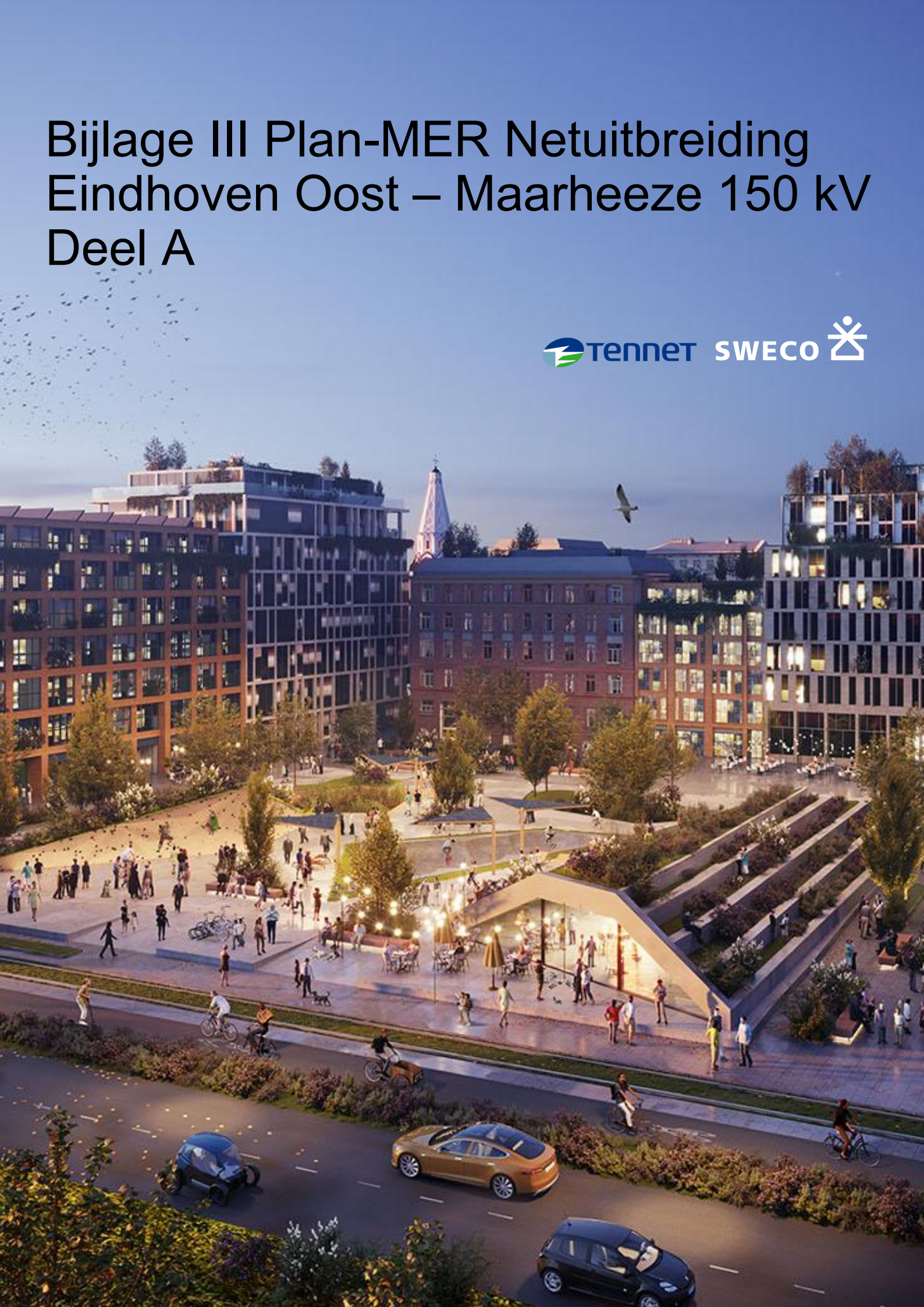
Bijlage III Plan-MER Netuitbreiding Eindhoven Oost – Maarheeze 150 kV Deel A



Inhoud

Samenvatting **5**

1. Inleiding **12**
1.1Netverzwaring Eindhoven Oost – Maarheeze 150 kV 12
1.2Mer-procedure, betrokken partijen en te nemen besluiten 12
1.2.1 Waarom een milieueffectrapportage? 12
1.2.2 Betrokken partijen 12
1.2.3 Procedure en besluitvorming 13
1.3Leeswijzer 14

2. Voornemen **16**
2.1 Nut en noodzaak 16
2.2 Onderzoeksgebied 16
2.3 Voorgenomen activiteit 17
2.4 Aanleg van een ondergrondse verbinding 17
2.4.1 Open ontgraving en/of boring 18
2.4.2 Bijkomende werken 21
2.4.3 Werkzaamheden om hinder en schade te beperken of voorkomen 21
2.4.4 Veiligheidseisen en beperkingen voor ander gebruik 22
2.4.5 Voorzorgbeleid magneetvelden 23
2.5 Bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding 25
2.6 Relatie met andere projecten 25
2.6.1 Projecten TenneT 25
2.6.2 Overige ontwikkelingen 27

3. Trechteringsproces: van zoekgebied naar alternatieven **28**
3.1 Uitgangspunten tracering 28
3.2 Trechteringsproces 29
3.2.1 Stap 1 Kennisgeving voornemen & participatie en aankondiging milieueffectrapportage (800

m brede alternatieven) 30
3.2.2 Stap 2: Bepaling alternatieven (140m breed) 30
3.2.3 Stap 3: Plan-MER (140 m breed) 30
3.2.4 Stap 4: Plan-MER als onderdeel van voorkeursbeslissing, vastgesteld door bevoegd gezag 31
3.2.5 Stap 5: Participatie uitwerking VKA (naar een tracé van circa 40 m breed) 31
3.2.6 Stap 6: Project-MER (40 m breed) 31
3.2.7 Stap 7: Keuze voorkeurstracé bevoegd gezag 31
3.2.8 Stap 8: Project-MER als onderdeel van projectbesluit 31
3.3 Corridors 32
3.3.1 Vier corridors 32
3.3.2 Corridor paars 33
3.3.3 Corridor blauw 33
3.3.4 Corridor rood 33
3.3.5 Corridor geel 33
3.4 Alternatieven 33
3.4.1 Alternatief Paars 34
3.4.2 Alternatief blauw 35
3.4.3 Alternatief rood 35
3.4.4 Alternatief geel 35
3.5 Knelpunten 36
3.6 Alternatieven uit de inspraak en het participatieproces 41
3.7 Nadere uitwerking en vervolgstappen 41

4. Beoordelingskader 43
4.1 Scoringsmethodiek 45

5. Vergelijking van tracéalternatieven 47
5.1 Inleiding 47
5.2 Vergelijking van tracéalternatieven 47
5.3 Mitigerende maatregelen 49
5.3.1 Effectbeoordeling natuur, inclusief mitigerende maatregel HDD-gestuurde boring Natura2000-

en NNB-gebieden 50
5.4 Beoordelingstabel inclusief mitigerende maatregel HDD gestuurde boring 53
5.5 Samenvatting 54
5.5.1 Bodem 54
5.5.2 Water 54
5.5.3 Natuur 55
5.5.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 56
5.5.5 Veiligheid 57
5.5.6 Leefomgeving en gezondheid 57
5.5.7 Gebruiksfuncties 57
5.5.8 Duurzaamheid 58

Bijlage 1 Notitie toelichting corridors 59
B1.1 Bebouwing 62
B1.2 Landschappelijke inpassing 63
B1.3 Archeologie en cultuurhistorie 63
B1.4 Beheerzones (vaar)wegen rijk/provincie/gemeente 65
B1.5 Natuur 66
B1.6 Veiligheid 70
B1.7 Water 71
B1.8 Bodem 73

Bijlage 2 Notitie toelichting alternatieven 76
B2.1 Inleiding 76
B2.2 Aanpak 77
B2.3 Alternatief 1 – Paars 78
B2.3.1 Bebouwing 78
B2.3.2 Natuur 80
B2.3.3 Veiligheid 83
B2.4 Alternatief 2 – Blauw 84
B2.4.1 Natuur 84
B2.4.2 Bebouwing 85
B2.4.3 Veiligheid 85
B2.5 Alternatief 3 – Rood 87
B2.5.1 Bebouwing 87
B2.5.2 Natuur 88
B2.6 Alternatief 4 – Geel 92
B2.6.1 Natuur 92

Samenvatting

Voorliggend milieueffectrapport (MER) beschrijft de milieueffecten van de voorgenomen aanleg van een nieuwe ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen de hoogspanningsstations Eindhoven Oost en Maarheeze. Het project maakt onderdeel uit van de landelijke uitbreiding van het elektriciteitsnet door TenneT en is noodzakelijk om de toenemende vraag naar transportcapaciteit als gevolg van elektrificatie, economische groei en de sterke toename van duurzame energieopwekking op te kunnen vangen. De bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding blijft gehandhaafd en vormt samen met de nieuwe verbinding een robuust en toekomstbestendig netwerksysteem.

Het plangebied ligt binnen de gemeenten Eindhoven, Nuenen, Geldrop-Mierlo, Heeze-Leende, Cranendonck en Someren. Het onderzoeksgebied wordt begrensd door onder meer de A2, de A67, de Zuid-Willemsvaart en verschillende natuurgebieden, waaronder de Strabrechtse Heide. Dit Natura 2000-gebied is uitgesloten als mogelijke tracélocatie.

Voorgenomen activiteit
Het plan betreft de aanleg van een circa 20 kilometer lange ondergrondse kabelverbinding tussen Eindhoven Oost en Maarheeze. De verbinding wordt hoofdzakelijk aangelegd door middel van open ontgraving. Op locaties waar open ontgraving technisch niet wenselijk of ruimtelijk niet mogelijk is, worden sleufloze technieken toegepast waarin uitgegaan wordt van horizontaal gestuurde boringen (HDD) of persingen. Deze technieken kunnen o.a. toegepast worden bij kruisingen van spoorlijnen, wegen, watergangen, Natura 2000-gebieden en onderdelen van het Natuurnetwerk Brabant.

Tijdens de aanlegfase zijn tijdelijke effecten te verwachten als gevolg van ontgravingen, grondverzet, bemaling, transportbewegingen en de inrichting van werkterreinen. In de gebruiksfase zijn de effecten beperkter en bestaan deze voornamelijk uit ruimtebeslag binnen de belemmerende strook en de aanwezigheid van elektromagnetische velden rondom de kabelverbinding.

Referentiesituatie
De milieueffecten van de onderzochte alternatieven zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Deze referentiesituatie beschrijft de verwachte toekomstige situatie waarin de nieuwe ondergrondse 150 kV-verbinding niet wordt gerealiseerd. De referentiesituatie vormt het nulpunt van de effectbeoordeling waartegen alle alternatieven zijn afgezet.

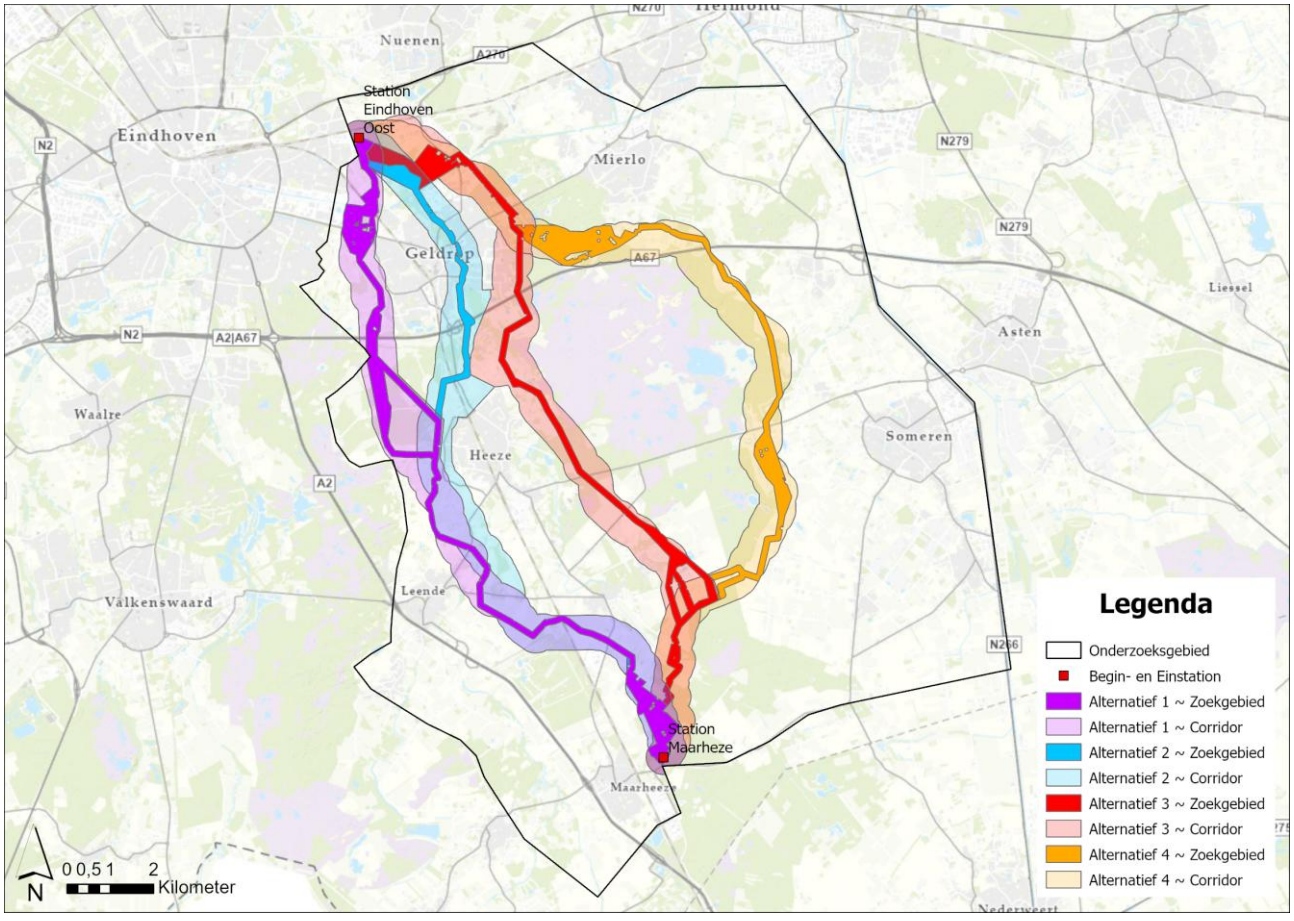
In de referentiesituatie worden de autonome ontwikkelingen beschouwd als reeds gerealiseerd. Hieronder vallen onder meer ruimtelijke ontwikkelingen en uitbreidingen van de hoogspanningsstations Eindhoven Oost en Maarheeze. Deze ontwikkelingen bepalen mede de toekomstige situatie van het gebied en vormen daardoor het referentiekader voor de milieubeoordeling.

De bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding tussen Eindhoven Oost en Maarheeze blijft in de referentiesituatie gehandhaafd. Zonder aanleg van de nieuwe verbinding wordt echter niet voorzien in de

extra transportcapaciteit die nodig is om de toekomstige groei van elektriciteitsvraag en duurzame energieopwekking op te vangen. Daarmee blijven de verwachte capaciteitsknelpunten in het elektriciteitsnet bestaan.

Alternatievenontwikkeling
Voor de milieubeoordeling zijn vier tracéalternatieven onderzocht. Deze alternatieven zijn via een gefaseerd trechteringsproces ontwikkeld vanuit een zoekgebied van circa 800 meter brede corridors naar alternatieven van circa 140 meter breed. Hierbij zijn milieubelangen, technische uitvoerbaarheid, ruimtelijke ontwikkelingen en resultaten uit participatie betrokken.

De vier onderzochte alternatieven zijn:
Alternatief 1 (paars): westelijk van Heeze via Groote Heide en het DAF-terrein richting Eindhoven Oost.
Alternatief 2 (blauw): via het centrum van Geldrop en het Dommeldal.
Alternatief 3 (rood): ten oosten van Sterksel en Heeze richting Eeneind.
Alternatief 4 (geel): langs de randen van de Strabrechtse Heide via Someren en Mierlo.



De vier onderzochte alternatieven binnen de corridors gelegen in het onderzoekgebied

Milieueffecten
De effecten zijn beoordeeld voor de thema's bodem, water, natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, veiligheid, leefomgeving en gezondheid, gebruiksfuncties en duurzaamheid. De beoordeling heeft plaatsgevonden ten opzichte van de referentiesituatie.

Bodem
Voor het aspect bodem komt alternatief Paars als meest gunstig naar voren. Dit alternatief kent het grootste potentieel voor verbetering van de chemische bodemkwaliteit doordat relatief veel locaties met mogelijk verontreinigde bodem worden gekruist. Middels mitigerende maatregelen toe te passen worden deze positieve effecten echter teniet gedaan. Op het thema zettingen en verstoring van bodemopbouw zijn de risico van alternatief paars wel beperkter dan bij de overige alternatieven.

Water
Alle alternatieven leiden tot tijdelijke effecten op grond- en oppervlaktewater als gevolg van bemaling, ontgravingen en kruisingen van watergangen. Deze effecten worden in het algemeen als beperkt negatief beoordeeld. Voor de alternatieven Paars en Blauw is aanvullende aandacht nodig vanwege de ligging nabij waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden.

Natuur
Natuur vormt één van de meest onderscheidende thema's binnen de alternatievenvergelijking. Zonder mitigerende maatregelen leiden alle alternatieven tot negatieve effecten op Natura 2000-gebieden, het Natuurnetwerk Brabant, groenblauwe structuren, houtopstanden en beschermde soorten.

De grootste effecten op natuurwaarden treden op bij de alternatieven Blauw en Rood als gevolg van de ligging nabij of binnen waardevolle natuurgebieden. Alternatief Paars kent de kleinste overlap met Natuurnetwerk Brabant en wordt daarom relatief gunstig beoordeeld. Ook alternatief Geel kent belangrijke raakvlakken met natuurgebieden langs de Strabrechtse Heide.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie
De effecten op landschap zijn voor alle alternatieven vergelijkbaar en worden overwegend als beperkt negatief beoordeeld. Omdat sprake is van een ondergrondse verbinding, zijn de blijvende effecten in de gebruiksfase beperkt.

Archeologische waarden vormen een belangrijk aandachtspunt bij alle alternatieven. Alternatief Rood scoort relatief gunstig ten aanzien van bekende archeologische waarden, terwijl alternatief Geel gunstiger scoort voor gebieden met een archeologische verwachting.

Veiligheid
Voor alle alternatieven geldt dat mogelijke veiligheidsrisico's beheersbaar zijn door toepassing van technische maatregelen, minimale ontgravingsafstanden en een zorgvuldige inrichting van de belemmerende strook. De verschillen tussen de alternatieven zijn beperkt.

Leefomgeving en gezondheid
Effecten op de leefomgeving bestaan voornamelijk uit tijdelijke hinder tijdens de aanlegfase, geluidhinder en effecten van elektromagnetische velden.

Alternatief Blauw scoort hierbij het minst gunstig doordat meer gevoelige bestemmingen, waaronder woningen, binnen de invloedssfeer van het tracé liggen. De alternatieven Paars, Rood en Geel veroorzaken minder hinder voor de omgeving. Voor alle alternatieven geldt dat bij de verdere uitwerking wordt voldaan aan het landelijke voorzorgbeleid voor magneetvelden. Dit beleid is erop gericht langdurige blootstelling van gevoelige bestemmingen aan verhoogde magneetvelden zoveel mogelijk te voorkomen. Door toepassing van bronmaatregelen en het aanhouden van voldoende afstand tot langdurige verblijfslocaties, worden geen gevoelige bestemmingen voorzien binnen de zone waarvoor het voorzorgbeleid geldt. Meer over het voorzorgbeleid magneetvelden is opgenomen in paragraaf 2.4.5

Gebruiksfuncties en duurzaamheid
Voor landbouw en recreatie worden tijdelijke negatieve effecten verwacht als gevolg van werkterreinen, verstoring en beperkingen tijdens de aanlegfase en beperkt in de gebruiksfase voor landbouw. De verschillen tussen de alternatieven zijn beperkt.

Ook vanuit duurzaamheid zijn de verschillen gering; alle alternatieven vragen vergelijkbare hoeveelheden materiaal, energie en transportbewegingen voor realisatie en beheer.

Tabel 0-1, Overzichtstabel milieueffecten (kolommen 1, 2, 3, en 4 & mitigerende maatregelen (kolommen 1+, 2+, 3+, en 4+)

	1 *Paars*	1+	2 *Blauw*	2+	3 *Rood*	3+	4 *Geel*	4+
Bodem								
Chemische bodemkwaliteit	+ +	0	+	0	0	0	0	0
Grondverzet en invloed op bodemprofiel	-	-	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Risico op zettingen	-	-	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Water								
Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	-	-	-	-	-	-	-	-
Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	0	-	0	0	0	0	0
Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit)	-	0	-	0	-	0	-	0
Natuur								
Natura-2000 gebieden	- -	0	- - -	0	- - -	0	- -	0
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	-	0	- -	-	- - -	- -	- - -	- -

Groenblauwe waarden	- - -	-	- - -	-	- -	-	- - -	-
Ecologische verbindingszones	- -	- -	-	-	-	-	- -	- -
Natte natuurparels en attentiezones waterhuishouding	0	0	0	0	0	0	0	0
Houtopstanden	-	0	-	-	- -	- -	- -	-
Beschermde soorten	- - -	-	- -	-	- - -	- -	- - -	-
Landschap, cultuurhistorie en archeologie								
Landschap – gebiedsniveau	-	-	-	-	-	-	-	-
Landschap – objectniveau	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0
Historische (steden)bouw	-	-	-	-	-	-	0	0
Historische geografie	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantasting en oppervlakte verlies van bekende archeologische waarden	- - -	-	- - -	-	-	-	- -	-
Aantasting en oppervlakte verlies van verwachte archeologische waarden	- - -	-	- - -	-	- -	-	-	-
Aardkunde	-	-	-	-	-	-	-	-
Veiligheid								
Omgevingsveiligheid aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0	0
Omgevingsveiligheid gebruiksfase	0	0	0	0	0	0	0	0
Leefomgeving en gezondheid								
Geluid	- -	- -	- - -	- - -	-	-	-	-
Magneetvelden	-	-	- - -	- - -	-	-	-	-
Milieugezondheidskwaliteit	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Gebruiksfuncties								
Recreatie	-	0	-	0	-	0	-	-
Landbouw	- -	-	- -	-	- -	-	- -	-
Duurzaamheid								
Energiegebruik	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

Mitigerende maatregelen

Voor alle alternatieven is onderzocht in hoeverre de effecten kunnen worden verminderd door toepassing van mitigerende maatregelen. De belangrijkste maatregel betreft het toepassen van horizontaal gestuurde boringen (HDD) bij kruisingen van Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Brabant, watergangen en andere gevoelige locaties.

Door toepassing van HDD worden ruimtebeslag, verstoring van natuurwaarden, aantasting van houtopstanden en effecten op beschermde soorten aanzienlijk verminderd. Ook nemen effecten op landbouw, recreatie, archeologie en landschap af. Na toepassing van deze maatregelen worden diverse negatieve effecten teruggebracht tot neutrale of beperkt negatieve beoordelingen.

Knelpunten
Bij de verdere uitwerking van het project vragen vier locaties bijzondere aandacht:

- Het Dommeldal bij Geldrop;
- Het DAF-terrein en de kruising met spoor, kanaal en leidingen;
- De omgeving van het Eindhovens Kanaal en bedrijventerrein Eeneind West;
- Het waterwingebied Groote Heide.

Uit het uitgevoerde haalbaarheidsonderzoek blijkt dat deze locaties technisch uitvoerbaar lijken, maar dat aanvullend bodemonderzoek, vergunningverlening en verdere ontwerpoptimalisatie van het gekozen voorkeursalternatief noodzakelijk zijn.

Vervolg van het plan-MER en keuze van een voorkeursalternatief
De resultaten van dit plan-MER vormen een belangrijke bouwsteen voor de bepaling van een voorkeursalternatief (VKA). In deze fase van de projectprocedure wordt nog geen definitief kabeltracé vastgesteld, maar wordt een keuze gemaakt voor een voorkeurscorridor van circa 140 meter breed waarbinnen de nieuwe ondergrondse 150 kV-verbinding kan worden gerealiseerd.

Het gekozen voorkeursalternatief wordt in een volgende fase nader uitgewerkt in het project-MER. Daarbij wordt de ligging van de verbinding verder geoptimaliseerd en uitgewerkt tot een voorlopig voorkeurstracé van circa 40 meter breed, overeenkomend met de benodigde werkstrook tijdens de aanleg. Op basis van aanvullende veldonderzoeken, bodemonderzoeken en technische uitwerkingen wordt vervolgens toegewerkt naar een definitief voorkeurstracé en een belemmerende strook van circa 11 meter breed voor de gebruiksfase. De milieueffecten worden in deze fase op een hoger detailniveau onderzocht en beoordeeld.

Bij de keuze voor het voorkeursalternatief worden niet uitsluitend de resultaten van het milieueffectonderzoek betrokken. De provincie Noord-Brabant betrekt daarnaast de resultaten van de Integrale Effectenanalyse (IEA). In de IEA worden aanvullende aspecten beschouwd die niet of slechts beperkt in het MER tot uitdrukking komen, waaronder:

- technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid;
- aanleg- en beheerkosten;
- leveringszekerheid en toekomstvastheid van het elektriciteitsnet;
- omgeving;
- raakvlakken met andere bestaande en toekomstige ontwikkelingen in het gebied.

Het MER en de IEA vullen elkaar daarmee aan. Waar het MER inzicht geeft in de milieueffecten van de alternatieven, biedt de IEA inzicht in de bredere technische, ruimtelijke, maatschappelijke en economische afwegingen. Beide documenten vormen gezamenlijk de basis voor de bestuurlijke keuze van een voorkeursalternatief.

Conclusie

De milieubeoordeling laat zien dat alle onderzochte alternatieven negatieve milieueffecten veroorzaken ten opzichte van de referentiesituatie, voornamelijk tijdens de aanlegfase. Toepassing van mitigerende maatregelen vermindert deze effecten in belangrijke mate.

Op basis van de resultaten van het plan-MER onderscheidt alternatief Paars zich door relatief gunstige scores voor bodem, natuur en zettingsgevoeligheid en door een beperkte overlap met waardevolle natuurgebieden. De verschillen tussen de alternatieven zijn echter niet uitsluitend milieukundig van aard. De uiteindelijke keuze voor een voorkeursalternatief vindt plaats op basis van een integrale afweging van milieueffecten, techniek, kosten, uitvoerbaarheid, ruimtelijke inpassing en omgevingsbelangen. Het gekozen voorkeursalternatief wordt vervolgens verder onderzocht en uitgewerkt in het project-MER, waarna een definitief voorkeurstracé wordt vastgelegd in het projectbesluit.

1. Inleiding

1.1 Netverzwaring Eindhoven Oost – Maarheeze 150 kV

TenneT versterkt de komende jaren in heel Nederland het elektriciteitsnetwerk. Dit is nodig omdat het elektriciteitsgebruik in ons land stijgt en omdat we steeds meer duurzame energie opwekken. Steeds meer mensen hebben een elektrische auto, gaan elektrisch koken of verwarmen hun huis elektrisch. Daarnaast stijgt het aanbod van energie uit duurzame bronnen, zoals windmolens en zonneparken. Het huidige boven- en ondergrondse 150 kV-netwerk in de regio kan het toenemende transport van elektriciteit niet volledig aan. Om de leveringszekerheid van elektriciteit te garanderen, werkt TenneT daarom aan een nieuwe ondergrondse 150 kV-kabelverbinding tussen de 150 kV-hoogspanningsstations Eindhoven Oost (hierna: station EHVO) en Maarheeze (hierna: station MHZ). De bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen de stations EHVO en MHZ blijft daarbij gehandhaafd.

1.2 Mer-procedure, betrokken partijen en te nemen besluiten

1.2.1 Waarom een milieueffectrapportage?

Het instrument milieueffectrapportage (mer) is ervoor bedoeld om het milieu een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming. De aanleg en het in gebruik hebben van een ondergrondse hoogspanningsverbinding met bijbehorende infrastructuur heeft in potentie effecten op het milieu, bijvoorbeeld op natuur. In voorliggend plan-MER wordt het begrip milieu ruim opgevat. In het plan-MER wordt gekeken naar effecten op de fysieke leefomgeving, waarbij bijvoorbeeld ook aspecten, zoals duurzaamheid en veiligheid, worden onderzocht. In het MER worden voornamelijk de effecten beschreven die optreden tijdens de aanlegfase van de kabelverbinding, aangezien deze effecten welke optreden in de gebruiksfase minimaal zijn.

Om het milieu een volwaardig plaats te geven in de besluitvorming, wordt voor het project een volledige mer-procedure doorlopen, bestaande uit zowel een plan-MER (ten behoeve van de voorkeursbeslissing) als een project-MER (ten behoeve van het projectbesluit).

Het voorliggende plan-MER is opgesteld in de verkenningsfase van de projectprocedure. In deze fase wordt van een groot zoekgebied met daarbinnen meerdere tracéalternatieven getrechterd naar uiteindelijk één voorkeursalternatief in de voorkeursbeslissing.

1.2.2 Betrokken partijen

TenneT – initiatiefnemer

TenneT is beheerder van het landelijke hoogspanningsnet. TenneT verzorgt het elektriciteitstransport van grote stroomproducenten van en naar de netten van de regionale netbeheerders (en in een enkel geval naar grote stroomafnemers). Het netwerk van TenneT is aangesloten op het internationale hoogspannings-netwerk. TenneT is initiatiefnemer van het project en daarmee verantwoordelijk voor de onderzoeken en de uiteindelijke realisatie van de nieuwe ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding Eindhoven Oost – Maarheeze.

Provincie Noord-Brabant - bevoegd gezag
Provincie Noord-Brabant is voor deze projectprocedure het bevoegd gezag. Vanuit deze rol is de provincie verantwoordelijk voor de besluitvorming rondom de voorkeursbeslissing en het projectbesluit.
De rol van bevoegd gezag is gedurende het proces gewijzigd. De concept Notitie Reikwijdte en Detailniveau (cNRD) is in 2023 gepubliceerd onder het coördinerend bevoegd gezag van gemeente Eindhoven. In 2024 heeft provincie Noord-Brabant, op verzoek van de gemeenten Eindhoven, Nuenen, Someren, Geldrop-Mierlo, Heeze-Leende en Cranendonck, het bevoegd gezag overgenomen voor de verdere project-procedure. In december 2025 heeft provincie Noord-Brabant de NRD vastgesteld waarmee formeel vervolg is gegeven aan de uitvoering van het plan-MER, waarbij de vastgestelde reikwijdte en detaillering richtinggevend zijn voor het verdere milieueffectonderzoek. Onder het bevoegd gezag van provincie Noord-Brabant is tevens het document Voornemen en Participatie op 9 januari 2026 gepubliceerd.

Overige belanghebbenden
Overige betrokken partijen zijn onder andere de gemeenten Eindhoven, Geldrop-Mierlo, Heeze-Leende, Cranendonck, Nuenen, Someren, Waterschap De Dommel, Waterschap Aa en Maas, Enexis, Rijkswaterstaat, ProRail, Brabants Landschap, Staatsbosbeheer, Brabantwater en GasUnie. Daarnaast worden ook inwoners, grondeigenaren, ondernemers, relevante maatschappelijke organisaties, e.d. betrokken bij de uitwerking van de plannen.

1.2.3 Procedure en besluitvorming
De mer-procedure is formeel gestart met de kennisgeving voornemen en milieueffectrapportage waarin onder andere de aanpak van de milieueffectrapportage is toegelicht (NRD). De kennisgeving heeft gedurende 6 weken van 16 november tot en met 28 december 2023 ter inzage gelegen en de NRD is voor advies gestuurd naar de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna:Cie-mer).

Tijdens de terinzagelegging zijn 34 zienswijzen ingediend. De zienswijzen waren vooral gericht op communicatie, zorgen over gezondheid (magneetvelden), effecten op natuur en milieu, beperkingen op percelen en onduidelijkheid over tracés en alternatieven. Ook werden vragen gesteld over de rechtmatigheid van de procedure, de totstandkoming van het zoekgebied en werden suggesties gedaan voor alternatieve tracés.

De zienswijzen hebben geleid tot een actualisatie van het participatieplan dat in het vervolg van de procedure onder het bevoegd gezag van de provincie opnieuw is gepubliceerd. Voor de overige thema’s, zoals techniek, tracering, milieueffecten en juridische kaders, is in de Nota van Zienswijzen toegelicht op welke wijze deze punten worden meegenomen in het plan-MER en het project-MER. De zienswijzen leiden niet tot een aanpassing van de reikwijdte of het detailniveau van het MER, maar vormen wel een relevante inhoudelijke basis voor het verdere onderzoek en de besluitvorming.

Naast de ingediende zienswijzen, heeft ook de Cie-mer advies uitgebracht over de reikwijdte en het detailniveau van het op te stellen MER. De Commissie benadrukt dat het MER duidelijk moet maken hoe de netuitbreiding samenhangt met andere regionale energie- en ruimtelijke ontwikkelingen, dat de keuze en afbakening van de corridors transparant moet worden onderbouwd en dat in het plan-MER al voldoende inzicht moet worden gegeven in de knelpunten en mogelijke aanlegmethoden. Daarnaast vraagt de Commissie om een systematische en navolgbare vergelijking van de alternatieven, inclusief een heldere beschrijving van milieueffecten, mitigerende maatregelen en de haalbaarheid van het uiteindelijke voorkeursalternatief. Het volledige advies wordt integraal betrokken bij de uitwerking van zowel het plan-MER als het project-MER.

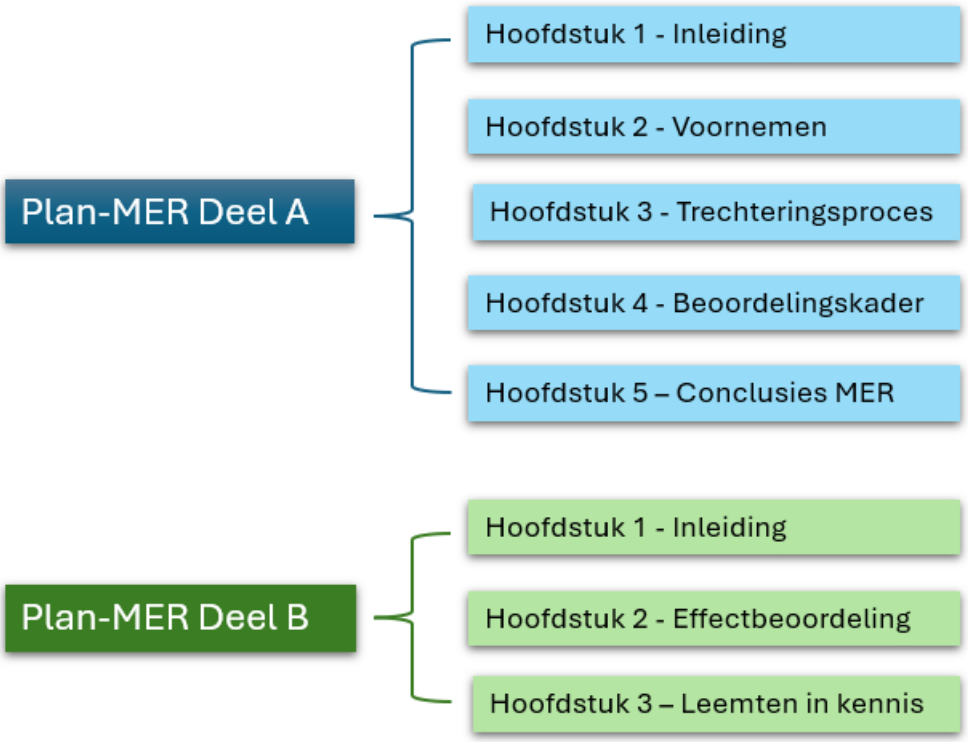
Op basis van de kennisgeving voornemen en milieueffectrapportgage, het advies van de Cie-mer en de binnengekomen inspraakreacties is vervolgens het voorliggend plan-MER opgesteld. Het plan-MER dient, naast andere zaken zoals, Integrale Effectanalyse (IEA), zienswijzen en participatie, als input waarmee het bevoegd gezag, provincie Noord-Brabant, een voorkeursbeslissing vaststelt. De ontwerp-voorkeurs-beslissing zal wederom ter inzage gelegd worden. Daaropvolgend wordt in een latere fase van de procedure een project-MER opgesteld en een projectbesluit vastgesteld. Het ontwerp-projectbesluit zal wederom ter inzage liggen.

