hoog overstromingsrisico		X	kans op overstroming van het hoogspanningsstation	storingen in het elektriciteitsnet, branden en/of explosies	invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)
realisatie projectonderdelen	X		zwaar werkverkeer over nabijgelegen uitvalswegen	onveilige verkeerssituatie	invloed op de verkeersveiligheid (aanlegfase)
graafwerkzaamheden voor realisatie van de netuitbreiding	X		kans op aantreffen ontplofbare oorlogsresten	ontploffingsgevaar	activiteiten in verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten

4.3 Beoordelingskader en criteria

Uit de ingreep-effectrelaties volgen te verwachten effecten, waarvan de aard en omvang is onderzocht aan de hand van criteria. Niet alle criteria zijn van toepassing op ieder projectonderdeel. In de kolommen naast ‘methode’ staat of een criterium van toepassing is op de stationslocatiealternatieven (S), de 380 kV-tracéalternatieven (380 kV) of de 150 kV-tracéalternatieven (150 kV). Tabel 4.2 presenteert het beoordelingskader voor het thema veiligheid.

CONCEPT

Tabel 4.2 Beoordelingskader thema veiligheid

Aspect	Criterium	Methode	S	380 kV	150 kV
externe veiligheid	invloed op omgevingsveiligheid	ligging risicobronnen binnen richtafstanden assets (GIS-analyse afstanden). Bepaling risicobronnen door bureauonderzoek	X	X	X
nautische veiligheid	invloed op de nautische veiligheid	GIS-analyse ligging assets binnen/nabij vaarroutes		X	
ontplofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten	niet van toepassing (zie toelichting onder de tabel)			
verkeersveiligheid	invloed op de verkeersveiligheid (aanlegfase)	niet van toepassing (zie toelichting onder de tabel)			
waterveiligheid	invloed op waterkeringen	ligging assets binnen invloedsgebied waterkeringen (GIS-analyse doorsnijding (lengte/afstand))	X	X	X
	invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)	ligging assets binnen gebieden met overstromingsrisico (GIS-analyse overstromingsrisico en overstromingsdiepte)	X		

In deze fase van het project vindt geen onderzoek plaats naar de aspecten ontplofbare oorlogsresten en verkeersveiligheid. Onderstaand is dit toegelicht.

Ontplofbare oorlogsresten
De alternatieven worden in dit plan-MER niet beoordeeld op het aspect ontplofbare oorlogsresten. De onderzoeken naar de aanwezigheid van oorlogsresten vinden plaats nadat het voorkeursalternatief is vastgesteld. Dit is het moment waarop de mastlocaties en inrichting van de hoogspanningsstations bekend zijn. Daardoor kunnen de benodigde onderzoeken gerichter uitgevoerd worden. Het eerder in beeld brengen van de aanwezigheid van oorlogsresten heeft weinig meerwaarde en is daarnaast niet bepalend voor de keuze van een voorkeursalternatief. Uitgangspunt is dat oorlogsresten worden vermeden door positionering van de mastlocaties, of indien nodig uit de bodem worden verwijderd. Daardoor wordt in alle gevallen een veiligheidsrisico voorkomen.

Verkeersveiligheid
De alternatieven worden in dit plan-MER niet beoordeeld op het aspect verkeersveiligheid. De werklocaties die nodig zijn voor het aanleggen van de masten en de overige projectonderdelen zijn nog niet bekend in de plan-MER-fase. Hierdoor is een gerichte analyse van de geschiktheid van wegtypes nabij werklocaties om bouwverkeer af te wikkelen nog niet mogelijk. Dit geldt ook voor een analyse van het risico op conflictsituaties met langzaam verkeer (fietsers). In de project-MER van het project wordt dit wel onderzocht. Daarnaast worden in de realisatiefase eisen gesteld aan verkeersbewegingen en routering van bouwverkeer. Uitgangspunt is dat het plaatselijke verkeer zo min mogelijk hinder ondervindt en dat de risico's op onveilige situaties zoveel mogelijk worden beperkt.

4.4 Onderzoeksaanpak per criterium

Deze paragraaf beschrijft per criterium de onderzoeksaanpak, inclusief het bijbehorende studiegebied en de beoordelingsschaal. De onderzoeksaanpak en beoordelingsschaal kan verschillen voor de stationslocatiealternatieven, 380 kV- en 150 kV-tracéalternatieven. Daarom wordt voor elk criterium de onderzoeksaanpak en beoordelingsschaal per projectonderdeel toegelicht. De beoordelingsschalen voor de

CONCEPT

380 kV-tracéalternatieven hebben betrekking op de hoofdtracés. Voor de lokale effecten binnen de deeltracés wordt een verdieping uitgevoerd. Onderstaand kader geeft een toelichting op deze verdieping.

Verdieping op lokale milieueffecten binnen deeltracés en verbindingsstukken
Het plan-MER heeft als doel inzicht te geven in de milieueffecten van de gehele 380 kV-hoogspanningsverbinding. Het milieuonderzoek richt zich dus initieel op de hoofdtracés, zodat een realistisch beeld ontstaat van de milieueffecten van de 380 kV-hoogspanningsverbinding als geheel.

Echter, milieueffecten kunnen ook lokaal binnen het hoofdtracé optreden en per deel van het hoofdtracé verschillen. Dit kan resulteren in een overschatting van de effecten, omdat de effectbeoordeling voor het gehele hoofdtracé volgt uit dat lokale effect. Daarom is het belangrijk om ook lokale milieueffecten van deeltracés mee te nemen in de analyse en apart inzichtelijk te maken. Zo kan er een genuanceerde en eerlijke vergelijking worden gemaakt tussen de alternatieven voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding.

Om bovenstaande reden geeft het milieuonderzoek, naast de effecten voor de hoofdtracés, ook inzicht in lokale milieueffecten binnen de hoofdtracés op deeltracé-niveau. Door de effecten op het niveau van deeltracés te analyseren, ontstaat inzicht in of het wenselijk of noodzakelijk is om bepaalde delen van een hoofdtracé te vermijden en in plaats daarvan een alternatieve route via een aangrenzend hoofdtracé te kiezen. Ook de lokale milieueffecten van de verbindingsstukken worden in beeld gebracht. De verbindingsstukken verbinden de hoofdtracés met elkaar. Hierdoor is het mogelijk om met deeltracés uit verschillende hoofdtracés een route samen te stellen tussen een zuidelijk en noordelijk hoogspanningsstation.

Beoordelingsschalen
De beoordelingsschalen van de milieueffecten voor de hoofdtracés zijn niet geschikt voor de beoordeling van deeltracés en de verbindingsstukken. Hoofdtracés zijn doorgaans ongeveer 50 km lang, terwijl deeltracés soms slechts enkele kilometers beslaan. De beoordelingsschalen zijn ingericht op basis van klassegrenzen die rekening houden met realisatie van de gehele hoogspanningsverbinding, zodat de milieueffecten niet worden onderschat. Denk hierbij aan een klassegrens op basis van een aantal kilometers parallelligging aan buisleidingen, een aantal kilometers doorsnijding van natuurgebied of een aantal woningen binnen de invloedssferen van de hoogspanningsverbinding. Als dezelfde beoordelingsschaal wordt gebruikt voor de deeltracés en verbindingsstukken, krijgen deze dezelfde beoordeling omdat ze door beperkte lengte binnen dezelfde klassen vallen. Dit leidt ertoe dat alle deeltracés hetzelfde beoordeeld worden, waardoor inzicht mist in lokale milieueffecten. Dit inzicht kan de aanleiding zijn om bepaalde delen van een hoofdtracé te vermijden om lokale milieueffecten te voorkomen.

Om de milieueffecten van de deeltracés en verbindingsstukken beter inzichtelijk te maken, worden de effectenstudies verdiept door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen, die voortkomen uit de milieueffecten, helpen de intensiteit van de effecten op deeltracé-niveau voor een specifiek criterium duidelijk te maken. Hoewel deze grenzen kunnen verschillen van die van de hoofdtracés, blijft de kleurcode 'rood' consistent: deze duidt altijd op een sterk negatieve beoordeling (--) die ook aan hoofdtracés wordt toegekend. Hierdoor is geborgd dat ernstige milieueffecten zowel voor hoofd- als deeltracés een prominente rol spelen in het besluitvormingsproces voor de routekeuze. De klassegrenzen voor lokale milieueffecten binnen deeltracés per criterium zijn gepresenteerd in de hoofdstukken 5, 6, 7 en 8.

4.4.1 Invloed op omgevingsveiligheid

Het plaatsgebonden risico (PR) is het risico (uitgedrukt in kans per jaar) dat één persoon die zich onafgebroken en onbeschermd op een plaats bevindt, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een calamiteit met een gevaarlijke stof. Het wordt uitgedrukt in een contour van 10^{-6} per jaar. Dit betekent dat de kans dat per jaar 1 persoon overlijdt door een ongeluk met een gevaarlijke stof niet groter mag zijn dan 1 op een miljoen. Het groepsrisico (GR) legt een relatie tussen de kans op een ramp en het aantal mogelijke slachtoffers. Het groepsrisico wordt uitgedrukt in een grafiek die de kans op een incident met gevaarlijke

CONCEPT

stoffen afzet tegen het aantal slachtoffers dat daarbij kan vallen. De ligging van assets horende bij de netuitbreiding binnen richtafstanden van risicobronnen kan invloed hebben op de omgevingsveiligheid (zowel het PR als het GR).

Studiegebied

Voor het criterium 'invloed op omgevingsveiligheid' is het studiegebied gelijk aan het zoekgebied. Onderzoek wordt uitgevoerd naar de ligging van de alternatieven binnen richtafstanden van risicobronnen. Deze richtafstanden reiken niet tot buiten het zoekgebied.

Methode

Een bureaustudie wordt uitgevoerd waarbij doormiddel van een GIS-analyse wordt gekeken naar de ligging van de alternatieven binnen richtafstanden van risicobronnen. Onder risicobronnen worden verstaan:

1 inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen;
2 infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen;
3 buisleidingen met gevaarlijke stoffen.

380 kV-tracéalternatieven (één en twee mastenrijen)

Voor de 380 kV-tracéälternatieven wordt ten eerste onderzocht of een hoogspanningsmast op een inrichting voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen kan vallen. Hierbij wordt gekeken of de referentielijnen van de hoofdtracés binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een inrichting liggen. Dit is de belemmeringenzone. Hoewel de mastlocaties in deze fase van het project nog niet bekend zijn, wordt hierbij uitgegaan van een worst-case scenario waarbij een mast zo dicht mogelijk bij een risicobron komt te staan.

Ten tweede wordt gekeken of de referentielijnen van de hoofdtracés infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen kruisen. Tot slot wordt voor de hoofdtracés onderzocht of er sprake is van parallelloop met buisleidingen.

Stationslocatiealternatieven

Voor de stationslocatiealternatieven wordt onderzocht of de referentievlakken binnen 25 m van een risicobron liggen. Deze afstand komt voort uit het beleid van TenneT. Door het aanhouden van een risicoafstand van 25 m wordt de kans verkleind dat hoogspanningsinfrastructuur moet worden uitgeschakeld (en de bijbehorende gevolgen voor leveringszekerheid) bij een brand of explosie.

150 kV-tracéalternatieven

De richtafstand van 25 m is, conform TenneT-beleid, niet van toepassing op ondergrondse hoogspanningskabels. De veiligheidsrisico's bij een ongeval met een risicobron zijn vanwege de ondergrondse ligging beperkt. Daarom wordt voor de ondergrondse 150 kV-tracéalternatieven onderzocht of deze risicobronnen kruisen. Daarnaast wordt onderzocht of er sprake is van parallelloop met buisleidingen van meer dan 150 m. Bij een parallelloop van meer dan 150 m moet er minimaal 1.000 m afstand worden aangehouden. Bij een afstand van meer dan 1.000 m is er geen sprake van beïnvloeding. Dit is een beleidsregel uit het programma van eisen van TenneT.

Beoordelingsschaal

Tabel 4.3 laat de beoordelingsschaal zien voor de 380 kV-tracéalternatieven (hoofdtracés), stationslocatiealternatieven en 150 kV-tracéalternatieven. Positieve effecten en beperkt negatieve effecten op omgevingsveiligheid treden niet op. Voor de 380 kV-tracéalternatieven geldt dat de beoordelingsschaal van toepassing is op de hoofdtracés.

Tabel 4.3 Beoordelingsschaal invloed op plaatsgebonden risico en groepsrisico

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	- **380 kV**: de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist SEVESO-inrichtingen - **stations**: het referentievlak ligt binnen 25 m van SEVESO-inrichtingen

CONCEPT

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
		- **150 kV**: het tracéalternatief kruist SEVESO-inrichtingen
-	negatief effect	- **380 kV**: · de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist overige risicovolle inrichtingen of infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen · het hoofdtracé heeft parallelloop met buisleidingen voor meer dan 1.000 m - **stations**: het referentievlak ligt binnen 25 m van overige risicobronnen - **150 kV**: het tracéalternatief kruist overige risicobronnen of ligt parallel aan een buisleiding voor meer dan 150 m
0	neutraal effect	de tracéalternatieven (380 kV en 150 kV) kruisen geen risicobronnen en de stations liggen niet binnen 25 m van risicobronnen

4.4.2 Invloed op nautische veiligheid

Nautische veiligheid verwijst naar de veiligheid op het water, specifiek met betrekking tot schepen en andere vaartuigen. Het omvat alle maatregelen, regels, en procedures die worden genomen om ongevallen, aanvaringen, en andere gevaren op het water te voorkomen.

Studiegebied

Voor nautische veiligheid is het studiegebied gelijk aan het zoekgebied. De realisatie van de netuitbreiding heeft geen effecten op de nautische veiligheid buiten het zoekgebied.

Methode

De invloed op nautische veiligheid wordt onderzocht in een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij wordt gekeken naar de ligging van de alternatieven ten opzichte van de hoofdvaarroutes van Rijkswaterstaat. Door de ondergrondse ligging hebben de 150 kV-tracéalternatieven geen invloed op nautische veiligheid. Ook is de beoordeling niet aan de orde voor de stationslocatiealternatieven aangezien deze hoe dan ook op land gerealiseerd worden.

380 kV-tracéalternatieven (één en twee mastenrijen)

De hoogspanningsmasten voor de 380 kV-hoogspanningsverbinding(en) kunnen invloed hebben op de nautische veiligheid. Ten eerste kan een hoogspanningsmast omvallen en op een vaarroute belanden. Daarom wordt onderzocht of de referentielijnen van de hoofdtracés binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van hoofdvaarroutes liggen. Hoewel de mastlocaties in deze fase van het project nog niet bekend zijn, wordt hierbij uitgegaan van een worst-case scenario waarbij een hoogspanningsmast zo dicht mogelijk bij een hoofdvaarroute wordt geplaatst.

Ten tweede kunnen door het omvallen van hoogspanningsmasten hoogspanningslijnen op een hoofdvaarroute vallen. Dit is mogelijk wanneer een vaarroute gekruist wordt, ook al staan de dichtstbijzijnde masten op minimaal 58 m afstand. Daarom wordt onderzocht of de referentielijnen van de hoofdtracés hoofvaarroutes kruisen.

Ten derde bestaat de mogelijkheid dat één of meerdere hoogspanningsmasten in een hoofdvaarroute moeten worden geplaatst. Dit kan leiden tot een aanvaring met een hoogspanningsmast. Ook kan een hoogspanningsmast in een vaarroute invloed hebben op het reeds bestaande risico van een aanvaring tussen twee schepen. Masten in vaarroutes verkleinen de ruimte voor schepen om elkaar te passeren, of kunnen zorgen voor visuele hinder, wat de kans op een aanvaring kan vergroten.

In deze fase van het project is het nog niet duidelijk waar de masten komen te staan. Wel kan een inschatting gemaakt worden. Het uitgangspunt voor de 380 kV-verbinding is namelijk dat elke 400 m een mast wordt geplaatst. Voor de effectbeoordeling wordt als uitgangspunt gehanteerd dat een mast in het water kan komen te staan, wanneer een referentielijn voor minimaal 400 m over een vaarroute heen loopt. Hoewel dit niet met zekerheid te zeggen is, geeft deze methode in deze fase van het project wel voldoende

CONCEPT

beeld van het onderscheid tussen de alternatieven en de deeltracés daarbinnen. Verdere detailuitwerking vindt plaats in het project-MER wanneer de precieze mastlocaties bepaald worden.

Beoordelingsschaal

Tabel 4.4 laat de beoordelingsschaal zien voor de 380 kV-tracéalternatieven (hoofdtracés). Sterk negatieve effecten op nautische veiligheid treden niet op omdat nergens een niet-vergunbare situatie ontstaat. Positieve effecten treden niet op omdat de komst van een hoogspanningsverbinding niet zorgt voor een verbetering van de nautische veiligheid.

Tabel 4.4 Beoordelingsschaal invloed op nautische veiligheid

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	negatief effect	de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een hoofdvaarroute voor minimaal 400 m, een mast moet mogelijk in de vaarroute worden geplaatst
0/-	beperkt negatief effect	de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een hoofdvaarroute, maar de afstand is minder dan 400 m
0	neutraal effect	de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist geen hoofdvaarroute

4.4.3 Invloed op waterkeringen

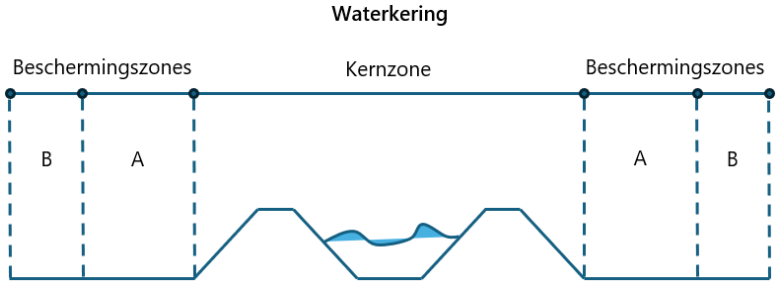
Studiegebied

Het studiegebied voor invloed op waterkeringen is gelijk aan het zoekgebied. De voorgenomen netuitbreiding heeft geen invloed op de waterkeringen buiten het zoekgebied.

Methode

De invloed op waterkeringen wordt onderzocht in een bureaustudie met een GIS-analyse. Hierbij wordt gekeken naar de ligging van de alternatieven ten opzichte van de kernzone en beschermingszones van primaire en regionale waterkeringen. De kernzone verwijst naar het eigenlijke dijk-, duin- of damlichaam waar de waterkering uit bestaat. Bouwwerken in deze zone zijn niet toegestaan. Buiten de kernzone liggen beschermingszone A en beschermingszone B. In deze zones gelden regels en beperkingen ten aanzien van (bouw)activiteiten. In beschermingszone A gelden meer en strengere regels en beperkingen dan in beschermingszone B, die op grotere afstand van de waterkering ligt. Een compleet overzicht van de regels en beperkingen binnen de beschermingszones is opgenomen in de Waterschapsverordening van het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Afbeelding 4.2 laat een illustratie zien van de verschillende zones van een waterkering.

Afbeelding 4.2 Zones van een waterkering



* De breedtes van de verschillende zones variëren.

CONCEPT

380 kV-tracéalternatieven (één en twee mastenrijen)

Hoogspanningsmasten kunnen op twee manieren effect hebben op de waterkerende functie van de primaire waterkeringen. Ten eerste door falen van de masten (omvallen) en ten tweede doordat de bouw of aanwezigheid van de masten invloed heeft op de geotechnische stabiliteit van de waterkering. De invloed op de geotechnische stabiliteit is afhankelijk van de fundering, de opbouw van de ondergrond, de afstand van de mast tot de kernzone van de dijk en de trillingen in de bouw-, sloop- en gebruiksfase. Geotechnische risico's door trillingen in de bouw- en sloopfase worden als risico gezien maar kunnen voldoende worden beheerst door in de planuitwerkingsfase in het vergunningentraject voorwaarden te stellen aan de uitvoering.

Voor de 380 kV-tracéalternatieven wordt daarom onderzocht of de referentielijnen van de hoofdtracés de beschermingszones van waterkeringen kruisen. Wanneer deze kruising langer dan 400 m is, kan het niet uitgesloten worden dat een mast in een beschermingszone gebouwd moet worden.

Stationslocatiealternatieven

Voor de stationslocatiealternatieven wordt onderzocht of de referentievlakken overlappen met de beschermingszones van primaire en regionale waterkeringen.

150 kV-tracéalternatieven

Voor het kruisen van een waterkering met 150 kV-verbindingen is een gestuurde boring het uitgangspunt. Onder voorwaarden gesteld in wet- en regelgeving is deze boring in principe uitvoerbaar. Door de waterkeringen te kruisen met een boring, treden effecten op de waterkeringsveiligheid niet op. Het (toekomstig) waterkerend vermogen van de waterkering wordt hiermee namelijk niet aangetast. Omdat de boringen worden ingezet buiten de beschermingszones van de dijk, wordt tevens de stabiliteit en uitbreidingsruimte van de waterkeringen niet aangetast. Hierdoor is een sterk negatieve (--) of negatieve (-) beoordeling voor dit criterium niet van toepassing. Echter geldt wel: hoe minder activiteiten in, onder en rondom waterkeringen, hoe beter. Daarom worden tracéalternatieven die een of meerdere waterkeringen kruisen als beperkt negatief beoordeeld.

Beoordelingsschaal

Tabel 4.5 laat de beoordelingsschaal zien voor de 380 kV-tracéalternatieven, de stationslocatiealternatieven en de 150 kV-tracéalternatieven. Positieve effecten op waterkeringen zijn niet van toepassing.

Tabel 4.5 Beoordelingsschaal invloed op waterkeringen

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
--	sterk negatief effect	- **380 kV**: de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400 m onafgebroken - **stations**: het referentievlak overlapt met beschermingszone A van een waterkering
-	negatief effect	- **380 kV**: de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist beschermingszone B van een waterkering voor meer dan 400 m onafgebroken - **stations**: het referentievlak overlapt met beschermingszone B van een waterkering
0/-	beperkt negatief effect	- **380 kV**: de referentielijn van het hoofdtracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een waterkering, maar voor minder dan 400 m onafgebroken - **150 kV**: het tracéalternatief kruist een of meerdere primaire of regionale waterkeringen
0	neutraal effect	het alternatief overlapt niet met een kern- of beschermingszone van een waterkering

CONCEPT

4.4.4 Invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)

Nederland wil vitale infrastructuur extra beschermen omdat de maatschappelijke ontwrichting groot kan zijn wanneer deze uitvalt. Onderdelen van het hoogspanningsnetwerk van TenneT zijn een voorbeeld van vitale infrastructuur. De overstroming van een hoogspanningsstation kan storingen in het elektriciteitsnet tot gevolg hebben. Daarom streeft TenneT naar locaties voor hoogspanningsstations met een lage overstromingskans en -diepte.

Studiegebied

Het studiegebied voor invloed op waterveiligheid is gelijk aan het zoekgebied. De overstromingsrisico's en overstromingsdiepten buiten het zoekgebied zijn niet relevant voor de assets horende bij de netuitbreiding.

Methode

Het overstromingsrisico wordt enkel onderzocht voor de stationslocatiealternatieven en is niet relevant voor de bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbindingen. De hoogspanningsmasten zijn namelijk bestand tegen overstromingen en de lijnen in de masten hangen op ten minste 20 m hoogte. De kabels van de ondergrondse verbinding zijn waterdicht, en worden niet of nauwelijks beïnvloed door een eventuele overstroming.

Stationslocatiealternatieven

De invloed op waterveiligheid wordt onderzocht met een GIS-analyse. Hierbij wordt gekeken naar ligging van de stationslocatiealternatieven ten opzichte van gebieden met een hoog overstromingsrisico. Daarnaast wordt voor deze gebieden de overstromingsdiepte geanalyseerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van kaarten van Klimaateffectatlas Nederland. Deze kaarten bevatten informatie over de plaatsgebonden overstromingskans en de overstromingsdiepte.

Beoordelingsschaal

Tabel 4.6 laat de beoordelingsschaal zien voor de stationslocatiealternatieven. Sterk negatieve effecten en positieve effecten op waterveiligheid treden niet op.

Tabel 4.6 Beoordelingsschaal invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)

Score	Betekenis	Wanneer toegekend
-	negatief effect	het referentievlak overlapt met gebieden met een middelgrote tot grote plaatsgebonden overstromingskans (>1/30 tot 1/300 per jaar)
0/-	beperkt negatief effect	het referentievlak overlapt met gebieden met een kleine plaatsgebonden overstromingskans (1/300 tot 1/3.000 per jaar)
0	neutraal effect	het referentievlak overlapt alleen met gebieden met een zeer kleine tot extreem kleine plaatsgebonden overstromingskans (1/3.000 tot 1/30.000 per jaar of < 1/30.000 per jaar)

CONCEPT

DEEL II: EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET ÉÉN MASTENRIJ

CONCEPT

5

EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET ÉÉN MASTENRIJ

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij gepresenteerd voor het thema veiligheid. Dit gebeurt per criterium, zoals beschreven in hoofdstuk 4. Elk criterium begint met een factsheet. Hierin worden de belangrijkste milieueffecten ten aanzien van het criterium samengevat en visueel gepresenteerd. De volledige effectenstudie per criterium is te vinden na de factsheets.

CONCEPT

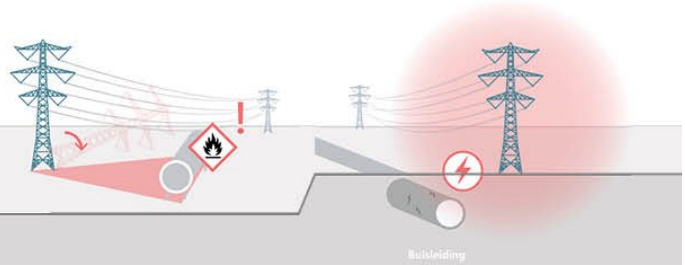
Factsheet **Veiligheid**

Wat zijn de effecten op de **omgevingsveiligheid** van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij?

Waar gaat dit onderzoek over?

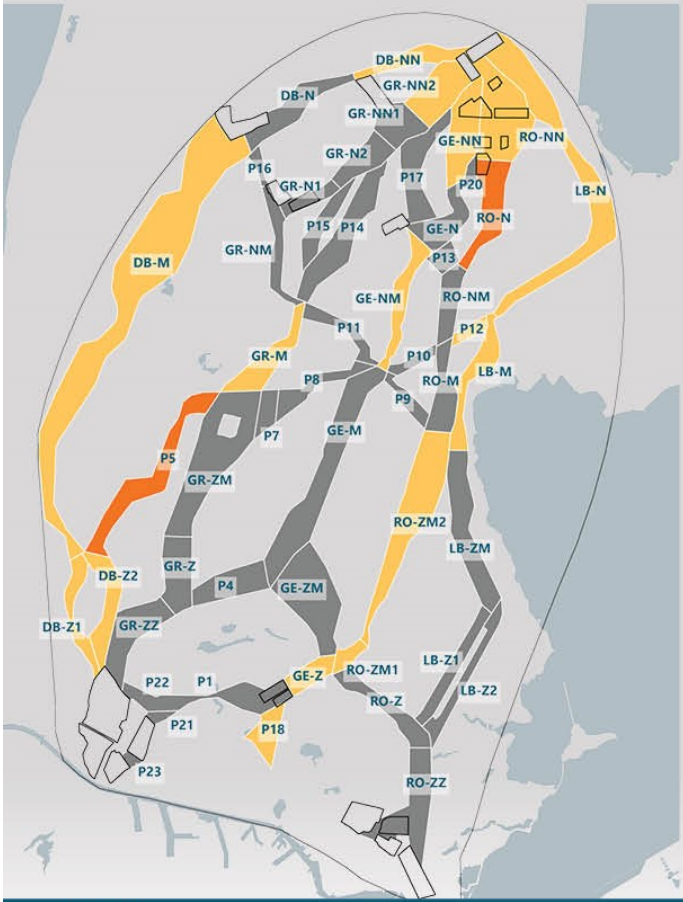
Dit onderzoek beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij op risicobronnen. Onder risicobronnen worden verstaan:

- inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen;
- infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (wegen aangewezen in het basisnet);
- buisleidingen met gevaarlijke stoffen.



Een mast kan op een risicobron vallen

Een mastenrij kan door elektromagnetische beïnvloeding buisleidingen beschadigen



Legenda

- binnen 58 m van het deeltracé liggen SEVESO-inrichtingen
- binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen en het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
- binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen of het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
- binnen 58 m van het deeltracé liggen geen risicobronnen

Hoe zijn de hoofdtracés beoordeeld?

Negatieve effecten treden op voor alle hoofdtracés:

- tracé donkerblauw kruist de A7 en A9, welke zijn aangewezen in het Register Externe Veiligheid (REV) als infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen;
- tracé groen kruist een opslagtank voor propaan;
- tracé geel kruist een opslagtank voor propaan, een locatie voor mestvergisting en de A7;
- tracé rood kruist een tankstation en de A7;
- tracé lichtblauw kruist de A7.

Daarnaast liggen alle hoofdtracés voor meer dan 1000 m parallel aan buisleidingen.

Donkerblauw	Groen	Geel	Rood	Lichtblauw
-	-	-	-	-

Waar treden effecten op binnen de deeltracés?

Binnen de hoofdtracés zijn verschillen te zien tussen deeltracés waar milieueffecten sterker of juist minder sterk optreden. De kaart hier links laat zien waar de meeste risicobronnen gekruist worden.

TenneT

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Antea Group

5.1 Invloed op omgevingsveiligheid

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. De paragraaf is als volgt ingedeeld:

- paragraaf 5.1.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 5.1.2 toont op kaart waar de milieueffecten optreden;
- paragraaf 5.1.3 beoordeelt de milieueffecten die relevant zijn voor de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met één mastenrij;
- paragraaf 5.1.4 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij;
- paragraaf 5.1.5 presenteert de milieueffecten van de deeltracés op kaart;
- paragraaf 5.1.6 bevat de conclusie;
- paragraaf 5.1.7 licht de mogelijkheden voor optimalisatie toe.

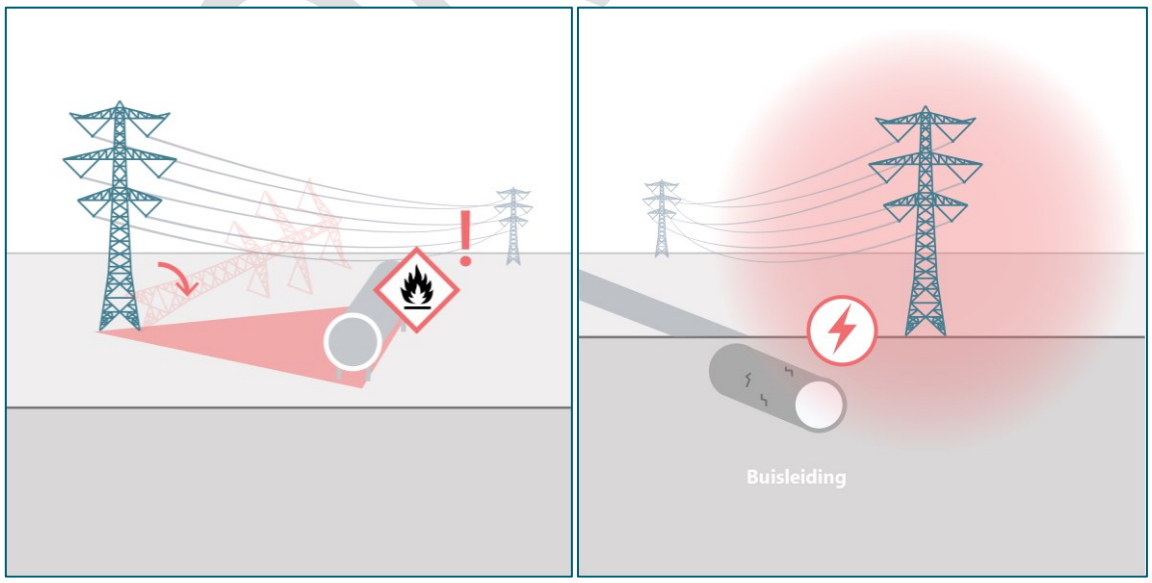
5.1.1 Effectbeschrijving

Op een aantal locaties langs de 380 kV-tracéalternatieven kan een hoogspanningsmast omvallen op een nabijgelegen risicobron. Deze mogelijkheid bestaat wanneer een risicobron binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Dit kan leiden tot slachtoffers als gevolg van brand, een explosie of de verspreiding van gevaarlijke stoffen.

Daarnaast kan er bij langdurige paralelloop met buisleidingen sprake zijn van elektromagnetische beïnvloeding. Hierbij zorgen de magneetvelden rond de hoogspanningsverbinding voor spanningen in de nabijgelegen metalen buisleiding. Dit kan leiden tot beschadigingen, met de verspreiding van gevaarlijke stoffen als gevolg.

Afbeelding 5.1 visualiseert beide milieueffecten.

Afbeelding 5.1 Visualisatie van het omvallen van een mast op een risicobron (links) en het beschadigen van een buisleiding door elektromagnetische beïnvloeding (rechts)



CONCEPT

5.1.2 Locaties van de milieueffecten

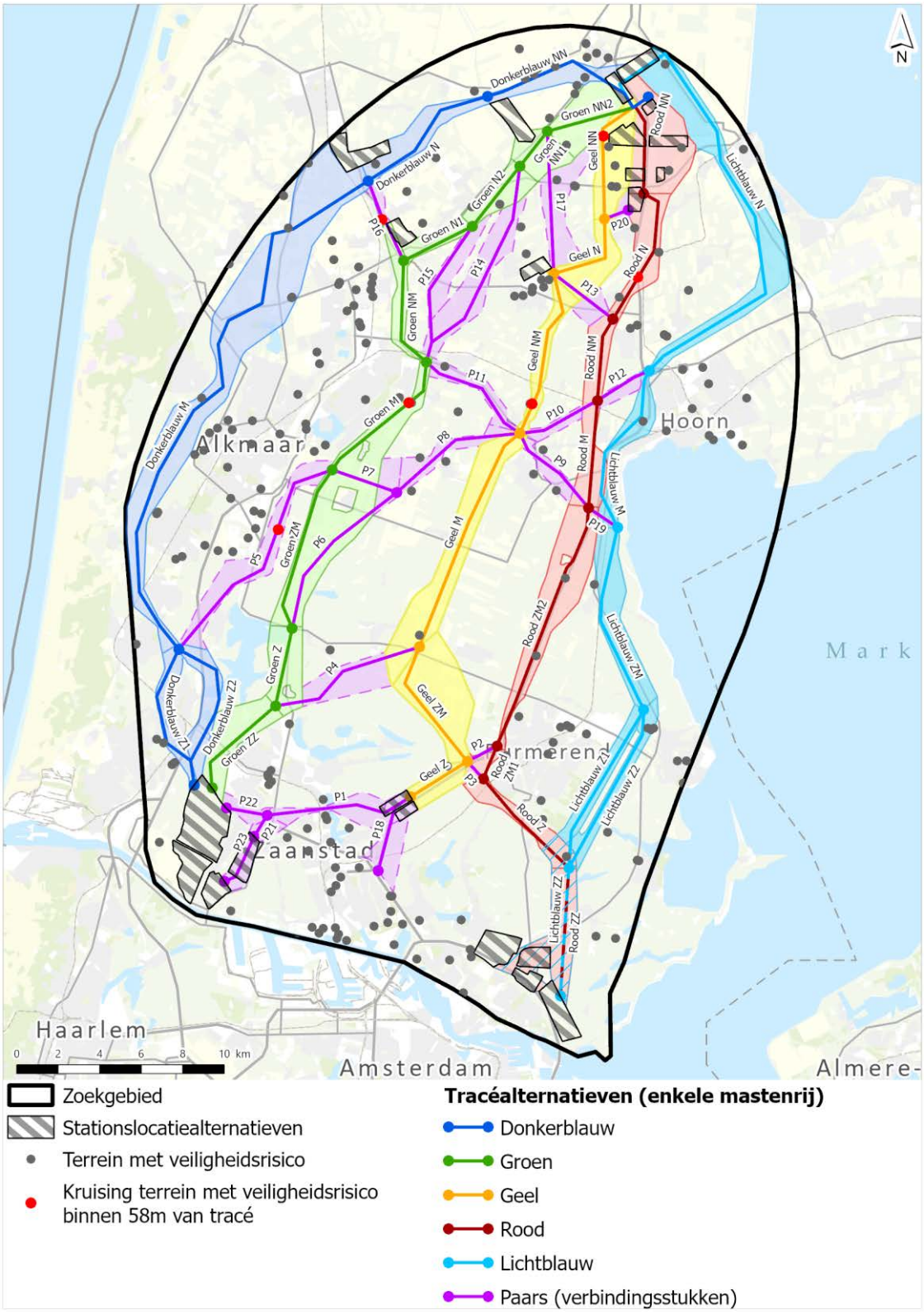
Afbeelding 5.2 laat zien waar de effecten kunnen optreden. Dit zijn locaties waar de 380 kV-tracéalternatieven inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen kruisen. Er worden geen SEVESO-inrichtingen gekruist. Wel worden overige risicovolle inrichtingen gekruist. Dit gaat om de volgende locaties:

- binnen tracéalternatief groen wordt een gasopslagtank gekruist (deeltracé GR-M);
- binnen tracéalternatief geel wordt een locatie voor mestvergisting (deeltracé GE-NM) en een gasopslagtank (deeltracé GE-NN) gekruist;
- binnen tracéalternatief rood wordt een tankstation gekruist (deeltracé R-N);
- binnen één van de paarse verbindingsstukken wordt een inrichting van de Gasunie gekruist (verbindingsstuk P5).

