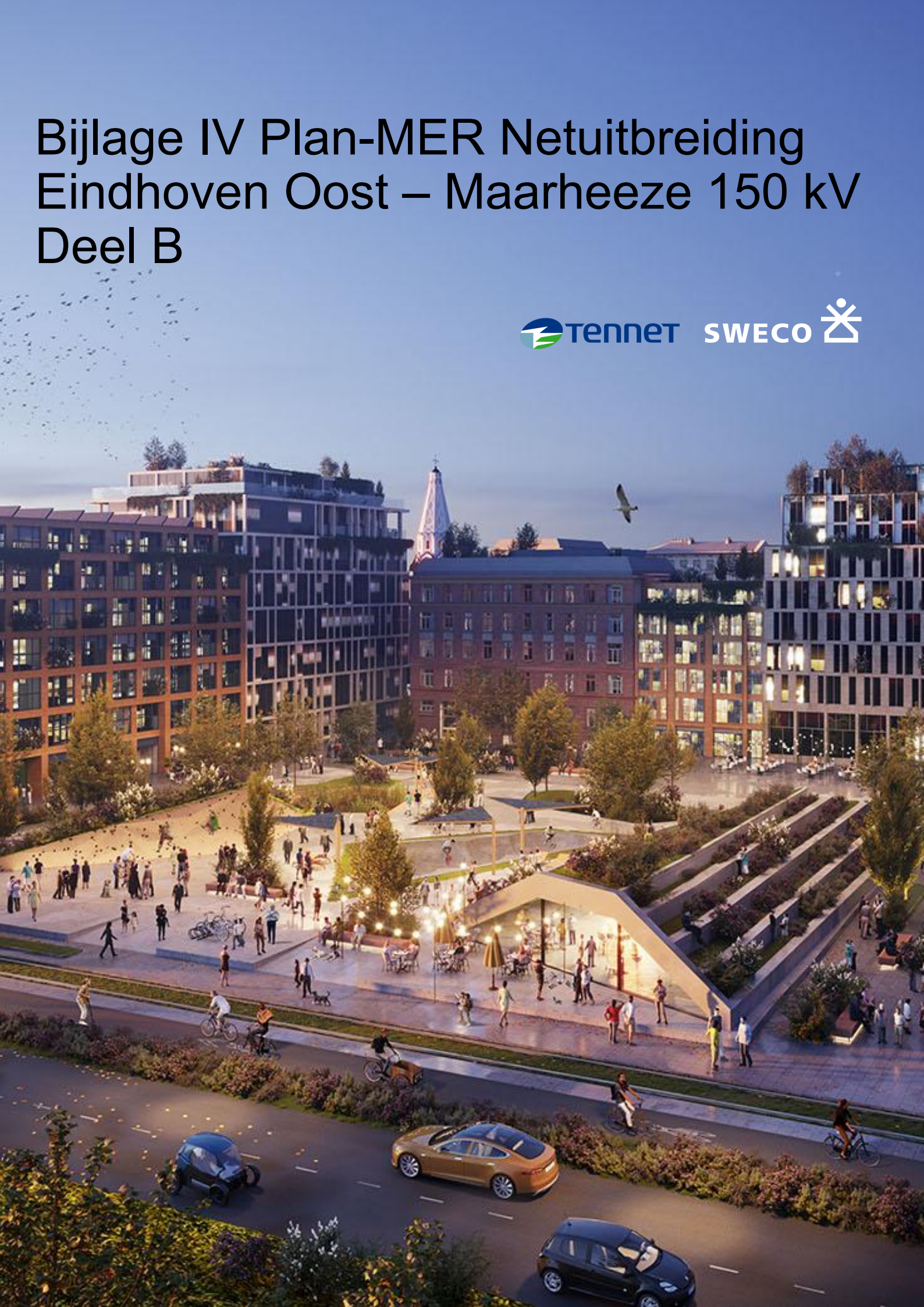
Bijlage IV Plan-MER Netuitbreiding Eindhoven Oost – Maarheeze 150 kV Deel B



Lijst met aanpassingen

Versie	Datum	Beschrijving van de wijziging	Herzien	Vrijgegeven door

Sweco Nederland B.V.	Handelsregister 30129769
Onderwerp	Plan-mer deel B
Projectnummer	51011817
Klant	TenneT
Auteur	Sweco
Datum	09-10-2026
Versie	D5.0
Documentreferentie	20261020_Plan-MER deel B EHVO-MHZ_digitaal toegankelijk

1. De referentiesituatie **5**
1.1 Inleiding 5
1.2 Autonome ontwikkelingen 5
1.2.1 Zonneweide Maarheeze *5*
1.2.2 Bedrijventerrein Eeneind *6*
1.2.3 Vakantiepark(en) Provincialeweg *7*

2. Effectbeoordeling alternatieven **8**
2.1 Bodem 8
2.1.1 Wet- en regelgeving *8*
2.1.2 Beoordelingsmethodiek *12*
2.1.3 Huidige situatie *17*
2.1.4 Effectbeschrijving en -beoordeling *21*
2.1.5 Mitigerende maatregelen *24*
2.2 Water 24
2.2.1 Wet- en regelgeving *24*
2.2.2 Beoordelingsmethodiek *29*
2.2.3 Huidige situatie *33*
2.2.4 Effectbeschrijving *34*
2.2.5 – Effectbeoordeling *36*
2.2.6 Mitigerende maatregelen *38*
2.3 Natuur 39
2.3.1 Wet- en regelgeving *39*
2.3.2 Beoordelingsmethodiek *44*
2.3.3 Huidige situatie *50*
2.3.4 Effectbeschrijving- en beoordeling *54*
2.3.5 Mitigerende maatregelen *65*
2.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie 65
2.4.1 Wet- en regelgeving *66*
2.4.2 Beoordelingsmethodiek *70*
2.4.3 Huidige situatie *82*
2.4.4 Effectbeschrijving- en beoordeling *87*
2.4.5 Mitigerende maatregelen *97*
2.5 Veiligheid 97
2.5.1 Wet- en regelgeving *97*
2.5.2 Beoordelingsmethodiek *100*
2.5.3 Huidige situatie *103*
2.5.4 Effectbeschrijving- en beoordeling *105*
2.5.5 Mitigerende maatregelen *107*
2.6 Leefomgeving en gezondheid 108
2.6.1 Wet- en regelgeving *108*
2.6.2 Beoordelingsmethodiek *117*
2.6.3 Huidige situatie *125*

2.6.4 Effectbeschrijving- en beoordeling 126
2.6.5 Mitigerende maatregelen 129
2.7 Gebruiksfuncties 129
2.7.1 Wet- en regelgeving 129
2.7.2 Beoordelingsmethodiek 132
2.7.3 Huidige situatie 135
2.7.4 Effectbeschrijving- en beoordeling 137
2.7.5 Mitigerende maatregelen 139
2.8 Duurzaamheid 139
2.8.1 Wet- en regelgeving 139
2.8.2 Beoordelingsmethodiek 144
2.8.3 Huidige situatie 145
2.8.4 Effectbeschrijving- en beoordeling 146
2.8.5 Mitigerende maatregelen 147

3. Leemten in kennis, monitoring en evaluatie 148
3.1 Algemeen 148
3.2 Bodem en water 148
3.3 Natuur 148
3.4 Archeologie en aardkundige waarden 149
3.5 Leefomgeving, gezondheid en veiligheid 149
3.6 Gebruiksfuncties 150
3.7 Duurzaamheid 150
3.8 Conclusie 150

Geraadpleegde bronnen 151

1. De referentiesituatie

1.1 Inleiding

De effecten van de alternatieven worden onderzocht ten opzichte van de referentiesituatie. De referentie-situatie wordt gevormd door de huidige situatie, aangevuld met de autonome ontwikkelingen. Een beschrijving van de relevante referentiesituatie voor de milieuthema's is opgenomen in de hiernavolgende themahoofdstukken.

1.2 Autonome ontwikkelingen

In deze paragraaf zijn de autonome ontwikkelingen beschreven. Door deze ontwikkelingen mee te nemen in de milieueffectenrapportage, wordt een volledi ger beeld verkregen van de potentiële milieueffecten op de fysieke leefomgeving. Van deze ontwikkelingen wordt voor de referentiesituatie uitgegaan dat deze al zijn uitgevoerd ten tijde van de aanleg van de hoogspanningskabel. In de aanvullende integrale effectanalyse (IEA) zijn nadere ontwikkelingen beschreven welke ontwikkeld worden na besluitvorming van het VKA.

Tevens zijn er in plan-MER deel A nog twee autonome ontwikkelingen beschreven namelijk de uitbreidingen van hoogspanningsstations Eindhoven Oost en Maarheeze.

1.2.1 Zonneweide Maarheeze

Aan de rand van het dorp Maarheeze, begrensd door de spoorlijn Eindhoven – Roermond, de Rakerstraat, de Ontginningsweg, de Koenraadtweg en Horriken wordt een zonnepark gerealiseerd, genaamd 'Zonnewei De Raak'. Hierbij wordt er 8,1 ha aan zonnepanelen aangelegd met daaronder verschillende soorten gewassen. Ook wordt er tussen de zonnepanelen 9,2 ha groen aangelegd in het plangebied. Het plan is reeds juridisch-planologisch geregeld. De locatie van het zonnepark is te zien op Figuur 1-1, Figuur 1-2 geeft een overzicht van het ontwerp van het zonnepark.



Figuur 1-1, Ligging plangebied Zonnewei De Raak

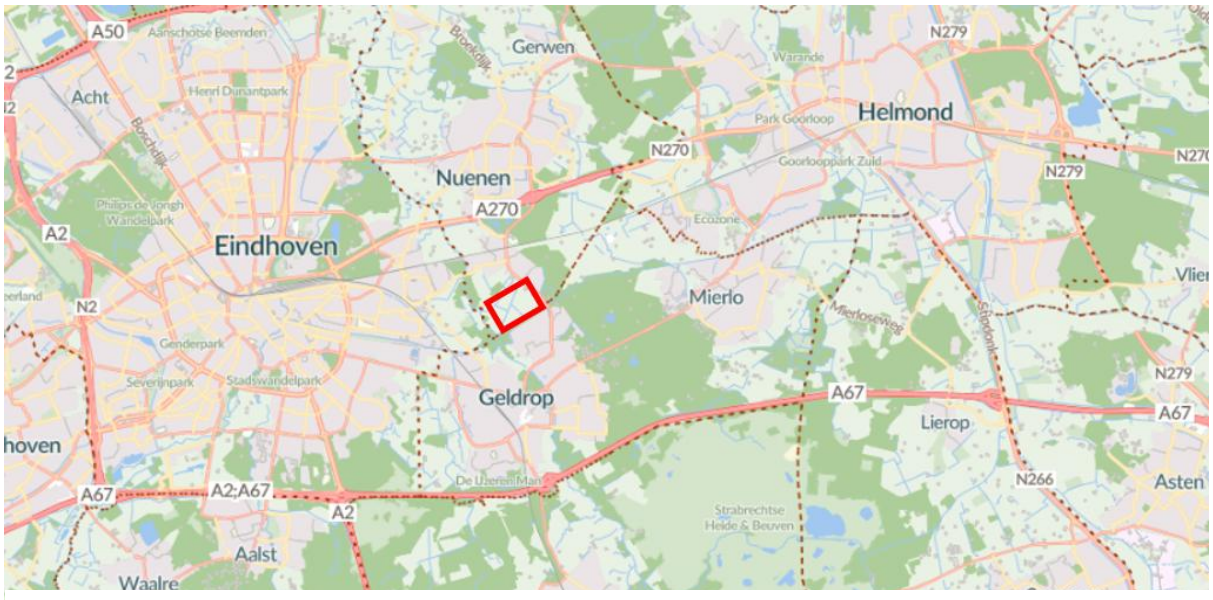


Figuur 1-2, Links: indeling zonnepanelen en rechts: indeling natuur

Het zonnepark komt op korte afstand van het hoogspanningsstation Maarheeze te liggen en daarmee ook op korte afstand van de vier tracéalternatieven. In het MER dient daarom rekening te worden gehouden met deze ontwikkeling.

1.2.2 Bedrijventerrein Eeneind

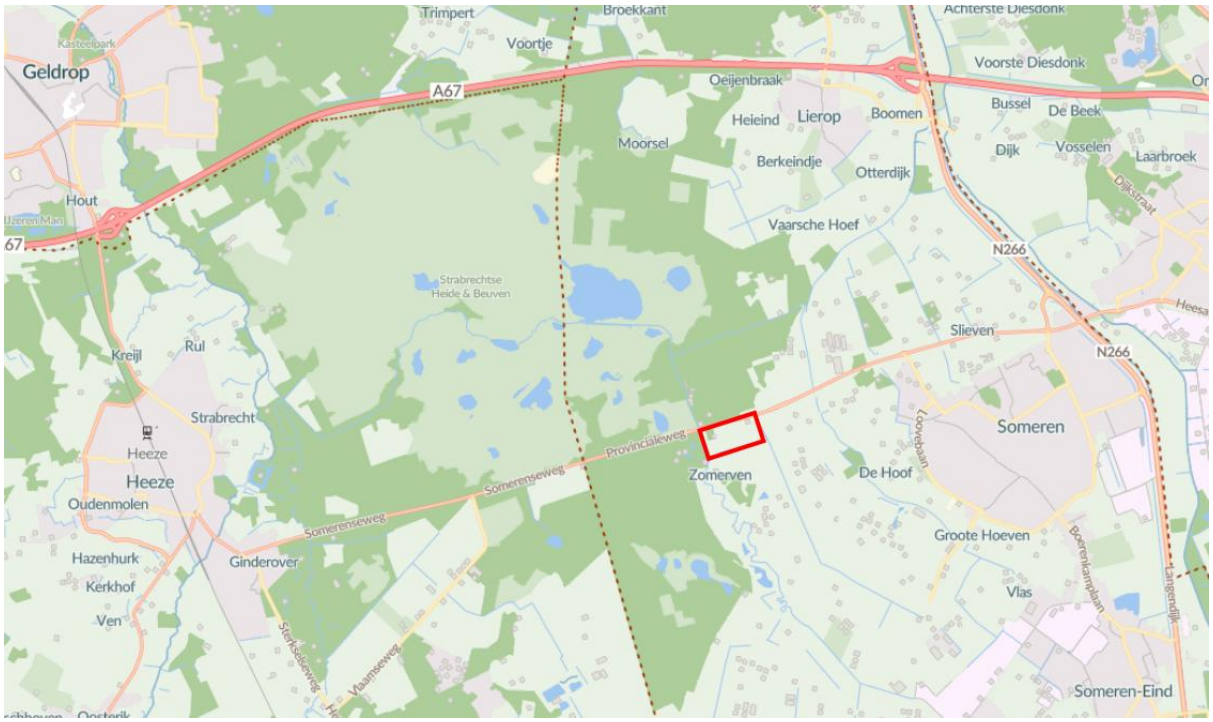
Bij het bedrijventerrein bij Eeneind wordt een nieuw business park gerealiseerd, genaamd ‘Business Park Nuenen’. Het business park biedt de ruimte voor ondernemingen om te bouwen in dit gebied. Het gebied is ruim 30 ha groot en is reeds juridisch-planologisch geregeld. Het gebied is momenteel in ontwikkeling. De zoekgebieden van de tracéalternatieven rood en geel zullen deze ontwikkeling doorkruisen. Ook komt het zoekgebied van tracéalternatief blauw dicht bij de ontwikkeling. In Figuur 1-3 is de locatie van Business Park Nuenen te zien.