De beoogde aanleg van de kabel is voorzien tussen 2030 en 2032. De beoogde ingebruikname van de kabel betreft 2032.

1.3 Leeswijzer

Voorliggend document is Deel A van het milieueffectrapport plan-MER (hierna: plan-MER) voor het voorgenomen project ‘Netverzwaring Eindhoven Oost - Maarheeze 150 kV’.
Plan-MER bestaat uit de volgende onderdelen:

- Een samenvatting met daarin de belangrijkste conclusies van het MER.
- Plan-MER Deel A over de aanleiding, nut en noodzaak, trechteringsproces, beoordelingskader, alternatieven, mitigerende maatregelen en conclusies uit het milieueffectenonderzoek waarin de alternatieven zijn opgenomen.
- Plan-MER Deel B met uitgebreide informatie over het uitgevoerde onderzoek. Hierin is onder meer per milieuthema (bodem en water, natuur etc.) een paragraaf opgenomen. Daarnaast zijn ook de autonome ontwikkelingen en referentiesituatie beschreven.
- Bijlagen bij MER Deel A en Deel B

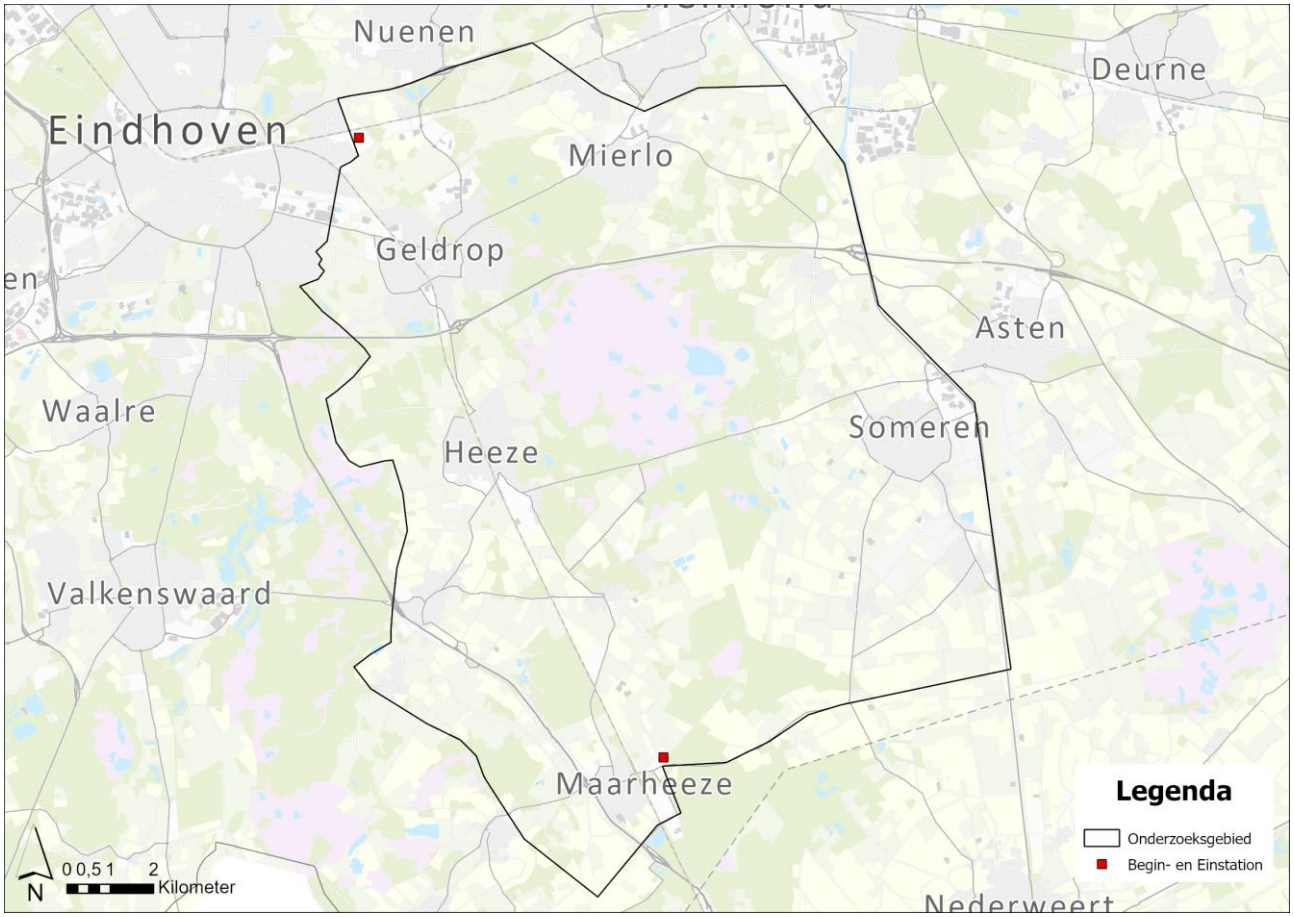


Figuur 1-1, Hoofdstuk indeling plan-MER deel A & B

2. Voornemen

2.1 Nut en noodzaak

TenneT versterkt de komende jaren in heel Nederland het elektriciteitsnetwerk. Dit is nodig, omdat het elektriciteitsgebruik in ons land stijgt en omdat we steeds meer duurzame energie opwekken. Steeds meer mensen hebben een elektrische auto, gaan elektrisch koken of verwarmen hun huis elektrisch. Daarnaast stijgt het aanbod van energie uit duurzame bronnen, zoals windmolens en zonneparken.



Figuur 2-1: Onderzoeksgebied 150 kV-verbinding EHVO-MHZ

2.2 Onderzoeksgebied

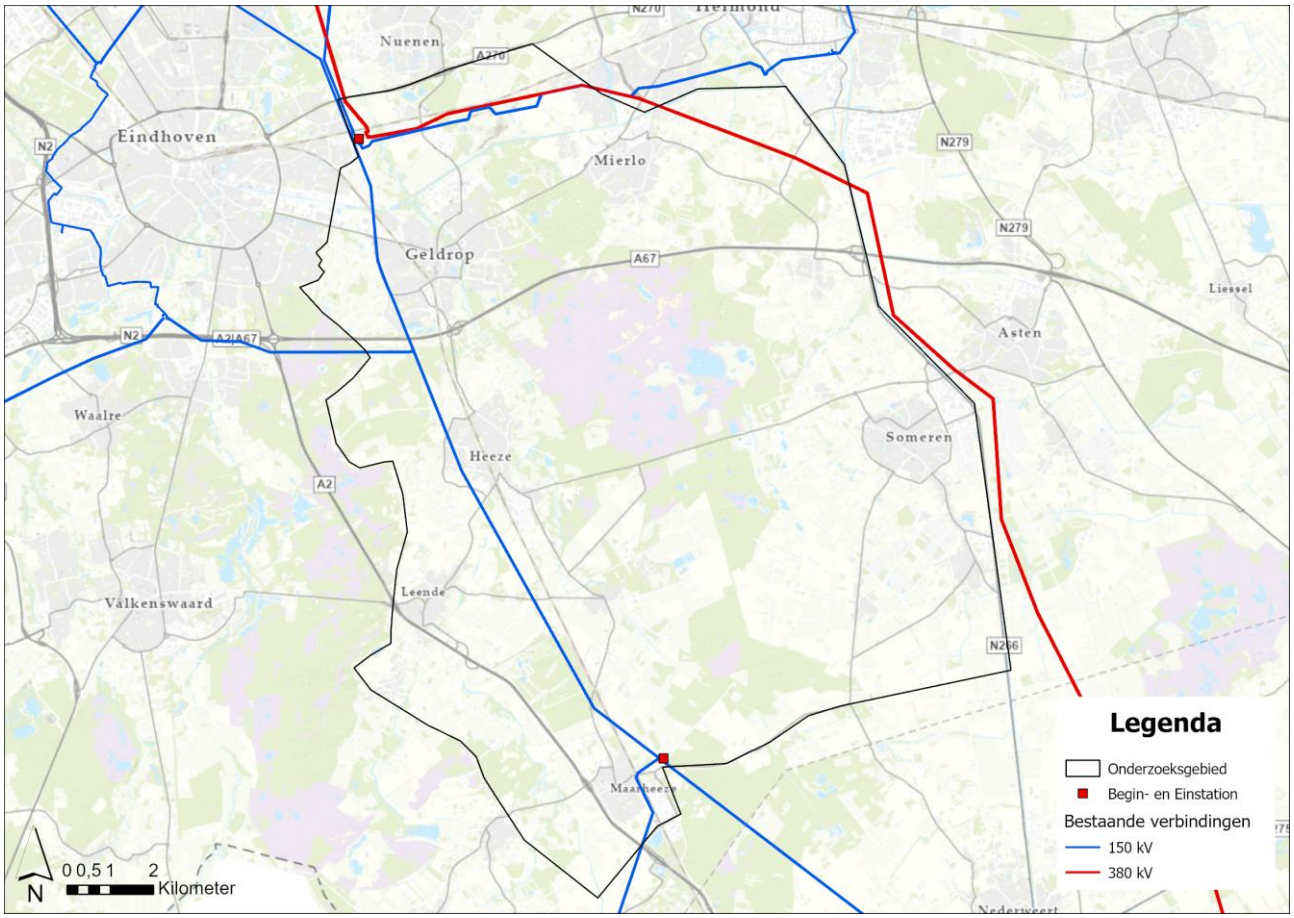
De 150 kV-verbinding zal gerealiseerd worden tussen de hoogspanningsstations Eindhoven Oost en Maarheeze. Het onderzoeksgebied voor het tracé wordt in het noorden begrensd door de A270, in het westen door Eindhoven, de A2 en Natura 2000-gebied Leenderbos, Groote Heide en de Plateaux. In het zuiden door het dorp Soerendonk en Natura 2000-gebied Leenderbos en in het oosten door het Kanaal Zuid-Willemsvaart. In het midden van het onderzoeksgebied ligt het Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide. Dit gebied is uitgesloten voor de aanleg van de 150 kV-verbinding. Het zoekgebied ligt in de gemeenten Nuenen, Eindhoven, Geldrop Mierlo, Heeze-Leende, Someren en Cranendonk. Het onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 2-1.

2.3 Voorgenomen activiteit

Het project Netuitbreiding EHVO-MHZ 150 kV omvat een 150 kV-verbinding tussen de hoogspannings-stations Eindhoven Oost en Maarheeze. Het gaat hierbij om een ondergrondse 150 kV-verbinding waarvoor diverse tracéalternatieven zijn onderzocht. Het betreft een tracé met een lengte van circa 20 kilometer, afhankelijk van het alternatief. Het tracé wordt aangelegd middels een ontgraving en, waar nodig, via een persing of een horizontaal gestuurde boring (HDD). Het tracé middels open ontgraving komt in agrarisch gebied circa 1,8 meter beneden het maaiveld te liggen. De nieuwe verbinding zorgt ervoor dat de capaciteit van het elektriciteitsnetwerk tussen Eindhoven Oost en Maarheeze wordt vergroot.

2.4 Aanleg van een ondergrondse verbinding

De netversterking bestaat uit de aanleg van een ondergrondse 150 kV-kabelverbinding, bestaande uit één circuit tussen de 150 kV-stations EHVO en MHZ. De bestaande bovengrondse hoogspanningsverbinding tussen de stations EHVO en MHZ blijft daarbij gehandhaafd. In Figuur 2-2 is de ligging van stations EHVO en MHZ met de bestaande hoogspanningsverbindingen opgenomen.



Figuur 2-2: Ligging Hoogspanningsstation Eindhoven Oost en Maarheeze, en bestaande bovengrondse 150kV en 380kV hoogspanningsverbindingen

2.4.1 Open ontgraving en/of boring

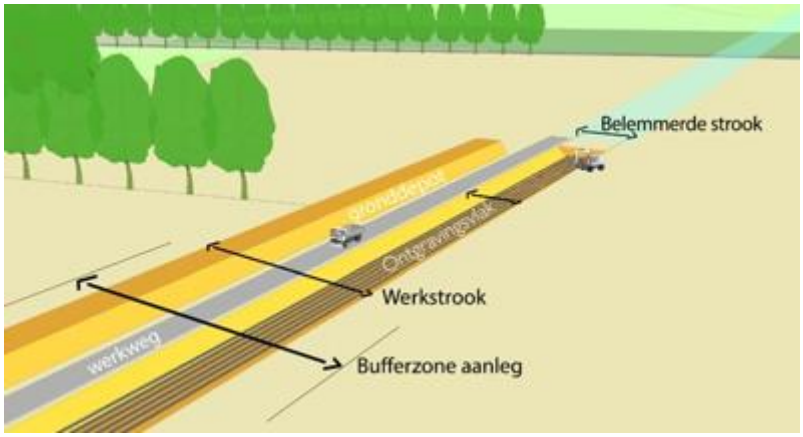
De aanleg van een kabelverbinding vindt in de regel plaats op twee manieren: via een open ontgraving of via een gestuurde boring. In de plan-MER-fase wordt bij het kruisen van de meeste belemmeringen uitgegaan van een open ontgraving. Dit is het uitgangspunt bij de effectbeoordeling. Bij sommige belemmeringen wordt op voorhand al gekozen voor een HDD. Onderstaande tabel toont per soort belemmering de gekozen aanlegmethode:

Tabel 2.1 | Aanleg methode per belemmering

Belemmering	Open ontgraving of HDD
Spoor	HDD
Doorgaande weg (geasfalteerd)	Persing
Waterweg	HDD
Natura 2000-gebied	HDD
NNB-gebied	HDD

Open ontgraving

Bij een kabelverbinding wordt zo veel mogelijk gewerkt met open ontgraving. Dit betekent dat er een sleuf wordt gegraven waarin de hoogspanningsverbinding (de kabel) wordt aangelegd. Voor de aanvraag van de werkzaamheden worden nadere afspraken gemaakt met de rechthebbenden over de aanleg van het werkterrein. Bij het inrichten van het werkterrein wordt eerst de teelaarde van de gehele werkstrook verwijderd en in depot gezet. Vervolgens worden de benodigde bouwwegen aangelegd en wordt de sleuf ontgraven. De verschillende grondlagen worden hierbij gescheiden en langs de sleuf in depot gezet. Om ervoor te zorgen dat de verbinding in droge omstandigheden wordt aangelegd, is vaak bemaling en afvoer van het grondwater nodig. Afhankelijk van de lokale omstandigheden, kan het voorkomen dat bemaling al plaatsvindt voordat er gegraven wordt. In agrarisch gebied worden kabels op een minimale diepte van 1,80 m onder maaiveld aangelegd en in bebouwd gebied op een minimale diepte van 1,20 meter onder maaiveld. Het verschil in aan te leggen diepte heeft te maken met het grondgebruik. In agrarische gebieden moet de grond namelijk bewerkt kunnen worden. Hierdoor liggen de kabels in deze gebieden dieper. De daadwerkelijk te ontgraven diepte van de sleuf is vaak enkele tientallen centimeters dieper dan de aanlegdiepte van de kabels. Dit omdat de kabels op een stabiel en schoon zandbed moeten worden aangelegd. Nadat de kabels op het zandbed zijn aangelegd, wordt er ook rondom de kabels schoon zand aangebracht. De geleiding van zand zorgt ervoor dat oververhitting en daarmee schade aan de kabels voorkomen wordt. Hoeveel zand moet worden aangebracht, is afhankelijk van de samenstelling van de bodem. Op veen- en kleigronden zijn over het algemeen meer maatregelen nodig om de grond geschikt te maken voor hoogspanningskabels dan in zandgronden.

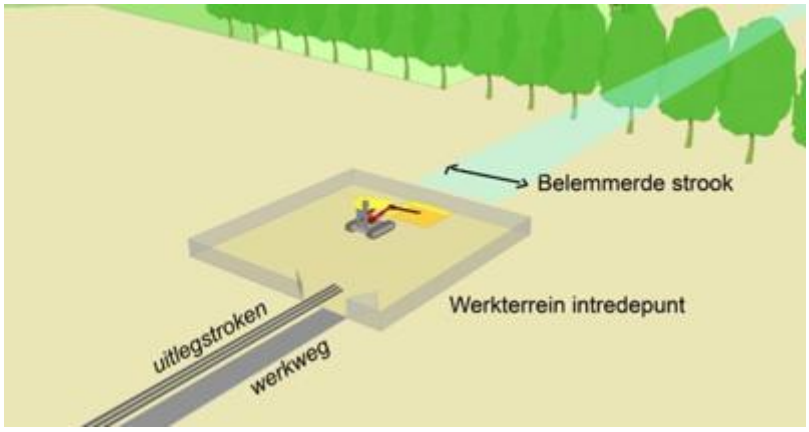


Figuur 2-3: Visualisatie van een open ontgraving

Gestuurde boring/HDD (Horizontal Directional Drilling)

In situaties waarin open ontgraving niet mogelijk of erg bezwaarlijk is, wordt gebruik gemaakt van HDD. Dit gebeurt onder andere bij kruisingen van (snel)wegen, waterwegen en spoorwegen. Met een HDD kunnen kabels tot een diepte van circa 25 meter onder maaiveld worden aangelegd. De exacte diepte van de boring is afhankelijk van de bodemopbouw ter plaatse van een boring. De maximale lengte van een HDD bedraagt momenteel ongeveer 1200 meter. Bij het intrede- en uittredepunt van de boring wordt een werkterrein ingericht. Ook hier wordt de teelaarde afgegraven en in depot weggezet. De booropstelling wordt opgesteld bij het intredepunt van de boring.

De grootte van een booropstelling is afhankelijk van de lengte van de boring en de diameter van het boorgat. Vervolgens wordt er een startput gegraven. In eerste instantie wordt per circuit een zogenaamde proefboring gemaakt. Daarna wordt het boorgat groot genoeg gemaakt voor de aanleg van de kabelverbinding. Bij het uittredepunt worden de mantelbuizen uitgelegd. Nadat het boorgat ruim genoeg is, worden eerst mantelbuizen vanaf het uittredepunt richting het intredepunt het boorgat ingetrokken. Deze mantelbuizen worden gevuld met water en naderhand worden de kabels getrokken. Voor het uitvoeren van boringen is enkel bemaling nodig bij de in- en uittredepunten.



Figuur 2-4: Visualisatie van een HDD

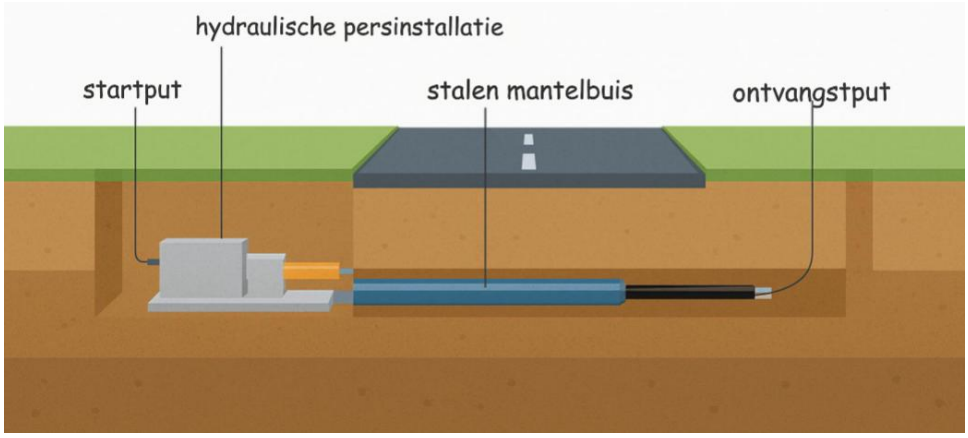
Persing (microtunneling)

Wanneer een ondergrondse 150 kV-verbinding een relatief smalle geasfalteerde weg moet kruisen, wordt vaak gekozen voor een persing. Dit is een sleufloze techniek, waarbij een stalen mantelbuis met hydraulische kracht door de ondergrond wordt gedrukt. Het grote voordeel hiervan is dat de weg gedurende de werkzaamheden volledig toegankelijk blijft en dat de wegconstructie zelf niet hoeft te worden opengebroken. De methode is efficiënt, compact en technisch betrouwbaar voor korte kruisingen.

De werkzaamheden beginnen met het inrichten van een werkterrein aan één zijde van de weg. Hier wordt een startput gegraven waarin voldoende werkruimte ontstaat voor zowel de hydraulische persinstallatie als het uitlijnen van de mantelbuis. De teelaarde wordt zorgvuldig verwijderd en opgeslagen, waarna de persopstelling in de put wordt geplaatst. Vanuit deze put wordt de stalen buis horizontaal in de richting van de overzijde van de weg in de bodem gedrukt. Tijdens het persen verzamelt grond zich in de buis; deze wordt regelmatig verwijderd, zodat de doorgang vrij blijft en het persen zonder weerstand kan doorgaan.

Aan de andere kant van de weg wordt, indien nodig, een ontvangstput gegraven. Bij zeer korte kruisingen is het mogelijk dat de buis direct aan maaiveld uitkomt en geen aparte put nodig is. Zodra de mantelbuis volledig is geperst, wordt deze schoongemaakt en voorbereid voor de uiteindelijke kabels. In de buis worden kunststof geleidingskokers geplaatst of worden de kabels rechtstreeks ingetrokken. Daarna worden beide putten opnieuw aangevuld en teruggebracht naar hun oorspronkelijke staat.

Een persing is vooral geschikt voor korte kruisingen van beperkte lengte (max. lengte circa 30 m tot 40 m), zoals dorpswegen, fietspaden of erfontsluitingswegen. Omdat de techniek minder complex is dan een HDD maar wel sleufloos kan worden uitgevoerd, vormt zij een praktische oplossing op locaties waar open ontgraving tot te grote hinder zou leiden. De mantelbuis biedt bovendien voldoende bescherming tijdens de aanleg én bij toekomstig beheer, doordat deze als stevige doorgang fungeert waarin de hoogspannings-kabels veilig liggen.



Figuur 2-5: Visualisatie van een persing (microtunneling)

Nieuw te ontwikkelen techniek: Inploegen

TenneT ontwikkelt momenteel een nieuwe sleufloze aanlegmethode die bekendstaat als inploegen. Deze techniek is erop gericht om de impact op de omgeving verder te beperken door kabels zonder traditionele

ontgraving in de bodem te brengen. Bij inploegen wordt gebruikgemaakt van een robuuste ploegconstructie die over het maaiveld wordt voortgetrokken. Aan deze constructie bevindt zich een verticale ploegschaar die de bodem tijdelijk opent, terwijl een kabel- of mantelbuis direct achter de schaar in de grond wordt geleid. De grond sluit zich vervolgens vanzelf door het natuurlijke herstelvermogen van de bodemstructuur, waardoor slechts een smalle strook aan de oppervlakte zichtbaar blijft.

Inploegen is vooral bedoeld voor uniforme en goed doorlatende zandbodems, bijvoorbeeld in agrarisch gebied. Omdat er nauwelijks sprake is van grondverzet, vermindert deze techniek de hoeveelheid transport-bewegingen aanzienlijk en kan de aanleg veel sneller plaatsvinden dan bij open ontgraven. Tegelijkertijd is de methode nog in ontwikkeling, waardoor de inzetbaarheid per locatie zorgvuldig moet worden beoordeeld, onder andere op basis van bodemopbouw, grondwaterstand en de nodige technische beschermingsmaatregelen voor hoogspanningskabels.

TenneT doet momenteel onderzoek naar de haalbaarheid van inploegen waarbij deze techniek niet overal toepasbaar en uitvoerbaar is. Ploegen wordt als optie opengehouden maar wordt in de besluitvorming niet van uitgegaan. Om deze reden wordt er bij de term sleufloos, in de huidige planvorming van dit project, uitgegaan van mitigerende gestuurde boring of persing.

2.4.2 Bijkomende werken

Moffen

Een kabelverbinding bestaat uit verschillende kabelstukken. De kabel wordt per kabelhaspel aangeleverd. Afhankelijk van de bodemgesteldheid, het waterpeilniveau en andere technische specificaties, kan de lengte van een kabel op een kabelhaspel variëren. De kabels worden aan elkaar gemonteerd door het aan elkaar ‘lassen’ van de verbinding met zogenaamde moffen.

Meetpunten

Om noodzakelijk onderhoud te plegen en de leveringszekerheid van de kabelverbinding te garanderen, moeten er meetpunten worden ingericht. Deze meetpunten zijn vaak rondom mofputten gesitueerd en bestaan vaak uit een put met deksel of onderhoudskast. Daar worden op gezette tijden de weerstanden van de verbinding of storingen in het netwerk gemeten. TenneT plaatst deze meetpunten zoveel mogelijk op openbare grond. Enerzijds vanwege de makkelijke toegang en anderzijds om cultuurgronden zoveel mogelijk te ontzien van obstakels. Als het technisch niet mogelijk is om het meetpunt op openbare grond te plaatsen, dan wordt deze, in overleg met de rechthebbenden, op een perceel cultuurgrond geplaatst.

2.4.3 Werkzaamheden om hinder en schade te beperken of voorkomen

Bij aanleg en het beheer van hoogspanningsverbindingen is het uitgangspunt om zo min mogelijk hinder en schade te veroorzaken.

Zettingen

Het transport en de aan- en afvoer van grond en materiaal gaan over de bouwweg binnen de werkstrook. Hierdoor kunnen er zettingen optreden. Zetting is het proces waar grond onder invloed van een belasting

wordt samengedrukt. Om zettingen te minimaliseren, wordt het transport van grond over de bouwweg met materieel uitgevoerd dat geschikt is voor landbouwkundige bewerkingen. Als grote zettingen worden verwacht, dan worden het transport en de bouwweg daarop aangepast. Ook kunnen zettingen optreden door het in het depot zetten van de teelaarde en/of andere grondlagen. Indien in landbouwgronden na de aanleg van de kabel zettingen optreden, kunnen deze worden hersteld door het egaliseren en ophogen van het maaiveld zodat het perceel weer goed bewerkbaar is. Daarnaast kan de teellaag worden hersteld of aangevuld om de agrarische gebruikswaarde te behouden. Waar nodig, kunnen lokale drainage-aanpassingen worden uitgevoerd om de bodemstructuur en waterhuishouding te herstellen. Eventuele herstelmaatregelen worden afgestemd op het bestaande landgebruik.

Zetting, of het herstellen van zettingen door ophoging, kan invloed hebben op mogelijk aanwezige archeologische waarden. Echter, in het plangebied is voornamelijk sprake van zandgebieden, die doorgaans niet zettingsgevoelig zijn. De enige zones waar hier sprake van zou kunnen zijn, is in de beekdalen. Hier worden echter ook geen bewoningssporen verwacht, slechts toevalsvondsten, zoals aan water gerelateerde beschoeiingen, visnetten/fuiken, etc. Hiermee zal de invloed op archeologische waarden beperkt zijn. Indien er toch archeologische waarden in het geding komen door zettingen van werkwegen of gronddepots, zullen de archeologische waarden door middel van mitigerende maatregelen behouden worden (ex-situ behoud).

Ontwatering percelen
TenneT zorgt er altijd voor dat de waterhuishouding op percelen gewaarborgd blijft. Bij kruisingen met watergangen worden bruggen of dammen geplaatst. Om de afvoer van water niet te belemmeren, worden, waar nodig, duikers toegepast. Verder zijn de werkzaamheden erop gericht om schade aan waterkeringen of oevers zoveel mogelijk te beperken.

Drainage
Tijdens de aanleg van een kabelverbinding bestaat het risico dat drainages verstoord worden. Als dit het geval is, dan herstelt en/of vervangt TenneT de drainages zodat de afwatering op percelen zowel tijdens als na de uitvoering gewaarborgd blijft. De manier waarop herstel of vervanging plaatsvindt, staat beschreven in een op maat gemaakt ‘drainage herstelplan’ dat met de betrokkenen wordt besproken.

Plantenziekten, plagen en onkruid
Bij werkzaamheden in agrarisch gebied wordt op landbouwpercelen onderzoek gedaan naar de mogelijke aanwezigheid van bodemgebonden plantenziekten, plagen en onkruiden om de verspreiding hiervan bij de uitvoering van werkzaamheden te voorkomen. Om de verspreiding van schadelijke organismen (zowel quarantaine- als niet-quarantaine organismen) te voorkomen, hanteert TenneT verschillende maatregelen bij het betreden van een perceel en tijdens het ontgraven van de teelaarde, zoals het tegengaan van het verstuiven van grond, het schoonmaken van materiaal voordat een perceel wordt betreden, etc.

2.4.4 Veiligheidseisen en beperkingen voor ander gebruik

Beschadigingen aan een ondergrondse hoogspanningskabel kunnen gevaarlijk zijn voor mens en dier. Als bijvoorbeeld een werktuig een ondergrondse hoogspanningskabel beschadigt, kan overslag plaatsvinden met dodelijke elektrocutie tot gevolg. Voor de volgende activiteiten gelden beperkingen ter plaatse van de

belemmerende strook (hiermee wordt de strook grond direct boven en aan weerszijden van de kabelverbinding bedoeld):

- het wijzigen van het maaiveldniveau;
- het aanbrengen van een gesloten verharding;
- het indrijven van voorwerpen in de grond, onder andere damwanden, (hei)palen, boorpalen en beschoeiing;
- het opslaan van grond en/of materialen;
- het planten van diepwortelende beplanting of bomen;
- het belemmeren van de toegankelijkheid van het hoogspanningstracé;
- het oprichten of uitbreiden van een bouwwerk, zoals opstallen, funderingen, kabel- en leidingenwerken (boringen), verhardingen, lichtmasten, reclameborden, bewegwijzering en ander straatmeubilair;
- het wijzigen van het waterstandniveau;
- het aanbrengen van kabels en leidingen;
- het aanleggen van watergangen;
- het verrichten van ontgravingen;
- het gebruiken van mechanische graafwerktuigen;

- het verwijderen van de kabelbeschermingsplaten boven het kabelbed.
- het plaatsen van zware voertuigen of delen daarvan op het kabelbed dan wel transport over het kabelbed;
- het verbranden van tuinvuil of ander materiaal in de open lucht.

2.4.5 Voorzorgbeleid magneetvelden

Bij de aanleg en exploitatie van elektriciteitsinfrastructuur wordt rekening gehouden met mogelijke effecten van elektromagnetische velden op de gezondheid. Dit wordt gedaan door middel van een voorzorgbeleid dat is opgesteld naar aanleiding van rapporten uit 2018 en 2022 van de Gezondheidsraad. Hierin wordt geconcludeerd dat er aanwijzingen zijn voor een oorzakelijk verband tussen magneetvelden en leukemie. Het wetenschappelijk bewijs is echter onvoldoende om te spreken over een waarschijnlijk of bewezen oorzakelijk verband, aldus de Gezondheidsraad.

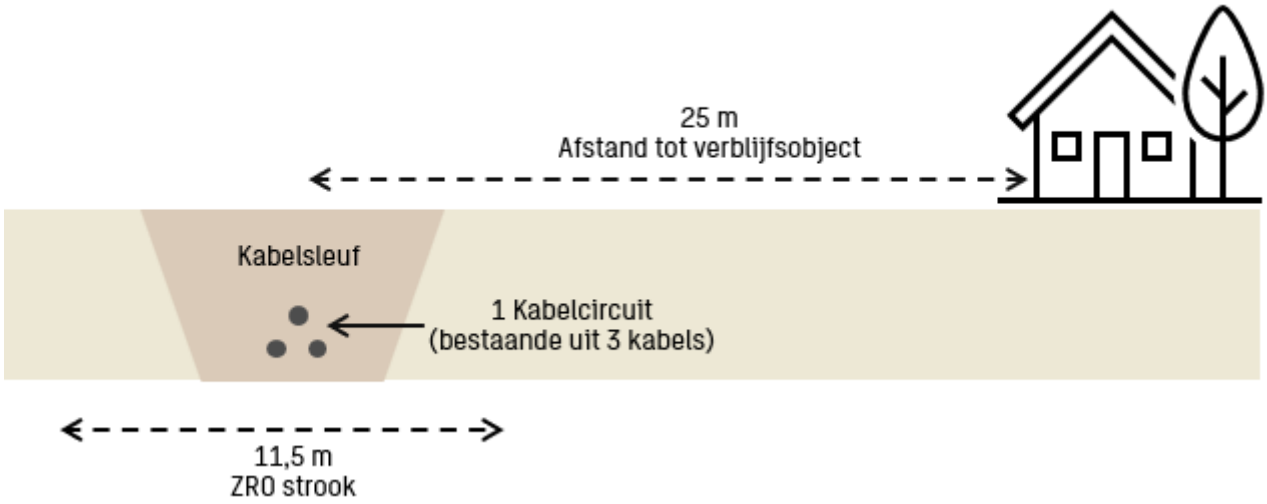
Omdat sprake is van een onzekere oorzaak, is sprake van voorzorgbeleid. Dit beleid is erop gericht om ‘uit voorzorg’ maatregelen te treffen waardoor het aantal mensen dat aan magneetvelden blootgesteld wordt, wordt beperkt. Mocht in de toekomst blijken dat magneetvelden (die samenhangen met de elektriciteits-infrastructuur) inderdaad tot leukemie kunnen leiden, dan is door het voorzorgbeleid het aantal mensen dat blootgesteld is aan magneetvelden, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, beperkt.

Het voorzorgbeleid is met name gericht op blootstelling aan magneetvelden boven 0,4 microtesla (µT) bij nieuwe situaties. Deze waarde is geen veiligheidsnorm, maar een voorzorgwaarde die wordt gehanteerd bij ruimtelijke afwegingen. De uitvoering van het voorzorgbeleid bestaat hoofdzakelijk uit het treffen van proportionele bronmaatregelen bij kabelverbindingen, zoals:

- fasen optimalisatie (dat wil zeggen: het op een bepaalde wijze positioneren van de elektriciteitsdraden ten opzichte van elkaar);

- het in driehoeksformatie leggen van kabels of toepassen van driefasenkabels;
- een voorzorgsmaatregel waarbij er zo veel als mogelijk een minimale afstand van 25 m wordt aangehouden tussen de kabelverbinding en langdurige verblijfslocaties.

Daarnaast wordt gestreefd naar het zoveel mogelijk vermijden van langdurige verblijfslocaties binnen de zone waar het jaargemiddelde magneetveld hoger kan zijn dan 0,4 (µT). Binnen dit project wordt de kabel en de bijbehorende ZRO-strook zo geplaatst dat er zich geen langdurige verblijfslocaties binnen de ZRO-strook van 11,5m breed bevinden. Hiermee komen er geen gevoelige of langdurige verblijfslocaties te liggen binnen de zone waarop het voorzorgbeleid is gericht en wordt voldaan aan het voorzorgbeleid ten aanzien van magneetvelden. In de tracering van de kabelverbinding wordt als bronmaatregel 25 meter afstand gehouden tot langdurige verblijfsobjecten. Door deze wijze toe te passen neemt TenneT maatregelen waardoor langdurige verblijfslocaties binnen de ZRO-strook niet mogelijk zijn.



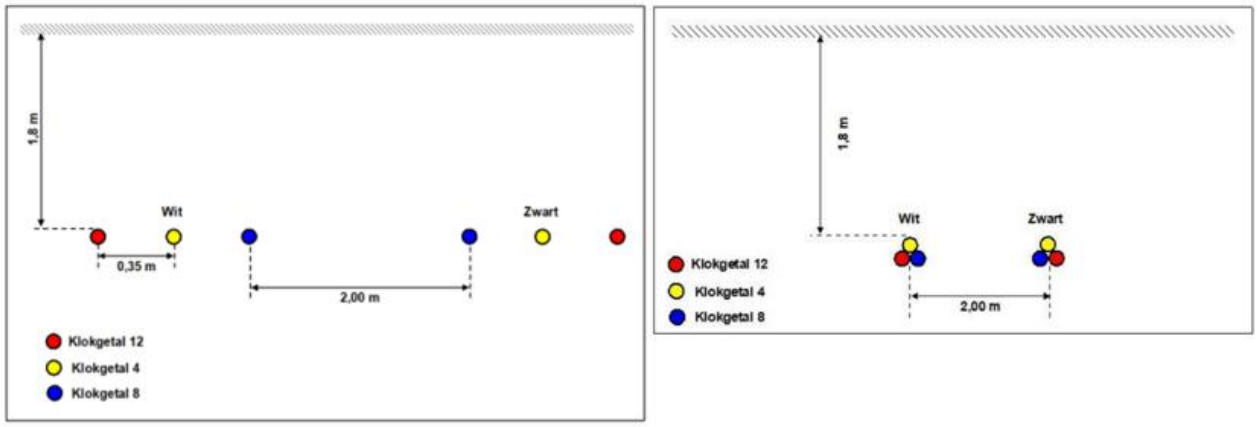
Figuur 2-6 Toelichting ligging ZRO strook & afstand verblijfsobject

Faseoptimalisatie
Het toepassen van faseoptimalisatie is mogelijk bij een wisselstroomsysteem, zoals dat in het grootste deel van het Nederlandse elektriciteitsnetwerk wordt toegepast. Een wisselstroomsysteem bestaat uit drie verschillende fasegeleiders waarin de stroom elke seconde 50 keer sinusvormig toe- en afneemt (50 Hz).