Bovengenoemde kruisingen leiden tot een negatieve effectbeoordeling in paragraaf 5.1.3.

CONCEPT

Afbeelding 5.2 Kruising van risicovolle inrichtingen - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij



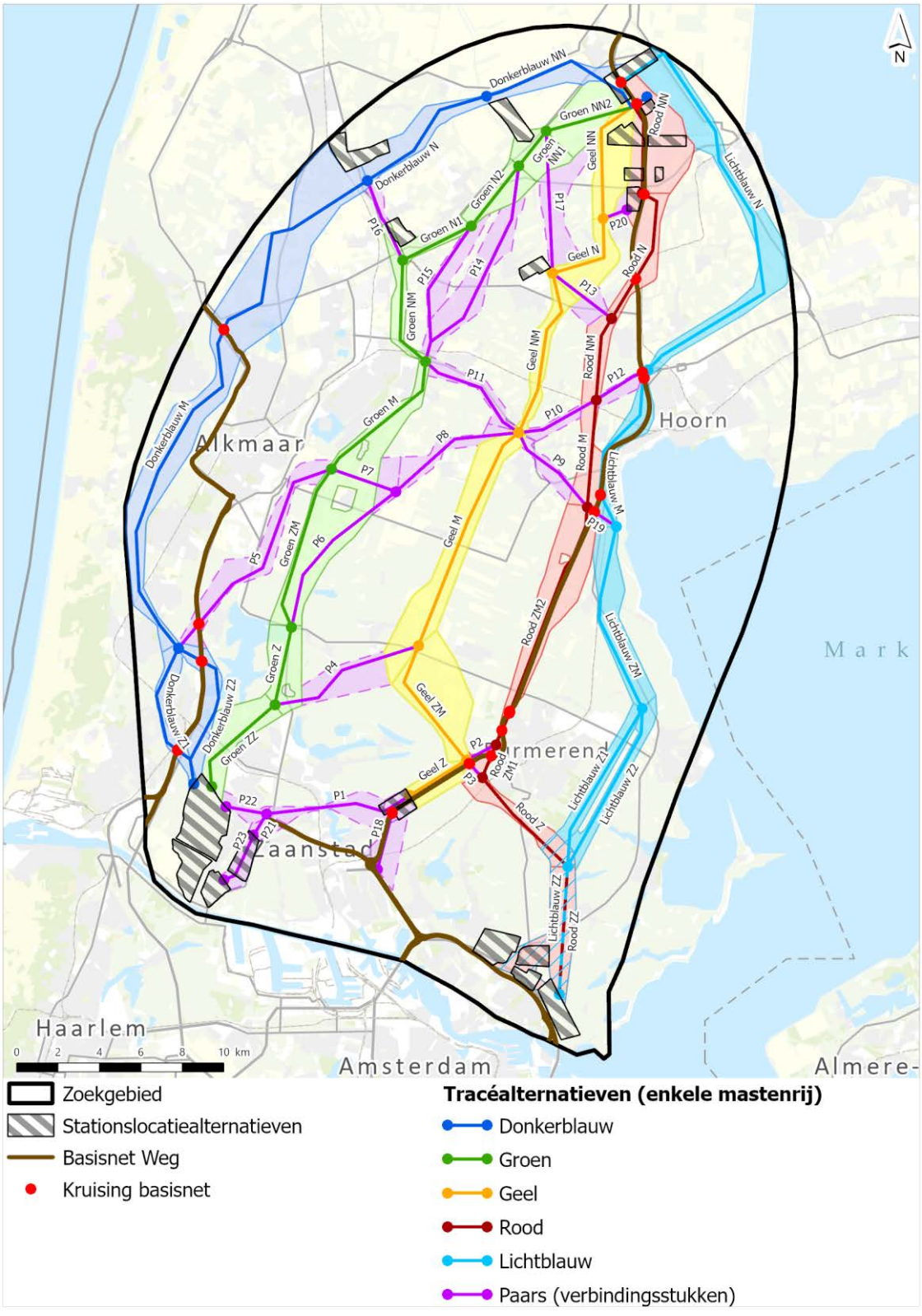
Afbeelding 5.3 laat zien waar de 380 kV-tracéalternatieven infrastructuur (basisnet) kruisen. Hier kan een mast op de infrastructuur vallen, met een veiligheidsrisico tot gevolg. Dit gaat om de volgende locaties:

- binnen tracéalternatief donkerblauw wordt de A7 (deeltracé DB-NN) en de A9 (deeltracés DB-Z1, DB-Z2 en DB-M) gekruist;
- binnen tracéalternatief geel wordt de A7 gekruist (deeltracé GE-Z);

- binnen tracéalternatief rood wordt de A7 (deeltracés R-ZM1, R-ZM2, R-N en R-NN) gekruist;
- binnen tracéalternatief lichtblauw wordt de A7 (deeltracés LB-M en LB-N) gekruist;
- binnen de paarse verbindingsstukken wordt de A7 (P3, P12, P18 en P19) en de A9 (P5) gekruist.

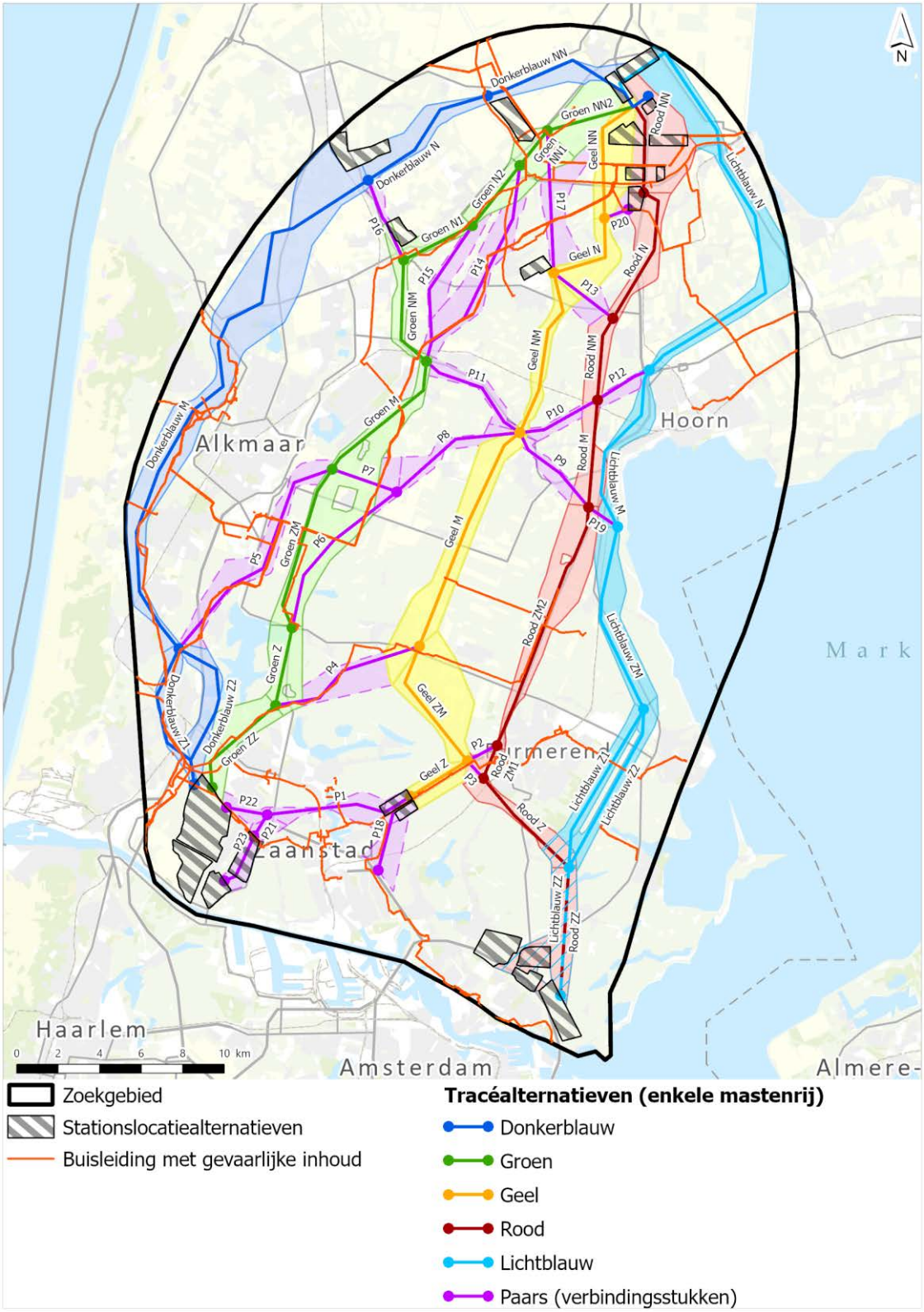
Bovengenoemde kruisingen leiden tot een negatieve effectbeoordeling in paragraaf 5.1.3.

Afbeelding 5.3 Kruising infrastructuur opgenomen in het basisnet - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij



Afbeelding 5.4 laat de buisleidingen met gevaarlijke inhoud in het zoekgebied zien die binnen 1.000 m liggen van de 380 kV-tracéalternatieven. Elk hoofdtracé loopt langer dan 1.000 m parallel aan buisleidingen. Dit leidt tot een negatieve beoordeling in paragraaf 5.1.3. Het risico bestaat dat buisleidingen beschadigd raken als gevolg van elektromagnetische beïnvloeding.

Afbeelding 5.4 Buisleidingen binnen 1.000 m - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij



5.1.3 Effectenbeoordeling hoofdtracés

Tabel 5.1 laat zien hoe de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding zijn beoordeeld voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid.

Tabel 5.1 Beoordeling invloed op omgevingsveiligheid - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij

Hoofdtracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet	Parallelloop met buisleidingen langer dan 1.000 m	Beoordeling
DB	geen	3 kruisingen met A9 1 kruising met A7	ja	-
GR	1 kruising met een opslagtank voor propaan	geen	ja	-
GE	1 kruising met een locatie voor mestvergisting 1 kruising met een opslagtank voor propaan	1 kruising met A7	ja	-
R	1 kruising met een tankstation	7 kruisingen met A7	ja	-
LB	geen	5 kruisingen met A7	ja	-

5.1.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

Deze paragraaf biedt inzicht in de lokale milieueffecten van elk deeltracé. Zoals eerder toegelicht in paragraaf 4.4 wordt voor deze verdieping een andere methodiek gehanteerd dan die voor de hoofdtracés. De milieueffecten van de deeltracés worden inzichtelijk gemaakt door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen zijn afgeleid van de milieueffecten, en zijn bedoeld om de intensiteit van milieueffecten op deeltracé-niveau voor een dit criterium inzichtelijk te maken. Tabel 5.2 laat de toegepaste klassegrenzen voor dit criterium zien.

Tabel 5.2 Klassengrenzen voor verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

	binnen 58 m van het deeltracé liggen SEVESO-inrichtingen
	binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen **en** het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
	binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen **of** het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
	binnen 58 m van het deeltracé liggen geen risicobronnen

Lokale effecten deeltracés donkerblauw

Tabel 5.3 laat zien in welke mate de effecten voor het donkerblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

CONCEPT

Tabel 5.3 Effecten binnen deeltracés donkerblauw - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
DB-Z1	geen	kruising met A9
DB-Z2	geen	kruising met A9
DB-M	geen	kruising met A9
DB-N	geen	geen
DB-NN	geen	kruising met A7

Lokale effecten deeltracés groen

Tabel 5.4 laat zien in welke mate de effecten voor het groene 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.4 Effecten binnen deeltracés groen - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
R-ZZ, GR-Z, GR-ZM, GR-NM, GR-N1, GR-N2, GR-NN1,	geen	geen
GR-M	kruising met opslagtank voor propaan	geen
GR-NN2	geen	kruising met A7

Lokale effecten deeltracés geel

Tabel 5.5 laat zien in welke mate de effecten voor het gele 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.5 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
GE-Z	geen	kruising met A7
GE-ZM, GE-M, GE-N	geen	geen
GE-NM	kruising met locatie voor mestvergisting	geen
GE-NN	kruising met opslagtank voor propaan	geen

Lokale effecten deeltracés rood

Tabel 5.6 laat zien in welke mate de effecten voor het rode 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

CONCEPT

Tabel 5.6 Effecten binnen deeltracés rood - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
RO-ZZ, RO-Z, RO-M, RO-NM	geen	geen
RO-ZM1	geen	1 kruising met A7
RO-ZM2	geen	3 kruisingen met A7
RO-N	kruising met tankstation	1 kruising met A7
RO-NN	geen	2 kruisingen met A7

Lokale effecten deeltracés lichtblauw

Tabel 5.7 laat zien in welke mate de effecten voor het lichtblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.7 Effecten binnen deeltracés lichtblauw - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
LB-ZZ, LB-Z1, LB-Z2, LB-ZM	geen	geen
LB-M	geen	3 kruisingen A7
LB-N	geen	2 kruisingen A7

Lokale effecten verbindingsstukken paars

Tabel 5.8 laat zien in welke mate de effecten voor de paarse verbindingsstukken zich voordoen.

Tabel 5.8 Effecten binnen verbindingsstukken paars - invloed op omgevingsveiligheid

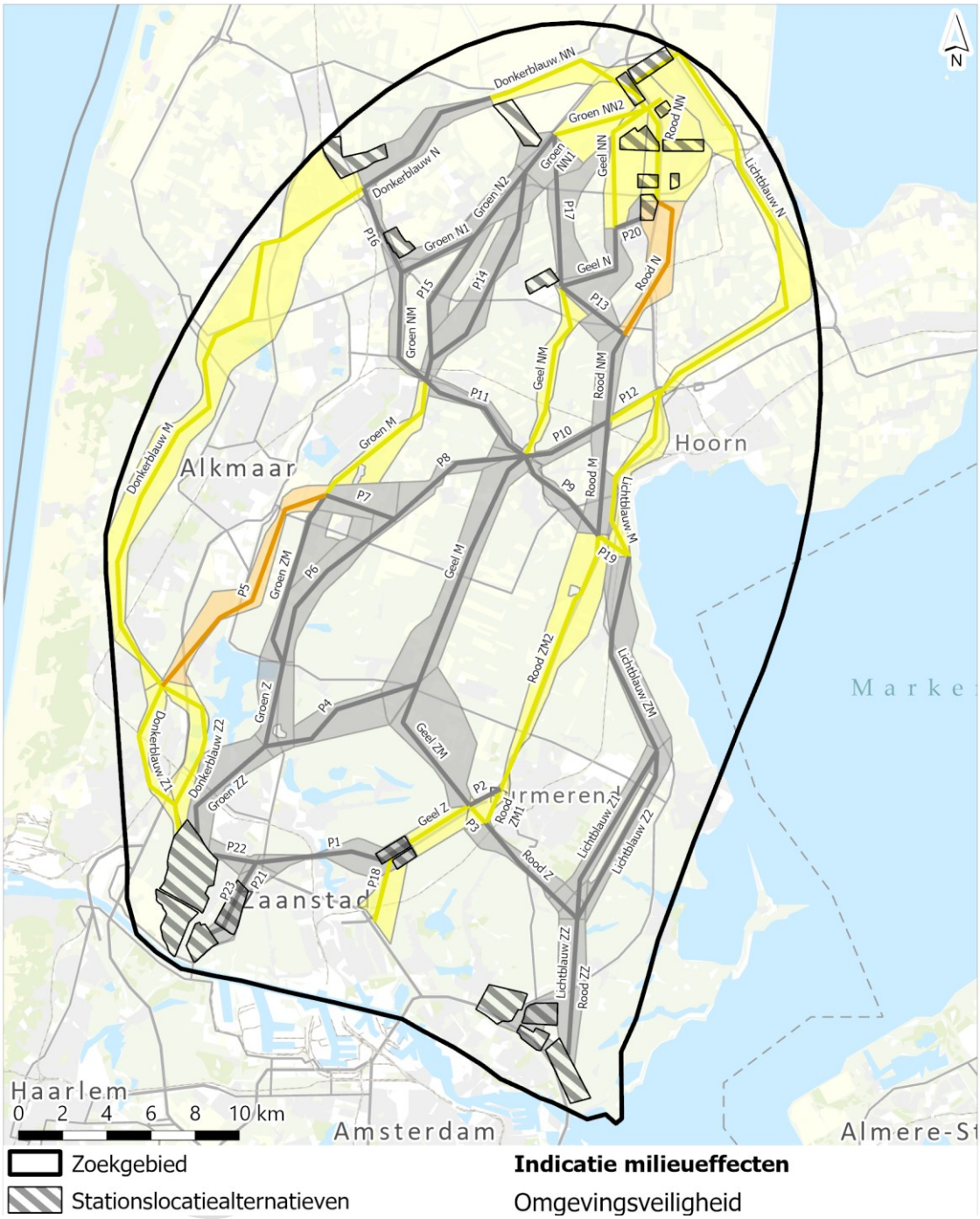
Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P13, P14, P15, P16, P17, P20, P21, P22, P23	geen	geen
P3	geen	kruising A7
P5	kruising met Gasunie inrichting	kruising A9
P12	geen	kruising A7
P18	geen	kruising A7
P19	geen	kruising A7

5.1.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart

Afbeelding 5.5 laat de milieueffecten van deeltracés zien op kaart. De kaart komt voort uit tabel 5.3 tot en met 5.8, en laat zien waar en in welke mate de milieueffecten op dit criterium optreden.

CONCEPT

Afbeelding 5.5 Kleurindicatie milieueffecten deeltracés criterium invloed op omgevingsveiligheid



5.1.6 Conclusie

Alle 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij hebben negatieve effecten op omgevingsveiligheid. Dit komt door kruisingen met risicovolle inrichtingen, infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen of langdurige parallelloop met buisleidingen. De 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij hebben geen sterk negatieve effecten op omgevingsveiligheid omdat er geen SEVESO-inrichtingen worden gekruist.

5.1.7 Mogelijkheden voor optimalisatie

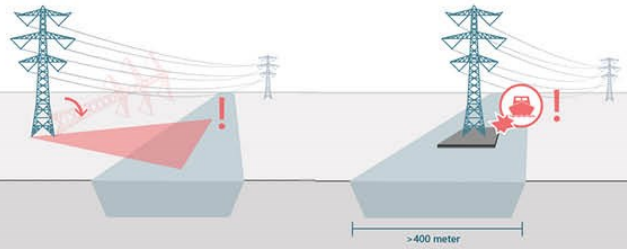
Op dit criterium treden geen sterk negatieve effecten op die aanleiding geven optimalisaties van de referentielijn te inventariseren die ervoor zorgen dat de beoordeling van het hoofd- of deeltracé wijzigt. Wel zijn er mogelijkheden om bij nadere uitwerking van de referentielijn binnen de corridor van het voorkeursalternatief rekening te houden met de positionering van de masten. Daarmee kan overlap of beïnvloeding met inrichtingen met gevaarlijke stoffen of infrastructuur van het basisnet worden voorkomen.

CONCEPT

Wat zijn de effecten op de **nautische veiligheid** van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij?

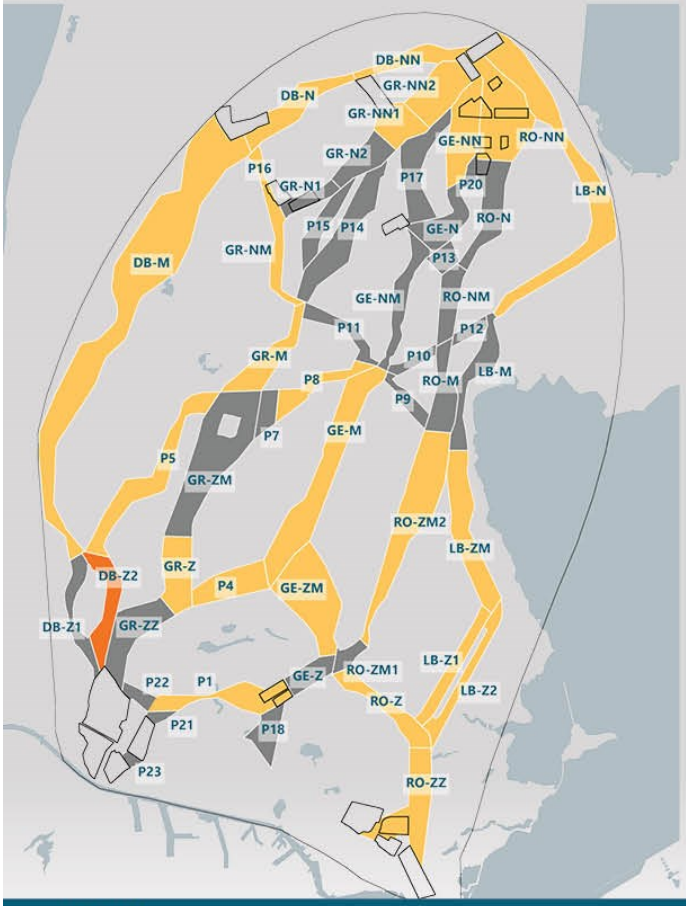
Waar gaat dit onderzoek over?

Dit onderzoek beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met een mastenrij op nautische veiligheid. Hierbij is gekeken naar de ligging van de tracés ten opzichte van de hoofdvaarroutes van Rijkswaterstaat. Als een hoofdvaarroute voor meer dan 400 m gekruist wordt, kan plaatsing in het water niet uitgesloten worden.



Een mastenrij kan omvallen op de vaarroute

Een mastenrij in de vaarroute kan de kans op aanvaring vergroten en visuele hinder veroorzaken



Legenda

- het deeltracé kruist een vaarroute voor minimaal 400 m, een mast moet mogelijk in de vaarroute worden geplaatst
- het deeltracé kruist een hoofdvaarroute, maar de afstand is minder dan 400 m
- het deeltracé kruist geen hoofdvaarroute

Hoe zijn de hoofdtracés beoordeeld?

Negatieve effecten (-) treden op voor hoofdtracé donkerblauw. In het zuiden van het hoofdtracé wordt het Uitgeestermeer voor meer dan 400 m gekruist. Hier kunnen masten in het water komen te staan. Beperkt negatieve effecten treden op voor de andere tracéalternatieven. Deze kruisen vaarroutes maar korter dan 400 m.

Donkerblauw	Groen	Geel	Rood	Lichtblauw
-	0/-	0/-	0/-	0/-

Waar treden effecten op binnen de deeltracés?

Binnen de hoofdtracés zijn verschillen te zien tussen deeltracés waar milieueffecten sterker of juist minder sterk optreden. De kaart hier links laat zien waar vaarroutes gekruist worden.

TenneT

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Antea Group

5.2 Invloed op nautische veiligheid

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij voor het criterium invloed op nautische veiligheid. De paragraaf is als volgt ingedeeld:

- paragraaf 5.2.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 5.2.2 toont op kaart waar de milieueffecten optreden;
- paragraaf 5.2.3 beoordeelt de milieueffecten die relevant zijn voor de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met één mastenrij;
- paragraaf 5.2.4 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij;
- paragraaf 5.2.5 presenteert de milieueffecten van de deeltracés op kaart;
- paragraaf 5.2.6 bevat de conclusie;
- paragraaf 5.2.7 licht de mogelijkheden voor optimalisatie toe.

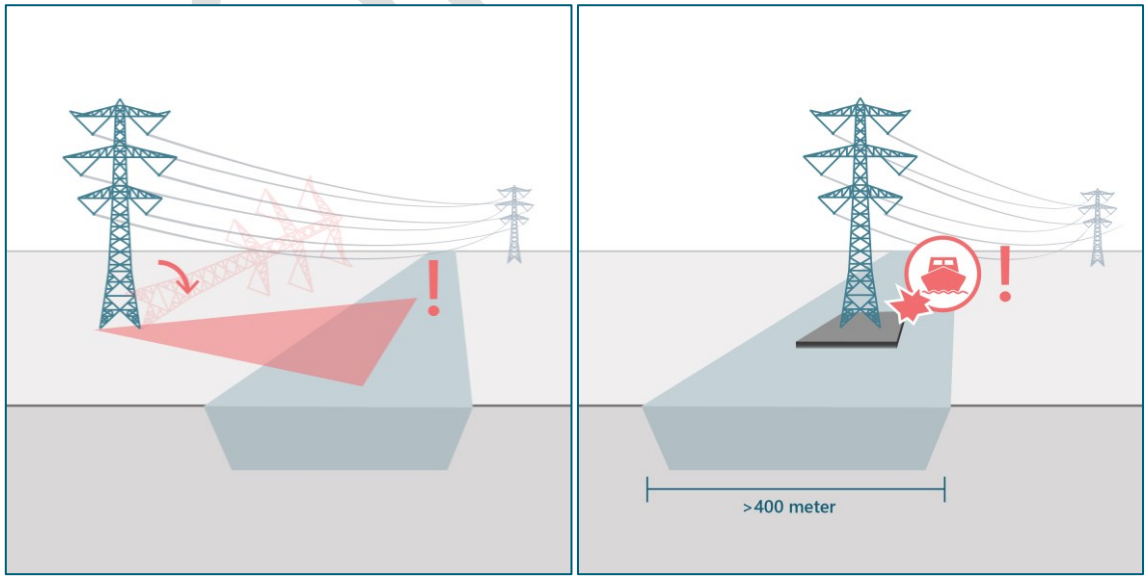
5.2.1 Effectbeschrijving

Op een aantal locaties langs de 380 kV-tracéalternatieven kan een hoogspanningsmast omvallen op een vaarroute. Dit is mogelijk wanneer een vaarroute gekruist wordt of binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Het omvallen kan leiden tot een blokkade van de vaarroute of een ongeval met een schip of ander vaartuig.

Ook bestaat de mogelijkheid dat een hoogspanningsmast in een vaarroute kan komen te staan. Dit is het geval bij een kruising langer dan 400 m, omdat om de 400 m een hoogspanningsmast komt te staan. Een hoogspanningsmast in een vaarroute kan leiden tot een aanvaring van een vaartuig met een mast. Ook kan een mast in een vaarroute invloed hebben op het bestaande risico van een aanvaring tussen twee schepen. Masten in vaarroutes verkleinen de ruimte voor schepen om elkaar te passeren, of kunnen zorgen voor visuele hinder, wat de kans op een aanvaring kan vergroten.

Afbeelding 5.6 visualiseert beide effecten.

Afbeelding 5.6 Visualisaties van het omvallen van een mast op een vaarroute (links) en een mast in een vaarroute (rechts)



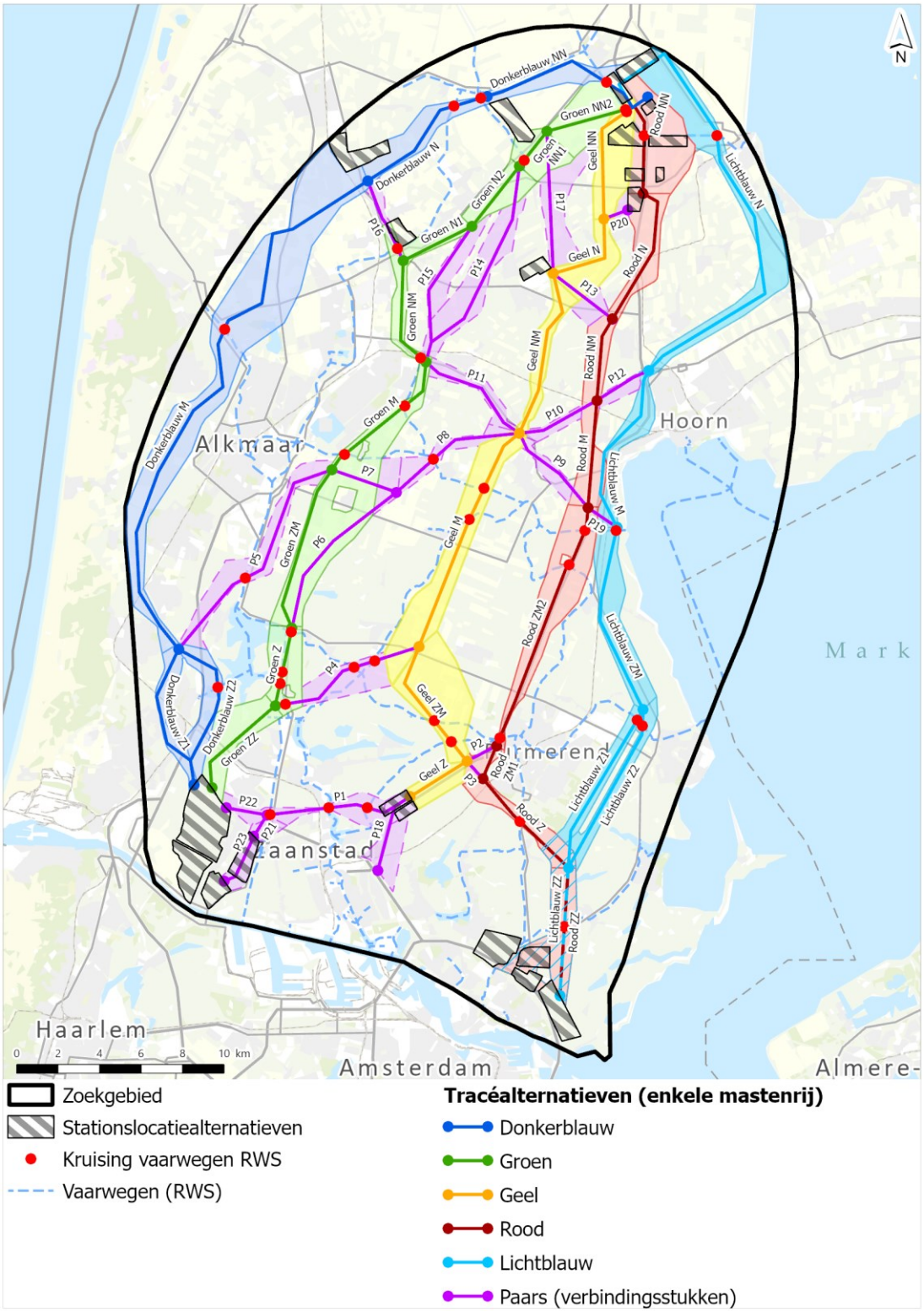
CONCEPT

5.2.2 Locaties van de milieueffecten

Afbeelding 5.7 laat zien waar de effecten op nautische veiligheid kunnen optreden. Binnen elk hoofdtracé worden hoofdvaarroutes gekruist voor minder dan 400 m. Bij deze kruisingen kan een mast op een hoofdvaarroute vallen. Dit leidt tot een beperkt negatieve effectbeoordeling in paragraaf 5.2.3. Daarnaast wordt binnen deeltracé DB-Z2 het Uitgeestermeer voor meer dan 400 m gekruist. Hier moet een mast in het water worden geplaatst. Dit leidt tot een negatieve effectbeoordeling in paragraaf 5.2.3.

CONCEPT

Afbeelding 5.7 Kruising van vaarroutes - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij



5.2.3 Effectbeoordeling hoofdtracés

Tabel 5.9 laat zien hoe de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding zijn beoordeeld voor het criterium invloed op nautische veiligheid.

Tabel 5.9 Beoordeling invloed op nautische veiligheid - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij

Hoofd tracé	Kruising met vaarroute	Beoordeling
DB	5 keer een kruising met een vaarroute, waarvan 1 langer dan 400 m	-
GR	8 keer een kruising met een vaarroute	0/-
GE	3 keer een kruising met een vaarroute	0/-
R	7 keer een kruising met een vaarroute	0/-
LB	4 keer een kruising met een vaarroute	0/-

5.2.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

Deze paragraaf biedt inzicht in de lokale milieueffecten van elk deeltracé. Zoals eerder toegelicht in paragraaf 4.4 wordt voor deze verdieping een andere methodiek gehanteerd dan die voor de hoofdtracés. De milieueffecten van de deeltracés worden inzichtelijk gemaakt door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen zijn afgeleid van de milieueffecten, en zijn bedoeld om de intensiteit van milieueffecten op deeltracé-niveau voor een dit criterium inzichtelijk te maken. Tabel 5.10 laat de toegepaste klassegrenzen voor dit criterium zien.

Tabel 5.10 Klassegrenzen voor verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

	niet van toepassing
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een hoofdvaarroute voor minimaal 400 m, een mast moet mogelijk in de vaarroute worden geplaatst
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een hoofdvaarroute, maar de afstand is minder dan 400 m
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist geen hoofdvaarroute

Tracé donkerblauw

Tabel 5.11 laat zien in welke mate de effecten voor het donkerblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.11 Effecten binnen deeltracés donkerblauw - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
DB-Z1	geen
DB-Z2	kruising van meer dan 400 m (Uitgeestermeer)
DB-M, DB-N, DB-NN	kruising(en) van minder dan 400 m

CONCEPT

Tracé groen

Tabel 5.12 laat zien in welke mate de effecten voor het groene 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.12 Effecten binnen deeltracés groen - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
GR-ZZ, GR-ZM, GR-N1, GR-N2,	geen
GR-Z, GR-M, GR-NM, GR-NN1, GR-NN2	kruising(en) van minder dan 400 m

Tracé geel

Tabel 5.13 laat zien in welke mate de effecten voor het gele 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.13 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
GE-Z, GE-NM, GE-N	geen
GE-ZM, GE-M, GE-NN	kruising(en) van minder dan 400 m

Tracé rood

Tabel 5.14 laat zien in welke mate de effecten voor het rode 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.14 Effecten binnen deeltracés rood - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
RO-ZM1, RO-M. RO-NM, RO-N	geen
RO-ZZ, RO-Z, RO-ZM2, RO-NN	kruising(en) van minder dan 400 m

Tracé lichtblauw

Tabel 5.15 laat zien in welke mate de effecten voor het lichtblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.15 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
LB-M	geen
LB-ZZ, LB-Z1, LB-Z2, LB-ZM, LB-N	kruising(en) van minder dan 400 m

Verbindingsstukken paars

Tabel 5.16 laat zien in welke mate de effecten voor de paarse verbindingsstukken zich voordoen.