Figuur 1-3: Ligging Business Park Nuenen

1.2.3 Vakantiepark(en) Provincialeweg

Aan de Provinciale weg nabij Someren en de Somerense Heide bestaan al geruime tijd, plannen voor de realisatie van Vakantiepark Strabrechtse Vennen. Mogelijk bestaan er plannen om in de toekomst tussen Vakantiepark Strabrechtse Vennen en het reeds bestaande Vakantiepark De Heidehorsten nog een vakantiepark te realiseren. Dit is echter nog niet juridisch-planologisch vastgelegd. Wel is het aannemelijk dat deze ontwikkeling gaat gebeuren. Het zoekgebied van tracéalternatief geel doorkruist deze twee vakantieparken. In Figuur 1-5 is de ligging van de vakantieparken te zien.



Figuur 1-4: Ligging Vakantieparken Somerense Heide en Strabrechtse Vennen

2. Effectbeoordeling alternatieven

2.1 Bodem

Binnen deze paragraaf (bodem) wordt er gekeken wat de mogelijke effecten zijn van de tracéalternatieven op de bodem van het plangebied. Hierbij wordt er onderzocht of de ontwikkelingen invloed hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit, de invloed van het grondverzet op het bodemprofiel, de omvang van het grondverzet en het risico op mogelijke zettingen. Hiermee worden de tracéalternatieven onderling vergeleken.

2.1.1 Wet- en regelgeving

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid aangaande bodem.

Tabel 2.1 | Wet- en regelgeving thema bodem

Naam	Omschrijving en relevantie
Nationaal niveau	
'Nationale omgevingsvisie' (NOVI), 11 september 2020	**Omschrijving** In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving van Nederland. De NOVI is opgesteld met het oog op duurzame ontwikkeling van de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu en gericht op de onderlinge samenhang. De NOVI stelt de bodem en ondergrond centraal bij het maken van deze keuzes in ruimtelijke ontwikkeling door de ondergrond in samenhang met de bovengrond te beschouwen. Functies moeten, meer dan voorheen, passen bij de natuurlijke eigenschappen van het natuurlijke systeem als geheel. Hierbij wordt een holistische benadering nagestreefd, waarbij zowel de fysische, biologische en chemische eigenschappen van het bodem-watersysteem een rol spelen. **Planspecifiek** De activiteiten van het project spelen in de ondergrond. Dit maakt beschouwing binnen de NOVI noodzakelijk.
"Programma Energiehoofdstructuur" (PEH), maart 2024	**Omschrijving** Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) is een initiatief dat inzicht biedt in de nieuwe nationale energie-infrastructuur die in de toekomst nodig is. Het laat zien welke nieuwe infrastructuur nodig is richting 2050 en waar deze slim geplaatst kan worden. Dit omvat onderdelen, zoals hoogspanningskabels, buisleidingen, elektrolysers, regelbare centrales en plekken voor de opslag van energie. Het programma brengt concreet in kaart hoeveel ruimte er nodig is voor het toekomstige energiesysteem en hoe dit slim kan worden ingedeeld. Het doel is om eerder afspraken te kunnen maken over ruimte met gemeenten, provincies, havenbedrijven en netbeheerders. Het is belangrijk op te merken dat de energietransitie meer ruimte vraagt in de fysieke leefomgeving, terwijl die ruimte beperkt is. Het PEH richt zich daarom op de benodigde ruimte voor de nationale onderdelen van het energiesysteem op land voor een klimaatneutraal energiesysteem in 2050. Dat gebeurt met respect voor de natuur, cultureel erfgoed, bodem, water en leefbaarheid.

Naam	Omschrijving en relevantie
	Planspecifiek Er wordt bij de inpassing van de kabelverbindingen rekening gehouden met de doorsnijding van gevoelige bodems (zoals veengebieden).
Kamerbrief 'Water en bodem sturend' (2023)	**Omschrijving** Deze brief gaat over het water en de bodem, de basis van ons bestaan en daarmee van groot belang voor iedereen. Het kabinet wil meer rekening houden met deze basis, bij besluiten die ze nemen over de indeling van ons land. In de brief worden uitgangspunten benoemd die leidend zijn bij de keuze voor ruimtelijke ontwikkelingen. Deze zijn: • Niet afwentelen; • Meer rekening houden met extremen; • In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem; • Meerlaagsveiligheid; • Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen; • Integrale aanpak in de omgeving; • Comply or explain. **Planspecifiek** De uitgangspunten zijn leidend voor de keuze bij ruimtelijke ontwikkelingen waar de aanleg van ondergrondse hoogspanningskabels onderdeel van zijn. Er dient rekening gehouden te worden met deze uitgangspunten.
'Aanvullingswet en -besluit bodem' (2021)	**Omschrijving** Via de Aanvullingswet bodem Omgevingswet en Aanvullingsbesluit bodem Omgevingswet worden de regels voor bodem onderdeel gemaakt van de Omgevingswet. De aanvullingswet en -besluit zijn gelijktijdig met de Omgevingswet in werking getreden. Het nieuwe wettelijke instrumentarium voor bodem berust op drie pijlers: 1. Het voorkomen van nieuwe verontreiniging of aantasting (preventie); 2. Het meewegen van bodemkwaliteit als onderdeel van een brede afweging over de kwaliteit van de leefomgeving, in relatie tot functies (toedeling van functies); 3. Het op duurzame en doelmatige wijze beheren van resterende historische verontreinigingen (Beheer historische verontreinigingen). Elke pijler kent zijn eigen instrumenten die ontleend worden uit de Omgevingswet. De nieuwe regels zijn in de plaats gekomen van de voorgaande regels voor het beheer van bodemkwaliteit, zoals de Wet bodembescherming, het Besluit bodemkwaliteit en het Besluit uniforme saneringen. **Planspecifiek** Omdat er gegraven gaat worden in de bodem, is toetsing aan deze wetgeving relevant. De regels zijn onder andere opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), zie hieronder.

'Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) (2024)	**Omschrijving** Het besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. In het Bkl staan instructieregels voor bodem over bijvoorbeeld bouwactiviteiten op bodemgevoelige locaties, nazorg en aanwijzing van bodembeheergebieden. De instructieregels zijn regels vanuit het Rijk die gemeenten in hun omgevingsplannen moeten verwerken. **Planspecifiek** Voor het aanleggen van kabels gaan graafwerkzaamheden. Dit maakt toetsing aan het Bkl noodzakelijk.
'Besluit activiteiten leefomgeving' (Bal) (2024)	**Omschrijving** Het Bal omschrijft de algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevings-vergunning nodig hebben. Voor ingrepen in de bodem kent het Bal de volgende MBA's: - graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde en boven en beneden 25 m³); - saneren van de bodem; - opslaan van grond en baggerspecie; - toepassen van bouwstoffen; - toepassen van grond of baggerspecie. **Planspecifiek** Voor het aanleggen van kabels gaan graafwerkzaamheden plaatsvinden. Daarnaast kan sprake zijn van opslag en toepassen van grond en baggerspecie. Deze milieubelastende activiteiten vallen onder de regels van de betreffende MBA in het Bal.
'Bodembeheer van de Toekomst '(2023)	**Omschrijving** Bodembeheer van de Toekomst werkt aan tien bouwstenen, waarvoor verschillende producten opgeleverd worden. Deze zijn: aanvullingsspoor, toepasbare regels, ondergrondse functies, zorgwekkende stoffen, vitale bodem, grondwater, stortplaatsen, klimaatadaptatie, bodemenergie en voedselbossen. **Planspecifiek** Het programma Bodembeheer van de Toekomst is er op gericht gemeenten en omgevingsdiensten te informeren en faciliteren bij het opnemen van regels over de kwaliteit van grond, bodem, grondwater en ondergrond in hun Omgevingsplannen.
Provinciaal niveau	
Provinciale Omgevingsvisie Noord-Brabant	**Omschrijving** De Omgevingsvisie is een verplicht instrument onder de Omgevingswet om de visie van de overheid op de fysieke leefomgeving te beschrijven, zoals wordt voorgeschreven in de Omgevingswet. De omgevingsvisie bevat de volgende elementen bevatten: • Een beschrijving van de hoofdlijnen van de kwaliteit van de fysieke leefomgeving: waar bestaat de fysieke leefomgeving uit en wat is de kwaliteit ervan? • De hoofdlijnen van de voorgenomen ontwikkeling, gebruik, beheer, bescherming en behoud van het grondgebied: wat gaat er gebeuren aan ontwikkelingen en instandhouding van het grondgebied? • De hoofdzaken van het voor de fysieke leefomgeving te voeren integrale beleid: wat zijn

	de na te streven doelen en op welke manier worden die bereikt? De omgevingsvisie is in de Omgevingsverordening vertaald in regels. **Planspecifiek** In de omgevingsvisie is het beleid opgenomen over bodem en ondergrond, inclusief (grond)water. De Gewenste doelen en ambities zijn afgestemd op het beschermen en benutten van bodemkwaliteiten. Ook de regels in het omgevingsverordening zijn daarop afgesteld.
Omgevingsverordening Noord-Brabant (2026)	**Omschrijving** De omgevingsverordening bevat alle provinciale regels voor de fysieke leefomgeving. **Planspecifiek** In de omgevingsverordening zijn regels opgenomen voor onder andere: - Vergunningverlening voor het aanleggen, instandhouden, wijzigen of verwijderen van kabels en leidingen; - Bodemsanering met risico voor het grondwater. In de realisatiefase wordt gegraven in de bodem. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de regels uit de omgevingsverordening.
Brabants Programma Landelijk Gebied (BPLG) – Voorontwerp (2024)	**Omschrijving** Het Brabants Programma Landelijk Gebied (BPLG) is een gebiedsprogramma dat provincie Noord-Brabant opstelt in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Het NPLG is een integrale aanpak van het Rijk voor natuur, water en klimaat in het landelijk gebied. Het BPLG bundelt de opgaven en doelen voor natuur, water, klimaat, bodem, stikstofreductie, Toekomstgerichte landbouw en leefbaarheid in Noord-Brabant. **Planspecifiek** Het BPLG is momenteel nog in ontwikkeling. In het voorontwerp wordt niet specifiek ingegaan op kabeltracés
Beleidskader Milieu 2030 (2022)	**Omschrijving** In het beleidskader Milieu duidt de provincie haar eigen rol voor het bereiken van de ambities om tot een gezond milieu voor een gezonder leven te komen. Bodemkwaliteit en ondergrond zijn een van de hoofdthema's in het beleidskader. In het beleidskader worden contouren voor de aanpak voor de periode tot 2030 gegeven, met een doorkijk naar 2050. **Planspecifiek** Het beleidskader stelt verschillende ambities en doelstellingen waarmee rekening gehouden dient te worden. Zo wordt bijvoorbeeld gesteld dat het gebruik van de ondergrond geen onherstelbare negatieve effecten mag hebben voor andere ondergrondse functies. In het MER worden de effecten van de aanleg van het kabeltracé op de ondergrond beoordeeld.
Beleid ondergrond provincie Noord-Brabant: visie op het benutten van de potenties in de ondergrond (20 september 2013)	**Omschrijving** De visie op het gebruik van de ondergrond is een visie op hoofdlijnen. Randvoorwaarden en richtinggevende principes zijn de basis voor de visie. Het uitgangspunt van de provinciale visie is een duurzame benutting van de ondergrond, een aantrekkelijke, schone, gezonde en veilige woon- en leefomgeving, een aantrekkelijk vestigingsklimaat voor bedrijven en de bescherming van drinkwaterbelangen. **Planspecifiek**

	De aanleg van een ondergronds kabeltracé heeft invloed op de ondergrond. In het MER worden de effecten beoordeeld.
Gemeentelijk niveau	
Omgevingsprogramma ondergrond Eindhoven 2023 – 2026 (21 maart 2023)	**Omschrijving** Met het Omgevingsprogramma ondergrond brengt de gemeentestructuur en ordening aan in de ondergrond. Zo min mogelijk ingrijpen in de ondergrond is het uitgangspunt van het programma. Wanneer dit toch noodzakelijk is, dan zo mogelijk tijdelijk en omkeerbaar, of ingrepen doen die zo min mogelijk negatief uitstralen naar het bodem- en watersysteem. **Planspecifiek** Met de aanleg van het kabeltracé kunnen effecten ontstaan op de ondergrond. Het is daarom van belang dat er rekening wordt gehouden met het gemeentelijk omgevingsprogramma.
Milieuvisie Helmond 2025 (2012)	**Omschrijving** In de Milieuvisie beschrijft gemeente Helmond haar milieuambities voor de periode tot 2025 en de manier waarop aan deze ambities invulling wordt gegeven. In de milieuvisie wordt specifiek ingegaan op doelstellingen voor de bodem. Dit zijn onder andere: - Daar waar bodemverontreiniging leidt tot actuele risico's voor mens of milieu, worden zo spoedig mogelijk maatregelen getroffen om deze risico's weg te nemen; - Grondverzet is zodanig gereguleerd dat een goede toekomstige bodemkwaliteit is gegarandeerd; - Duurzaam bodemgebruik wordt bevorderd bij ruimtelijke ordening en inrichting, in de landbouw, het natuurbeheer en het waterbeheer; - De ondergrond wordt duurzaam benut, bijvoorbeeld bij het opwekken van bodemenergie. **Planspecifiek** Met de aanleg van het kabeltracé kunnen effecten ontstaan op de ondergrond. Het is daarom van belang dat er rekening wordt gehouden met de doelen uit de milieuvisie.