Ook de magneetvelden nemen daarom toe en af over de tijd met een frequentie van 50 Hz. Door de fasen van verschillende circuits op elkaar af te stemmen, treden de maxima van de magneetvelden die beide circuits veroorzaken niet tegelijkertijd op. Hierdoor wordt de breedte van de magneetveldzone gereduceerd.

Driehoeksformatie
Nieuwe verbindingen met een spanningsniveau van 150/110 kV worden standaard in driehoeksformatie gelegd. In elke specifieke situatie moet gecontroleerd worden of driehoeksformatie daadwerkelijk toepasbaar is. Indien de stroomsterkte te hoog is door een zware belasting (veel vermogenstransport) van de kabel

en/of de bodem een relatief hoge thermische weerstand heeft of klei/veen betreft, kan een driehoeksformatie in een onacceptabel hoge warmteontwikkeling resulteren. De kabels dienen dan meer ruimte te hebben om de warmte kwijt te kunnen dan dat het geval is in een driehoeksformatie. Middels berekeningen moet uiteindelijk worden ingeschat of de driehoeksformatie kan worden toegepast of niet.



Figuur 2-7: Driefasen systeem, in rechterafbeelding gelegd in driehoeksformatie

2.5 Bestaande bovengrondse 150 kV-verbinding

De bestaande verbinding betreft een bovengrondse 150 kV-verbinding. Voor een betrouwbaar elektriciteitsnet zijn zowel de bestaande bovengrondse als nieuwe ondergrondse verbinding benodigd. Het ondergronds brengen van deze verbinding wordt momenteel beschouwd als geen realistische optie. Dit oordeel is gebaseerd op het feit dat de huidige bovengrondse hoogspanningsverbinding nog niet aan het einde van zijn levensduur is. De kabels en ondersteunende infrastructuur verkeren in een dusdanige staat dat vervanging door middel van ondergrondse aanleg niet noodzakelijk is op dit moment. Het behoud van de huidige bovengrondse verbinding bespaart aanzienlijke kosten en tijd en vermindert het risico op technische complicaties. TenneT is als partij verplicht sober en doelmatig om te gaan met uitgaven en behoudt zodoende, waar mogelijk, zijn assets. Tevens zouden de werkzaamheden zorgen voor een negatief ecologische impact en overlast voor omwonenden in de omgeving.

De combinatie van de goede staat van de huidige bovengrondse verbinding, de bespaarde kosten en tijd en de vermeden technische uitdagingen, de relatief lage ecologische impact ten opzichte van een compleet nieuwe ondergrondse verbinding en de beperkte overlast leidt tot de conclusie dat het ondergronds brengen van deze verbinding op dit moment niet een efficiënte of noodzakelijke keuze is. Het behoud van de bestaande bovengrondse verbinding is daarom de meest afgewogen en duurzame optie.

2.6 Relatie met andere projecten

Dit project over de nieuw aan te leggen ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding tussen Eindhoven Oost en Maarheeze heeft raakvlakken met andere projecten.

2.6.1 Projecten TenneT

De raakvlakprojecten met projecten van TenneT zijn:

- **Uitbreiding hoogspanningsstation Eindhoven – Oost**

- **Uitbreiding hoogspanningsstation Maarheeze**
- **Netuitbreiding 380 kV Maasbracht – Eindhoven**

De ontwikkelingen bij de stations Eindhoven Oost en Maarheeze worden in het plan-MER beschouwd als autonome ontwikkelingen. Deze ontwikkelingen bepalen het referentiekader waartegen de alternatieven voor dit project worden beoordeeld, maar hebben geen onderscheidende invloed op de afweging tussen de onderzochte alternatieven. De specifieke milieueffecten van de aanleg en inpassing van het project, in relatie tot de stations, worden in een volgend project-MER nader onderzocht en uitgewerkt.

Er worden voor de verbinding Eindhoven Oost – Maasbracht en de bovengenoemde projecten afzonderlijke procedures doorlopen. Binnen deze procedures zijn nog geen ruimtelijke besluiten genomen waardoor deze projecten niet meegenomen worden als referentiesituatie.

TenneT heeft ervoor gekozen om voor de drie nader toegelichte projecten; de opwaardering van twee hoogspanningsstations en een nieuwe bovengrondse 380kV hoogspanningsverbinding, apart bestuurlijke toestemmingen aan te vragen. Voor de onderbouwing van het besluit over de kabelverbinding heeft dit het volgende voordeel:

- Het tracé van de kabel is niet afhankelijk van ontwikkelingen op de stations. Het voorkeursbesluit over het tracé kan worden gebaseerd op een vergelijking van de milieueffecten van de tracés, zonder de milieueffecten van de stations te beschouwen.
- De aanwezigheid van geschikte stations om op aan te sluiten, wordt daarbij opgevat als een autonome ontwikkeling die de referentiesituatie mede bepaalt.

De aansluiting van de kabelverbinding op de stations, de zogenaamde inlussing, is een technische uitdaging en de uitvoering ervan heeft gevolgen voor het milieu. Wellicht zijn er meerdere opties te beschouwen. TenneT kiest ervoor om besluitvorming hierover na de planuitwerkingsfase aan het bevoegde gezag voor te leggen. De informatie over de gevolgen voor het milieu worden beschreven in het project-MER. De effecten van de inlussing en die van de stations (referentiesituatie) worden dan gecumuleerd.

Uitbreiding hoogspanningsstation Eindhoven – Oost
TenneT werkt samen met Enexis aan de uitbreiding van het hoogspanningsstation Eindhoven Oost. Deze uitbreiding is noodzakelijk vanwege de groeiende opwekking en het gebruik van elektriciteit in de regio, onder andere door zonneparken, windturbines, elektrische voertuigen en warmtepompen. Daarnaast leveren huishoudens steeds vaker stroom terug via zonnepanelen. Om te voorkomen dat er problemen ontstaan op het elektriciteitsnet, werkt TenneT samen met Enexis aan een toekomst-bestendig net. De procedure voor de uitbreiding van het hoogspanningsstation Eindhoven-Oost richt zich op de bouw en infrastructuur van het hoogspanningsstation zelf. Hierbij worden de lokale effecten, zoals geluidshinder, visuele impact en overige milieutechnische aspecten van het station onderzocht.

Uitbreiding hoogspanningsstation Maarheeze
De procedure voor het hoogspanningsstation Maarheeze richt zich op de uitbreiding en modernisering van

het station, zodat het station geschikt wordt gemaakt voor de aansluiting van de nieuwe ondergrondse 150 kV-verbinding tussen Eindhoven Oost en Maarheeze. Binnen deze procedure worden de station aanpassingen en de daarbij behorende milieueffecten onderzocht, zoals effecten op geluid, landschap, waterhuishouding, natuur en de directe leefomgeving. De procedure staat los van de tracéprocedure voor de nieuwe kabelverbinding, waarin de ligging van de ondergrondse verbinding en de effecten langs het tracé worden beoordeeld.

Netuitbreiding 380 kV Maasbracht – Eindhoven
De procedure voor de verbinding Eindhoven Oost – Maasbracht richt zich specifiek op de aanleg van 380kV een hoogspanningsverbinding tussen Eindhoven Oost en Maasbracht. Hierbij wordt de impact van het tracé op de omgeving beoordeeld, zoals ruimtebeslag, impact op natuurgebieden en mogelijke verstoring van woongebieden.

2.6.2 Overige ontwikkelingen

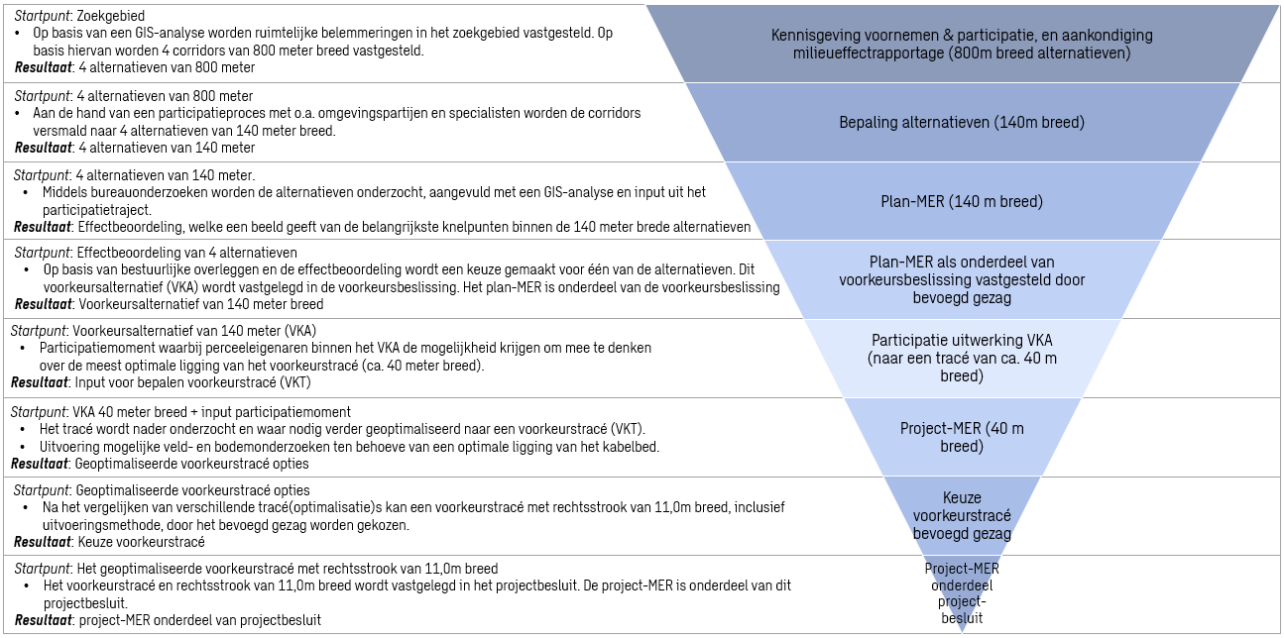
In plan-MER deel B worden diverse autonome ontwikkelingen beschreven. Dit betreft projecten en ontwikkelingen van derden (niet zijnde TenneT) die op dit moment nog niet zijn gerealiseerd, maar waarvoor de benodigde planologische besluitvorming reeds heeft plaatsgevonden of die planologisch mogelijk zijn. In de milieubeoordeling wordt ervan uitgegaan dat deze ontwikkelingen binnen de beschouwde planperiode worden uitgevoerd.

Daarnaast wordt in plan-MER deel B een referentiesituatie beschreven. Deze referentiesituatie vormt de basis voor de effectbeoordeling en gaat ervan uit dat de autonome ontwikkelingen reeds zijn gerealiseerd.

In de IEA worden tevens verschillende raakvlakprojecten beschreven. Deze projecten hebben een functionele of ruimtelijke samenhang met het voorliggende project. Voor deze raakvlakprojecten wordt ervan uitgegaan dat zij na realisatie van het voorliggende project worden uitgevoerd. De mogelijke samenhang en onderlinge beïnvloeding van deze projecten wordt in de beoordeling betrokken.

3. Trechteringsproces: van zoekgebied naar alternatieven

Met de projectprocedure worden diverse procedurestappen doorlopen. Gedurende deze stappen wordt van het onderzoeksgebied (zie Figuur 2-1) naar een definitieve belemmerende strook van 11,0 m breed tussen de hoogspanningsstations Eindhoven Oost en Maarheeze ten behoeve van de nieuwe 150 kV ondergrondse hoogspanningsverbinding gewerkt. Als het ware wordt er getrechterd van grof naar fijn. Er wordt gestart vanuit een heel zoekgebied, vervolgens worden er mogelijke corridors geïdentificeerd en deze worden steeds smaller gemaakt. Totdat er uiteindelijk één belemmerende strook van 11,0 m breed overblijft. In Figuur 3-1 is dit schematisch weergegeven.



Figuur 3-1,:Trechteringsproces richting projectbesluit

3.1 Uitgangspunten tracering

Ten behoeve van de planprocedure en de milieueffectrapportage heeft netbeheerder TenneT een viertal kansrijke alternatieven verkend. Daarbij is onder andere gezocht naar een aantal onderscheidende routes met betrekking tot de geografische ligging. Bij de tracering van de alternatieven is rekening gehouden met een aantal uitgangspunten en randvoorwaarden, zoals hieronder beschreven. In de volgende paragrafen zijn de voorgestelde alternatieven verder toegelicht. Of een alternatief kansrijk is, wordt beoordeeld aan de hand van een aantal algemene randvoorwaarden en uitgangspunten, zoals hieronder opgesomd.

Randvoorwaarden en uitgangspunten voor de ligging van tracés:

1. Ligging buiten grote concentraties woningen (zowel bestaande locaties als vastgestelde, maar nog niet gerealiseerde plannen).
2. Ligging buiten grote industriegebieden en bedrijventerreinen (zowel bestaande locaties als vastgestelde, maar nog niet gerealiseerde plannen).

3. Geen tracés die voor meer dan 1.200 m (maximale boorafstand) door Natura 2000-gebied lopen.
4. Ligging buiten UNESCO Werelderfgoed.
5. De ligging mag geen invloed hebben op luchthavens wanneer dit niet gemitigeerd kan worden.
6. Ligging buiten militaire terreinen.
7. De ligging mag geen negatieve invloed of belemmering veroorzaken op andere netwerken of objecten in de omgeving (zoals spoor, buisleidingen etc.) wanneer dit niet gemitigeerd kan worden.
8. Het zoveel mogelijk beperken van schade aan bodems en het gebruik hiervan.
9. De verbinding moet goed en veilig bereikbaar zijn voor realisatie, onderhoud en bij calamiteiten/storingen.
10. De verbinding is technisch haalbaar en uitvoerbaar.

Naast de randvoorwaarden, zijn de volgende sturende criteria (voorkeuren) opgesteld waaraan de ligging van een tracé zo goed mogelijk moet voldoen.

Voorkeuren voor de ligging van tracés

1. Zo kort mogelijke route.
2. Zoek zoveel mogelijk bundeling met bestaande infra als bestaande verbindingen, (snel)wegen, waterlopen etc.
3. Zoveel mogelijk langs perceelgrenzen traceren.
4. Vermijd zoveel mogelijk locaties met een extern veiligheidsrisico zoals windturbines en Seveso-inrichtingen[1].
5. Vermijd zoveel mogelijk effecten op milieuaspecten zoals archeologie, cultuurhistorie, natuur en waterkeringen.
6. Vermijd zoveel mogelijk kruisingen met ondergrondse infrastructuur (kabels, pijpleidingen, rioolwater en drinkwater).
7. Rijkswegen, provinciale wegen en spoorwegen (zo veel mogelijk) haaks kruisen.

3.2 Trechteringsproces

Het trechteringsproces volgt de acht stappen zoals weergegeven in Figuur 3-1. Het betreft:

- stap 1: Kennisgeving voornemen & participatie, en aankondiging milieueffectrapportage (800 m brede alternatieven);
- stap 2: Bepaling alternatieven (140 m breed);
- stap 3: Plan-MER (140 m breed);
- stap 4: Plan-MER als onderdeel van voorkeursbeslissing vastgesteld door bevoegd gezag;
- stap 5: Participatie uitwerking VKA (naar een tracé van circa 40 m breed);
- stap 6: Project-MER (40 m breed);
- stap 7: Keuze voorkeurstracé bevoegd gezag;
- stap 8: Project-MER als onderdeel van projectbesluit.

[1] Seveso-inrichtingen zijn bedrijven die werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en daardoor onder streng toezicht staan om de risico's op zware ongevallen te minimaliseren.

3.2.1 Stap 1 Kennisgeving voornemen & participatie en aankondiging milieueffectrapportage (800 m brede alternatieven)

Elke projectprocedure begint met een kennisgeving van het voornemen en een kennisgeving participatie. Deze stappen zijn verplicht. Informatie over het voornemen is in hoofdstuk 1 en het voorstel voor participatie in hoofdstuk 2 van het VenP te vinden. Met de openbare kennisgeving kondigt het bevoegd gezag aan dat een verkenning gestart wordt voor het voornemen. Daarin wordt ook aangegeven dat een m.e.r.-procedure wordt doorlopen.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de aankondiging milieueffectrapportage. Onderdeel van deze kennisgeving milieueffectrapportage is de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De NRD is geïntegreerd in voorliggende aankondiging milieueffectrapportage.

Tijdens het trechteringsproces is het startpunt in deze fase het zoekgebied, zoals weergegeven in Figuur 2-1. Het resultaat waarmee deze fase wordt afgerond, zijn vijf corridors in het zoekgebied van 800 m breed. In paragraaf 3.5 en bijlage 1 is een toelichting gegeven hoe deze corridors tot stand zijn gekomen.

3.2.2 Stap 2: Bepaling alternatieven (140m breed)

In stap 2 en bijlage 2 worden de corridors van 800 m breed versmald naar 140 m breed ten behoeve van het plan-MER. In deze fase wordt een participatieproces ingericht met omgevingspartijen en specialisten om binnen de corridors te komen tot vijf alternatieven van 140 m breed. Daarnaast worden de milieu- en omgevingsaspecten betrokken bij deze versmalling middels een GIS-analyse.

3.2.3 Stap 3: Plan-MER (140 m breed)

Het startpunt van het plan-MER zijn vier alternatieven met een breedte van 140 meter. Deze alternatieven zijn bepaald aan de hand van een GIS-analyse en inspraak vanuit omgevingspartijen en specialisten.

In het plan-MER worden eerst de belemmeringen van de verschillende alternatieven in kaart gebracht om deze vervolgens met elkaar te kunnen vergelijken. Het in kaart brengen van de belemmeringen in het gebied gebeurt door middel van een GIS-Analyse en bureauonderzoeken op het gebied van onder andere milieu, ruimtelijke ordening, niet-gesprongen explosieven (NGE), archeologie en ecologie. Daarna worden de volgende milieu- en omgevingsaspecten meegenomen in het plan-MER: bodem, natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, veiligheid, leefomgeving en gezondheid, gebruiksfuncties, en duurzaamheid. Waar mogelijk, worden ook uitvoeringstechnieken, zoals open ontgraving en HDD, meegenomen in de beschrijving van de effecten van de alternatieven. Tevens worden in het plan-MER ook eventuele knelpunten van de verschillende alternatieven behandeld. Middels een knelpuntenanalyse wordt onderzocht in hoeverre deze knelpunten te mitigeren zijn.

Naast (milieu)aspecten uit het plan-MER, zijn ook aspecten, zoals techniek, toekomstvastheid, draagvlak in de omgeving en kostenaspecten, relevant om mee te nemen in de beoordeling en vergelijking van de alternatieven.

Op basis van de beoordelingsmethodiek, verder toegelicht in hoofdstuk 4, worden de alternatieven beoordeeld. De effectbeoordeling geeft een beeld van de belangrijkste knelpunten binnen de 140 m brede alternatieven.

3.2.4 Stap 4: Plan-MER als onderdeel van voorkeursbeslissing, vastgesteld door bevoegd gezag

In stap 4 wordt door het bevoegd gezag een keuze gemaakt voor één van de alternatieven. Deze keuze wordt gemaakt op basis van de resultaten uit de effectbeoordeling van onder andere het plan-MER en de IEA. Het zogenaamde voorkeursalternatief (VKA) wordt vastgelegd in de voorkeursbeslissing, het plan-MER is onderdeel van de voorkeursbeslissing.

3.2.5 Stap 5: Participatie uitwerking VKA (naar een tracé van circa 40 m breed)

Na het vaststellen van het VKA in de voorkeursbeslissing, wordt een participatiemoment ingepland waarbij perceeleigenaren binnen het VKA de mogelijkheid krijgen om mee te denken over de meeste optimale ligging van een tracé (circa 40 meter breed) binnen het VKA. De breedte van dit tracé komt overeen met de breedte van de werkstrook voor de aanleg van de kabels.

3.2.6 Stap 6: Project-MER (40 m breed)

Het tracé (circa 40 m breed) wordt in het project-MER nader onderzocht en, waar nodig, verder geoptimaliseerd. In deze fase worden, daar waar nodig, ook veld- en bodemonderzoeken uitgevoerd om tot een optimale ligging van het kabelbed te komen. In het project-MER worden verschillende tracé(optimalisatie)s onderzocht en met elkaar vergeleken. Ook worden eventuele uitvoeringsalternatieven beoordeeld en met elkaar vergeleken. Naast (milieu)aspecten uit de project-MER, zijn ook aspecten, zoals techniek, toekomstvastheid, draagvlak in de omgeving en kostenaspecten, relevant om mee te nemen in de beoordeling en vergelijking van tracés en uitvoeringsalternatieven.

3.2.7 Stap 7: Keuze voorkeurstracé bevoegd gezag

Na het vergelijken van verschillende tracés(optimalisatie), kan een ‘voorkeurstracé’ (VKT) door het bevoegd gezag worden gekozen. Het VKT wordt vastgelegd in het projectbesluit.

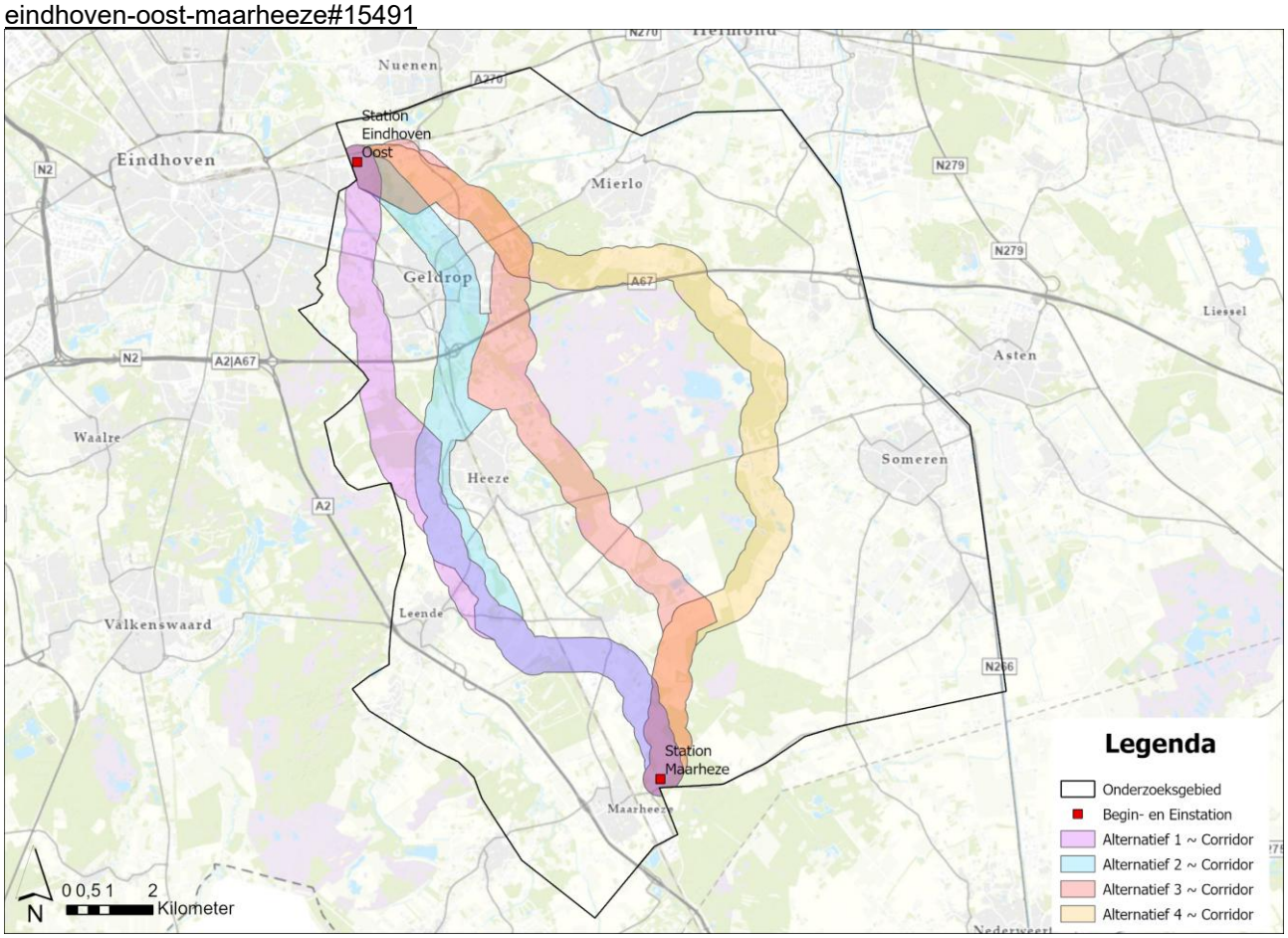
3.2.8 Stap 8: Project-MER als onderdeel van projectbesluit

Het geoptimaliseerde voorkeurstracé van 40 m breed voor de aanlegfase en de belemmerende strook van 11,0 m breed voor de gebruiksfase, een strook waar TenneT voor de aanleg en instandhouding van de hoogspanningsverbinding gebruik van moet kunnen blijven maken, worden vervolgens gevat in een ruimtelijk plan, in dit geval het projectbesluit. Het projectbesluit beschrijft het voornemen, de wijze waarop invulling is gegeven aan participatie, de gemaakte keuzes en afweging van de alternatieven en de maatregelen die worden genomen om de effecten te mitigeren of compenseren (resultaten uit de project-MER). Daarnaast wordt er in het projectbesluit ingezet op een zo integraal mogelijk projectbesluit, waarbij de uitvoeringsbesluiten zo veel als doelmatig worden meegenomen. Verder heeft het projectbesluit als doel het ruimtegebruik (ofwel ruimtebeslag) van het project ruimtelijk/planologisch vast te leggen en zo betrokkenen inzicht te geven of en hoe hun belangen worden geraakt.

3.3 Corridors

3.3.1 Vier corridors

Binnen het zoekgebied zijn op basis van de randvoorwaarden en een analyse van openbare data vier corridors van circa 800 meter breed bepaald. Middels een GIS-analyse en een weerstandsanalyse[2] zijn deze corridors bepaald. Deze corridors zijn het vertrekpunt geweest voor een participatieproces, nader toegelicht in paragraaf 3.6. In onderstaande afbeelding zijn de corridors weergegeven. Onder de afbeelding worden de corridors nader toegelicht. U kunt deze corridors ook bekijken op https://www.tennet.eu/nl/projecten/provincies/noord-brabant/nieuwe-ondergrondse-150-kv-verbinding-eindhoven-oost-maarheeze#15491



Figuur 3-2: Vier corridors

[2] *Met weerstandsanalyse wordt de weg van de minste weerstand onderzocht. De input voor deze analyse is opgehaald op basis van openbare data en gebied specifieke kennis van omgevingspartijen en participanten.*

3.3.2 **Corridor paars**

Deze corridor is voor het grootste deel ten westen van Heeze gelegen. Vanuit Maarheeze loopt het voor enkele kilometers in noordelijke richting waarna deze de spoorlijn kruist. Ter hoogte van Leende vervolgt de corridor in noordelijke richting, waarbij het de A67 kruist en ten westen van Geldrop richting het station Eindhoven Oost loopt. Deze corridor doorkruist daarbij ook het waterwingebied Groote Heide en het DAF-terrein.

3.3.3 **Corridor blauw**

De blauwe corridor loopt tot Heeze gelijk met de paarse corridor. Ten westen van Heeze buigt het in noordelijke richting af en wordt het spoor en de A67 gekruist. Vervolgens loopt de corridor door het centrum Geldrop en het beekdal om vervolgens richting het station van Eindhoven Oost te lopen.

3.3.4 **Corridor rood**

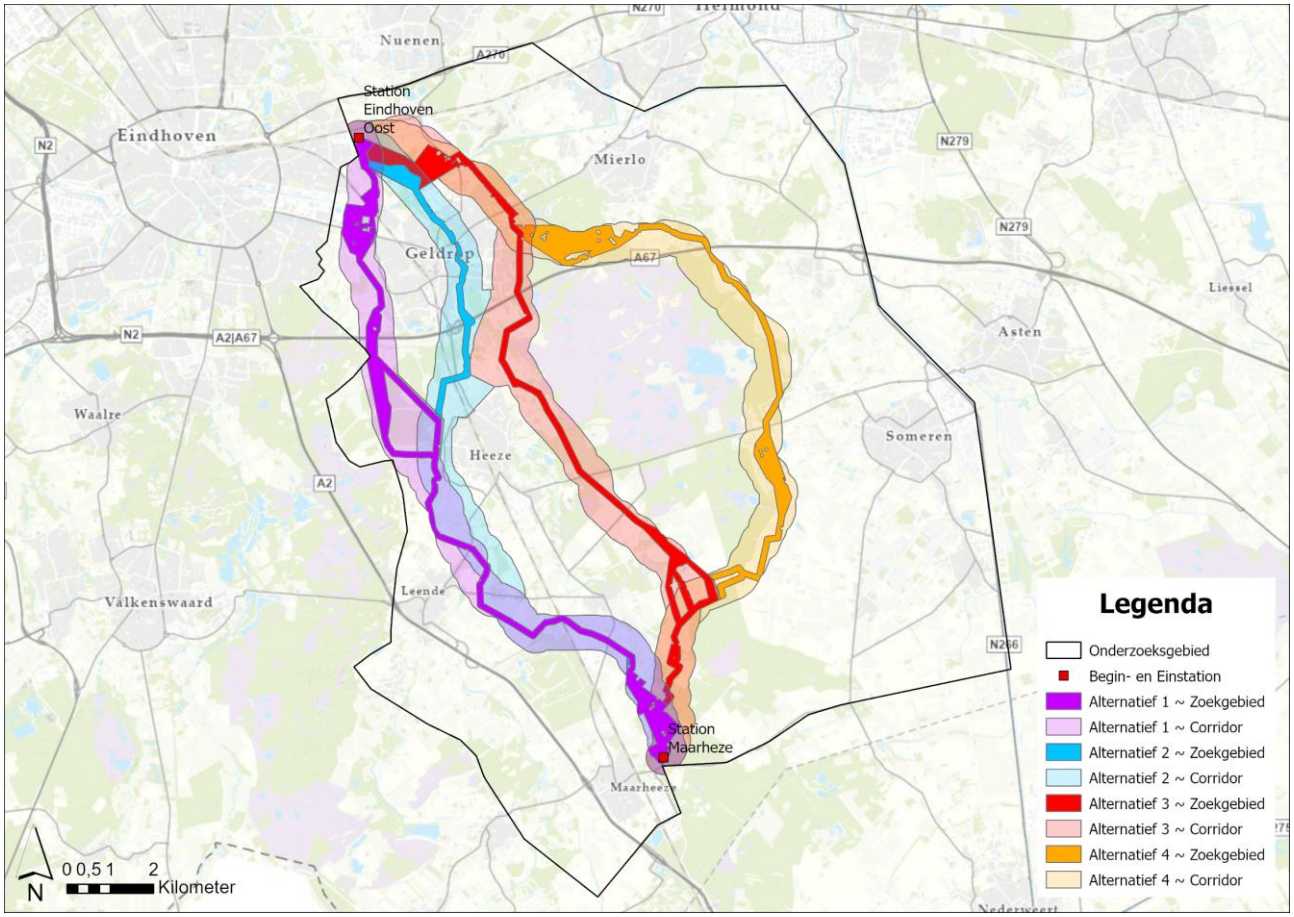
De rode corridor loopt van station Maarheeze in noordelijke richting tot aan de oostkant van Sterksel. Vervolgens loopt deze corridor verder in noordelijke richting langs de oostkant van Heeze. Hierbij blijft de corridor buiten de Strabrechtse heide. Vervolgens kruist het de A67 en loopt deze ten oosten van Geldrop door richting Eeneind en het station Eindhoven Oost.

3.3.5 **Corridor geel**

De gele corridor loopt vanuit station Maarheeze in noordelijke richting tot aan Sterksel. Vervolgens volgt het zijn weg in oostelijke richting van Someren, waarbij het de randen van het natuurgebied de Strabrechtse Heide volgt. Hierbij wordt de A67 gekruist en loopt de corridor ten zuiden van Mierlo voor enkele tijd parallel aan de A67 tot aan Geldrop. Hier loopt de corridor in noordelijke richting verder tot aan station Eindhoven Oost.

3.4 Alternatieven

Het project telt (vooralsnog) vier alternatieven van 140 meter breed, die onderzocht zullen worden in het plan-MER. De alternatieven van 140 meter zijn tot stand gekomen vanuit een versmalling van vier 800 meter brede corridors. In Figuur 3-3 zijn de alternatieven weergegeven. Ook is op te merken dat op diverse stroken de alternatieven nog breder zijn dan 140 meter. Als gevolg van de complexiteit van het gebied en nader te bepalen technische haalbaarheid zijn de alternatieven op sommige locaties breder dan 140 meter. Onderstaand zijn de alternatieven kort beschreven.



Figuur 3-3: Vier 140 meter brede alternatieven binnen de corridors

3.4.1 Alternatief Paars

Vanuit Maarheeze heeft het alternatief een breedte die groter is dan 140 meter. Gezien de toekomstige aansluiting op station Maarheeze, dient de breedte van het alternatief groter gehouden te worden. Het alternatief loopt vervolgens parallel aan de Sterkselse Aa en kruist de spoorlijn, rekening houdende met woningbouw in het gebied. Tot aan het waterwingebied Groote Heide volgt het alternatief diverse perceelsgrenzen en wordt, waar mogelijk, Natuur Netwerk Brabant (NNB) en stedelijke kernen vermeden. Groote Heide betreft een aandachtsgebied, nader beschreven in paragraaf 3.5, waardoor het alternatief splitst en ten noorden van het waterwingebied samen komt. Vervolgens kruist het alternatief de A67 en loopt het in noordelijke richting verder. Het kruist de Gijzenrooise Zegge, waarbij het waar mogelijk perceelsgrenzen volgt en veengebieden en NNB vermijdt. Vervolgens wordt het DAF-terrein gekruist. Dit betreft opnieuw een nader aandachtspunt, gezien de ontwikkelingsopgaves van dit terrein en de technische haalbaarheid van de kruisingen met diverse objecten, zoals een transportleiding van de Gasunie en het Eindhovens kanaal. Het alternatief heeft hierdoor een grotere breedte dan 140 meter. Vervolgens loopt het alternatief naar het station Eindhoven Oost.

3.4.2 Alternatief blauw

Het blauwe alternatief loopt tot Heeze gelijk met het paarse alternatief. Ten westen van Heeze volgt het alternatief perceelsgrenzen in noordelijke richting en wordt het spoor gekruist. Bij de kruising met de A67 wordt in het alternatief rekening gehouden met een mogelijke ontwikkelingen van de rijksweg. Het alternatief is hier voor korte tijd breder dan 140 meter. Na kruising van de A67 bevindt het alternatief zich in het Dommeldal welke door het centrum van Geldrop loopt. Gezien de ruimtebeperkingen, is het tracé op sommige delen smaller dan 140 meter. Net buiten Geldrop kruist het alternatief het Eindhovens Kanaal waarna het voor de kruising van het Dommeldal en NNB een bredere strook dan 140 meter aanhoudt.

3.4.3 Alternatief rood

Het rode alternatief loopt van station Maarheeze in noordelijke richting tot aan de oostkant van Sterksel. Hierbij worden perceelsgrenzen zo veel als mogelijk gevolgd en NNB, waar mogelijk, ontweken. Op enkele locaties is het alternatief breder dan 140 meter, zo ook ten oosten van Sterksel. Hier wordt een visvijver gekruist, waarbij enkele opties voor het optimaal kruisen van deze vijver opengelaten worden. Vervolgens loopt dit alternatief verder in noordelijke richting langs de oostkant van Heeze. Hierbij worden, waar mogelijk, korte doorkruisingen met NNB gemaakt en wordt bebouwing vermeden. Ten noorden van de Somerenseweg loopt het alternatief tussen de Strabrechtse Heide en Heeze in. De kleine Dommel wordt vervolgens twee keer gekruist, gezien de aanwezigheid van het naastgelegen Natura 2000 gebied. Het alternatief kruist het Natura 2000 gebied op twee korte stukken om vervolgens de A67 haaks te kruisen. Ten oosten van Geldrop loopt het alternatief aan de rand van de stad door NNB. Hierbij worden enkele woon-functies in het gebied vermeden. Vanaf de Geldropsweg kan het alternatief meer landelijke percelen volgen tot aan het Eindhovens Kanaal. Bij de kruising van het kanaal en het te ontwikkelen bedrijventerrein Eeneind West wordt een bredere bandbreedte aangehouden dan 140 meter. Gezien de ontwikkelingen in dit gebied en de technische haalbaarheid hiervan, kan het alternatief niet versmald worden naar 140 meter. Vervolgens kruist het alternatief het Dommeldal en landt het bij Station Eindhovens Oost.