CONCEPT

Tabel 5.16 Effecten binnen verbindingsstukken paars - invloed op nautische veiligheid

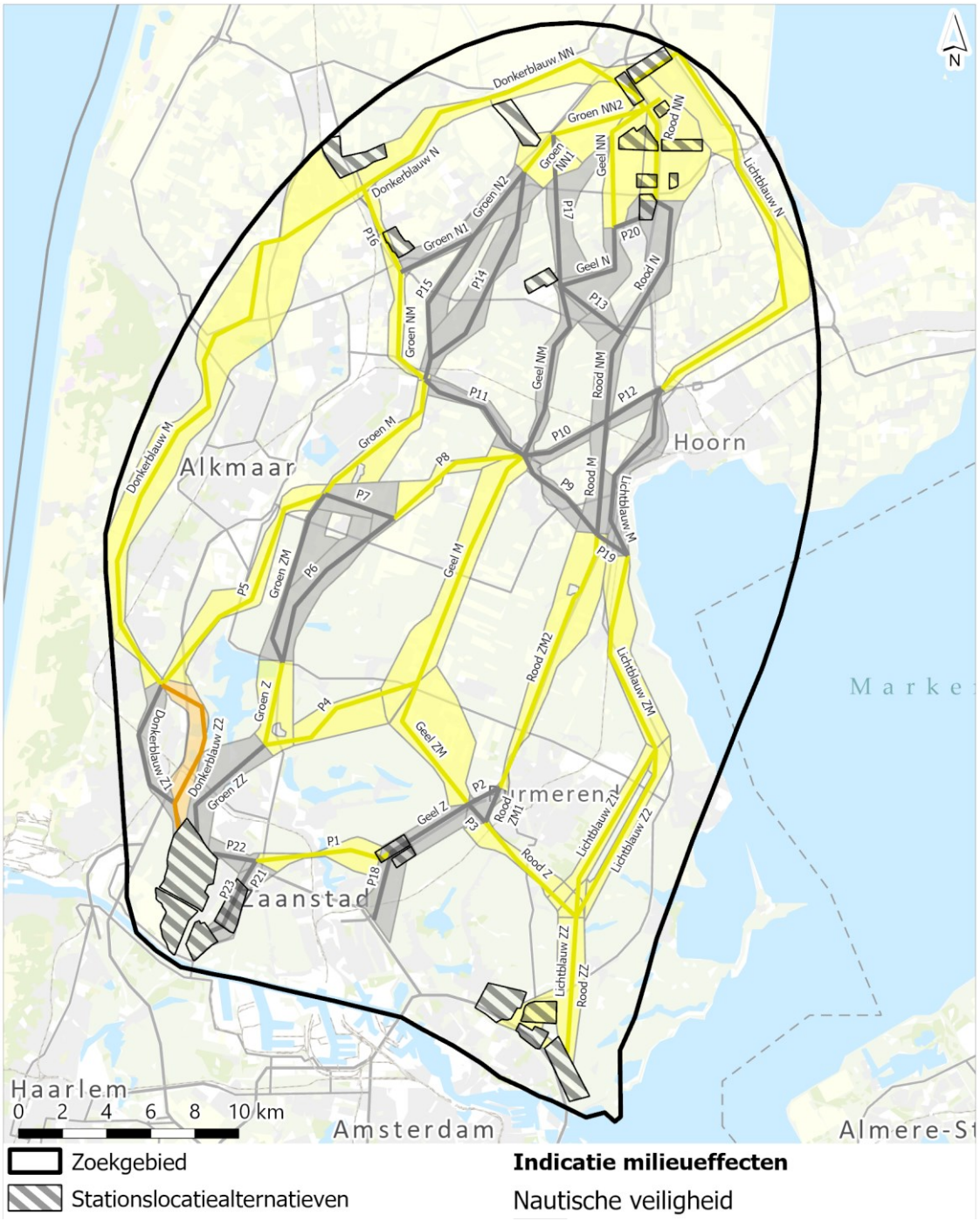
Deeltracé	Kruising met vaarroute
P2, P3, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23	geen
P1, P4, P5, P8, P16	kruising(en) van minder dan 400 m

5.2.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart

Afbeelding 5.8 laat de milieueffecten van deeltracés zien op kaart. De kaart komt voort uit tabel 5.11 tot en met 5.16 en laat zien waar en in welke mate de milieueffecten op dit criterium optreden.

CONCEPT

Afbeelding 5.8 Kleurindicatie milieueffecten deeltracés criterium invloed op nautische veiligheid



5.2.6 Conclusie

De 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij hebben geen sterk negatieve effecten op de nautische veiligheid. Het kruisen van een vaarroute leidt namelijk nergens tot een niet-vergunbare situatie. Elk hoofdtracé kruist vaarroutes. Tracéalternatief donkerblauw onderscheidt zich negatief van de andere tracéalternatieven door een kruising met een vaarroute van meer dan 400 m. Dit is het Uitgeestermeer in deeltracé DB-Z2. Een mast kan hier in het water komen te staan. Dit kan leiden tot een aanvaring met een mast. Ook kan een mast in een vaarroute invloed hebben op het bestaande risico van een aanvaring tussen twee schepen.

5.2.7 Mogelijkheden voor optimalisatie

Op dit criterium treden geen sterk negatieve effecten op die aanleiding geven optimalisaties van de referentielijn te inventariseren die ervoor zorgen dat de beoordeling van het hoofd- of deeltracé wijzigt. Wel zijn er mogelijkheden om bij nadere uitwerking van de referentielijn binnen de corridor van het voorkeursalternatief rekening te houden met de positionering van de masten. Daarmee kan worden onderzocht hoe de effecten op nautische veiligheid met een goede mastpositionering zoveel mogelijk beperkt of voorkomen kunnen worden. Dit geldt specifiek voor hoofdtracé donkerblauw, op deeltracé DB-Z2.

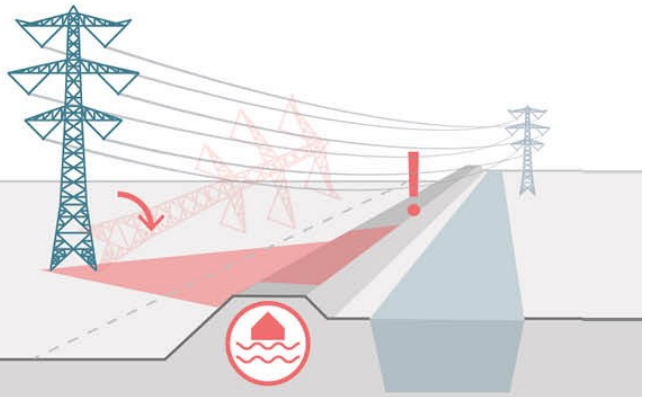
CONCEPT

Factsheet **Veiligheid**

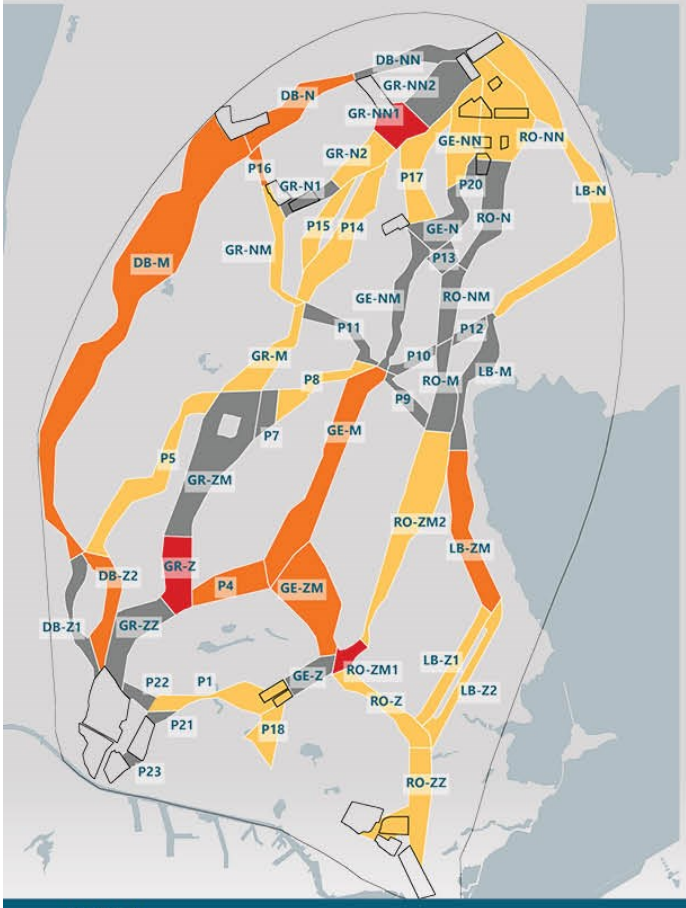
Wat zijn de effecten op **waterkeringen** van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij?

Waar gaat dit onderzoek over?

Dit onderzoek beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met een mastenrij op waterkeringen. Hierbij is gekeken of de (deel)tracés waterkeringen en/of de beschermingszones van waterkeringen doorkruisen. Wanneer deze kruising langer dan 400 m is, kan het niet worden uitgesloten dat een mast in een beschermingszone gebouwd moet worden.



Een mastenrij kan omvallen op een waterkering of deze destabiliseren bij plaatsing in een beschermingszone



Legenda

- het deeltracé kruist beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400m
- het deeltracé kruist beschermingszone B van een waterkering voor meer dan 400m
- het deeltracé kruist een waterkering, maar voor minder dan 400 m
- het deeltracé kruist geen waterkering

Hoe zijn de hoofdtracés beoordeeld?

Sterk negatieve effecten (--) treden op voor hoofdtracés groen (kruising Markervaart en Groetkanaal) en rood (kruising waterkering Wormerringdijk). Deze hoofdtracés hebben kruisingen met beschermingszone A van een waterkering van langer dan 400 m. Hier kan een mast in beschermingszone A komen te staan. Negatieve effecten (-) treden op voor de andere hoofdtracés vanwege kruisingen met waterkeringen langer dan 400 m. Hier kan een mast in beschermingszone B komen te staan.

Donkerblauw	Groen	Geel	Rood	Lichtblauw
-	--	-	--	-

Waar treden effecten op binnen de deeltracés?

Binnen de hoofdtracés zijn verschillen te zien tussen deeltracés waar milieueffecten sterker of juist minder sterk optreden. De kaart hier links laat zien waar de grootste effecten op waterkeringen optreden.

TenneT

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Antea Group

5.3 Invloed op waterkeringen

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij voor het criterium invloed op waterkeringen. De paragraaf is als volgt ingedeeld:

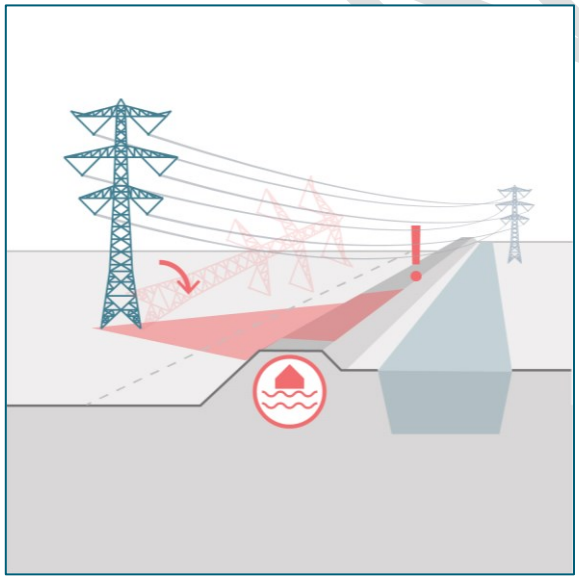
- paragraaf 5.3.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 5.3.2 toont op kaart waar de milieueffecten optreden;
- paragraaf 5.3.3 beoordeelt de milieueffecten die relevant zijn voor de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met één mastenrij;
- paragraaf 5.3.4 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij;
- paragraaf 5.3.5 presenteert de milieueffecten van de deeltracés op kaart;
- paragraaf 5.3.6 bevat de conclusie;
- paragraaf 5.3.7 licht de mogelijkheden voor optimalisatie toe.

5.3.1 Effectbeschrijving

Op een aantal locaties langs de 380 kV-tracéalternatieven kan een hoogspanningsmast omvallen op een waterkering. Dit is mogelijk wanneer een waterkering gekruist wordt of binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Het omvallen van een hoogspanningsmast op een waterkering kan leiden tot een overstroming als gevolg van het falen van de waterkering. Afbeelding 5.9 visualiseert dit effect.

Ook kan een hoogspanningsmast invloed hebben op de geotechnische stabiliteit van een waterkering. Dit is afhankelijk van de fundering, de opbouw van de ondergrond, de afstand van de mast tot de kernzone van de waterkering en de trillingen in de bouw-, sloop- en gebruiksfase. Geotechnische risico's kunnen voldoende worden beheerst door de voorwaarden die in het vergunningentraject worden gesteld aan de uitvoering. Deze milieueffecten worden daarom in deze fase niet verder onderzocht.

Afbeelding 5.9 Visualisatie effect invloed op waterkeringen



5.3.2 Locaties van de milieueffecten

Afbeelding 5.10 laat zien waar de milieueffecten kunnen optreden. Dit zijn locaties waar de 380 kV-tracéalternatieven waterkeringen kruisen. Elk hoofdtracé kruist waterkeringen. Wanneer een kruising langer dan 400 m is, kan niet uitgesloten worden dat een mast in een beschermingszone van de waterkering

CONCEPT

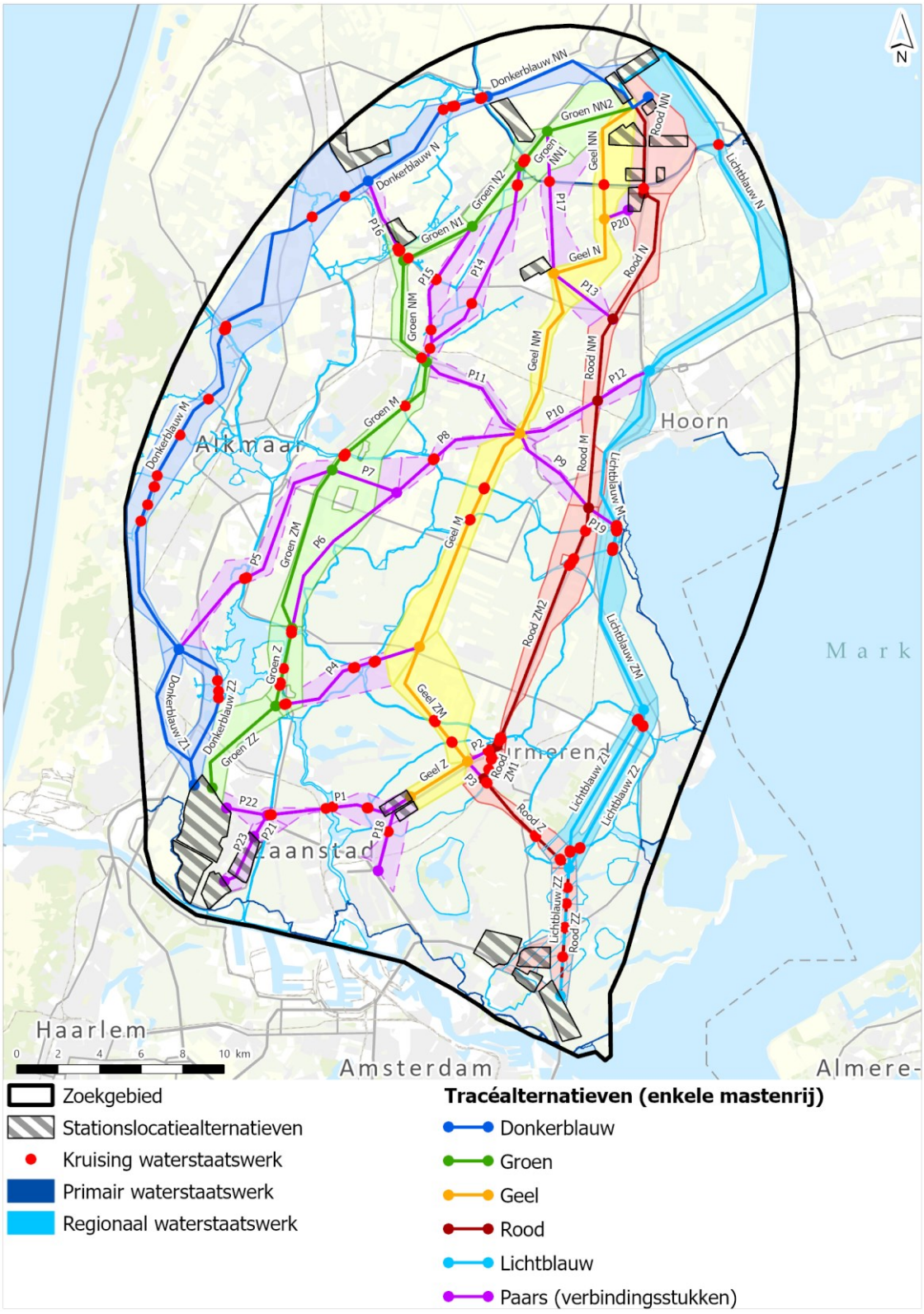
gebouwd moet worden. Bij een mast in beschermingszone A zijn de effecten groter dan in beschermingszone B vanwege de ligging dichter bij de waterkering. Hier zou een mast op de waterkering kunnen vallen.

Op onderstaande locaties worden waterkeringen gekruist:
- binnen tracéalternatief donkerblauw (deeltracés DB-Z2, DB-M en DB-N) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m;
- binnen tracéalternatief groen (deeltracés GR-Z en GR-NN1) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m. Dit betreft kruisingen van meer dan 400 m van beschermingszone A;
- binnen tracéalternatief geel (deeltracés GE-ZM en GE-M) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m;
- binnen tracé rood (deeltracé R-ZM1) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m. Bij één kruising gaat het om beschermingszone A;
- binnen tracé lichtblauw (deeltracé LB-ZM) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m;
- binnen de paarse verbindingsstukken (P4 en P16) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m.

Wanneer waterkeringen langer dan 400 m worden gekruist krijgt het hoofdtracé een negatieve beoordeling in paragraaf 5.3.3. Wanneer beschermingszone A voor meer dan 400 m gekruist wordt, volgt een sterk negatieve beoordeling voor het hoofdtracé. Optimalisaties in het ontwerp (zie paragraaf 5.3.6) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen. Hetzelfde geldt voor mitigerende maatregelen (zie hoofdstuk 9).

CONCEPT

Afbeelding 5.10 Kruising van waterkeringen - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij



5.3.3 Effectbeoordeling hoofdtracés

Tabel 5.17 laat zien hoe de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met één mastenrij zijn beoordeeld voor het criterium invloed op waterkeringen. Paragraaf 5.3.6 beschrijft de optimalisaties om sterk negatieve effecten te voorkomen.

Tabel 5.17 Beoordeling invloed op waterkeringen - 380 kV-tracéalternatieven met één mastenrij

Hoofdtracé	Kruising met beschermingszones waterkering	Beoordeling
DB	12 kruisingen met waterkeringen, waarvan 5 langer dan 400 m	-
GR	8 kruisingen met waterkeringen, waarvan 2 kruisingen met beschermingszone A langer dan 400 m. Optimalisatie is mogelijk om de effecten te beperken	--
GE	5 kruisingen met waterkeringen, waarvan 2 langer dan 400 m	-
R	13 kruisingen met waterkeringen, waarvan 1 kruising met beschermingszone A langer dan 400 m. Optimalisatie is mogelijk om de effecten te beperken	--
LB	7 kruisingen met waterkeringen, waarvan 2 langer dan 400 m	-

5.3.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

Deze paragraaf biedt inzicht in de lokale milieueffecten van elk deeltracé. Zoals eerder toegelicht in paragraaf 4.4 wordt voor deze verdieping een andere methodiek gehanteerd dan die voor de hoofdtracés. De milieueffecten van de deeltracés worden inzichtelijk gemaakt door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen zijn afgeleid van de milieueffecten, en zijn bedoeld om de intensiteit van milieueffecten op deeltracé-niveau voor een dit criterium inzichtelijk te maken. Tabel 5.18 laat de toegepaste klassegrenzen voor dit criterium zien.

Tabel 5.18 Klassengrenzen voor verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400 m onafgebroken
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist beschermingszone B van een waterkering voor meer dan 400 m onafgebroken
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een waterkering, maar voor minder dan 400 m onafgebroken
	de referentielijn van het deeltracé kruist geen waterkering

Tracé donkerblauw

Tabel 5.19 laat zien in welke mate de effecten voor het donkerblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.19 Effecten binnen deeltracés donkerblauw - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
DB-Z1	geen
DB-Z2	2 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
DB-M	7 kruisingen met een waterkering, waarvan 3 langer dan 400 m

CONCEPT

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
DB-N	3 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
DB-NN	geen

Tracé groen

Tabel 5.20 laat zien in welke mate de effecten voor het groene 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.20 Effecten binnen deeltracés groen - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
GR-ZZ, GR-ZM, GR-N1, GR-NN2	geen
GR-Z	2 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 kruising met beschermingszone A van meer dan 400 m. Optimalisatie of mitigatie is mogelijk om de effecten te beperken (zie paragraaf 5.3.6 en hoofdstuk 9)
GR-M	2 kruisingen met een waterkering, beide korter dan 400 m
GR-NM	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
GR-N2	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
GR-NN1	1 kruising met beschermingszone A van een waterkering van langer dan 400 m. Optimalisatie of mitigatie is mogelijk om de effecten te beperken (zie paragraaf 5.3.6 en hoofdstuk 9)

Tracé geel

Tabel 5.21 laat zien in welke mate de effecten voor het gele 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.21 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
GE-Z, GE-NM, GE-N	geen
GE-ZM	2 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
GE-M	2 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
GE-NN	1 kruising korter dan 400 m

Tracé rood

Tabel 5.22 laat zien in welke mate de effecten voor het rode 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.22 Effecten binnen deeltracés rood - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
R-M, R-NM, R-N	geen
R-ZZ	4 kruisingen met een waterkering, korter dan 400 m
R-Z	3 kruisingen met een waterkering, korter dan 400 m

CONCEPT

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
R-ZM1	1 kruisingen met een waterkering met beschermingszone A van meer dan 400 m. Optimalisatie of mitigatie is mogelijk om de effecten te beperken (zie paragraaf 5.3.6 en hoofdstuk 9)
R-ZM2	3 kruisingen met een waterkering, korter dan 400 m
R-NN	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m

Tracé lichtblauw

Tabel 5.23 laat zien in welke mate de effecten voor het lichtblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.23 Effecten binnen deeltracés lichtblauw - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
LB-ZZ	4 kruisingen met een waterkering, korter dan 400 m
LB-Z1	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
LB-Z2	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
LB-ZM	2 kruisingen met een waterkering langer dan 400 m
LB-M	geen
LB-N	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m

Verbindingsstukken paars

Tabel 5.24 laat zien in welke mate de effecten voor de paarse verbindingsstukken zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 5.24 Effecten binnen verbindingsstukken paars - invloed op waterkeringen

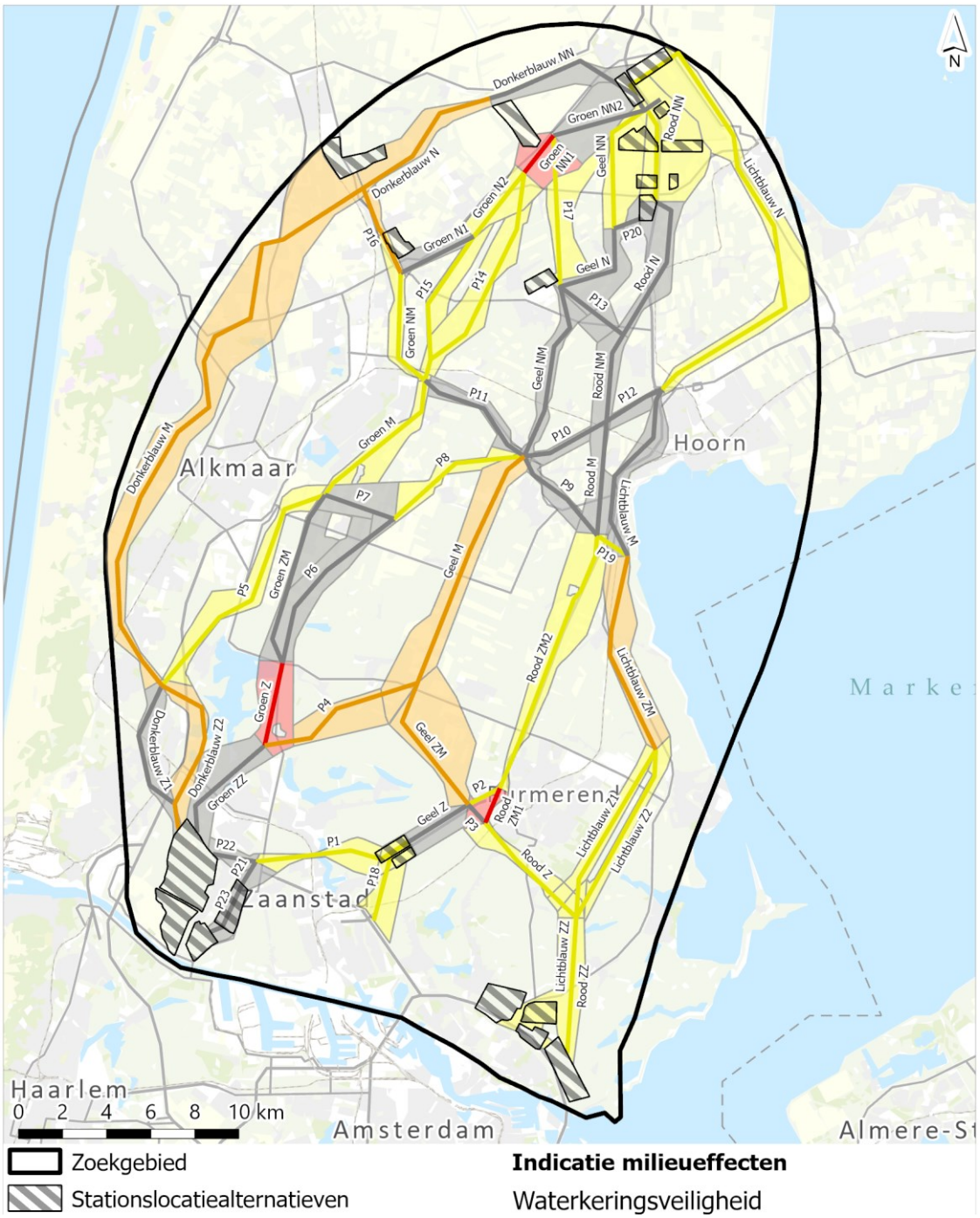
Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
P3, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P13, P20, P21, P22, P23	geen
P1	4 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P2	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
P4	3 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
P5	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
P8	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
P14	4 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P15	3 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P16	1 kruising met een waterkering langer dan 400 m
P17	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
P18	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
P19	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m

CONCEPT

5.3.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart

Afbeelding 5.11 laat de milieueffecten van deeltracés zien op kaart. De kaart komt voort uit tabel 5.18 tot en met 5.24, en laat zien waar en in welke mate de milieueffecten op dit criterium optreden.

Afbeelding 5.11 Kleurindicatie milieueffecten deeltracés criterium invloed op waterkeringsveiligheid



5.3.6 Conclusie

Binnen elk hoofdtracé treden negatieve effecten op omdat waterkeringen langer dan 400 m worden gekruist. Binnen tracéalternatieven groen en rood treden sterk negatieve effecten op. Hiermee onderscheiden deze tracéalternatieven zich in negatief opzicht van de andere tracéalternatieven:

- binnen tracéalternatief groen wordt beschermingszone A van een waterkering twee keer langer dan 400 m gekruist. Dit gaat om de waterkering van de Markervaart in deeltracé GR-ZM en de waterkering van het Groetkanaal in GR-NN1. Op deze plekken kan een mast in beschermingszone A komen te staan waardoor een mast op de waterkering kan vallen;
- binnen tracéalternatief rood wordt beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400 m gekruist. Dit gaat om de Wormerringdijk in R-ZM. Hier kan een mast in beschermingszone A komen te staan waardoor een mast op de waterkering kan vallen.

5.3.7 Mogelijkheden voor optimalisatie

Binnen 380 kV-tracéalternatieven groen en rood treden sterk negatieve effecten op vanwege kruisingen met beschermingszone A van waterkeringen die langer zijn dan 400 m. Dit gaat om de deeltracés GR-Z, GR-NN1 en R-ZM1. Hier kunnen masten in beschermingszone A van de waterkering komen te staan. De sterk negatieve effecten kunnen voorkomen worden door het toepassen van schuifruimte binnen de corridor, namelijk:

- de referentielijn van deeltracé GR-Z kunnen in oostelijke of westelijke richting worden verplaatst zodat beschermingszone A van de waterkering korter wordt gekruist;
- de referentielijn van deeltracé GR-NN1 kunnen de waterkering noordelijker of meer haaks kruisen zodat beschermingszone A van de waterkering korter wordt gekruist;
- de referentielijn van deeltracé R-ZM1 kunnen de waterkering westelijker of meer haaks kruisen zodat beschermingszone A van de waterkering korter wordt gekruist.

Door het toepassen van schuifruimte kunnen de effecten op het criterium invloed op waterkeringen beperkt worden tot negatieve effecten, in plaats van sterk negatieve effecten.

Voor alle alternatieven zijn er mogelijkheden om bij nadere uitwerking van de referentielijn binnen de corridor van het voorkeursalternatief rekening te houden met de positionering van de masten. Daarmee kan worden onderzocht hoe de effecten op waterkeringen met een goede mastpositionering zoveel mogelijk beperkt of voorkomen kunnen worden.

CONCEPT

DEEL III: EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET TWEE MASTENRIJEN

CONCEPT

6

EFFECTENSTUDIE 380 KV-TRACÉALTERNATIEVEN MET TWEE MASTENRIJEN

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen gepresenteerd voor het thema veiligheid. Dit gebeurt per criterium, zoals beschreven in hoofdstuk 4. Elk criterium begint met een factsheet. Hierin worden de belangrijkste milieueffecten ten aanzien van het criterium samengevat en visueel gepresenteerd. De volledige effectenstudie per criterium volgt na de factsheets.

Uitgangspunt is dat de twee mastenrijen parallel in één corridor worden gebouwd. Er is een kans dat de twee mastenrijen niet in dezelfde corridor worden gebouwd. Daarom geeft dit hoofdstuk per criterium een kwalitatieve beschouwing op de extra effecten van de tweede mastenrij die in een andere corridor wordt gebouwd.

CONCEPT

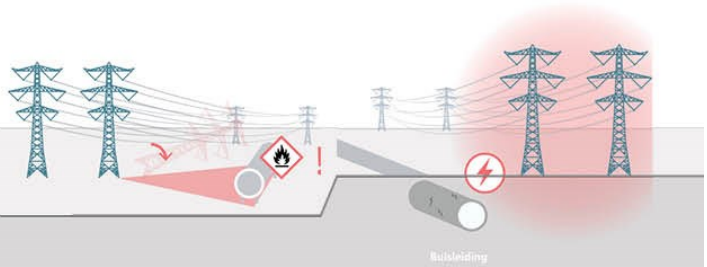
Factsheet **Veiligheid**

Wat zijn de effecten op de **omgevingsveiligheid** van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen?

Waar gaat dit onderzoek over?

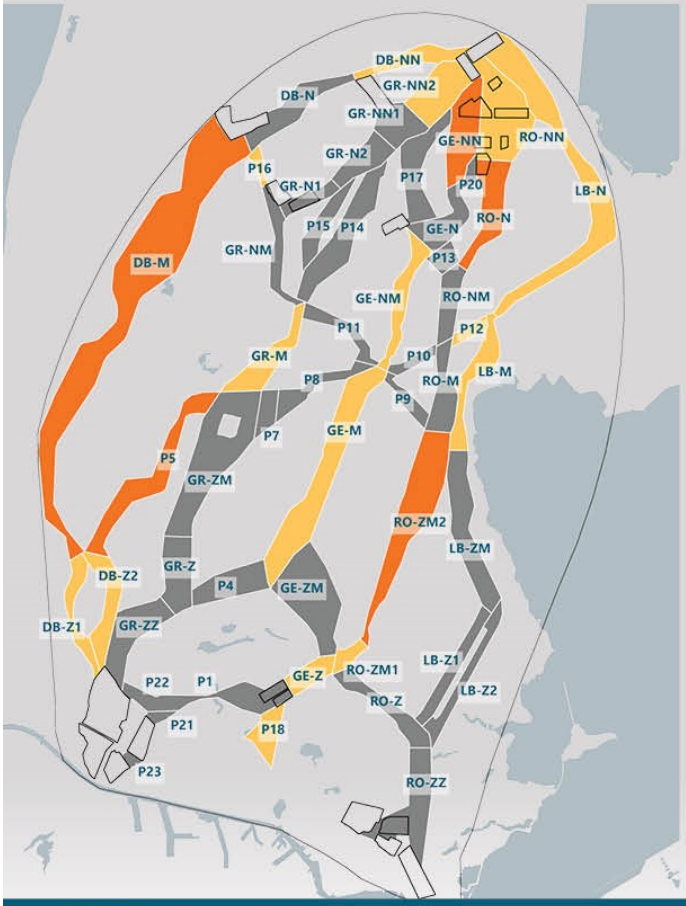
Dit onderzoek beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen op het groeps-risico en plaatsgebonden risico. Onder risicobronnen wordt verstaan:

- inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen;
- infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (wegen aangewezen in het basisnet);
- buisleidingen met gevaarlijke stoffen.



De mastenrijen kunnen op een risicobron vallen

De mastenrijen kunnen door elektromagnetische beïnvloeding buisleidingen beschadigen



Legenda

- binnen 58 m van het deeltracé liggen SEVESO-inrichtingen
- binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen en het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
- binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen of het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
- binnen 58 m van het deeltracé liggen geen risicobronnen

De tracés met twee mastenrijen zijn hetzelfde beoordeeld als de tracés met één mastenrij. Wel kan de omvang van de effecten verschillen met de enkele mastenrij.

Hoe zijn de hoofdtracés beoordeeld?

Negatieve effecten treden op voor alle hoofdtracés:

- tracé donkerblauw kruist de A7 en A9, welke zijn aangewezen in het Register Externe Veiligheid (REV) als infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen;
- tracé groen kruist een opslagtank voor propaan;
- tracé geel kruist een opslagtank voor propaan, een locatie voor mestvergisting en de A7;
- tracé rood kruist een tankstation en de A7;
- tracé lichtblauw kruist de A7.

Daarnaast liggen alle hoofdtracés voor meer dan 1.000 m parallel aan buisleidingen.

Donkerblauw	Groen	Geel	Rood	Lichtblauw
-	-	-	-	-

Waar treden effecten op binnen de deeltracés?

Binnen de hoofdtracés zijn verschillen te zien tussen deeltracés waar milieueffecten sterker of juist minder sterk optreden. De kaart hier links laat zien waar de meeste risicobronnen gekruist worden.