De overige gemeenten binnen het plangebied beschikken niet over beleidsstukken die qua detailniveau en inhoud vergelijkbaar zijn met de hierboven opgenomen documenten. Daarom zijn voor deze gemeenten geen afzonderlijke beleidsstukken opgenomen in deze tabel.

2.1.2 Beoordelingsmethodiek

Het thema bodem beschrijft de effecten van het planvoornemen op de bodemkwaliteit en de draagkracht van de bodem. Tabel 2.2 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 2.2 | Beoordelingskader thema bodem

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Bodemkwaliteit	Invloed op de milieuhygiënische bodemkwaliteit *(aanlegfase)*	Beoordelen op basis van historische data
	Grondverzet en invloed op bodemprofiel (oppervlakte, diepte, samenstelling en hoeveelheden) *(aanlegfase)*	Beoordelen op basis van bureauonderzoek
Draagkracht	Risico op zettingen *(aanlegfase)*	Beoordelen zettingsrisico's op basis van bodemopbouw-informatie

Onderstaande paragrafen beschrijven per aspect de onderzoeksaanpak voor het thema bodem. Dit betreft een beschrijving van de te onderzoeken effecten, de manier van beoordelen (beoordelingsschaal) en de methodes en middelen die worden ingezet om de beoordeling te verrichten.

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Met de invoering van de Omgevingswet is de Wet bodembescherming (Wbb) komen te vervallen. De regels met betrekking tot bodembescherming zijn nu opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Deze besluiten zijn erop gericht de bodemkwaliteit te waarborgen of te verbeteren, indien nodig. Vanuit het Bal en het Bkl heeft de gemeente een aantal wettelijke taken voor de bescherming van de bodemkwaliteit. Eén van deze taken is het beheren van de benodigde informatie over de bodem en het toetsen van bodemingrepen aan de wettelijke kaders.

Hierbij wordt opgemerkt dat bij graafwerkzaamheden in sterk verontreinigde grond de regels uit het Bal (MBA Graven boven interventiewaarde) gelden. Hierbij is de inzet van een gecertificeerde milieukundige begeleider verplicht. Die ziet er ook op toe dat bij de graafwerkzaamheden geen contaminatie van schone grond optreedt. In het project-MER zal worden nagegaan of er een risico is op de aanwezigheid of aantrekken van verontreinigingen. Als dit het geval is, zal dit risico gemitigeerd worden zodat er geen negatieve effecten van aanwezige bodemverontreiniging optreden.

Indien er vanuit bodemkwaliteit grote belemmeringen zijn, bijvoorbeeld de aanwezigheid van een stortplaats, wordt de schuifruimte binnen een alternatief benut om de stortplaats te ontwijken. Maar bij verontreinigingen van kleinere omvang bestaat de mogelijkheid dat verontreinigde grond wordt afgevoerd, voorafgaand aan de aanleg van de kabel, hetgeen tot een verbetering van de bodemkwaliteit leidt.

Voor het in beeld brengen van de bodemkwaliteit wordt in eerste instantie gebruik gemaakt van het Bodemloket (www.bodemloket.nl). Deze website is een gezamenlijk initiatief van de gemeenten, provincie en het Rijk, waarin de (potentieel) verontreinigde locaties op kaart zijn aangegeven. Voor de huidige locaties van de tracé-alternatieven is geen informatie beschikbaar in het Bodemloket. Daarom is gebruik gemaakt van de Nazca Eindhoven (eindhoven.nazca4u.nl) en van de Rapportagemodule Noord-Brabant (noord-brabant.nazca4u.nl). De informatie die op deze kaarten is aangegeven, betreft onder andere:
Verontreinigingscontour;
Saneringscontour;
Zorgmaatregel.

Uit de bovenstaande informatie is niet te herleiden of er sprake is van *actuele* aanwezigheid van bodemverontreiniging. Alle informatie heeft betrekking op *potentieel* aanwezige bodemverontreiniging. Nader (dossier)onderzoek (in project-MER) moet uitwijzen of inderdaad sprake is van bodemverontreiniging. Het is bijvoorbeeld mogelijk dat uit het nader (dossier)onderzoek blijkt dat geen verontreiniging aanwezig is of dat de verontreiniging inmiddels is gesaneerd.
Met het oog op bovenstaande is besloten alle locaties die op de kaarten van Nazca Eindhoven en Rapportagemodule Noord-Brabant staan vermeld, als (potentieel) verontreinigde locaties te beschouwen. Dit geeft mogelijk een te positieve kwalificatie bij de beoordeling van het aspect milieuhygiënische

bodemkwaliteit. Immers: op locaties waar geen bodemverontreiniging aanwezig blijkt te zijn, zal geen afvoer van verontreinigde grond tijdens de aanleg van de kabel plaatsvinden. In de gevallen waarin het aspect bodemkwaliteit van doorslaggevende betekenis is in de totaal-beoordeling van de tracés, zal nader (dossier)onderzoek plaatsvinden.

Opmerking
Gesaneerde locaties kunnen mogelijk niet meer verontreinigd zijn, omdat de verontreinigde grond tijdens de sanering is afgevoerd. Het kan echter ook zo zijn dat de saneringsmaatregel heeft bestaan uit het afdekken van de verontreinigde grond met een leeflaag. Deze detailinformatie is echter niet op kaart aangegeven. Daarom worden gesaneerde locaties ook als potentieel verontreinigd beschouwd.
Werkterrein en gronddepot
Voor elk van de tracéalternatieven geldt dat er als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk een werkterrein en gronddepots moeten worden aangelegd. Dit kan mogelijk effecten hebben op het bodemprofiel. De effecten van het werkterrein en de gronddepots worden nader onderzocht in het kader van het project-MER.

Beoordelingsmethode
Tabel 2.3 toont de beoordeling van het criterium milieuhygiënische bodemkwaliteit in het plan-MER. De aanleg van de tracéalternatieven heeft geen negatieve effecten op de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Afvoer van verontreinigde grond leidt alleen tot een verbetering van de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Beperkt negatieve (-), negatieve (- -) of sterk negatieve (- - -) effecten zijn daarom niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens welke alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 2.3 | Beoordelingsschaal effecten op milieuhygiënische bodemkwaliteit (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief overlapt > 50 ha met potentieel verontreinigde locaties. Afvoer van verontreinigde grond zorgt op deze gronden voor een verbeterde bodemkwaliteit.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief overlapt 5 – 50 ha met potentieel verontreinigde locaties. Afvoer van verontreinigde grond zorgt op deze gronden voor een verbeterde bodemkwaliteit.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief overlapt 1 – 5 ha met potentieel verontreinigde locaties. Afvoer van verontreinigde grond zorgt op deze gronden voor een verbeterde bodemkwaliteit.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er zijn nauwelijks (0 – 1 ha) potentieel verontreinigde locaties die door het tracéalternatief worden doorsneden. Er wordt geen of nauwelijks verontreinigde grond afgevoerd.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t. Er zijn geen negatieve effecten van bodemverontreiniging bij de aanleg van de kabelverbinding. Bij aanwezigheid van verontreinigde grond en/of grondwater zal gesaneerd worden om te voorkomen dat de aanleg van de kabel leidt tot negatieve effecten op de bodemkwaliteit.

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t. Zie bovenstaande opmerking
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t. Zie bovenstaande opmerking

Voor de beoordeling van het aspect bodemkwaliteit wordt beschikbare historische data aangaande de aanwezigheid van verontreinigde grond geanalyseerd in GIS. Voor deze analyse wordt gebruik gemaakt van de kaarten van Nazca Eindhoven en Rapportagemodule Noord-Brabant, waarop de locaties met (potentiële) bodemverontreiniging op kaart staan aangegeven.

Grondverzet en invloed bodemprofiel

In klei- en veengronden dient vaak back-fill zand te worden toegepast om te zorgen voor voldoende warmtegeleiding. Als gevolg van toepassing van back-fill zand in de kabelsleuf wordt het bodemprofiel blijvend verstoord. Dit kan leiden tot opbrengstreductie van landbouwgewassen. Daarnaast resulteert de toepassing van back-fill zand in een overschot op de grondbalans. Voor zover het overschot aan grond niet kan worden verwerkt op het aangrenzende perceel, dient dit te worden afgevoerd. Opgemerkt wordt dat de beoordeling van aardkundige waarden wordt meegenomen in paragraaf 2.4.

Werkterrein en gronddepot

Voor elk van de tracéalternatieven geldt dat er als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk een werkterrein en gronddepots moeten worden aangelegd. Dit kan mogelijk effecten hebben op het bodemprofiel. De effecten van het werkterrein en de gronddepots worden nader onderzocht in het kader van het project-MER.

Beoordelingsmethode

Tabel 2.4 toont de beoordeling van het criterium grondverzet en invloed op het bodemprofiel in het plan-MER. De aanleg van de tracéalternatieven heeft alleen negatieve effecten op het bodemprofiel (verstoring bodemprofiel, opbrengstreductie en overschot op de grondbalans), maar dit hoeft de uitvoerbaarheid niet in de weg te staan. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten of zeer negatieve effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens die alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 2.4 | Beoordelingsschaal grondverzet en invloed op bodemprofiel (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief zorgt niet voor negatieve effecten of verstoring van het bodemprofiel ten opzichte van de referentie-situatie.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de	Het tracéalternatief doorkruist over minder dan 5 ha van de

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
	referentiesituatie	tracé-oppervlakte klei- en veengronden, waarbij negatieve effecten ten gevolge van toepassing van back-fill zand en afvoer van grond waarschijnlijk zijn.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief doorkruist over 5 – 50 ha van de tracé-oppervlakte klei- en veengronden, waarbij negatieve effecten ten gevolge van toepassing van back-fill zand en afvoer van grond waarschijnlijk zijn.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Het tracéalternatief doorkruist over meer dan 50 ha van de tracé-oppervlakte klei- en veengronden, waarbij negatieve effecten ten gevolge van toepassing van back-fill zand en afvoer van grond waarschijnlijk zijn.

Het toepassen van back-fill zand speelt alleen bij klei- en veengronden. Omdat het voorkomen van klei- en veengronden al een rol speelt bij het bepalen van de zettingsgevoeligheid, is het aspect grondverzet en invloed op het bodemprofiel impliciet al meegenomen in de beoordeling zettingsgevoeligheid (zie kopje Zettingsgevoeligheid).

Zettingsgevoeligheid

Het uitgangspunt is dat de hoogspanningskabels worden aangelegd met een open ontgraving. Mocht dit niet mogelijk zijn, dan wordt als mitigerende maatregel gebruik gemaakt van een gestuurde boring (HDD). Eventueel worden er ook persingen toegepast, dit wordt enkel voor kleine afstanden toegepast, bijvoorbeeld onder smalle wegen. De zettingsgevoeligheid is de mate waarin de grond in elkaar wordt gedrukt bij een belasting en is afhankelijk van de bodemopbouw. Veen is bijvoorbeeld zettingsgevoelig, terwijl zand niet zettingsgevoelig is. Klei is matig zettingsgevoelig. Tijdens de aanlegfase kan zetting van de bodem optreden door twee oorzaken. Allereerst door een lagere grondwaterstand door de bemaling van het grondwater. Deze bemaling is nodig voor het tijdelijk drooghouden van de bouwputten. Daarnaast kan zetting optreden door zware belasting van een (tijdelijke) bouwweg en transport of sprake zijn van zettingsgevoelige objecten. Met het gebruik van rijplaten en eventueel voorzien van een zandlaag op geotextiel wordt de druk op de bodem van de banden van het equipment zoveel als mogelijk verspreid, waarmee het risico op bodem-verdichting wordt geminimaliseerd. De beoordeling van risico's op bodemverdichting loopt parallel aan het risico op zettingen.

Opmerking
Eventuele negatieve effecten van benodigde bronnering (waaronder verplaatsing en lozing van (nu nog) niet-bekende grondwaterverontreinigingen) maken deel uit van de criteria 'invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater'.

Werkterrein en gronddepot
Voor elk van de tracéalternatieven geldt dat als gevolg van de werkzaamheden tijdelijk een werkterrein en gronddepots moeten worden aangelegd. Dit kan mogelijk effecten hebben op zetting van de bodem. De effecten van het werkterrein en de gronddepots worden nader onderzocht in het kader van het project-MER.

Beoordelingsmethode

Tabel 2.5 toont de beoordeling van het criterium *risico op zettingen* in het plan-MER. De aanleg van de tracéalternatieven heeft geen positieve effecten op de draagkracht van de bodem. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens die alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven.

Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 2.5 | Beoordelingsschaal risico op zettingen (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief doorsnijdt geen zettingsgevoelige grond. Daarmee leidt het niet tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief doorsnijdt over minder dan 5 ha van de tracé-oppervlakte zettingsgevoelige grond. Daarmee leidt het niet tot nauwelijks tot een verandering ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief doorsnijdt over 5 – 50 ha van de tracé-oppervlakte zettingsgevoelige gronden (klei en veen)
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Het tracéalternatief doorsnijdt over meer dan 50 ha van de tracé-oppervlakte zettingsgevoelige gronden (klei en veen)

Het risico op zettingen is op hoofdlijnen bepaald op basis van een bureauonderzoek. Door middel van een analyse op digitaal beschikbare (historische) bronnen is bepaald wat het risico is op het voor komen van zettingen. Voor deze analyse wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: Grondsoortenkaart (Basis Registratie Ondergrond) en geomorfologische kaart (Basis Registratie Ondergrond). De uiteindelijke beoordeling wordt uitgevoerd op basis van expert judgement.

