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

TenneT Taking power further

CONCEPT

380 kV-netuitbreiding Noord-Holland Noord

Deelproduct EMC

TenneT TSO B.V.

3 oktober 2025

Project	380 kV-netuitbreiding Noord-Holland Noord
Opdrachtgever	TenneT TSO B.V.
Document	Deelproduct EMC
Status	Concept
Datum	3 oktober 2025
Referentie	142997/25-014.465
Projectcode	142997
Meridian kenmerk TenneT	003.017.20 1597215

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 aanvaard voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1 INLEIDING 7

2 DOELSTELLING 9

3 PROBLEEMSTELLING 10

4 ANALYSE KNELPUNTEN 11

4.1 Knelpunten met betrekking tot buisleidingen 12

4.1.1 Tracé donkerblauw 12
4.1.2 Tracé groen 14
4.1.3 Tracé geel 16
4.1.4 Tracé rood 17
4.1.5 Tracé lichtblauw 19
4.1.6 Tracé paars 20

4.2 Knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen 7

4.2.1 Tracé donkerblauw 7
4.2.2 Tracé groen 8
4.2.3 Tracé geel 9
4.2.4 Tracé rood 9
4.2.5 Tracé lichtblauw 10
4.2.6 Tracé paars 11

4.3 Knelpunten met betrekking tot risico objecten 14

4.3.1 Tracé rood 14
4.3.2 Tracé lichtblauw 14

5 UITWERKING KNELPUNT 15

5.1 Uitwerking knelpunten bestaande transportleidingen met gevaarlijke inhoud en overige kabels en leidingen 15

5.1.1 Uitwerking knelpunt parallelle ligging met buisleiding 16
5.1.2 Uitwerking knelpunt parallelle ligging >1 km met buisleiding en 10^-6 contour 18
5.1.3 Uitwerking knelpunt parallelle kruising met buisleiding 20
5.1.4 Uitwerking knelpunt parallelle ligging met buisleiding 22

5.2 Uitwerking knelpunten spoorwegen 24

5.2.1 Uitwerking knelpunt parallelle ligging met spoorweg 25

CONCEPT

6 SAMENVATTING EN CONCLUSIE 27

6.1 Samenvatting 27

6.1.1 Tracé donkerblauw 27
6.1.2 Tracé groen 29
6.1.3 Tracé geel 32
6.1.4 Tracé rood 34
6.1.5 Tracé lichtblauw 36
6.1.6 Tracé paars 38

6.2 Conclusie 45

6.2.1 Tracé donkerblauw 45
6.2.2 Tracé groen 46
6.2.3 Tracé geel 46
6.2.4 Tracé rood 47
6.2.5 Tracé lichtblauw 47
6.2.6 Tracé paars 47

Laatste pagina 48

Bijlage(n) Aantal pagina's

I Factsheets -

CONCEPT

Afkortingenlijst

Tabel 1 Afkortingenlijst

Afkorting	Betekenis	Afkorting	Betekenis
µT	MicroTesla	MER	Milieueffectrapportage
AIS	Air Insulated Switchgear	MVA	Mega Volt Ampère
ACM	Autoriteit Consument en Markt	MW	Mega Watt
AMN	Asset Management Nederland	NAP	Normaal Amsterdams Peil
BO	Basisontwerp	NNN	Natuurnetwerk Nederland
Cu	Koper (Cuprum)	NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
KGG	Klimaat en Groene Groei	ONB	Onvoorzien Niet Beschikbaarheid
EMC	Electro Magnetische	PEH	Programma Energiehoofdstructuur
XXX380	380 kV-hoogspanningsstation	PVE	Programma van Eisen
HS	Hoogspanning	PP	Project Procedure
IBN	Inbedrijfname	RES	Regionale Energie Strategie
IEA	Integrale effectenanalyse	RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
KES	Kabeleindsluiting	RLN	Richtlijn
kV	Kilo Volt	sPVE	Specifiek Programma van Eisen
kA	Kilo Ampère	m.v.	maaiveld
LBC	Landelijk Bedrijfsvoering	VGM	Veiligheid, Gezondheid en Milieu
LHB	Luchthaven besluit	VNB	Voorziene Niet Beschikbaarheid
		ZRO	Zakelijk recht overeenkomst

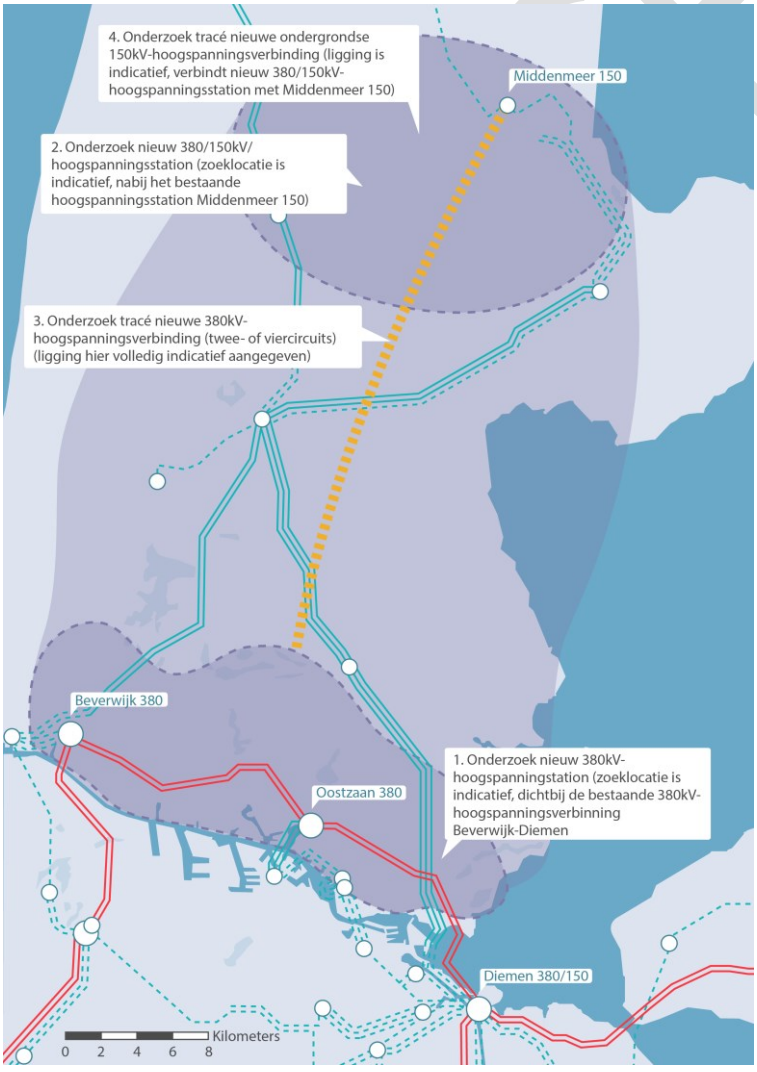
CONCEPT

1

INLEIDING

De energietransitie en de groeiende vraag naar elektriciteit stellen ons voor nieuwe uitdagingen. Uit analyses van TenneT blijkt dat de huidige en toekomstige transportcapaciteit van het hoogspanningsnet in Noord-Holland onvoldoende is om aan de groeiende vraag te kunnen voldoen. 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. Het project dat TenneT hiervoor is gestart, is de 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord. Voor de inwoners van Noord-Holland betekent dit niet alleen een stabielere energievoorziening, maar ook een vermindering van de kans op stroomuitval. In dit deelproduct zal dieper worden ingegaan op de knelpunten die betrekking hebben op EMC bij de ontwikkeling van de nieuwe 380 kV-verbinding.

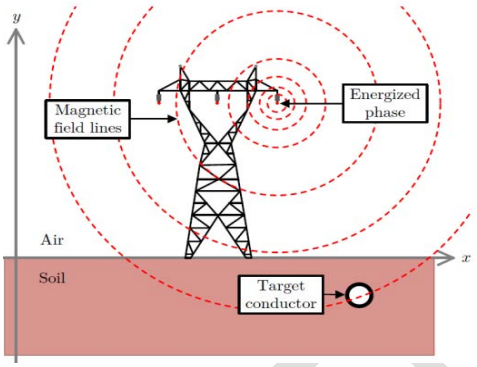
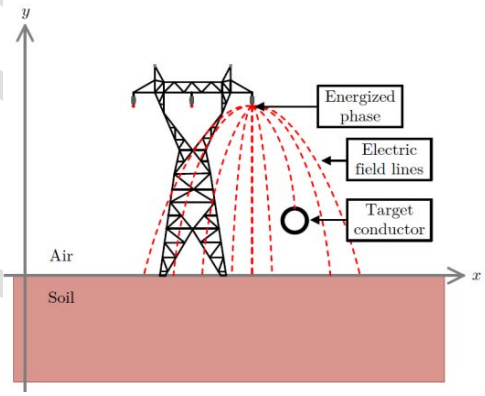
Afbeelding 1.1 Projectonderdelen en zoekgebied 380 kV-Netuitbreiding Noord-Holland Noord



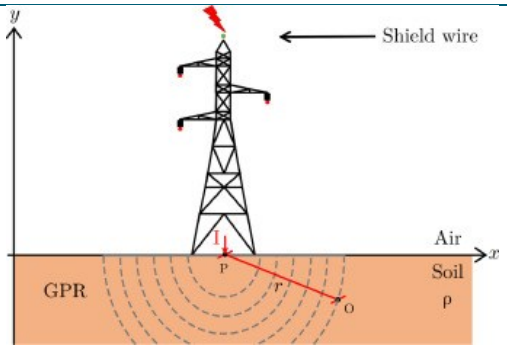
CONCEPT

Voorafgaand aan de inventarisatie van knelpunten met betrekking tot EMC in de nieuwe verbinding, dient eerst een definitie van EMC te worden vastgesteld. In de onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verschillende invloeden die EMC met zich meebrengt. Het is belangrijk om te benadrukken dat de gebruikte afbeeldingen een representatieve weergave bieden en niet gebaseerd zijn op de specifieke uitgangspunten van dit project.

Tabel 1.1 EMC uitleg

Inductieve beïnvloeding
 inductieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door de elektromagnetische koppeling tussen een hoogspanningsverbinding en een metalen (buis)leiding. Door het wisselend elektromagnetisch veld (magnetic field lines) rond een stroom voerende geleider (energized phase) ontstaan in parallelle liggende langwerpige geleiders (target conductor), zoals een buisleiding, een inductiespanning en -stroom. Deze inductiespanning en -stroom kunnen leiden tot het volgende: - ontoelaatbare aanraakspanningen - versnelde degradatie van buisleidingen door wisselstroomcorrosie - beschadiging van de buisleidingbekleding door doorslag
Capacitieve beïnvloeding
 indien een metalen (buis)leiding (target conductor) boven de grond geïsoleerd is opgesteld in de nabijheid van een bovengronds hoogspanningssysteem, kan een spanning op de buisleiding komen te staan als gevolg van het elektrische veld (Electric field lines). Onder deze omstandigheden moet rekening worden gehouden met het risico op ontoelaatbare aanraakspanningen/schok
Weerstand beïnvloeding

CONCEPT



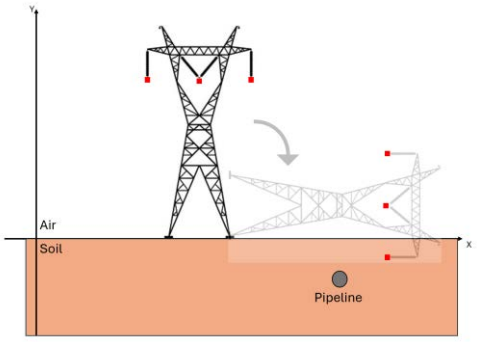
NEN 3654-2023 volgens paragraaf 6.3.1 zegt dat in het geval van een eenfasekortsluiting in een hoogspanningssysteem er stroom vloeit via het aardnet van een hoogspanningssysteem naar de bodem. Door de weerstand die de stromen in de bodem ondervindt ontstaat een spanningsverloop in de bodem. Rond het intredepunt in de bodem ontstaat een spanningstrechter. De spanning van de aarde in deze spanningstrechter wordt dan ter plekke opgetild. Verder weg van het aardnet neemt de spanning geleidelijk af tot nul. Indien een geïsoleerde metalen buisleiding in een spanningstrechter ligt, ontstaat een potentiaalverschil tussen de buisleiding en de omringende aarde. Dit kan leiden tot:

- ontoelaatbare aanraakspanningen tussen bodem en buisleidingen voor personeel
- beschadiging van de buisleidingbekleding door doorslag

Tevens zal er ook rekening gehouden worden met twee aspecten, thermische en mechanische beïnvloeding de definitie kan gevonden worden in tabel 1.2. Deze twee aspecten hebben geen relatie met EMC maar zijn wel meegenomen in dit rapport. Deze keuze is gemaakt omdat de afstanden waarin al deze invloeden effect hebben andere objecten overlap hebben waardoor ze gecombineerd kunnen worden.