3.4.4 Alternatief geel

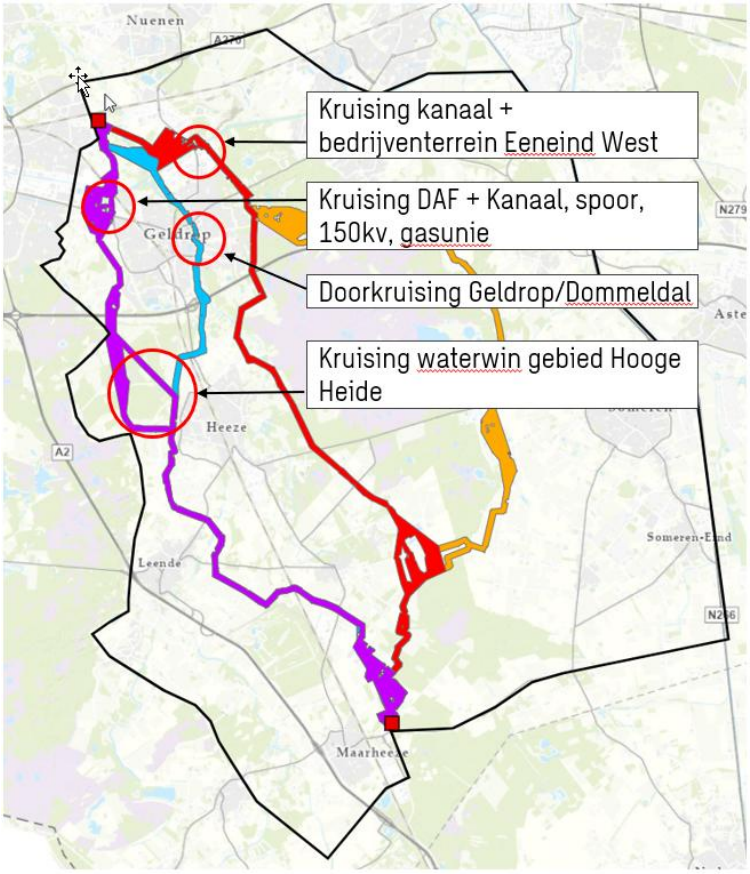
Het gele alternatief loopt vanuit station Maarheeze in noordelijke richting tot aan Sterksel. Vervolgens volgt het zijn weg in oostelijke richting van Someren, waarbij het de randen van de Somerense Heide volgt. Hier worden perceelsgrenzen gevolgd en wordt een opening in het landschap gebruikt om NNB te vermijden. Perceelgrenzen kunnen hier grotendeels gevolgd worden. Vervolgens bereikt het alternatief Golfbaan de Swinkelsche. Bij kruising van de golfbaan wordt een bredere bandbreedte aangehouden om nader uit te zoeken wat de meest optimale kruising met de golfbaan betreft. Vervolgens loopt het alternatief langs de oostkant van de Strabrechtse Heide. Vervolgens wordt de A67 gekruist en vervolgt zijn weg westelijk richting Geldrop. Hier wordt een groot deel natuur gekruist waar door technische haalbaarheid nog geen een 140 meter strook bepaald kan worden. Hierdoor blijft het alternatief op deze locatie breder. Vervolgens volgt het alternatief hetzelfde tracé als het rode alternatief.

3.5 Knelpunten

Zoals beschreven, hebben enkele alternatieven een bredere strook dan 140 meter, gezien de complexiteit van het gebied. Ook zijn er nog een viertal knelpunten gesignaleerd waar uit nader onderzoek moet blijken of doorkruising van het gebied mogelijk is. Deze gebieden zijn weergegeven in Figuur 3-4.

In het paarse alternatief liggen een tweetal knelpunten die nader onderzoek nodig hebben. Dit betreffen de kruising van het waterwingebied Groote Heide en het DAF-terrein. Binnen het waterwingebied Groote Heide ligt een buisleidingsysteem van Brabant Water. Het DAF-terrein, in combinatie met diverse uitdagende kruisingen met onder andere het spoor, Eindhovens kanaal, Gasunie en een bovengrondse 150 kV-verbinding, betreft een ander knelpunt.

Een knelpunt in het rode alternatief betreft de kruising van bedrijventerrein Eeneind West. Door toekomstige bouwplannen van dit terrein en een nabijgelegen transportleiding van de Gasunie dient uit nader onderzoek te blijken op welke wijze de ondergrondse hoogspanningskabel in het gebied geïntegreerd zou kunnen worden met de huidige plannen. Het blauwe alternatief doorkruist het Dommeldal en het centrum van Geldrop. Gezien de ligging van het alternatief in het centrum van Geldrop en het Dommeldal, is er zeer beperkte ruimte voor de aanleg van de ondergrondse kabel.



Figuur 3-4: Knelpuntgebieden

Er is een onderzoek uitgevoerd naar de vier knelpunten, door SGS Roos+Bijl, waarbij het concepttracé is beoordeeld op de volgende raakvlakken: grondgesteldheid, ondergrondse obstakels, vergunningen, bereikbaarheid, uitvoerbaarheid, KLIC (KLIC-gegevens zijn de (digitale) kabel- en leidinginformatie van netbeheerders die je via een KLIC-melding ontvangt om te weten waar ondergrondse kabels en leidingen liggen voordat je gaat graven.) en elektromagnetische velden. Vanuit het onderzoek en de beoordeling van verschillende raakvlakken is per knelpunt een advies gegeven. Dit advies is onderstaand samengevat. Allereerst wordt beoordeeld waarom het een knelpunt is. Vervolgens wordt het proces bekeken. Tot slot wordt het resultaat van het SGS-onderzoek voor elk knelpunt beschreven en advies gegeven.

Knelpunt 1: Dommeldal (doorkruising Geldrop/Dommeldal)

(Waarom)

Het Dommeldal is een aandachtspunt vanwege de sterk wisselende ondergrond (onder andere zand met grind, klei, veen, leem). Deze variatie kan gestuurd boren bemoeilijken, bijvoorbeeld doordat de boorkop bij overgangen tussen bodemlagen anders reageert en de boorrichting minder goed te sturen is. Ook de kruising van de Kleine Dommel vraagt extra aandacht door mogelijke obstakels in de ondergrond.



Figuur 3.5: Knelpunt Dommeldal

(Proces)

Aanvullend bodemonderzoek is nodig om de lokale situatie beter te begrijpen en om te bepalen of aanpassingen in het ontwerp nodig zijn. Vervolgens dient afstemming plaats te vinden met de beheerders en het bevoegd gezag, met name over de kruising van de watergang en de benodigde vergunningen. Tijdens de uitvoering dient rekening gehouden te worden met de aanwezige kabels en leidingen en met de

praktische bereikbaarheid van de werkpunten.

(Resultaat)
Aanvullend grondonderzoek en mogelijke ontwerpaanpassingen zijn nodig om de uitvoering beheersbaar en veilig te laten verlopen. Het tracé wordt naar verwachting uitgevoerd met twee HDD's. Vergunningen en voorwaarden vragen nadrukkelijke aandacht, omdat dit knelpunt mogelijk niet (of alleen onder strikte voorwaarden) vergunbaar is door Waterschap De Dommel.

Knelpunt 2: DAF-terrein (kruising DAF + kanaal, spoor, 150 kV, Gasunie)
(Waarom)
Het DAF-terrein vormt een knelpunt vanwege de complexe infrastructuur en ondergrondse obstakels, zoals explosievenverdachte gebieden, beschoeiingen aan weerszijden van het Eindhovensch kanaal, de spoorlijn Eindhoven-Weert en de nabijheid van een bovengrondse 150 kV-verbinding. Dit maakt het kruisen van het terrein uitdagend bij het ontwerpen en uitvoeren van boorwerkzaamheden.



Figuur 3.6: Indicatieve HDD-locaties

(Proces)
Voor dit knelpunt zijn een tweetal mogelijke boorlijnen onderzocht, een oost en west variant. Aanvullend bodemonderzoek dient te worden uitgevoerd om de bodemopbouw langs de beoogde boorlijn te bevestigen en te bepalen of ontwerpaanpassingen nodig zijn. De huidige informatie wijst op overwegend vast tot zeer vast zand met dunne kleilagen; zulke overgangen kunnen invloed hebben op de stuurbaarheid en de gekozen boorinstellingen.
Daarnaast dient een inventarisatie plaats te vinden van de aanwezige objecten en risico's, op basis van

beheerdata en KLIC-gegevens. Hierbij is specifieke aandacht nodig voor explosievenverdachte zones, beschoeiingen langs het Eindhovensch Kanaal, de spoorlijn Eindhoven – Weert en de nabijgelegen 150 kV-verbinding (inclusief mogelijke funderingen). Op basis hiervan worden boorlijn, diepteligging en boogstralen uitgewerkt, met als doel kruisingen veilig uit te voeren en de kans op incidenten te beperken.

(Resultaat)
De oostelijke variant heeft de voorkeur, omdat deze op het DAF-terrein gunstiger aansluit op eventueel toekomstige plannen op het terrein. Deze variant sluit ook het beste aan bij de belangrijkste eisen van betrokken partijen, al is verdere afstemming en toestemming nog nodig (onder andere vanwege lokale omstandigheden en de aanwezigheid van bomen). In een later stadium wordt nog beoordeeld wat de gevolgen zijn voor bestaande leidingen.

Knelpunt 3: Eindhovens kanaal (kruising kanaal + bedrijventerrein Eeneind West)
(Waarom)
Dit knelpunt betreft de kruising van het Eindhovensch kanaal, een A-water(hoofdwatergang), beheerd door de gemeente Eindhoven, gelegen in de gemeenten Geldrop-Mierlo en Nuenen, Gerwen en Nederwetten. Het gebied rondom het kanaal, met plannen voor de ontwikkeling van bedrijventerrein EeneindWest, bevat complexe bodemgesteldheid en ondergrondse obstakels die het boren uitdagend maken.



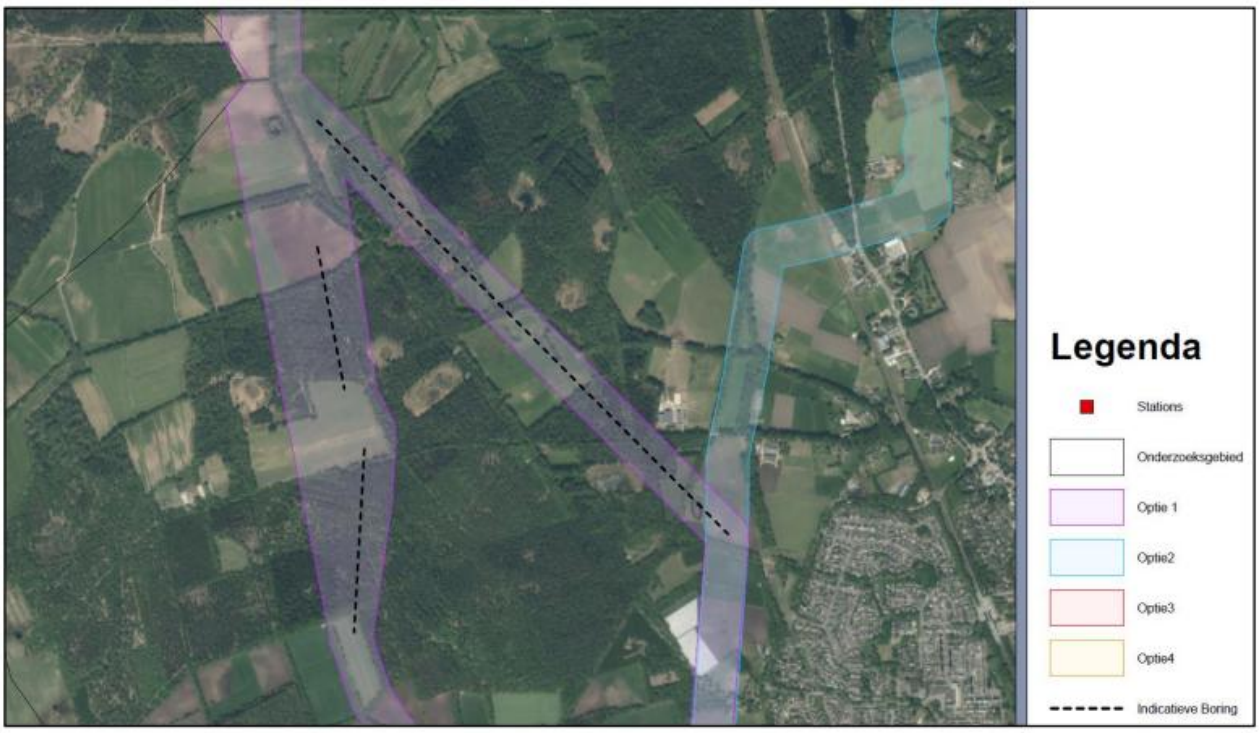
Figuur 3.7: Knelpunt Eindhovensch kanaal

(Proces)
Voor dit knelpunt dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd om de bodem en omstandigheden langs het beoogde tracé goed in beeld te brengen. Op basis daarvan kan worden bepaald of het ontwerp moet worden aangepast en welke aanpak nodig is voor een veilige uitvoering.

Daarnaast dient te worden uitgezocht welke obstakels en bestaande voorzieningen aanwezig zijn, zoals beschoeiingen langs het kanaal en aanwezige kabels en leidingen. Het tracé dient vervolgens zo te worden gekozen dat het buiten het toekomstige bedrijventerrein blijft en toekomstige ontwikkelingen zo min mogelijk belemmert.

(Resultaat)
De kruising van het knelpunt lijkt in principe goed mogelijk, mits het ontwerp wordt afgestemd op de lokale bodem en rekening houdt met de aanwezige obstakels en bestaande leidingen. Het tracé kan zo worden gekozen dat toekomstige plannen in het gebied niet onnodig worden beperkt en dat de werkzaamheden veilig en praktisch uitvoerbaar blijven.
Wel is verdere afstemming met de bevoegde gezagen nodig (onder andere door lokale voorwaarden en aanwezige bomen) en in een later stadium moet nog worden vastgesteld wat de gevolgen zijn voor bestaande stalen leidingen.

Knelpunt 4: Groote Heide (kruising waterwingebied Groote Heide)
(Waarom)
Dit knelpunt is gelegen in gemeente Heeze-Leende en betreft de kruising van bospercelen en een waterwingebied. De complexe bodemgesteldheid en ondergrondse obstakels, evenals vergunningseisen en de beperkte bereikbaarheid van het gebied, vereisen extra aandacht.



Figuur 3.8: Knelpunt Groote Heide

(Proces)
Voor dit knelpunt dient aanvullend onderzoek te worden uitgevoerd en beoordeeld of de beschikbare bodemgegevens voldoende zijn. Uit de bestaande boringen volgt een overwegend zandige bodem met plaatselijk klei- en veenlagen; er dient een zeefanalyse te worden uitgevoerd om te bepalen of de grond geschikt is voor een stabiele boring. Daarnaast dienen bestaande ondergrondse kruisingen (zoals eerder uitgevoerde gestuurde boringen rond de Huisvenseweg) te worden geïnventariseerd en in het ontwerp te worden verwerkt, zodat deze veilig en zonder raakvlakken kunnen worden gepasseerd.

Vervolgens dient de uitvoering praktisch te worden voorbereid, omdat de werkpunten lastig bereikbaar zijn via smalle onverharde paden. Daarbij dient zorgvuldig te worden omgegaan met hagen en andere vegetatie (in overleg). Tot slot dient een risico-inschatting te worden gemaakt en dient voldoende afstand tot bomen en overige obstakels te worden aangehouden.

(Resultaat)
Door de bereikbaarheid slim te organiseren (bijvoorbeeld met lichter materieel) en zorgvuldig om te gaan met groen en bestaande ondergrondse kruisingen, is de uitvoering naar verwachting veilig en haalbaar. Wel blijft nadere afstemming met de bevoegde gezagen nodig en in een later stadium moet nog worden beoordeeld wat de gevolgen zijn voor eventuele bestaande stalen leidingen.

3.6 Alternatieven uit de inspraak en het participatieproces

Benadrukt wordt dat de voorgestelde alternatieven (paragraaf 3.4) tot stand gekomen zijn via twee samenhangende sporen. Enerzijds is een GIS-analyse uitgevoerd, waarbij de relevante milieu- en omgevingsaspecten zijn betrokken. Anderzijds aan de hand van een intensief participatietraject, waarbij perceeleigenaren, omwonenden en andere stakeholders inbreng konden geven in het zoekgebied en de corridors.

Zowel TenneT als de provincie hechten grote waarde aan de inbreng van mogelijke oplossingsrichtingen vanuit het participatieproces met de omgeving. Via de inspraak en participatie zijn verschillende omgevings-partijen in de gelegenheid gesteld om te reageren op de kennisgeving voorgestelde alternatieven of om geheel nieuwe oplossingsrichtingen aan te dragen.

3.7 Nadere uitwerking en vervolgstappen

In voorgaande paragrafen is beschreven hoe de 800 meter brede corridors zijn uitgewerkt naar 140 meter brede alternatieven. Op sommige locaties waar de (technische) haalbaarheid van het alternatief nog onduidelijk is, zijn bredere alternatieven aangehouden ten behoeve van het verkennen van verschillende oplossingsrichtingen. In het plan-MER worden de alternatieven, inclusief eventuele locatiespecifieke oplossingen, zoals beschreven in § 3.5, onderzocht en beoordeeld. Indien nadelige gevolgen voor de omgeving en het milieu worden geconstateerd, wordt in het MER ook onderzoek gedaan naar maatregelen om deze nadelige gevolgen te beperken of voorkomen. Tevens wordt er ook gekeken naar mogelijke compenserende maatregelen, zoals natuurcompensatie of het herplanten of verplaatsen van bomen. Oplossingen worden daarbij zoveel mogelijk binnen de alternatieven (Figuur 3-2) gezocht. In uitzonderlijke

gevallen kan het noodzakelijk zijn om ook buiten de begrenzing van alternatieven op zoek te gaan naar oplossingen. In dergelijke gevallen liggen de maatregelen ten allen tijden binnen de 800 meter brede corridors (Figuur 3-2), zoals deze in eerdere fasen ook met de omgevingspartijen zijn gecommuniceerd.

Het plan-MER vormt de basis voor de voorkeursbeslissing waarin het voorkeursalternatief bepaald wordt. Na deze keuze wordt dit alternatief met de omgeving verder uitgewerkt om te komen tot een (voorlopig) voorkeurstracé van 40 meter breed. Met veld- en bodemonderzoeken worden het project-MER eventuele kansen en knelpunten van dit tracé gedetailleerder onderzocht en beoordeeld. Ook in deze fase wordt gekeken naar maatregelen om eventuele nadelige gevolgen zoveel mogelijk te beperken. Dit onderzoek leidt uiteindelijk tot een geoptimaliseerd voorkeurstracé. Dit tracé wordt uitgewerkt en vastgelegd in het projectbesluit.

4. Beoordelingskader

De beschrijving en beoordeling van de effecten vinden plaats aan de hand van een aantal milieuthema's. Milieueffecten van de ondergrondse hoogspanningsverbinding kunnen zich voordoen tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Elk milieuthema is onderverdeeld in verschillende aspecten met bijbehorende onderzoeks-criteria. In tabel 4.1 zijn alle criteria weergegeven waaraan in de milieuonderzoeken wordt getoetst. Zoals al eerder aangegeven, is het MER verdeeld in twee fasen die elk een ander abstractieniveau kennen. Dit betekent ook dat de onderzoeken net wat anders zijn. In het Plan-MER worden verschillende 140 m brede alternatieven beoordeeld en met elkaar vergeleken. Deze alternatieven worden beoordeeld met behulp van GIS-analyses en bureaustudies. Op basis van deze beoordeling wordt het voorkeursalternatief (VKA) gekozen. In het Project-MER wordt het VKA verder uitgewerkt tot een voorkeurstracé (VKT) van 40 meter breed meteen belemmerende strook van 11 meter. In de project-MER fase wordt het VKA kwantitatief onderzocht.

Tabel 4-1, Beoordelingskader dat in MER wordt gehanteerd

Aspect	Criterium	Methode	GIS*	B**
Bodem				
Bodemkwaliteit	invloed op de chemische bodemkwaliteit *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: beoordelen op basis van historische data	X	X
	grondverzet en invloed op bodemprofiel (oppervlakte, diepte, samenstelling en hoeveelheden) *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: beoordelen op basis van bureauonderzoek	X	X
Draagkracht	risico op zettingen *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: beoordelen zettingsrisico's op basis van bodemopbouw-informatie	X	X
Bodem				
Grondwater	invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied	X	X
	invloed op waterwingebieden, grondwater-beschermings-gebieden en KRW-grondwater-lichamen *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse waterwingebieden, grondwater-beschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen binnen beïnvloedingsgebied	X	X
Oppervlaktewater	invloed op oppervlaktewater(kwaliteit) *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
Natuur				
Natura 2000***	effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebied *(aanlegfase)*	Plan-MER: kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van instandhoudingsdoelen Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur. Project-MER: beoordeling o.b.v. resultaten uit voortoets/ passende beoordeling	X	X
overige soorten	effecten op beschermde soorten *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten, (oriënterende veldbezoeken) en dosis-effectrelaties uit literatuur. Veldbezoeken worden uitgevoerd in project-MER.	X	X
houtopstanden	effecten op houtopstanden *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: berekenen oppervlakteverlies (GIS-analyse). Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X

NNB	effecten op NNB, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebied *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: : kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur	X	X
Landschap, cultuurhistorie en archeologie				
Landschap - gebiedsniveau[3]	invloed op de gebiedskarakteristiek *(aanleg – en gebruiksfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
	invloed op specifieke elementen en hun samenhang *(aanleg – en gebruiksfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
Landschap – objectniveau[3]	invloed op specifieke elementen en hun samenhang *(aanleg – en gebruiksfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
Cultuurhistorie	invloed op historische (steden)bouw *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse ligging nabij historische (steden)bouw. Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
	invloed op historische geografie (aanlegfase)	Plan-MER en Project-MER: GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
Aardkunde	invloed op aardkundige waarden *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: ligging assets t.o.v. aardkundige waarden. Waardebepaling door bureauonderzoek.	X	X
Archeologie	Aantasting en oppervlakte verlies van bekende archeologische waarden *(aanlegfase)*	P Fase 1: ligging assets t.o.v. bekende waarden conform gemeentelijke beleidskaarten. Waardebepaling kwalitatief en kwantitatief door bepaling oppervlakte (m2) van bekende archeologische waarden zoals opgenomen in de gemeentelijke archeologiekaarten (berekenen oppervlakteverlies van archeologisch bodemarchief); Fase 2: beoordeling o.b.v. van resultaten van aanvullend veld- en bodemonderzoek. Aantasting en oppervlakte verlies van verwachte archeologische waarden: Fase 1: ligging assets binnen verwachtingswaarden conform gemeentelijke beleidskaarten. Waardebepaling kwantitatief door bepaling oppervlakte (m2) van verwachte archeologische waarden zoals opgenomen in de gemeentelijke archeologiekaarten (berekenen oppervlakte verlies van archeologisch bodemarchief); Fase 2: beoordeling o.b.v. van resultaten van aanvullend veld- en bodemonderzoek)	X	X
	Aantasting en oppervlakte verlies van verwachte archeologische waarden *(aanlegfase)*	Fase 1: ligging assets binnen verwachtingswaarden conform gemeentelijke beleidskaarten. Waardebepaling kwantitatief door bepaling oppervlakte (m2) van verwachte archeologische waarden zoals opgenomen in de gemeentelijke archeologiekaarten (berekenen oppervlakte verlies van archeologisch bodemarchief); Fase 2: beoordeling o.b.v. van resultaten van aanvullend veld- en bodemonderzoek)	X	X
Veiligheid				
Omgevingsveiligheid	invloed op het groepsrisico en plaatsgebonden risico *(aanlegfase- en gebruiksfase)*	Plan-MER en Project-MER: ligging risicobronnen binnen richtafstanden assets. Bepaling risicobronnen door bureauonderzoek.	X	X

[3] Beoordeling omvat effect op herkomst-, belevings-, gebruiks- en toekomstwaarde conform Omgevingsverordening provincie Noord-brabant.

Ontplofbare oorlogsresten	activiteiten in verdachte gebieden voor niet-gesprongen explosieven *(aanlegfase)*	Project-MER: beoordeling o.b.v. resultaten uit bureauonderzoek op basis van historische data.		X
Verkeersveiligheid	invloed op de verkeersveiligheid *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: : ligging assets t.o.v. uitvalswegen	X	
Leefomgeving en gezondheid				
Gezondheid	invloed op de milieugezondheidskwaliteit *(gebruiksfase)*	Plan-MER en Project-MER: kwalitatieve beschrijving op basis van resultaten onderliggende effecten (geluid, luchtkwaliteit, magneetvelden).		X
Geluid	Effecten op geluidsgevoelige objecten en gebieden *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: aantal gevoelige bestemmingen binnen zone rondom hoogspanningsverbinding.	X	
Magneetvelden	gevoelige objecten binnen magneetveldzone *(gebruiksfase)*	Plan-MER: aantal gevoelige bestemmingen binnen richtafstand(en). Project-MER: aantal gevoelige bestemmingen binnen 0,4 microTesla-zone	X	
Luchtkwaliteit	invloed op luchtkwaliteit *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: aantal gevoelige bestemmingen binnen richtafstand(en).	X	
Gebruiksfuncties				
Recreatie	invloed op recreatie *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: doorkruising van recreatiegebieden en -routes.	X	
Landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal *(aanleg- en gebruiksfase)*	Plan-MER en Project-MER: berekenen oppervlakteverlies.	X	
	lengte doorsnijding landbouwgrond *(aanlegfase)*	Plan-MER en Project-MER: doorsnijding van akkerland en grasland.	X	
Verkeer	Bereikbaarheid *(aanlegfase)*	Project-MER: analyse van omrijroutes en -afstanden		
Duurzaamheid				
Circulariteit	Materiaalgebruik (aanlegfase)	Plan-MER en Project-MER: Kwantitatief op basis van kengetallen.		X
Klimaat	uitstoot broeikasgassen (CO2, SF6) (aanlegfase)	Plan-MER en Project-MER: Kwantitatief op basis van kengetallen.		X
Energiegebruik	energiegebruik tijdens de aanleg- en gebruiksfase (aanleg- en gebruiksfase)	Plan-MER en Project-MER: Kwantitatief op basis van kengetallen.		X
	energieverliezen tijdens transport (gebruiksfase)	Plan-MER en Project-MER: Kwantitatief op basis van kengetallen.		X

* Ruimtelijke analyse met behulp van GIS

** Bureauonderzoek

*** Voor het in beeld brengen van effecten op de natuur dienen in ieder geval de volgende aspecten (indien relevant) te worden onderzocht: ruimtebeslag/vernietiging, verstoring (geluid), verzuring en vermesting (stikstofdepositie) en mechanische effecten (draadslachtoffers)

4.1 Scoringsmethodiek

In mer deel B is per thema een beoordelingsschaal ingevuld. Voor alle aspecten is een 7 puntsschaal gehanteerd, zoals weergegeven in de tabel hieronder. Per aspect is uitgewerkt wanneer welke score wordt toegekend.

Tabel 4-1, Algemene beoordelingsschaal

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie

5. Vergelijking van tracéalternatieven

5.1 Inleiding

De effectbeoordeling, zoals opgenomen in MER deel B, heeft per criterium geresulteerd in een score van de tracéalternatieven. In dit hoofdstuk worden deze scores naast elkaar gelegd. De effectbeoordeling biedt informatie om een vergelijking te maken tussen de verschillende alternatieven. Tevens wordt ingegaan op de effecten na toepassing van mitigerende maatregelen.

5.2 Vergelijking van tracéalternatieven

Onderstaande tabel toont een samenvatting van de effectbeoordeling van elk van de tracéalternatieven voor de verschillende beoordelingscriteria. Een uitgebreide omschrijving van de effecten en waarom een bepaalde beoordeling is gegeven, is opgenomen in MER deel B. De effectbeoordeling is voornamelijk gebaseerd op effecten welke in de aanlegfase voorkomen. Voor het thema magneetvelden vinden de effecten enkel weer in de gebruiksfase. Voor het thema landbouw en landschap vinden effecten zowel in de aanleg als gebruiksfase weer. Deze zijn echter niet onderscheidend en daarmee niet los opgenomen in de beoordeling.

Tabel 5-1, Effectbeoordeling MER deel B

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Bodem				
Chemische bodemkwaliteit	+ +	+	0	0
Grondverzet en invloed op bodemprofiel	-	- -	- -	- -
Risico op zettingen	-	- -	- -	- -
Water				
Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	-	-	-	-
Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	-	0	0
Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit)	-	-	-	-
Natuur				
Natura-2000 gebieden	- -	- - -	- - -	- -
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	-	- -	- - -	- - -
Groenblauwe waarden	- - -	- - -	- -	- - -
Ecologische verbindingszones	- -	-	-	- -
Natte natuurparels en attentiezones waterhuishouding	0	0	0	0
Houtopstanden	-	-	- -	- -
Beschermde soorten	- - -	- -	- - -	- - -

Landschap, cultuurhistorie en archeologie				
Landschap – gebiedsniveau	-	-	-	-
Landschap – objectniveau	- -	- -	- -	- -
Historische (steden)bouw	-	-	-	0
Historische geografie	0	0	0	0
Aantasting en oppervlakte verlies van bekende archeologische waarden	- - -	- - -	-	- -
Aantasting en oppervlakte verlies van verwachte archeologische waarden	- - -	- - -	- -	-
Aardkunde	-	-	-	-
Veiligheid				
Omgevingsveiligheid aanlegfase	0	0	0	0
Omgevingsveiligheid gebruiksfase	0	0	0	0
Leefomgeving en gezondheid				
Geluid	- -	- - -	-	-
Magneetvelden	-	- - -	-	-
Milieugezondheidskwaliteit	- -	- -	- -	- -
Gebruiksfuncties				
Recreatie	-	-	-	-
Landbouw	- -	- -	- -	- -
Duurzaamheid				
Energiegebruik	- -	- -	- -	- -

Over de thema's heen laten de tracéalternatieven overwegend (beperkt) negatieve milieueffecten zien ten opzichte van de referentiesituatie. Een uitzondering is de bodemkwaliteit: waar het tracé door (potentieel) verontreinigde grond loopt, kan sanering tijdens de aanleg lokaal juist tot een (beperkt) positief effect leiden. In dat opzicht scoort tracéalternatief paars het gunstigst (grootste oppervlak potentieel verontreinigde grond), tracéalternatief blauw beperkt positief en tracéalternatieven rood en geel veelal neutraal.

Binnen bodem/zettingen verschillen de tracéalternatieven duidelijk: tracéalternatieven blauw, rood en geel hebben alle drie een relatief hoge zettingskans, terwijl tracéalternatief paars het meest gunstig scoort doordat het grotendeels door zandgebied loopt en daarmee een lagere zettingsgevoeligheid kent. Voor water zijn de tracéalternatieven in beperkte mate onderscheidend. Bij invloed op afgeleide effecten door veranderingen in het grondwater en bij invloed op de oppervlaktewaterkwaliteit scoren alle tracéalternatieven relatief negatief, onder meer door de benodigde bemaling en kruising van watergangen, met name via boringen bij primaire watergangen. Voor invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen scoren tracéalternatieven paars en blauw het meest ongunstig, terwijl tracéalternatieven rood en geel hier neutraal scoren.

De grootste onderscheidenheid is aanwezig bij het onderdeel natuur. Tracéalternatieven rood en blauw scoren het meest negatief door kruising van Natura 2000 (Strabrechtse Heide) en relatief hogere

stikstofdepositie. Tracéalternatieven paars en geel zijn hier gunstiger.
Voor NNB scoort tracéalternatief paars het meest gunstig, gevolgd door blauw, terwijl rood en geel hier het minst gunstig scoren. Alle tracéalternatieven echter sterk negatief door doorsnijding van natuurtypen, waarbij de omvang varieert van een kleiner ruimtebeslag bij blauw tot een groter ruimtebeslag bij rood en geel. Voor houtopstanden scoren alle tracéalternatieven niet bijzonder positief. Tracéalternatieven paars en blauw komen daarbij het gunstigst uit, terwijl tracéalternatieven geel en rood relatief ongunstiger scoren. Beschermde soorten leveren voor alle tracéalternatieven een negatieve beoordeling op, waarbij tracéalternatief blauw relatief het gunstigst is door de kleinste overlap met geschikte habitats. Tracéalternatieven paars, rood en geel scoren hierbij het meest ongunstig.

Voor landschap zijn de effecten vooral tijdelijk en onderling nauwelijks onderscheidend (beperkt negatief op gebiedsniveau en negatiever op objectniveau). Bij historische (steden)bouw scoren tracéalternatieven paars, blauw en rood beperkt negatief (liggen dichterbij), terwijl tracéalternatief geel neutraal scoort. Archeologie is in alle varianten relevant: tracéalternatieven paars en blauw scoren zeer ongunstig, tracéalternatief rood gunstiger en tracéalternatief geel het meest gunstig.

Het thema veiligheid onderscheidt de tracéalternatieven beperkt: alle tracés liggen in invloedzones van omgevingsveiligheidsbronnen; met maatregelen (onder andere boringen, minimale graafdiepte, afstemming met beheerders) zijn risico’s beheersbaar. Voor leefomgeving en gezondheid ontstaan wel verschillen. Voor geluid scoort tracéalternatief blauw het meest ongunstig, gevolgd door paars, terwijl rood en geel relatief gunstiger scoren. Voor magneetvelden scoort blauw eveneens het meest ongunstig; de overige tracé-alternatieven scoren hier minder negatief. Voor milieugezondheidskwaliteit zijn de verschillen beperkt door de combinatie van hinder tijdens de aanleg en effecten in de gebruiksfase, met beperkte onderlinge verschillen. Desondanks blijven alle tracéalternatieven voor milieugezondheidskwaliteit negatief beoordeeld.

Voor gebruiksfuncties (recreatie en landbouw) zijn de effecten in alle tracéalternatieven overwegend negatief door tijdelijke hinder/afsluitingen en areaalverlies in de werkstrook plus blijvende beperkingen boven het tracé. Binnen duurzaamheid zijn de tracéalternatieven vergelijkbaar; de aanleg is overal negatief door energie- en materiaalgebruik.