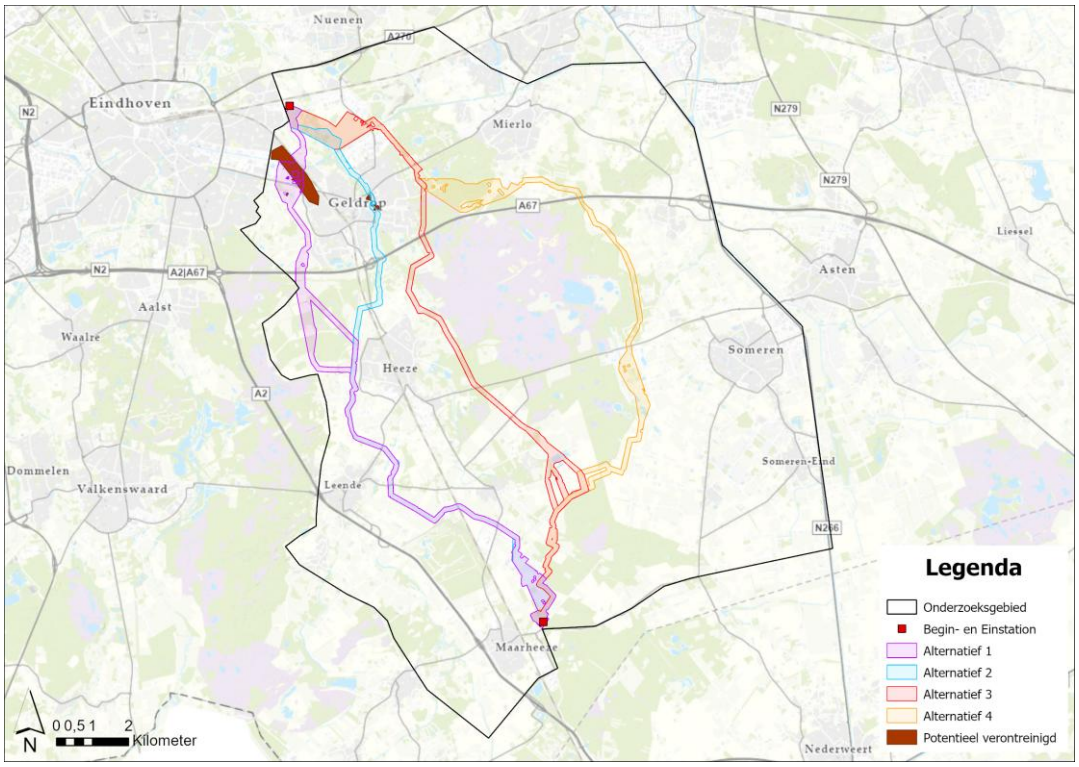
2.1.3 Huidige situatie

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

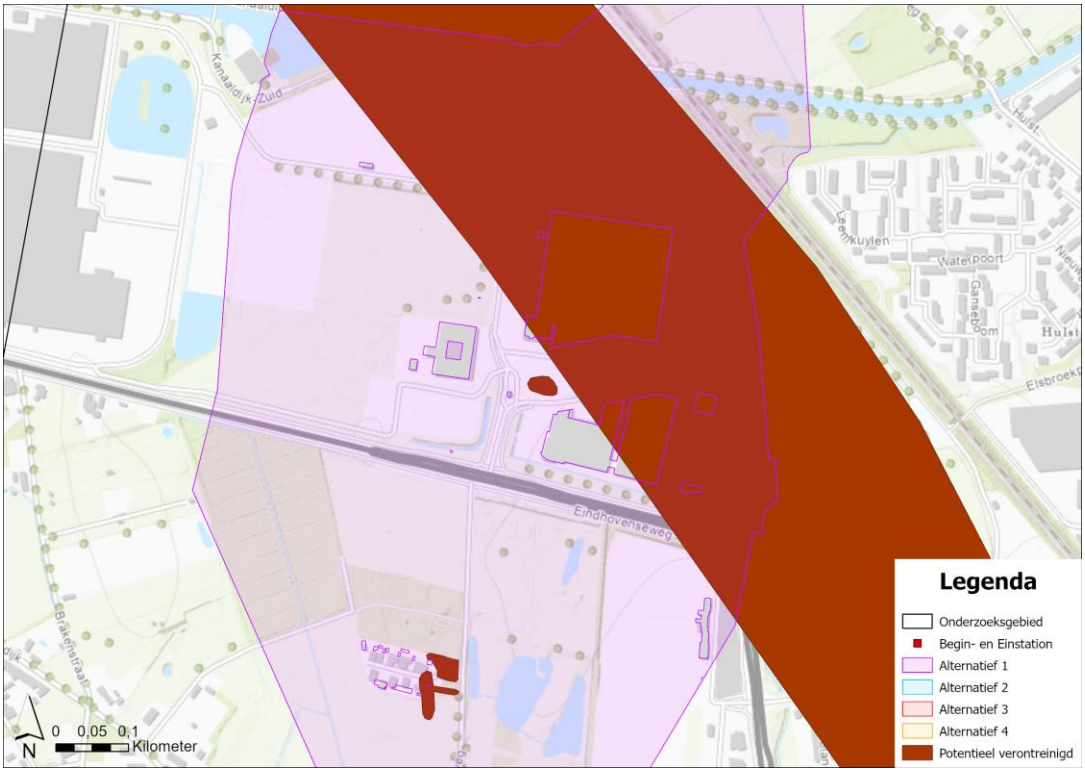
Figuur 2-1 toont de ligging van de tracéalternatieven met de potentieel verontreinigde locaties, zoals aangegeven op de kaarten van Nazca Eindhoven en Rapportagemodule Noord-Brabant, zoals in paragraaf 2.1.2 aangegeven, betreft dit de locaties met de volgende aanduidingen:

- Verontreinigingscontour;

- Saneringscontour;
- Zorgmaatregel.



Figuur 2-1: Potentieel verontreinigde grond



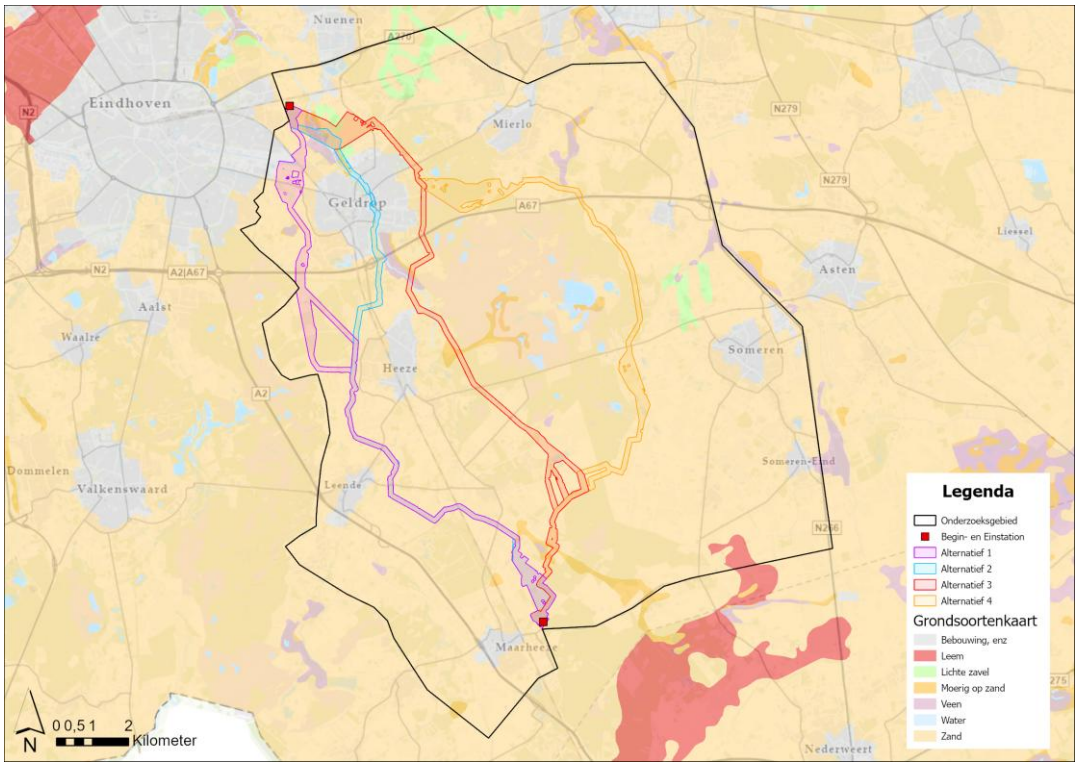
Figuur 2-2: Potentieel verontreinigde grond alternatief paars



Figuur 2-3: Potentieel verontreinigde grond alternatief blauw

Zettingsgevoeligheid

Figuur 2-4 toont de grondsoortenkaart van de bodem ter plaatse van de tracéalternatieven, waaruit de zettingsgevoeligheid is af te leiden, zoals in paragraaf 2.1.2 is aangegeven.



Figuur 2-4: Grondsoortenkaart

2.1.3.1 Alternatief paars

Uit de potentieel verontreinigde grondkaart blijkt dat bij alternatief paars de meeste potentieel verontreinigde locaties liggen binnen de bebouwde kom van Eindhoven. Dit is waarschijnlijk te relateren aan (voormalige) industriële activiteiten. In het landelijk gebied (waar weinig tot geen industriële activiteiten plaatsvinden) zijn nauwelijks potentieel verontreinigde locaties bekend. In het landelijk gebied zijn hooguit enkele grote (voormalige) wegen en spoorlijnen aangemerkt als potentieel verontreinigd. Mogelijk gaat het hier om (voormalige) zinkaswegen.

Uit de grondsoortenkaart blijkt dat alternatief paars overwegend door zandbodem loopt, die niet zettingsgevoelig is. Ter plaatse van bebouwing (Eindhoven) is de bodemopbouw niet bekend en kan daarom geen uitspraak worden gedaan over de zettingsgevoeligheid. Incidenteel is sprake van doorsnijding van moerige gronden op zand, waarbij een organische bodemlaag (veen- of humusrijk materiaal) op een zandondergrond aanwezig is. Dergelijke organische lagen zijn samendrukbaar en daardoor zettingsgevoelig.

2.1.3.2 Alternatief blauw

Uit de potentieel verontreinigde grondkaart blijkt dat bij alternatief blauw de meeste potentieel verontreinigde locaties binnen de bebouwde kom van Geldrop liggen. Dit is waarschijnlijk te relateren aan (voormalige) industriële activiteiten. In het landelijk gebied (waar weinig tot geen industriële activiteiten plaatsvinden) zijn nauwelijks potentieel verontreinigde locaties bekend. In het landelijk gebied zijn hooguit enkele grote (voormalige) wegen en spoorlijnen aangemerkt als potentieel verontreinigd. Mogelijk gaat het hier om (voormalige) zinkaswegen.

Uit de grondsoortenkaart blijkt dat alternatief blauw overwegend door zandbodem loopt, die niet zettings-gevoelig is. Ter plaatse van bebouwing (Geldrop) is de bodemopbouw niet bekend en kan dus geen uitspraak worden gedaan over de zettingsgevoeligheid. Er is incidenteel sprake van doorsnijding van veengrond (wel zettingsgevoelig), van moerig op zandgrond (wel zettingsgevoelig) en van lichte zavelgrond (ook zettingsgevoelig).

2.1.3.3 Alternatief rood

Uit de potentieel verontreinigde grondkaart blijkt dat bij alternatief rood nauwelijks potentieel verontreinigde locaties bekend zijn. In het landelijk gebied zijn hooguit enkele grote (voormalige) wegen en spoorlijnen aangemerkt als potentieel verontreinigd. Mogelijk gaat het hier om (voormalige) zinkaswegen.

Uit de grondsoortenkaart blijkt dat alternatief rood overwegend door zandbodem loopt, die niet zettings-gevoelig is. Er is sprake van doorsnijding van veengrond (wel zettingsgevoelig), van moerig op zandgrond (wel zettingsgevoelig) en van lichte zavelgrond (ook zettingsgevoelig) in grotere mate dan bij de andere drie tracéalternatieven.

2.1.3.4 Alternatief geel

Uit de potentieel verontreinigde grondkaart blijkt dat bij alternatief geel nauwelijks potentieel verontreinigde locaties bekend zijn. In het landelijk gebied zijn hooguit enkele grote (voormalige) wegen en spoorlijnen aangemerkt als potentieel verontreinigd. Mogelijk gaat het hier om (voormalige) zinkaswegen.

Uit de grondsoortenkaart blijkt dat alternatief geel overwegend door zandbodem loopt, die niet zettings-gevoelig is. Er is incidenteel sprake van doorsnijding van veengrond (wel zettingsgevoelig), van moerig op zandgrond (wel zettingsgevoelig) en van lichte zavelgrond (ook zettingsgevoelig).

2.1.4 Effectbeschrijving en -beoordeling

De provincie wil de omgevingskwaliteit van Brabant bevorderen, in combinatie met een veilige en gezonde leefomgeving. Bij omgevingskwaliteit gaat het om de kwaliteit van een plek of gebied, die bepaald wordt door een goed samenspel van herkomstwaarde, belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde. De karakteristiek van een plek of gebied bestaat uit herkomst- en belevingswaarden. Onderling zijn deze nauw verbonden en geworteld in een lang historisch ontwikkelingsproces. Herkomstwaarde gaat onder andere over verbondenheid, eigenheid en herkenbaarheid, cultuurhistorische verscheidenheid, cultuurhistorische waarden en de leesbaarheid van de omgeving in tijd en ruimte. Voorbeelden van belevingswaarde zijn uitstraling en aantrekkelijkheid, de schoonheid van de omgeving en een omgeving met contrasten,

diversiteit, rust en ruimte.

De gebruiks- en toekomstwaarden van een plek of gebied zijn vooral verbonden met de maatschappelijke en ruimtelijke dynamiek. Actuele maatschappelijke opgaven en vraagstukken zijn veelal in grote mate bepalend voor de toekomstige kwaliteit van de leefomgeving. Gebruikswaarde heeft onder andere betrekking op een goede bereikbaarheid en functionaliteit van locaties, effectiviteit en productiviteit, externe veiligheid, een schoon milieu en een goede waterhuishouding. Bij toekomstwaarde gaat het bijvoorbeeld om stabiliteit en flexibiliteit, duurzaamheid, draagvlak voor een betekenisvolle toekomst, erfgoed, rekening houden met ecologische voorraden en duurzame ecosystemen. In de effectbeoordeling van de alternatieven worden de thema's die van belang zijn voor de omgevingskwaliteit thematisch onderzocht.

Milieuhygiënische bodemkwaliteit

Effectbeschrijving

In tabel 2.6 is op basis van de informatie uit de kaarten van Nazca Eindhoven en Rapportagemodule Noord-Brabant per tracéalternatief het oppervlakte potentieel verontreinigde grond (zie voorgaande paragraaf) vermeld. Op basis van deze tabel heeft de effectbeoordeling plaatsgevonden.