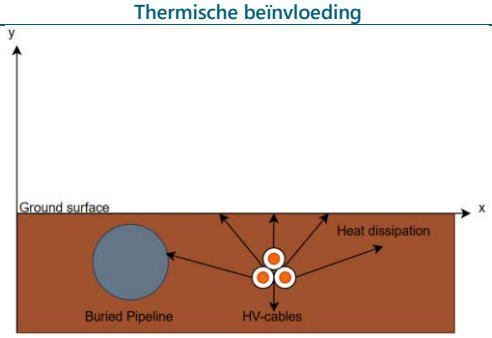
Tabel 1.2 Andere beïnvloedingen uitleg

Mechanische beïnvloeding



een buisleiding (pipeline) kan beschadigd raken door een nabijgelegen hoogspanningssysteem. Een hoogspanningsmast kan omvallen en een buisleiding doorboren of beschadigen

Thermische beïnvloeding



het transport van elektriciteit door kabels veroorzaakt verliezen in de vorm van warmte, geproduceerd door de weerstand in de geleiders van de kabel (HV-cables). De warmte (heat dissipation) verdwijnt in de omgeving, wat mogelijk een stijging van de grondtemperatuur kan veroorzaken, wat kan leiden tot thermische spanning, degradatie van de coating en versnelde corrosie op nabijgelegen pijpleidingen (buried pipeline)

CONCEPT

2

DOELSTELLING

Dit deelproduct maakt deel uit van een grotere serie rapporten waarin alle knelpunten voor de nieuwe 380 kV-verbinding in Noord-Holland worden onderzocht. Om een duidelijk overzicht te creëren, is ervoor gekozen om een hoofdrapport op te stellen, aangevuld met deelrapporten die alle knelpunten per referentielijn benoemen en onderverdelen in thema's. Dit document is één van deze thema's.

Het doel van dit rapport is om de knelpunten te identificeren en uit te werken van de nieuwe 380 kV-verbinding in Noord-Holland. Dit rapport richt zich met name op knelpunten met betrekking tot EMC. Dit rapport hangt nauw samen met het deelrapport van Kabels en Leidingen. Doordat een groot deel van EMC de beïnvloeding op kabels en leidingen betreft is dit rapport afgestemd op het K&L rapport. Er dient rekening gehouden te worden dat dit rapport van EMC een eerste inventarisatie en beoordeling is. In de volgende fase van het project zal het PVA EMC worden geschreven wat voor veel duidelijkheid zal zorgen en aanpassingen aan de huidige benadering van EMC kan geven.

Er dient rekening gehouden te worden dat in dit rapport de keuze is gemaakt om enkel buisleidingen met gevaarlijke inhoud, spoorverbindingen en risico objecten te onderzoeken. Overige kabels en leidingen zoals het warmtenet, waterleidingen etc. worden in het deelrapport K&L besproken. Overige deelrapporten zoals die over bebouwing, luchtvaart, uitwerking diverse knelpunten, effecten op bestaande bovengrondse verbindingen, effecten op nieuwe ondergrondse kabels en stationslocaties dienen ook in rekening gebracht bij de keuze van een referentielijn.

De bedoeling van dit rapport is om een overzicht te geven van de technische uitdagingen die optreden per deeltracé. Alle knelpunten die besproken worden in dit rapport zijn opgedeeld per thema en per deeltracé. Hierdoor ontstaat een duidelijk overzicht van welke knelpunten zich op een bepaalde route bevinden. Dit overzicht helpt bij de keuze van de meest geschikte route door inzicht te geven in de technische uitdagingen per route.

Daarnaast worden de knelpunten voorzien van een wegingsfactor. Deze wegingsfactor helpt bij het prioriteren van de knelpunten en het nemen van weloverwogen beslissingen tijdens de planning en uitvoering van het project.

Door deze systematische aanpak biedt dit rapport een solide basis voor de uiteindelijke keuze en aanpak van de mogelijke routes. Het is bedoeld om alle betrokken partijen, van technische experts tot lokale gemeenschappen, te informeren en te betrekken bij het besluitvormingsproces.

CONCEPT

3

PROBLEEMSTELLING

Nederland is een dichtbevolkt land. Dat houdt in dat bij de aanleg van nieuwe leidingen of hoogspannings-systemen onderling kleine afstanden worden gehanteerd. Hierdoor valt onderling beïnvloeding niet uit te sluiten. Daarnaast neemt de capaciteit en aantallen van buisleidingen en hoogspanningssystemen constant toe, waardoor de kans op schadelijke gevolgen door wederzijdse beïnvloeding toeneemt. Als er sprake is van negatieve wederzijdse beïnvloeding kan dat leiden tot het vroegtijdig falen van de systemen, degradatie van de systemen en veiligheid voor de mens, zal dit worden gekenmerkt als een knelpunt.

In dit deelrapport worden knelpunten met betrekking tot EMC besproken. Doordat EMC een breed begrip is volgt een korte samenvatting welke soort knelpunten invloed hebben op EMC. Bij deze verschillende thema's horen ook normen waar rekening mee gehouden moet worden. Hieronder zal een overzicht gegeven worden van de verschillende thema's in combinatie met hun verschillende normen waar rekening mee gehouden moet worden:

- in de Nederlandse bodem ligt ongeveer 300.000 kilometer (km) aan ondergrondse buisleidingen. Hiervan is zo'n 18.000 km voor transport van gevaarlijke stoffen. De kruisingen en parallelle liggingen met deze gevaarlijke stoffen is meegenomen in dit document. Overige leidingen worden besproken in deelproduct K&L:
  - NEN 3654 = wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen;
  - NEN-EN 50341-1 = bovengrondse hoogspanningsverbindingen boven AC 1kV – Algemene vereisten – gemeenschappelijke specificaties;
  - NEN-EN 50341-2-15 = bovengrondse hoogspanningsverbindingen boven AC 1 kV – nationale normatieve aspecten voor Nederland;
- het Nederlandse spoorwegennet bestaat uit circa 7.002 km spoorverbindingen waar dagelijks meer dan 1 miljoen treinreizen worden gemaakt en 115.000 ton goederen worden vervoerd. ProRail is verantwoordelijk voor het beheer en onderhoud hiervan:
  - RLN00398-V003 = beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbindingen op de hoofdspoorweginfrastructuur;
- onder externe veiligheid wordt verstaan een kruising of parallelle ligging met een tankstation of een gasstation. Denk bij dit tweede aan bijvoorbeeld een gasopslaglocatie:
  - NEN-EN 50341-1 = bovengrondse hoogspanningsverbindingen boven AC 1 kV – Algemene vereisten – gemeenschappelijke specificaties;
  - NEN-EN 50341-2-15 = bovengrondse hoogspanningsverbindingen boven AC 1 kV – nationale normatieve aspecten voor Nederland.

CONCEPT

4

ANALYSE KNELPUNTEN

In dit stadium van het proces wordt gekeken welke knelpunten op het gebied van EMC voorkomen per 'deeltracé'. In het rapport *'Technische knelpunten analyse ten behoeve van de concept-NRD van N-NHN'*, met referentie 136624/24-000, d.d. 30 april 2024, wordt een onderverdeling gemaakt op basis van een wegingsfactor. De onderverdeling van de wegingsfactoren is als volgt.

Beïnvloeding transportleidingen en overige kabels en leidingen:
- **hoog**: parallelle ligging met meerdere masten in 10^-6 contour of meer dan 1 km parallel met een gevaarlijke stoffen leiding;
- **midden**: kruisen van gevaarlijke stoffenleiding met mogelijke masten in de nabijheid van 50 meter (m);
- **laag**: kruisen van gevaarlijke stoffenleiding met mogelijke masten buiten 50 m.

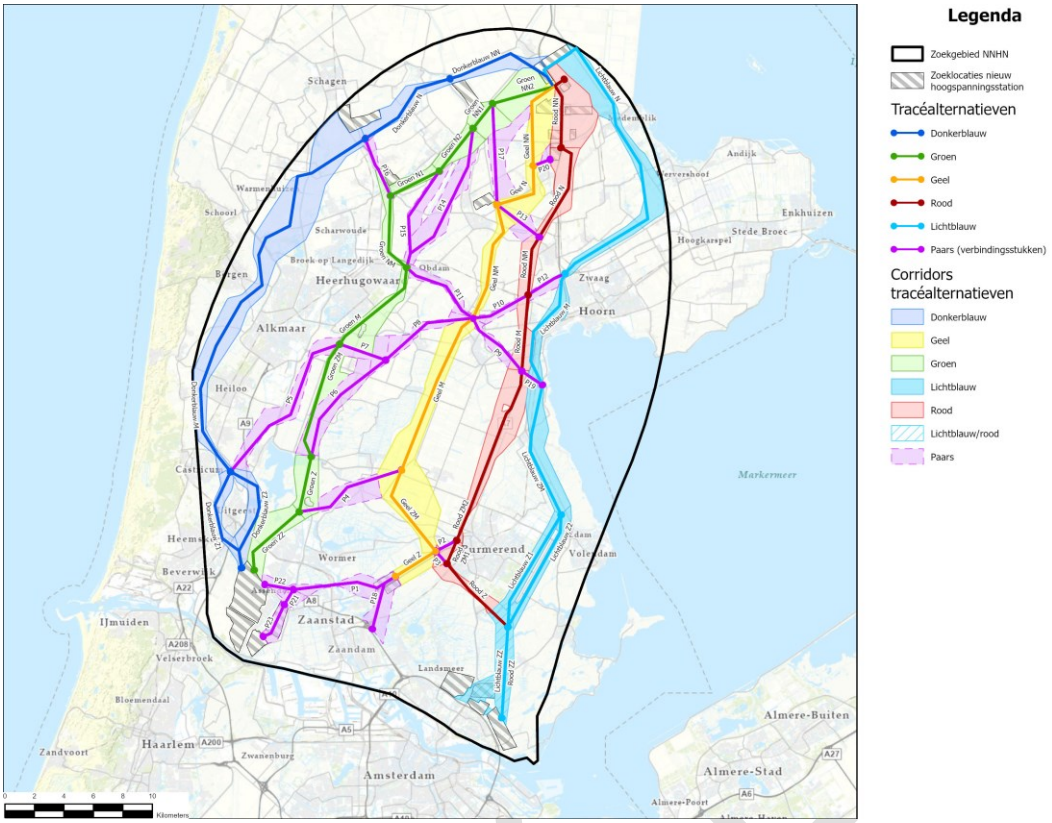
Kruising parallel ligging spoor:
- **hoog**: parallelle ligging binnen 200 m van de spoorverbinding;
- **midden**: kruising met spoorverbinding maar niet haaks;
- **laag**: haakse kruising met ruimte voor veilige afstand tussen mast en spoorverbinding.

Risico kaart:
- **hoog**: risico object met 10^-6 gelegen op referentielijn zonder ruimte voor aanpassingen;
- **midden**: risico object met 10^-6 of lager in veiligheidszone;
- **laag**: kruising van veiligheidszones.

In de huidige fase zijn er onderverdelingen binnen de corridors om een duidelijker beeld te geven. Deze onderverdelingen zijn ontstaan om een duidelijk overzicht van de knelpunten te hebben als er gekozen zou worden om verschillende referentielijnen te verbinden. De opsplitsing in corridors is ontstaan uit de realisatie dat één onoplosbaar knelpunt niet de volledige verbinding tussen het noorden en zuiden mag verhinderen. Deze indeling vindt plaats aan de hand van afbeelding 4.1. Onder ieder deeltracé zal een tabel staan die een overzicht geeft van het knelpuntnummer. Aan de hand van het knelpuntnummer kan de factsheet opgezocht worden waarmee het knelpunt geanalyseerd kan worden.

CONCEPT

Afbeelding 4.1 Schematische weergave van de referentielijnen, inclusief bijhorende corridor



4.1 Knelpunten met betrekking tot buisleidingen

Door de omvang van het project en het onderzoeksgebied zijn ondergrondse obstakels zoals buisleidingen en kabels niet te ontwijken. Een KLIC-onderzoek heeft ervoor gezorgd dat deze ondergrondse obstakels in kaart zijn gebracht. Er dient rekening gehouden worden met deze ondergrondse kabels en leidingen omwille van de EMC-beïnvloeding van en op de hoogspanningslijnen. Een onderzoek naar de knelpunten op basis van NEN 3654, heeft gezorgd voor de wegingsfactoren. Bij knelpunten met een hoge wegingsfactor dient een nader onderzoek gedaan te worden naar de soort beïnvloeding en mogelijke oplossingsrichtingen en de consequenties hiervan.

4.1.1 Tracé donkerblauw

In het donkerblauwe tracé komen 20 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met een buisleidingen.

Deeltracé zuid 1 (Z1)

In tabel 4.1 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 1 (Z1).

Tabel 4.1 Knelpunten buisleidingen donkerblauw Z1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12128	2 en 4	midden	midden	laag	laag
12129	2 en 4	hoog	hoog	midden	midden

CONCEPT

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12130	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
12015	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog
12131	2 en 4	midden	midden	laag	laag
12019	2 en 4	laag	laag	laag	laag
12132	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
12164	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog

Deeltracé zuid 2 (Z2)

In tabel 4.2 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 2 (Z2).

Tabel 4.2 Knelpunten buisleidingen donkerblauw Z2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12128	2 en 4	midden	midden	laag	laag
12129	2 en 4	hoog	hoog	midden	midden
12133	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé midden (M)

In tabel 4.3 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé midden (M).

Tabel 4.3 Knelpunten buisleidingen donkerblauw M

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12001	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
12134	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
12135	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
12136	2 en 4	laag	laag	laag	laag
12137	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
12138	2 en 4	laag	laag	laag	laag
12139	2 en 4	laag	laag	laag	laag
12140	2 en 4	midden	midden	laag	laag
12165	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog

Deeltracé noord (N)

In tabel 4.4 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord (N).

CONCEPT

Tabel 4.4 Knelpunten buisleidingen donkerblauw N

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12141	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé noord noord (NN)

In tabel 4.5 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord noord (NN).

Tabel 4.5 Knelpunten buisleidingen donkerblauw NN

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12142	2 en 4	midden	midden	midden	midden

4.1.2 Tracé groen

In het groene tracé komen 17 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met een buisleidingen.

Deeltracé zuid zuid (ZZ)

In tabel 4.6 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid zuid (ZZ).