TenneT

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Antea Group

6.1 Invloed op omgevingsveiligheid

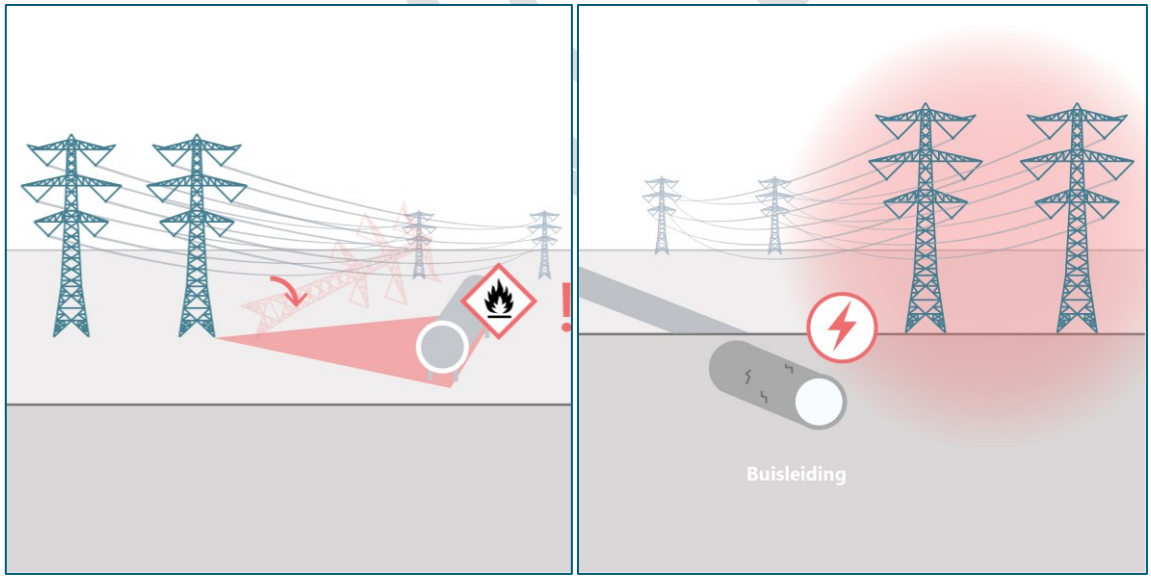
Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. De paragraaf is als volgt ingedeeld:

- paragraaf 6.1.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 6.1.2 toont op kaart waar de milieueffecten optreden;
- paragraaf 6.1.3 beoordeelt de milieueffecten die relevant zijn voor de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met twee mastenrijen;
- paragraaf 6.1.4 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen;
- paragraaf 6.1.5 presenteert de milieueffecten van de deeltracés op kaart;
- paragraaf 6.1.6 bevat de conclusie;
- paragraaf 6.1.7 licht de mogelijkheden voor optimalisatie toe.

6.1.1 Effectbeschrijving

Op een aantal locaties langs de 380 kV-tracéalternatieven kan een hoogspanningsmast omvallen op een nabijgelegen risicobron. Dit is mogelijk wanneer een risicobron binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Dit kan leiden tot slachtoffers als gevolg van brand, een explosie of de verspreiding van gevaarlijke stoffen. Afbeelding 6.1 visualiseert het milieueffect. De visualisaties laten het effect bij een enkele mastenrij zien, maar zijn ook representatief voor een dubbele mastenrij omdat de ingreep-effectrelatie vergelijkbaar is.

Afbeelding 6.1 Visualisatie van het omvallen van een mast op een risicobron (links) en het beschadigen van een buisleiding door elektromagnetische beïnvloeding (rechts)



Extra effecten van twee mastenrijen

Ten opzichte van één mastenrij treden er bij het realiseren van twee mastenrijen geen nieuwe effecten op voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. Wel wordt de kans op het omvallen van een mast op een risicobron groter. Dit komt doordat meer risicobronnen worden gekruist bij twee mastenrijen ten opzichte van één mastenrij. Op de meeste locaties worden risicobronnen één keer extra gekruist door de tweede rij masten. Daarnaast worden nieuwe risicobronnen gekruist doordat het tracé een andere ligging heeft. Ook zijn veel kruisingen met een risicobron korter of langer dan bij één mastenrij.

De route van de referentielijnen voor twee mastenrijen wijkt op sommige plekken af van de route van de referentielijn voor één mastenrij. Het verschil in ligging heeft te maken met de benodigde ruimte (70 m) tussen de masten. Door deze afstand kan een mast niet op de andere mast vallen. Een domino-effect waarbij een mast uiteindelijk op een risicobron valt is hiermee uitgesloten.

Extra effecten van twee mastenrijen in twee verschillende tracés
Het uitgangspunt van de effectbeoordeling van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen is dat deze parallel lopen binnen één tracéalternatief. De mogelijkheid bestaat echter dat een voorkeursalternatief gekozen wordt met twee mastenrijen in twee verschillende tracés. In dit geval worden meer risicobronnen gekruist dan wanneer de mastenrijen parallel lopen.

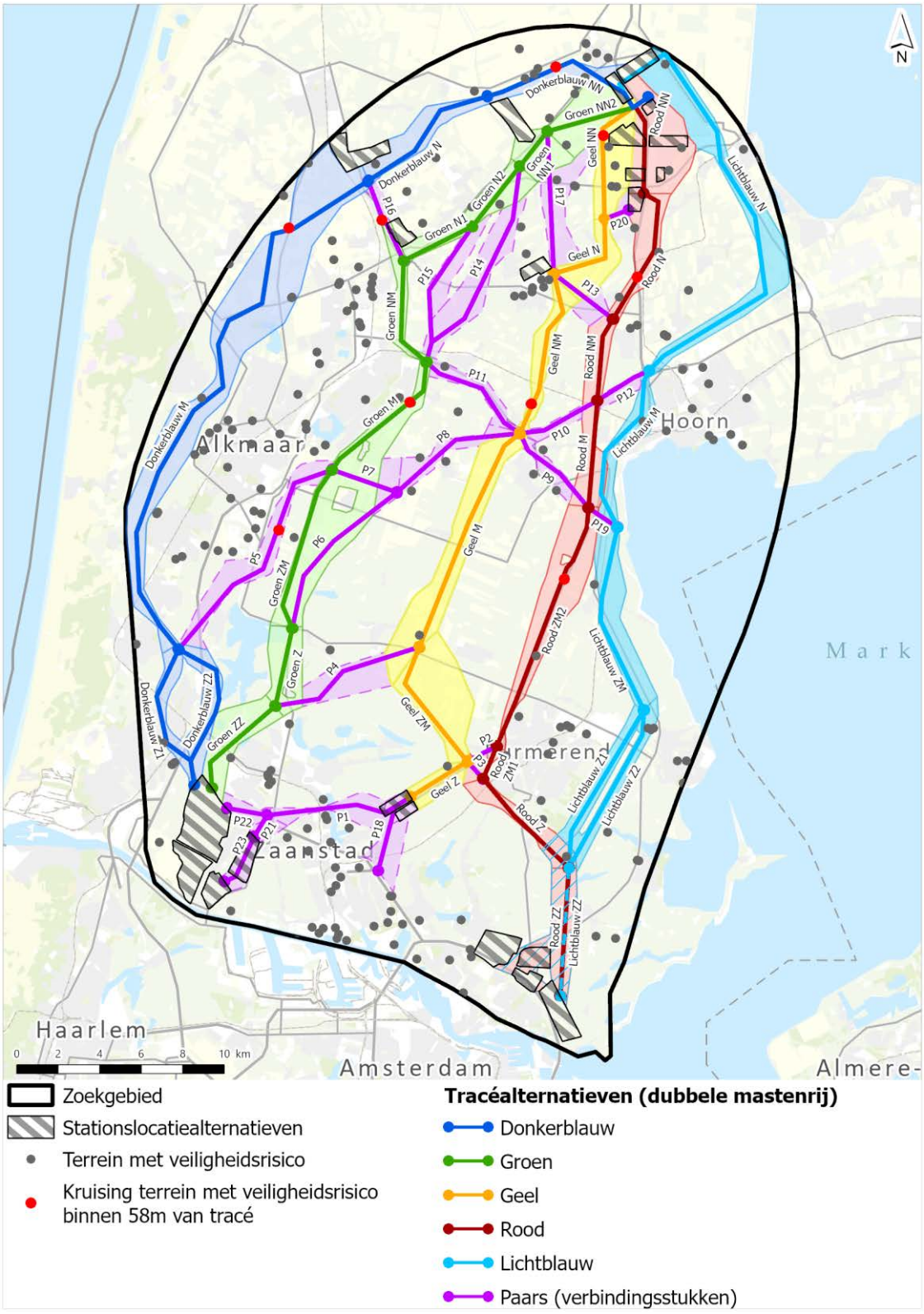
6.1.2 Locaties van de milieueffecten

Afbeelding 6.2 laat zien waar het effect kan optreden. Dit zijn locaties waar de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen kruisen. Er worden geen SEVESO-inrichtingen gekruist. Wel worden overige risicovolle inrichtingen gekruist. Dit gaat om de volgende locaties:
- binnen tracéalternatief donkerblauw wordt een tankstation (deeltracé DB-M) gekruist;
- binnen tracéalternatief groen wordt een gasopslagtank gekruist (deeltracé GR-M);
- binnen tracéalternatief geel wordt een windturbine (deeltracé GE-M), een locatie voor mestvergisting (deeltracé GE-NM) en een gasopslagtank (deeltracé GE-NN) gekruist;
- binnen tracéalternatief rood worden twee tankstations (deeltracé R-N en R-ZM2) gekruist;
- binnen de paarse verbindingsstukken wordt een inrichting van de Gasunie (P5) en een tankstation gekruist (P16).

Bovengenoemde kruisingen leiden tot een negatieve beoordeling in paragraaf 6.1.3.

CONCEPT

Afbeelding 6.2 Kruising van risicovolle inrichtingen - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen



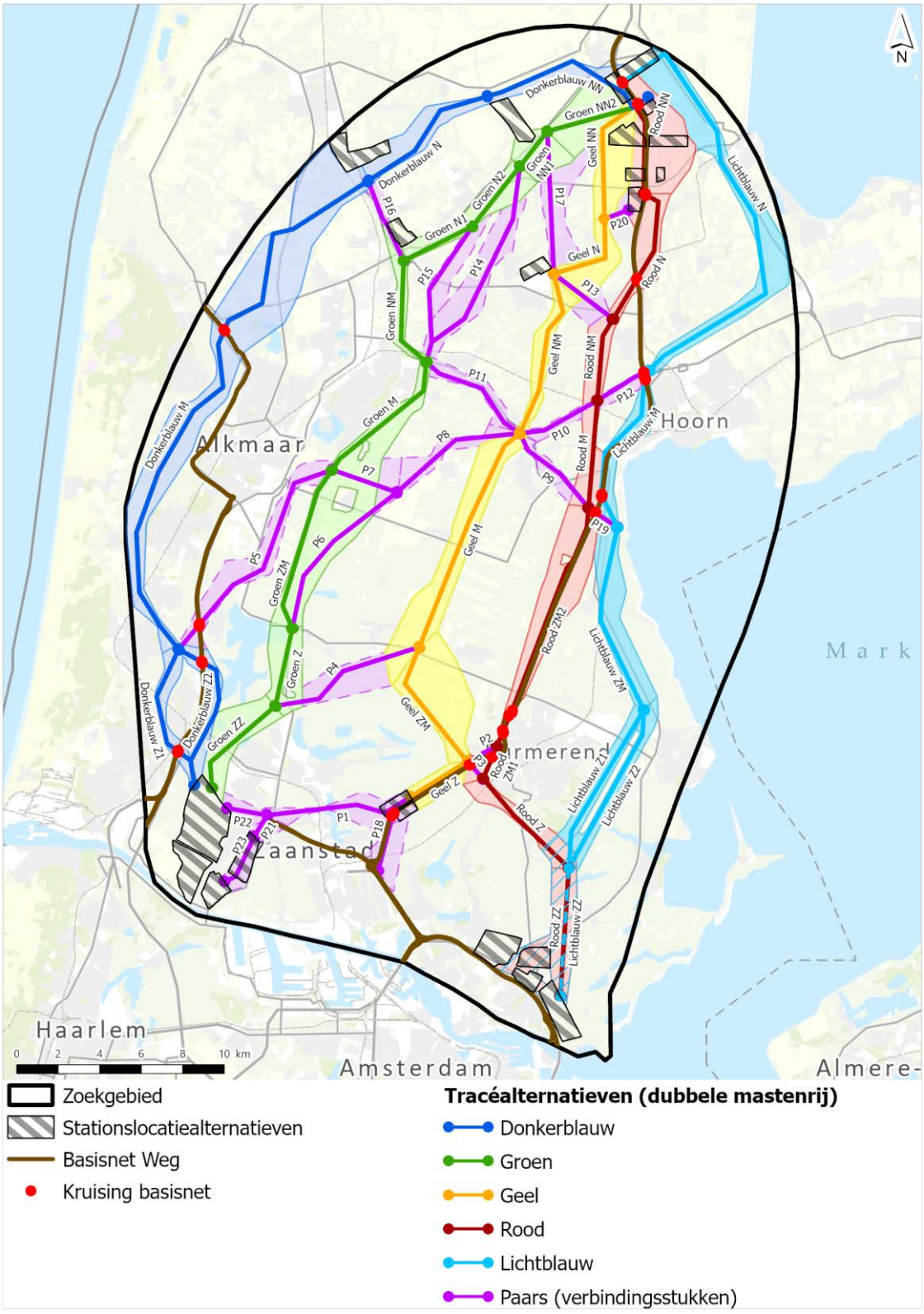
Afbeelding 6.3 laat zien waar de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen infrastructuur kruisen wat is aangewezen in het basisnet. Hier kan een mast op de infrastructuur vallen, met een veiligheidsrisico tot gevolg. Dit gaat om de volgende locaties:

- binnen tracéalternatief donkerblauw wordt de A7 (DB-N) en de A9 (DB-Z1, DB-Z2, DB-M) gekruist;
- binnen tracéalternatief geel wordt de A7 gekruist (GE-Z, GE-N);
- binnen tracéalternatief rood wordt de A7 gekruist (R-ZM1, R-ZM2, R-N, R-NN);
- binnen tracéalternatief lichtblauw wordt de A7 gekruist (LB-M, LB-N);
- binnen de paarse verbindingsstukken wordt de A7 (P3, P18, P19) en de A9 (P5) gekruist.

Bovengenoemde kruisingen leiden tot een negatieve beoordeling in paragraaf 6.1.3.

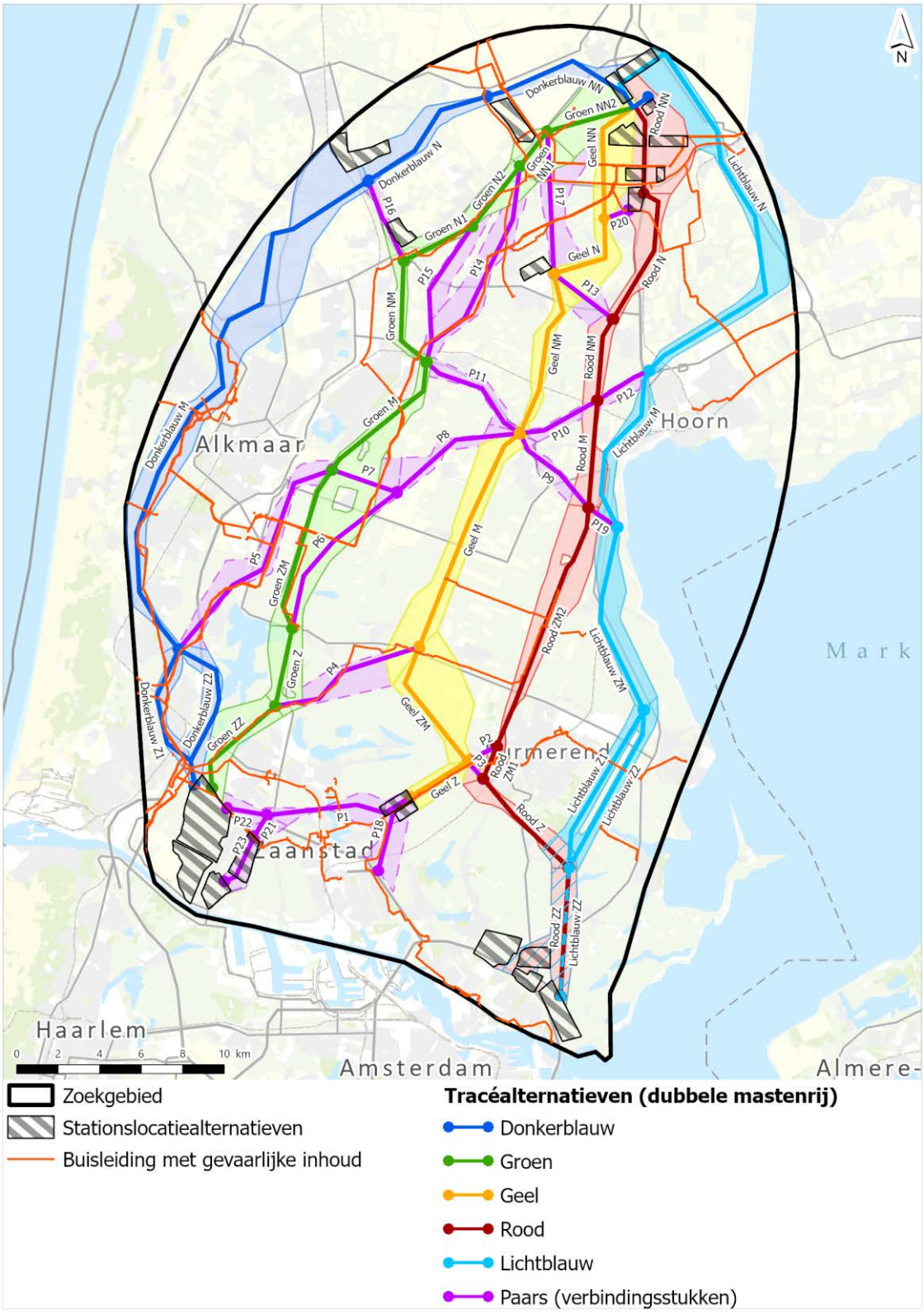
CONCEPT

Afbeelding 6.3 Kruising van infrastructuur uit het basisnet - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen



Afbeelding 6.4 laat de buisleidingen in het zoekgebied zien die binnen 1.000 m liggen van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen. Elk hoofdtracé loopt langer dan 1.000 m parallel aan buisleidingen. Dit leidt tot een negatieve beoordeling in paragraaf 6.1.3. Het risico bestaat dat buisleidingen beschadigd raken als gevolg van elektromagnetische beïnvloeding.

Afbeelding 6.4 Buisleidingen binnen 1.000 m - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen



6.1.3 Effectbeoordeling hoofdtracés

Tabel 6.1 laat zien hoe de hoofdtracés van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen in één corridor zijn beoordeeld voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid.

Tabel 6.1 Beoordeling invloed op omgevingsveiligheid - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen (één corridor)

Hoofdtracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet	Parallelloop infrastructuur basisnet/ buisleidingen	Beoordeling
DB	1 kruising met een tankstation	6 kruisingen met A9 2 kruisingen met A7	ja	-
GR	3 kruisingen met opslagtank voor propaan	geen	ja	-
GE	- 1 kruising met windturbine - 1 kruising met locatie voor mestvergisting - 2 kruisingen met opslagtank voor propaan	4 kruisingen met A7	ja	-
R	2 kruisingen met tankstation	15 kruisingen met A7	ja	-
LB	geen	10 kruisingen met A7	ja	-

6.1.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

Deze paragraaf biedt inzicht in de lokale milieueffecten van elk deeltracé. Zoals eerder toegelicht in paragraaf 4.4 wordt voor deze verdieping een andere methodiek gehanteerd dan die voor de hoofdtracés. De milieueffecten van de deeltracés worden inzichtelijk gemaakt door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen zijn afgeleid van de milieueffecten, en zijn bedoeld om de intensiteit van milieueffecten op deeltracé-niveau voor een dit criterium inzichtelijk te maken. Tabel 6.2 laat de toegepaste klassegrenzen voor dit criterium zien.

Tabel 6.2 Klassengrenzen voor verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

	binnen 58 m van het deeltracé liggen SEVESO-inrichtingen
	binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen **en** het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
	binnen 58 m van het deeltracé liggen overige risicovolle inrichtingen **of** het deeltracé kruist infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen
	binnen 58 m van het deeltracé liggen geen risicobronnen

Lokale effecten deeltracés donkerblauw

Tabel 6.3 laat zien in welke mate de effecten voor het donkerblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.3 Effecten binnen deeltracés donkerblauw - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
DB-Z1	geen	2 kruisingen met A9
DB-Z2	geen	2 kruisingen met A9
DB-M	1 kruising met tankstation	2 kruisingen met A9
DB-N	geen	geen

CONCEPT

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
DB-NN	geen	2 kruisingen met A7

Lokale effecten deeltracés groen

Tabel 6.4 laat zien in welke mate de effecten voor het groene 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.4 Effecten binnen deeltracés groen - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
GR-ZZ, GR-Z, GR-ZM, GR-NM, GR-N1, GR-N2, GR-NN1	geen	geen
GR-M	3 kruisingen met opslagtank propaan	geen
GR-NN2	geen	kruising met A7

Lokale effecten deeltracés geel

Tabel 6.5 laat zien in welke mate de effecten voor het gele 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.5 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
GE-Z	geen	2 kruisingen met A7
GE-ZM	geen	geen
GE-M	1 kruising met een windturbine	geen
GE-NM	1 kruising met een locatie voor mestvergisting	geen
GE-N	geen	geen
GE-NN	2 kruisingen met een opslagtank voor propaan	2 kruisingen met A7

Lokale effecten deeltracés rood

Tabel 6.6 laat zien in welke mate de effecten voor het rode 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.6 Effecten binnen deeltracés rood - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
R-ZZ, R-Z, R-M, R-NM	geen	geen
R-ZM1	geen	1 kruising met A7
R-ZM2	1 kruising met tankstation	8 kruisingen met A7

CONCEPT

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
R-N	1 kruising met tankstation	6 kruisingen met A7
R-NN	geen	1 kruising met A7

Lokale effecten deeltracés lichtblauw

Tabel 6.7 laat zien in welke mate de effecten voor het lichtblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.7 Effecten binnen deeltracés lichtblauw - invloed op omgevingsveiligheid

Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
LB-ZZ, LB-Z1, LB-Z2, LB-ZM	geen	geen
LB-M	geen	6 kruisingen A7
LB-N	geen	4 kruisingen A7

Lokale effecten verbindingsstukken paars

Tabel 6.8 laat zien in welke mate de effecten voor de paarse verbindingsstukken zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.8 Effecten binnen verbindingsstukken paars - invloed op omgevingsveiligheid

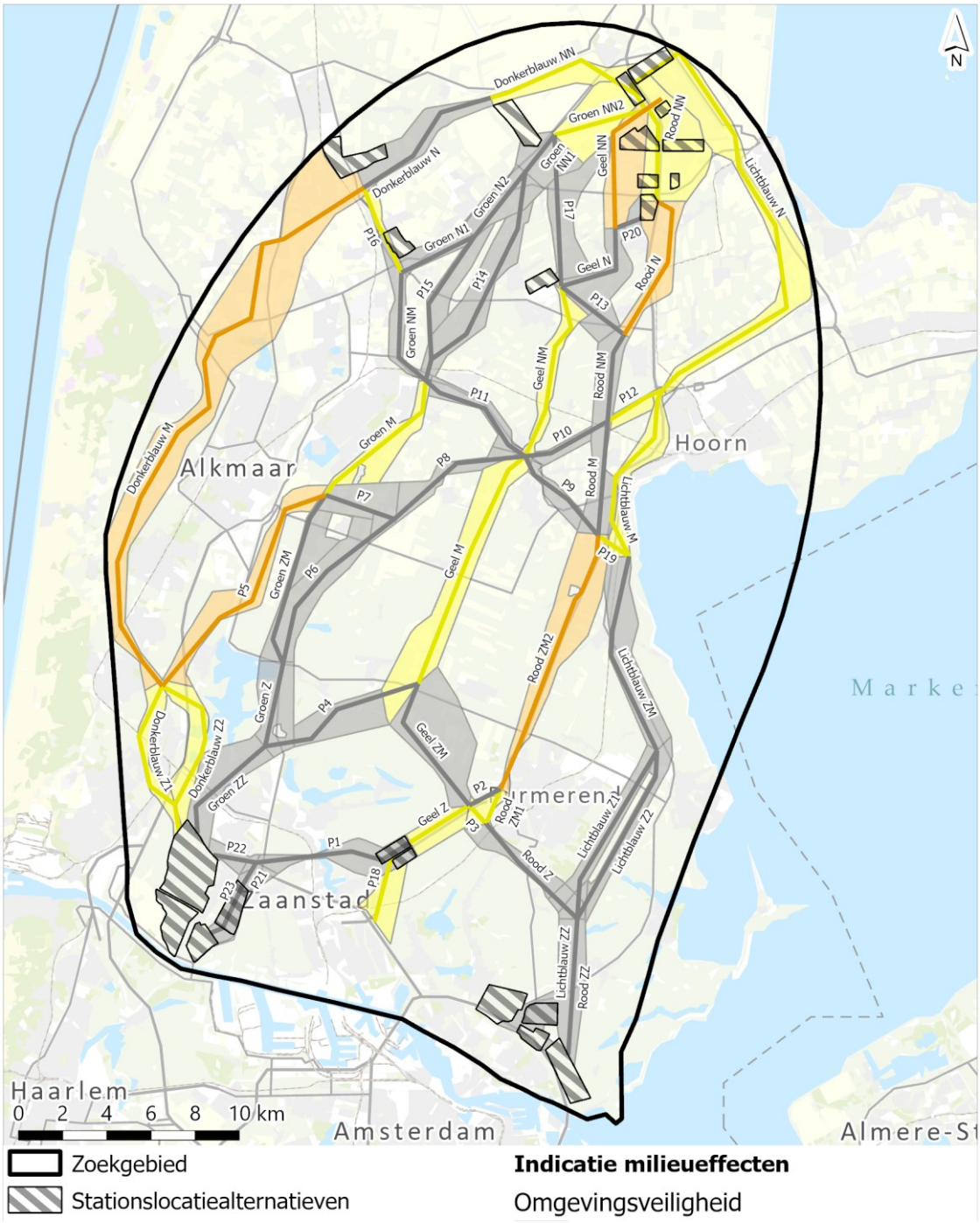
Deeltracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet
P1, P2, P4, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P13, P14, P15, P17, P20, P21, P22, P23	geen	geen
P3	geen	2 kruisingen met A7
P5	1 kruising met Gasunie inrichting	2 kruisingen met A9
P12	geen	kruising met A7
P16	1 kruising met een tankstation	geen
P18	geen	2 kruisingen met A7
P19	geen	2 kruisingen met A7

6.1.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart

Afbeelding 6.5 laat de milieueffecten van deeltracés zien op kaart. De kaart komt voort uit tabel 6.3 tot en met 6.8, en laat zien waar en in welke mate de milieueffecten op dit criterium optreden.

CONCEPT

Afbeelding 6.5 Kleurindicatie milieueffecten deeltracés criterium invloed op omgevingsveiligheid



6.1.6 Conclusie

Alle 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen hebben negatieve effecten op omgevingsveiligheid. Dit komt door kruisingen met risicovolle inrichtingen, infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen of langdurige parallelloop met buisleidingen. De 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen hebben geen sterk negatieve effecten op het omgevingsveiligheid omdat er geen SEVESO-inrichtingen worden gekruist.

6.1.7 Mogelijkheden voor optimalisatie

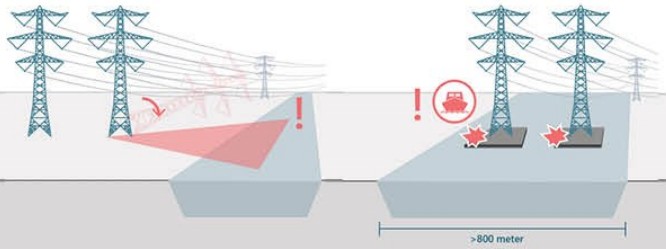
Op dit criterium treden geen sterk negatieve effecten op die aanleiding geven optimalisaties van de referentielijn te inventariseren die ervoor zorgen dat de beoordeling van het hoofd- of deeltracé wijzigt. Wel zijn er mogelijkheden om bij nadere uitwerking van de referentielijn binnen de corridor van het voorkeursalternatief rekening te houden met de positionering van de masten. Daarmee kan overlap of beïnvloeding met inrichtingen met gevaarlijke stoffen of infrastructuur van het basisnet worden voorkomen.

CONCEPT

Factsheet **Veiligheid**

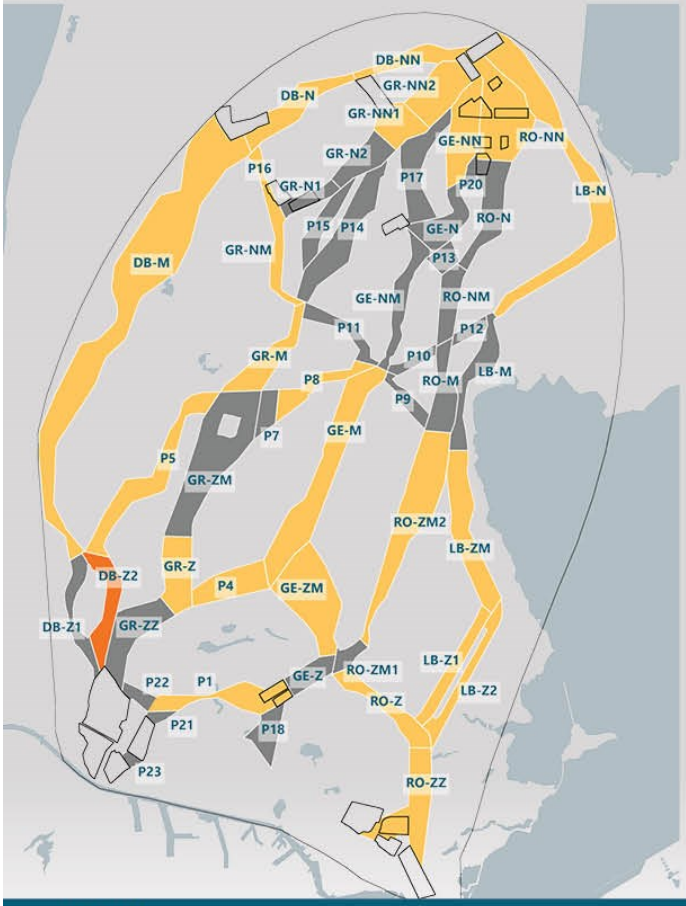
Wat zijn de effecten op de **nautische veiligheid** van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen?

Waar gaat dit onderzoek over?
Dit onderzoek beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen op nautische veiligheid. Hierbij is gekeken naar de ligging van alternatieven ten opzichte van de hoofdvaarroutes van Rijkswaterstaat.



De mastenrijen kunnen omvallen op de vaarroute

De mastenrijen in de vaarroute kunnen de kans op aanvaring vergroten en visuele hinder veroorzaken



Legenda
- het deeltracé kruist een vaarroute voor minimaal 400 m, een mast moet mogelijk in de vaarroute worden geplaatst
- het deeltracé kruist een hoofdvaarroute, maar de afstand is minder dan 400 m
- het deeltracé kruist geen hoofdvaarroute

De tracés met twee mastenrijen zijn hetzelfde beoordeeld als de tracés met één mastenrij. Wel kan de omvang van de effecten verschillen met de enkele mastenrij.

Hoe zijn de hoofdtracés beoordeeld?

Negatieve effecten (-) treden op voor hoofdtracé donkerblauw. In het zuiden van het hoofdtracé wordt het Uitgeestermeer voor meer dan 400 m gekruist. Hier kunnen masten in het water komen te staan. Beperkt negatieve effecten treden op voor de andere tracéalternatieven. Deze kruisen vaarroutes maar korter dan 400 m.

Donkerblauw	Groen	Geel	Rood	Lichtblauw
-	0/-	0/-	0/-	0/-

Waar treden effecten op binnen de deeltracés?

Binnen de hoofdtracés zijn verschillen te zien tussen deeltracés waar milieueffecten sterker of juist minder sterk optreden. De kaart hier links laat zien waar vaarroutes gekruist worden.

TenneT

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Antea Group

6.2 Invloed op nautische veiligheid

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen voor het criterium invloed op nautische veiligheid. De paragraaf is als volgt ingedeeld:

- paragraaf 6.2.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 6.2.2 toont op kaart waar de milieueffecten optreden;
- paragraaf 6.2.3 beoordeelt de milieueffecten die relevant zijn voor de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met twee mastenrijen;
- paragraaf 6.2.4 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen;
- paragraaf 6.2.5 presenteert de milieueffecten van de deeltracés op kaart;
- paragraaf 6.2.6 bevat de conclusie;
- paragraaf 6.2.7 licht de mogelijkheden voor optimalisatie toe.

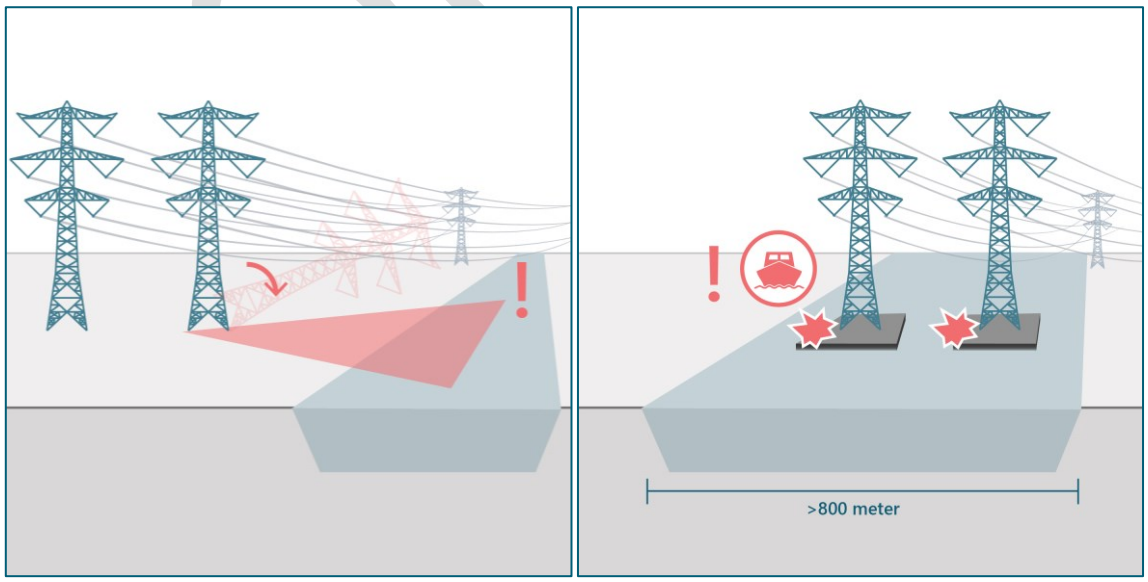
6.2.1 Effectbeschrijving

Op een aantal locaties langs de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen kan een hoogspanningsmast omvallen op een vaarroute. Dit is mogelijk wanneer een vaarroute gekruist wordt of binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Het omvallen kan leiden tot een blokkade van de vaarroute of een ongeval met een schip of ander vaartuig.

Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat twee hoogspanningsmasten in het Uitgeestermeer (kruising langer dan 400 m) moeten worden geplaatst. Dit kan leiden tot een aanvaring met een mast. Ook kan een mast in een vaarroute invloed hebben op het bestaande risico van een aanvaring tussen twee vaartuigen. Masten in vaarroutes verkleinen de ruimte voor schepen om elkaar te passeren, of kunnen zorgen voor visuele hinder, wat de kans op een aanvaring kan vergroten.

Afbeelding 6.6 visualiseert beide effecten. De visualisaties laten het effect bij een enkele mastenrij zien, maar zijn ook representatief voor een dubbele mastenrij omdat de ingreep-effectrelatie vergelijkbaar is.