Uit de tabel blijkt dat bij alternatief Paars sprake is van het grootste potentieel verontreinigde oppervlakte grond (8,4 ha). Alternatief Rood en Geel hebben de kleinste oppervlakte potentieel verontreinigde grond (0,02 ha). Alternatief Blauw heeft net wat meer potentiële verontreiniging. Deze effecten treden alleen op in de aanlegfase.

Tabel 2.6 | Effectbeschrijving bodemkwaliteit tracéalternatieven

Informatie Nazca Eindhoven en Rapportagemodule Noord-Brabant	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Potentieel verontreinigd oppervlakte grond	8,4 ha	1,0 ha	0,02 ha	0,02 ha

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven beoordeeld, zoals weergegeven in tabel 2.7:

Tabel 2.7 | Effectbeoordeling bodemkwaliteit tracéalternatieven

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Chemische bodemkwaliteit	+ +	+	0	0

Grondverzet en invloed bodemprofiel

Effectbeschrijving

Tabel 2.8| Effectbeschrijving grondverzet en invloed bodemprofiel

Grondsoorten (ha)	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Veen		8,3	8,3	5,5

Lichte zavel		1,7	0,01	0,01
Moerig op zand	1,8	8,1	11,7	6,0
Zand	286,1	240,1	259,7	331,6
Bebouwing of niet gedefinieerd		21,1	0,3	
Water		6,9	3,0	1,1

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven beoordeeld, zoals weergegeven in tabel 2.9:

Tabel 2.9| Effectbeoordeling grondverzet en invloed bodemprofiel

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Grondverzet en invloed bodemprofiel	-	- -	- -	- -

Zettingsgevoeligheid

Effectbeschrijving

Zoals in paragraaf 2.1.2 aangegeven kan tijdens de aanlegfase zetting van de bodem optreden door twee oorzaken. Allereerst door een lagere grondwaterstand door de bemaling van het grondwater. Deze bemaling is nodig voor het tijdelijk drooghouden van de bouwputten. Daarnaast kan zetting optreden door zware belasting van een (tijdelijke) bouwweg en transport.

Tabel 2.10 geeft per tracéalternatief de oppervlaktepercentages zettingsgevoelige gronden die doorkruist worden, weer. Het oppervlakte zettingsgevoelige gronden varieert tussen 1,81 hectare (alternatief Paars) en 20,06 hectare (alternatief Rood).

Tabel 2.10 | Effectbeschrijving zettingsgevoeligheid tracéalternatieven

Grondsoorten **Gevoelig voor zettingen**	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Veen	-	8,29 ha	8,34 ha	5,53 ha
Lichte zavel	-	1,73 ha	0,01 ha	0,01 ha
Moerig op zand	1,81 ha	8,12 ha	11,71 ha	6,00 ha
Totaal gevoelig voor zettingen	1,81 ha	18,14 ha	20,06 ha	11,54 ha
Niet gevoelig voor zettingen				
Zand	268,10	240,07	259,70	331,56
Zettingsgevoeligheid niet bekend				
Bebouwing	-	21,1	0,27	1,62

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven beoordeeld, zoals weergegeven in tabel 2.11:

Tabel 2.11 | Effectbeoordeling zettingsgevoeligheid tracéalternatieven

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Risico op zettingen	-	--	--	--

2.1.5 Mitigerende maatregelen

De hieronder beschreven mitigerende maatregelen gelden voor alle tracéalternatieven.

Bodemkwaliteit

Aangezien negatieve effecten op de milieuhygiënische bodemkwaliteit niet worden verwacht, hoeven er geen mitigerende of compenserende maatregelen genomen te worden. Wel dient rekening te worden gehouden met de knelpuntanalyse. 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 tracé 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.

Zettingsgevoeligheid

Bij de aanleg van tijdelijke bouwwegen kunnen zettingen worden gemitigeerd door gebruik te maken van een voldoende dikke zandlaag onder de bouwwegen. Hiermee kunnen verdere zettingen tijdens het gebruik van de bouwwegen zo veel als mogelijk worden voorkomen. Daarnaast kan door het gebruik van rijplaten en/of voertuigen met brede banden spoorvorming in zettingsgevoelige gronden worden beperkt. Eventueel kan onder de zandlaag een geotextiel worden aangebracht, waardoor de belasting beter over een groter oppervlak wordt verspreid en de druk op de ondergrond afneemt. Door de aanleg van de kabels ter plaatse van zettingsgevoelige grond in een gunstig seizoen (zomer) uit te voeren, kunnen de effecten van bemaling worden beperkt (dat wil zeggen, minder water onttrekken).

Opmerking

Naast de hierboven beschreven maatregelen, kunnen in de uitvoeringsfase aanvullende mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn. Deze volgen uit de voorschriften in de door de aannemer aan te vragen vergunningen en/of uit onvoorziene omstandigheden die tijdens de uitvoering in het werk worden aangetroffen.

2.2 Water

In deze paragraaf wordt het thema water behandeld. Er wordt gekeken wat voor impact het tracé op de waterhuishouding van het plangebied heeft en welke gebieden met belangrijke functies op het gebied van water worden doorkruist.

2.2.1 Wet- en regelgeving

Onderstaande tabel 2-1 geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid aangaande water.

Tabel 2-1, Wet- en regelgeving thema water

Naam	Omschrijving en relevantie
Europees niveau	
'Kaderrichtlijn Water' (KRW) (22 december 2000)	In deze richtlijn zijn regels opgesteld om de verslechtering van de toestand van waterlichamen in de Europese Unie te stoppen en een 'goede toestand' te bereiken voor Europese rivieren, meren en grondwater. Voor de KRW is een register van beschermde gebieden opgesteld. De richtlijn bestaat uit de onderdelen: - bescherming van alle soorten water; - herstel van ecosystemen in en rond waterlichamen; - vermindering van vervuiling in waterlichamen; - garantie voor duurzaam watergebruik door particulieren en bedrijven. **Planspecifiek** De Kaderrichtlijn Water heeft invloed op de bescherming van drinkwaterbronnen, oppervlaktewateren en grondwaterlichamen. De aanwezigheid van KRW-oppervlaktewaterlichamen wordt meegenomen in de beoordeling van de tracéalternatieven.
Nationaal niveau	
'Nationale analyse waterkwaliteit' (2020)	**Omschrijving** De Nationale analyse waterkwaliteit is onderdeel van de Delta-aanpak Waterkwaliteit. In 2016 hebben overheden, maatschappelijke organisaties en kennisinstituten gezamenlijk de intentieverklaring 'Delta-aanpak Waterkwaliteit' getekend, met als doel via een programmatische aanpak 'een stevige impuls' te geven 'aan de verbetering van de waterkwaliteit'. In de Delta-aanpak wordt een breder perspectief op de waterkwaliteit gehanteerd dan in de Kaderrichtlijn Water (KRW). **Planspecifiek** Met de aanleg van een ondergronds kabeltracé kunnen effecten ontstaan op de waterkwaliteit. In het MER worden deze effecten beoordeeld.
Omgevingswet (OW) (2024)	**Omschrijving** Met betrekking tot het thema water regelt de Omgevingswet onder meer de vergunningverlening, het toezicht en de handhaving voor activiteiten die invloed hebben op de waterkwaliteit, de waterkwantiteit, de waterveiligheid en de waterfuncties. Voorbeelden zijn het lozen van bemalingswater en het onttrekken of infiltreren van grondwater. De regels zijn nader uitgewerkt in het Bestluit activiteiten leefomgeving (zie onder). **Planspecifiek** Omdat er gegraven gaat worden in de bodem wat mogelijk invloed kan hebben op watersystemen, is toetsing aan deze wetgeving relevant.
'Besluit activiteiten leefomgeving' (Bal) (2024)	**Omschrijving** Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Verschillende MBA's in het Bal hebben een

	directe of indirecte relatie met bodem, zoals: - bouwen op verontreinigde bodem; - op of in bodem brengen van meststoffen; - graven in bodem (boven en onder de interventiewaarde en boven en beneden 25 m³); - saneren van de bodem; - opslaan van grond en baggerspecie; - toepassen van bouwstoffen; - toepassen van grond of baggerspecie. **Planspecifiek** Sommige werkzaamheden binnen het project worden als Milieubelastende activiteiten aangemerkt dat toetsing aan het Bal noodzakelijk maakt.
Kamerbrief 'Water en bodem sturend' (2023)	**Omschrijving** Deze brief gaat over het water en de bodem als basis van ons bestaan en daarmee van groot belang voor iedereen. Het kabinet wil meer rekening houden met deze basis, bij besluiten die ze nemen over de indeling van het land. In de brief worden uitgangspunten benoemd die leidend zijn bij de keuze voor ruimtelijke ontwikkelingen. Deze zijn: • Niet afwentelen; • Meer rekening houden met extremen; • In samenhang omgaan met wateroverlast, droogte en bodem; • Meerlaagsveiligheid; • Minder afdekken, minder vergraven, niet verontreinigen; • Integrale aanpak in de omgeving; • Comply or explain. **Planspecifiek** De uitgangspunten zijn leidend voor de keuze bij ruimtelijke ontwikkelingen waar de aanleg van ondergrondse hoogspanningskabels onderdeel van is. Er dient rekening gehouden te worden met de uitgangspunten.
Provinciaal niveau	
Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant (December 2018)	**Omschrijving** De Brabantse Omgevingsvisie is een samenhangende visie op de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie bevat de belangrijkste ambities voor de fysieke leefomgeving voor de komende jaren. Dat gaat om ambities op het gebied van de energietransitie, een klimaatproof Brabant, Brabant als slimme netwerkstad en een concurrerende, duurzame economie. **Planspecifiek** In de Omgevingsvisie is het beleid opgenomen over bescherming van grondwater. Het boren in de grond en het aanbrengen van installaties mogen niet leiden tot verhoogde risico's voor de winning van water. Bovendien wordt gewerkt aan het werken van de kwaliteitsdoelen voor grond- en oppervlaktewater om te voldoen aan de KRW. In de Omgevingsvisie wordt niet specifiek ingegaan op kabeltracés.
Omgevingsverordening	**Omschrijving**

Noord-Brabant	In de provinciale omgevingsverordening zijn de bepalingen van provincie Noord-Brabant opgenomen. De omgevingsvisie is de leidraad voor de omgevingsverordening. **Planspecifiek** In de Omgevingsverordening is opgenomen waar verbodsbepalingen gelden met betrekking tot bijvoorbeeld waterwingebieden. Deze worden bij de tracering meegenomen.
Regionaal Water en Bodem Programma – Provincie Noord-Brabant (2022-2027) (December 2021)	**Omschrijving** Het Regionaal Water en Bodem Programma 2022-2027 van provincie Noord-Brabant richt zich op het werken aan een klimaatbestendig en veerkrachtig water- en bodem-systeem. Het programma richt zich voornamelijk op water- en bodembeheer, in relatie tot klimaatverandering en duurzaamheid. Het programma omvat vijf beleidsopgaven: voldoende water, schoon water, veilig water, vitale bodem en klimaatadaptatie. **Planspecifiek** Er worden geen specifieke uitspraken gedaan over kabeltracés. Er dient met de keuze voor het kabeltracé wel rekening gehouden te worden met de vijf beleidsopgaven.
Addendum Regionaal Water en Bodem Programma Noord-Brabant (2025)	**Omschrijving** Het addendum bij het RWP 2022-2027 bevat een nadere uitwerking en aanscherping van provinciale beleidsdoelen voor water en bodem, onder meer gericht op versnelling van KRW-doelen, klimaatadaptatie, droogtebestrijding en het principe ‘Water en Bodem Sturend’. **Planspecifiek** Het addendum bevat geen project specifieke bepalingen voor ondergrondse kabeltracés en introduceert geen aanvullende verbods- of toetsingscriteria boven op het bestaande RWP. De in het MER gehanteerde beoordelingskaders voor grondwater en oppervlaktewater sluiten aan bij de aangescherpte beleidsdoelen uit het addendum, met name ten aanzien van het voorkomen van verslechtering van waterkwaliteit, zorgvuldig omgaan met grondwateronttrekking en het beperken van effecten in waterwingebieden.
Waterbeheerplan 2022 – 2027 – Waterschap Aa en Maas	**Omschrijving** Het Waterbeheerplan 2022-2027 van Waterschap De Dommel beschrijft de koers en ambities voor waterbeheer in de periode 2022 – 2027. Het plan richt zich op drie programma’s: ‘Waterveiligheid’, ‘Klimaatbestendig en gezond watersysteem’ en ‘Schoon Water’. **Planspecifiek** In het document wordt niet specifiek ingegaan op kabeltracés. Er dient met de keuze voor het kabeltracé wel rekening gehouden te worden met de drie waterdoelen van het waterschap.
Waterschapsverordening Aa en Maas	**Omschrijving** De waterschapsverordening bevat regels die specifiek zijn gericht op het watersysteem binnen het beheergebied van een waterschap. Samen met het omgevingsplan bevat de waterschapsverordening de regels voor de fysieke leefomgeving op lokaal niveau. Er staan regels in voor verschillende soorten activiteiten. Voorbeelden zijn:

	• Onttrekken van oppervlaktewater of grondwater: het waterschap kan voor bepaalde wateronttrekkingsactiviteiten regels opnemen in de waterschapsverordening. Dat kunnen ook vergunningsplichten zijn. • Beperkingengebied: een beperkingengebied is een gebied rondom een werk of object, waarin regels gelden vanwege de aanwezigheid van dat werk of object. Het beperkingengebied omvat zowel het werk zelf (voorheen 'kernzone') als een zone rond het werk (voorheen 'beschermingszone'). **Planspecifiek** Bij de tracering en in de realisatiefase van het kabeltracé dient rekening te worden gehouden met de regels uit de waterschapsverordening.
Waterbeheerprogramma 2022 – 2027 – Waterschap De Dommel	**Omschrijving** Het Waterbeheerprogramma 2022-2027 van Waterschap De Dommel beschrijft de koers en ambities voor waterbeheer in de periode 2022 – 2027. Het programma richt zich op drie waterdoelen: ‘Droge Voeten’, ‘Schoon Water’ en ‘Voldoende Water’, elk met een programmatische aanpak. **Planspecifiek** In het document wordt niet specifiek ingegaan op kabeltracés. Er dient met de keuze voor het kabeltracé wel rekening gehouden te worden met de drie waterdoelen van het waterschap.
Waterschapsverordening Waterschap de Dommel (2024)	**Omschrijving** De waterschapsverordening bevat regels die specifiek zijn gericht op het watersysteem binnen het beheergebied van een waterschap. Samen met het omgevingsplan bevat de waterschapsverordening de regels voor de fysieke leefomgeving op lokaal niveau. Er staan regels in voor verschillende soorten activiteiten. Voorbeelden zijn: • Onttrekken van oppervlaktewater of grondwater: het waterschap kan voor bepaalde wateronttrekkingsactiviteiten regels opnemen in de waterschapsverordening. Dat kunnen ook vergunningsplichten zijn. • Beperkingengebied: Een beperkingengebied is een gebied rondom een werk of object, waarin regels gelden vanwege de aanwezigheid van dat werk of object. Het beperkingengebied omvat zowel het werk zelf (voorheen 'kernzone') als een zone rond het werk (voorheen 'beschermingszone'). **Planspecifiek** Bij de tracering en in de realisatiefase van de het kabeltracé dient rekening te worden gehouden met de regels uit de waterschapsverordening.
Gemeentelijke niveau	
Eindhoven: kloppend hart van Brainport – Omgevingsvisie gemeente Eindhoven (Juni 2020)	**Omschrijving** De Omgevingsvisie van Eindhoven richt zich op verschillende aspecten van de leefomgeving, waaronder waterbeheer, klimaatadaptatie. De visie benadrukt het belang van duurzaam waterbeheer en klimaatadaptatie. Het doel is om een gezonde, aantrekkelijke en leefbare stad te behouden door het voorkomen van wateroverlast, het klimaat robuust inrichten van ruimtelijke ontwikkelingen, en het versterken van

	waterstructuren. **Planspecifiek**: De Omgevingsvisie onderschrijft het belang van uitbreinding van ondergrondse infrastructuur en benadrukt dat drukte in de ondergrond een belangrijk aandachtspunt is. Bij nieuwe initiatieven is het belangrijk om zowel naar de bovengrond als ondergrond te kijken en de spelende belangen integraal af te wegen.
Water- en Klimaatadaptatie Aanpak (WKA) gemeente Eindhoven (20 december 2022)	**Omschrijving** Het WKA-rapport richt zich op het beheer van water en aanpassingen aan klimaatveranderingen. De visie is om duurzaam bij te dragen aan een gezonde, aantrekkelijke en leefbare stad door het waterbeheer en klimaatadaptatie te verbeteren. Er worden specifieke beleidsuitgangspunten genoemd voor afvalwater, hemelwater en grondwater. **Planspecifiek** Het rapport stelt dat het bouwen of aanleggen van voorzieningen in de ondergrond geen negatieve invloed mag hebben op grondwater. Voor de aanleg van het kabeltracé is het van belang om dit goed te onderzoeken via een hydrologisch onderzoek in de Project-MER.
Klimaatvisie gemeente Cranendonck (2019)	**Omschrijving** De Klimaatvisie van Cranendonck richt zich op het klimaatbestendig en water robuust maken van de ruimtelijke inrichting tegen 2050. De visie benadrukt het belang van het vasthouden van water in het landschap om de biodiversiteit te verhogen en wateroverlast te verminderen. **Planspecifiek** In de klimaatvisie wordt niet specifiek ingegaan op de kabeltracés.

De overige gemeenten binnen het plangebied beschikken niet over natuurbeleidsstukken die qua detailniveau en inhoud vergelijkbaar zijn met de hierboven opgenomen documenten. Daarom zijn voor deze gemeenten geen afzonderlijke beleidsstukken opgenomen in deze tabel.

2.2.2 Beoordelingsmethodiek

Het thema water beschrijft de effecten van het planvoornemen op grondwater en oppervlaktewater. Tabel 2.13 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 2.13 | Beoordelingskader thema water

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Grondwater	Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	GIS-analyse gevoelige gebieden en functies binnen beïnvloedingsgebied
	Invloed op waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	Beoordelen op basis van bureauonderzoek
Oppervlaktewater	Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit)	GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.
	Toename verharding	N.v.t.

Onderstaande paragrafen beschrijven per aspect de onderzoeksaanpak voor het thema water. Dit betreft een beschrijving van de te onderzoeken effecten, de manier van beoordelen (beoordelingsschaal) en de methodes en middelen die worden ingezet om de beoordeling te verrichten.

Afgeleide effecten door veranderingen in grondwater

Tijdens de aanleg van kabelverbindingen kunnen veranderingen in de grondwaterkwaliteit en -kwantiteit optreden. Dit komt omdat mogelijk bemaling nodig is, waarbij de samenstelling en het volume van het grondwater kunnen veranderen. Dit kan leiden tot een daling van de productiviteit van landbouwgrond. Omdat dit een tijdelijke situatie betreft, worden deze effecten als beperkt ingeschat en zijn ze niet separaat meegenomen in de effectbeoordeling. Ook kan inklinking voorkomen bij bemaling in zettingsgevoelig gebied (bijvoorbeeld veen). Dit aspect is al meegenomen onder bodem (paragraaf 2.1). Grondwateronttrekkingen bij natuurgebieden hebben ook invloed op ecologisch belangrijke gebieden. Deze effecten worden hier niet meegenomen, omdat deze al onder het thema natuur (paragraaf 2.3) worden beoordeeld. Zo wordt een dubbele beoordeling voorkomen.

Invloed op waterwingebieden en KRW-grondwaterlichamen

Voor KRW-grondwaterlichamen geldt dat de waterkwaliteit van het grondwater in deze gebieden is beschermd. Een verbetering van de grondwaterkwaliteit is positief en een verslechtering van de grondwaterkwaliteit negatief. Het maakt hierbij niet uit waar het effect plaatsvindt; heel Nederland is verdeeld in grondwaterlichamen en daarmee valt al het grondwater onder de Kader Richtlijn Water. De omvang van vergravingen en bemalingen zijn dan bepalend voor de mate van risico's voor de grondwaterkwaliteit. Naast bemaling en vergraving, kunnen door de werkzaamheden ook stoffen (oliën, chemicaliën, zouten, etc.) in de bodem terecht komen. Omdat de aspecten vergravingen en bemalingen al terugkomen bij de bodem-aspecten ‘Grondverzet en invloed op bodemprofiel’ en ‘Zettingsgevoeligheid’, wordt de invloed op KRW-grondwaterlichamen niet separaat beoordeeld. Het gehele plangebied valt binnen de KRW-grondwater-lichamen Zand Maas en Maas Slenk Diep. De alternatieven zijn hierin niet onderscheidend. Het uitgangspunt is dat de grondwaterkwaliteit als gevolg van de onttrekking niet verslechtert. De risico's worden in het kader van het bemalingsadvies beschouwd en, zo nodig, gemitigeerd.

De provincies streven naar een robuust watersysteem met voldoende schoon grond- en oppervlaktewater voor waterafhankelijke functies. Het watersysteem moet voldoen aan de kwaliteitseisen die voortvloeien uit de Europese Kaderrichtlijn water (KRW). De KRW-doelen voor grondwater zijn als volgt:

1) Inbreng van verontreinigende stoffen beperken of voorkomen;
2) Achteruitgang van de toestand van de grondwaterlichamen voorkomen;
3) Het halen en behouden van de goede toestand van grondwaterlichamen;
4) Significant stijgende trends in het grondwaterlichaam ombuigen en
5) De doelen voor beschermde gebieden, zoals drinkwaterwinningen en natuurgebieden, halen.

Het waterbeleid van de provincie zorgt voor bescherming voor waterbergingsgebieden en bescherming van grondwaterwinningsgebieden. Rondom een waterwingebied (drinkwaterwinning) ligt een grondwater-beschermingsgebied. Het grondwaterbeschermingsgebied vormt een buffer die is ingesteld om het

grondwater in het waterwingebied te beschermen. Binnen waterwingebieden of grondwaterbeschermingsgebieden is het vanuit de provinciale verordening van provincie Noord-Brabant niet zonder meer mogelijk om grondwater te onttrekken. Binnen die gebieden gelden regels die ten doel hebben de kwaliteit van het grondwater te beschermen. Die bescherming ligt niet in alle gebieden op eenzelfde niveau. Er is een nadere onderverdeling van de beschermingsgebieden ingesteld: waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en verbodszones diepe boringen.

Waterwingebieden worden begrensd door de lijn vanaf waar het grondwater ten minste 60 dagen in het watervoerende pakket nodig heeft om de winningsmiddelen (de pompputten) te bereiken. Deze 60 dagen zijn gekozen, omdat wordt aangenomen dat een verblijftijd van het grondwater in de bodem van 60 dagen voldoende is voor een zodanige afbraak van ziekteverwekkende kiemen dat er geen gevaar voor de volksgezondheid meer dreigt. De afstand van de grens van het waterwingebied tot de winningsmiddelen dient daarom minimaal 30 m te bedragen.

De grondwaterbeschermingsgebieden en overige beschermingszones liggen rondom de waterwingebieden. Hierbij wordt uitgegaan van het principe van maatwerk voor wat betreft de omvang van de beschermingsgebieden. Dit maatwerk is gerelateerd aan de mate van kwetsbaarheid van de winning en afgeleid van de geohydrologische opbouw van de ondergrond en van de grondwaterkwaliteit.

Voordat grondwater tijdelijk onttrokken mag worden binnen deze gebieden, dient er een melding gedaan te worden van de voorgenomen activiteit en aangetoond te worden dat er geen risico's optreden voor de kwaliteit van het grondwater.

Beoordelingsmethode

Tabel 2.14 toont de beoordeling van het criterium *waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden* in het plan-MER. De aanleg van de tracéalternatieven heeft geen positieve effecten op grondwater. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn daarom niet van toepassing. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 2.14 | Beoordelingsschaal invloed op waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
++	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er treden geen noemenswaardige effecten op binnen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er treden effecten op binnen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden, maar de verbodsbepalingen en/of doelen van deze gebieden worden niet aangetast.

- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er treden effecten op binnen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden, waarbij ook de doelen van deze gebieden worden aangetast.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Er treden effecten op binnen waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden, waarbij ook de verbodsbepalingen en doelen van deze gebieden worden aangetast.

De criteria ‘invloed op afgeleide effecten als gevolg van verandering in het grondwater’ en ‘invloed op waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden’ worden in één onderzoek geanalyseerd. Onderstaande methode, volgende pagina, is daarom op beide criteria van toepassing. Voor de beoordeling van dit aspect wordt een GIS-analyse uitgevoerd naar de ligging van de tracéalternatieven ten opzichte van waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van GIS-databronnen via het geoportaal van provincie Noord-Brabant. Op basis van expert-judgement wordt dit aspect kwalitatief beoordeeld.

Oppervlaktewater

Ten behoeve van de aanleg van de kabelverbinding in een open ontgraving dient op verschillende plekken naar verwachting grondwater onttrokken te worden. Bij lozing van bemalingswater op nabijgelegen oppervlaktewater wordt ervan uitgegaan dat het water voldoet aan de lozingseisen van het waterschap, zo nodig na zuivering. Lozing wordt daarom niet separaat beoordeeld.

Daarnaast is het mogelijk dat gedurende de aanlegfase bij een open ontgraving kleinere waterlopen tijdelijk omgeleid moeten worden. Dit kan tijdelijk hinder veroorzaken. Dit aspect wordt wel separaat beoordeeld.

Grotere primaire waterlopen en KRW-oppervlaktewaterlichamen worden bij voorkeur middels een HDD gekruist. Dit zijn grotere waterlopen met een vaak belangrijke afwateringsfunctie en zijn niet zomaar om te leiden.

Beoordelingsmethode

Tabel 2.15 toont de beoordeling van het criterium *oppervlaktewater(kwaliteit)* in het plan-MER. De aanleg van de tracéalternatieven heeft geen positieve effecten op de oppervlaktewater(kwaliteit). Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn daarom niet van toepassing. Een sterk negatief effect (- - -) is eveneens niet van toepassing. Dit komt omdat effecten op het oppervlaktewatersysteem over het algemeen te compenseren of te mitigeren zijn. De volgende indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 2.15 | Beoordelingsschaal oppervlaktewater(kwaliteit) (t.o.v. referentiesituatie)

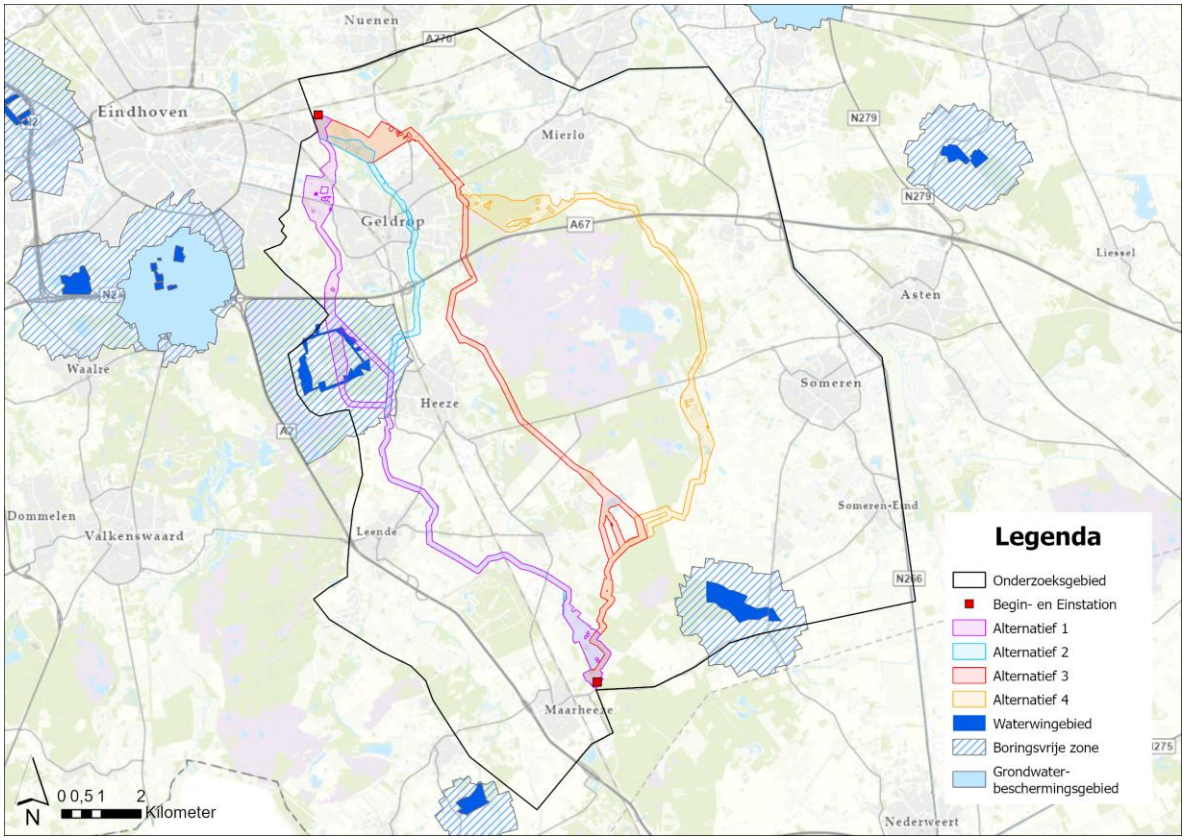
Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de	N.v.t.

	referentiesituatie	
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er zijn nauwelijks of geen effecten op het watersysteem. Er worden minder dan 5 watergangen doorkruist.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	De voorgenomen activiteit heeft een beperkt negatief effect op oppervlaktewater. Er worden 5 – 25 watergangen doorkruist.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	De voorgenomen activiteit heeft een negatief effect op oppervlaktewater. Er worden meer dan 25 watergangen doorkruist.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect oppervlaktewater(kwaliteit) wordt middels een GIS-analyse de ligging van bestaande waterlopen in kaart gebracht. Hiervoor worden de leggers gebruikt van de waterschappen de Dommel en Aa en Maas. Op basis van deze informatie kan worden bekeken of sprake is van een doorsnijding van waterlopen.