Tabel 4.6 Knelpunten buisleidingen groen ZZ

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22135	2 en 4	laag	laag	laag	laag
22136	2 en 4	midden	midden	midden	midden
22137	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
22138	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog

Deeltracé zuid (Z)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in deeltracé zuid (z).

Deeltracé zuid midden (ZM)

In tabel 4.7 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid midden (ZM).

CONCEPT

Tabel 4.7 Knelpunten buisleidingen groen ZM

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22129	2 en 4	laag	laag	laag	laag
22139	2 en 4	laag	laag	laag	laag
22140	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog
22141	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé midden (M)

In tabel 4.8 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé midden (M).

Tabel 4.8 Knelpunten buisleidingen groen M

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22142	2 en 4	midden	midden	midden	midden

Deeltracé noord midden (NM)

In tabel 4.9 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord midden (NM).

Tabel 4.9 Knelpunten buisleidingen groen NM

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22143	2 en 4	midden	midden	midden	midden

Deeltracé noord 1 (N1)

In tabel 4.10 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord 1 (N1).

Tabel 4.10 Knelpunten buisleidingen groen N1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22144	2 en 4	laag	laag	laag	laag
22146	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog

Deeltracé noord 2 (N2)

In tabel 4.11 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord 2 (N2).

CONCEPT

Tabel 4.11 Knelpunten buisleidingen groen N2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22147	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé noord noord 1 (NN1)

In tabel 4.12 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord noord 1 (NN1).

Tabel 4.12 Knelpunten buisleidingen groen NN1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22148	2 en 4	midden	midden	laag	laag
22149	2 en 4	midden	midden	midden	midden
22150	2 en 4	midden	midden	midden	midden

Deeltracé noord noord 2 (NN2)

In tabel 4.13 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord noord 2 (NN2).

Tabel 4.13 Knelpunten buisleidingen groen NN2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22152	2 en 4	laag	laag	laag	laag

4.1.3 Tracé geel

In het gele tracé komen 6 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met een buisleidingen.

Deeltracé zuid (Z)

In tabel 4.14 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid (Z).

Tabel 4.14 Knelpunten buisleidingen geel Z

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
32124	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog

CONCEPT

Deeltracé zuid midden (ZM)

In tabel 4.15 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid midden (ZM).

Tabel 4.15 Knelpunten buisleidingen geel ZM

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
32114	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé midden (M)

In tabel 4.16 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé midden (M).

Tabel 4.16 Knelpunten buisleidingen geel M

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
32107	2 en 4	hoog	hoog	laag	laag

Deeltracé noord midden (NM)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé noord midden (NM).

Deeltracé noord (N)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé noord (N).

Deeltracé noord noord (NN)

In tabel 4.17 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord noord (NN).

Tabel 4.17 Knelpunten buisleidingen geel NN

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
32115	2 en 4	midden	midden	laag	laag
32116	2 en 4	midden	midden	laag	laag
32117	2 en 4	midden	midden	midden	midden

4.1.4 Tracé rood

In het rode tracé komen 6 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met een buisleidingen.

Deeltracé zuid zuid (ZZ)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé zuid zuid (ZZ).

CONCEPT

Deeltracé zuid (Z)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in deeltracé zuid (Z).

Deeltracé zuid midden 1 (ZM1)
In tabel 4.18 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid midden 1 (ZM1).

Tabel 4.18 Knelpunten buisleidingen rood ZM1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42131	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé zuid midden 2 (ZM2)
In tabel 4.19 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid midden 2 (ZM2).

Tabel 4.19 Knelpunten buisleidingen rood ZM2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42132	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog
42133	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog

Deeltracé midden (M)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé midden (M).

Deeltracé noord midden (NM)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé noord midden (NM).

Deeltracé noord (N)
In tabel 4.20 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord (N).

Tabel 4.20 Knelpunten buisleidingen rood N

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42134	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé noord noord (NN)
In tabel 4.21 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord noord (NN).

CONCEPT

Tabel 4.21 Knelpunten buisleidingen rood NN

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42135	2 en 4	midden	midden	midden	midden
42136	2 en 4	midden	midden	midden	midden

4.1.5 Tracé lichtblauw

In het lichtblauwe tracé komen 5 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met een buisleidingen.

Deeltracé zuid zuid (ZZ)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé zuid zuid (ZZ).

Deeltracé zuid 1 (Z1)
In tabel 4.22 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 1 (Z1).

Tabel 4.22 Knelpunten buisleidingen lichtblauw Z1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52118	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé zuid 2 (Z2)
In tabel 4.23 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 2 (Z2).

Tabel 4.23 Knelpunten buisleidingen lichtblauw Z2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52117	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé zuid midden (ZM)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé zuid midden (ZM).

Deeltracé midden (M)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé midden (M).

Deeltracé noord (N)
In tabel 4.24 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord (N).

CONCEPT

Tabel 4.24 Knelpunten buisleidingen lichtblauw N

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52119	2 en 4	laag	laag	laag	laag
52120	2 en 4	laag	laag	laag	laag
52121	2 en 4	midden	midden	laag	laag

4.1.6 Tracé paars

In het paarse tracé komen 26 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met een buisleidingen.

Deeltracé paars 1 (P1)
In tabel 4.25 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 1 (P1).

Tabel 4.25 Knelpunten buisleidingen paars P1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62153	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 2 (P2)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 2 (P2).

Deeltracé paars 3 (P3)
In tabel 4.26 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 3 (P3).

Tabel 4.26 Knelpunten buisleidingen paars P3

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62209	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 4 (P4)
In tabel 4.27 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 4 (P4).

Tabel 4.27 Knelpunten buisleidingen paars P4

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62155	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog
62156	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog
62157	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog

CONCEPT

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62193	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 5 (P5)

In tabel 4.28 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 5 (P5).

Tabel 4.28 Knelpunten buisleidingen paars P5

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62158	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
62159	2 en 4	no go	no go	hoog	hoog
62160	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
62134	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
62161	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 6 (P6)

In tabel 4.29 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 6 (P6).

Tabel 4.29 Knelpunten buisleidingen paars P6

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22129	2 en 4	laag	laag	laag	laag
62162	2 en 4	midden	midden	midden	midden
62163	2 en 4	midden	midden	midden	midden

Deeltracé paars 7 (P7)

In tabel 4.30 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 7 (P7).

Tabel 4.30 Knelpunten buisleidingen paars P7

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62164	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 8 (P8)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 8 (P8).

CONCEPT

Deeltracé paars 9 (P9)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 9 (P9).

Deeltracé paars 10 (P10)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 10 (P10).

Deeltracé paars 11 (P11)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 11 (P11).

Deeltracé paars 12 (P12)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 12 (P12).

Deeltracé paars 13 (P13)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 13 (P13).

Deeltracé paars 14 (P14)
In tabel 4.31 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 14 (P14).

Tabel 4.31 Knelpunten buisleidingen paars P14

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62147	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
62165	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog
62166	2 en 4	midden	midden	laag	laag
62167	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 15 (P15)
In tabel 4.32 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 15 (P15).

Tabel 4.32 Knelpunten buisleidingen paars P15

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62168	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 16 (P16)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 16 (P16).

Deeltracé paars 17 (P17)
In tabel 4.33 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 17 (P17).

CONCEPT

Tabel 4.33 Knelpunten buisleidingen paars P1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
61029	2 en 4	midden	midden	laag	laag
62169	2 en 4	midden	midden	laag	laag
62170	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 18 (P18)

Deeltracé paars 18 (P18) bevat de inlussing van stationslocaties zuid midden 1 (ZM1) en zuid midden 2 (ZM2). Omdat dit verbindingsstuk enkel hiervoor wordt gebruikt is de keuze gemaakt dit uit te werken in het deelrapport van stationslocaties.

Deeltracé paars 19 (P19)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 19 (P19).

Deeltracé paars 20 (P20)

In tabel 4.34 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 20 (P20).

Tabel 4.34 Knelpunten buisleidingen paars P20

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62220	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 21 (P21)

In tabel 4.35 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 21 (P21).

Tabel 4.35 Knelpunten buisleidingen paars P21

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62208	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 22 (P22)

In tabel 4.36 worden de knelpunten met betrekking tot buisleidingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 22 (P22).

Tabel 4.36 Knelpunten buisleidingen paars P22

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62207	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 23 (P23)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot buisleidingen gevonden in Deeltracé paars 23 (P23).

CONCEPT

4.2 Knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen

Door de grote van het project en het onderzoeksgebied zijn spoorverbindingen niet te ontwijken. Aan de hand van alle spoorverbindingen teruggevonden via de online web viewer van ProRail zijn de knelpunten opgesteld. Er dient rekening gehouden worden met deze spoorverbindingen omwille van de EMC-beïnvloeding van en op de hoogspanningslijnen. Een onderzoek naar de knelpunten op basis van RLN00398, heeft gezorgd voor de wegingsfactoren. Bij knelpunten met een hoge wegingsfactor dient een verder onderzoek te gebeuren naar de beïnvloeding aan de hand van berekeningen.

4.2.1 Tracé donkerblauw

In het donkerblauwe tracé komen 5 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot spoorverbindingen.

Deeltracé zuid 1 (Z1)
In tabel 4.37 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 1 (Z1).

Tabel 4.37 Knelpunten spoorverbindingen donkerblauw Z1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12014	2 en 4	laag	laag	laag	laag
12016	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé zuid 2 (Z2)
In tabel 4.38 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 2 (Z2).

Tabel 4.38 Knelpunten spoorverbindingen donkerblauw Z2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12101	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé midden (M)
In tabel 4.39 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé midden (M).

Tabel 4.39 Knelpunten spoorverbindingen donkerblauw M

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
12002	2 en 4	midden	midden	laag	laag
12009	2 en 4	laag	laag	laag	laag

CONCEPT

Deeltracé noord (N)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord (N).

Deeltracé noord noord (NN)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord noord (NN).

4.2.2 Tracé groen

In het groene tracé komen 2 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot spoorverbindingen.

Deeltracé zuid zuid (ZZ)
In tabel 4.40 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid zuid (ZZ).

Tabel 4.40 Knelpunten spoorverbindingen groen ZZ

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22002	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé zuid (Z)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid (Z).

Deeltracé zuid midden (ZM)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid midden (ZM).

Deeltracé midden (M)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé midden (M).

Deeltracé noord midden (NM)
In tabel 4.41 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord midden (NM).

Tabel 4.41 Knelpunten spoorverbindingen groen NM

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
22024	2 en 4	midden	midden	midden	midden

Deeltracé noord 1 (N1)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord 1 (N1).

Deeltracé noord 2 (N2)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord 2 (N2).

Deeltracé noord noord 1 (NN1)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord noord 1 (NN1).

CONCEPT

Deeltracé noord noord 2 (NN2)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord noord 2 (NN2).

4.2.3 Tracé geel

In het gele tracé komt 1 locatie voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot spoorverbindingen.

Deeltracé zuid (Z)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid (Z).

Deeltracé zuid midden (ZM)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid midden (ZM).

Deeltracé midden (M)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé midden (M).

Deeltracé noord midden (NM)
In tabel 4.42 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord midden (NM).

Tabel 4.42 Knelpunten spoorverbindingen geel NM

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
32010	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé noord (N)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord (N).

Deeltracé noord noord (NN)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord noord (NN).

4.2.4 Tracé rood

In het rode tracé komen 4 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot spoorverbindingen.

Deeltracé zuid zuid (ZZ)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid zuid (ZZ).

Deeltracé zuid (Z)
In
tabel 4.43 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid (Z).

CONCEPT

Tabel 4.43 knelpunten spoorverbindingen rood Z

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42037	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé zuid midden 1 (ZM1)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid midden 1 (ZM1).

Deeltracé zuid midden 2 (ZM2)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid midden 2 (ZM2).

Deeltracé midden (M)

In tabel 4.44 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé midden (M).

Tabel 4.44 Knelpunten spoorverbindingen rood M

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42123	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé noord midden (NM)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in deeltracé noord midden (NM).

Deeltracé noord (N)

In tabel 4.45 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord (N).

Tabel 4.45 Knelpunten spoorverbindingen rood N

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42038	2 en 4	midden	midden	laag	laag
42040	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé noord noord (NN)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé noord noord (NN).

4.2.5 Tracé lichtblauw

In het lichtblauwe tracé komen 6 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot spoorverbindingen.

Deeltracé zuid zuid (ZZ)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid zuid (ZZ).

CONCEPT

Deeltracé zuid 1 (Z1)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid 1 (Z1).

Deeltracé zuid 2 (Z2)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé zuid 2 (Z2).

Deeltracé zuid midden (ZM)
In tabel 4.46 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid midden (ZM).

Tabel 4.46 Knelpunten spoorverbindingen lichtblauw ZM

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52114	2 en 4	hoog	hoog	hoog	hoog

Deeltracé midden (M)
In tabel 4.47 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé midden (M).

Tabel 4.47 Knelpunten spoorverbindingen lichtblauw M

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52112	2 en 4	midden	midden	laag	laag
52101	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé noord (N)
In tabel 4.48 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord (N).

Tabel 4.48 Knelpunten spoorverbindingen lichtblauw N

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52102	2 en 4	laag	laag	laag	laag
52024	2 en 4	midden	midden	laag	laag

4.2.6 Tracé paars

In het paarse tracé komen 5 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot spoorverbindingen.

Deeltracé paars 1 (P1)
In tabel 4.49 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 1 (P1).

CONCEPT

Tabel 4.49 Knelpunten spoorverbindingen paars P1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62016	2 en 4	midden	midden	midden	midden

Deeltracé paars 2 (P2)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 2 (P2).