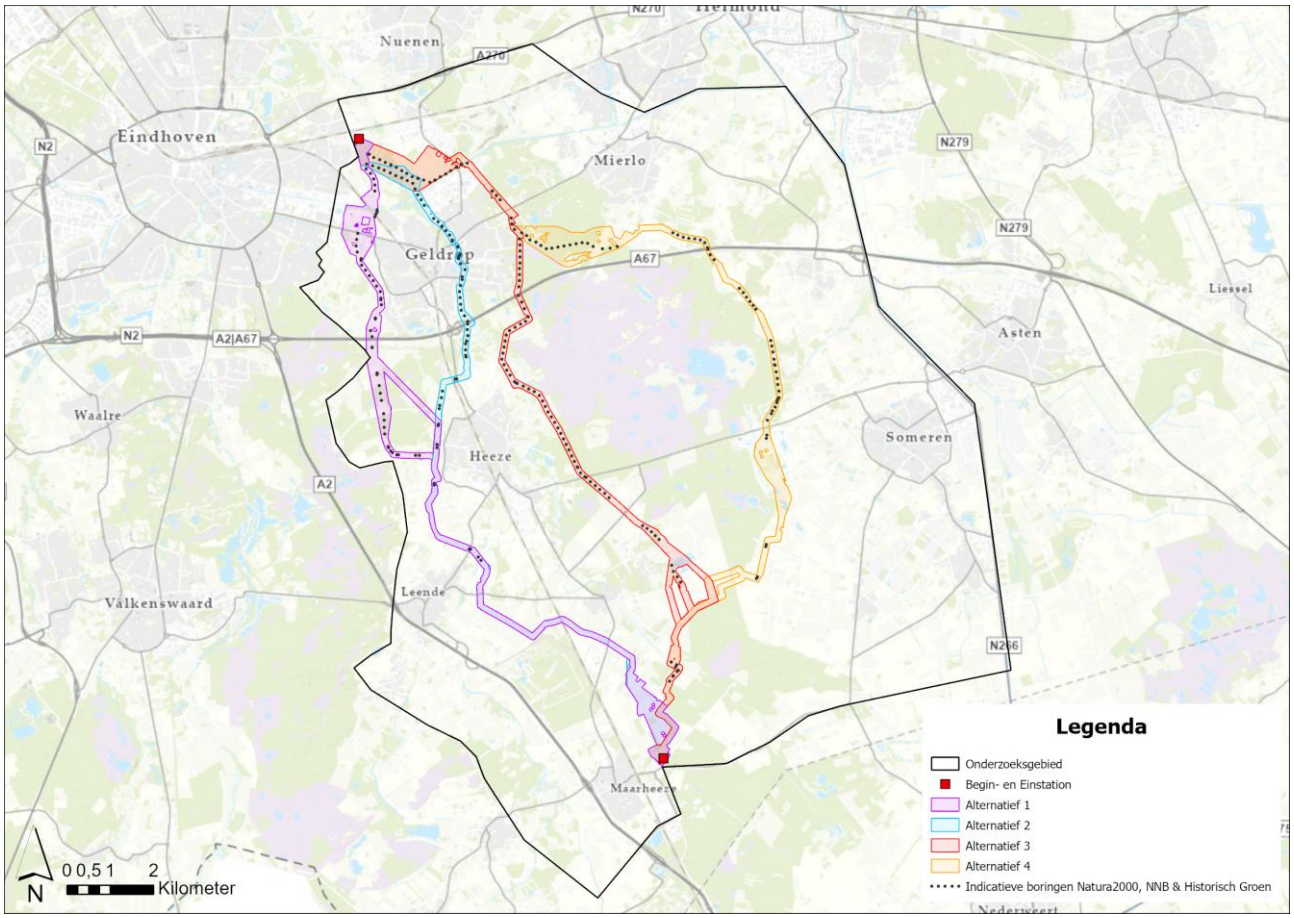
5.3 Mitigerende maatregelen

In MER deel B is er bij de effectbeoordeling van uitgegaan dat voor alle alternatieven open ontgraving wordt toegepast. Echter heeft open ontgraving een significant effect op met name Natura2000- en NNB-gebieden. In dergelijke ecologisch gevoelige zones kan toepassing van een horizontaal gestuurde boring (HDD) worden ingezet als mitigerende maatregel. HDD voorkomt een lineair ruimtebeslag, doordat geen aanlegsleuf wordt gegraven en beperkt ecologische effecten tot de intrede- en uittredepunten. HDD is een locatiespecifieke maatregel die wordt toegepast waar dit technisch uitvoerbaar en wenselijk is. Deze methode wordt ingezet ter plaatse van waterwingebieden en op locaties waar negatieve effecten op de waterkwaliteit van watergangen moeten worden gemitigeerd. Daarnaast wordt HDD toegepast als mitigerende maatregel bij cultuurhistorische waarden, zoals historische groenstructuren en in het bodemarchief aanwezige archeologische monumenten. Ook ter plaatse van recreatie, landbouw en

omgevingsveiligheid wordt de effectbeoordeling minder negatief. Aangezien de effecten van mitigerende maatregelen ter plaatse van Natura2000 en NNB een groot effect hebben, zijn deze onderstaand nader toegelicht.

5.3.1 Effectbeoordeling natuur, inclusief mitigerende maatregel HDD-gestuurde boring Natura2000- en NNB-gebieden

In het plan-MER is de beoordeling van effecten op natuur primair uitgevoerd op basis van aanleg met open ontgraving. Voor ecologisch gevoelige zones, zoals Natura 2000-gebieden en Natuurnetwerk Brabant (NNB), is aanvullend bezien hoe de effecten wijzigen wanneer toepassing van een horizontaal gestuurde boring (HDD) als mitigerende maatregel mogelijk is waar dit technisch uitvoerbaar en ecologisch wenselijk wordt geacht. Deze benadering sluit aan op het juridisch kader onder de Omgevingswet (Ow/Bkl/Bal) waarin effect reducerende maatregelen, voorafgaand aan de beoordeling van significantie, mogen worden meegewogen. In Figuur 5-1 is weergegeven waar HDD-gestuurde boring wordt toegepast en waar open ontgraving wordt toegepast.



Figuur 5-1: Gebieden HDD-gestuurde boring en open ontgraving

Ecologische werking van HDD

HDD voorkomt lineair ruimtebeslag, omdat geen sleuf wordt gegraven. Daardoor blijven habitattypen,

leefgebieden en structuren binnen beschermde natuurgebieden fysiek intact. De effecten beperken zich tot de in- en uittredepunten buiten het gebied waar tijdelijke verstoring kan optreden door geluid, licht, aanwezigheid van materieel en een beperkte bodemverstoring. Daarnaast worden twee effectroutes die bij open ontgraving relevant zijn – sleufbemaling en valput-risico's voor fauna – bij HDD vrijwel uitgesloten. Hiermee worden de ecologische effecten op zowel habitats als soorten substantieel gereduceerd.

Toepassing bij Natura 2000

Voor Natura 2000-gebieden geldt dat de benodigde kruisingen kleiner zijn dan de technisch haalbare boorlengte (circa 1 km). Hierdoor kunnen deze kruisingen volledig zonder open ontgraving worden gerealiseerd, waardoor direct ruimtebeslag binnen het gebied grotendeels wordt voorkomen. De resterende relevante effectroutes zijn daardoor:

- verstoring bij boorpunten buiten het gebied;
- verstoring op afstand (geluid, licht, aanwezigheid);
- externe werking zoals stikstofdepositie.

Hoewel tussen de alternatieven verschillen bestaan in afstand tot kernhabitats, cumulatie met andere verstoringsbronnen en potentiële externe werking, leiden deze verschillen op het detailniveau van het plan-MER niet tot een onderscheidende effectbeoordeling. Door toepassing van HDD wordt direct ruimtebeslag binnen Natura 2000-gebieden voorkomen en blijven uitsluitend indirecte effecten over. Deze indirecte effecten zijn voor alle alternatieven beperkt en kunnen in deze fase niet onderscheidend worden beoordeeld. Daarom worden alle alternatieven na toepassing van de mitigerende maatregel beoordeeld als neutraal (0). Een nadere beoordeling van de resterende effecten vindt plaats in de voortoets of passende beoordeling in het project-MER.

Tabel 5.2 | Effectbeoordeling, inclusief mitigerende maatregel HDD-gestuurde boring, Natura 2000

	1+ *Paars*	**2+** *Blauw*	**3+** *Rood*	**4+** *Geel*
Natura -2000 gebieden	0	0	0	0

Toepassing bij Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Binnen NNB reduceert HDD de verstoring van kerngebieden, het ruimtebeslag en de barrièrewerking aanzienlijk. De beoordeling verschuift daarmee van het lineaire doorsnijden van NNB-areaal naar de ligging en het aantal in- en uittredepunten en eventuele resterende sleufsegmenten. Deze punten kunnen lokaal nog areaalverlies of verstoring veroorzaken en worden daarom expliciet meegenomen in de beoordeling, in lijn met de provinciale kwaliteits- en samenhangsdoelstellingen voor NNB. Alternatieven met minder boorpunten of gunstiger gesitueerde boorpunten (bij voorkeur buiten of aan de rand van NNB) scoren ecologisch gunstiger.

Tabel 5.3: Effectbeschrijving, inclusief mitigerende maatregel HDD gestuurde boring, beschermde gebieden

Oppervlakte van het tracé binnen de gebieden	**1+** ***Paars***	**2+** ***Blauw***	**3+** ***Rood***	**4+** ***Geel***
Strekkende meter overlap met NNB (Overlap	0	2.686 (2	7.540 (4	4.101 (2

langer dan 1 km, anders wordt uitgegaan van geen verstoring door uitvoeren in boring)		Locaties)	Locaties)	locaties)
Ecologische verbindingszones (Strekkende meters)	2.700	142	320	1.129

Tabel 5.4: Effectbeoordeling, inclusief mitigerende maatregel HDD boring, beschermde gebieden

	1+ *Paars*	2+ *Blauw*	3+ *Rood*	4+ *Geel*
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	0	-	- -	- -

Houtopstanden

Bij de beoordeling van effecten op houtopstanden is uitgegaan van het lineaire ruimtebeslag van de tracéalternatieven en de aanwezigheid van bomen en struikbeplanting binnen de 140-meterstroken. Wanneer binnen beschermde houtopstanden (zoals bedoeld in artikel 11.111 van het Bal) ingrepen plaatsvinden, geldt een meldings- en herplantplicht. Dit beleidskader blijft volledig van toepassing in het plan-MER.

Toepassing van HDD als mitigerende maatregel onder Natura 2000- en Natuurnetwerk Brabant-gebieden vermindert het lineaire ruimtebeslag binnen deze natuurkernzones, omdat geen sleuf hoeft te worden gegraven. Hierdoor wordt de aantasting van houtopstanden binnen die beschermde natuurgebieden grotendeels voorkomen. HDD verandert echter niets aan de aanwezigheid van bomen op de in- en uittredepunten van de boring en aan het resterende sleuftracé buiten NNB en Natura 2000. Op deze locaties blijft mogelijk kap of aantasting van houtopstanden aan de orde, afhankelijk van de positionering van de boorpunten en eventuele resterende open ontgraving.

De beoordeling in het plan-MER verschuift daarmee van een uitsluitend lineaire aantasting naar een beoordeling die zich richt op de locatie, omvang en inrichting van de boorpunten. Alternatieven met minder of gunstiger gesitueerde in- en uittredepunten scoren ecologisch gunstiger, omdat de potentieel te kappen oppervlakte houtopstand kleiner is en de herplantplicht eenvoudiger uitvoerbaar is. In het project-MER wordt per boorlocatie uitgewerkt of kap noodzakelijk is, of deze binnen of buiten de herplantplicht valt en welke mitigerende maatregelen worden ingezet om de effecten op houtopstanden zoveel mogelijk te beperken.

Tabel 5.5, Effectbeschrijving, inclusief mitigerende maatregel HDD boring, houtopstanden

	1+ *Paars*	2+ *Blauw*	3+ *Rood*	4+ *Geel*
Houtopstanden	0	-	- -	-

Beschermde soorten

HDD heeft een gunstige invloed op de beoordeling van soortenbescherming. Omdat geen sleuf wordt gegraven, vervallen valput-risico's voor onder andere amfibieën, reptielen en kleine zoogdieren. Ook wordt barrièrewerking vermeden en wordt verstoring van potentieel functioneel leefgebied in het tracé substantieel

verminderd. De resterende soortspecifieke effecten beperken zich tot tijdelijke verstoring bij de boorpunten en worden in het plan-MER kwalitatief beoordeeld. Eventuele nadere mitigatie of onderzoek wordt in het project-MER uitgewerkt.

5.4 Beoordelingstabel inclusief mitigerende maatregel HDD gestuurde boring

De effectbeoordeling, zoals opgenomen in MER deel B, heeft per criterium geresulteerd in een score van de tracéalternatieven. In deze paragraaf worden deze scores naast elkaar gelegd. De effectbeoordeling biedt voldoende informatie om een goede vergelijking te maken tussen de verschillende alternatieven. Ook geeft de beoordeling een goed beeld van de te verwachten effecten ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 5-2, Overzichtstabel milieueffecten (kolommen 1, 2, 3, en 4 & mitigerende maatregelen (kolommen 1+, 2+, 3+, en 4+)

	1 *Paars*	1+	2 *Blauw*	2+	3 *Rood*	3+	4 *Geel*	4+
Bodem								
Chemische bodemkwaliteit	+ +	0	+	0	0	0	0	0
Grondverzet en invloed op bodemprofiel	-	-	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Risico op zettingen	-	-	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Water								
Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	-	-	-	-	-	-	-	-
Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	0	-	0	0	0	0	0
Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit)	-	0	-	0	-	0	-	0
Natuur								
Natura-2000 gebieden	- -	0	- - -	0	- - -	0	- -	0
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	-	0	- -	-	- - -	- -	- - -	- -
Groenblauwe waarden	- - -	-	- - -	-	- -	-	- - -	-
Ecologische verbindingszones	- -	- -	-	-	-	-	- -	- -
Natte natuurparels en attentiezones waterhuishouding	0	0	0	0	0	0	0	0
Houtopstanden	-	0	-	-	- -	- -	- -	-
Beschermde soorten	- - -	-	- -	-	- - -	- -	- - -	-
Landschap, cultuurhistorie en archeologie								
Landschap – gebiedsniveau	-	-	-	-	-	-	-	-
Landschap – objectniveau	- -	0	- -	0	- -	0	- -	0
Historische (steden)bouw	-	-	-	-	-	-	0	0
Historische geografie	0	0	0	0	0	0	0	0
Aantasting en oppervlakte verlies van	- - -	-	- - -	-	-	-	- -	-

bekende archeologische waarden								
Aantasting en oppervlakte verlies van verwachte archeologische waarden	- - -	-	- - -	-	- -	-	-	-
Aardkunde	-	-	-	-	-	-	-	-
Veiligheid								
Omgevingsveiligheid aanlegfase	0	0	0	0	0	0	0	0
Omgevingsveiligheid gebruiksfase	0	0	0	0	0	0	0	0
Leefomgeving en gezondheid								
Geluid	- -	- -	- - -	- - -	-	-	-	-
Magneetvelden	-	-	- - -	- - -	-	-	-	-
Milieugezondheidskwaliteit	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Gebruiksfuncties								
Recreatie	-	0	-	0	-	0	-	-
Landbouw	- -	-	- -	-	- -	-	- -	-
Duurzaamheid								
Energiegebruik	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -

5.5 Samenvatting

5.5.1 Bodem

Bij de effectbeoordeling zonder mitigatie is gekeken hoeveel potentieel verontreinigde grond er op de route van de tracés liggen. Hierin was voor een tweetal tracés een onderscheidend vermogen. Echter vanuit de knelpuntanalyse is gebleken dat ter plaatse van de verontreinigde grond in het paarse tracé zal worden geboord. Voor het blauwe tracé geldt dat de potentieel verontreinigde grond aan de zijkanten van het trace is gelegen en het daarmee niet aannemelijk is dat alle potentieel verontreinigde grond in het tracé zal worden verwijderd, derhalve is het onderscheidende vermogen voor dit aspect komen te vervallen.

Ten aanzien van het grondverzet en de invloed op het bodemprofiel scoren alle alternatieven negatief, doordat de aanleg gepaard gaat met ontgraving en verstoring van de bodemopbouw. De mate van effect verschilt beperkt, maar blauw, rood en geel scoren negatiever dan paars doordat zij relatief meer zettings-gevoelige gronden en complexere bodemtypen doorsnijden. Hierdoor is er meer kans op blijvende verstoring van het bodemprofiel en een grotere impact op het bodemgebruik.

Voor wat betreft zettingsgevoeligheid, toont alternatief paars de laagste kans op zettingen en tonen blauw, rood en geel de hoogste kans op zettingen door het grotere aandeel veen, zavel en moerige gronden. Blauw, rood en geel hebben matige zettingsgevoelige delen, terwijl paars vrijwel geheel door zandgebied loopt en daarmee het meest gunstig scoort.

5.5.2 Water

Bij de effectbeoordeling zonder mitigatie is gekeken hoeveel watergangen er op de route van de tracés

liggen. Door mitigerende maatregelen toe te passen en noodzakelijke boringen iets verder door te trekken zodat watergangen langs bijvoorbeeld wegen binnen het boorgedeelte vallen, blijven er bij elk van de tracé-alternatieven relatief weinig watergangen over die vooralsnog via een open ontgraving worden gekruist. Hierdoor wordt de beoordeling van elk alternatief bijgesteld van beperkt negatief (effectbeoordeling: -) naar neutraal (effectbeoordeling: 0).

5.5.3 Natuur

Natura 2000-gebieden

Hier is sprake van duidelijke verschillen.

- Rood scoort het meest negatief, omdat het het Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide kruist en gepaard gaat met een relatief hoge stikstofdepositie.
- Blauw raakt eveneens Natura 2000 en heeft lokaal ruimtebeslag en hogere depositie.
- Paars en Geel scoren het gunstigst, met beperkte verstoringen en een relatief lage depositie.

Middels toepassing van mitigerende maatregelen kan de effectbeoordeling sterk beïnvloed worden in positieve zin. Dat leidt bij Natura 2000 tot geen onderscheidend verschil tussen de alternatieven.

Natuurnetwerk Nederland (NNB)

Alle alternatieven hebben sterk negatieve effecten op NNB-gebieden, doordat ze aanzienlijke oppervlakten bos, heide, beken en vochtige natuurtypen doorsnijden. De omvang van het ruimtebeslag varieert sterk: blauw kent het kleinste oppervlak, terwijl rood en Geel zeer grote oppervlakken NNB raken. Mitigerende maatregelen kunnen het ruimtebeslag beperken tot een neutrale effectbeoordeling, met name bij alternatief paars. Tevens worden de effecten voor alternatieven blauw en geel ook beperkt negatief (effect-beoordeling: -).

Groenblauwe waarden

De aantasting is voor alle varianten vergelijkbaar, omdat het vooral om tijdelijk vergraven van agrarische gronden gaat. Wel geldt dat bij geel en rood iets meer gebied wordt geraakt, maar dit leidt niet tot grote onderlinge verschillen. Alle varianten worden daarom als negatief beoordeeld. Middels mitigerende maatregelen kan de effectbeoordeling van alle alternatieven wel beperkt worden.

Ecologische verbindingszones

Alle alternatieven kruisen het Eindhovens Kanaal, maar paars en geel scoren slechter doordat zij ook extra bomenrijen of aanvullende verbinding structuren s:kruisen. Blauw en rood hebben minder ingrijpende doorsnijdingen en scoren daardoor iets beter binnen deze categorie.

Natte natuurparels en attentiezones

Alle varianten doorkruisen natte natuurparels of hun attentiegebieden. Omdat graafwerkzaamheden tijdelijke veranderingen in bodem- en grondwaterstromen kunnen veroorzaken, scoren alle varianten gelijk negatief zonder duidelijke onderlinge verschillen. Middels mitigerende maatregelen kan de effectbeoordeling van alle alternatieven wel beperkt worden.

Houtopstanden
De verschillen tussen de alternatieven zijn groot: geel heeft veruit de grootste aantasting van houtopstanden en scoort daardoor het slechtst. Rood en paars volgen met middelgrote oppervlaktes. Blauw scoort het gunstigst met de kleinste hoeveelheid te kappen bomen. Indien bomen worden gekapt die onder houtopstand worden verstaan, dan geldt een meldings- en herplantingsplicht. Wanneer houtopstanden binnen de bebouwingscontour van de gemeente vallen of onder andere voorwaarden zijn uitgezonderd van die regel, zoals in artikel 11.111 (Bal, Ow), vallen deze niet onder de noemer houtopstanden. Middels mitigerende maatregelen kan de effectbeoordeling van alle alternatieven wel beperkt worden maar blijven sterke verschillen tussen de alternatieven waarneembaar.

Beschermde soorten
Alle alternatieven scoren negatief door mogelijke aantasting van leefgebieden. Blauw heeft echter de kleinste overlap met geschikte habitats voor gevoelige soorten en scoort daardoor het gunstigst. Rood, geel en paars bevatten grotere oppervlakten potentieel leefgebied voor onder andere zoogdieren, reptielen en amfibieën en scoren daarom ongunstiger. Middels mitigerende maatregelen kan de effectbeoordeling voor alle alternatieven flink beperkt worden. Daarbij liggen de grootste wijzigingen in de effectbeoordeling bij alternatief paars, blauw en geel.

5.5.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap – gebiedsniveau
Alle varianten veroorzaken een beperkt negatief effect door tijdelijke verstoring tijdens de aanleg. De verschillen tussen de alternatieven zijn verwaarloosbaar.

Landschap – Objectniveau
Alle alternatieven leiden tot negatieve effecten, doordat lokale landschapselementen en zichtlijnen tijdelijk worden aangetast. Er zijn geen relevante onderlinge verschillen. Middels toepassing van mitigerende maatregelen kan de effectbeoordeling sterk verminderd worden.

Historische (steden)bouw
Paars, blauw en rood komen in de buurt van historische bebouwing en scoren daarom beperkt negatief. Geel blijft hiervan het meest weg en scoort neutraal.

Historische geografie
Alle alternatieven kruisen historische landschapsstructuren slechts beperkt, waardoor zij allemaal neutraal scoren. Er is geen onderling onderscheid.

Aantasting van bekende archeologische waarden
Bij effectbeoordeling zonder mitigatie hebben alle varianten enige overlap met bekende archeologische waarden. Rood heeft de minste overlap en scoort het gunstigst (beperkt negatief), terwijl paars, blauw en geel iets ongunstiger scoren. Middels toepassing van mitigerende maatregelen kunnen de effecten beperkt negatief worden voor alle varianten.

Aantasting van verwachte archeologische waarden
Alle alternatieve doorkruisen gebieden met hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarden en scoren daarom respectievelijk sterk negatief (paars en blauw), negatief (rood) en beperkt negatief (geel). Middels toepassing van mitigerende maatregelen kunnen de effecten beperkt negatief worden voor alle varianten.

Aardkunde
Alle varianten doorkruisen aardkundig waardevolle gebieden en scoren daarom beperkt negatief, zonder onderscheidend vermogen.

5.5.5 Veiligheid

Binnen alle alternatieven komen bestaande risicobronnen voor, zoals buisleidingen, transportroutes voor gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen. De aanleg van de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding voegt geen nieuwe risicobronnen toe en leidt niet tot een wijziging van het plaatsgebonden risico of groepsrisico. Bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief wordt voldaan aan de geldende wet- en regelgeving en worden waar nodig maatregelen getroffen, zoals afstemming met beheerders en toepassing van geschikte aanlegtechnieken. De veiligheidsrisico's zijn daarmee voor alle alternatieven beheersbaar. Het thema veiligheid onderscheidt de alternatieven daarom niet.

5.5.6 Leefomgeving en gezondheid

Geluid
Alle alternatieven veroorzaken tijdelijke geluidshinder tijdens de aanleg, maar blauw scoort het meest negatief doordat het de meeste geluidgevoelige bestemmingen in Geldrop raakt. Geel en rood treffen minder woningen en scoren daardoor iets gunstiger, terwijl paars ertussenin zit.

Magneetvelden
In de gebruiksfase ontstaan verschillen door het aantal gevoelige bestemmingen binnen de voorzorgs-afstand. Alternatief blauw heeft veruit de meeste woningen binnen de 25-meterzone en scoort daarom sterk negatief. Alternatieven paars en rood hebben het minst aantal gevoelige bestemmingen en scoren beperkt negatief. Alternatief geel zit daar tussen in en scoort negatief.

Gezondheid
Alle alternatieven scoren negatief op gezondheid, omdat de gecombineerde invloed van (tijdelijke) geluidshinder, (lokale) luchtkwaliteitsverslechtering tijdens de aanleg en magneetvelden in de gebruiksfase overal tot een verslechtering van de milieugezondheidskwaliteit leidt. De onderlinge verschillen zijn beperkt.

5.5.7 Gebruiksfuncties

Recreatie
Alle alternatieven worden beperkt negatief beoordeeld: tijdens de aanlegfase zijn tijdelijke afsluitingen en omleidingen van wandel- en fietsroutes noodzakelijk waarna het recreatief gebruik in de eindsituatie kan worden hersteld. De onderlinge verschillen in omvang en duur van de hinder zijn gering en niet bepalend voor de alternatievenafweging. Mitigerende maatregelen kunnen de effecten verder beperken.

Landbouw
Alle alternatieven scoren negatief door het tijdelijk uit gebruik nemen van substantieel agrarisch areaal binnen de werkstrook in de aanlegfase en door blijvende beperkingen direct boven het kabeltracé (onder andere voor diepe grondbewerkingen en diep-wortelende beplanting) in de gebruiksfase. De variatie tussen alternatieven (onder andere tracélengte en ligging) verandert dit eindoordeel niet echter kunnen effecten middels mitigerende maatregelen beperkt worden.

5.5.8 Duurzaamheid

Binnen het thema duurzaamheid zijn de alternatieven grotendeels vergelijkbaar.
Het energiegebruik tijdens aanleg is bij alle alternatieven negatief beoordeeld vanwege de grote lengte van de kabelverbinding. Het gebruik van materialen, emissies door aanleg en de potentie voor circulair werken laten tussen de alternatieven weinig onderscheid zien.

Bijlage 1 Notitie toelichting corridors

Voor u ligt de toelichting en onderbouwing van de kansrijke corridors van 800 meter breed die zijn geïdentificeerd op basis van de door Sweco uitgevoerde GIS-analyse voor de ondergrondse 150kV-hoogspanningsverbinding tussen Eindhoven Oost en Maarheeze . In dit document wordt nader ingegaan op de gekozen corridors en wordt inzicht geboden in de gehanteerde criteria, uitgangspunten en afwegingen die hebben geleid tot hun selectie.

Bij de analyse zijn de relevante planologische traceringsuitgangspunten en de locatie- en inpassingseisen van TenneT zorgvuldig meegenomen en tegen elkaar afgewogen. Voor de tracering zijn de volgende randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd.

Randvoorwaarden en uitgangspunten voor de ligging van tracés:

1. Ligging buiten grote concentraties woningen (zowel bestaande locaties als vastgestelde, maar nog niet gerealiseerde plannen).
2. Ligging buiten grote industriegebieden en bedrijventerreinen (zowel bestaande locaties als vastgestelde, maar nog niet gerealiseerde plannen).
3. Geen tracés die voor meer dan 1.200 m (maximale boorafstand) door Natura 2000-gebied lopen.
4. Ligging buiten UNESCO Werelderfgoed.
5. De ligging mag geen invloed hebben op luchthavens wanneer dit niet gemitigeerd kan worden.
6. Ligging buiten militaire terreinen.
7. De ligging mag geen negatieve invloed of belemmering veroorzaken op andere netwerken of objecten in de omgeving (zoals spoor, buisleidingen etc.) wanneer dit niet gemitigeerd kan worden.
8. Het zoveel mogelijk beperken van schade aan bodems en het gebruik hiervan.
9. De verbinding moet goed en veilig bereikbaar zijn voor realisatie, onderhoud en bij calamiteiten/storingen.
10. De verbinding is technisch haalbaar en uitvoerbaar.

Naast de randvoorwaarden, zijn de volgende sturende criteria (voorkeuren) opgesteld waaraan de ligging van een tracé zo goed mogelijk moet voldoen.

Voorkeuren voor de ligging van tracés

1. Zo kort mogelijke route.
2. Zoek zoveel mogelijk bundeling met bestaande infra als bestaande verbindingen, (snel)wegen, waterlopen etc.
3. Zoveel mogelijk langs perceelgrenzen traceren.
4. Vermijd zoveel mogelijk locaties met een extern veiligheidsrisico zoals windturbines en Seveso-inrichtingen[4].

[4] Seveso-inrichtingen zijn bedrijven die werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen en daardoor onder streng toezicht staan om de risico's op zware ongevallen te minimaliseren.

5. Vermijd zoveel mogelijk effecten op milieuaspecten zoals archeologie, cultuurhistorie, natuur en waterkeringen.
6. Vermijd zoveel mogelijk kruisingen met ondergrondse infrastructuur (kabels, pijpleidingen, rioolwater en drinkwater).
7. Rijkswegen, provinciale wegen en spoorwegen (zo veel mogelijk) haaks kruisen.

Door deze schematische benadering is inzicht verkregen in de ruimtelijke mogelijkheden en beperkingen binnen het studiegebied. De uitkomsten van de analyse hebben geleid tot een afbakening van kansrijke corridors, waarbij de volgende aspecten in het bijzonder naar voren zijn gekomen.

Voor de verschillende beoordelingsaspecten is relevante openbare geodata verzameld en verwerkt tot afzonderlijke kaartlagen in een GIS-viewer. Aan elk aspect en de bijbehorende kaartlagen zijn weerstandsfactoren toegekend. Vervolgens zijn deze kaartlagen samengevoegd tot een integrale weerstandskaart. Op basis van deze weerstandskaart zijn met behulp van GIS kansrijke corridors ontwikkeld (zie figuur B1.1 en figuur B1.2). De vier corridors volgen namelijk de laagste weerstand.

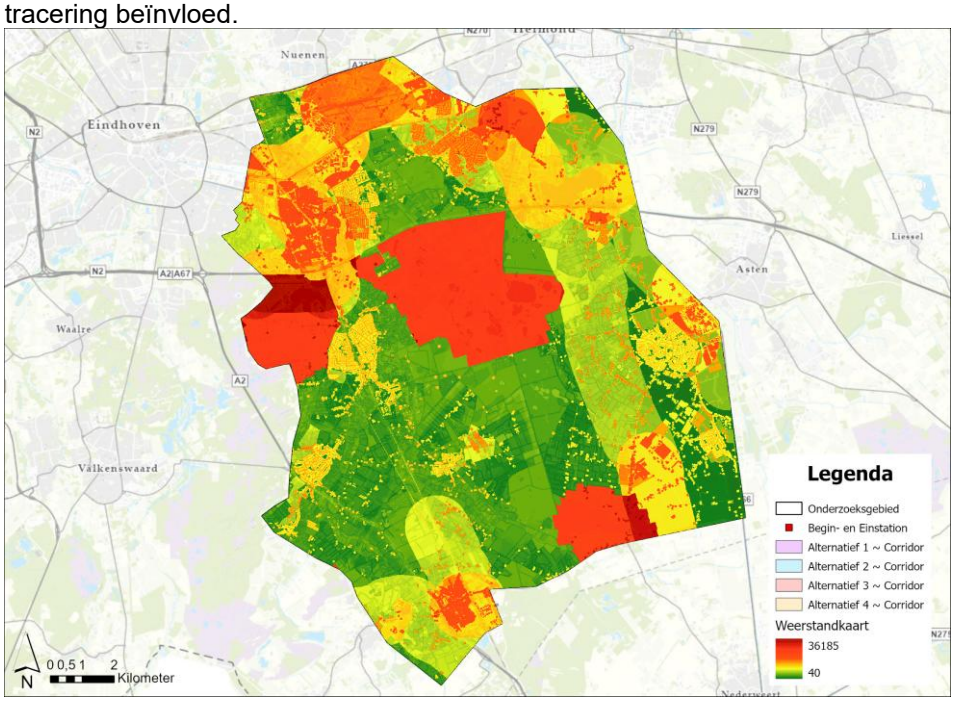
In de onderstaande weerstandskaart (Figuur) geven de donkergroene kleuren de gebieden weer met een relatief lage weerstand. Hoe donkerder groen een gebied gekleurd is, hoe geschikter dit is voor de aanleg van de nieuwe verbinding. Zo zijn in de zuidwestelijke richting van het zoekgebied een aantal donkergroene gebieden te zien. Dit zijn bijvoorbeeld gebieden waar geen natuurgevoelige belemmeringen liggen. Het grootste deel van het zoekgebied heeft deze donkergroene kleur, wat betekent dat de gebieden rondom de donkeroranje-oranje zones erg geschikt lijken door de relatief lage weerstand.

De rood gekleurde gebieden in de weerstandskaart geven de gebieden aan met een relatief hoge weerstand. In westelijke en zuidoostelijke richting zijn twee zones zichtbaar met donkeroranje tot rode kleuren, wat duidt op een relatief hoge weerstand binnen deze delen van het zoekgebied.

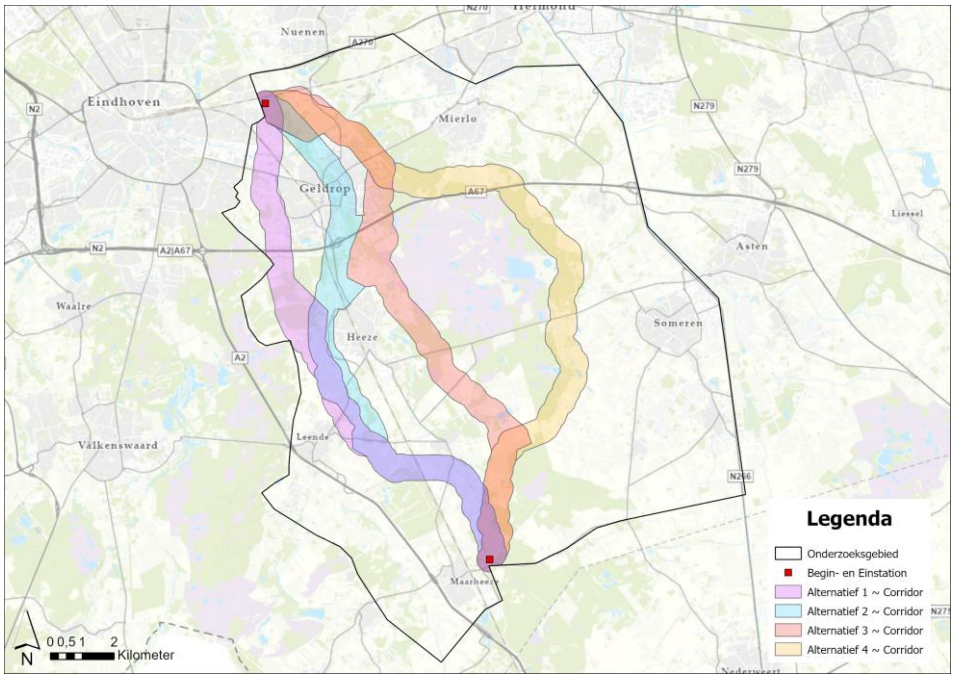
De oranje tot donkeroranje kleuren geven aan dat er sprake is van een gemiddelde weerstand, dus niet laag, maar ook niet hoog. In dit geval zijn deze kleuren toegekend aan gebieden waar relatief veel natuurwaarden aanwezig zijn. Bij de tracering wordt nadrukkelijk rekening gehouden met deze natuurwaarden, deze worden bij voorkeur vermeden en zo min mogelijk gekruist maar geen absolute belemmering voor de aanleg van de kabelverbinding. Indien het uiteindelijke tracé door gebieden met hoge natuurwaarden komt te liggen, zal op die locaties naar verwachting gebruik worden gemaakt van een gestuurde boring. Waardoor aantasting van natuurwaarden wordt voorkomen. Om die reden is er geen aanleiding om deze gebieden als donkerrood te classificeren in de beoordeling.

Op basis van de weerstandskaart zijn vier kansrijke corridors van circa 800 meter breed afgebakend (Figuur B1). Deze corridors zijn tot stand gekomen door gebieden met een relatief lage integrale weerstand met elkaar te verbinden en gebieden met een hoge weerstand zoveel mogelijk te vermijden. De corridors vormen daarmee de ruimtelijk meest haalbare routes binnen het zoekgebied.

In de volgende paragrafen wordt per thema ingegaan aan welke traceringseisen is getoetst en hoe dit de tracering beïnvloed.