2.2.3 Huidige situatie

Het paarse en het blauwe alternatief lopen door het waterwingebied en boringsvrije zone Groote Heide. Het gehele gebied valt binnen de KRW-grondwaterlichamen Zand Maas en Maas Slenk Diep en is zodoende niet specifiek weergegeven in de referentiesituatie.
Het maaiveldverloop is van circa NAP +16,0 m in het noorden tot circa NAP +30,0 m in het zuiden. De gemiddelde hoogste grondwaterstand ligt in het noorden op circa 1,0 m - mv tot circa 0,4 m- mv in het zuiden. In Figuur 2-55 is de huidige situatie weergegeven.



Figuur 2-5: Referentiesituatie water

2.2.4 Effectbeschrijving

Bij de berekening en beoordeling wordt uitgegaan van een volledig open ontgraving over het gehele zoekgebied. Enerzijds om rekening te houden met een worst-case scenario en anderzijds omdat niet bekend is waar eventuele HDD's toegepast worden.

Effectbeschrijving

De afgeleide effecten waar in de beoordeling rekening mee gehouden wordt, zijn de open bodemenergie-systemen, verontreinigingen en zoute kwel. Daarnaast is ook berekend wat het waterbezwaar is als het gehele tracé in open ontgraving wordt uitgevoerd.

In de omgeving zijn meerdere open bodemenergiesystemen aanwezig. De afstand van deze systemen tot elk van de zoekgebieden is minimaal 350 meter. Hierdoor wordt geen invloed van de bemaling op deze systemen verwacht.

Volgens het Bodemloket en informatie van gemeente Eindhoven en provincie Noord-Brabant zijn op meerdere locaties verontreinigingen aangetroffen, met name in de omgeving Eindhoven en Maarheeze.

De alternatieven paars en blauw lopen door het verontreinigde gebied in Eindhoven en in Maarheeze komen ze samen en lopen ze hier doorheen. Bij een bemaling in dit gebied zal het te lozen water gesaneerd dienen te worden voordat het wordt geloosd op het oppervlaktewater.

De zoet-zoutgrens ligt in het gebied tussen NAP -400 m en NAP -450 m. Er is geen kans op beïnvloeding van het zoet-zout grensvlak door de onttrekking.

Op basis van openbare gegevens van het 3D-ondergrondmodel REGIS II is de bodemopbouw bepaald bij de verschillende tracés. Het onttrekkingsdebiet en waterbezwaar zijn berekend op basis van analytische formules (Formule van De Glee, partially penetrating). Bij de berekening van de debieten en het water-bezwaar is rekening gehouden met het doorlaatvermogen van het watervoerend pakket, de aanlegsnelheid en de onvolkomenheid van de onttrekkingsfilters. Voor de grondwaterstanden is uitgegaan van een GHG-situatie, gebaseerd op waarden uit openbare resultaten van landelijke grondwatermodellen. Dit is indicatief, maar geeft een richting van de te verwachten grondwaterstanden. Voor de doorlatendheid van de bodem is gebruik gemaakt van REGIS II. Op basis hiervan vinden de onttrekkingen voor alle alternatieven plaats in de Formatie van Boxtel, die bestaat uit fijner zand. Voor de aanlegsnelheid is uitgegaan van 30 m/dag met een bronneringslengte van 90 meter.

In tabel 2.16 zijn de resultaten weergegeven. Alle effecten treden alleen op in de aanlegfase.

Tabel 2.16 | Berekende waterbezwaar

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Totale waterbezwaar	662.000	613.000	440.000	563.000
Aantal dagen in bemaling	687	698	704	853
Debiet per uur	40	37	26	27

2.2.5 – Effectbeoordeling

Tabel 2.17 geeft de beoordeling van de verschillende alternatieven weer.

Tabel 2.17 | Effectbeoordeling grondwater

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Invloed op afgeleide effecten door veranderingen in grondwater	-	-	-	-
Invloed op waterwingebieden, grondwater-beschermingsgebieden en KRW-grondwaterlichamen	-	-	0	0

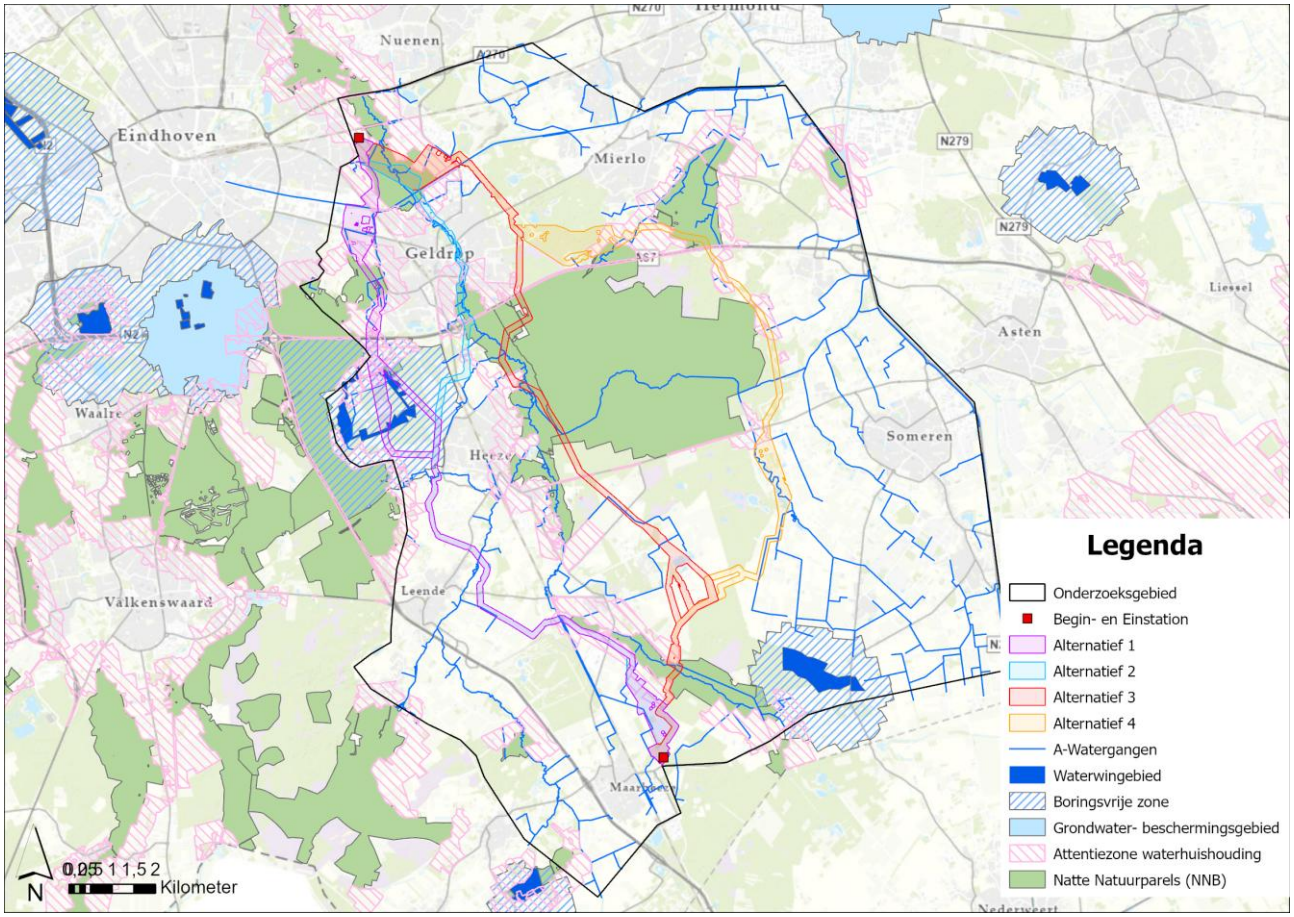
Op basis van de berekeningen bedraagt de invloed straal van de bemaling circa 350 meter. De open bodemenergiesystemen in de omgeving liggen op een afstand van minimaal 350 m en vallen daarmee buiten de invloedssfeer van de bemaling. Voor alle alternatieven vinden de onttrekkingen plaats in de Formatie van Boxtel en zijn de grondwaterstanden vergelijkbaar. De afgeleide effecten van de bemaling, waaronder de invloed op open bodemenergiesystemen, verontreinigingen en zoute kwel, zijn daarmee voor alle alternatieven in grote lijnen gelijk en niet onderscheidend.

Ondanks dat het effect minimaal is, lopen de paarse en blauwe alternatieven door een waterwingebied. Daarom zijn deze met - beoordeeld. De rode en gele alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effectbeschrijving

In Figuur 2-66 is de huidige situatie met betrekking tot het oppervlaktewater weergegeven.



Figuur 2-6: Ligging A-watergangen, waterwingebieden, attentiezone waterhuishouding, natte natuurparels en groenblauwe mantel

De verschillende alternatieven doorkruisen meerdere KRW-watergangen namelijk:

- De Groote Aa;
- De Kleine Dommel;
- De Witte Loop;
- De Peelrijt;
- Het Sterkselsch Kanaal;
- De Sterkselse Aa.

Verder kruisen de vier alternatieven meerdere primaire en secundaire watergangen. In tabel 2.18 is weergegeven hoeveel primaire watergangen (inclusief KRW-watergangen) er doorkruist worden en hoeveel kilometers aan secundaire watergangen binnen het zoekgebied vallen. De effecten van de kruisingen treden alleen op in de aanlegfase.

Tabel 2.18 | Kruisingen met watergangen

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Primaire watergangen (waarvan KRW)	13 (1)	21 (2)	14 (4)	14 (5)
Secundaire watergangen	8,5	5,2	5,5	8,6

Primaire watergangen kunnen niet verlegd worden. Hier zal gebruik gemaakt dienen te worden van horizontale HDD's. Dit kan impact hebben op de infiltratie en kwaliteit van de watergangen. Ook de lengte van de alternatieven zijn relevant. Hoe langer een tracé wordt, hoe meer water er geloosd wordt. Dit heeft impact op de kwaliteit van het oppervlaktewater.
Daarnaast kunnen secundaire watergangen verplaatst of verlegd worden. Het aantal kilometers dat binnen het gebied valt, is indicatief.

Effectbeoordeling
Op basis van tabel 2.19 kruisen de alternatieven tussen de 14 en 21 primaire watergangen. Hierdoor worden ze allemaal beperkt negatief beoordeeld. Dit levert geen onderscheid op, de beoordeling is ook weergegeven in tabel 2.18.

Tabel 2.19 | Effectbeoordeling oppervlaktewater

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Invloed op oppervlaktewater(kwaliteit)	-	-	-	-

2.2.6 Mitigerende maatregelen
De hieronder beschreven mitigerende maatregelen gelden voor alle tracéalternatieven.
Voor grondwateronttrekkingen en lozingen van bemalingswater geldt dat werkzaamheden worden uitgevoerd conform de geldende wet- en regelgeving en de eisen van het bevoegd gezag en de betrokken waterbeheerder. Uitgangspunt daarbij is dat negatieve effecten op het grond- en oppervlaktewatersysteem zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt.

Indien tijdens de verdere uitwerking of uitvoering blijkt dat grondwateronttrekkingen of lozingen van bemalingswater kunnen leiden tot ongewenste effecten op het watersysteem, kunnen passende maatregelen worden toegepast. Hierbij valt onder andere te denken aan retourbemaling, een aangepaste fasering van de werkzaamheden, tijdelijke buffering van bemalingswater, optimalisatie van de bemalingsstrategie of andere uitvoeringsmaatregelen die passen bij de locatiespecifieke omstandigheden.

Grotere primaire watergangen en KRW-oppervlaktewaterlichamen worden bij voorkeur middels een HDD gekruist, waardoor directe verstoring van deze watergangen zoveel mogelijk wordt beperkt. Bij werkzaamheden nabij watergangen wordt rekening gehouden met het bestaande hydraulische en natuurlijke profiel, zodat de functie van het watersysteem behouden blijft.

Opmerking
Naast de hierboven beschreven maatregelen kunnen in de uitvoeringsfase aanvullende mitigerende maatregelen noodzakelijk blijken. Deze volgen uit vergunningvoorschriften, afstemming met de betrokken waterbeheerder of locatiespecifieke omstandigheden die tijdens de verdere planuitwerking of uitvoering worden vastgesteld.

2.3 Natuur

In het hoofdstuk natuur wordt de impact van het voornemen op de ecologie van het gebied getoetst. Er wordt gekeken naar de impact op de beschermde gebieden en soorten die aanwezig zijn en mogelijk benadeeld kunnen worden door het voornemen.