Deeltracé paars 3 (P3)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 3 (P3).

Deeltracé paars 4 (P4)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 4 (P4).

Deeltracé paars 5 (P5)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 5 (P5).

Deeltracé paars 6 (P6)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 6 (P6).

Deeltracé paars 7 (P7)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 7 (P7).

Deeltracé paars 8 (P8)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 8 (P8).

Deeltracé paars 9 (P9)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 9 (P9).

Deeltracé paars 10 (P10)
In tabel 4.50 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 10 (P10).

Tabel 4.50 Knelpunten spoorverbindingen paars P10

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62151	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 11 (P11)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 11 (P11).

Deeltracé paars 12 (P12)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 12 (P12).

Deeltracé paars 13 (P13)
Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 13 (P13).

CONCEPT

Deeltracé paars 14 (P14)

In tabel 4.51 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 14 (P14).

Tabel 4.51 Knelpunten spoorverbindingen paars P14

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62026	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé paars 15 (P15)

In tabel 4.52 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 15 (P15).

Tabel 4.52 Knelpunten spoorverbindingen paars P15

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62026	2 en 4	laag	laag	laag	laag

Deeltracé paars 16 (P16)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 16 (P16).

Deeltracé paars 17 (P17)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 17 (P17).

Deeltracé paars 18 (P18)

Deeltracé paars 18 (P18) bevat de inlussing van stationslocaties zuid midden 1 (ZM1) en zuid midden 2 (ZM2). Omdat dit verbindingsstuk enkel hiervoor wordt gebruikt is de keuze gemaakt dit uit te werken in het deelrapport van stationslocaties.

Deeltracé paars 19 (P19)

In tabel 4.53 worden de knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé paars 19 (P19).

Tabel 4.53 Knelpunten spoorverbindingen paars P19

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
62226	2 en 4	midden	midden	laag	laag

Deeltracé paars 20 (P20)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 20 (P20).

Deeltracé paars 21 (P21)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 21 (P21).

Deeltracé paars 22 (P22)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 22 (P22).

CONCEPT

Deeltracé paars 23 (P23)

Er zijn geen knelpunten met betrekking tot spoorverbindingen gevonden in Deeltracé paars 23 (P23).

4.3 Knelpunten met betrekking tot risico objecten

Bij het doorlopen van de mogelijke referentielijnen zijn op een aantal plaatsen knelpunten teruggevonden die invloed hebben op de risico objecten. Dit zijn knelpunten waarbij de nieuwe 380 kV-verbinding over een gevaarlijke locatie gaat. Onder gevaarlijke locatie worden tankstations, gasopslagen etc. verstaan Doordat deze knelpunten niet in iedere corridor zitten en dit niet vaak wordt tegengekomen is de keuze gemaakt om enkel de knelpunten te bespreken en geen overzicht te geven zoals in vorige hoofdstukken is gedaan.

4.3.1 Tracé rood

In het rode tracé komen 2 locaties voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot externe veiligheid.

Deeltracé zuid midden 2 (ZM2)

In tabel 4.54 worden de knelpunten met betrekking tot externe veiligheid weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid midden 2 (ZM2).

Tabel 4.54 Knelpunten spoorverbindingen rood ZM2

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
42125	2 en 4	laag	midden	laag	laag

Deeltracé noord (N)

In tabel 4.55 worden de knelpunten met betrekking tot externe veiligheid weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé noord (N).

Tabel 4.55 Knelpunten spoorverbindingen rood N

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
41010	2 en 4	hoog	hoog	laag	laag

4.3.2 Tracé lichtblauw

In het lichtblauwe tracé komt 1 locatie voor waar de referentielijn een knelpunt bevat met betrekking tot externe veiligheid.

Deeltracé zuid 1 (Z1)

In tabel 4.56 worden de knelpunten met betrekking tot externe veiligheid weergegeven die gelden voor een 380 kV-hoogspanningsverbinding in Deeltracé zuid 1 (Z1).

Tabel 4.56 Knelpunten spoorverbindingen lichtblauw Z1

Knelpuntnummer	Circuit	Wegingsfactor 2 circuit	Wegingsfactor 4 circuit	Wegingsfactor 2 circuit na aanpassing	Wegingsfactor 4 circuit na aanpassing
52136	4	laag	laag	laag	laag

CONCEPT

5

UITWERKING KNELPUNT

In dit deelrapport is de keuze gemaakt om een beschrijving te geven van de knelpunten met betrekking op EMC. Voor meer duidelijkheid in het rapport is er gekozen om een onderverdeling te maken tussen te verschillende soorten knelpunten. Verder is gekozen om enkel de knelpunten met wegingsfactor 'hoog' uit te werken in dit deelproduct. Bij noodzaak aan informatie over knelpunten met een wegingsfactor laag of midden kan de factsheet van dit knelpunt geraadpleegd worden.

5.1 Uitwerking knelpunten bestaande transportleidingen met gevaarlijke inhoud en overige kabels en leidingen

De nieuwe 380 kV-verbinding kan zowel bij parallelle ligging als bij een kruising invloed uitoefenen op bestaande transportleidingen met gevaarlijke inhoud en overige kabels en leidingen. Hierbij valt te denken aan EMC-beïnvloeding.

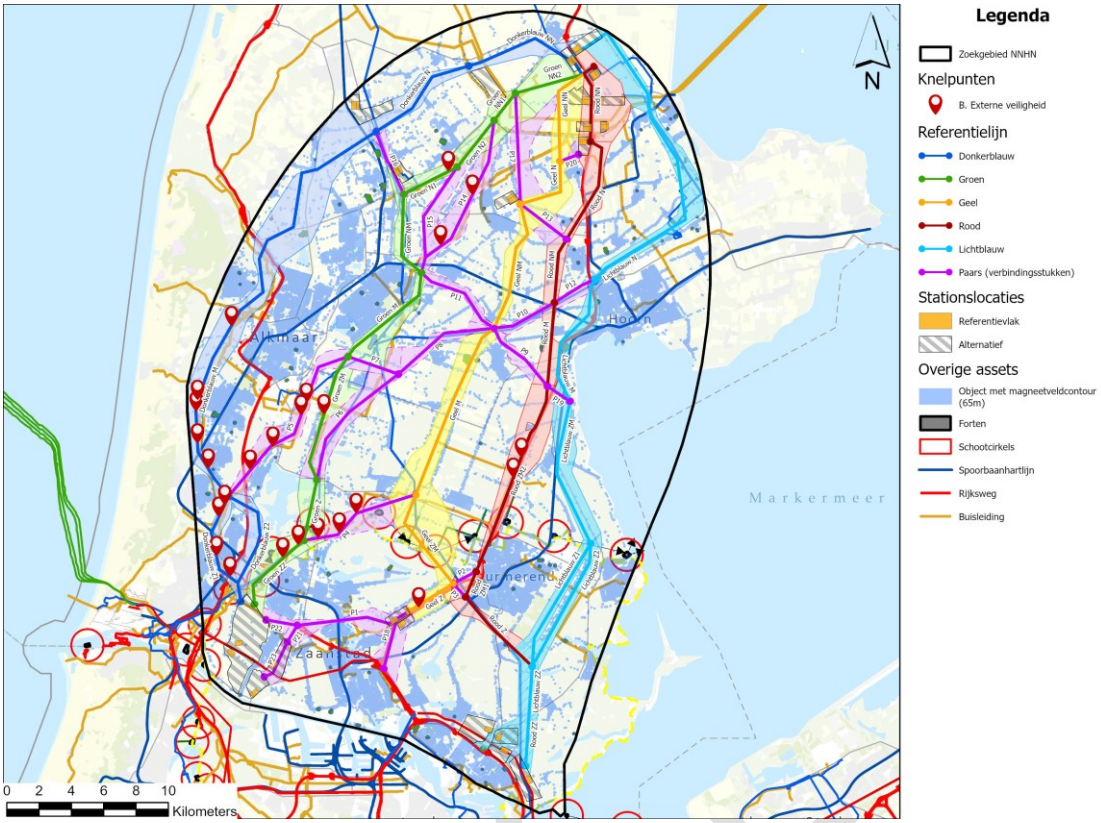
Uit de technische knelpuntenanalyse (Technische knelpunten analyse ten behoeve van de concept-NRD van N-NHN met referentie 136624/24-000) kunnen de verschillende technische oplossingen gehaald worden om knelpunten van deze soort weg te werken. Hieronder zal beschreven worden wat deze opties zijn:

1 de referentielijn verleggen, zodat mogelijke kruisingen voorkomen kunnen worden of dat de afstand tot parallelle ligging vergroot kan worden (>50 m);
2 de mastpositie aanpassen, zodat bij kruisingen van ondergrondse infrastructuur geen conflict optreedt. In specifieke gevallen zal dit in een uitwerkingsstap plaats vinden tijdens plan-MER-fase. (Mastposities voor het gehele project wordt in de project-MER fase uitgewerkt);
3 het treffen van mitigerende maatregelen om de EMC-beïnvloeding binnen acceptabele grenzen te houden. Deze maatregel is van toepassing indien blijkt dat verplaatsing van de nieuwe 380 kV-verbinding niet de gewenste resultaten oplevert;
4 tijdig verleggen van assets van andere netbeheerders/leidingeigenaren, om hiermee de benodigde ruimte te creëren.

Als gevolg van optie 1 zal er een afwijking in de referentielijn komen wat het beeld van masten op één lijn doorbreekt.

CONCEPT

Afbeelding 5.1 Hoge knelpunten na aanpassingen (buisleidingen)

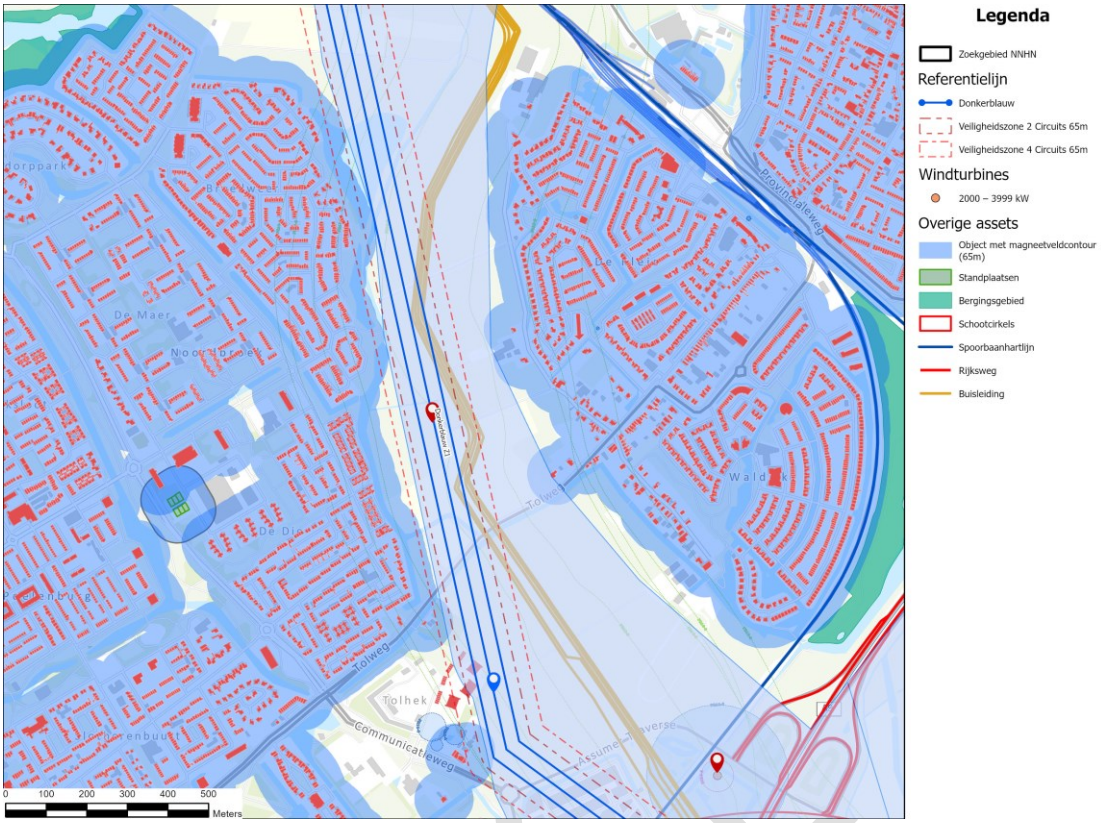


5.1.1 Uitwerking knelpunt parallelle ligging met buisleiding

In de nabijheid van Uitgeest heeft het donkerblauwe Deeltracé zuid 1 (Z1) een parallelle ligging met gasleidingen. Deze parallelle ligging gebeurt met 5 buisleidingen voor het transporteren van aardgas. De buisleidingen zijn onder beheer van de Nederlandse Gasunie. Als afbeelding 5.2 bekeken wordt kan een parallelle ligging met gasleidingen en een kruising met de gasleiding op bepaalde punten gevonden worden. Deze parallelle ligging heeft geen voorkeur omwille van de wederzijdse beïnvloeding.

CONCEPT

Afbeelding 5.2 Voorstelling knelpunt 12015



In deeltracé donkerblauw zuid 1 vindt een parallelle ligging met ondergrondse leidingen plaats tussen de bebouwing Heemskerk en Uitgeest. De afstand van parallelle ligging is circa 2,4 km. Omdat een afstand van 50 m tussen masten en buisleidingen niet gewaarborgd kan worden dient rekening gehouden worden met de weerstand beïnvloeding. Omwille van de lange parallelle ligging dient ook rekening gehouden worden met de inductieve beïnvloeding en door de kleine schuifruimte dient rekening worden gehouden met de mechanische beïnvloeding. Deze beïnvloedingen en regelgevingen kunnen gevonden worden onder de norm NEN 3654. Hieronder zal een korte samenvatting komen uit de norm met referentie '*Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen*'.