Figuur B1.1 Weerstandskaart zoekgebied EIN-MHZ (bron: Sweco)



Figuur B1.2 Kansrijke corridors (bron: Sweco)

B1.1 Bebouwing

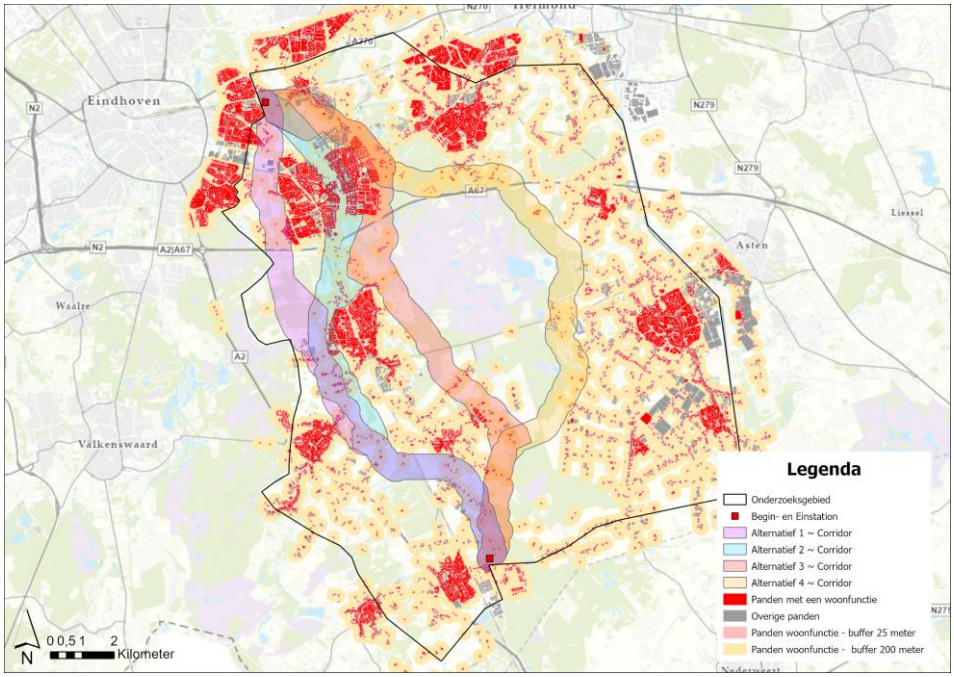
Een relevant thema voor het identificeren van kansrijke corridors is de aanwezige bebouwing in het zoekgebied. In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: “Voorkom zo veel als redelijkerwijs mogelijk dat bebouwing binnen de algemene aanlegstrook van 50 meter ligt zodat hinder voor de bewoners/gebruikers van deze gebouwen gedurende de aanlegfase zo veel als redelijkerwijs mogelijk wordt voorkomen”

Naast de overlast tijdens de aanlegfase, wil TenneT geen nieuwe verbinding aanleggen onder bebouwing vanwege de instandhoudingsverplichting van de hoogspanningsverbinding. Wanneer er tijdens de gebruiksfase (onderhouds-) werkzaamheden benodigd zijn aan de hoogspanningsverbinding, dient het voor TenneT ten allen tijden mogelijk te zijn om dit te kunnen doen. Wanneer de nieuwe verbinding onder bebouwing ligt is deze niet voldoende bereikbaar.

Figuur B1.3 toont een kaart met de aanwezige bebouwing in het zoekgebied. In het noordwesten van het zoekgebied ligt een groot gebied met aaneengesloten bebouwing, behorend bij de zuidelijke rand van Eindhoven. De corridors zijn hier gepositioneerd zodat de dichtbebouwde gebieden zoveel mogelijk worden vermeden en langs de overgang van stedelijk naar open landschap lopen.

Meer richting het midden van het zoekgebied ligt een relatief open gebied met slechts verspreide bebouwing. Dit gebied biedt de meeste ruimte voor de corridors. De aanwezigheid van beperkte en verspreide woonbebouwing maakt dit gebied voor alle corridors kansrijk, waarbij de corridors binnen de 25- en 200 meterbuffers van panden met woonfuncties zo veel mogelijk conflicten vermijden.
In het oostelijke deel van het zoekgebied bevindt zich opnieuw een duidelijke concentratie van bebouwing, behorend bij de kern van Asten en omliggende woongebieden. In de uitgewerkte corridors is gekozen voor een ligging die de bebouwde kern zoveel mogelijk ontziet en aansluit bij gebieden met een lagere bebouwingsdichtheid.

Aan de zuidwestzijde van het zoekgebied, richting Valkenswaard en Waalre, is ook sprake van relatief veel bebouwing. De corridors zijn hier zo gepositioneerd dat zij langs de randen van deze bebouwingsconcentraties lopen en niet door aaneengesloten woongebieden heen gaan.



Figuur B1.3 Overzichtskaart bebouwing (bron: Sweco)

B1.2 Landschappelijke inpassing

In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen “Bij het ontwerpen moeten landschappelijke aspecten integraal worden meegenomen.”

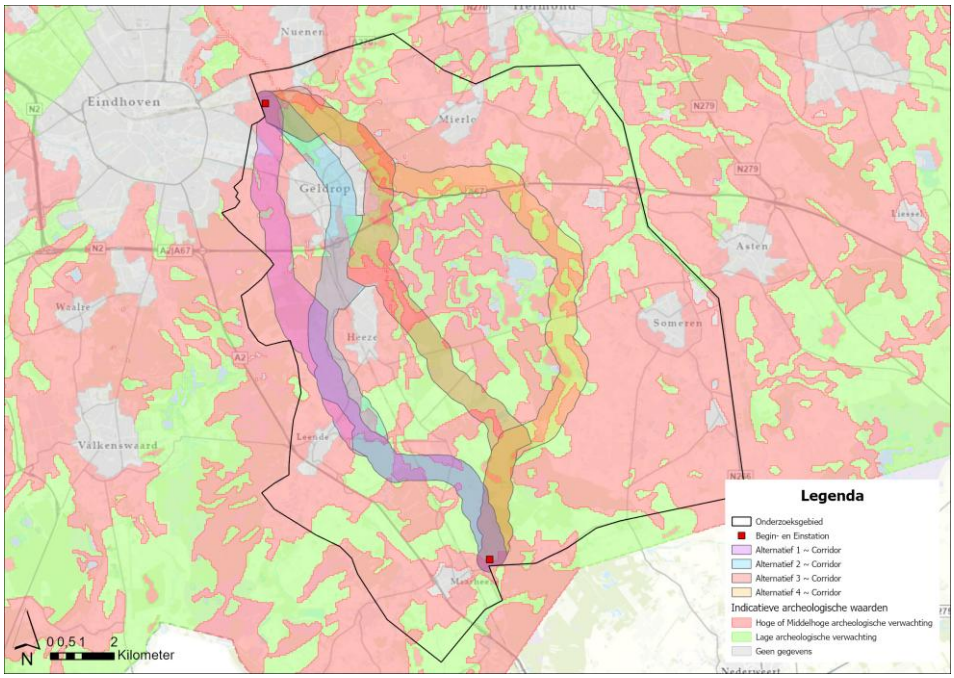
Hoewel landschappelijke inpassing in de praktijk voornamelijk relevant is voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen, is dit uitgangspunt ook van toepassing op ondergrondse verbindingen. Daarbij wordt onder meer rekening gehouden met bestaande en toekomstige groenstructuren, historisch groen, landschappelijke structuren en gebiedsontwikkelingen die van invloed kunnen zijn op de ruimtelijke kwaliteit van het gebied.

Om invulling te geven aan dit uitgangspunt zijn gedurende het proces gesprekken gevoerd met stakeholders, waaronder betrokken gemeenten en de waterschappen De Dommel en Aa en Maas. Op basis hiervan zijn planologisch vastgelegde ontwikkelingen (harde ontwikkelingen) opgenomen in de GIS-analyse. Daarnaast zijn ook niet-planologisch vastgelegde, maar wel voorziene ontwikkelingen (zachte ontwikkelingen) meegenomen met een lagere weging. Hierdoor is geborgd dat bij de corridorontwikkeling rekening wordt gehouden met bestaande en toekomstige landschappelijke structuren en ruimtelijke ontwikkelingen in het plangebied.

B1.3 Archeologie en cultuurhistorie

In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: “Geen assets realiseren daar waar een hoge kans bestaat dat archeologische, aardkundige en/of cultuurhistorische waarden en monumenten aanwezig zijn, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders onmogelijk is of maatschappelijk onverantwoord en dat realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt.”

Figuur B1.4 toont de archeologische waardenkaart. Uit de kaart blijkt dat binnen het zoekgebied grotendeels sprake is van een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Deze gebieden zijn archeologisch kansrijk en vormen daarom een belangrijk aandachtspunt bij de inpassing van de corridors. In het noordwestelijke deel van het zoekgebied, aan de zuidzijde van Eindhoven, komt een aaneengesloten zone met een hoge archeologische verwachting voor. De corridors zijn hier zo gepositioneerd dat zij zoveel mogelijk langs de randen van deze zones lopen. Volledige vermijding is niet overal mogelijk, maar doorsnijding van de meest kansrijke kerngebieden wordt waar mogelijk beperkt. In het centrale deel van het zoekgebied, rondom Heeze, ligt een omvangrijk gebied met overwegend hoge archeologische verwachtingen. Vanwege de omvang en ligging van dit gebied kunnen alle vier de corridors deze zone niet volledig vermijden en kruisen zij deze in meer of mindere mate. Aan de oostzijde van het zoekgebied, richting Someren en Asten, wisselen zones met middelhoge en hoge archeologische verwachting elkaar af, afgewisseld met gebieden met een lagere verwachting. De corridors zijn hier zodanig gepositioneerd dat zij waar mogelijk door gebieden met een lagere archeologische verwachting lopen.



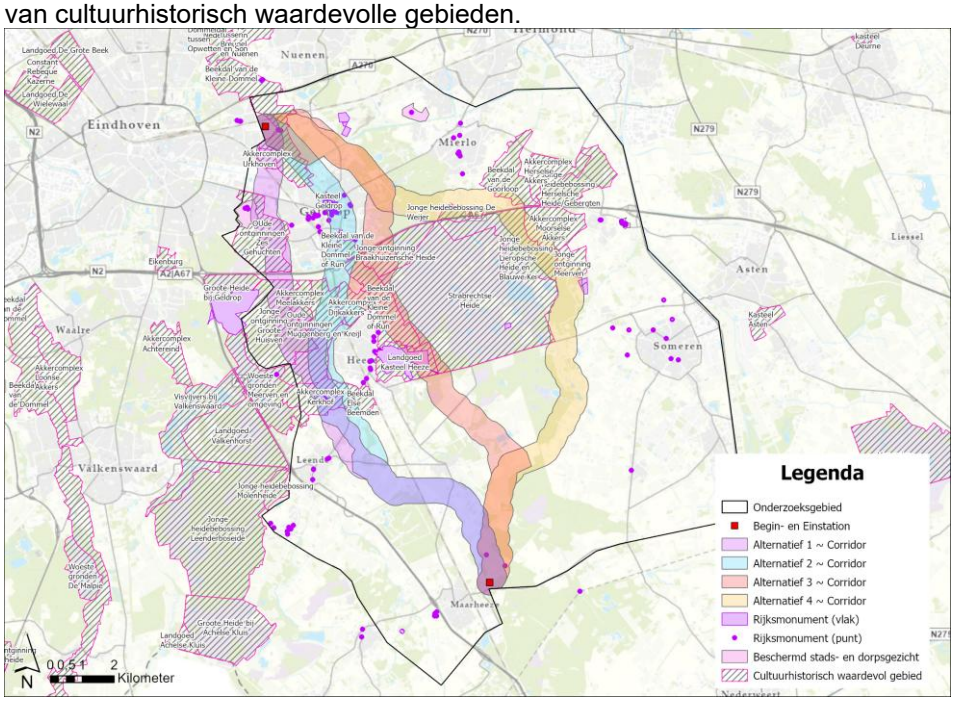
Figuur B1.4 Overzichtskaart archeologie (bron: Sweco)

Figuur B1.5 toont de kaart met cultuurhistorie. Uit de kaart blijkt dat aanwezige rijksmonumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en cultuurhistorische waardevolle gebieden zo goed als mogelijk worden vermeden bij het inpassen van de corridors. Dit is een belangrijk aandachtspunt bij de tracering, aangezien deze gebieden beschermd worden en ingrepen in deze gebieden leiden tot extra randvoorwaarden op het gebied van ontwerp, vergunningverlening en uitvoering.

In het noordwestelijke deel van het zoekgebied, aan de zuidzijde van Eindhoven, bevindt zich een concentratie van cultuurhistorisch waardevolle gebieden en rijksmonumenten. De corridors zijn hier zodanig

gepositioneerd dat zij grotendeels langs de randen van deze gebieden lopen. Volledige vermijding is hier niet altijd mogelijk, maar directe doorsnijding van de kern van deze waarden wordt zoveel mogelijk voorkomen. In het centrale deel van het zoekgebied, rondom Heeze en Leende, ligt een uitgestrekt cultuurhistorisch waardevol landschap. Dit gebied kan door zijn omvang en ligging niet volledig worden vermeden. Alle vier de corridors kruisen dit gebied in meer of mindere mate. Bij de tracering is er daarom op gestuurd om de impact te beperken door de corridors te bundelen en zo veel mogelijk gebruik te maken van bestaande structuren en overgangen in het landschap.

Aan de oostzijde van het zoekgebied, richting Someren en Asten, bevinden zich verspreid enkele cultuurhistorisch waardevolle gebieden en rijksmonumenten. De corridors zijn hier zo gepositioneerd dat deze waarden grotendeels worden ontzien. Waar raakvlakken optreden, betreft dit voornamelijk de randen van cultuurhistorisch waardevolle gebieden.



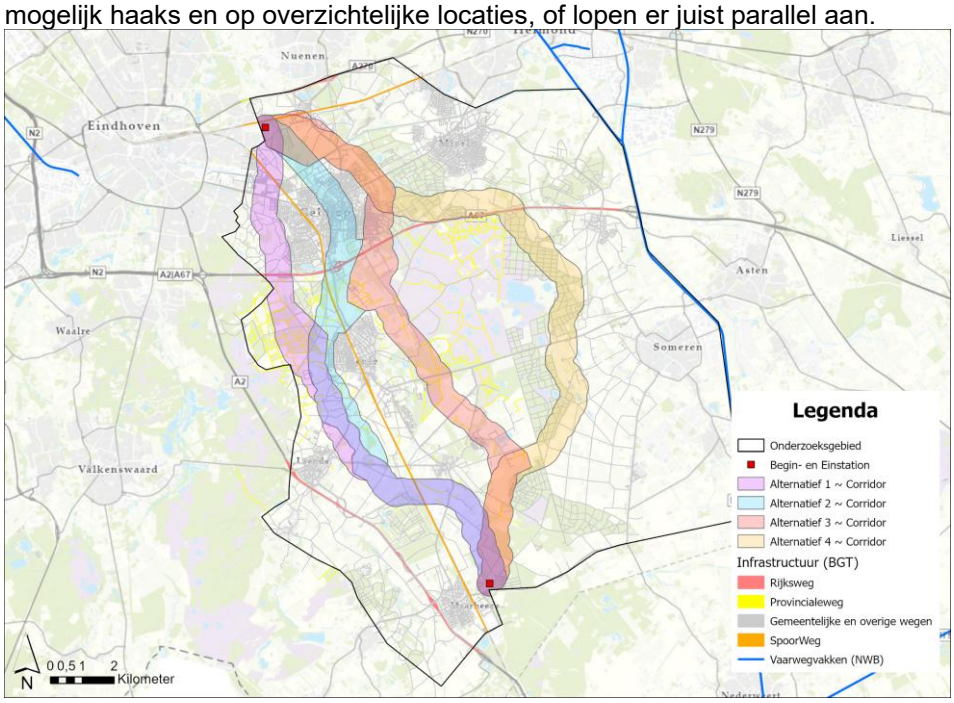
Figuur B1.5 Overzichtskaart cultuurhistorie (bron: Sweco)

B1.4 Beheerzones (vaar)wegen rijk/provincie/gemeente

In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: “Geen assets realiseren in het beperkingengebied en reserveringszones van (vaar)wegen en spoorwegen (Rijk/provincie/gemeente), tenzij: Het een kruising van deze zone betreft.”

Figuur B1.6 toont de overzichtskaart van infrastructuur. Uit de kaart blijkt dat het zoekgebied wordt doorsneden door verschillende vormen van infrastructuur, zoals rijks-, provinciale en gemeentelijke wegen en spoorlijnen. In het noordwestelijke deel van het zoekgebied, aan de zuidzijde van Eindhoven, is de infrastructuurdichtheid hoog. De corridors zijn hier zoveel mogelijk gebundeld met bestaande infrastructuur om het aantal kruisingen te beperken en landschappelijke versnippering te voorkomen, aangezien volledige vermijding niet mogelijk is. In het centrale deel, rondom Heeze, is de infrastructuur minder dicht, maar

kruisen alle corridors meerdere provinciale en gemeentelijke wegen. Aan de oostzijde van het zoekgebied, richting Someren en Asten, is de infrastructuur grootschaliger. De corridors kruisen deze structuren waar mogelijk haaks en op overzichtelijke locaties, of lopen er juist parallel aan.



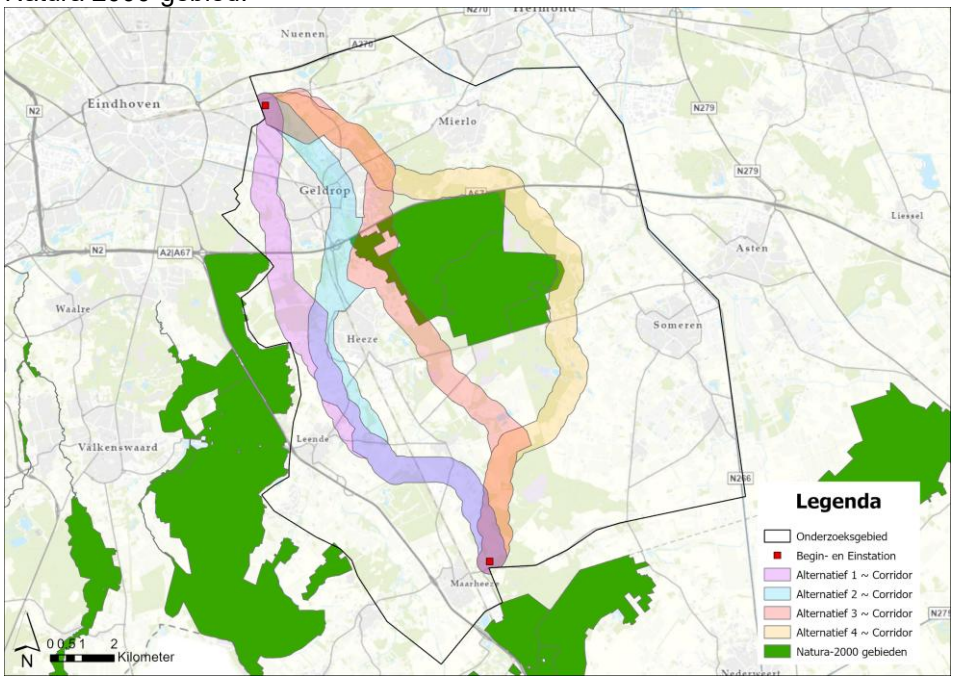
Figuur B1.6 Overzichtskaart infrastructuur (bron: Sweco)

B1.5 Natuur

In de traceringsuitgangspunten van TenneT zijn de volgende punten omtrent natuur opgenomen: “Geen assets realiseren in NNN-gebied (Natuurnetwerk Nederland-gebied, voorheen Ecologische hoofdstructuur) inclusief groene ontwikkelingszones (of vergelijkbaar) of Nationale parken voor zover het geen Natura 2000-gebied betreft, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt.” Daarnaast is het volgende traceringsuitgangspunt opgenomen: “Geen assets realiseren in of nabij Natura 2000-gebieden, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt.”

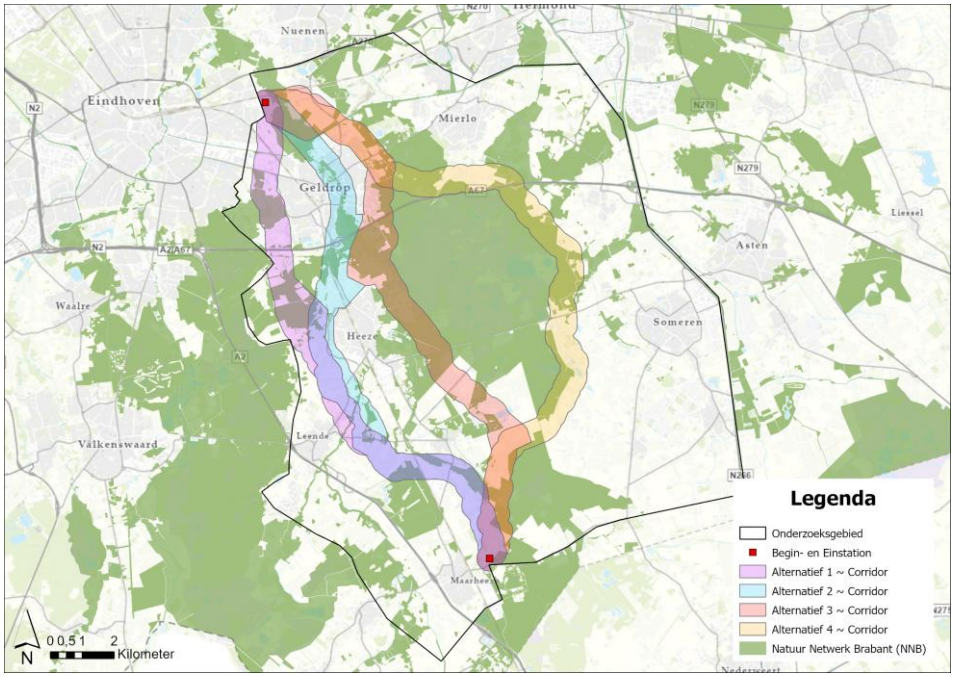
Figuur B1.7 toont de overzichtskaart van het aspect natuur (Natura 2000-gebieden). Uit de kaart blijkt dat binnen en direct rondom het zoekgebied meerdere Natura 2000-gebieden aanwezig zijn, namelijk Strabrechtse Heide & Beuven en Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux. Deze gebieden zijn aangewezen op grond van Europese regelgeving en kennen een hoge mate van bescherming. Bij de tracering van de corridors is het vermijden van Natura 2000-gebieden een belangrijk uitgangspunt geweest. Aan de westzijde van het zoekgebied, richting Valkenswaard en Leende, bevindt zich een groot aaneengesloten Natura 2000-gebied. De corridors zijn hier zo gepositioneerd dat zij dit gebied niet doorkruisen, maar er langs worden geleid. De ligging van de corridors volgt hier de rand van het Natura 2000-gebied, zodat directe aantasting wordt voorkomen en de invloed op de instandhoudingsdoelstellingen zo beperkt mogelijk blijft. Ook in het oostelijke deel van het zoekgebied, richting Asten en Someren, liggen

Natura 2000-gebieden. Deze gebieden bevinden zich grotendeels buiten de gekozen corridorzones. De tracés zijn hier bewust aan de westzijde van deze natuurgebieden gehouden, waardoor er geen directe doorsnijding van Natura 2000-gebied plaatsvindt. In het centrale deel van het zoekgebied, rondom Heeze, ligt een kleiner Natura 2000-gebied dat door zijn ligging niet volledig kan worden vermeden. Alle corridors raken dit gebied of lopen hier zeer dicht langs. Bij de tracering is er daarom op gestuurd om de overlap zo minimaal mogelijk te houden en de corridors zo smal mogelijk door of langs dit gebied te positioneren. Waar sprake is van een raakvlak betreft dit een beperkte doorsnijding of een ligging direct langs de rand van het Natura 2000-gebied.



Figuur B1.7 Overzichtskaart Natura-2000 gebieden (bron: Sweco)

Figuur B1.8 toont de overzichtskaart met daarop Natuur Netwerk Brabant. De kaart met het Natuurnetwerk Brabant (NNB) laat zien in hoeverre de vier corridors samenlopen met bestaande en geplande natuurgebieden. Alle corridors hebben in meer of mindere mate overlap met het NNB, maar de aard en omvang daarvan verschillen. Corridor 1 en 2 sluiten op meerdere trajecten aan op aaneengesloten NNB-gebieden, met name in het centrale deel van het plangebied en richting het zuiden, waardoor zij grotendeels binnen of langs bestaande natuurstructuren lopen. Corridor 3 raakt het NNB op verschillende plekken, maar kent ook langere tussenliggende delen buiten het natuurnetwerk, waardoor de samenhang met bestaande natuur hier minder continu is. Corridor 4 volgt in het westelijk deel grotendeels de rand van het NNB en snijdt lokaal door natuurgebieden, maar kent ook duidelijk afgebakende trajecten waar geen overlap met het NNB optreedt.



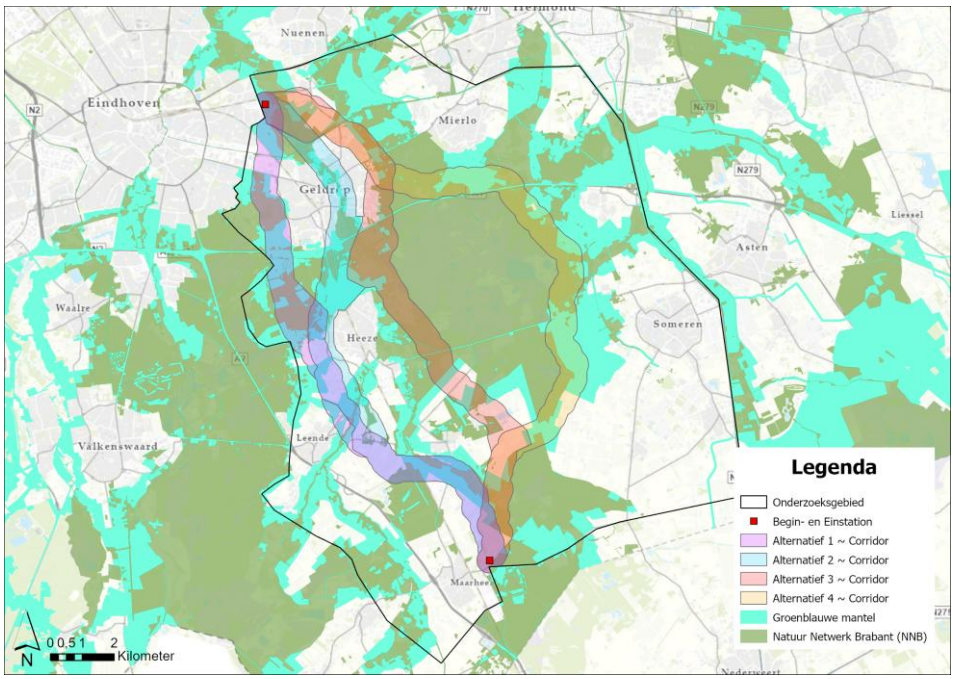
Figuur B1.8 Overzichtskaart Natuur Netwerk Brabant (bron: Sweco)

De groenblauwe mantel is een gebiedsaanduiding uit de Omgevingsverordening Noord-Brabant. Het betreft overwegend agrarische gebieden met belangrijke natuur-, water- en landschapswaarden die een overgang vormen tussen het Natuurnetwerk Brabant en andere functies. Binnen de groenblauwe mantel staan het behoud, herstel en de ontwikkeling van deze waarden centraal, terwijl er tegelijkertijd ruimte blijft voor functies zoals landbouw en recreatie. Omdat de aanleg van een ondergrondse hoogspanningsverbinding invloed kan hebben op deze aanwezige waarden, is de ligging van de corridors ten opzichte van de groenblauwe mantel als onderdeel van de corridoranalyse beschouwd.

Figuur B1.9 toont de overzichtskaart met daarop de groenblauwe mantel geprojecteerd. Op basis van de overzichtskaart met de geprojecteerde groenblauwe mantel is te zien dat het onderzoeksgebied grotendeels binnen deze zone ligt. De groenblauwe mantel vormt een brede, samenhangende structuur rondom en tussen de kernen, met name langs beekdalen en groengebieden.

Corridor 1 en 2 lopen over lange trajecten binnen de groenblauwe mantel, vooral in het centrale deel van het gebied en richting het zuiden, waardoor zij sterk aansluiten op bestaande groen- en waterstructuren. Corridor 3 volgt eveneens grotendeels de groenblauwe mantel, maar kent enkele trajecten waar de corridor tijdelijk buiten deze zone valt, met name nabij stedelijke overgangen en infrastructuur. Corridor 4 ligt westelijker en valt plaatselijk binnen de groenblauwe mantel, maar raakt deze minder continu en wijkt op meerdere stukken uit naar gebieden daarbuiten.

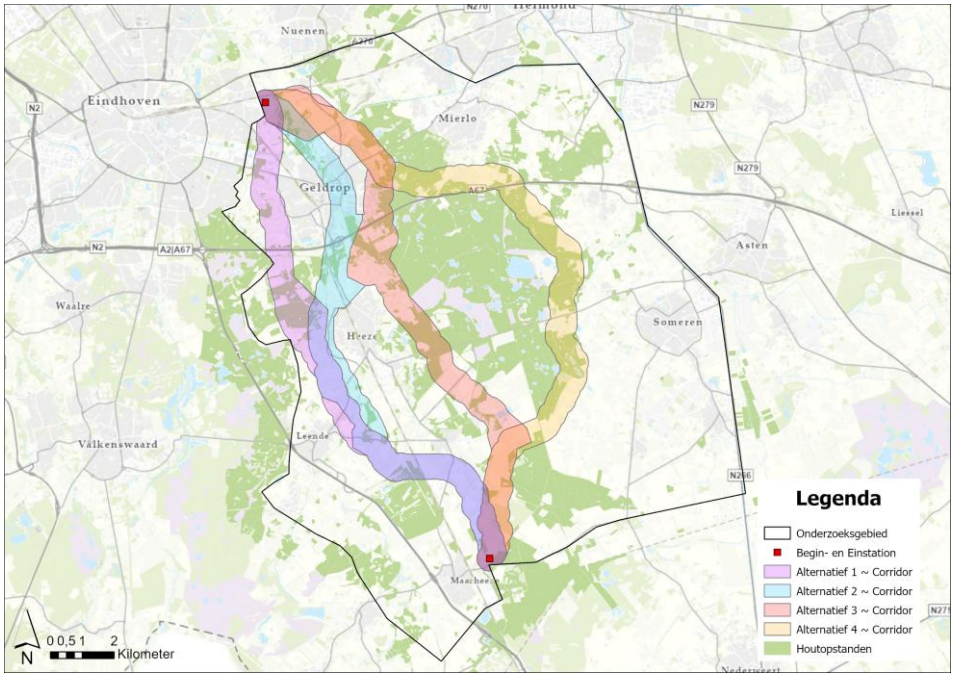
Daarnaast laat de kaart zien dat er ook duidelijke zones zijn waar de corridors de groenblauwe mantel niet raken, vooral nabij bebouwde gebieden en intensiever gebruikte functies.



Figuur B1.9 Overzichtskaart groenblauwe mantel (bron: Sweco)

Houtopstanden zijn bosgebieden, bomenrijen, houtwallen en andere beplante elementen die een belangrijke functie vervullen voor natuur, landschap en biodiversiteit. De verwijdering van houtopstanden kan leiden tot verlies van natuurwaarden en kan vergunning- of herplantverplichtingen met zich meebrengen. Daarom is in de corridoranalyse onderzocht in welke mate de verschillende corridors raakvlakken hebben met bestaande houtopstanden.

Figuur B1.10 toont een overzichtskaart met daarop houtstanden geprojecteerd. Op basis van de kaart met houtopstanden is te zien hoe de vier corridors zich verhouden tot bestaande lijnvormige en vlakvormige groene structuren, zoals bosjes, houtwallen en bomenrijen. In het zoekgebied komen houtopstanden verspreid voor, met duidelijke concentraties langs beekdalen, bosgebieden en aan de randen van landbouwpercelen. Corridor 1 en 2 lopen over meerdere trajecten door of direct langs gebieden met houtopstanden, met name in het centrale deel van het plangebied en richting het zuiden. Hierdoor sluiten deze corridors relatief goed aan op bestaande groene structuren. Corridor 3 doorsnijdt eveneens zones met houtopstanden, maar kent ook langere stukken door opener agrarisch gebied waar weinig tot geen houtopstanden aanwezig zijn. Corridor 4 is meer oostelijk gelegen en raakt plaatselijk grotere bos- en natuurgebieden met houtopstanden, maar loopt daartussen ook door gebieden met een beperkt aandeel aan bomen en houtwallen.



Figuur B1.10 Overzichtskaart houtopstanden (bron: Sweco)

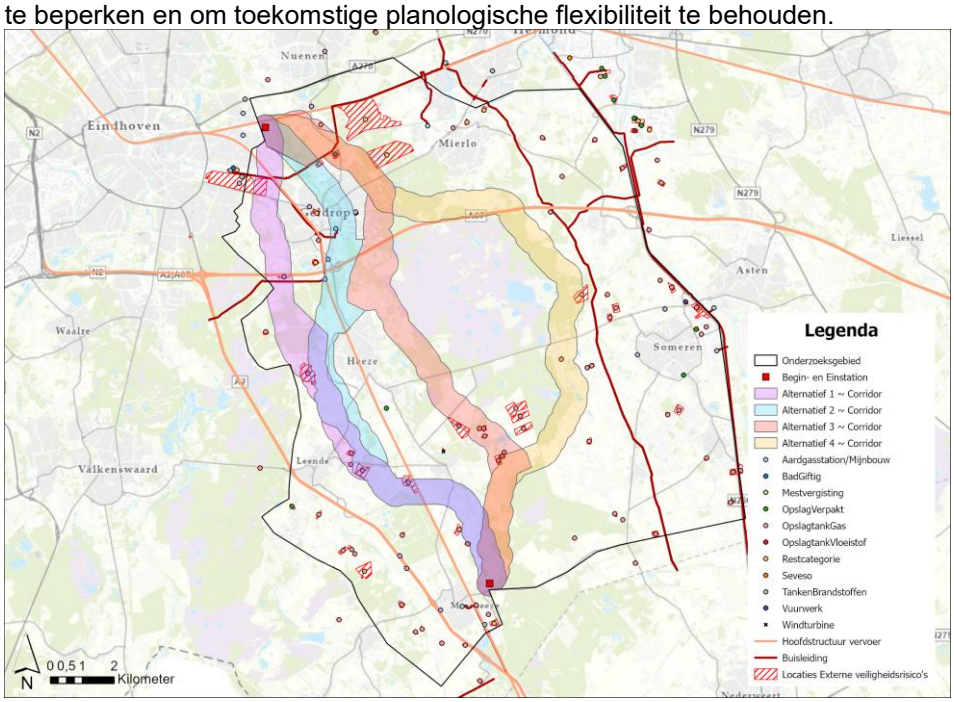
B1.6 Veiligheid

In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: “Bovengrondse hoogspanningslijnen en -stations worden niet gerealiseerd op 25 meter of minder van (de inrichtingsgrens van de locaties waar) BRZO-inrichtingen (Besluit risico’s zware ongevallen) waar explosiegevoelige stoffen en/of brandbare materialen aanwezig zijn, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt. Voor een ondergrondse kabelverbinding geldt dat deze niet binnen de BRZO-inrichtingsgrens mag worden gerealiseerd, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt.”

Het Besluit risico’s zware ongevallen (Brzo) is per 1 januari 2024 vervallen met de inwerkingtreding van de Omgevingswet. De regelgeving voor bedrijven die werken met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen is sindsdien opgenomen in het stelsel van de Omgevingswet. Onder BRZO-inrichtingen worden in de huidige regelgeving de zogenoemde Seveso-inrichtingen verstaan.

Figuur B1.11 toont een overzichtskaart van het aspect veiligheid. Op deze kaart zijn onder andere Seveso-inrichtingen, opslag en verwerking van gevaarlijke stoffen, buisleidingen, hoofdstructuren voor vervoer van gevaarlijke stoffen en overige belangrijke risicobronnen opgenomen. Deze elementen vormen belangrijke randvoorwaarden bij de positionering van de corridors. Uit de kaart blijkt dat in het noordelijke deel van het zoekgebied, met name in en aan de rand van Eindhoven, sprake is van een hogere concentratie aan risicobronnen. Het gaat hier onder andere om locaties externe veiligheidsrisico’s, opslag en verwerking van gevaarlijke stoffen en intensief gebruikte infrastructuurcorridors. De tracés zijn hier zo gepositioneerd dat zij deze risicobronnen zoveel mogelijk mijden door aan de randen van dit gebied te blijven en afstand te

houden tot locaties met verhoogde veiligheidsrisico's. In het centrale deel van het zoekgebied, rondom Heeze en Leende, is het aantal risicobronnen beperkter. Dit gebied wordt gekenmerkt door een relatief lage dichtheid aan externe veiligheidsobjecten. De corridors lopen hier grotendeels door zones waar weinig tot geen veiligheidsbeperkingen aanwezig zijn. In het oostelijke deel van het zoekgebied, richting Someren en Asten, bevinden zich verspreid meerdere risicobronnen, waaronder Seveso-inrichtingen en locaties voor opslag en transport van gevaarlijke stoffen. De corridors zijn hier zodanig gepositioneerd dat zij deze bronnen niet direct doorsnijden en waar mogelijk buiten de invloed gebieden blijven. Langs het gehele tracé is rekening gehouden met de aanwezigheid van buisleidingen en hoofdtransportassen. De corridors zijn zoveel mogelijk parallel aan of op afstand van deze structuren gelegd, om cumulatie van veiligheidsrisico's te beperken en om toekomstige planologische flexibiliteit te behouden.