Afbeelding 6.6 Visualisaties van het omvallen van een mast op een vaarroute (links) en een mast in een vaarroute (rechts)



CONCEPT

Extra effecten van twee mastenrijen

Bij het realiseren van twee mastenrijen bestaat de kans dat een extra mast in het Uitgeestermeer (kruising langer dan 400 m) moet worden geplaatst. Dit vergroot de kans op een aanvaring met een mast en een aanvaring tussen twee vaartuigen door beperkte ruimte of visuele hinder.

Daarnaast wordt de kans op het omvallen van een mast op een vaarroute groter. Dit komt doordat meer vaarroutes worden gekruist bij twee mastenrijen ten opzichte van één mastenrij. Op de meeste locaties worden vaarroutes één keer extra gekruist door de tweede rij masten. Daarnaast zijn er nieuwe kruisingen doordat het tracé een andere ligging heeft. Ook zijn veel kruisingen met een vaarroute korter of langer dan bij één mastenrij.

De route van de referentielijnen voor twee mastenrijen wijkt op sommige plekken af van de route van de referentielijn voor één mastenrij. Het verschil in ligging heeft te maken met de benodigde ruimte (70 m) tussen masten. Door deze afstand kan een mast niet op de andere mast vallen. Een domino-effect waarbij een mast uiteindelijk op een vaarroute valt is hiermee uitgesloten.

Extra effecten van twee mastenrijen in twee verschillende tracés

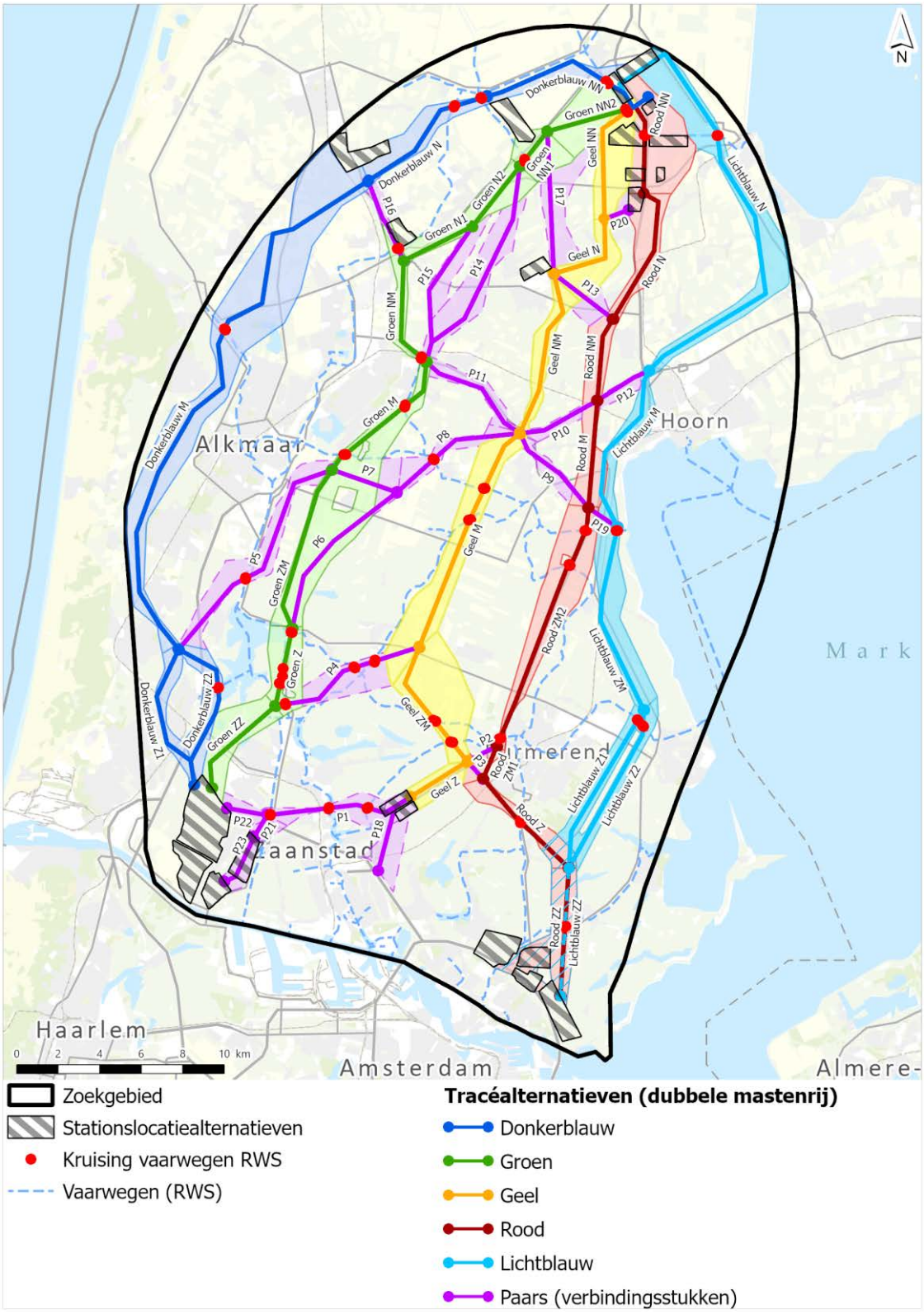
Het uitgangspunt van de effectbeoordeling van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen is dat deze parallel lopen binnen één tracéalternatief. De mogelijkheid bestaat echter dat een voorkeursalternatief gekozen wordt met twee mastenrijen in twee verschillende tracés. In dit geval worden meer vaarroutes gekruist dan wanneer de mastenrijen parallel lopen. Dit gaat om een optelsom van de kruisingen binnen de deeltracés die gekozen worden.

6.2.2 Locaties van de milieueffecten

Afbeelding 6.7 laat zien waar de effecten kunnen optreden. Dit zijn locaties waar de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen hoofdvaarroutes van Rijkswaterstaat kruisen. Binnen elk hoofdtracé worden hoofdvaarroutes gekruist voor minder dan 400 m. Hier kan een mast op een hoofdvaarroute vallen. Dit leidt tot een beperkt negatieve beoordeling in paragraaf 6.2.3. Daarnaast wordt binnen deeltracé DB-Z2 het Uitgeestermeer voor meer dan 400 m gekruist door één mastenrij. Hier kunnen masten in het water worden geplaatst. Dit leidt tot een negatieve beoordeling in paragraaf 6.2.3.

CONCEPT

Afbeelding 6.7 Kruisingen van vaarroutes - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen



6.2.3 Effectbeoordeling hoofdtracés

Tabel 6.9 laat zien hoe de hoofdtracés van de 380 kV-verbinding met twee mastenrijen in één corridor zijn beoordeeld voor het criterium invloed op nautische veiligheid.

Tabel 6.9 Beoordeling invloed op nautische veiligheid - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen

Tracé	Kruising met vaarroute	Beoordeling
DB	10 kruisingen met een vaarroute, waarvan 1 langer dan 400 m	-
GR	15 kruisingen met een vaarroute	0/-
GE	10 kruisingen met een vaarroute	0/-
R	14 kruisingen met een vaarroute	0/-
LB	8 kruisingen	0/-

6.2.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

Deze paragraaf biedt inzicht in de lokale milieueffecten van elk deeltracé. Zoals eerder toegelicht in paragraaf 4.4 wordt voor deze verdieping een andere methodiek gehanteerd dan die voor de hoofdtracés. De milieueffecten van de deeltracés worden inzichtelijk gemaakt door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen zijn afgeleid van de milieueffecten, en zijn bedoeld om de intensiteit van milieueffecten op deeltracé-niveau voor een dit criterium inzichtelijk te maken. Tabel 6.10 laat de toegepaste klassegrenzen voor dit criterium zien.

Tabel 6.10 Klassengrenzen voor verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

	niet van toepassing
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een hoofdvaarroute voor minimaal 400 m, een mast moet mogelijk in de vaarroute worden geplaatst
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een hoofdvaarroute, maar de afstand is minder dan 400 m
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist geen hoofdvaarroute

Lokale effecten deeltracés donkerblauw

Tabel 6.11 laat zien in welke mate de effecten voor het donkerblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.11 Effecten binnen deeltracés donkerblauw - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
DB-Z1	geen
DB-Z2	kruising van meer dan 400 m (Uitgeestermeer, 2e mastenrij)
DB-M, DB-N, DB-NN	kruisingen van minder dan 400 m

Lokale effecten deeltracés groen

Tabel 6.12 laat zien in welke mate de effecten voor het groene 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

CONCEPT

Tabel 6.12 Effecten binnen deeltracés groen - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
GR-ZZ, GR-ZM, GR-N1, GR-N2	geen
GR-Z, GR-M, GR-NM, GR-NN1, GR-NN2	kruisingen van minder dan 400 m

Lokale effecten deeltracés geel

Tabel 6.13 laat zien in welke mate de effecten voor het gele 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.13 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
GE-Z, GE-NM, GE-N	geen
GE-ZM, GE-M, GE-NN	kruisingen van minder dan 400 m

Lokale effecten deeltracés rood

Tabel 6.14 laat zien in welke mate de effecten voor het rode 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.14 Effecten binnen deeltracés rood - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
RO-ZZ, RO-Z, RO-ZM2, RO-NN	kruisingen van minder dan 400 m
RO-ZM1, RO-M, RO-NM, RO-N	geen

Lokale effecten deeltracés lichtblauw

Tabel 6.15 laat zien in welke mate de effecten voor het lichtblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.15 Effecten binnen deeltracés lichtblauw - invloed op nautische veiligheid

Deeltracé	Kruising met vaarroute
LB-ZZ, LB-Z1, LB-Z2, LB-ZM, LB-N	kruisingen van minder dan 400 m
LB-M	geen

Lokale effecten deeltracés verbindingsstukken paars

Tabel 6.16 laat zien in welke mate de effecten voor de paarse verbindingsstukken zich voordoen op het niveau van deeltracés.

CONCEPT

Tabel 6.16 Effecten binnen deeltracés verbindingsstukken paars - invloed op nautische veiligheid

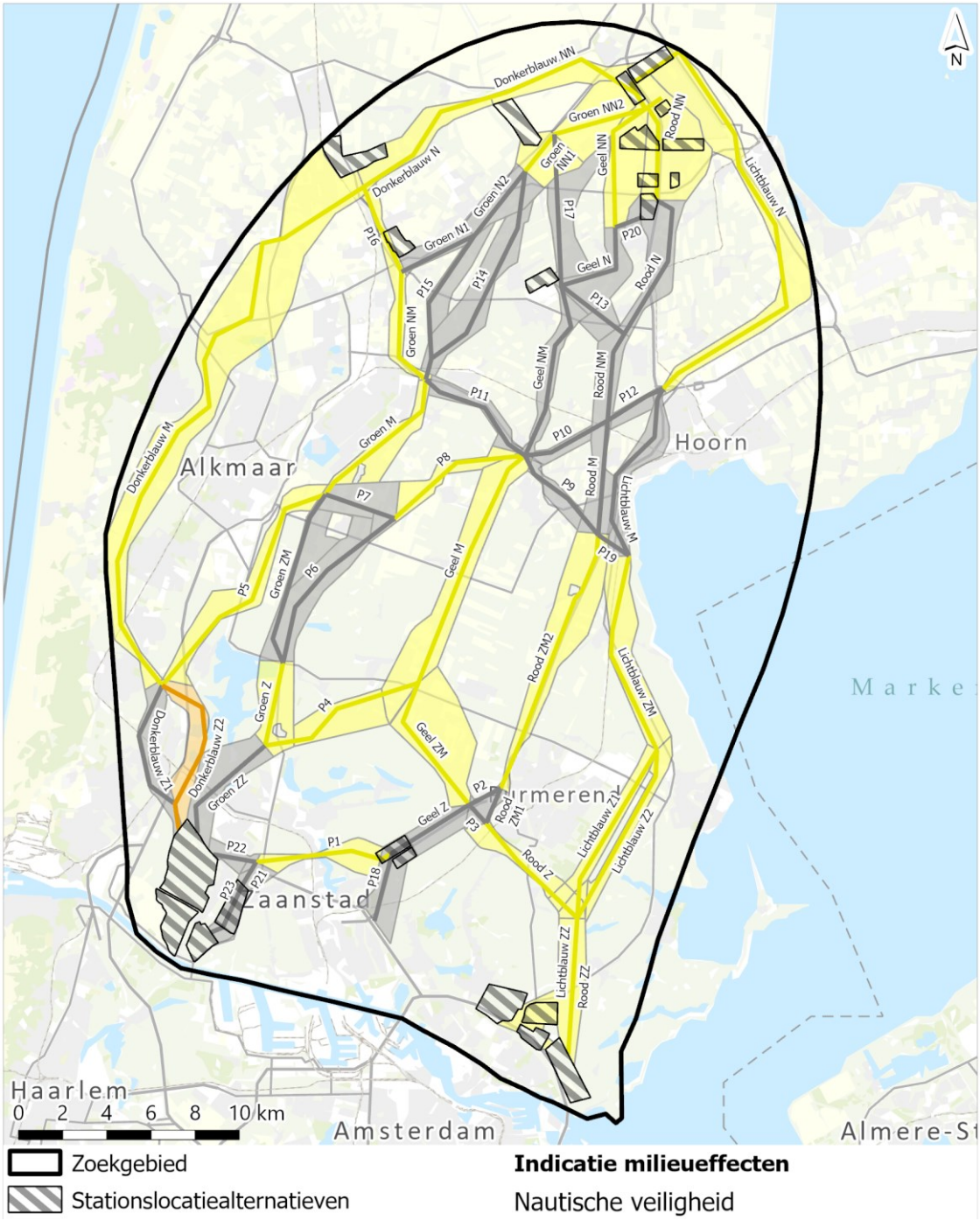
Deeltracé	Kruising met vaarroute
P1, P4, P5, P8, P16	kruisingen van minder dan 400 m
P2, P3, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P12, P14, P15, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23	geen

6.2.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart

Afbeelding 6.8 laat de milieueffecten van deeltracés zien op kaart. De kaart komt voort uit tabel 6.11 tot en met 6.16, en laat zien waar en in welke mate de milieueffecten op dit criterium optreden.

CONCEPT

Afbeelding 6.8 Kleurindicatie milieueffecten deeltracés criterium invloed op nautische veiligheid



6.2.6 Conclusie

De 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen hebben geen sterk negatieve effecten op de nautische veiligheid. Het kruisen van een vaarroute leidt namelijk nergens tot een niet-vergunbare situatie. Elk hoofdtracé kruist vaarroutes. Tracéalternatief donkerblauw onderscheidt zich negatief van de andere tracéalternatieven door een kruising met een vaarroute van meer dan 400 m. Dit is het Uitgeestermeer in deeltracé DB-Z2. Masten kunnen hier in het water komen te staan. Dit kan leiden tot een aanvaring met een mast. Ook kunnen masten in een vaarroute invloed hebben op het bestaande risico van een aanvaring tussen twee schepen.

6.2.7 Mogelijkheden voor optimalisatie

Op dit criterium treden geen sterk negatieve effecten op die aanleiding geven optimalisaties van de referentielijn te inventariseren die ervoor zorgen dat de beoordeling van het hoofd- of deeltracé wijzigt. Wel zijn er mogelijkheden om bij nadere uitwerking van de referentielijn binnen de corridor van het voorkeursalternatief rekening te houden met de positionering van de masten. Daarmee kan worden onderzocht hoe de effecten op nautische veiligheid met een goede mastpositionering zoveel mogelijk beperkt of voorkomen kunnen worden. Dit geldt specifiek voor hoofdtracé donkerblauw, op deeltracé DB-Z2.

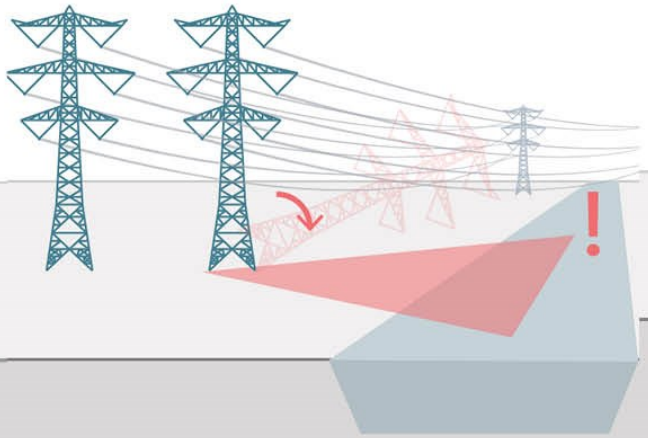
CONCEPT

Factsheet **Veiligheid**

Wat zijn de effecten op **waterkeringen** van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen?

Waar gaat dit onderzoek over?

Dit onderzoek beschrijft de effecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen op waterkeringen. Hierbij is gekeken of de referentielijnen van de deeltracés de beschermingszones van waterkeringen doorkruisen. Wanneer deze kruising langer dan 400 m is, kan het niet uitgesloten worden dat de masten in een beschermingszone gebouwd moet worden.



De mastenrijen kunnen omvallen op een waterkering of deze destabiliseren bij plaatsing in een beschermingszone

Legenda

- het deeltracé kruist beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400m
- het deeltracé kruist beschermingszone B van een waterkering voor meer dan 400m
- het deeltracé kruist een waterkering, maar voor minder dan 400 m
- het deeltracé kruist geen waterkering

De tracés met twee mastenrijen zijn hetzelfde beoordeeld als de tracés met één mastenrij. Wel kan de omvang van de effecten verschillen met de enkele mastenrij.

Hoe zijn de hoofdtracés beoordeeld?

Sterk negatieve effecten (--) treden op voor hoofdtracés groen (kruising Markervaart en Groetkanaal) en rood (kruising waterkering Wormerringdijk). Deze hoofdtracés hebben kruisingen met beschermingszone A van een waterkering van langer dan 400 m. Hier kan een mast in beschermingszone A komen te staan. Negatieve effecten (-) treden op voor de andere hoofdtracés vanwege kruisingen met waterkeringen langer dan 400 m. Hier kan een mast in beschermingszone B komen te staan.

Donkerblauw	Groen	Geel	Rood	Lichtblauw
-	--	-	--	-

Waar treden effecten op binnen de deeltracés?

Binnen de hoofdtracés zijn verschillen te zien tussen deeltracés waar milieueffecten sterker of juist minder sterk optreden. De kaart hier links laat zien waar de grootste doorkruisingen van waterkeringen zijn.

TenneT

E-MERGE energize together | Witteveen+Bos Bilfinger Tebodin Antea Group

6.3 Invloed op waterkeringen

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen voor het criterium invloed op waterkeringen. De paragraaf is als volgt ingedeeld:

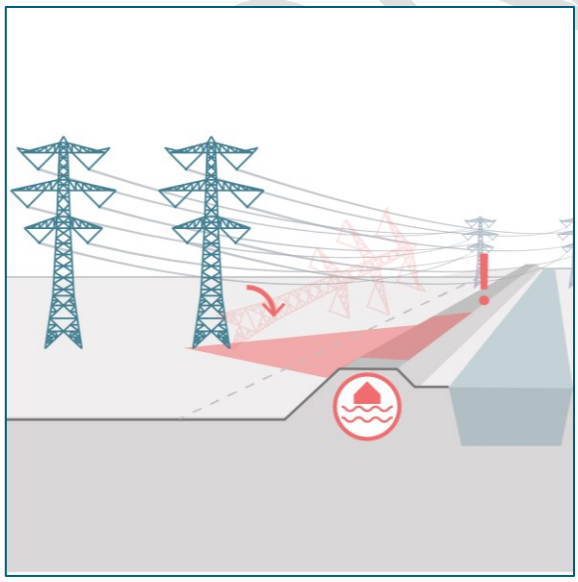
- paragraaf 6.3.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 6.3.2 toont op kaart waar de milieueffecten optreden;
- paragraaf 6.3.3 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen;
- paragraaf 6.3.4 geeft inzicht in de lokale milieueffecten per deeltracé van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen;
- paragraaf 6.3.5 presenteert de milieueffecten van de deeltracés op kaart;
- paragraaf 6.3.6 bevat de conclusie;
- paragraaf 6.3.7 licht de mogelijkheden voor optimalisatie toe.

6.3.1 Effectbeschrijving

Op een aantal locaties langs de 380 kV-tracéalternatieven kan een hoogspanningsmast omvallen op een waterkering. Dit is mogelijk wanneer een waterkering gekruist wordt of binnen 58 m (hoogte Moldau-mast) van een mast ligt. Het omvallen kan leiden tot een overstroming als gevolg van het falen van de waterkering. Afbeelding 6.9 visualiseert het milieueffect. De visualisaties laten het effect bij een enkele mastenrij zien, maar zijn ook representatief voor een dubbele mastenrij omdat de ingreep-effectrelatie vergelijkbaar is.

Ook kan een hoogspanningsmast invloed hebben op de geotechnische stabiliteit van een waterkering. Dit is afhankelijk van de fundering, de opbouw van de ondergrond, de afstand van de mast tot de kernzone van de waterkering en de trillingen in de bouw-, sloop- en gebruiksfase. Geotechnische risico's kunnen voldoende worden beheerst door in het vergunningentraject voorwaarden te stellen aan de uitvoering. Deze milieueffecten worden daarom niet onderzocht.

Afbeelding 6.9 Visualisatie effect invloed op waterkeringen



Extra effecten van twee mastenrijen

Bij het realiseren van twee mastenrijen treden geen nieuwe effecten op voor het criterium invloed op waterkeringen. Wel wordt de kans op het omvallen van een mast op een waterkering groter. Dit komt doordat meer waterkeringen worden gekruist bij twee mastenrijen ten opzichte van één mastenrij. Op veel

CONCEPT

locaties worden waterkeringen één keer extra gekruist door de tweede rij masten. Daarnaast zijn er nieuwe kruisingen doordat het tracé een andere ligging heeft. Ook zijn veel kruisingen met een waterkering korter of langer dan bij één mastenrij.

De route van de referentielijnen voor twee mastenrijen wijkt op sommige plekken af van de route van de referentielijn voor één mastenrij. Het verschil in ligging heeft te maken met de benodigde ruimte (70 m) tussen masten. Door deze afstand kan een mast niet op de andere mast vallen. Een domino-effect waarbij een mast uiteindelijk op een waterkering valt is hiermee uitgesloten.

Extra effecten van twee mastenrijen in twee verschillende tracés

Het uitgangspunt van de effectbeoordeling van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen is dat deze parallel lopen binnen één tracéalternatief. De mogelijkheid bestaat echter dat een voorkeursalternatief gekozen wordt met twee mastenrijen in twee verschillende tracés. In dit geval worden meer waterkeringen gekruist dan wanneer de mastenrijen parallel lopen. Dit gaat om een optelsom van de kruisingen binnen de deeltracés die gekozen worden.

6.3.2 Locaties van de milieueffecten

Afbeelding 6.10 laat zien waar de effecten kunnen optreden. Dit zijn locaties waar de 380 kV-tracéalternatieven waterkeringen kruisen. Elk hoofdtracé kruist waterkeringen. Wanneer een kruising langer dan 400 m is, kan het niet uitgesloten worden dat een mast in een beschermingszone van de waterkering gebouwd moet worden. Bij een mast in beschermingszone A zijn de effecten groter dan in beschermingszone B vanwege de ligging dichter bij de waterkering. Hier zou een mast op de waterkering kunnen vallen.

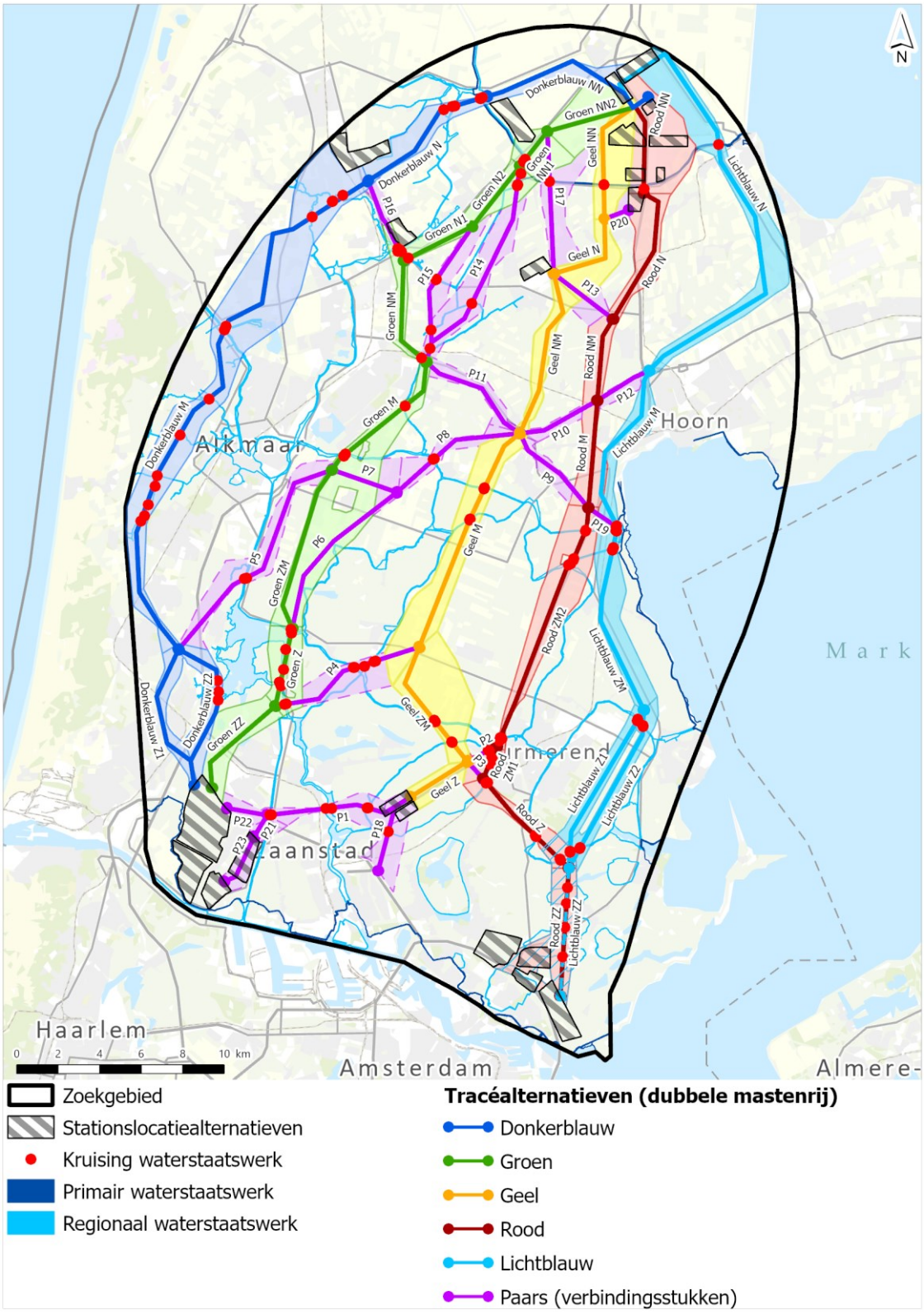
Op onderstaande locaties worden waterkeringen gekruist:

- binnen tracéalternatief donkerblauw (deeltracés DB-Z2, DB-M en DB-N) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m;
- binnen tracéalternatief groen (deeltracés GR-ZM, GR-NN1 en GR-M) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m. Bij deeltracés GR-ZM en GR-NN1 zijn dit kruisingen van meer dan 400 m van beschermingszone A;
- binnen tracéalternatief geel (deeltracés GE-ZM en GE-M) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m;
- binnen tracé rood (deeltracé R-ZM1) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m. Bij één kruising gaat het om beschermingszone A;
- binnen tracé lichtblauw (deeltracé LB-ZM) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m;
- binnen de paarse verbindingsstukken (P4, P14 en P16) worden waterkeringen gekruist voor meer dan 400 m.

Wanneer waterkeringen langer dan 400 m worden gekruist krijgt het (deel)tracé een negatieve beoordeling in paragraaf 6.3.3. Wanneer beschermingszone A voor meer dan 400 m gekruist wordt krijgt het (deel)tracé een sterk negatieve beoordeling. Optimalisaties in het ontwerp (zie paragraaf 5.3.6) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen. Hetzelfde geldt voor mitigerende maatregelen (zie hoofdstuk 9).

CONCEPT

Afbeelding 6.10 Kruising waterkeringen - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen



6.3.3 Effectbeoordeling hoofdtracés

Tabel 6.17 laat zien hoe de hoofdtracés van de 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen in één corridor zijn beoordeeld voor het criterium invloed op waterkeringen. Paragraaf 6.3.6 beschrijft de optimalisaties om sterk negatieve effecten te voorkomen.

Tabel 6.17 Beoordeling invloed op waterkeringen - 380 kV-tracéalternatieven met twee mastenrijen

Tracé	Kruising met beschermingszones waterkering	Beoordeling
DB	28 kruisingen met een waterkering, waarvan 11 langer dan 400 m	-
GR	16 kruisingen met een waterkering, waarvan 4 kruisingen met beschermingszone A langer dan 400 m	--
GE	10 kruisingen met een waterkering, waarvan 3 langer dan 400 m	-
R	26 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 met beschermingszone A langer dan 400 m	--
LB	14 kruisingen met een waterkering, waarvan 3 langer dan 400 m	-

6.3.4 Verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

Deze paragraaf biedt inzicht in de lokale milieueffecten van elk deeltracé. Zoals eerder toegelicht in paragraaf 4.4 wordt voor deze verdieping een andere methodiek gehanteerd dan die voor de hoofdtracés. De milieueffecten van de deeltracés worden inzichtelijk gemaakt door specifieke klassegrenzen en bijbehorende kleurcodes toe te passen. Deze klassegrenzen zijn afgeleid van de milieueffecten, en zijn bedoeld om de intensiteit van milieueffecten op deeltracé-niveau voor een dit criterium inzichtelijk te maken. Tabel 6.18 laat de toegepaste klassegrenzen voor dit criterium zien.

Tabel 6.18 Klassengrenzen voor verdieping in lokale milieueffecten per deeltracé

	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400 m onafgebroken
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist beschermingszone B van een waterkering voor meer dan 400 m onafgebroken
	de referentielijn van het deeltracé met belemmeringenzone van 58 m kruist een waterkering, maar voor minder dan 400 m onafgebroken
	de referentielijn van het deeltracé kruist geen waterkering

Lokale effecten deeltracés donkerblauw

Tabel 6.19 laat zien in welke mate de effecten voor het donkerblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.19 Effecten binnen deeltracés donkerblauw - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
DB-Z1	geen
DB-Z2	4 kruisingen met een waterkering, waarvan 2 langer dan 400 m
DB-M	18 kruisingen met een waterkering, waarvan 7 langer dan 400 m
DB-N	6 kruisingen met een waterkering, waarvan 2 langer dan 400 m
DB-NN	geen

Lokale effecten deeltracés groen

Tabel 6.20 laat zien in welke mate de effecten voor het groene 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

CONCEPT

Tabel 6.20 Effecten binnen deeltracés groen - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
GR-ZZ, GR-ZM, GR-N1, GR-NN2	geen
GR-Z	4 kruisingen met een waterkering, waarvan 2 met beschermingszone A langer dan 400 m. Optimalisatie of mitigatie is mogelijk om de effecten te beperken (zie paragraaf 5.3.6 en hoofdstuk 9)
GR-M	5 kruisingen met een waterkering, waarvan 2 langer dan 400 m
GR-NM	4 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
GR-N2	1 kruising met een waterkering, korter dan 400 m
GR-NN1	2 kruisingen met een waterkering, waarvan 2 met beschermingszone A langer dan 400 m. Optimalisatie is mogelijk om de effecten te beperken (zie 5.3.6)

Lokale effecten deeltracés geel

Tabel 6.21 laat zien in welke mate de effecten voor het gele 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.21 Effecten binnen deeltracés geel - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
GE-Z, GE-NM, GE-N	geen
GE-ZM	4 kruisingen waarvan 2 langer dan 400 m
GE-M	4 kruisingen waarvan 1 langer dan 400 m
GE-NN	2 kruisingen korter dan 400 m

Lokale effecten deeltracés rood

Tabel 6.22 laat zien in welke mate de effecten voor het rode 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.22 Effecten binnen deeltracés rood - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
R-ZZ	8 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
R-Z	6 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
R-ZM1	1 kruisingen met een waterkering met beschermingszone A van meer dan 400 m. Optimalisatie of mitigatie is mogelijk om de effecten te beperken (zie paragraaf 5.3.6 en hoofdstuk 9)
R-ZM2	3 kruisingen met een waterkering, korter dan 400 m
R-M, R-NM, R-N	geen
R-NN	4 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m

Lokale effecten deeltracés lichtblauw

Tabel 6.23 laat zien in welke mate de effecten voor het lichtblauwe 380 kV-tracéalternatief zich voordoen op het niveau van deeltracés.

CONCEPT

Tabel 6.23 Effecten binnen deeltracés lichtblauw - invloed op waterkeringen

Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
LB-ZZ	8 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
LB-Z1	4 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
LB-Z2	4 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
LB-ZM	4 kruisingen met een waterkering, waarvan 3 langer dan 400 m
LB-M	geen
LB-N	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m

Lokale effecten deeltracés verbindingsstukken paars

Tabel 6.24 laat zien in welke mate de effecten voor de paarse verbindingsstukken zich voordoen op het niveau van deeltracés.

Tabel 6.24 Effecten binnen deeltracés verbindingsstukken paars - invloed op waterkeringen

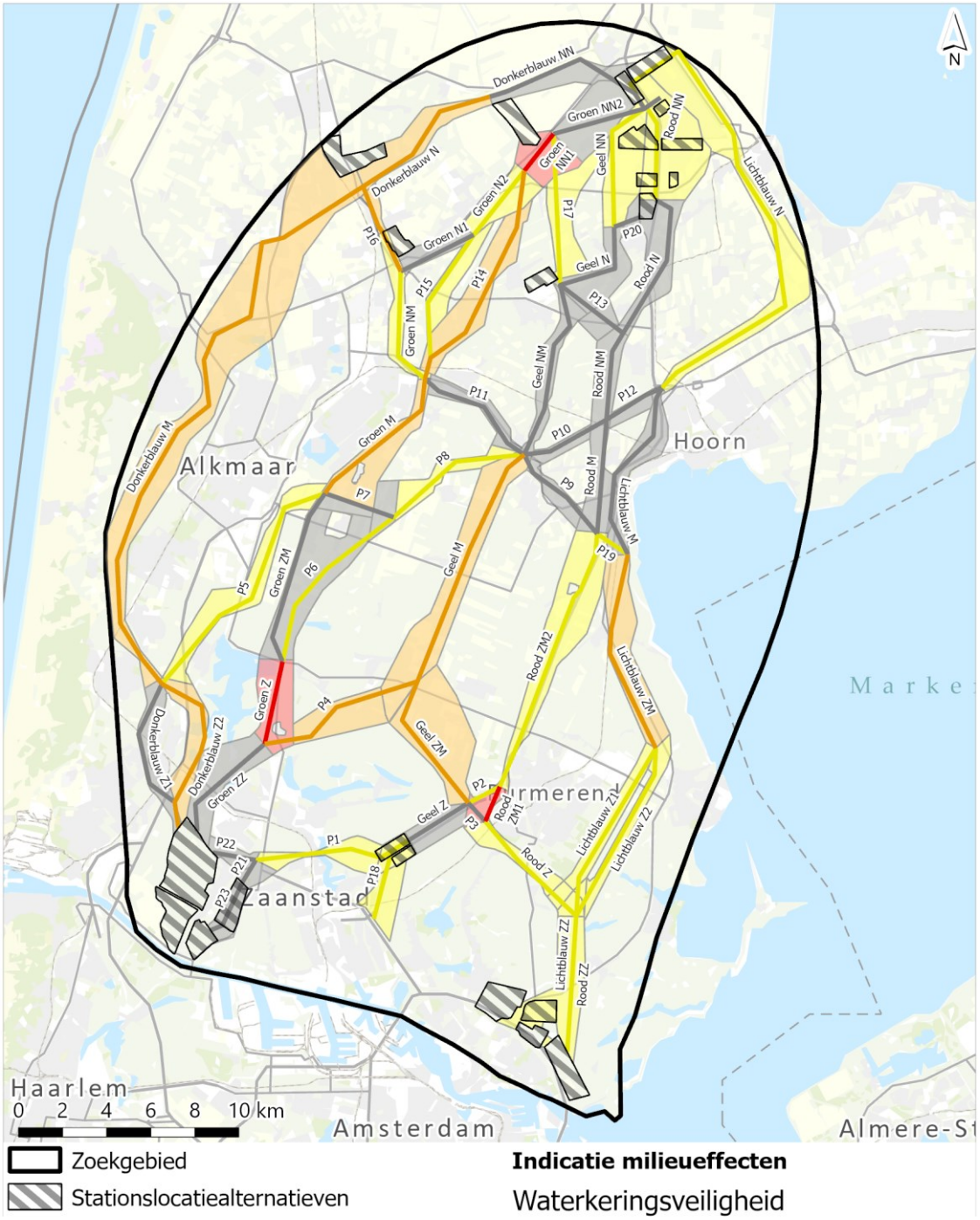
Deeltracé	Kruising met beschermingszones waterkering
P1	8 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P2	2 kruisingen korter dan 400 m
P4	6 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
P5	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P6	1 kruising met een waterkering korter dan 400 m
P3, P7, P9-P13, P20-P23	geen
P8	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P14	6 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
P15	6 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P16	2 kruisingen met een waterkering, waarvan 1 langer dan 400 m
P17	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P18	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m
P19	2 kruisingen met een waterkering korter dan 400 m

6.3.5 Milieueffecten van de deeltracés op kaart

Afbeelding 6.11 laat de milieueffecten van deeltracés zien op kaart. De kaart komt voort uit tabel 6.19 tot en met 6.24, en laat zien waar en in welke mate de milieueffecten op dit criterium optreden.