Weerstand beïnvloeding= in het geval van een eenfasekortsluiting in een hoogspanningssysteem vloeit er stroom via het aardnet van een hoogspanningssysteem naar de bodem. Door de weerstand die de stromen in de bodem ondervindt ontstaat een spanningsverloop in de bodem. Rond het intredepunt in de bodem ontstaat een spanningstrechter. De spanning van de aarde in deze spanningstrechter wordt dan ter plekke opgetild. Verder weg van het aardnet neemt de spanning geleidelijk af tot nul. Spanningstrechters kunnen ontstaan bij aardingsnetwerken van bijvoorbeeld (onder) stations, hoogspanningsmasten, bovenleidingdraagconstructies (railinfra) en geaarde mofverbindingen van hoogspanningskabels. De geometrie van het aardingssysteem, de stroomgrootte, stroomdichtheid en soortelijke bodemweerstand op verschillende dieptes zijn bepalend voor de grootte, de vorm en het verloop van de spanning in een spanningstrechter. Indien een geïsoleerde metalen buisleiding in een spanningstrechter ligt, ontstaat een potentiaalverschil tussen de buisleiding en de omringende aarde. Dit kan leiden tot:

- ontoelaatbare aanraakspanningen tussen bodem en buisleidingen voor personeel; en
- beschadiging van de buisleidingbekleding door doorslag.

Inductieve beïnvloeding= inductieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door de elektromagnetische koppeling tussen een hoogspanningsverbinding en een (metalen) buisleiding. Door het wisselend elektromagnetisch veld rond een stroom voerende geleider ontstaan in parallelle liggende langwerpige geleiders, zoals een buisleiding, een inductiespanning en -stroom.

CONCEPT

Deze inductiespanning en -stroom kunnen leiden tot het volgende:
- ontoelaatbare aanraakspanningen;
- versnelde degradatie van buisleidingen door wisselstroomcorrosie;
- beschadiging van de buisleidingbekleding door doorslag.

Mechanische beïnvloeding= een buisleiding kan beschadigd raken door een nabijgelegen hoogspanningssysteem. Een hoogspanningsmast kan omvallen en een buisleiding doorboren of beschadigen.

Samengevat kan gesteld worden dat donkerblauw zuid 1 op technisch vlak geclassificeerd wordt als een no go. Door de parallelle ligging van circa 2,4 km treedt te veel beïnvloeding op die niet te vermijden is. Dit zorgt ervoor dat de leveringszekerheid van de buisleidingen niet gewaarborgd kan worden en dat gevaarlijke situaties kunnen optreden. Door zijligging van woonkernen is geen mogelijkheid om de parallelle ligging te beperken of vermijden.

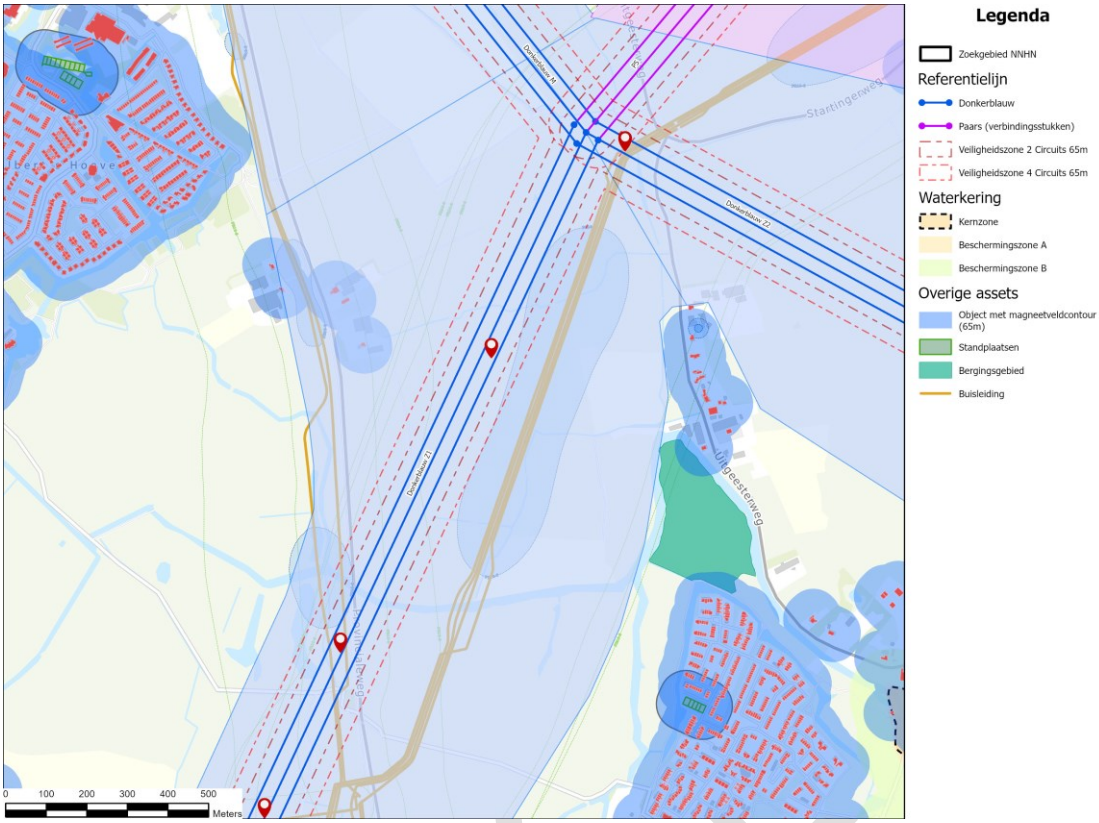
5.1.2 Uitwerking knelpunt parallelle ligging >1 km met buisleiding en 10^-6 contour

Om herhaling te voorkomen is de keuze gemaakt om één knelpunt uit te werken per soort uitdaging. Het is belangrijk om te benadrukken dat de aanpak en oplossingen die hier worden beschreven, representatief zijn voor de andere knelpunten die in de tabel onderaan deze paragraaf worden weergegeven. Dit zijn knelpunten die hetzelfde ondervinden en waarbij de oplossingen op dezelfde manier benaderd worden met dezelfde uitkomst. Door dit knelpunt als voorbeeld te nemen, kunnen de algemene strategieën en de onderliggende principes duidelijk gemaakt worden die van toepassing zijn op alle genoemde knelpunten zonder herhaling.

In de nabijheid van Uitgeest heeft het donkerblauwe Deeltracé zuid 1 (Z1) een parallelle ligging met gasleidingen. Deze parallelle ligging gebeurt met 5 buisleidingen voor het transporteren van aardgas. De buisleidingen zijn onder beheer van de Nederlandse Gasunie. Als afbeelding 5.3 bekeken wordt kan een parallelle ligging met deze gasleidingen gevonden worden en is een blauwe ovaalvormige cirkel te zien. Deze ovaalvormige cirkel is de 10^-6 veiligheidscontour van de gasleidingen. Deze parallelle ligging heeft geen voorkeur omwille van de wederzijdse beïnvloeding.

CONCEPT

Afbeelding 5.3 Voorstelling knelpunt 12164



Uit de factsheet van knelpunt 12164 kan gehaald worden dat er verschillende oplossingen zijn om dit knelpunt met gasleidingen op te lossen. Deze mogelijkheden worden hieronder beschreven om een beeld te geven van de mitigerende maatregelen van dit knelpunt:

- de eerste mogelijkheid is om een onderzoek te doen naar mastlocaties. De regelgeving omtrent gasleidingen stelt dat er een minimale afstand van 50 m tussen de gasleidingen en masten moet zijn. Met deze afstand kan gekeken worden of de masten zo geplaats kunnen worden om deze afstand te waarborgen;
- de tweede mogelijkheid is het verleggen van de referentielijn binnen de corridor om zo meer afstand te realiseren tussen de verbinding en de gasleidingen. Op Afbeelding 5.3 is enkel in het noordoosten vrije ruimte aanwezig. Echter vindt de kruising met de gasleiding plaats vlak voor een kruising met een rijksweg en een bedrijventerrein. Dit zorgt ervoor dat een mast aan de zuidwestzijde niet veel verplaats kan worden zonder veel invloed op de overige knelpunten te hebben;
- de derde mogelijkheid is het verleggen van de gasleidingen om zo met de hoogspanningsverbinding ruimte te hebben. Doordat het vijf gasleidingen onder beheer van Gasunie zijn kan gesteld worden dat deze mogelijkheid vervalt doordat deze leidingen grote transportleidingen zijn die zorgen voor de infrastructuur van Noord-Nederland;
- de eerste mogelijkheid is het maken van berekeningen om de exacte invloed van de hoogspanningsverbinding op de gasleidingen te weten te komen. Met deze berekeningen kan bepaald worden hoe dicht een mast op de buisleiding mag staan en of de parallelle ligging een probleem vormt;
- de tweede mogelijkheid is het verleggen van de referentielijn binnen de corridor om zo meer afstand te realiseren tussen de verbinding en de gasleidingen. In het westen van de huidige referentielijn is een mogelijke verlegging van de referentielijn mogelijk binnen de corridor om een grotere afstand tot de gasleidingen te realiseren;
- de derde mogelijkheid is om een onderzoek te doen naar mastlocaties. De regelgeving omtrent gasleidingen stelt dat er een minimale afstand van 50 m tussen de gasleidingen en masten moet zijn. Met deze afstand kan gekeken worden of de masten zo geplaats kunnen worden om deze afstand te waarborgen. Echter zit de uitdaging bij dit knelpunt de parallelle ligging met de 10^-6 veiligheidscontour;

CONCEPT

- voor de vierde mogelijkheid dient er gekeken worden of mitigerende maatregelen mogelijk zijn om de invloed op de gasleidingen te beperken om zo binnen acceptabele grenzen te blijven. Dit kan gedaan worden door bijvoorbeeld een extra mantel rond de buisleidingen te maken waardoor EMC een minder groot probleem vormt;
- de vijfde mogelijkheid is het verleggen van de gasleidingen om zo met de hoogspanningsverbinding ruimte te hebben. Doordat het vijf gasleidingen onder beheer van Gasunie zijn kan gesteld worden dat deze mogelijkheid vervalt doordat deze leidingen grote transportleidingen zijn die zorgen voor de infrastructuur van Noord-Nederland.

Op technisch vlak zijn mogelijkheid 1, 2, 3 en 4 een optie om het knelpunt te mitigeren. Er dient hier onderzoek voor te gebeuren om de exacte ruimte te bepalen om deze mogelijkheden te realiseren.

Tabel 5.1 Hoge wegingsfactor knelpunten parallel aan 10^-6 risicocontour

Knelpuntnummer	Locatie	Aantal gasleidingen	Deeltracé
12001	Limmen	2	deeltracé midden (m)
12132	Castricum	2	deeltracé zuid 1 (z1)
12134	Egmond-Binnen	2	deeltracé midden (m)
12135	Heiloo	2	deeltracé midden (m)
12137	Bergen (NH)	7	deeltracé midden (m)
12164	Uitgeest	4	deeltracé zuid 1 (z1)
12165	Castricum	2	deeltracé midden (m)
62134	Zuidschermer	8	deeltracé paars 5 (p5)

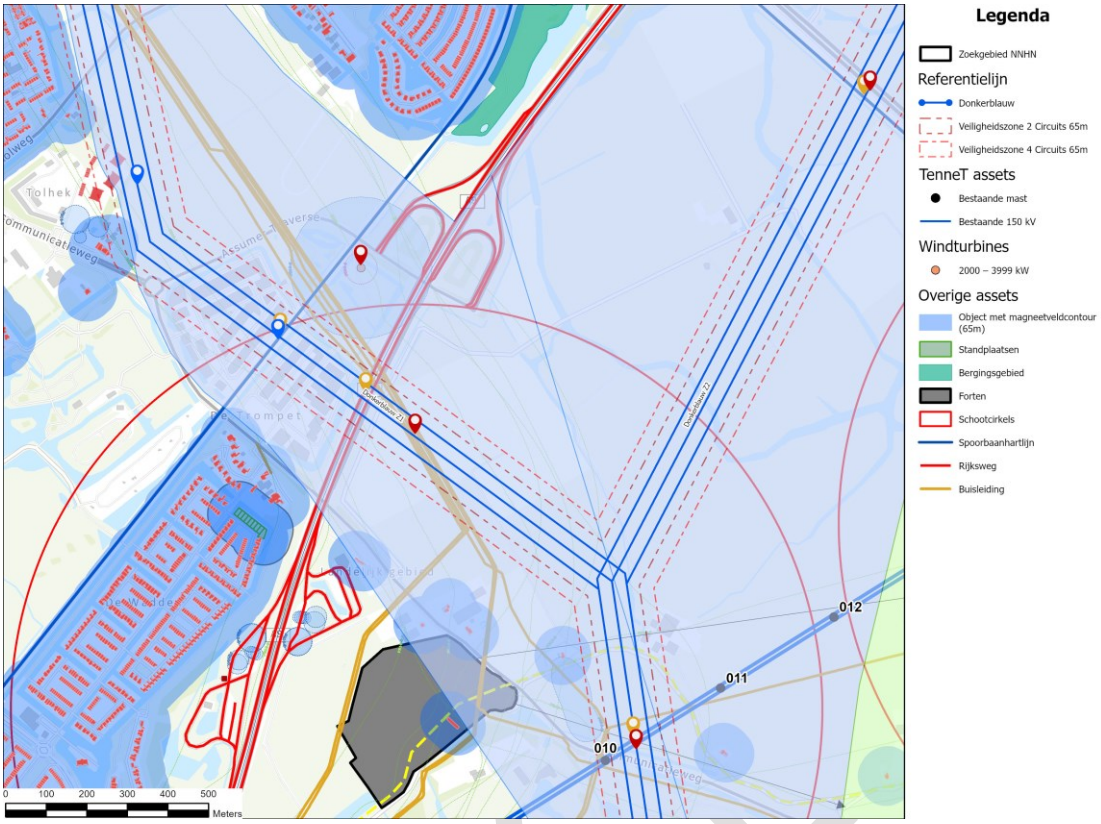
5.1.3 Uitwerking knelpunt parallelle kruising met buisleiding

Om herhaling te voorkomen is de keuze gemaakt om één knelpunt uit te werken per soort uitdaging. Het is belangrijk om te benadrukken dat de aanpak en oplossingen die hier worden beschreven, representatief zijn voor de andere knelpunten die in de tabel onderaan deze paragraaf worden weergegeven. Dit zijn knelpunten die hetzelfde ondervinden en waarbij de oplossingen op dezelfde manier benaderd worden met dezelfde uitkomst. Door dit knelpunt als voorbeeld te nemen, kunnen de algemene strategieën en de onderliggende principes duidelijk gemaakt worden die van toepassing zijn op alle genoemde knelpunten zonder herhaling.