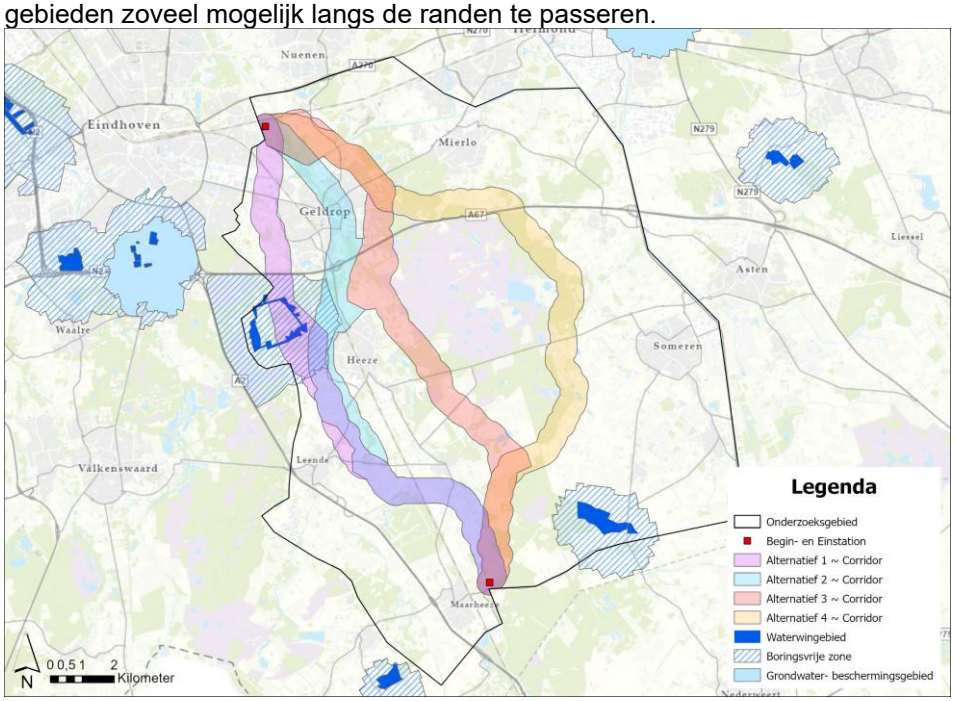
Figuur B1.11 Overzichtskaart (externe) veiligheid (bron: Sweco)

B1.7 Water

In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: "Geen kabelverbindingen realiseren in waterwingebieden, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk is en het bouwen in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt."

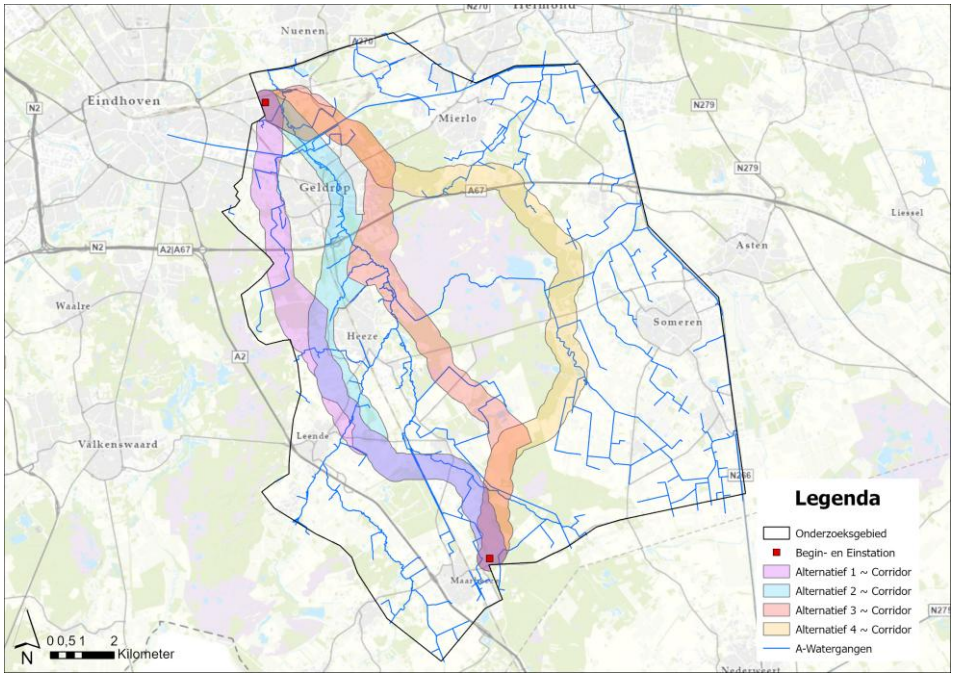
Figuur B1.12 toont een overzichtskaart van het aspect water. Op deze kaart zijn de vier corridors gecombineerd met waterwingebieden, boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden. Deze zones zijn relevant vanwege de bescherming van de drinkwatervoorziening en de kwaliteit van het grondwater en vormen belangrijke randvoorwaarden voor de tracering. Uit de kaart blijkt dat binnen en rondom het zoekgebied meerdere waterwingebieden aanwezig zijn, onder andere aan de westzijde, aan de zuidzijde nabij Maarheeze en aan de oostzijde richting Asten. Corridor 1 doorkruist het waterwingebied ten westen van Heeze. Corridors 2, 3, en 4 zijn zo gepositioneerd dat deze waterwingebieden niet worden doorkruist. Rondom de waterwingebieden liggen boringsvrije zones, die een groter oppervlak beslaan. Met name in het

westelijke en centrale deel van het zoekgebied, rondom Heeze en Leende, lopen meerdere corridors door deze zones. Vanwege de omvang en ligging van de boringsvrije zones is volledige vermijding niet mogelijk. Daarnaast zijn op de kaart grondwaterbeschermingsgebieden weergegeven. Deze overlappen deels met de corridors, vooral in het centrale deel van het zoekgebied. Bij de tracering is er rekening mee gehouden deze gebieden zoveel mogelijk langs de randen te passeren.



Figuur B1.12 Overzichtskaart water (bron: Sweco)

Daarnaast toont figuur B1.13 de kaart met daarop de watergangen die rondom en door het zoekgebied lopen. Op deze kaart zijn de verschillende corridors gecombineerd met het netwerk van A-watergangen binnen het onderzoeksgebied. Deze watergangen vormen de primaire waterafvoerstructuur en zijn van belang voor waterveiligheid, waterkwaliteit en waterkwantiteit. Uit de kaart blijkt dat de corridors meerdere watergangen kruisen. Vanwege de verspreide ligging en hoge dichtheid van het watergangen netwerk is volledige vermijding van het netwerk van watergangen niet mogelijk.

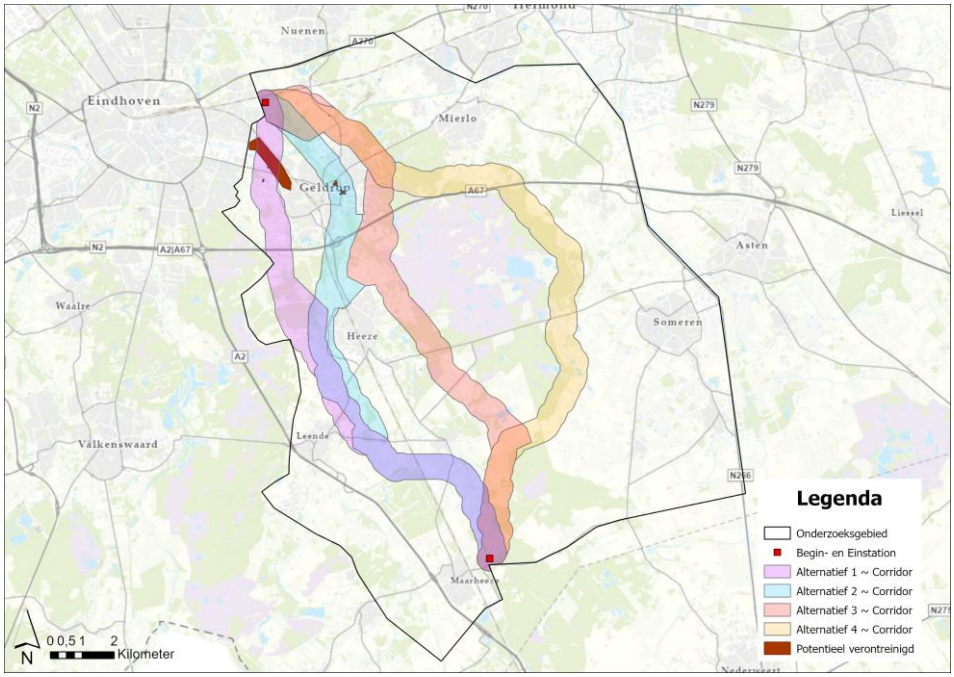


Figuur B1.13 Overzichtskaart watergangen (bron: Sweco)

B1.8 Bodem

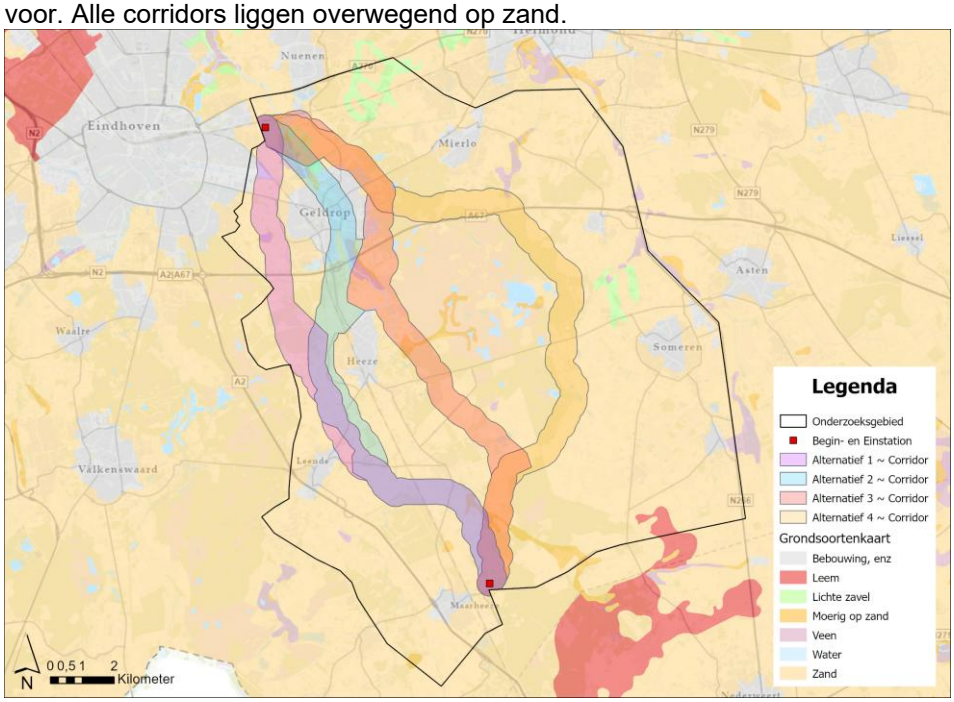
In de traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: “Geen assets realiseren op / in gebieden of een bodem waar een (ernstige) bodemverontreiniging bekend is, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt.”

Figuur B1.14 toont de overzichtskaart van de potentieel verontreinigde grond. Uit de kaart blijkt dat enkel aan de noordwestelijke zijde van het zoekgebied nabij Eindhoven sprake is van potentieel verontreinigde locaties. Deze liggen grotendeels buiten de ingetekende corridors. Twee corridors (corridor 1 en corridor 2) raken zones met potentieel verontreinigde grond, maar dit betreffen beperkt en lokale raakvlakken. In het centrale en zuidelijke deel van het zoekgebied zijn geen (of nauwelijks) potentieel verontreinigde locaties aanwezig binnen de corridors.



Figuur B1.14 Overzichtskaart potentieel verontreinigde grond (bron: Sweco)

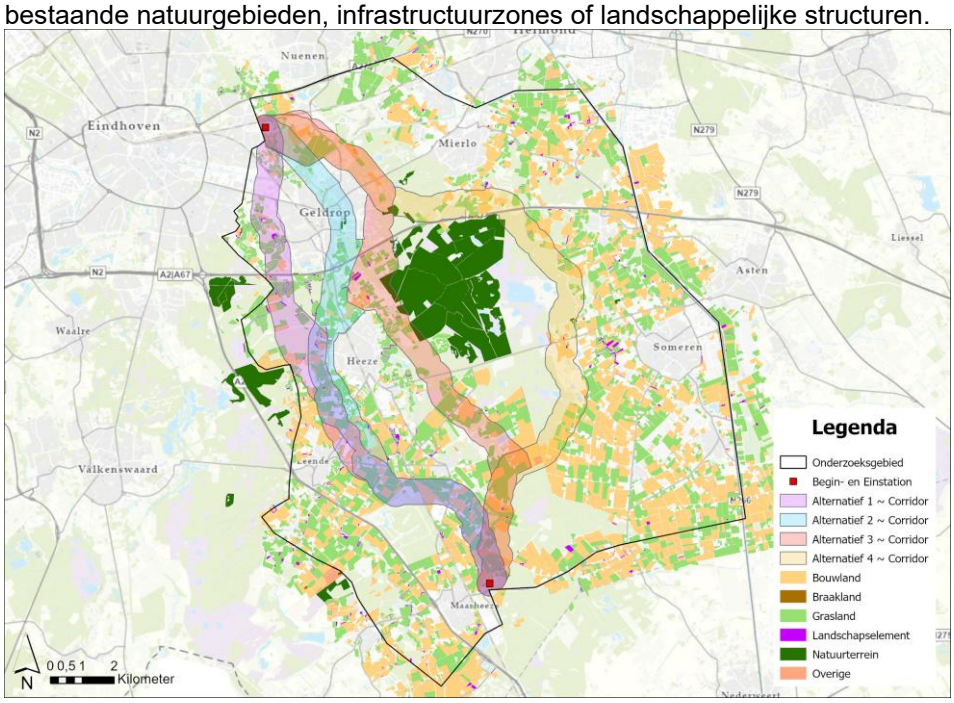
Daarnaast toont figuur B1.15 een kaart met de verschillende grondsoorten in en rondom het zoekgebied. De corridors liggen in een gebied dat in hoofdzaak wordt gekenmerkt door zandgronden. Met name langs het noordelijke en zuidelijke deel, waar de corridors elkaar deels overlappen, komen moerige gronden en veen voor. Alle corridors liggen overwegend op zand.



Figuur B1.15 Overzichtskaart grondsoorten (bron: Sweco)

Figuur B1.16 toont de overzichtskaart met daarop de gewaspercelen. De kaart toont vier corridors binnen

het onderzoeksgebied en hun relatie met de aanwezige gewaspercelen gelegen binnen en buiten het zoekgebied. Corridor 1 en 2 lopen grotendeels door zones met bestaande landschapselementen en natuur, maar raken op meerdere plaatsen aangrenzende percelen met bouwland en grasland, met name in het centrale en zuidelijke deel. Corridor 3 ligt meer oostelijk en doorsnijdt relatief veel kleinschalige landbouwpercelen, waardoor de interactie met verschillende gewassen het grootst is. Corridor 4 is westelijker gesitueerd en vermijdt op diverse plekken de intensief gebruikte gewaspercelen, maar kruist lokaal alsnog bouw- en grasland, vooral nabij de dorpsranden. Tussen de corridors zijn ook duidelijke stukken zichtbaar waar geen gewaspercelen worden geraakt, bijvoorbeeld waar ze samenvallen met bestaande natuurgebieden, infrastructuurzones of landschappelijke structuren.



Figuur B1.16 Overzichtskaart gewaspercelen (bron: Sweco)

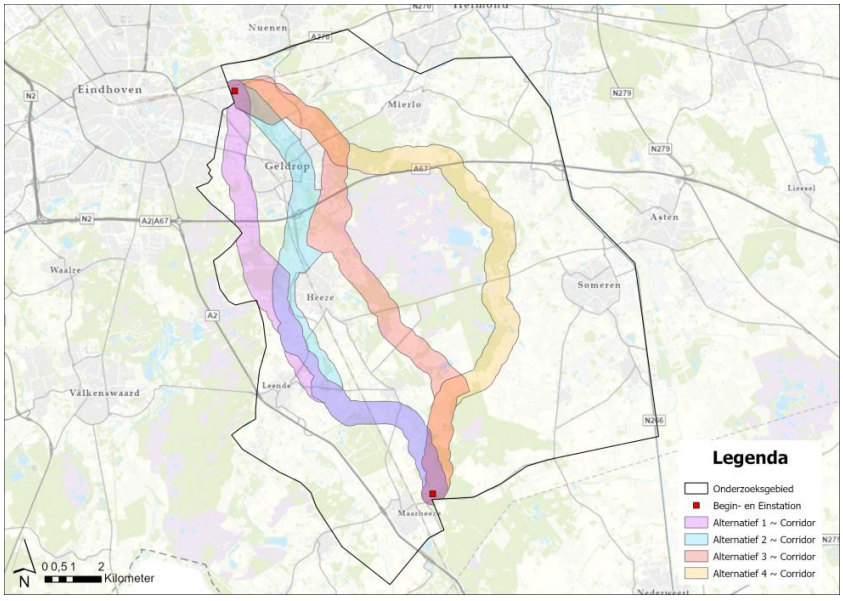
Bijlage 2 Notitie toelichting alternatieven

B2.1 Inleiding

Voor de nieuwe ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding Eindhoven-Maarheeze zijn vier kansrijke corridors van circa 800 meter breed vastgesteld. Deze corridors zijn uitgewerkt tot alternatieven met een breedte van circa 140 meter, die in het plan-MER worden onderzocht. Daarbij is per corridor nader beschouwd waar het tracé het best kan worden gepositioneerd, rekening houdend met gebiedskenmerken, milieutechnische aandachtspunten, ruimtelijke randvoorwaarden en de inbreng vanuit de omgeving. Dit proces heeft geleid tot een verdere onderbouwing en optimalisatie van de alternatieven binnen de vastgestelde corridors. De alternatieven zijn hierbij bepaald op basis van het voornemen om de ondergrondse verbinding in beginsel via open ontgraving aan te leggen, conform de daarvoor geldende traceringsuitgangspunten.

Deze toelichting beschrijft op welke wijze de alternatieven binnen de corridors nader zijn gepositioneerd en welke afwegingen daarbij een rol hebben gespeeld. Daarbij wordt inzicht gegeven in de belangrijkste keuzes per corridor en wordt toegelicht hoe verschillende thema's hebben bijgedragen aan de uiteindelijke ligging van de alternatieven. Hiermee vormt deze notitie een nadere onderbouwing van de alternatieven die in het plan-MER worden onderzocht.

De nadere uitwerking van de alternatieven is gebaseerd op een thematische analyse aan de hand van kaartmateriaal. Daarbij zijn onder meer aspecten onderzocht zoals verontreinigingen, aardkundige waarden, watergangen, bebouwing, cultuurhistorie, natuurwaarden, recreatie, veiligheid en water. Daarnaast is specifiek aandacht besteed aan grondgebruik en landbouwkundige belangen evenals aan grondsoorten en landschappelijke kenmerken. Gezamenlijk bieden deze analyses inzicht in de relevante ruimtelijke en milieutechnische randvoorwaarden en vormen zij de basis voor de afwegingen die *hebben* geleid tot de positionering van de alternatieven binnen de corridors.



Figuur B2.1, Overzichtskaart 800m corridors (bron: Sweco)

B2.2 Aanpak

Bij het verder uitwerken van de corridors voor de ondergrondse 150 kV-hoogspanningsverbinding Eindhoven-Maarheeze tot alternatieven van circa 140 meter breed is op een gedetailleerder schaalniveau opnieuw gekeken naar de traceringsaspecten die eerder zijn gehanteerd bij de bepaling van de corridors. In deze fase is de ligging van het tracé binnen de corridors verder verfijnd. Daarbij is uitgegaan van het voornemen om de ondergrondse hoogspanningsverbinding via open ontgraving aan te leggen. Aanvullend is onderzocht op welke locaties de inzet van een gestuurde boring als mitigerende maatregel kan bijdragen aan het beperken van effecten op de omgeving.

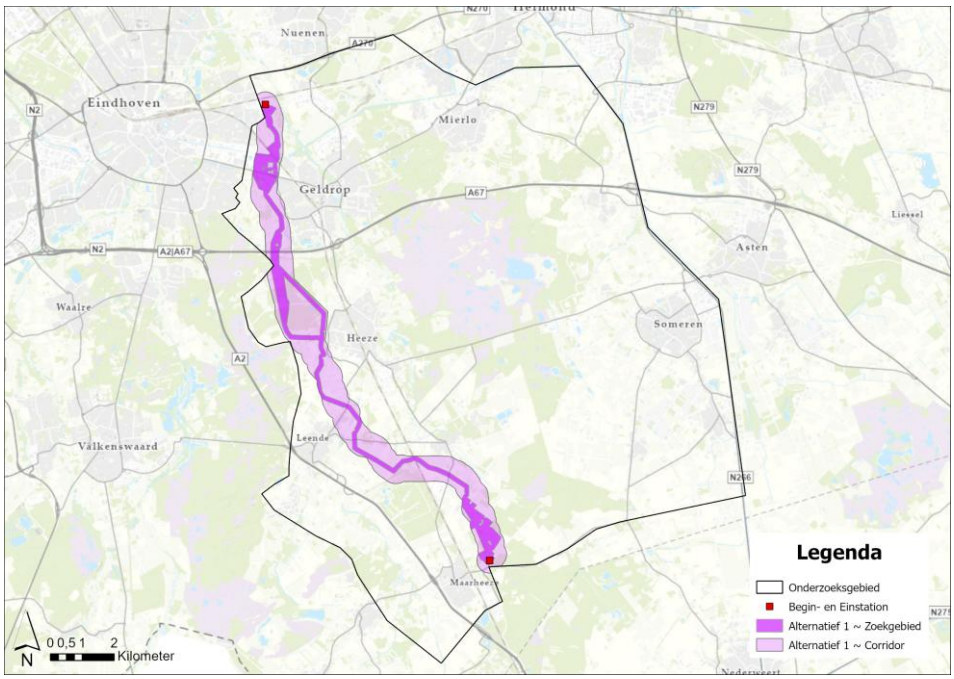
Voor de nadere positionering van de alternatieven is gebruikgemaakt van zowel thematische analyses als informatie die is opgehaald tijdens het participatieproces. Op basis van kaartmateriaal zijn onder meer verontreinigingen, aardkundige waarden, watergangen, bebouwing, cultuurhistorie en cultuurhistorische dubbelbestemmingen in beeld gebracht. Daarnaast is aandacht besteed aan gewaspercelen en grondsoorten, evenals aan landschappelijke aspecten op objectniveau. Ook natuur- en milieuthema's, zoals Natura 2000-gebieden, overige natuurwaarden en vegetatie, zijn betrokken in de analyse, evenals de thema's water, recreatie en veiligheid.

Naast deze thematische analyses zijn inzichten uit het participatieproces meegenomen. In dit kader hebben gesprekken plaatsgevonden met betrokken overheden en gebiedspartijen, waaronder het waterschap en de betrokken gemeenten. Daarnaast zijn bewonersbijeenkomsten georganiseerd en zijn reacties ontvangen via zienswijzen en online informatiebijeenkomsten. De kennis, aandachtspunten en suggesties die daarbij naar voren zijn gebracht, zijn betrokken bij de verdere detaillering van de alternatieven binnen de corridors.

Op basis van de beschikbare informatie is per corridor onderzocht hoe kan worden omgegaan met de aanwezige functies, waarden en ruimtelijke randvoorwaarden. Daarbij is als uitgangspunt gehanteerd dat gevoelige waarden en belemmerende functies zoveel mogelijk worden vermeden. Waar volledige vermijding niet mogelijk bleek, is gezocht naar verschuivingen en optimalisaties binnen de corridor om effecten zoveel mogelijk te beperken. Deze integrale afweging heeft per corridor geleid tot een logisch en samenhangend alternatief van circa 140 meter breed.

Per alternatief wordt hieronder ingegaan op de belangrijkste afwegingen en keuzes die bepalend zijn geweest voor de uiteindelijke positionering binnen de corridor. Daarbij ligt de nadruk op de aspecten die voor het betreffende alternatief richtinggevend zijn geweest. Overige aspecten zijn wel meegewogen, maar hebben niet geleid tot onderscheidende of doorslaggevende keuzes.

B2.3 Alternatief 1 – Paars



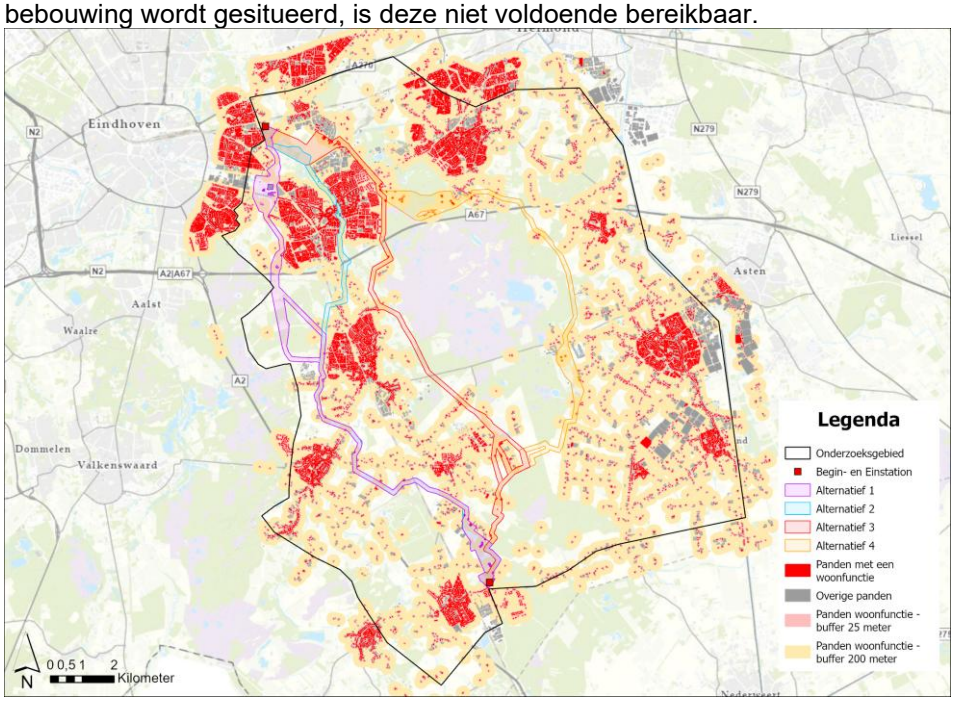
Figuur B2.2 Alternatief 1 – Paars

Het paarse alternatief vormt een duidelijke noord-zuidcorridor tussen de zuidrand van Eindhoven en Maarheeze. In het noorden start het tracé aan de zuidoostzijde van Eindhoven, nabij Geldrop, waarna het in zuidelijke richting loopt langs en deels door het buitengebied van Geldrop en Heeze. Het alternatief ligt daarbij hoofdzakelijk tussen Valkenswaard en Leende aan de westzijde en tussen Mierlo en Someren aan de oostzijde. Verder naar het zuiden volgt het tracé een smalle, langgerekte zone door het landelijke gebied en sluit het aan bij Maarheeze. Daarmee ligt het paarse alternatief relatief westelijk in het studiegebied en volgt het een aaneengesloten route door het open landschap tussen de omliggende kernen.
Bij het trechteren richting dit alternatief zijn alle relevante traceringsaspecten en randvoorwaarden, zoals beschreven in de aanpak van deze notitie, integraal beschouwd. In de onderstaande toelichting worden alleen die aspecten benoemd die binnen dit alternatief onderscheidend of richtinggevend zijn geweest voor de uiteindelijke positionering. Overige aspecten zijn wel meegewogen, maar hebben in deze fase niet geleid tot doorslaggevende keuzes.

B2.3.1 Bebouwing

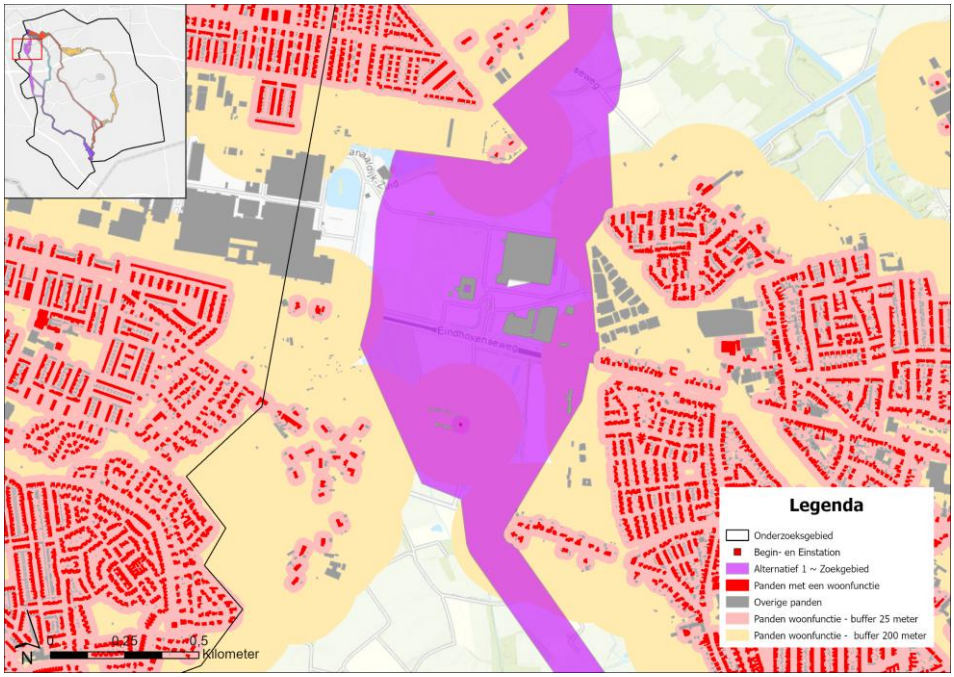
Een belangrijk thema voor het trechteren naar een alternatief binnen de corridor. In traceringsuitgangspunten van TenneT is het volgende opgenomen: “Voorkom zo veel als redelijkerwijs mogelijk dat bebouwing binnen de algemene aanlegstrook van 50 meter ligt, zodat hinder voor de bewoners/gebruikers van deze gebouwen gedurende de aanlegfase zo veel als redelijkerwijs mogelijk wordt voorkomen.” Naast de overlast tijdens de aanlegfase, wil TenneT geen nieuwe verbinding aanleggen onder bebouwing vanwege de instandhoudingsverplichting van de hoogspanningsverbinding. Wanneer er tijdens de gebruiksfase (onderhouds-)werkzaamheden benodigd zijn aan de hoogspanningsverbinding, dient het

voor TenneT ten allen tijden mogelijk te zijn om dit te kunnen doen. Wanneer de verbinding onder bebouwing wordt gesitueerd, is deze niet voldoende bereikbaar.



Figuur B2.3 Overzichtskaart bebouwing

Bij de paarse lijn wordt het aspect bebouwing zo veel mogelijk ontzien door het tracé langs de randen van bebouwde kommen en clusters van woonfuncties te leggen. Op de kaart is te zien dat het alternatief de grote aaneengesloten woongebieden van onder andere Eindhoven, Geldrop, Heeze en Leende mijdt en voornamelijk door het buitengebied loopt. Waar bebouwing voorkomt, volgt de paarse lijn bestaande open zones en houdt zij afstand tot woningen, waardoor directe aantasting van woongebieden en hinder voor omwonenden zoveel mogelijk wordt beperkt.

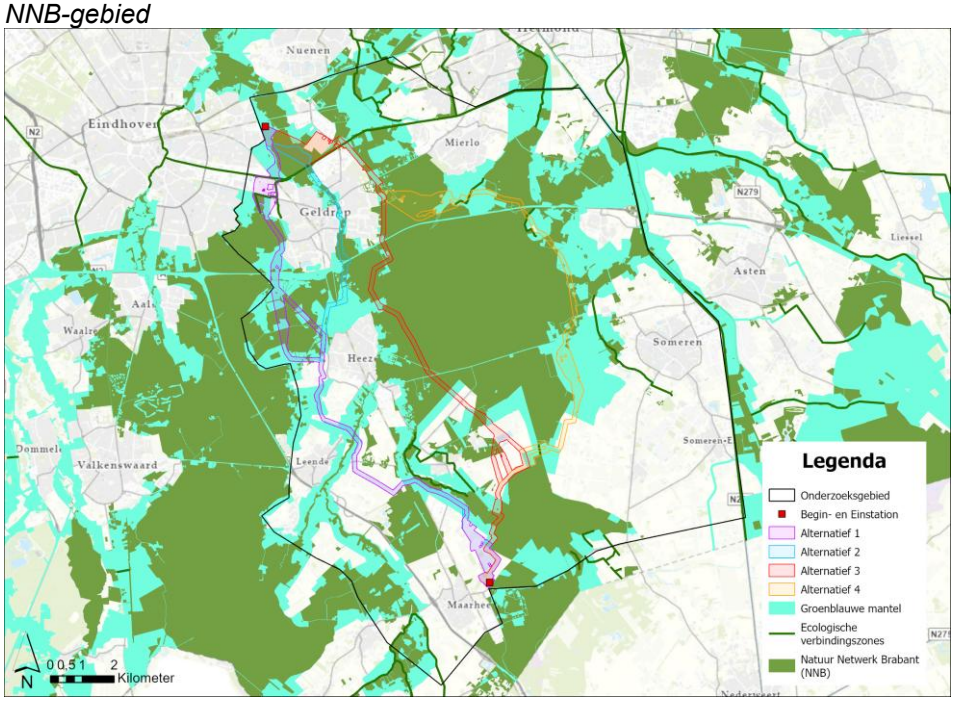


Figuur B2.4 Vermijden bebouwing alternatief 1

B2.3.2 Natuur

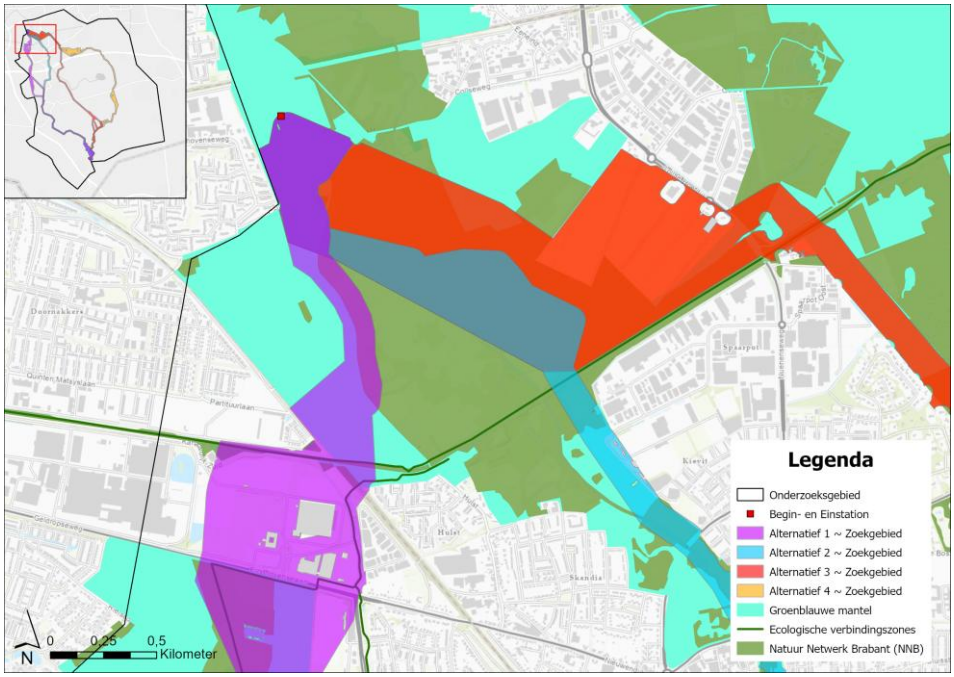
In de traceringsuitgangspunten van TenneT zijn de volgende punten omtrent natuur opgenomen: “Geen assets realiseren in NNN -gebied (Natuurnetwerk Nederland-gebied, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) inclusief groene ontwikkelingszones (of vergelijkbaar) of Nationale parken voor zover het geen Natura 2000-gebied betreft, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt.” En: “Geen assets realiseren in of nabij Natura 2000-gebieden, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt.”