CONCEPT

Afbeelding 6.11 Kleurindicatie milieueffecten deeltracés criterium invloed op waterkeringsveiligheid



6.3.6 Conclusie

Binnen elk hoofdtracé treden negatieve effecten op omdat waterkeringen langer dan 400 m worden gekruist. Binnen tracéalternatieven groen en rood treden sterk negatieve effecten op.

Hiermee onderscheiden deze tracéalternatieven zich in negatief opzicht van de andere tracéalternatieven:
- binnen tracéalternatief groen wordt beschermingszone A van een waterkering vier keer voor meer dan 400 m gekruist. Dit gaat om twee kruisingen met de waterkering van de Markervaart in deeltracé GR-ZM en twee kruisingen met de waterkering van het Groetkanaal in GR-NN1. Op deze plekken kunnen masten in beschermingszone A komen te staan waardoor een mast op de waterkering kan vallen;
- binnen tracéalternatief rood wordt beschermingszone A van een waterkering voor meer dan 400 m gekruist. Dit gaat om de Wormerringdijk in R-ZM. Hier kan een mast in beschermingszone A komen te staan waardoor een mast op de waterkering kan vallen.

6.3.7 Mogelijkheden voor optimalisatie

Binnen 380 kV-tracéalternatieven groen en rood treden sterk negatieve effecten op vanwege kruisingen met beschermingszone A van waterkeringen die langer zijn dan 400 m. Dit gaat om de deeltracés GR-Z, GR-NN1 en R-ZM1. Hier kunnen masten in beschermingszone A van de waterkering komen te staan. De sterk negatieve effecten kunnen voorkomen worden door het toepassen van schuifruimte binnen de corridor, namelijk:
- de referentielijnen van deeltracé GR-Z kunnen in oostelijke of westelijke richting worden verplaatst zodat beschermingszone A van de waterkering korter wordt gekruist;
- de referentielijnen van deeltracé GR-NN1 kunnen de waterkering noordelijker of meer haaks kruisen zodat beschermingszone A van de waterkering korter wordt gekruist;
- de referentielijnen van deeltracé R-ZM1 kunnen de waterkering westelijker of meer haaks kruisen zodat beschermingszone A van de waterkering korter wordt gekruist.

Door het toepassen van schuifruimte kunnen de effecten op het criterium invloed op waterkeringen beperkt worden tot negatieve effecten, in plaats van sterk negatieve effecten.

Voor alle alternatieven zijn er mogelijkheden om bij nadere uitwerking van de referentielijn binnen de corridor van het voorkeursalternatief rekening te houden met de positionering van de masten. Daarmee kan worden onderzocht hoe de effecten op waterkeringen met een goede mastpositionering zoveel mogelijk beperkt of voorkomen kunnen worden.

CONCEPT

DEEL IV: EFFECTENSTUDIE STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN EN 150 KV-TRACÉALTERNATIEVEN

CONCEPT

7

EFFECTENSTUDIE STATIONSLOCATIEALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de stationslocatiealternatieven gepresenteerd voor het thema veiligheid. Dit gebeurt per criterium, zoals beschreven in hoofdstuk 4.

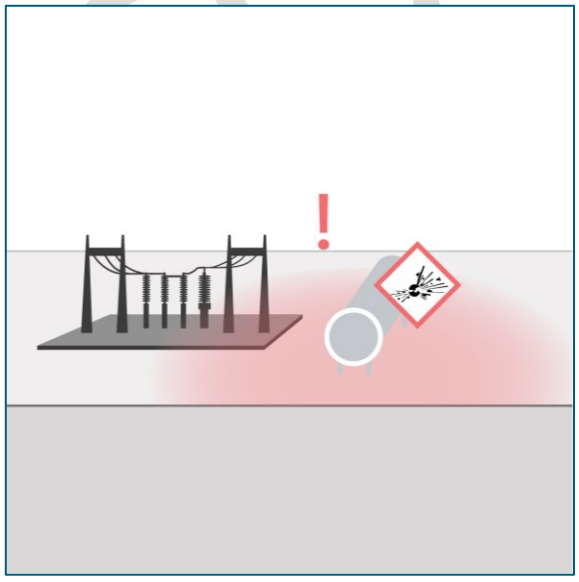
7.1 Invloed op omgevingsveiligheid

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten van de stationslocatiealternatieven voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 7.1.1 beschrijft de effecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 7.1.2 toont op kaart waar de effecten kunnen optreden;
- paragraaf 7.1.3 beoordeelt de effecten;
- paragraaf 7.1.4 bevat de conclusie;
- paragraaf 7.1.5 beschrijft de mogelijkheden voor optimalisatie.

7.1.1 Effectbeschrijving

De bouw van een hoogspanningsstation nabij een risicobron heeft geen invloed op omgevingsveiligheid. Wel bestaat de kans dat een hoogspanningsstation van TenneT moet worden uitgeschakeld bij een calamiteit met een risicobron binnen 25 m. Dit brengt de leveringszekerheid in gevaar. Afbeelding 7.1 visualiseert dit effect.

Afbeelding 7.1 Visualisatie van een hoogspanningsstation nabij een risicoborn

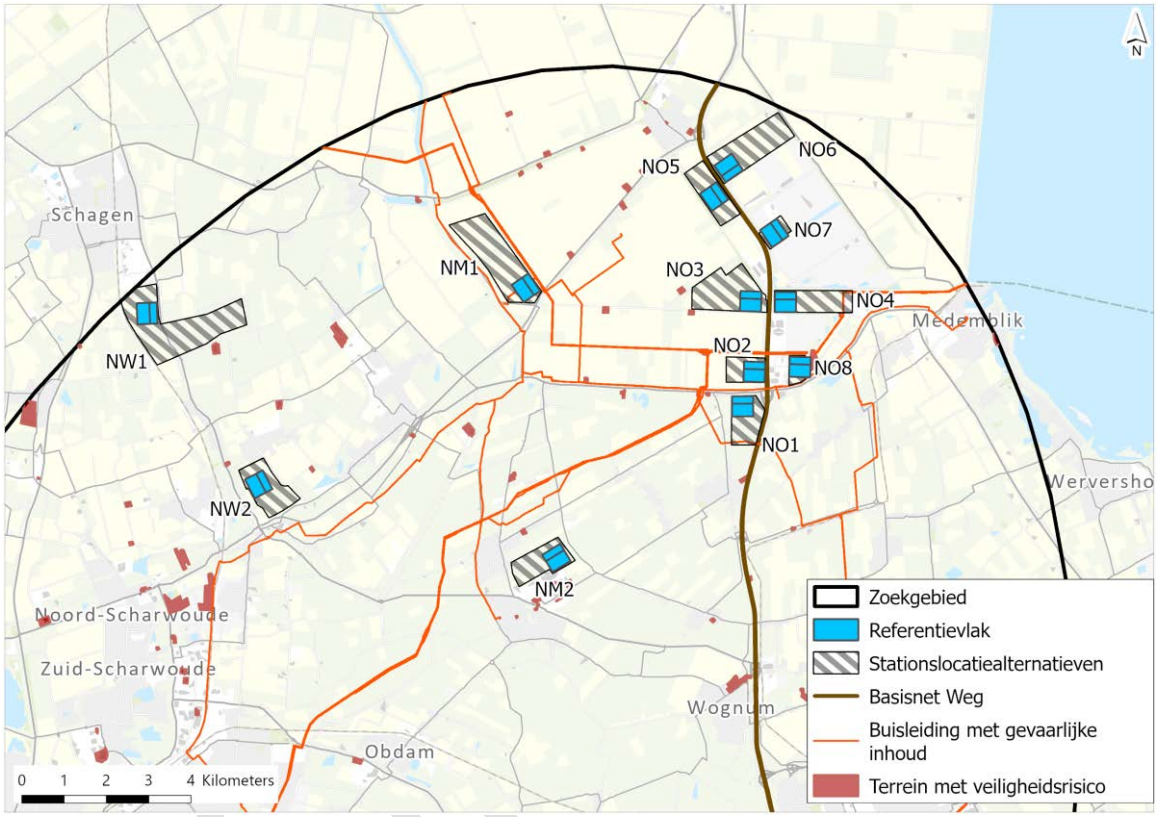


CONCEPT

7.1.2 Locaties van het effect

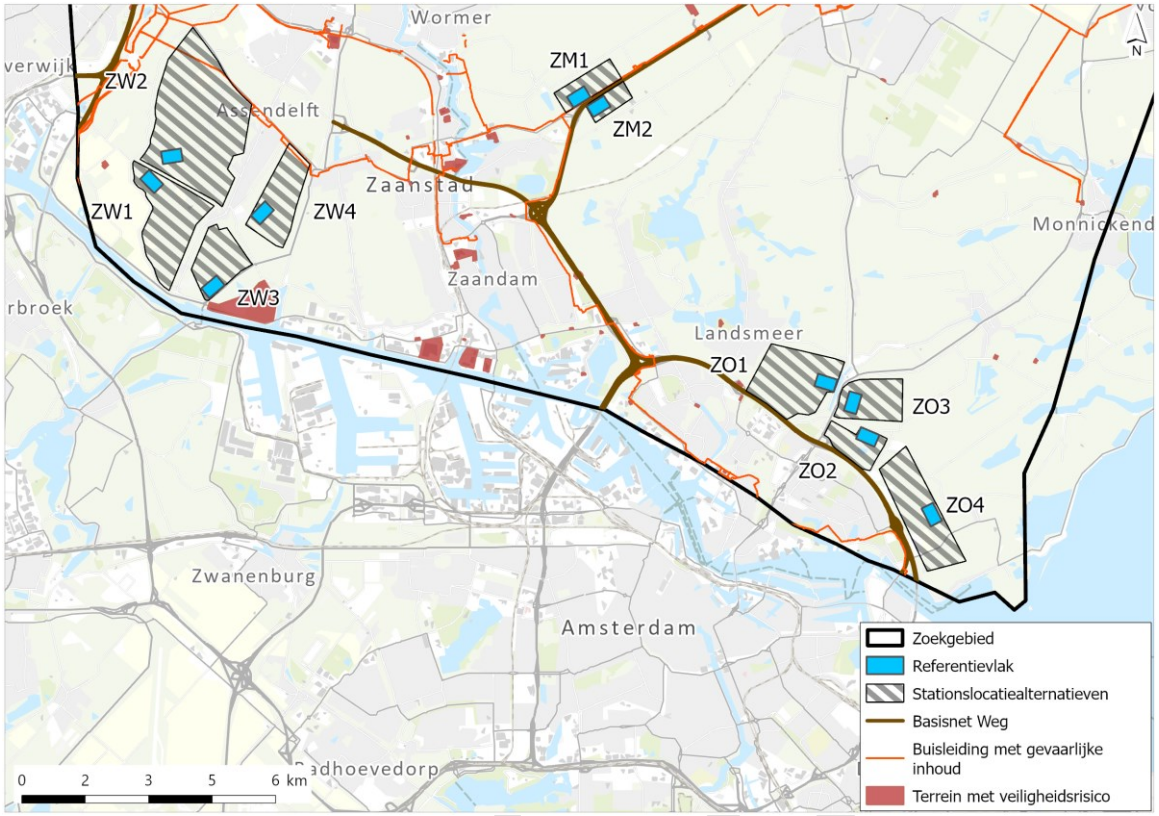
Afbeelding 7.2 laat voor de noordelijke stationslocatiealternatieven zien waar het effect kan optreden. Dit zijn locaties waar de referentievlakken binnen 25 m liggen van:
- inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (stationslocatie NO8);
- infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit zijn wegen aangewezen in het Basisnet (geen);
- buisleidingen van de Gasunie (stationslocatie NM1).

Afbeelding 7.2 Overlap met risicobronnen - noordelijke stationslocatiealternatieven



Afbeelding 7.3 laat voor de zuidelijke stationslocatiealternatieven zien waar het effect kan optreden. Dit zijn locaties waar de referentievlakken binnen 25 m liggen van:
- inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (geen);
- infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit zijn wegen aangewezen in het Basisnet (geen);
- buisleidingen van de Gasunie (stationslocatie ZM1 en NO8).

Afbeelding 7.3 Overlap met risicobronnen - zuidelijke stationslocatiealternatieven



7.1.3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

Noordelijke stationslocatiealternatieven

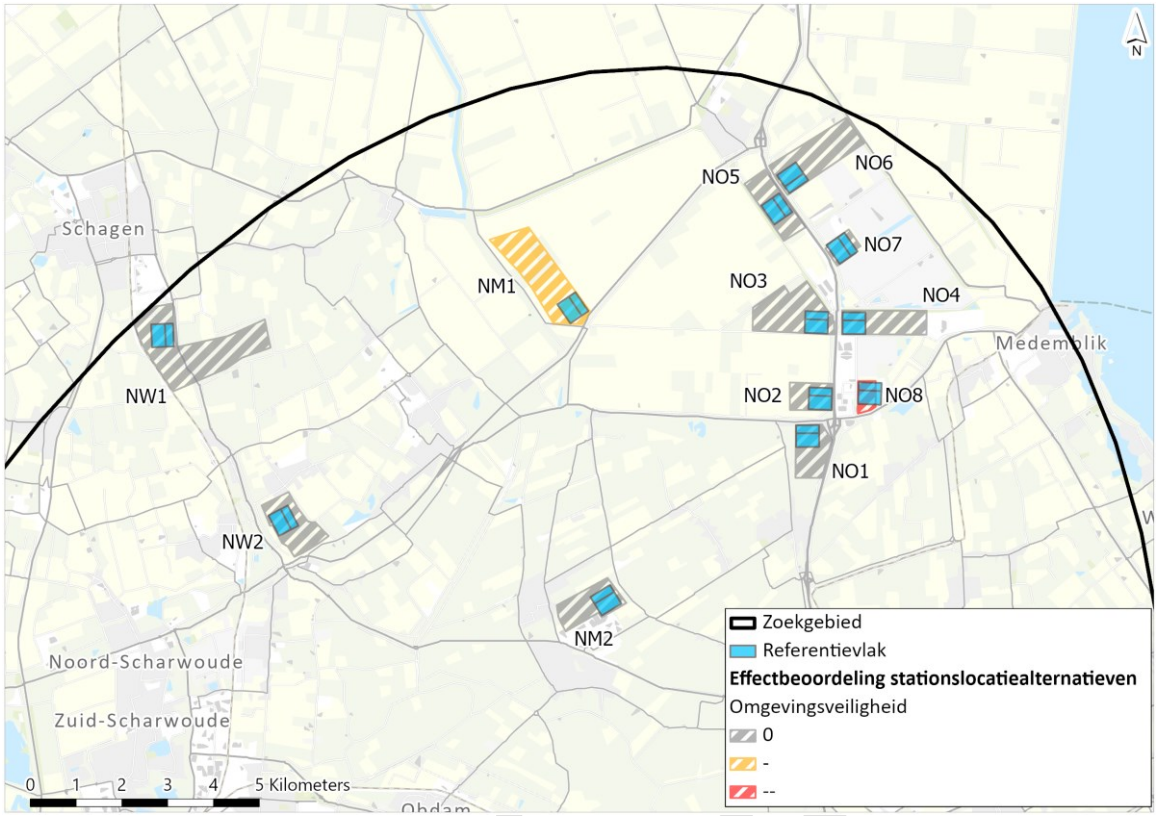
Tabel 7.1 en afbeelding 7.3 laten zien hoe de noordelijke stationslocatiealternatieven beoordeeld zijn voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. Optimalisaties in het ontwerp (zie hoofdstuk 9) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen.

Tabel 7.1 Beoordeling invloed op omgevingsveiligheid - noordelijke stationslocatiealternatieven

Stationslocatiealternatief	Risicobronnen binnen 25 m	Beoordeling
NW1, NW2, NM2, NO1, NO2, NO3, NO4, NO5, NO6, NO7	geen	0
NM1	overlap met buisleiding van de Gasunie	-
NO8	- overlap met SEVESO-inrichting (compressorstation van de Gasunie) - overlap met buisleiding van Gasunie	--

CONCEPT

Afbeelding 7.3 Effectbeoordeling omgevingsveiligheid voor noordelijke stationslocatiealternatieven



Zuidelijke stationslocatiealternatieven

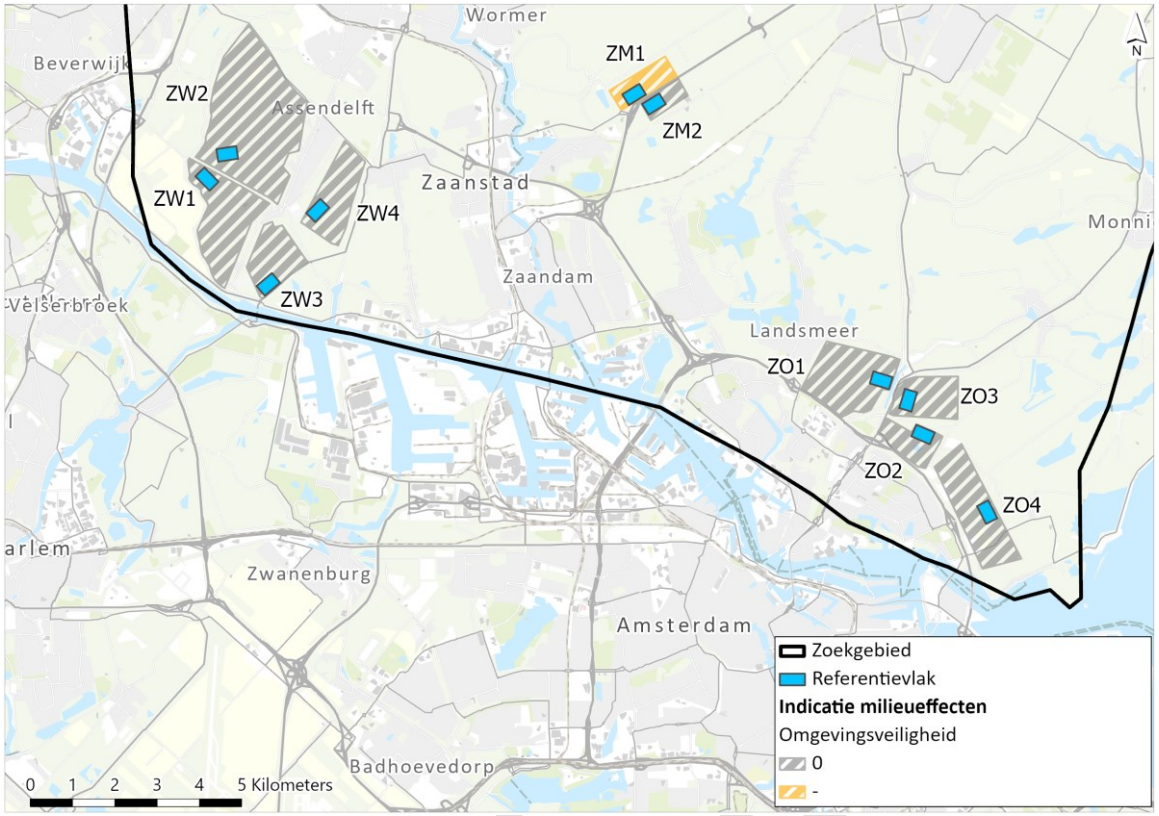
Tabel 7.2 en afbeelding 7.4 laten zien hoe de zuidelijke stationslocatiealternatieven beoordeeld zijn voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. Optimalisaties in het ontwerp (zie hoofdstuk 9) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen.

Tabel 7.2 Beoordeling invloed op omgevingsveiligheid - zuidelijke stationslocatiealternatieven

Stationslocatiealternatief	Risicobronnen binnen 25 m	Beoordeling
ZW1, ZW2, ZW3, ZW4, ZM2, ZO1, ZO2, ZO3, ZO4	geen	0
ZM1	buisleiding van de Gasunie	-

CONCEPT

Afbeelding 7.4 Effectbeoordeling omgevingsveiligheid voor zuidelijke stationslocatiealternatieven



Gebiedsscan inlussing op het zuidelijk station

Het nieuwe zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation wordt aangesloten op het 380 kV-hoogspanningsnetwerk via twee hoogspanningsverbindingen. Het nieuwe station wordt verbonden met de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding richting Middenmeer, maar wordt ook aangesloten ('ingelust') op de bestaande 380 kV-verbinding tussen Diemen en Beverwijk. Hiervoor zijn aanpassingen nodig aan de bestaande 380 kV-verbinding. De routes van deze twee 380 kV-verbindingen binnen een stationslocatiealternatief zijn afhankelijk van de exacte locatie en positionering van het nieuwe station. Dit is nog niet bekend in deze fase. Om toch een beeld te geven van de te verwachten effecten van de inlussing op de bestaande 380 kV-verbinding en de toekomstige 380 kV-verbinding richting Middenmeer vanuit een stationslocatiealternatief, beschrijft deze paragraaf op beknopte wijze de belangrijkste effecten vanuit dit criterium. Hier kan rekening mee gehouden worden bij verdere uitwerking van het voorkeursalternatief in de volgende fase.

Inlussing stationslocatiealternatieven zuid-west

Bij de aansluiting van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation binnen de stationslocatiealternatieven ZW1, ZW2, ZW3 en ZW4 dient bij de mastpositionering rekening te worden gehouden met een buisleiding met gevaarlijke inhoud. Dit is input voor de nadere uitwerking in de vervolgfase.

Inlussing stationslocatiealternatieven zuid-midden

Bij de aansluiting van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation binnen de stationslocatiealternatieven ZM1 en ZM2 dient bij de mastpositionering rekening te worden gehouden met de A7 en een buisleiding met gevaarlijke inhoud. Hier kan een mast op de snelweg of buisleiding vallen, met een veiligheidsrisico tot gevolg. Dit is input voor de nadere uitwerking in de vervolgfase.

Inlussing stationslocatiealternatieven zuid-oost
Voor de stationslocatiealternatieven ZO1, ZO2, ZO3 en ZO4 zijn vanuit dit criterium geen aandachtspunten voor de inlussing van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation.

7.1.4 Conclusie

Bij de noordelijke stationslocatiealternatieven onderscheidt NO8 zich in negatief opzicht doordat deze overlapt met een SEVESO-inrichting. Daarnaast overlappen stationslocatiealternatieven NO8 en NM1 met een buisleiding van de Gasunie. Op deze plekken bestaat de kans dat een hoogspanningsstation moet worden afgeschakeld als gevolg van een calamiteit.

Bij de zuidelijke stationslocatiealternatieven onderscheidt ZM1 zich in negatief opzicht doordat deze overlapt met een buisleiding van de Gasunie. Hier bestaat de kans dat een hoogspanningsstation moet worden afgeschakeld als gevolg van een calamiteit.

7.1.5 Mogelijkheden voor optimalisatie

Binnen stationslocatiealternatief NO8 treden sterk negatieve effecten op vanwege overlap met beschermingszone A van een waterkering en een SEVESO-inrichting. Binnen het stationslocatiealternatief is geen schuifruimte beschikbaar om de sterk negatieve effecten te voorkomen. De negatieve effecten door overlap met een buisleiding bij de stationslocatiealternatieven NM1 en ZM1 zijn bij nadere uitwerking te voorkomen door het toepassen van schuifruimte binnen het stationslocatiealternatief.

7.2 Invloed op waterkeringen

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten van de stationslocatiealternatieven voor het criterium invloed op waterkeringen. De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 7.2.1 beschrijft de effecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 7.2.2 toont op kaart waar de effecten kunnen optreden;
- paragraaf 7.2.3 beoordeelt de effecten;
- paragraaf 7.2.4 bevat de conclusie;
- paragraaf 7.2.5 beschrijft de mogelijkheden voor optimalisatie.

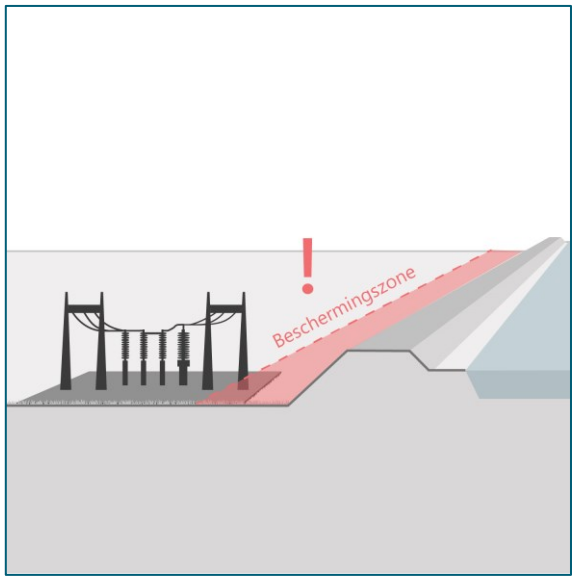
7.2.1 Effectbeschrijving

De kans bestaat dat een hoogspanningsstation van TenneT moet worden uitgeschakeld bij een overstroming als gevolg van het falen van een waterkering. Dit brengt de leveringszekerheid in gevaar. Om het risico op falen van een waterkering niet te vergroten, is het van belang dat het hoogspanningsstation buiten de beschermingszones van een waterkering wordt gerealiseerd. Afbeelding 7.5 visualiseert dit effect.

Ook kan een hoogspanningsstation invloed hebben op de geotechnische stabiliteit van een waterkering. Dit is afhankelijk van de fundering, de opbouw van de ondergrond, de afstand tot de kernzone van de waterkering en de trillingen in de bouw-, sloop- en gebruiksfase. Geotechnische risico's kunnen voldoende worden beheerst door in het vergunningentraject voorwaarden te stellen aan de uitvoering. Deze effecten worden daarom buiten beschouwing gelaten.

CONCEPT

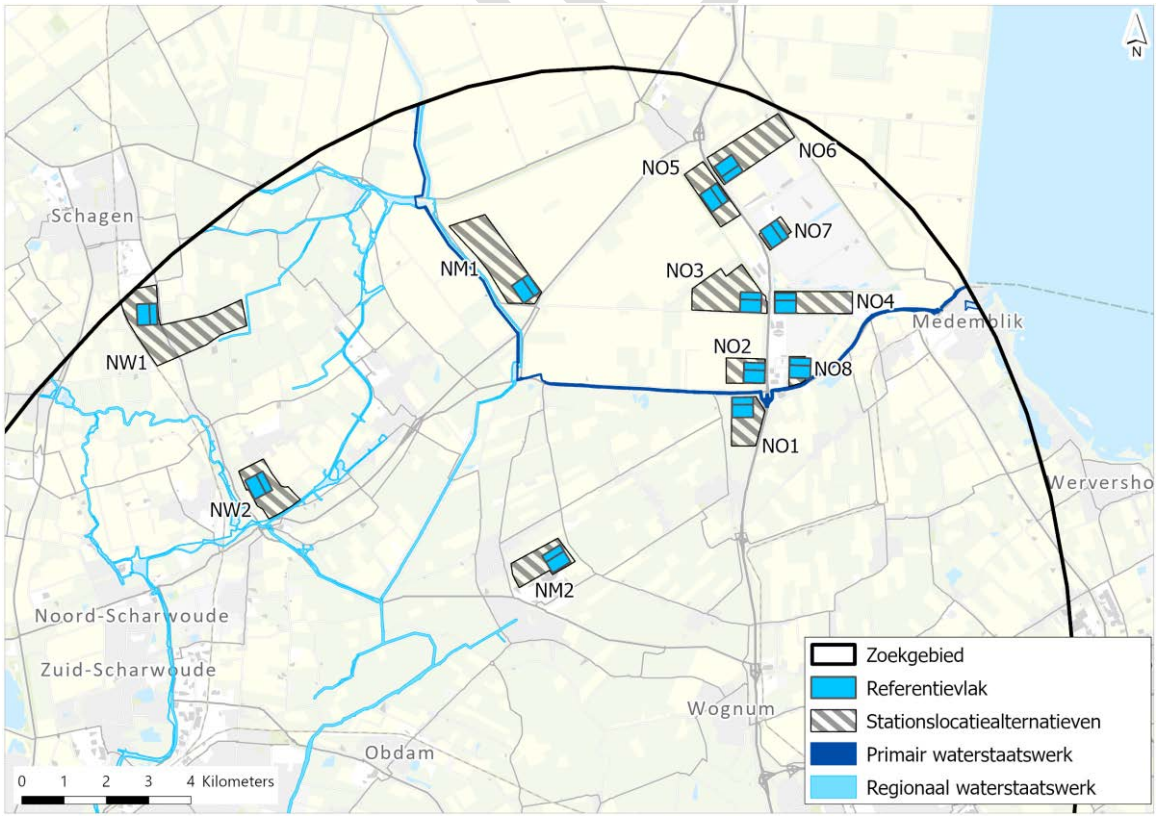
Afbeelding 7.5 Visualisatie hoogspanningsstation bij een waterkering



7.2.2 Locaties van het effect

Afbeelding 7.6 laat voor de noordelijke stationslocatiealternatieven zien waar het effect kan optreden. Dit zijn stationslocaties NO1 en NO7. Deze locaties overlappen met beschermingszone A van een primaire waterkering.

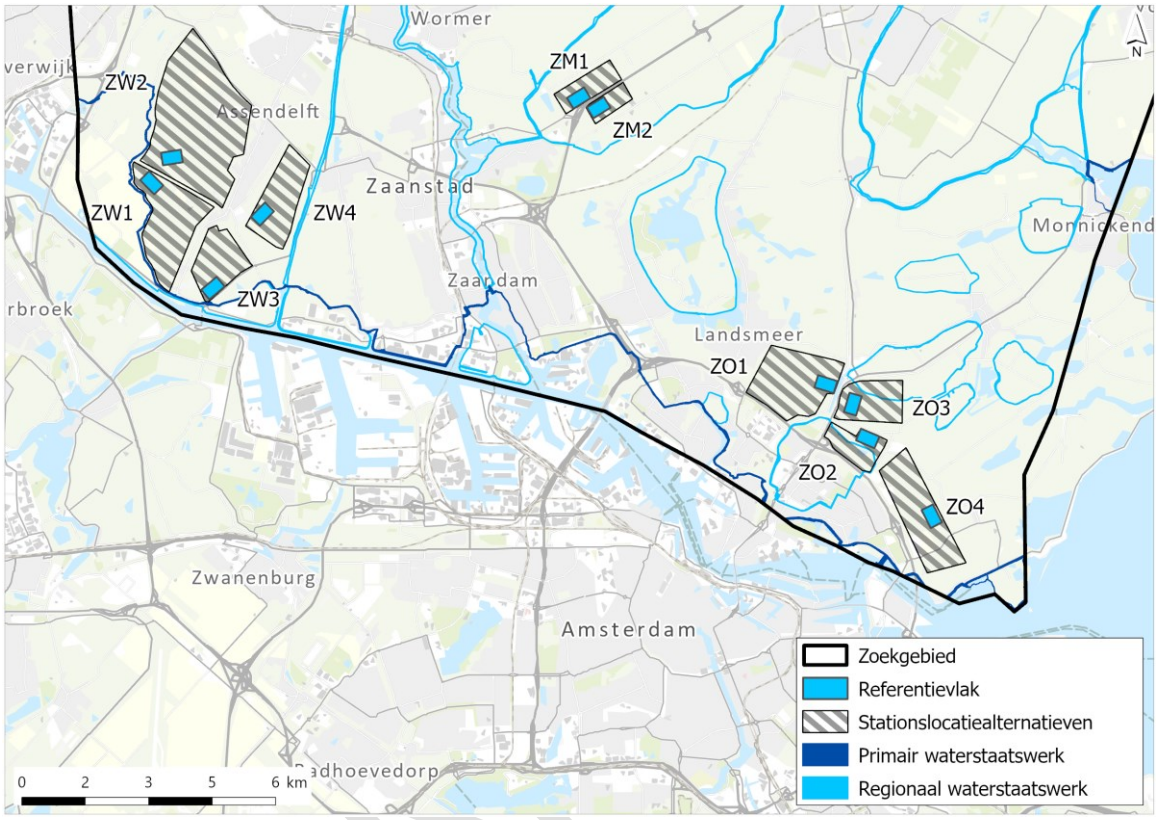
Afbeelding 7.6 Overlap met waterkeringen - noordelijke stationslocatiealternatieven



CONCEPT

Afbeelding 7.7 laat voor de zuidelijke stationslocatiealternatieven zien waar het effect kan optreden. Dit zijn stationslocaties ZW3 en ZO2. Stationslocatie ZW3 overlapt met beschermingszone A van een primaire waterkering, stationslocatie ZO2 met beschermingszone B van een regionale waterkering.