In de nabijheid van Uitgeest kruist het donkerblauwe Deeltracé zuid 1 (Z1) gasleidingen. Deze kruising gebeurt met 5 buisleidingen voor het transporteren van aardgas. De buisleidingen zijn onder beheer van de Nederlandse Gasunie. Als afbeelding 5.4 bekeken wordt kan een kruising met gasleidingen gezien worden onder een hoek van circa 20 graden. Doordat de buisleidingen niet haaks gekruist worden en er weinig ruimte is om masten te plaatsen is het een grote kans dat er masten in de veiligheidscontour van de gasleidingen komen. Dit heeft geen voorkeur waardoor dit een knelpunt is dat nadere beschouwing vereist om het risicoprofiel te duiden.

CONCEPT

Afbeelding 5.4 Voorstelling knelpunt 12130



Uit de factsheet van knelpunt 12130 kan gehaald worden dat er verschillende oplossingen zijn om een kruising met gasleidingen op te lossen. Deze zullen besproken worden om een beeld te geven van het knelpunt en de mogelijke oplossingen die er zijn om dit knelpunt te mitigeren. Tijdens onderzoek naar mogelijkheden om dit knelpunt op te lossen zal een berekening moeten gebeuren om de exacte invloed van de hoogspanningslijnen op de buisleidingen te bepalen. Met deze berekeningen kan een eventuele kortere afstand tot de buisleiding gerealiseerd worden:

- de eerste mogelijkheid is om een onderzoek te doen naar mastlocaties. De regelgeving omtrent gasleidingen stelt dat er een minimale afstand van 50 m tussen de gasleidingen en masten moet zijn. Met deze afstand kan gekeken worden of de masten zo geplaats kunnen worden om deze afstand te waarborgen;
- de tweede mogelijkheid is het verleggen van de referentielijn binnen de corridor om zo meer afstand te realiseren tussen de verbinding en de gasleidingen. Op Afbeelding 5.4is enkel in het noordoosten vrije ruimte aanwezig. Echter vindt de kruising met de gasleiding plaats vlak voor een kruising met een rijksweg en een bedrijventerrein. Dit zorgt ervoor dat een mast aan de zuidwestzijde niet veel verplaats kan worden zonder veel invloed op de overige knelpunten te hebben;
- de derde mogelijkheid is het verleggen van de gasleidingen om zo met de hoogspanningsverbinding ruimte te hebben. Doordat het vijf gasleidingen onder beheer van Gasunie zijn kan gesteld worden dat deze mogelijkheid vervalt doordat deze leidingen grote transportleidingen zijn die zorgen voor de infrastructuur van Noord-Nederland.

Door omliggende infrastructuur (knelpunten) dient deze locatie uitgewerkt worden in deelrapport combinaties. Hierin zal dieper worden ingegaan of een oplossing mogelijk is en wat op deze locatie kan gebeuren met betrekking tot mitigerende maatregelen.

Doordat op meerdere locaties sprake is van het kruisen van gasleidingen is de keuze gemaakt om niet iedere locatie uit te werken. De volgende tabel geeft knelpuntnummers weer van knelpunten die op hetzelfde neerkomen als 12130. De redenering achter iedere optie is hetzelfde en de uitkomst is ook hetzelfde. Het enige verschil tussen deze knelpunten en knelpunt 12130 zijn de gasleidingen die gekruist worden. Bij extra

informatie over onderstaande knelpunten kan de factsheet van desbetreffende nummer worden geraadpleegd.

Tabel 5.2 Hoge wegingsfactor knelpunten parallelle kruising

Knelpuntnummer	Locatie	Aantal gasleidingen	Deeltracé
12130	Uitgeest	5	deeltracé zuid 1 (z1)
22138	Uitgeest	1	deeltracé zuid zuid (zz)
22146	Nieuwe Niedorp	1	deeltracé noord 1 (n1)
62147	Obdam	4	deeltracé paars 14 (p14)
62157	Starnmeer	1	deeltracé paars 4 (p4)
62158	Akersloot	4	deeltracé paars 5 (p5)
62159	Akersloot	4	deeltracé paars 5 (p5)
62165	Hoogwoud	4	deeltracé paars 14 (p14)

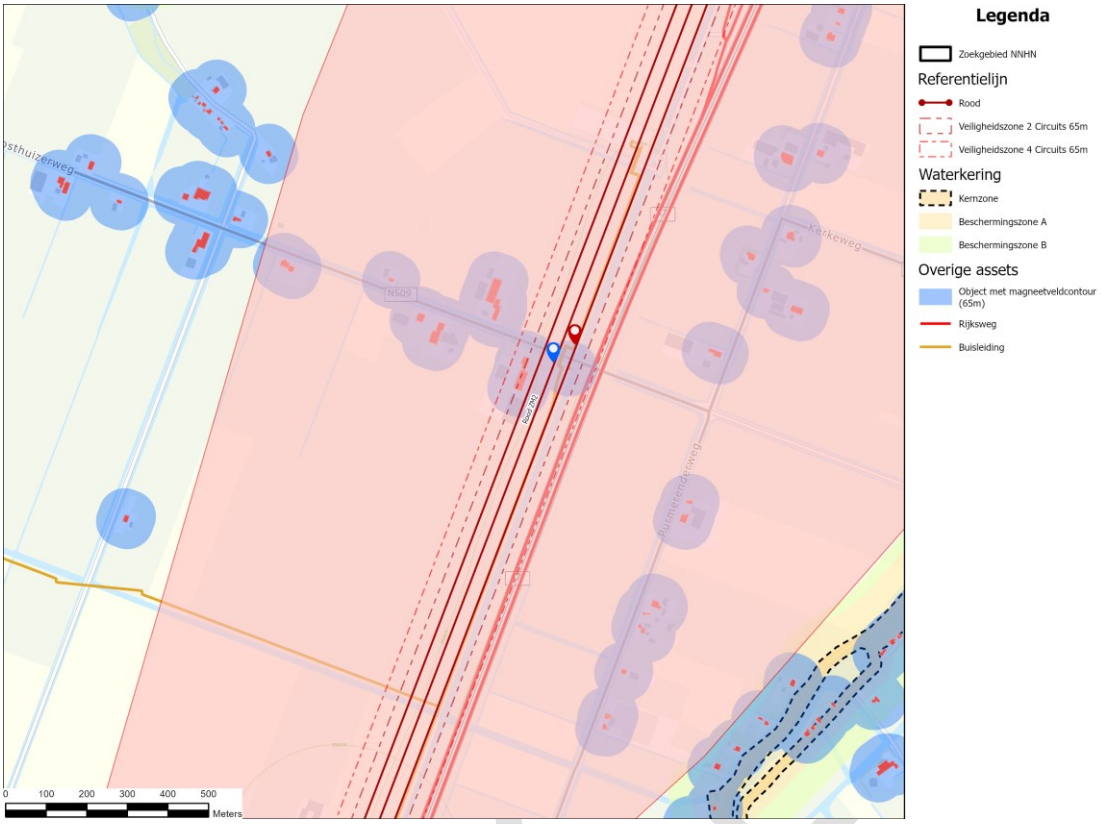
5.1.4 Uitwerking knelpunt parallelle ligging met buisleiding

Om herhaling te voorkomen is de keuze gemaakt om één knelpunt uit te werken per soort uitdaging. Het is belangrijk om te benadrukken dat de aanpak en oplossingen die hier worden beschreven, representatief zijn voor de andere knelpunten die in de tabel onderaan deze paragraaf worden weergegeven. Dit zijn knelpunten die hetzelfde ondervinden en waarbij de oplossingen op dezelfde manier benaderd worden met dezelfde uitkomst. Door dit knelpunt als voorbeeld te nemen, kunnen de algemene strategieën en de onderliggende principes duidelijk gemaakt worden die van toepassing zijn op alle genoemde knelpunten zonder herhaling.

In de nabijheid van Noordbeemster heeft de rode referentielijn zuid midden 2 (ZM2) een parallelle ligging met gasleidingen. Deze parallelle ligging gebeurt met 3 buisleidingen voor het transporteren van aardgas en methaan. De buisleidingen zijn onder beheer van de Nederlandse Gasunie. In afbeelding 5.5 is te zien dat er een parallelle ligging over een afstand groter dan 1 km plaatsvindt. Volgens de regelgevingen (norm NEN 3654) is een parallelle ligging met gasleidingen langer dan 1 km niet toegestaan waardoor op deze locatie onderzoek dient te gebeuren naar de mogelijkheden.

CONCEPT

Afbeelding 5.5 Voorstelling knelpunt 42133



In deeltracé rood zuid midden 2 vindt een parallelle ligging met ondergrondse leidingen plaats. De afstand van parallelle ligging is circa 3,2 km. Omdat een afstand van 50 m tussen masten en buisleidingen niet gewaarborgd kan worden dient rekening gehouden worden met de weerstand beïnvloeding en mechanische beïnvloeding. Omwille van de lange parallelle ligging dient ook rekening gehouden worden met de inductieve beïnvloeding. Deze beïnvloedingen en regelgevingen kunnen gevonden worden onder de norm NEN 3654. Hieronder zal een korte samenvatting komen uit de norm met referentie '*Wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningssystemen*'.

Weerstand beïnvloeding= in het geval van een eenfasekortsluiting in een hoogspanningssysteem vloeit er stroom via het aardnet van een hoogspanningssysteem naar de bodem. Door de weerstand die de stromen in de bodem ondervindt ontstaat een spanningsverloop in de bodem. Rond het intredepunt in de bodem ontstaat een spanningstrechter. De spanning van de aarde in deze spanningstrechter wordt dan ter plekke opgetild. Verder weg van het aardnet neemt de spanning geleidelijk af tot nul. Spanningstrechters kunnen ontstaan bij aardingsnetwerken van bijvoorbeeld (onder) stations, hoogspanningsmasten, bovenleidingdraagconstructies (railinfra) en geaarde mofverbindingen van hoogspanningskabels. De geometrie van het aardingssysteem, de stroomgrootte, stroomdichtheid en soortelijke bodemweerstand op verschillende dieptes zijn bepalend voor de grootte, de vorm en het verloop van de spanning in een spanningstrechter. Indien een geïsoleerde metalen buisleiding in een spanningstrechter ligt, ontstaat een potentiaalverschil tussen de buisleiding en de omringende aarde. Dit kan leiden tot:

- ontoelaatbare aanraakspanningen tussen bodem en buisleidingen voor personeel; en
- beschadiging van de buisleidingbekleding door doorslag.

Inductieve beïnvloeding= inductieve beïnvloeding wordt veroorzaakt door de elektromagnetische koppeling tussen een hoogspanningsverbinding en een (metalen) buisleiding. Door het wisselend elektromagnetisch veld rond een stroom voerende geleider ontstaan in parallelle liggende langwerpige geleiders, zoals een buisleiding, een inductiespanning en -stroom. Deze inductiespanning en -stroom kunnen leiden tot het volgende:

- ontoelaatbare aanraakspanningen;

- versnelde degradatie van buisleidingen door wisselstroomcorrosie;
- beschadiging van de buisleidingbekleding door doorslag.

Mechanische beïnvloeding= een buisleiding kan beschadigd raken door een nabijgelegen hoogspanningssysteem. Een hoogspanningsmast kan omvallen en een buisleiding doorboren of beschadigen.

Samengevat kan gesteld worden dat rood zuid midden 2 op technisch vlak geclassificeerd wordt als een no go. Echter is in het oosten en westen van de buisleidingen een schuifruimte beschikbaar om de mastenlijn te verplaatsen. Door het verplaatsen van de mastenlijn om meer afstand te creëren tussen de buisleidingen en de masten kan de richtlijn van 50 m tussen gasleidingen en masten gewaarborgd worden. Doordat deze aanpassing mogelijk is kan rood zuid midden 2 worden geclassificeerd met een middelmatig risicoprofiel.

Doordat op meerdere locaties sprake is van de parallelle ligging van gasleidingen is de keuze gemaakt om niet iedere locatie uit te werken. Onderstaande tabel geeft knelpuntnummers weer van knelpunten die op hetzelfde neerkomen als 42133. De redenering achter iedere optie is hetzelfde en de uitkomst is ook hetzelfde. Het enige verschil tussen onderstaande knelpunten en knelpunt 42133 zijn de gasleidingen die gekruist worden. Bij extra informatie over onderstaande knelpunten kan de factsheet van desbetreffende nummer worden geraadpleegd.