NNB-gebied

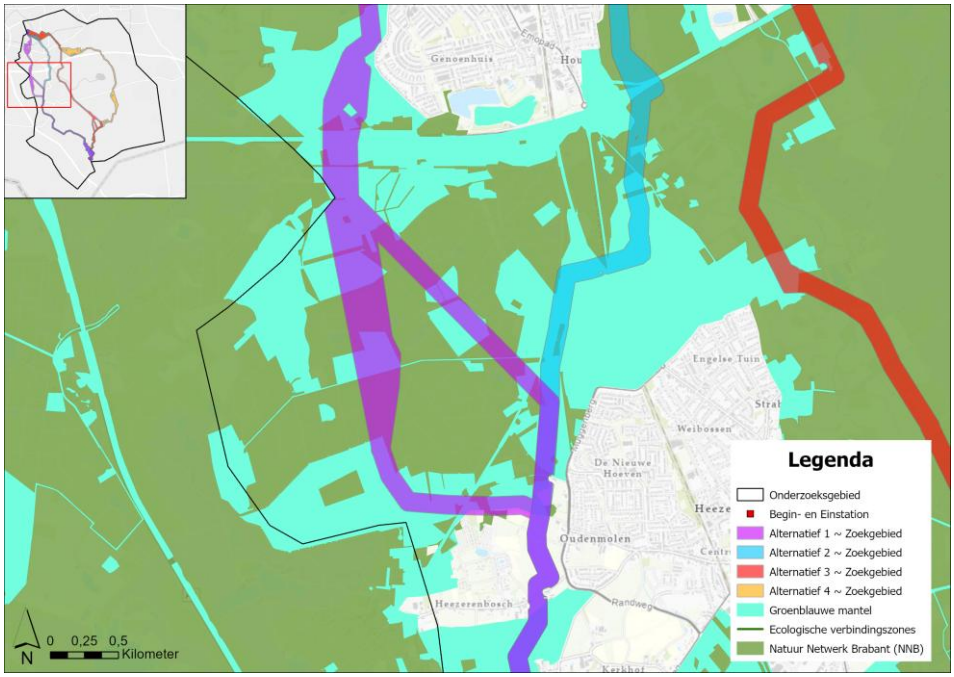


Figuur B2.5 Overzichtskaart natuur

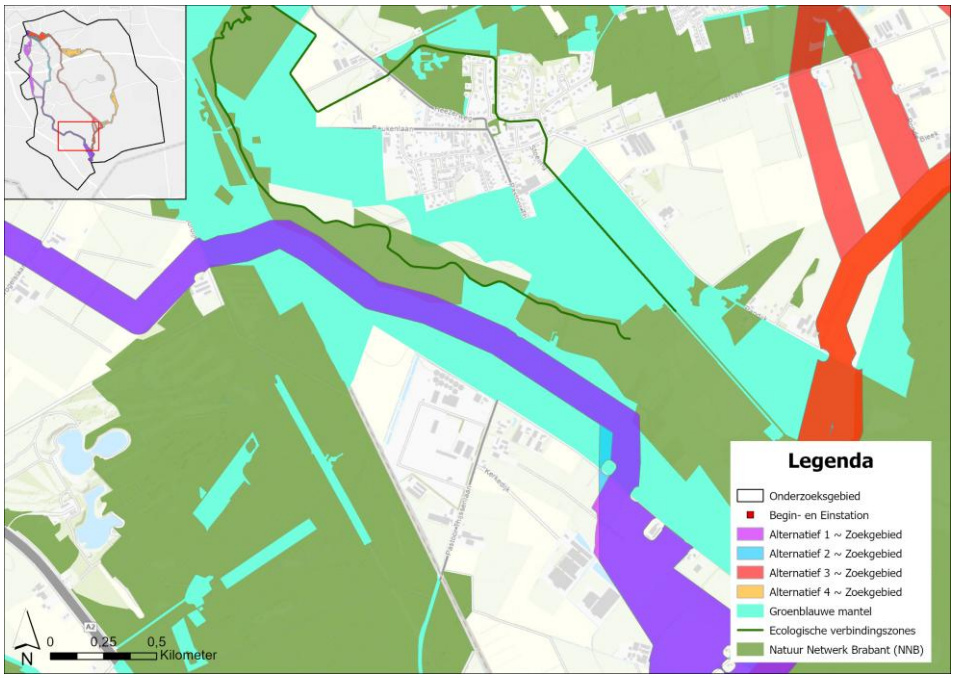
De paarse corridor kruist op meerdere plekken een NNB-gebied. Bij het opstellen van het alternatief is rekening gehouden met de nabijgelegen NNB-gebieden. Figuur B2.6, figuur B2.7 en figuur B2.8 tonen de kruisingen van het tracé met het NNB-gebied.



Figuur B2.6 Kruising 1 NNB-gebied

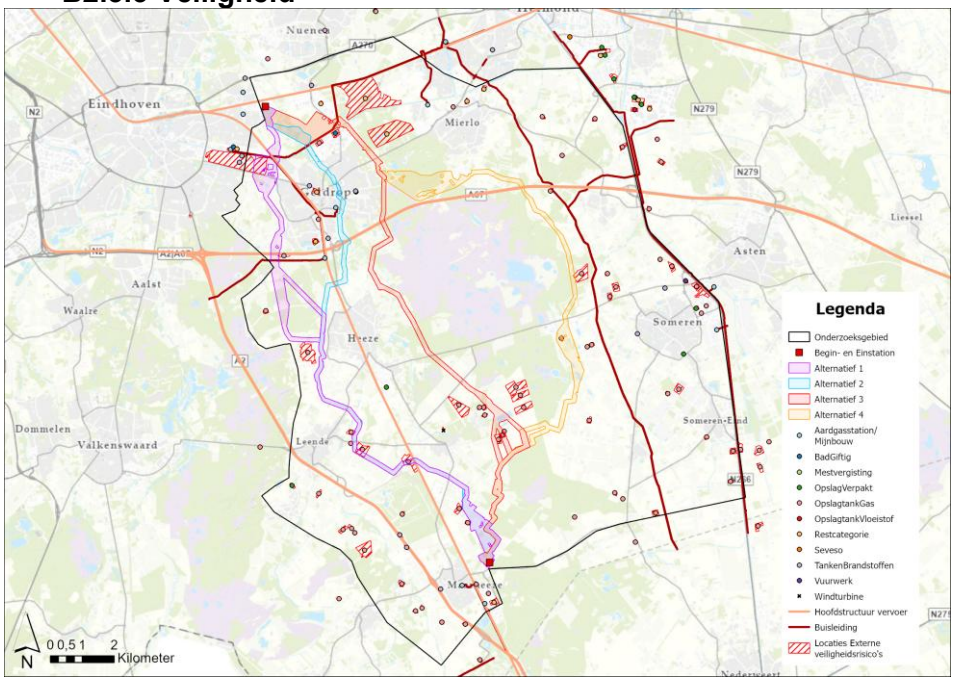


Figuur B2.7 Kruising 2 NNB-gebied



Figuur B2.1 Kruising 3 NNB-gebied

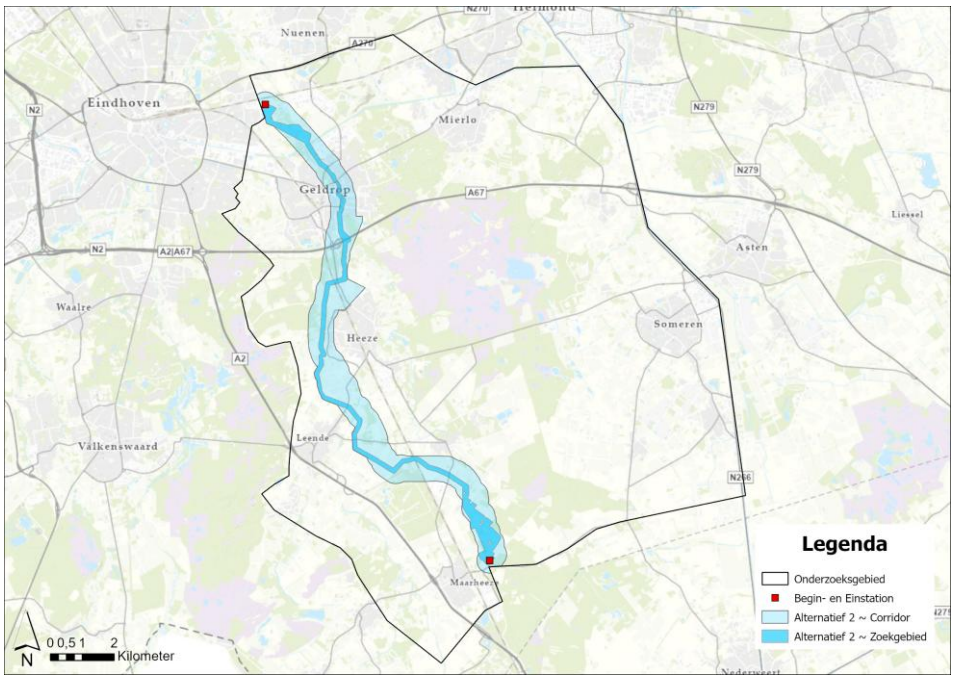
B2.3.3 Veiligheid



Figuur B2.9 Overzichtskaart veiligheid

Figuur B2.9 toont de overzichtskaart van het aspect veiligheid en figuur B2.11 toont de ligging van het paarse alternatief ten opzichte van de externe veiligheidslocaties. Het paarse alternatief doorkruist tussen Eindhoven en Geldrop een gebied met een omvangrijke externe veiligheidszone. Binnen de beschikbare corridorruimte is gezocht naar een zo logisch mogelijke ligging van het tracé, waarbij rekening is gehouden met de aanwezige veiligheidsbelangen en overige ruimtelijke randvoorwaarden. Daarnaast kruist het alternatief een spoorlijn. Deze kruisingen zijn inherent aan de ligging van het alternatief binnen de corridor en kunnen niet volledig worden vermeden. Bij de verdere uitwerking van het tracé wordt onderzocht op welke wijze de effecten van deze kruisingen kunnen worden beperkt en welke mitigerende maatregelen hiervoor passend zijn. Hierdoor blijft een afgewogen en uitvoerbare tracéligging binnen de corridor mogelijk.

B2.4 Alternatief 2 – Blauw



Figuur B2.10 Alternatief 2 - Blauw

Het blauwe alternatief loopt van het noordelijke aansluitpunt bij de zuidrand van Eindhoven/Geldrop tot aan Maarheeze in het zuiden. Het tracé volgt daarbij grotendeels een bestaande noord-zuidcorridor door het beekdal en het buitengebied. In het noorden ligt het alternatief tussen Eindhoven en Mierlo, waarna het zuidwaarts loopt langs en door de omgeving van Geldrop en Heeze. Verder naar het zuiden passeert het tracé het gebied tussen Leende aan de westzijde en Someren aan de oostzijde, om uiteindelijk aan te sluiten bij Maarheeze. Het blauwe alternatief ligt daarmee duidelijk tussen de stedelijke kernen en volgt een langgerekte, landschappelijke route door het open en groene gebied.

Bij het trechteren richting dit alternatief zijn alle relevante traceringsaspecten en randvoorwaarden, zoals beschreven in de aanpak van deze notitie, integraal beschouwd. In de onderstaande toelichting worden alleen die aspecten benoemd die binnen dit alternatief onderscheidend of richtinggevend zijn geweest voor de uiteindelijke positionering. Overige aspecten zijn wel meegewogen, maar hebben in deze fase niet geleid tot doorslaggevende keuzes.

B2.4.1 Natuur

Natura 2000-gebied

Bij alternatief rood wordt het Natura 2000-gebied ‘Stabrechtse Heide & Beuven’ bijna volledige vermeden. Het alternatief loopt bijna volledig ten westen van het Natura 2000-gebied. Echter overlapt alternatief blauw het Natura-2000 gebied in de meest noord westelijke hoek van het Natura 2000-gebied. Deze overlap is echter minimaal.

B2.4.2 Bebouwing

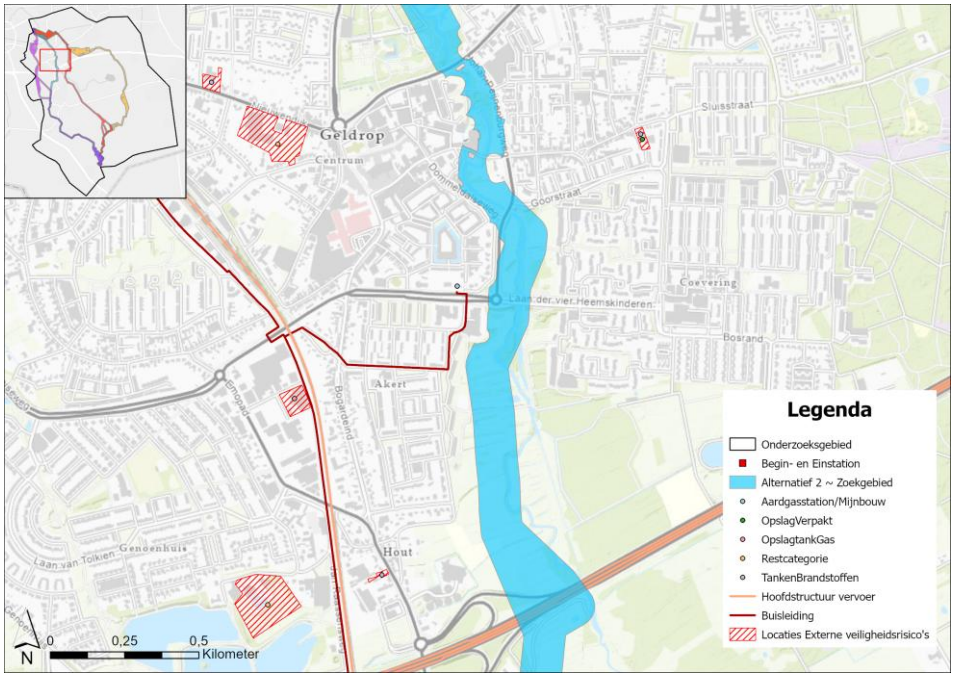
Ter hoogte van Geldrop loopt het blauwe alternatief door een bestaande groene zone die de bebouwing van Geldrop reeds doorsnijdt. Door deze open ruimte te volgen wordt aangesloten bij een bestaande ruimtelijke structuur en wordt voorkomen dat nieuwe delen van de bebouwde omgeving worden doorsneden. Hiermee blijft de invloed op woongebieden en andere gevoelige functies zoveel mogelijk beperkt. Ten zuiden van Geldrop sluit het alternatief aan op de ligging van het paarse alternatief. Vanaf dat punt passeert het tracé Heeze aan de westzijde en volgt het grotendeels het buitengebied, waarbij afstand wordt gehouden tot de grotere bebouwingsconcentraties. Door gebruik te maken van bestaande open ruimtes en de randen van bebouwde gebieden te volgen, wordt de beïnvloeding van de leefomgeving zoveel mogelijk beperkt.

B2.4.3 Veiligheid

Figuur B2.9 toont de overzichtskaart van het aspect veiligheid en figuur B2.11 toont de ligging van het blauwe alternatief ten opzichte van de externe veiligheidslocaties. Het blauwe alternatief is zo gepositioneerd dat het net langs de externe veiligheidslocaties loopt en deze zoveel mogelijk ontwijkt. In het getoonde gebied op de kaart volgt het tracé een logische lijn langs de aardgasstation/mijnbouw, waardoor het op afstand blijft van de dichtbijgelegen risicobronnen. Waar externe veiligheidslocaties aanwezig zijn, is het tracé zo goed mogelijk langs de randen van de bijbehorende invloedssferen gelegd en niet door de kern daarvan heen. Met name ter hoogte van de bebouwde omgeving buigt het blauwe alternatief zodanig af dat directe doorsnijding van veiligheidszones wordt voorkomen. Hierdoor wordt de blootstelling aan plaatsgebonden risico[5] (PR) en het groepsrisico[6] (GR) beperkt, terwijl het tracé ruimtelijk goed inpasbaar blijft.

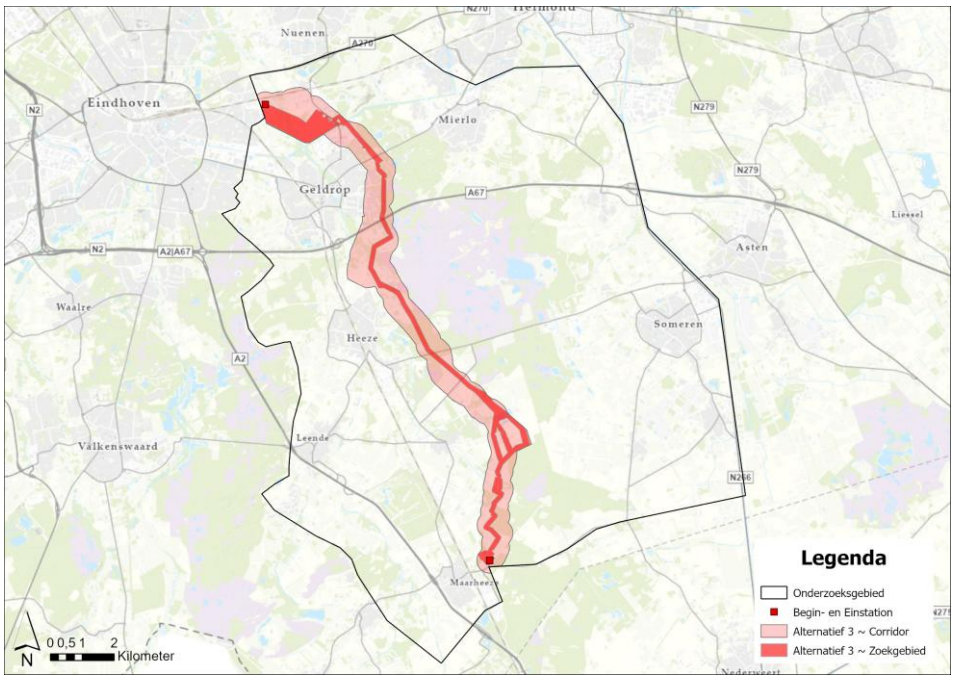
[5] Plaatsgebonden risico (PR): de kans per jaar dat een persoon die zich permanent en onbeschermd op één locatie bevindt, komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen.

[6] Groepsrisico (GR): de kans per jaar dat een groep personen tegelijkertijd slachtoffer wordt van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico geeft daarmee inzicht in de mogelijke maatschappelijke impact van een incident.



Figuur B2.2 Vermijden externe veiligheidslocaties alternatief 2

B2.5 Alternatief 3 – Rood



Figuur B2.3 Alternatief 3 - Rood

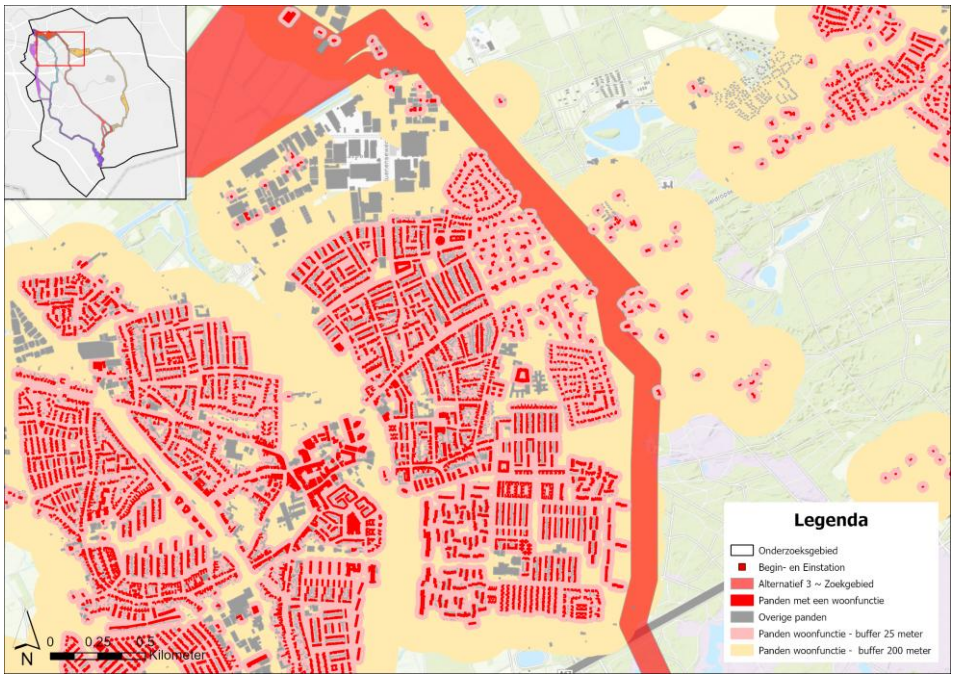
Het rode alternatief vormt een noord-zuidverbinding tussen de noordrand van Eindhoven en de omgeving van Maarheeze. In het noorden sluit het tracé aan nabij Eindhoven/Geldrop, waarna het in zuidelijke richting loopt langs en deels door het buitengebied ten oosten van Geldrop en Heeze. Het alternatief ligt daarbij tussen Mierlo en Someren aan de oostzijde en Valkenswaard en Leende aan de westzijde. Richting het zuiden buigt het tracé verder door het landelijke gebied en eindigt het ten noorden van en bij Maarheeze. Daarmee ligt het rode alternatief centraal tussen de stedelijke kernen en volgt het vooral een langgerekte corridor door het open landschap.

Bij het trechteren richting dit alternatief zijn alle relevante traceringsaspecten en randvoorwaarden, zoals beschreven in de aanpak van deze notitie, integraal beschouwd. In de onderstaande toelichting worden alleen die aspecten benoemd die binnen dit alternatief onderscheidend of richtinggevend zijn geweest voor de uiteindelijke positionering. Overige aspecten zijn wel meegewogen, maar hebben in deze fase niet geleid tot doorslaggevende keuzes.

B2.5.1 Bebouwing

Figuur B2.3 toont de totale overzichtskaart van het aspect bebouwing en figuur B2.14 toont een overzichtskaart ingezoomd waarop het rode alternatief ten opzichte van bebouwing te zien is. Het rode alternatief is langs de rand van de bebouwing gepositioneerd en volgt daarbij zoveel mogelijk de buitencontouren van de bebouwing. Binnen het stedelijk gebied wordt vermeden dat het tracé door woonwijken of concentraties van bebouwing gaat. Waar de bebouwing dichter naar het tracé toe komt, is het rode alternatief zodanig gelegd dat het langs de achterzijde of buitenzijde van de bebouwingsclusters blijft,

waardoor directe aantasting van woningen en gevoelige functies wordt beperkt. Door deze ligging worden ingrepen in de bestaande woonstructuur geminimaliseerd en blijft de invloed op de leefomgeving zoveel mogelijk beperkt.

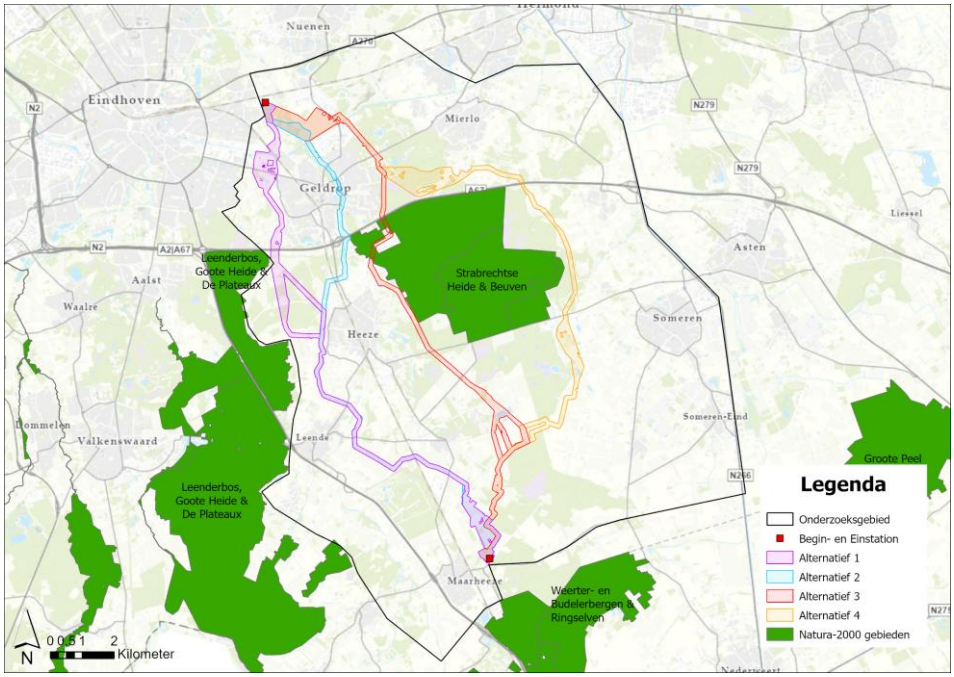


Figuur B2.4 Vermijden bebouwing alternatief 3

B2.5.2 Natuur

Natura 2000-gebied

Bij alternatief rood wordt het Natura 2000-gebied zo veel mogelijk vermeden door het tracé langs de randen van deze gebieden te leggen en geen doorsnijdingen te maken. Op de kaart is te zien dat het rode alternatief met name om de Strabrechtse Heide & Beuven en de Natura 2000-gebieden bij Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux en Weerter- en Budelerbergen heen buigt. Door deze boogvormige ligging blijft het tracé buiten de strikt beschermde natuurkern en worden verstoring, aantasting van habitats en effecten op instandhoudingsdoelen zoveel mogelijk beperkt.



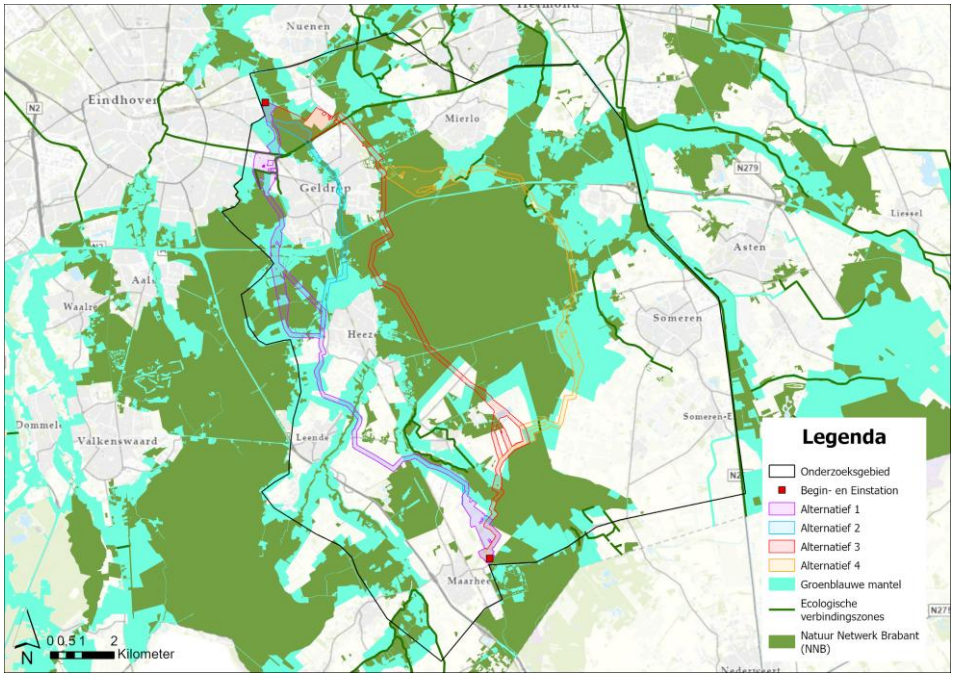
Figuur B2.5 Overzichtskaart Natura 2000-gebieden alternatief 3



Figuur B2.6 Vermijden Natura 2000-gebieden alternatief 3

Het rode alternatief is ter hoogte van de grote aaneengesloten natuurgebieden tussen Heeze en Leende en verder zuidelijk richting Maarheeze om het Natuurnetwerk Brabant (NNB) heen getekend. Op de kaart is te zien dat het tracé daar een duidelijke boog maakt langs de randen van de donkergroen aangeduide NNB-gebieden, in plaats van deze te doorsnijden. De reden hiervoor is dat het NNB planologisch en

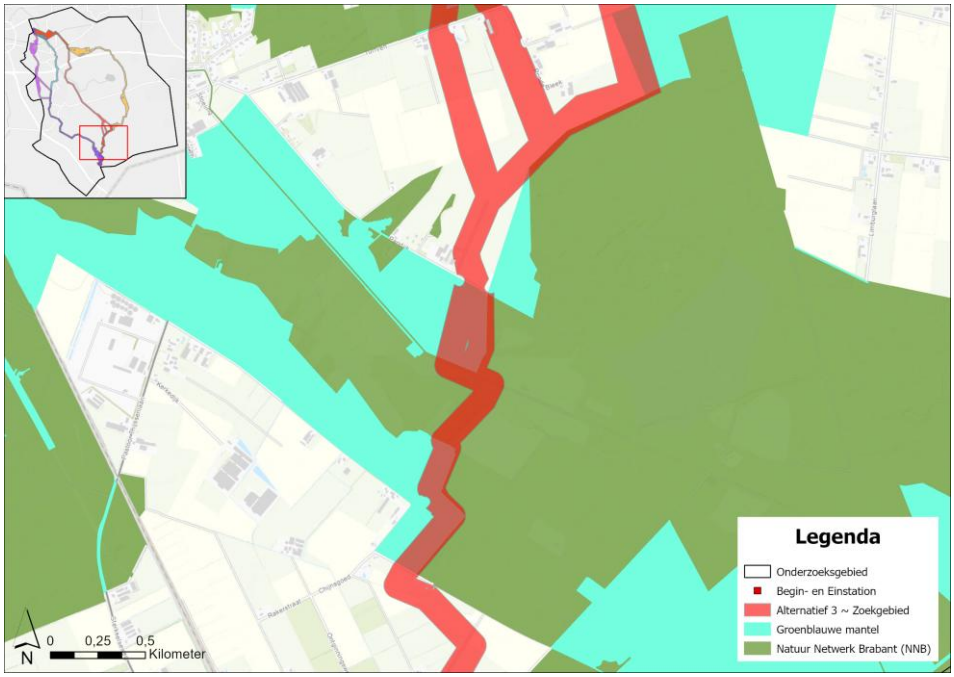
ecologisch sterk beschermd is: ingrepen die leiden tot versnippering, aantasting van leefgebieden of verstoring van ecologische verbindingen zijn hier in principe niet toegestaan. Door het rode alternatief langs de buitenrand van het NNB te leggen, worden effecten op waardevolle natuur, ecologische verbindingszones en beschermde soorten zoveel mogelijk vermeden en blijft het tracé beter inpasbaar binnen het geldende natuurbeleid.



Figuur B2.7 Overzichtskaart NNB-gebieden, ecologische verbindingszones en groenblauwe mantel alternatief 3

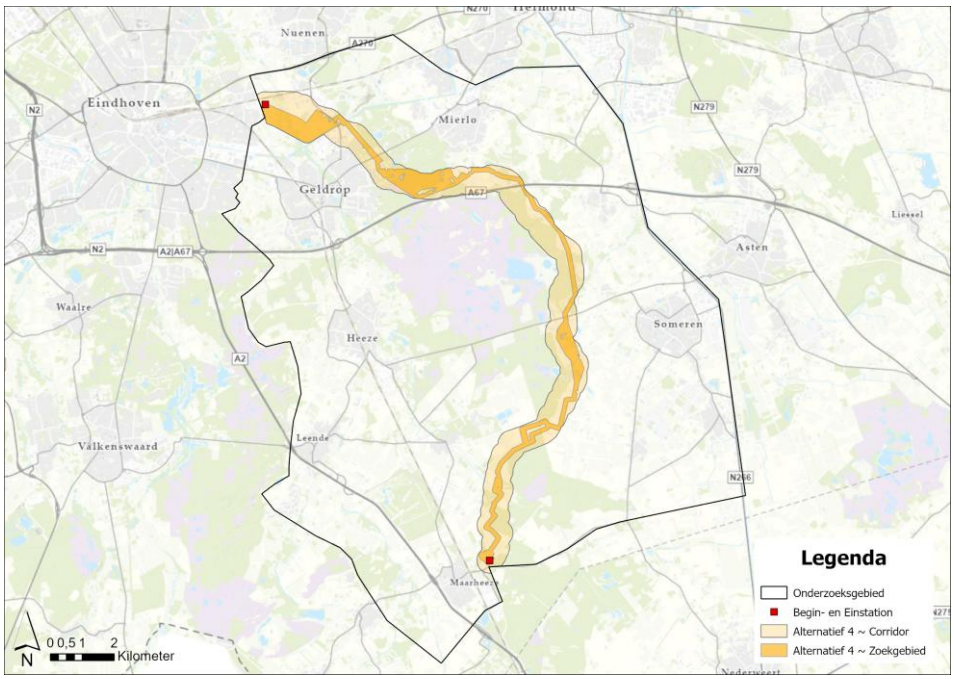


Figuur B2.8 Vermijden NNB-gebied alternatief 3



Figuur B2.9 Vermijden NNB-gebied alternatief 3

B2.6 Alternatief 4 – Geel



Figuur B2.10 Alternatief 4 - Geel

Het gele alternatief loopt globaal van het noordwesten bij Geldrop/Eindhoven naar het zuiden bij Maarheeze. Het tracé ligt daarbij tussen de bebouwde gebieden van Geldrop en Mierlo in het noorden en Heeze en Someren in het oosten, en volgt een langgerekte zone door het buitengebied. Aan de westzijde blijft het alternatief op afstand van Valkenswaard en Leende, terwijl het aan de oostzijde wordt begrensd door de omgeving van Mierlo en Someren. Hierdoor vormt het gele alternatief een noord-zuidverbinding door het landelijke gebied tussen de stedelijke kernen.

Bij het trechteren richting dit alternatief zijn alle relevante traceringsaspecten en randvoorwaarden, zoals beschreven in de aanpak van deze notitie, integraal beschouwd. In de onderstaande toelichting worden alleen die aspecten benoemd die binnen dit alternatief onderscheidend of richtinggevend zijn geweest voor de uiteindelijke positionering. Overige aspecten zijn wel meegewogen, maar hebben in deze fase niet geleid tot doorslaggevende keuzes.

B2.6.1 Natuur

In de traceringsuitgangspunten van TenneT zijn de volgende punten omtrent natuur opgenomen: “Geen assets realiseren in NNN -gebied (Natuurnetwerk Nederland-gebied, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) inclusief groene ontwikkelingszones (of vergelijkbaar) of Nationale parken voor zover het geen Natura 2000-gebied betreft, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt.” En: “Geen assets realiseren in of nabij Natura 2000-gebieden, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar

kan worden gemaakt."

Natura 2000-gebied
In de traceringsuitgangspunten van TenneT zijn de volgende punten omtrent natuur opgenomen: "Geen assets realiseren in NNN -gebied (Natuurnetwerk Nederland-gebied, voorheen Ecologische Hoofdstructuur) inclusief groene ontwikkelingszones (of vergelijkbaar) of Nationale parken voor zover het geen Natura 2000-gebied betreft, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied ook uitvoerbaar kan worden gemaakt." En: "Geen assets realiseren in of nabij Natura 2000-gebieden, tenzij gemotiveerd aangetoond wordt dat realisatie elders minder wenselijk of maatschappelijk onverantwoord is en realisatie in dit gebied uitvoerbaar kan worden gemaakt."

Het gele alternatief is zodanig gepositioneerd dat het Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide & Beuven zoveel mogelijk wordt ontzien. Zoals zichtbaar in Figuur ligt het alternatief ten oosten van dit Natura 2000-gebied en volgt het de rand van het natuurgebied zonder dit te doorsnijden. Door deze ligging blijft het tracé buiten de strikt beschermde natuurkern en worden effecten op habitats, soorten en instandhoudingsdoelstellingen zoveel mogelijk beperkt. Het alternatief maakt daarbij gebruik van de beschikbare ruimte buiten het Natura 2000-gebied, terwijl tegelijkertijd een logisch en uitvoerbaar tracé binnen de corridor behouden blijft.

Naast het vermijden van Natura 2000-gebieden is bij de positionering van het gele alternatief rekening gehouden met het Natuurnetwerk Brabant (NNB). Het tracé is daarbij zo veel mogelijk buiten de NNB-gebieden gelegd en volgt waar mogelijk de randen van deze gebieden. Hiermee wordt versnippering van natuurgebieden en aantasting van ecologische verbindingen zoveel mogelijk voorkomen. Waar nabijheid van NNB-gebieden niet volledig kan worden vermeden, is binnen de beschikbare corridorruimte gezocht naar een ligging die de effecten op natuurwaarden zo beperkt mogelijk houdt. Deze positionering sluit aan bij het uitgangspunt om beschermde natuurgebieden zo veel mogelijk te ontzien.