Afbeelding 7.7 Overlap met waterkeringen - zuidelijke stationslocatiealternatieven



7.2.3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

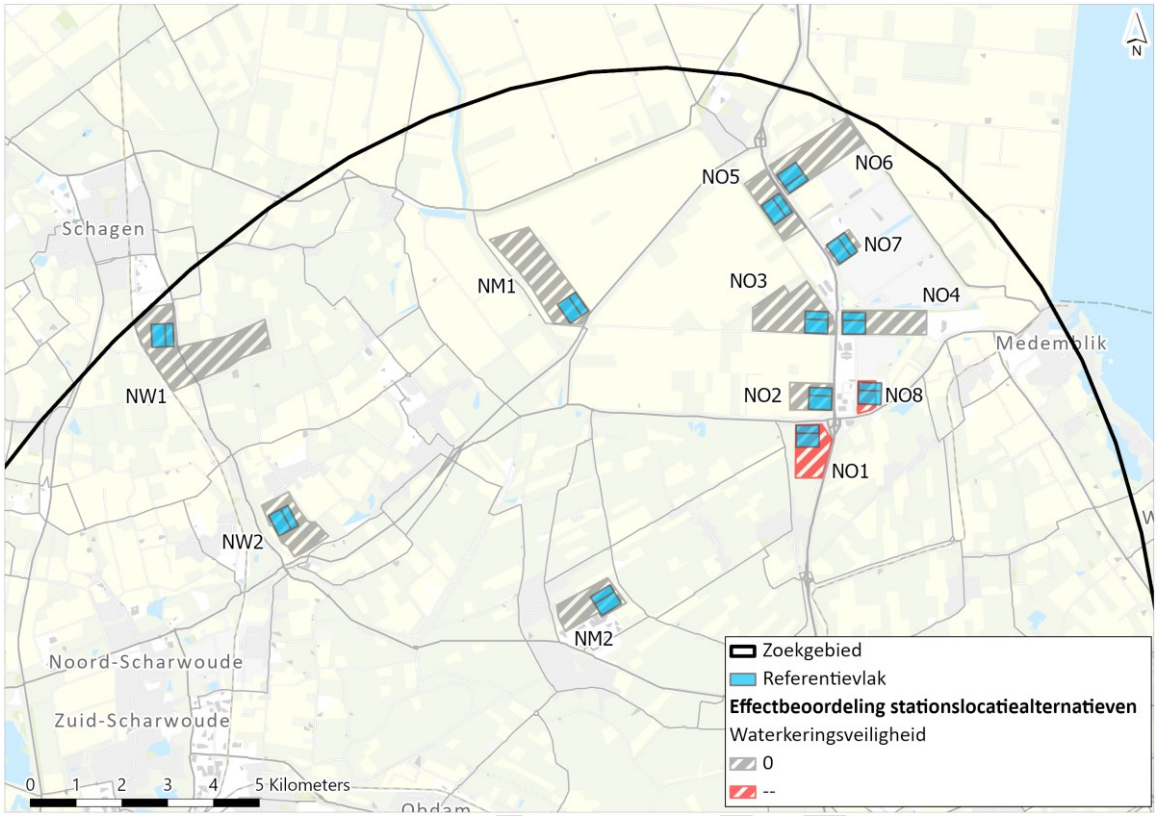
Noordelijke stationslocatiealternatieven

Tabel 7.3 en afbeelding 7.8 laat zien hoe de noordelijke stationslocatiealternatieven beoordeeld zijn voor het criterium invloed op waterkeringen. Optimalisaties in het ontwerp (zie hoofdstuk 9) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen.

Tabel 7.3 Beoordeling invloed op waterkeringen - noordelijke stationslocatiealternatieven

Stationslocatiealternatief	Risicobronnen binnen 25 m	Beoordeling
NW1, NW2, NM1, NM2, NO2, NO3, NO4, NO5, NO6, NO7	geen	0
NO1, NO8	overlap met beschermingszone A van een primaire waterkering	--

Afbeelding 7.8 Effectbeoordeling waterkeringen voor noordelijke stationslocatiealternatieven



Zuidelijke stationslocatiealternatieven

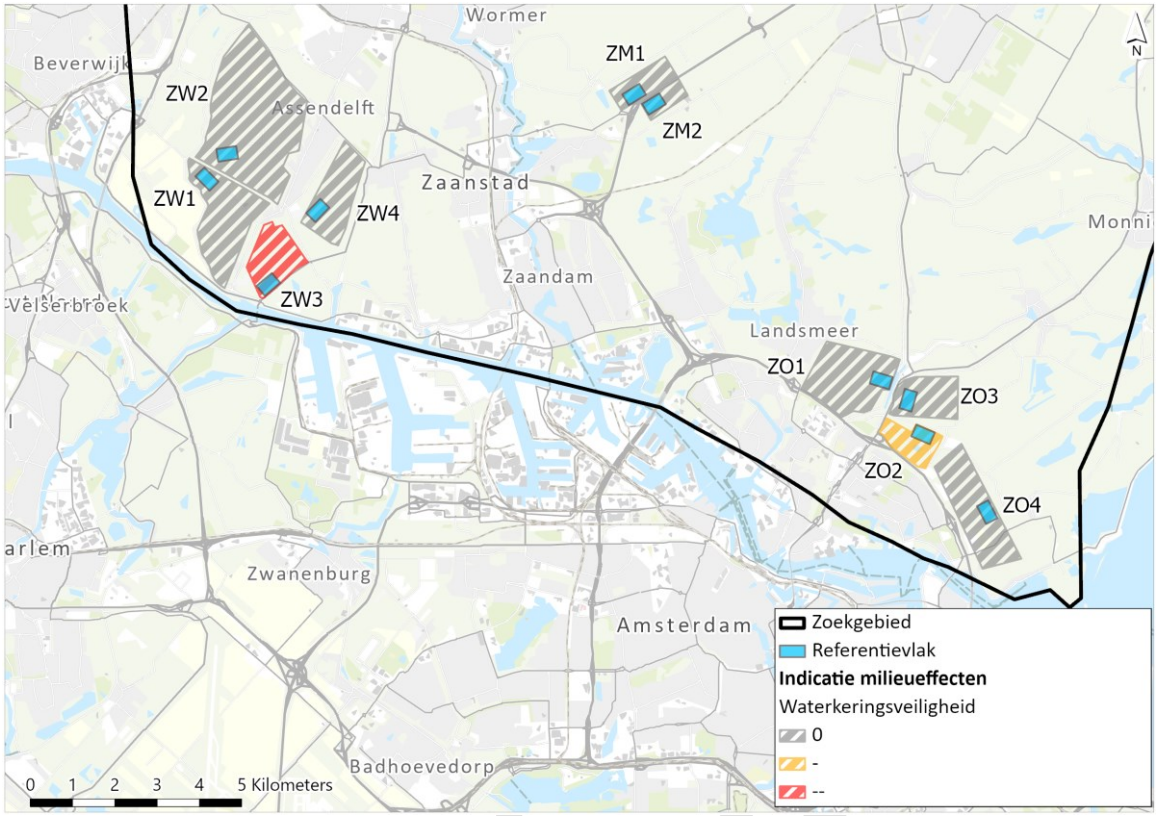
Tabel 7.4 en afbeelding 7.9 laat zien hoe de zuidelijke stationslocatiealternatieven beoordeeld zijn voor het criterium invloed op waterkeringen. Optimalisaties in het ontwerp (zie hoofdstuk 9) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen.

Tabel 7.4 Beoordeling invloed op waterkeringen - zuidelijke stationslocatiealternatieven

Stationslocatiealternatief	Risicobronnen binnen 25 m	Beoordeling
ZW1, ZW2, ZW4, ZM1, ZM2, ZO1, ZO3, ZO4	geen	0
ZW3	overlap met beschermingszone A van een primaire waterkering	--
ZO2	overlap met beschermingszone B van een regionale waterkering	-

CONCEPT

Afbeelding 7.9 Effectbeoordeling waterkeringen voor zuidelijke stationslocatiealternatieven



Gebiedsscan inlussing op het zuidelijk station

Het nieuwe zuidelijke 380 kV-hoogspanningsstation wordt aangesloten op het 380 kV-hoogspanningsnetwerk via twee hoogspanningsverbindingen. Het nieuwe station wordt verbonden met de nieuwe 380 kV-hoogspanningsverbinding richting Middenmeer, maar wordt ook aangesloten ('ingelust') op de bestaande 380 kV-verbinding tussen Diemen en Beverwijk. Hiervoor zijn aanpassingen nodig aan de bestaande 380 kV-verbinding. De routes van deze twee 380 kV-verbindingen binnen een stationslocatiealternatief zijn afhankelijk van de exacte locatie en positionering van het nieuwe station. Dit is nog niet bekend in deze fase. Om toch een beeld te geven van de te verwachten effecten van de inlussing op de bestaande 380 kV-verbinding en de toekomstige 380 kV-verbinding richting Middenmeer vanuit een stationslocatiealternatief, beschrijft deze paragraaf op beknopte wijze de belangrijkste effecten vanuit dit criterium. Hier kan rekening mee gehouden worden bij verdere uitwerking van het voorkeursalternatief in de volgende fase.

Inlussing stationslocatiealternatieven zuid-west

Voor de stationslocatiealternatieven ZW1, ZW2, ZW3 en ZW4 zijn vanuit dit criterium geen aandachtspunten voor de inlussing van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation.

Inlussing stationslocatiealternatieven zuid-midden

Bij de aansluiting van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation binnen de stationslocatiealternatieven ZM1 en ZM2 dient bij de mastpositionering rekening te worden gehouden met de regionale waterkering tussen de stationslocatiealternatieven en de bestaande 380 kV-verbinding. Dit is input voor de nadere uitwerking in de vervolgfase.

Inlussing stationslocatiealternatieven zuid-oost

Bij de aansluiting van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation binnen de stationslocatiealternatieven ZO1, ZO2, ZO3 en

ZM4 dient bij de mastpositionering rekening te worden gehouden met de aanwezige regionale waterkeringen. Dit is input voor de nadere uitwerking in de vervolgfase.

7.2.4 Conclusie

Bij de noordelijke stationslocatiealternatieven onderscheiden NO1 en NO8 zich in negatief opzicht door de overlap met beschermingszone A van een primaire waterkering. Dit is niet toegestaan, omdat hiermee de waterkeringsveiligheid -en daarmee leveringszekerheid van het hoogspanningsstation- in het geding komt.

Bij de zuidelijke stationslocatiealternatieven onderscheidt ZW3 zich in negatief opzicht door de overlap met beschermingszone A van een primaire waterkering. ZO2 overlapt met beschermingszone B van een regionale waterkering. Dit is niet toegestaan, omdat hiermee de waterkeringsveiligheid -en daarmee leveringszekerheid van het hoogspanningsstation- in het geding komt.

7.2.5 Mogelijkheden voor optimalisatie

Binnen stationslocatiealternatief NO8 treden sterk negatieve effecten op vanwege overlap met beschermingszone A van een waterkering en een SEVESO-inrichting. Binnen het stationslocatiealternatief is geen schuifruimte beschikbaar om de sterk negatieve effecten te voorkomen. De negatieve effecten door overlap met een buisleiding bij de stationslocatiealternatieven NM1 en ZM1 zijn bij nadere uitwerking te voorkomen door het toepassen van schuifruimte binnen het stationslocatiealternatief.

7.3 Invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico)

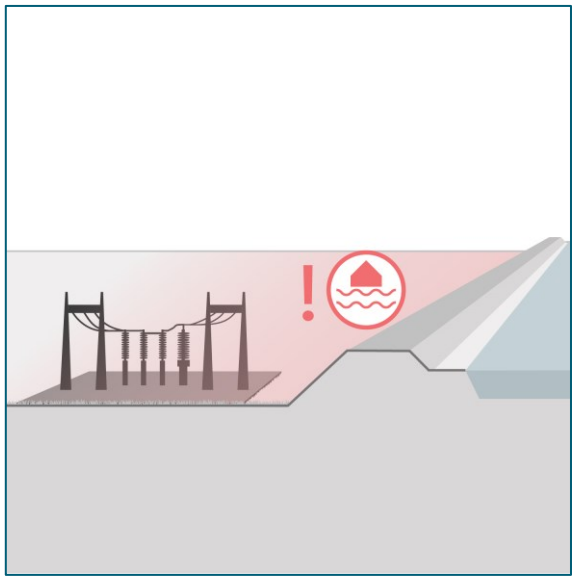
Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de effecten van de stationslocatiealternatieven voor het criterium invloed op waterveiligheid (overstromingsrisico). De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 7.3.1 beschrijft de effecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 7.3.2 toont op kaart waar de effecten kunnen optreden;
- paragraaf 7.2.3 beoordeelt de effecten;
- paragraaf 7.2.4 bevat de conclusie;
- paragraaf 7.2.5 beschrijft de mogelijkheden voor optimalisatie.

7.3.1 Effectbeschrijving

De kans bestaat dat een hoogspanningsstation van TenneT moet worden uitgeschakeld bij een overstroming. Dit brengt de leveringszekerheid in gevaar. Afbeelding 7.10 visualiseert het effect van een hoogspanningsstation nabij een waterkering, met een risico op overstromingen in het naastgelegen gebied. Voor deze locaties geldt dat de stations ophoogt dienen te worden zodat het risico op overstromingen van het station niet optreedt.

CONCEPT

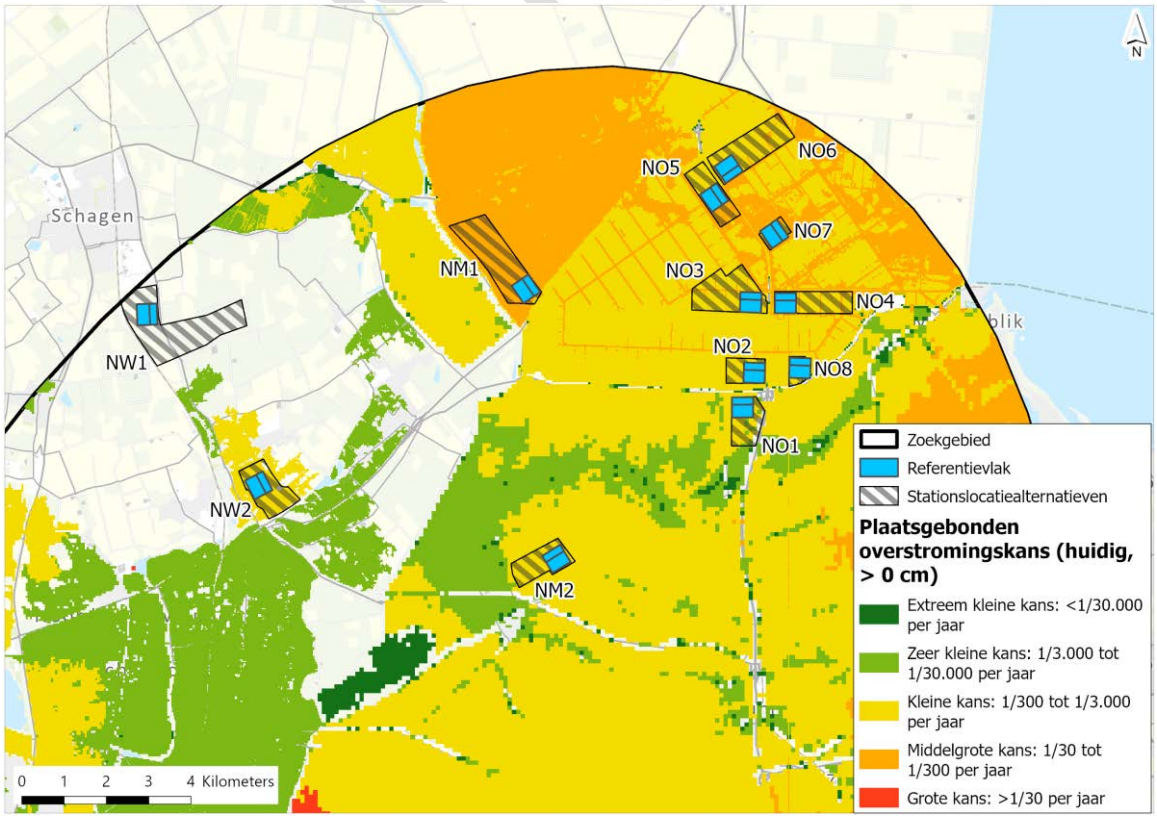
Afbeelding 7.10 Visualisatie hoogspanningsstation nabij een waterkering met een overstroomd nabijgelegen gebied



7.3.2 Locaties van het effect

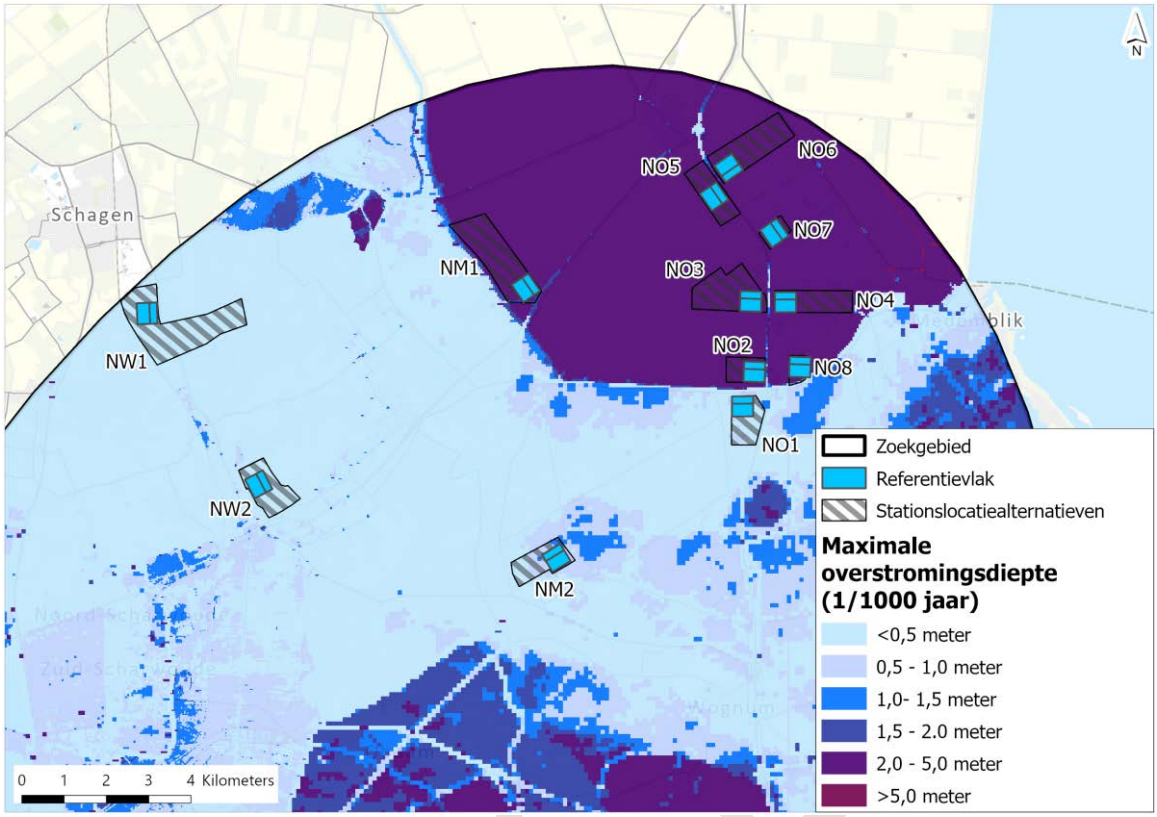
Afbeeldingen 7.11 en 7.12 laten de overstromingskans en overstromingsdiepte zien voor de noordelijke stationslocatiealternatieven. TenneT hanteert een overstromingskans tot 10.000 jaar als middelgroot. Stationslocaties NO2, NO3, NO4, NO5, NO6, NO7, NO8, en NM1 hebben met een middelgrote plaatsgebonden overstromingskans de grootste kans op negatieve effecten.

Afbeelding 7.11 Plaatsgebonden overstromingskans - noordelijke stationslocatiealternatieven



CONCEPT

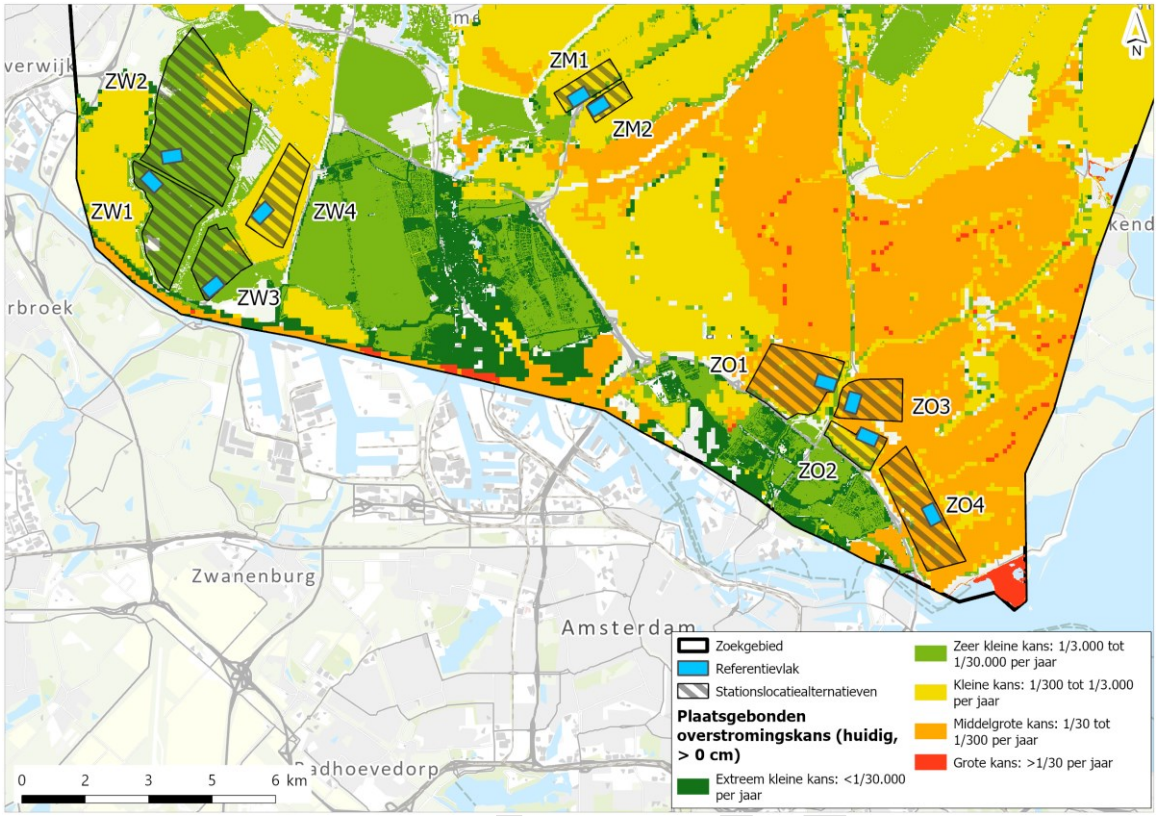
Afbeelding 7.12 Overstromingsdiepte - noordelijke stationslocatiealternatieven



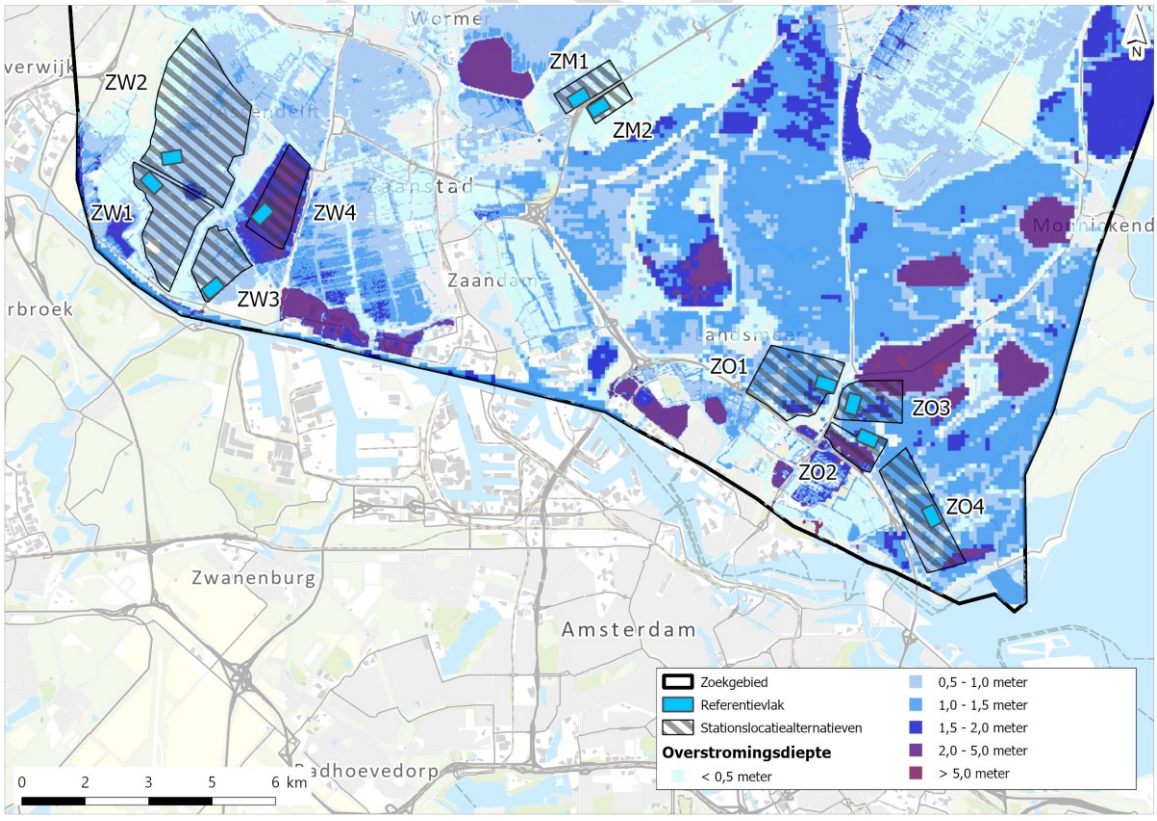
Afbeeldingen 7.13 en 7.14 laten de overstromingskans en overstromingsdiepte zien voor de zuidelijke stationslocatiealternatieven. Stationslocaties ZW1, ZW2 en ZW3 liggen in een gebied met een zeer kleine plaatsgebonden overstromingskans. ZW4 en ZO1, ZO2, ZO3 en ZO4 hebben met een middelgrote plaatsgebonden overstromingskans de grootste kans op negatieve effecten.

CONCEPT

Afbeelding 7.13 Plaatsgebonden overstromingskans - zuidelijke stationslocatiealternatieven



Afbeelding 7.14 Overstromingsdiepte - zuidelijke stationslocatiealternatieven



7.3.3 Effectbeoordeling stationslocatiealternatieven

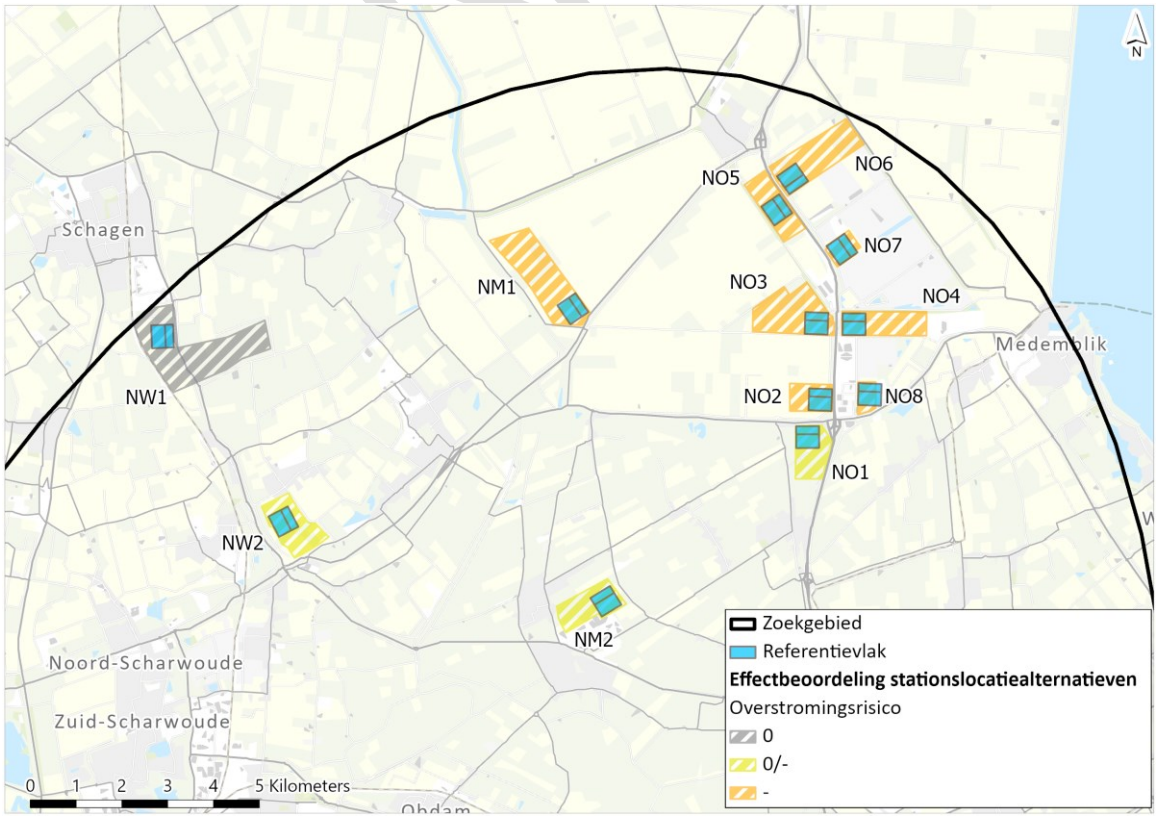
Noordelijke stationslocatiealternatieven

Tabel 7.5 en afbeelding 7.15 laat zien hoe de noordelijke stationslocatiealternatieven beoordeeld zijn voor het criterium waterveiligheid (overstromingsrisico). Optimalisaties in het ontwerp (zie hoofdstuk 9) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen.

Tabel 7.5 Beoordeling waterveiligheid (overstromingsrisico), noordelijke stationslocatiealternatieven

Stationslocatiealternatief	Overstromingskans (>0 cm)	Overstromingsdiepte in m	Beoordeling
NW1	geen	geen	0
NW2	klein	<0,5	0/-
NM1	middelgroot	2- 5	-
NM2	klein	1 - 1,5	0/-
NO1	klein	1 - 1,5	-
NO2	middelgroot	2 - 5	-
NO3	middelgroot	2 - 5	-
NO4	middelgroot	2 - 5	-
NO5	middelgroot	2 - 5	-
NO6	middelgroot	2 - 5	-
NO7	middelgroot	2 - 5	-
NO8	middelgroot	2 - 5	-

Afbeelding 7.15 Effectbeoordeling waterveiligheid (overstromingsrisico) voor noordelijke stationslocatiealternatieven



CONCEPT

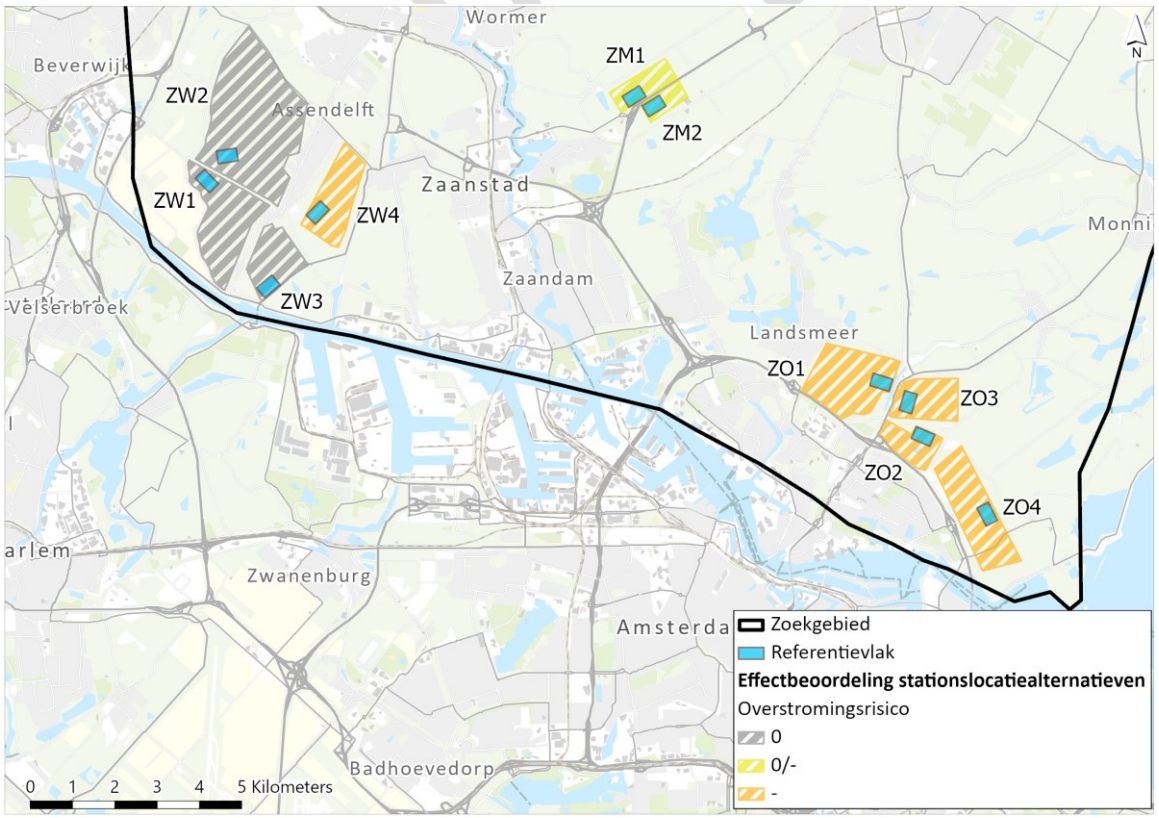
Zuidelijke stationslocatiealternatieven

Tabel 7.6 en afbeelding 7.16 laat zien hoe de zuidelijke stationslocatiealternatieven beoordeeld zijn voor het criterium waterveiligheid (overstromingsrisico). Optimalisaties in het ontwerp (zie hoofdstuk 9) kan uitkomst bieden om de effecten te beperken of voorkomen.

Tabel 7.6 Beoordeling waterveiligheid (overstromingsrisico), zuidelijke stationslocatiealternatieven

Stationslocatiealternatief	Overstromingskans (>0 cm)	Overstromingsdiepte in m	Beoordeling
ZW1	zeer klein	0,5 - 1	0
ZW2	zeer klein	0,5 - 1	0
ZW3	zeer klein	0,5 - 1	0
ZW4	middelgroot	2 - 5	-
ZM1	klein	0,5 - 1	0/-
ZM2	klein	0,5 - 1	0/-
ZO1	middelgroot	1 - 1,5	-
ZO2	middelgroot	1,5 - 2	-
ZO3	middelgroot	1 - 1,5	-
ZO4	middelgroot	1 - 1,5	-

Afbeelding 7.16 Effectbeoordeling waterveiligheid (overstromingsrisico) voor zuidelijke stationslocatiealternatieven



Gebiedsscan inlussing op het zuidelijk station

Voor de zuidelijke stationslocatiealternatieven zijn vanuit dit criterium geen aandachtspunten voor de inlussing van de 380 kV-verbindingen (vanaf de nieuwe verbinding en op de bestaande 380 kV-verbinding) op het nieuwe hoogspanningsstation. Het overstromingsrisico is niet relevant voor de hoogspanningsverbinding. Eventueel kan in een vervolgfase afgewogen worden of een opgehoogde mastvoet noodzakelijk is als mitigatie bij een eventuele overstroming.

7.3.4 Conclusie

Bij de noordelijke stationslocatiealternatieven onderscheidt NW1 zich doordat deze buiten gebied ligt met een plaatsgebonden overstromingskans. NM1 en NO5 zijn met een middelgrote plaatsgebonden overstromingskans het meest negatief beoordeeld.

Bij de zuidelijke stationslocatiealternatieven onderscheiden ZW1, ZW2 en ZW3 zich door de ligging in gebied met een zeer kleine plaatsgebonden overstromingskans. ZO1, ZO2, ZO3 en ZO4 zijn met een middelgrote plaatsgebonden overstromingskans het meest negatief beoordeeld.

7.3.5 Mogelijkheden voor optimalisatie

Op dit criterium leidt het schuiven van het referentievlak binnen de stationslocatiealternatieven niet tot een ander effect.