Tabel 5.3 Hoge wegingsfactor knelpunten parallelle ligging

Knelpuntnummer	Locatie	Aantal gasleidingen	Deeltracé
22137	Krommenie	1	deeltracé zuid zuid (zz)
22140	Zuidschermer	1	deeltracé zuid midden (zm)
32124	Wijdewormer	2	deeltracé zuid (z)
42132	Middenbeemster	2	deeltracé zuid midden 2 (zm2)
62155	Markenbinnen	1	deeltracé paars 4 (p4)
62156	Starnmeer	1	deeltracé paars 4 (p4)
62160	Zuidschermer	4	deeltracé paars 5 (p5)

5.2 Uitwerking knelpunten spoorwegen

Naast beïnvloeding op bestaande transportleidingen met gevaarlijke inhoud en overige kabels en leidingen moet ook rekening gehouden worden met EMC-beïnvloeding op spoorwegen. Bij het kruisen en een parallelle ligging van het spoor is beïnvloeding vanuit de nieuwe 380 kV-verbinding op het spoor een knelpunt. Uit de regelgeving van ProRail '*Beleid elektromagnetische beïnvloeding van hoogspanningsverbinding op de hoofdspoorweginfrastructuur met referentie RLN00398*' volgt een minimale afstand ten opzichte van het spoor van 700 m en moet het spoor haaks gekruist worden.

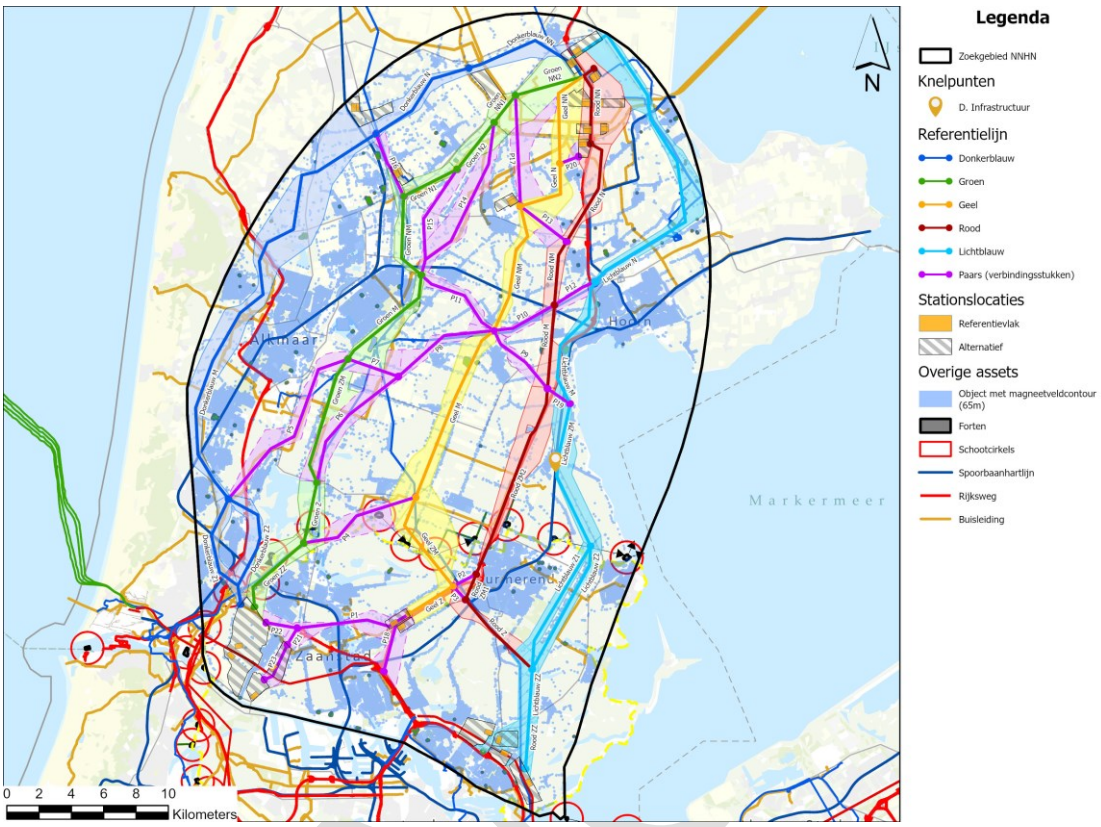
Uit de technische knelpuntenanalyse '*Technische knelpunten analyse ten behoeve van de concept-NRD van N-NHN met referentie 136624/24-000*' kunnen verschillende technische oplossingen gehaald worden om knelpunten van deze soort weg te werken. Hieronder zal beschreven worden wat deze opties zijn:

1 bij het (nagenoeg) kruisen van het spoor dient een mogelijk aangepast mastontwerp te komen van de nieuwe 380 kV-verbinding;
2 de referentielijn verleggen, zodat bij parallelle ligging de mogelijkheid aanwezig is om de afstand van tenminste 700 m te kunnen hanteren;
3 mitigerende maatregelen treffen in een latere fase.

CONCEPT

Als gevolg van optie 2 zal er een afwijking in de referentielijn komen wat het beeld van masten op één lijn doorbreekt.

Afbeelding 5.6 Hoge knelpunten na aanpassingen (spoorverbinding)

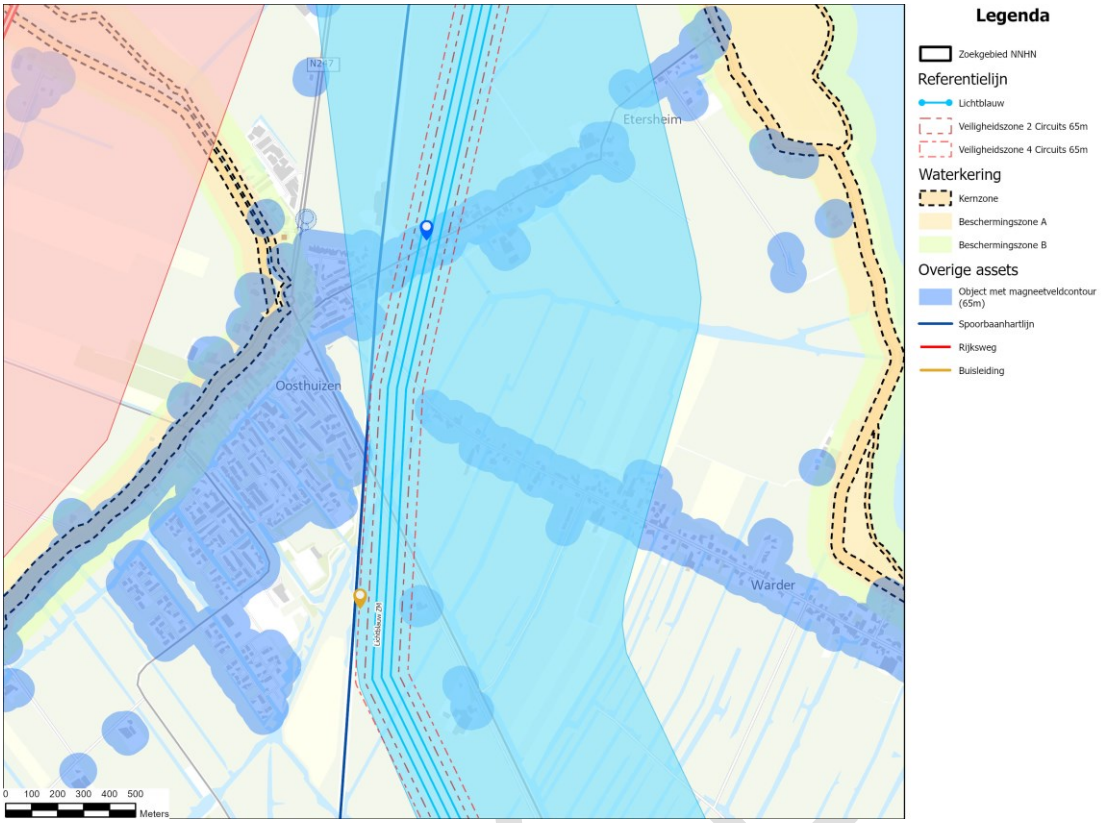


5.2.1 Uitwerking knelpunt parallelle ligging met spoorweg

In de nabijheid van Warder heeft het lichtblauwe Deeltracé zuid midden (ZM) een parallelle ligging met de spoorweg gelegen tussen de stations Zaandam en Hoorn. De parallelle ligging vindt plaats nabij kilometer 22 op Geocode 079. Voor een bovengrondse verbinding met zowel 2 als 4 circuits is dit een knelpunt.

CONCEPT

Afbeelding 5.7 Voorstelling knelpunt 52114



Uit de factsheets van knelpunt 52114 kunnen 3 opties gehaald worden om een parallelle ligging met spoorverbindingen op te lossen:

- de eerste mogelijkheid die geraadpleegd kan worden is om capacitief te aarden. Hierbij blijft de gelijkstroom in het DC-systeem en wordt de AC-beïnvloeding afgevoerd door de condensatorbank op het station;
- de tweede mogelijkheid is een onderzoek naar mogelijke aanpassingen van het mastontwerp om minder EMC-beïnvloeding te hebben;
- de derde mogelijkheid is het verhogen van de beveiliging van de spoorverbinding. Op deze manier wordt ook invloed beperkt en wordt bij een fout sneller gereageerd;
- de vierde mogelijkheid is een onderzoek doen naar het verleggen van de referentielijn binnen de corridor. In het oosten van de spoorverbinding is binnen de corridor ruimte beschikbaar om een grotere afstand tussen de spoorverbinding en de hoogspanningslijn te creëren. Door het creëren van een veilige afstand tussen de spoorverbinding en de hoogspanningslijnen worden de invloeden beperkt waardoor een parallelle ligging wordt toegestaan.

CONCEPT

6

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

6.1 Samenvatting

Gezien de omvang van dit document is ervoor gekozen om in dit hoofdstuk een samenvatting te geven van alle deeltracés. In de volgende paragrafen wordt per deeltracé een beoordeling gemaakt van het aantal knelpunten en hun wegingsfactor. In paragraaf 6.2 wordt een conclusie getrokken uit deze samenvatting. Hierbij dient te worden opgemerkt dat dit rapport uitsluitend inzicht biedt in de technische aspecten van de knelpunten. Er is geen rekening gehouden met andere disciplines zoals milieueffecten, vergunningen, enzovoort.

6.1.1 Tracé donkerblauw

De donkerblauwe referentielijn is opgedeeld in 5 deeltracés. In volgende regels zal een samenvatting komen van alle knelpunten met betrekking tot EMC per deeltracé.

Zuid 1 (Z1)
In deeltracé Zuid 1 (Z1) van de donkerblauwe referentielijn zijn 10 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.1 Samenvatting donkerblauw Z1

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
no go	1	1	1	1
hoog	4	4	3	3
midden	3	3	1	1
laag	2	2	5	5

Zuid 2 (Z2)
In deeltracé Zuid 2 (Z2) van de donkerblauwe referentielijn zijn 4 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan deze knelpunten zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.2 Samenvatting donkerblauw Z2

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	1	1	0	0
midden	2	2	1	1
laag	1	1	3	3

Midden (M)

In deeltracé Midden (M) van de donkerblauwe referentielijn zijn 11 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan deze knelpunten zijn toegekend.

Tabel 6.3 Samenvatting donkerblauw M

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	5	5	5	5
midden	2	2	0	0
laag	4	4	6	6

Noord (N)

In deeltracé Noord (N) van de donkerblauwe referentielijn is 1 knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan deze knelpunten zijn toegekend.

Tabel 6.4 Samenvatting donkerblauw N

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Noord noord (NN)

In Deeltracé Noord noord (NN) van de donkerblauwe referentielijn is 1 knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan deze knelpunten zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.5 Samenvatting donkerblauw NN

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	1	1
laag	1	1	1	1

6.1.2 Tracé groen

De groene referentielijn is opgedeeld in 9 deeltracés. In volgende regels zal een samenvatting komen van alle knelpunten met betrekking tot EMC per deeltracé.

Zuid zuid (ZZ)
In deeltracé Zuid zuid (ZZ) van de groene referentielijn zijn 5 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.6 Samenvatting groen ZZ

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	2	2	2	2
midden	1	1	1	1
laag	2	2	2	2

Zuid (Z)
In deeltracé Zuid (Z) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.7 Samenvatting groen Z

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Zuid midden (ZM)
In deeltracé Zuid midden (ZM) van de groene referentielijn zijn 5 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De tabel op de volgende pagina biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.8 Samenvatting groen ZM

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
no go	1	1	0	0
hoog	0	0	1	1
midden	1	1	0	0
laag	3	3	4	4

Midden (M)

In deeltracé Midden (M) van de groene referentielijn is 1 knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.9 Samenvatting groen M

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	1	1
laag	0	0	0	0

Noord midden (NM)

In deeltracé Noord midden (NM) van de groene referentielijn zijn 4 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.10 Samenvatting groen NM

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	2	2	2	2
laag	2	2	2	2

Noord 1 (N1)

In deeltracé Noord 1 (N1) van de groene referentielijn zijn 2 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.11 Samenvatting groen N1

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	1	1	1	1
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

Noord 2 (N2)

In deeltracé Noord 2 (N2) van de groene referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.12 Samenvatting groen N2

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Noord noord 1 (NN1)

In deeltracé Noord noord 1 (NN1) van de groene referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.13 Samenvatting groen NN1

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	3	3	2	2
laag	0	0	1	1

Noord noord 2 (NN2)

In deeltracé Noord noord 2 (NN2) van de groene referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.14 Samenvatting groen NN2

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0

CONCEPT

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

6.1.3 Tracé geel

De gele referentielijn is opgedeeld in 6 deeltracés. In volgende regels zal een samenvatting komen van alle knelpunten met betrekking tot EMC per deeltracé.

Zuid (Z)
In deeltracé Zuid (Z) van de gele referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.15 Samenvatting geel Z

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	1	1	1	1
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Zuid midden (ZM)
In deeltracé Zuid midden (ZM) van de gele referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.16 Samenvatting geel ZM

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

Midden (M)
In deeltracé Midden (M) van de gele referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De tabel op de volgende pagina biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.17 Samenvatting geel M

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	1	1	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	1	1

Noord midden (NM)

In deeltracé Noord midden (NM) van de gele referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.18 Samenvatting geel NM

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

Noord (N)

In deeltracé Noord (N) van de gele referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.19 Samenvatting geel N

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Noord noord (NN)

In deeltracé Noord noord (NN) van de gele referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.20 Samenvatting geel NN

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0

CONCEPT

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
midden	3	3	1	1
laag	0	0	2	2

6.1.4 Tracé rood

De rode referentielijn is opgedeeld in 7 deeltracés. In volgende regels zal een samenvatting komen van alle knelpunten met betrekking tot EMC per deeltracé.

Zuid zuid (ZZ)

In deeltracé Zuid zuid (ZZ) van de rode referentielijn zijn er geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.21 Samenvatting rood ZZ

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Zuid (Z)

In deeltracé Zuid (Z) van de rode referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.22 Samenvatting rood Z

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

Zuid midden 1 (ZM1)

In deeltracé Zuid midden 1 (ZM1) van de rode referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.23 Samenvatting rood ZM1

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Zuid midden 2 (ZM2)

In deeltracé Zuid midden 2 (ZM2) van de rode referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.24 Samenvatting rood ZM2

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
No Go	2	2	0	0
hoog	0	0	2	2
midden	0	1	0	0
laag	1	0	1	1

Midden (M)

In deeltracé Midden (M) van de rode referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.25 Samenvatting rood M

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

Noord midden (NM)

In deeltracé Noord midden (NM) van de rode referentielijn zijn er geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.26 Samenvatting rood NM

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Noord (N)

In deeltracé Noord (N) van de rode referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.27 Samenvatting rood N

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	3	3	0	0
laag	0	0	3	3

Noord noord (NN)

In deeltracé Noord noord (NN) van de rode referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.28 Samenvatting rood N

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	1	1	0	0
midden	2	2	2	2
laag	0	0	1	1

6.1.5 Tracé lichtblauw

De lichtblauwe referentielijn is opgedeeld in 6 deeltracés. In volgende regels zal een samenvatting komen van alle knelpunten met betrekking tot EMC per deeltracé.

Zuid zuid (ZZ)

In deeltracé Zuid zuid (ZZ) van de lichtblauwe referentielijn zijn er geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend. Door het overlappende tracé van lichtblauw ZZ en rood ZZ ontstaan op dit deeltraject gezamenlijke knelpunten.

CONCEPT

Tabel 6.29 Samenvatting lichtblauw ZZ

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Zuid 1 (Z1)

In deeltracé Zuid 1 (Z1) van de lichtblauwe referentielijn zijn 2 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.30 Samenvatting lichtblauw Z1

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	2	2	2	2

Zuid 2 (Z2)

In deeltracé Zuid 2 (Z2) van de lichtblauwe referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.31 Samenvatting lichtblauw Z2

Tracé / Wegingsfactor	volgens de referentielijn van 2 circuits	volgens de referentielijn van 4 circuits	volgens aanpassingen van 2 circuits	volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	1	1	1	1

Zuid midden (ZM)

In deeltracé Zuid midden (ZM) van de lichtblauwe referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.32 Samenvatting lichtblauw ZM

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	1	1	1	1

CONCEPT

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Midden (M)

In deeltracé Midden (M) van de lichtblauwe referentielijn zijn 2 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.33 Samenvatting lichtblauw M

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	2	2	0	0
laag	0	0	2	2

Noord (N)

In deeltracé Noord (N) van de lichtblauwe referentielijn zijn 11 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.34 Samenvatting lichtblauw N

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	2	2	0	0
laag	9	9	11	11

6.1.6 Tracé paars

De paarse referentielijn is opgedeeld in 23 deeltracés. De paarse referentielijn is geen volwaardige route maar zijn verbindingsstukken tussen de verschillende referentielijnen. In volgende regels zal een samenvatting komen van alle knelpunten met betrekking tot EMC per referentielijn.

Paars 1 (P1)

In deeltracé Paars 1 (P1) van de paarse referentielijn zijn 2 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De volgende tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.35 Samenvatting paars P1

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	2	2	1	1
laag	0	0	1	1

Paars 2 (P2)

In deeltracé Paars 2 (P2) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.36 Samenvatting paars P2

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 3 (P3)

In deeltracé Paars 3 (P3) van de paarse referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.37 Samenvatting paars P3

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Paars 4 (P4)

In deeltracé Paars 4 (P4) van de paarse referentielijn zijn 4 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.38 Samenvatting paars P4

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
no go	3	3	0	0
hoog	0	0	3	3

CONCEPT

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Paars 5 (P5)

In deeltracé Paars 5 (P5) van de paarse referentielijn zijn 6 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.39 Samenvatting paars P5

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
no go	1	1	0	0
hoog	3	3	4	4
midden	1	1	0	0
laag	1	1	2	2

Paars 6 (P6)

In deeltracé Paars 6 (P6) van de paarse referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.40 Samenvatting paars P6

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	2	2	2	2
laag	1	1	1	1

Paars 7 (P7)

In deeltracé Paars 7 (P7) van de paarse referentielijn zijn twee knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.41 Samenvatting paars P7

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	1	1	2	2

CONCEPT

Paars 8 (P8)

In deeltracé Paars 8 (P8) van de paarse referentielijn zijn er geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.42 Samenvatting paars P8

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 9 (P9)

In deeltracé Paars 9 (P9) van de paarse referentielijn zijn er geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.43 Samenvatting paars P9

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 10 (P10)

In deeltracé Paars 10 (P10) van de paarse referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.44 Samenvatting paars P10

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Paars 11 (P11)

In deeltracé Paars 11 (P11) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De tabel op de volgende pagina biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

CONCEPT

Tabel 6.45 Samenvatting paars P11

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 12 (P12)

In deeltracé Paars 12 (P12) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.46 Samenvatting paars P12

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 13 (P13)

In deeltracé Paars 13 (P13) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.47 Samenvatting paars P13

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 14 (P14)

In deeltracé Paars 14 (P14) van de paarse referentielijn zijn 5 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.48 Samenvatting paars P14

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	2	2	2	2

CONCEPT

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
midden	2	2	0	0
laag	1	1	3	3

Paars 15 (P15)

In deeltracé Paars 15 (P15) van de paarse referentielijn zijn 2 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.49 Samenvatting paars P15

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	1	1	2	2

Paars 16 (P16)

In deeltracé Paars 16 (P16) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.50 Samenvatting paars P16

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

Paars 17 (P17)

In deeltracé Paars 17 (P17) van de paarse referentielijn zijn 3 knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.51 Samenvatting paars P17

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	3	3	0	0
laag	0	0	3	3

CONCEPT

Paars 18 (P18)

Deeltracé Paars 18 (P18) bevat de inlussing van stationslocaties zuid midden 1 (ZM1) en zuid midden 2 (ZM2). Omdat dit verbindingsstuk enkel hiervoor wordt gebruikt is de keuze gemaakt dit uit te werken in het deelrapport van stationslocaties.

Paars 19 (P19)

In deeltracé Paars 19 (P19) van de paarse referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.52 Samenvatting paars P19

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Paars 20 (P20)

In deeltracé Paars 20 (P20) van de paarse referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.53 Samenvatting paars P20

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Paars 21 (P21)

In deeltracé Paars 21 (P21) van de paarse referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.54 Samenvatting paars P21

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

CONCEPT

Paars 22 (P22)

In deeltracé Paars 22 (P22) van de paarse referentielijn is één knelpunt geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De tabel hierna biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.55 Samenvatting paars P22

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	1	1	0	0
laag	0	0	1	1

Paars 23 (P23)

In deeltracé Paars 23 (P23) van de paarse referentielijn zijn geen knelpunten geïdentificeerd met betrekking tot EMC. De onderstaande tabel biedt een overzicht van de wegingsfactoren die aan dit knelpunt zijn toegekend.

Tabel 6.56 Samenvatting paars P23

Tracé / Wegingsfactor	Volgens de referentielijn van 2 circuits	Volgens de referentielijn van 4 circuits	Volgens aanpassingen van 2 circuits	Volgens aanpassingen van 4 circuits
hoog	0	0	0	0
midden	0	0	0	0
laag	0	0	0	0

6.2 Conclusie

Vanuit technisch oogpunt kan aan de hand van de samenvatting een bepaling gemaakt worden van de referentielijnen. Deze bepaling zal hieronder plaatsvinden. Er dient rekening gehouden worden dat deze bepaling enkel rekening houdt met EMC. Overige knelpunten met betrekking tot bebouwing, bestaande TenneT assets, diverse knelpunten worden weergegeven in hun eigen deelrapport.

De conclusies van deze analyse zijn gebaseerd op de volgende criteria:
- -- → 3 hoge knelpunten of hoger;
- - → 2 of 3 hoge knelpunten;
- 0 → maximum 1 hoog knelpunt;
- + → lage en midden knelpunten;
- ++ → enkel lage knelpunten.

6.2.1 Tracé donkerblauw

Onderstaande tabel geeft een conclusie van de donkerblauwe referentielijn. Aan de hand van deze conclusie kan een weloverwogen beslissing genomen worden.

CONCEPT

Tabel 6.57 Conclusie donkerblauw

	--	-	0	+	++
zuid 1 (z1)					
zuid 2 (z2)					
midden (m)					
noord (n)					
noord noord (nn)					

Deeltracé donkerblauw zuid 1 (Z1) betreft een route die op technisch vlak scoort als een No Go omwille van de EMC-beïnvloeding door de parallelle ligging met gasleidingen.

6.2.2 Tracé groen

Onderstaande tabel geeft een conclusie van de groene referentielijn. Aan de hand van deze conclusie kan een weloverwogen beslissing genomen worden.

Tabel 6.58 Conclusie groen

	--	-	0	+	++
zuid zuid (zz)					
zuid (z)					
zuid midden (zm)					
midden (m)					
noord midden (nm)					
noord 1 (n1)					
noord 2 (n2)					
noord noord 1 (nn1)					
noord noord 2 (nn2)					

6.2.3 Tracé geel

Onderstaande tabel geeft een conclusie van de gele referentielijn. Aan de hand van deze conclusie kan een weloverwogen beslissing genomen worden.

Tabel 6.59 Conclusie geel

	--	-	0	+	++
zuid (z)					
zuid midden (zm)					
midden (m)					

CONCEPT

	--	-	0	+	++
noord midden (nm)					
noord (n)					
noord noord (nn)					

6.2.4 Tracé rood

Onderstaande tabel geeft een conclusie van de rode referentielijn. Aan de hand van deze conclusie kan een weloverwogen beslissing genomen worden.

Tabel 6.60 Conclusie rood

	--	-	0	+	++
zuid zuid (zz)					
zuid (z)					
zuid midden 1 (zm1)					
zuid midden 2 (zm2)					
midden (m)					
noord midden (nm)					
noord (n)					
noord noord (nn)					

6.2.5 Tracé lichtblauw

Onderstaande tabel geeft een conclusie van de lichtblauwe referentielijn. Aan de hand van deze conclusie kan een weloverwogen beslissing genomen worden.

Tabel 6.61 Conclusie lichtblauw

	--	-	0	+	++
zuid zuid (zz)					
zuid 1 (z1)					
zuid 2 (z2)					
zuid midden (zm)					
midden (m)					
noord (n)					

6.2.6 Tracé paars

De volgende tabel geeft een conclusie van de paarse referentielijn. Aan de hand van deze conclusie kan een weloverwogen beslissing genomen worden.

CONCEPT

Tabel 6.62 Conclusie paars

	--	-	0	+	++
paars 1 (p1)					
paars 2 (p2)					
paars 3 (p3)					
paars 4 (p4)					
paars 5 (p5)					
paars 6 (p6)					
paars 7 (p7)					
paars 8 (p8)					
paars 9 (p9)					
paars 10 (p10)					
paars 11 (p11)					
paars 12 (p12)					
paars 13 (p13)					
paars 14 (p14)					
paars 15 (p15)					
paars 16 (p16)					
paars 17 (p17)					
paars 18 (p18)	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing	niet van toepassing
paars 19 (p19)					
paars 20 (p20)					
paars 21 (p21)					
paars 22 (p22)					
paars 23 (p23)					

CONCEPT

Bijlage(n)

CONCEPT

BIJLAGE: FACTSHEETS

De factsheets waar in dit rapport naar wordt verwezen, zijn centraal gebundeld op één locatie. Wanneer een factsheet nodig is, kan deze locatie worden geraadpleegd en kan er op nummer worden gezocht. Deze keuze is gemaakt omdat verschillende factsheets relevant zijn voor meerdere rapporten. Om te voorkomen dat factsheets onnodig worden doorgestuurd, zijn ze allemaal op één centrale plek beschikbaar gesteld.

CONCEPT

CONCEPT