CONCEPT

8

EFFECTENSTUDIE ONDERGRONDSE 150 KV-TRACÉALTERNATIEVEN

Dit hoofdstuk presenteert de effectenstudie voor de ondergrondse 150 kV-verbinding die samenhangt met de noordelijke stationslocatiealternatieven. Dit gebeurt per criterium, zoals beschreven in hoofdstuk 4.

8.1 Invloed op omgevingsveiligheid

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 150 kV-tracéalternatieven voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid. De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 8.1.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 8.1.2 toont op kaart waar de milieueffecten kunnen optreden;
- paragraaf 8.1.3 beoordeelt de milieueffecten;
- paragraaf 8.1.4 beschrijft de conclusies van de effectbeoordeling.

8.1.1 Effectbeschrijving

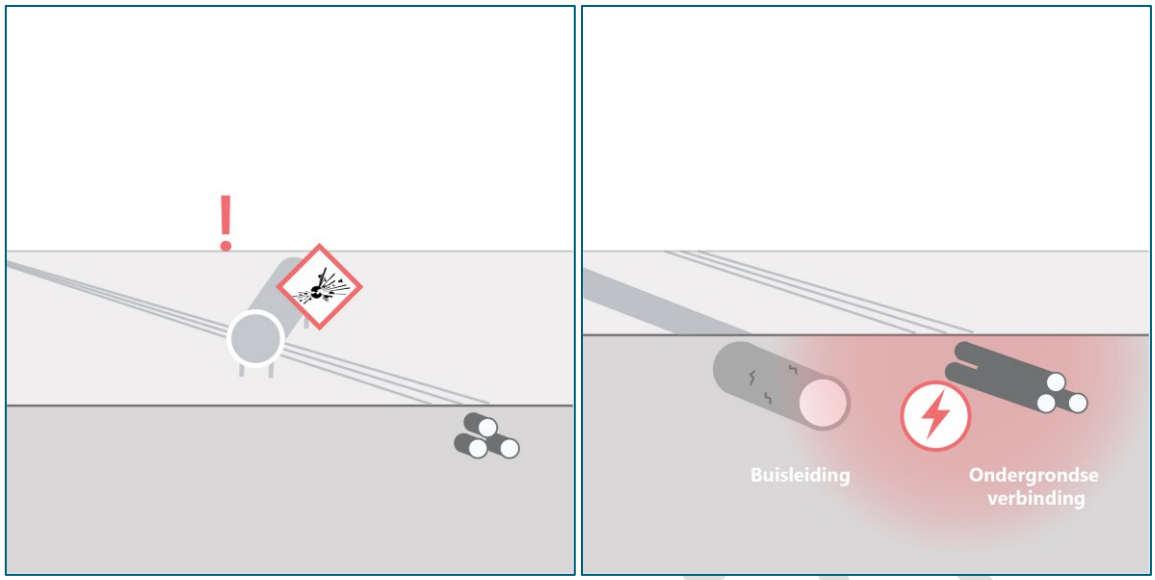
Ondanks de ondergrondse ligging van de 150 kV-tracéalternatieven bestaat de kans dat de hoogspanningsinfrastructuur beschadigd raakt bij een calamiteit met een risicobron binnen 25 m afstand. Dit brengt de leveringszekerheid in gevaar.

Daarnaast kan, wanneer een ondergrondse hoogspanningsverbinding lang parallel loopt met een buisleiding, sprake zijn van elektromagnetische beïnvloeding. Hierbij zorgen de magneetvelden rond de hoogspanningsverbinding voor spanningen in de nabijgelegen metalen buisleiding. Dit kan leiden tot beschadigingen, met de verspreiding van gevaarlijke stoffen als gevolg.

Afbeelding 8.1 visualiseert beide effecten.

CONCEPT

Afbeelding 8.1 Visualisatie van de effecten op omgevingsveiligheid - 150 kV-tracéalternatieven

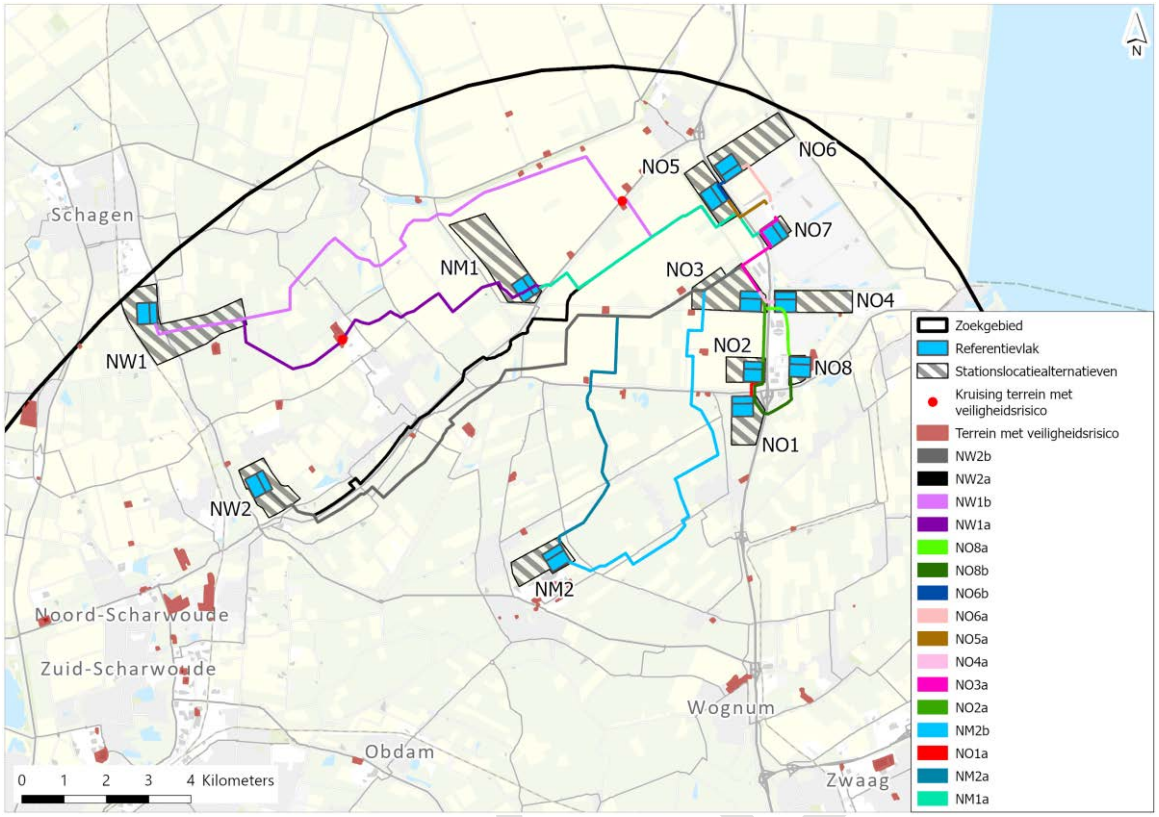


8.1.2 Locaties van de milieueffecten

Afbeelding 8.2 laat zien waar hoogspanningsinfrastructuur beschadigd kan raken bij een calamiteit met een risicobron binnen 25 m afstand. Dit gaat om tracés NW1a en NW1b. Hier worden inrichtingen voor het gebruik, opslag en de productie van gevaarlijke stoffen gekruist. Dit brengt risico's met zich mee voor de leveringszekerheid.

CONCEPT

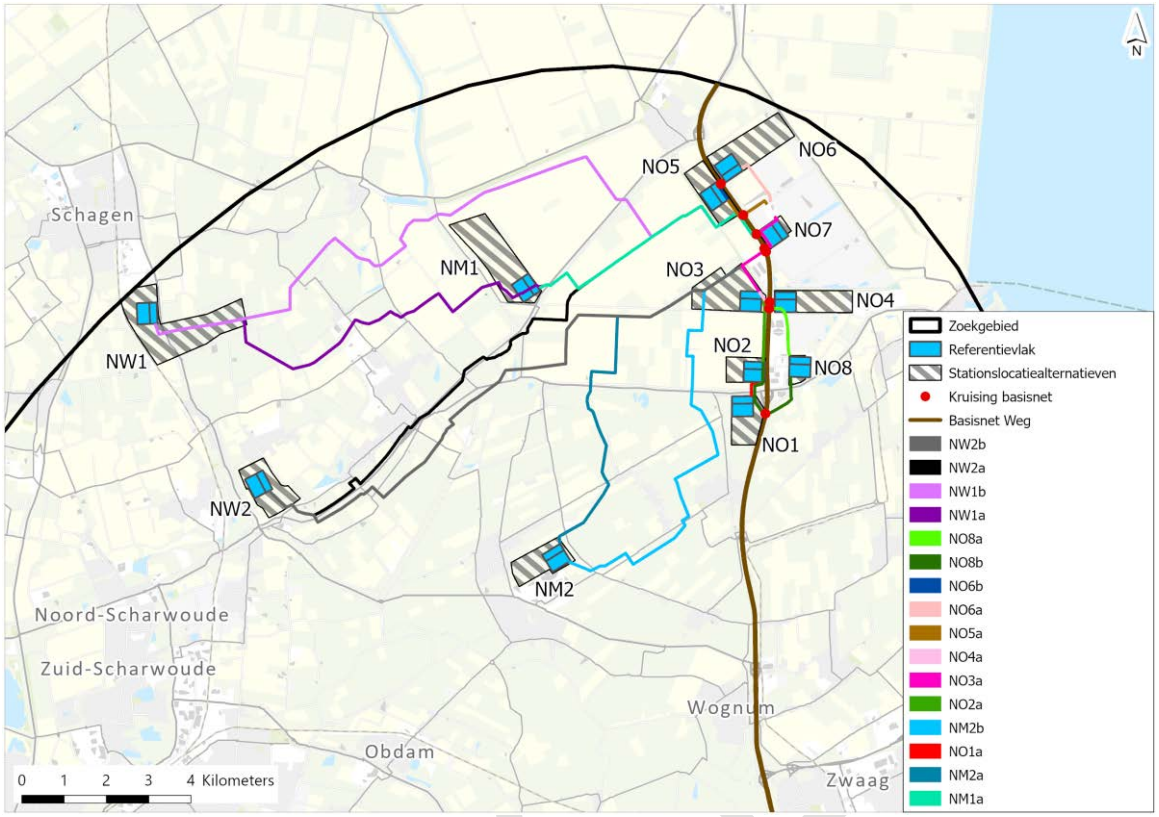
Afbeelding 8.2 Kruising met risicovolle inrichtingen - 150 kV-tracéalternatieven



Afbeelding 8.3 laat zien waar de 150 kV-tracéalternatieven infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen kruisen. Dit zijn wegen die zijn aangewezen in het Basisnet. Het gaat om tracés NO1a, NO2a, NO3a, NO4a, NO5a, NO6b, NO8a, NO8b, NM1a, NM2b, NW1a, NW2a en NW2b. Deze tracés kruisen de A7. In het geval van een calamiteit brengt dit risico's met zich mee voor de leveringszekerheid.

CONCEPT

Afbeelding 8.3 Kruising met infrastructuur voor het vervoer van gevaarlijke stoffen - 150 kV-tracéalternatieven

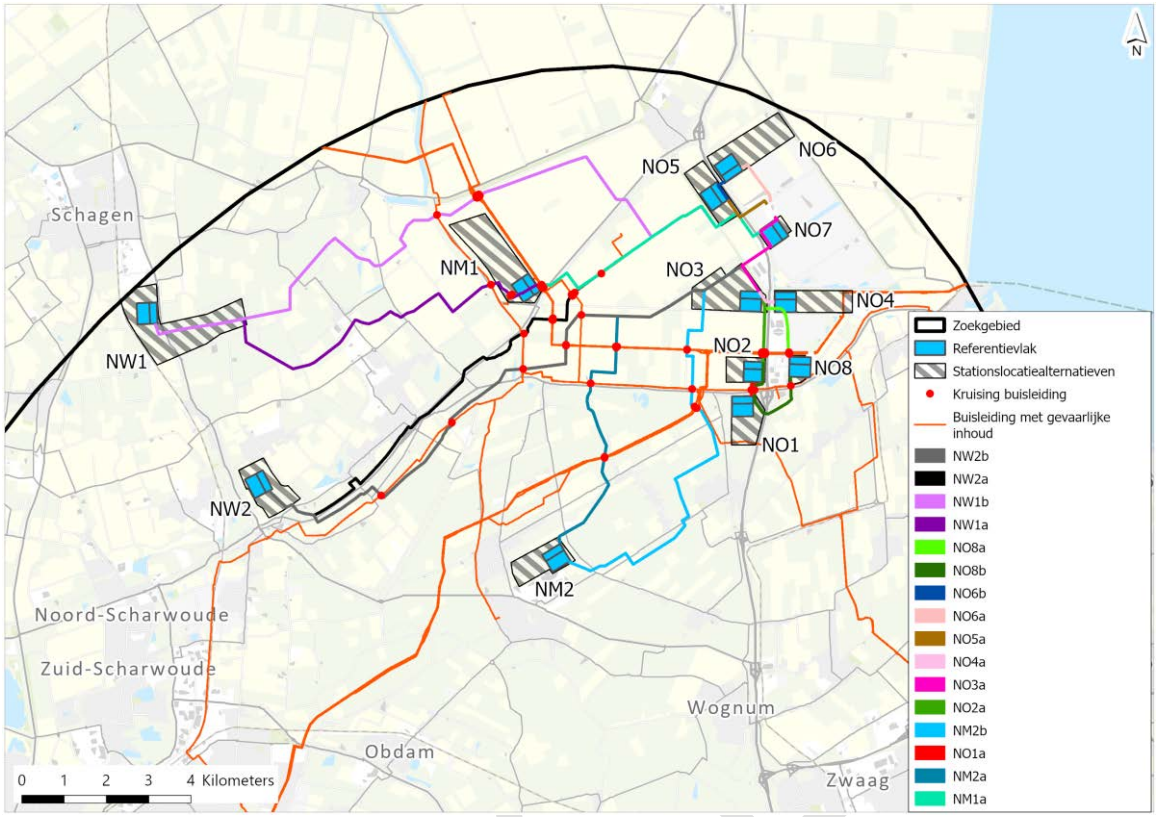


Afbeelding 8.4 laat zien waar de 150 kV-tracéalternatieven buisleidingen van de Gasunie kruisen. Op deze plekken kan een buisleiding beschadigd raken, met de verspreiding van gevaarlijke stoffen als gevolg. Het gaat om de volgende locaties:

- tracés NO1a, NO2a, NO8a, NO8b, NM1a, NM2a, NM2b, NW1a, NW1b, NW2a en NW2b kruisen een buisleiding van de Gasunie;
- tracés NM1a, NM2b, NW1a, NW2a en NW2b liggen parallel aan een buisleiding van de Gasunie.

CONCEPT

Afbeelding 8.4 Kruisingen met buisleidingen - 150 kV-tracéalternatieven



8.1.3 Effectbeoordeling 150 kV-tracéalternatieven

Tabel 8.1 en afbeelding 8.5 laten zien hoe de 150 kV-tracéalternatieven zijn beoordeeld zijn voor het criterium invloed op omgevingsveiligheid.

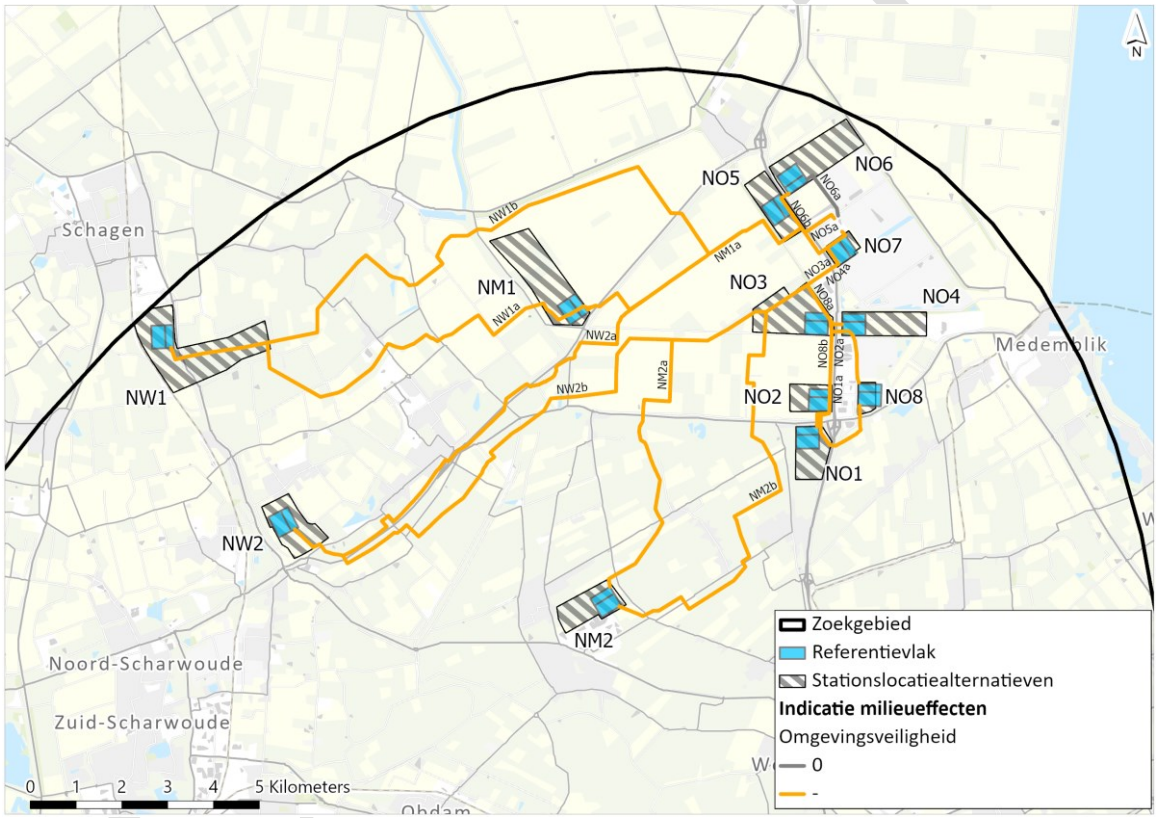
Tabel 8.1 Beoordeling invloed op omgevingsveiligheid, 150 kV-tracéalternatieven

Tracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet	Kruising of parallelloop met buisleidingen	Beoordeling
NO1a	geen	kruising met A7	twee kruisingen	-
NO2a	geen	kruising met A7	één kruising	-
NO3a	geen	kruising met A7	geen	-
NO4a	geen	kruising met A7	geen	-
NO5a	geen	kruising met A7	geen	-
NO6a	geen	geen	geen	0
NO6b	geen	twee kruisingen met A7	geen	-
NO8a	geen	twee kruisingen met A7	één kruising	-
NO8b	geen	kruising met A7	drie kruisingen	-
NM1a	geen	kruising met A7	één kruising 940 m parallelloop	-
NM2a	geen	geen	drie kruisingen	-
NM2b	geen	kruising met A7	twee kruisingen	-

CONCEPT

Tracé	Kruising inrichting gevaarlijke stoffen	Kruising infrastructuur basisnet	Kruising of parallelloop met buisleidingen	Beoordeling
			2.1 km parallelloop	
NW1a	kruising ammoniak koelinstallatie	kruising met A7	drie kruisingen 940 m parallelloop	-
NW1b	kruising gasopslagtank	geen	twee kruisingen	-
NW2a	geen	kruising met A7	twee kruisingen 6.5 km parallelloop	-
NW2b	geen	kruising met A7	vijf kruisingen 7.1 km, 1.8 km en 700 m parallelloop	-

Afbeelding 8.5 Effectbeoordeling omgevingsveiligheid voor ondergrondse 150 kV-tracéalternatieven



8.1.4 Conclusie

De 150 kV-tracéalternatieven hebben geen sterk negatieve effecten op de omgevingsveiligheid. Tracéalternatief NO6a onderscheidt zich doordat deze geen risicobronnen gekruist of parallel loopt met buisleidingen. Dit is wel het geval voor de andere tracéalternatieven.

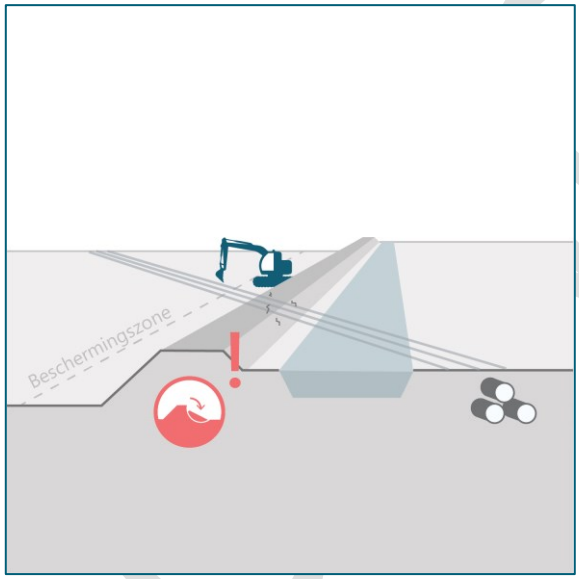
8.2 Invloed op waterkeringen

Deze paragraaf beschrijft en beoordeelt de milieueffecten van de 150 kV-tracéalternatieven voor het criterium invloed op waterkeringen. De paragraaf is als volgt ingedeeld:
- paragraaf 8.2.1 beschrijft de milieueffecten die optreden voor het criterium;
- paragraaf 8.2.2 toont op kaart waar de milieueffecten kunnen optreden;
- paragraaf 8.2.3 beoordeelt de milieueffecten;
- paragraaf 8.2.4 beschrijft de conclusies van de effectbeoordeling.

8.2.1 Effectbeschrijving

Voor het kruisen van een waterkering met 150 kV-verbindingen is een gestuurde boring het uitgangspunt. Onder voorwaarden gesteld in wet- en regelgeving is deze boring in principe uitvoerbaar. Door de waterkeringen te kruisen met een boring, treden effecten op de waterkeringsveiligheid niet op. Het (toekomstig) waterkerend vermogen van de waterkering wordt hiermee namelijk niet aangetast. Omdat de boringen worden ingezet buiten de beschermingszones van de dijk, wordt tevens de stabiliteit en uitbreidingsruimte van de waterkeringen niet aangetast. Echter geldt wel: hoe minder activiteiten in, onder en rondom waterkeringen, hoe beter. Afbeelding 8.6 visualiseert een beschadiging van een waterkering wanneer een boring binnen de beschermingszone wordt uitgevoerd.

Afbeelding 8.6 Visualisatie van een boring onder een waterkering

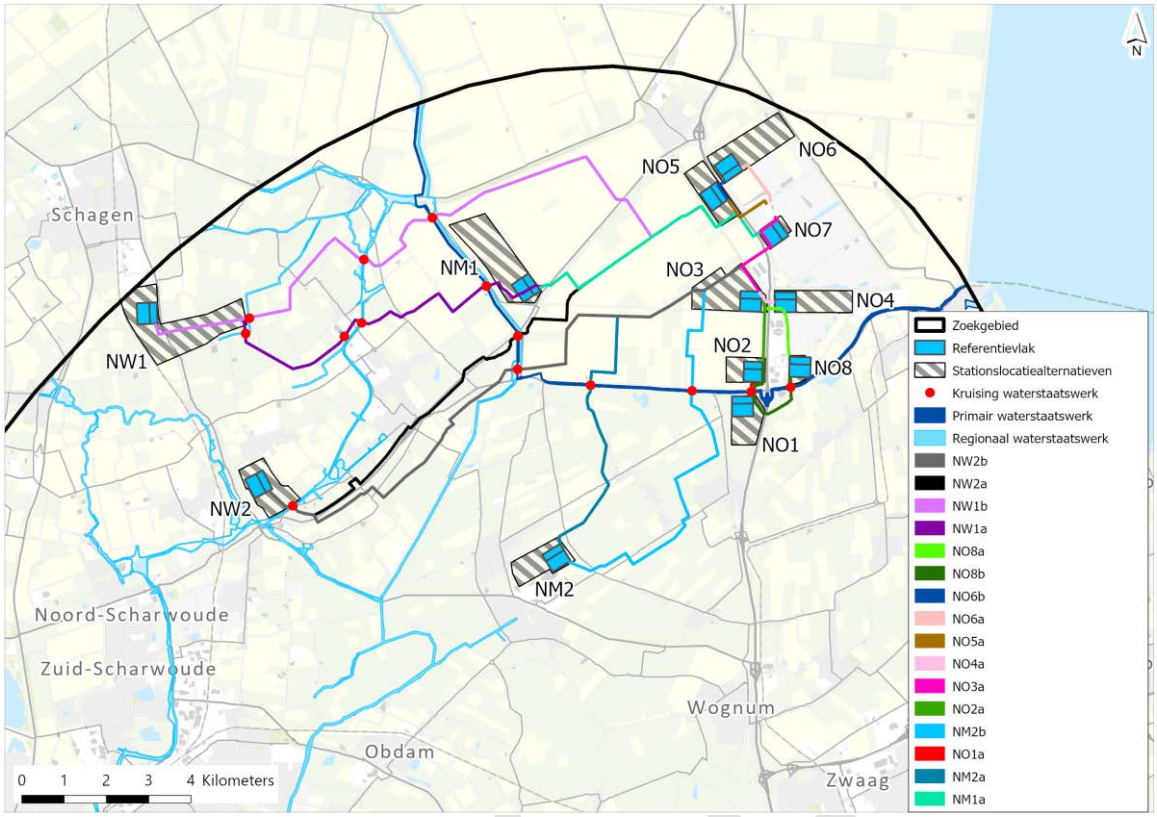


8.2.2 Locaties van de effecten

Afbeelding 8.7 laat zien waar de 150 kV-tracéalternatieven kruisen met waterkeringen. Dit gaat om tracés NO1a, NO8b, NM2a, NM2b, NW1a, NW1b, NW2a en NW2b.

CONCEPT

Afbeelding 8.7 Kruising met waterkeringen - 150 kV-tracéalternatieven



8.2.3 Effectbeoordeling 150 kV-tracéalternatieven

Tabel 8.2 en afbeelding 8.8 laten zien hoe de 150 kV-tracéalternatieven zijn beoordeeld zijn voor het criterium invloed op waterkeringen.

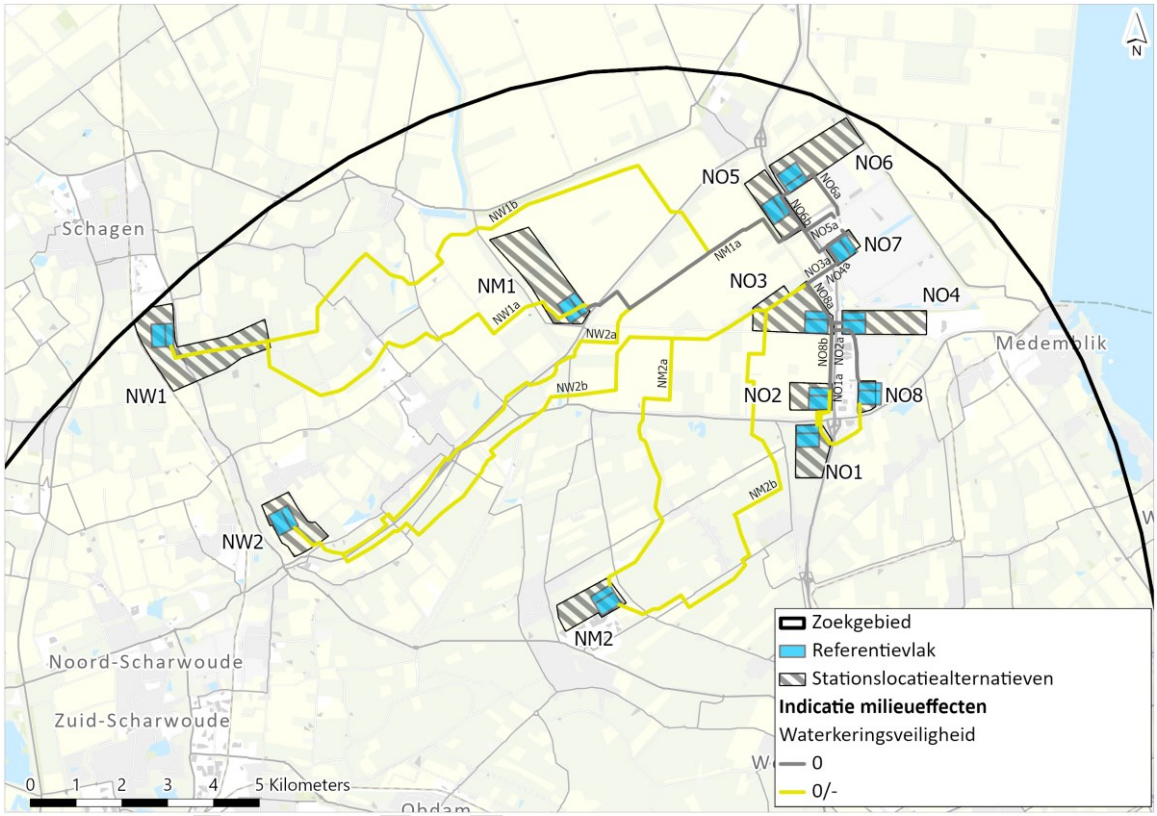
Tabel 8.2 Beoordeling invloed op waterkeringen, 150 kV-tracéalternatieven

Tracé	Kruising waterkering	Beoordeling
NO1a	één kruising met een primaire waterkering	0/-
NO8b	twee kruisingen met een primaire waterkering	0/-
NM2a	één kruising met een primaire waterkering	0/-
NM2b	één kruising met een primaire waterkering	0/-
NW1a	twee kruisingen met een regionale waterkeringen en één kruising met een primaire en regionale waterkering	0/-
NW1b	twee kruisingen met een regionale waterkeringen en één kruising met een primaire en regionale waterkering	0/-
NW2a	één kruising met een regionale waterkering en één kruising met een primaire en regionale waterkering	0/-

CONCEPT

Tracé	Kruising waterkering	Beoordeling
NW2b	één kruising met een regionale waterkering en één kruising met een primaire en regionale waterkering	0/-
NO2a, NO3a, NO4a, NO5a, NO6a, NO6b, NO8a, NM1a	geen	0

Afbeelding 8.8 Effectbeoordeling waterkeringen voor ondergrondse 150 kV-tracéalternatieven



8.2.4 Conclusie

De 150 kV-tracéalternatieven hebben geen sterk negatieve of negatieve effecten op waterkeringen. Tracéalternatieven NO2a, NO3a, NO4a, NO5a, NO6a, NO6b, NO8a en NM1a onderscheiden zich doordat deze geen waterkeringen kruisen.

DEEL V: MITIGATIE EN LEEMTEN IN KENNIS

CONCEPT

9

MITIGERENDE MAATREGELEN

Dit hoofdstuk presenteert de mitigerende maatregelen om (sterk) negatieve milieueffecten te voorkomen. Deze sterk negatieve effecten vormen een risico voor de uitvoerbaarheid van het tracé- of stationslocatiealternatief. De 150 kV-tracéalternatieven hebben geen sterk negatieve effecten voor het thema veiligheid.

Onder mitigerende maatregelen worden mogelijke uitvoeringsgerichte maatregelen verstaan die afwijken van de standaarduitvoering van een projectonderdeel. Denk aan een afwijkend masttype of, een aanvullende maatregel op een hoogspanningsstation om bijvoorbeeld geluid te beperken of het aanleggen van de 150 kV-verbinding met een HDD-boring. De mitigerende maatregelen worden -samen met de optimalisaties- meegenomen bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in de volgende fase.

380 kV-tracéalternatieven (één en twee mastenrijen)

Binnen 380 kV-tracéalternatieven groen en rood treden sterk negatieve effecten op vanwege kruisingen met beschermingszone A van waterkeringen die langer zijn dan 400 m. Onderstaand worden uitvoeringsgerichte mitigerende maatregelen beschreven die de sterk negatieve effecten kunnen beperken of voorkomen.

Masten met langere overspanningen

De masten kunnen buiten beschermingszone A van de waterkering worden geplaatst. Dit kan bereikt worden door gebruik te maken van (hogere) masten die een langere overspanning mogelijk maken. Hierdoor kan de afstand van 400 m tussen de masten uitgebreid worden. Dit is een optie voor deeltracés GR-NN1 en R-ZM waar de kruisingen van beschermingszone A respectievelijk 425 en 420 m bedragen.

Bescherming waterkering

Als het verplaatsen van masten of het tracé niet mogelijk is, kan de waterkering zelf beschermd worden. Dit kan door middel van extra verstevigingen van de waterkering of het aanbrengen van constructies (zoals damwanden) om de waterkering te beschermen tegen beschadigingen.

Stationslocatiealternatieven NO1 en ZW3

Binnen stationslocatiealternatieven NO1 en ZW3 treden sterk negatieve effecten op vanwege overlap met beschermingszone A van een waterkering. Onderstaand worden mitigerende maatregelen genoemd die de sterk negatieve effecten kunnen beperken.

Ontwerp hoogspanningsstation

Bepaalde delen van het station kunnen worden verplaatst of anders worden ingedeeld waardoor er geen overlap meer is met de waterkering. Als dit geen mogelijkheid is kunnen funderingstechnieken toegepast worden om de druk op de waterkering te minimaliseren. Daarnaast kunnen groenvoorzieningen aangelegd worden om erosie van de waterkering te beperken.

Bescherming waterkering

Als het verplaatsen van het hoogspanningsstation niet mogelijk is, kan de waterkering zelf beschermd worden. Dit kan door middel van extra verstevigingen van de waterkering of het aanbrengen van constructies (zoals damwanden) om de waterkering te beschermen tegen beschadigingen.

CONCEPT

Gebruik van technologische oplossingen
Geautomatiseerde systemen kunnen geïmplementeerd worden die in geval van een dreigende doorbraak van de waterkering het hoogspanningsstation onmiddellijk kunnen uitschakelen. Daarnaast kunnen back-up systemen ingezet worden om de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening te waarborgen.

Stationslocatiealternatief NO7
Binnen stationslocatiealternatief NO7 treden sterk negatieve effecten op vanwege overlap met beschermingszone A van een waterkering en een SEVESO-inrichting. Onderstaand worden mitigerende maatregelen genoemd die de sterk negatieve effecten kunnen beperken.

Bescherming
Het hoogspanningsstation kan afgebakend worden door het plaatsen van fysieke barrières zoals hekken of muren die explosie- of brandwerend zijn.

Technologische ontwikkelingen
Geautomatiseerde systemen kunnen geïmplementeerd worden die het hoogspanningsstation uitschakelt bij een incident. Daarnaast kunnen back-up systemen ingezet worden om de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening te waarborgen.

Overig voor meerdere stationslocatiealternatieven
Om de effecten van een overstroming op de nieuwe hoogspanningsstations te beperken, kan gedacht worden aan het ophogen van het hoogspanningsstation. Dit is een omvangrijke maatregel, waarvan de noodzaak met vervolgonderzoek naar keuze van het voorkeursalternatief verder onderzocht moet worden.

CONCEPT

10

LEEMTEN IN KENNIS

De effectbeoordeling in dit plan-MER is grotendeels kwalitatief van aard. Er is gebruik gemaakt van aannames, uitgangspunten en indicatieve analyses via GIS om de effecten in beeld te brengen. Zo zijn in deze fase bijvoorbeeld de mastlocaties en exacte hoogtes van de masten nog niet bekend. Voor dit planMER, passend bij het niveau van de Voorkeursbeslissing, zijn de gehanteerde aannames en uitgangspunten afdoende om een voldoende betrouwbaar beeld te verkrijgen van de effecten ten behoeve van de keuze van een voorkeursalternatief. Meer gedetailleerde effectbeoordeling, kwantificering en toetsing aan wettelijke kaders vindt plaats in de project-MER fase van het project. Dit is ook opgenomen in de Notitie reikwijdte en detailniveau voor dit project.

CONCEPT

CONCEPT