2.3.1 Wet- en regelgeving

Onderstaande tabel 3.1 geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid aangaande natuur.

Tabel 3.1 | Wet- en regelgeving thema natuur

Naam	Omschrijving en relevantie
Europees niveau	
'Kaderrichtlijn Water' (KRW), 22 december 2000	**Omschrijving** In deze richtlijn zijn regels opgesteld om de verslechtering van de toestand van waterlichamen in de Europese Unie te stoppen en een 'goede toestand' te bereiken voor Europese rivieren, meren en grondwater. Voor de KRW is een register van beschermde gebieden opgesteld. De richtlijn bestaat uit de onderdelen: - bescherming van alle soorten water; - herstel van ecosystemen in en rond waterlichamen; - vermindering van vervuiling in waterlichamen; - garantie voor duurzaam watergebruik door particulieren en bedrijven. **Planspecifiek** De Kaderrichtlijn Water heeft invloed op de bescherming van ecosystemen in en rond waterlichamen.
'Vogelrichtlijn' (1979)	**Omschrijving** Richtlijn van de Europese Unie waarin aangegeven wordt welke soorten en leefgebieden van vogels beschermd moeten worden door de lidstaten. In Nederland is de bescherming geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming. **Planspecifiek** Bij het ecologisch onderzoek wordt rekening gehouden met de vogelrichtlijn.
'Habitatrichtlijn' (1992)	**Omschrijving** Richtlijn van de Europese Unie waarin aangegeven wordt welke soorten en welke typen natuurgebieden (als leefgebieden voor soorten, habitats) beschermd moeten worden door de lidstaten. In Nederland is de bescherming geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming. **Planspecifiek** Bij het ecologisch onderzoek wordt rekening gehouden met de habitatrichtlijn.
Nationaal niveau	
'Omgevingswet' (2024)	**Omschrijving** Bescherming van Natura 2000-gebieden is geregeld in hoofdstuk 5 van de Ow.

	De Ow kent een goedkeuringsvereiste voor plannen die significante gevolgen voor de betreffende gebieden kunnen hebben (artikel 16.53c Ow). Per Natura 2000-gebied worden kwalificerende natuurwaarden benoemd en worden instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor de betreffende habitattypen en doelsoorten. De duurzame instandhouding hiervan mag niet in het geding komen. Indien negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden, wordt de significantie van de gevolgen beoordeeld in een voortoets, Passende Beoordeling en/of ADC-toets. Als uit de voortoets blijkt dat er geen sprake is van mogelijke significante gevolgen of wanneer er sprake is van een vergunningsvrij geval, kan er wel sprake zijn van ‘een activiteit die nadelige (maar zeker geen significante) gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied of bijzonder nationaal natuurgebied'. Voor een plan geldt dat deze mag worden vastgesteld als uit een Passende Beoordeling blijkt dat het plan de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied niet zal aantasten (art. 10.24 Bkl). Is er ondanks mitigatie nog steeds sprake van een significant gevolg, dan kan een plan alleen worden vastgesteld als de ADC-toets met succes is doorlopen (art. 10.24, lid 2 en 3 Bkl). Activiteiten buiten de grenzen van het Natura 2000-gebied mogen geen negatieve effecten op de kwalificerende natuurwaarden en instandhoudingsdoelstellingen, er is dus sprake van externe werking waarbij de afstand afhankelijk is van de activiteit. Om mogelijke nadelige gevolgen als gevolg van stikstofdepositie te beoordelen, is het gebruik van de AERIUS Calculator bij wet verplicht (artikel 4.15 Or). Als hieruit een projectgebonden depositie > 0,00 mol N/ha/jr blijkt, dient een ecologische toets uitgevoerd te worden en kan een vergunning nodig zijn. Bij stikstofuitstoot moet de externe werking tot 25 kilometer onderzocht worden. Soortenbescherming wordt in de Ow geregeld in hoofdstuk 5. Activiteiten met mogelijke gevolgen voor van nature in het wild levende dieren of planten (flora- en fauna-activiteiten) zijn vergunningsplichtig, voor zover het gaat om een bij algemene maatregel van bestuur aangewezen geval (Artikel 5.1). In ieder geval worden gevallen aangewezen ter uitvoering van de Habitatrichtlijn, Vogelrichtlijn, het verdrag van Bern en het verdrag van Bonn. Voor soortenbescherming is met name de specifieke zorgplicht gericht op flora- en fauna-activiteiten relevant (artikel 11.27, Bal). Activiteiten die nadelige gevolgen kunnen hebben voor van nature in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving dienen achterwege te worden gelaten. Indien dat achterwege laten niet kan, dan dienen maatregelen getroffen te worden om de negatieve gevolgen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken. **Planspecifiek** In het ecologisch onderzoek wordt rekening gehouden met de Omgevingswet.
Besluit activiteiten	**Omschrijving**

leefomgeving (Bal) (2024)	Het Bal omschrijft algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten (MBA) in de fysieke leefomgeving. Daarnaast is omschreven of activiteiten meldingsplichtig zijn of een omgevingsvergunning nodig hebben. Verschillende MBA's in het Bal hebben een directe of indirecte relatie met bodem, zoals: - Activiteiten met gevolgen voor Natura 2000-gebieden of bijzondere nationale natuurgebieden; - Activiteiten met betrekking tot dieren of planten in het wild; - Activiteiten die houtopstanden, hout en houtproducten betreffen. **Planspecifiek** Sommige werkzaamheden binnen het project worden als Milieubelastende activiteiten aangemerkt dat toetsing aan het Bal noodzakelijk maakt. De regels voor de bescherming van houtopstanden en bomenrijen zijn opgenomen in Afdeling 1.3 van het Bal (Besluit activiteiten leefomgeving). 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 voorwaardes zijn uitgezonderd van die regel, zoals in artikel 11.111 (Bal, Ow), vallen deze niet onder de noemer houtopstanden. Er geldt dus mogelijk niet voor al deze oppervlaktes een meldings- en herplantingsplicht.
Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl) (2024)	**Omschrijving** Het Bkl bevat regels met betrekking tot natuurbescherming en het beheer van Natura 2000-gebieden en andere natuurgebieden, zoals NNB. **Planspecifiek** In het MER wordt onderzocht of er effecten ontstaan op NNB- en Natura 2000-gebieden en of/hoe eventuele effecten gemitigeerd kunnen worden.
“Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)”	**Omschrijving** Het Nationaal Programma Landelijk Gebied brengt de opgaven op het gebied van water, natuur, stikstof en klimaat samen en zorgt voor een gecombineerde aanpak voor een gezond landelijk gebied. Omdat gebieden verschillen, verschilt ook de aanpak per gebied. De kwaliteit van natuur, water en bodem is immers nergens hetzelfde. De aanpak moet passen bij de eigenschappen van het gebied. En inspelen op wat water, bodem en natuur aan kunnen. Via het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) bekijken onder meer provincies, ondernemers, grondeigenaren en terreinbeheerders per gebied wat nodig is voor een gezonde natuur, schoon water en schone lucht. Deze programma’s zijn momenteel in ontwikkeling. **Planspecifiek** Het NPLG wordt door provincies uitgewerkt in regionale programma’s. Deze provinciale programma’s zijn momenteel nog in ontwikkeling.

Provinciaal niveau	
'Beleidskader Natuur 2030' (2023)	**Omschrijving** Het beleidskader is te vatten in drie belangrijke pijlers: Robuuste Natuur, Brabant Natuurinclusief en Natuur voor en door Brabanders. Alle pijlers dragen bij aan de ambitie voor een robuuste, inclusieve en verbonden natuur en bescherming en herstel van de biodiversiteit. De pijlers hangen onderling samen en vullen elkaar daarin aan. **Planspecifiek** In het beleidskader is geen specifiek beleid opgenomen voor de aanleg van kabeltracés. Wel wordt bij de beoordeling van de ecologische effectenrekening gehouden met soortenbescherming en NNB.
Brabants Programma Landelijk Gebied (Maart 2024)	**Omschrijving** Het Brabants Programma Landelijk Gebied (BPLG) is een gebiedsprogramma dat provincie Noord-Brabant opstelt in het kader van het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG). Het NPLG is een integrale aanpak van het Rijk voor natuur, water en klimaat in het landelijk gebied. Het BPLG bundelt de opgaven en doelen voor natuur, water, klimaat, bodem, stikstofreductie, toekomstgerichte landbouw en leefbaarheid in Noord-Brabant. **Planspecifiek** Het BPLG is momenteel nog in ontwikkeling. In het Voorontwerp wordt niet specifiek ingegaan op kabeltracés.
Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant (December 2018)	**Omschrijving** De Brabantse Omgevingsvisie is een samenhangende visie op de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie bevat de belangrijkste ambities voor de fysieke leefomgeving voor de komende jaren. Dat gaat om ambities op het gebied van de energietransitie, een klimaatproof Brabant, Brabant als slimme netwerkstad en een concurrerende, duurzame economie.
Provinciale Omgevingsverordening (2024)	**Omschrijving** In de provinciale omgevingsverordening zijn de bepalingen van provincie Noord-Brabant opgenomen. De omgevingsvisie is de leidraad voor de omgevingsverordening. De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden vastgesteld per Omgevingsverordening door de provincie conform artikel 7.7 Bkl. Het beschermingsregime voor het NNN is uitgewerkt in art. 7.8, lid 2 Bkl dat instructieregels bevat. In de provinciale Omgevingsverordening Noord-Brabant wordt het NNN juridisch uitgewerkt onder de provinciale aanduiding Natuur Netwerk Brabant (NNB). Het NNB vormt daarmee de provinciale invulling en begrenzing van het landelijke NNN. De regels verzekeren dat kwaliteit en oppervlakte van het NNB niet achteruitgaan, dat de samenhang tussen gebieden wordt behouden en dat nadelige gevolgen van activiteiten binnen het NNB tijdig worden

	gecompenseerd. Indien er sprake is van nadelige gevolgen, geldt het 'ja-mits'-principe. Dit houdt in dat er bij nadelige gevolgen sprake is van compensatieplicht. Provincies kunnen bijzondere provinciale natuurgebieden of bijzondere provinciale landschappen aanwijzen (art. 2.44, lid 5 ow). De geldende regels zijn opgenomen in de provinciale Omgevingsverordening. **Planspecifiek** In de omgevingsverordening wordt ervan uitgegaan dat er in principe geen inbreuk wordt gedaan op NNB. Bij beoordeling van ecologische effecten wordt hiermee rekening gehouden.
Eindhoven: kloppend hart van Brainport – Omgevingsvisie gemeente Eindhoven (Juni 2020)	**Omschrijving** De Omgevingsvisie van Eindhoven richt zich op verschillende aspecten van de leefomgeving. De visie benadrukt het belang van natuur, in relatie tot een leefbare stad. De visie streeft naar een groen stedelijk karakter in wijken en een sterke verbinding met omliggende natuurgebieden. **Planspecifiek** De Omgevingsvisie onderschrijft het belang van uitbreiding van ondergrondse infrastructuur en benadrukt dat drukte in de ondergrond een belangrijk aandachtspunt is. Bij nieuwe initiatieven is het belangrijk om zowel naar de bovengrond als ondergrond te kijken en de belangen integraal af te wegen.
Concept omgevingsprogramma Natuur Geldrop-Mierlo (2022)	**Omschrijving** Deze visie is een verkenning van de mogelijkheden om natuur en landschap te versterken en te verbinden met andere aspecten, zoals welzijn en leefbaarheid, klimaatopgaven, economie en omgevingskwaliteit. De visie geeft handvaten, inspiratie en spelregels aan om opgaven in de randen van de kernen en in het buitengebied integraal en toekomstbestendig te ontwikkelen. Hierbij gaat het om 'groene' maar ook om 'rode' ontwikkelingen. **Planspecifiek** Het programma gaat in op de samenhang in de energietransitie tussen vraag en aanbod die verbindingen legt tussen de deelgebieden en het stedelijk gebied. Dit is relevant voor het beoordelingskader.
Integrale beheervisie 2013-2023 Bos, Natuur en Landschap - Gemeente Someren (2013)	**Omschrijving** De visie geeft op hoofdlijnen de kaders weer waarbinnen het beheer in de gemeentelijke bos- en natuurgebieden wordt uitgevoerd. Op basis van de visie kunnen drie functies worden onderscheiden (Recreatie & Maatschappelijk draagvlak, Natuur & Biodiversiteit en Houtproductie & Duurzaam bosbeheer). Vanuit deze functies worden beheerdoelen geformuleerd ten aanzien van het fysieke terreinbeheer, maar ook ten aanzien van activiteiten die bijdragen aan bijvoorbeeld maatschappelijk draagvlak. **Planspecifiek** In de mer-procedure worden de doelen met betrekking tot natuur meegenomen

	in de effectbeoordeling.

De overige gemeenten binnen het plangebied beschikken niet over beleidsstukken die qua detailniveau en inhoud vergelijkbaar zijn met de hierboven opgenomen documenten. Daarom zijn voor deze gemeenten geen afzonderlijke beleidsstukken opgenomen in deze tabel.

2.3.2 Beoordelingsmethodiek

Het thema natuur beschrijft de effecten van de tracéalternatieven op Natura 2000-gebieden, overige beschermde gebieden, houtopstanden en beschermde soorten. Tabel 3.2 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 3.2 | Beoordelingskader thema natuur

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Natura 2000-gebieden	Effecten op habitattypen en soorten Natura 2000-gebieden	Kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van instandhoudingsdoelen Natura 2000, verspreidingskaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur.
Overige beschermde gebieden	Effecten op NNB, weidevogelgebieden en ganzenfoerageergebieden	Kwalitatief/kwantitatief bureauonderzoek op basis van (beleids)kaarten en dosis-effectrelaties uit literatuur
Houtopstanden	Effecten op houtopstanden Ow	Berekenen door oppervlakteverlies (GIS-analyse). Waardebepaling door bureauonderzoek.
Beschermde soorten	Effecten op beschermde soorten Ow	Kwalitatief bureauonderzoek op basis van verspreiding(kaarten) van soorten en dosis-effectrelaties uit literatuur.

Natura-2000

Natura 2000-gebieden zijn een samenhangend netwerk van natuurgebieden in Europa. Dit zijn gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Europese Vogelrichtlijn (79/43/EEG) en de Europese Habitatrichtlijnen (92/43/EEG). Deze gebieden worden in Nederland beschermd op grond van de Omgevingswet. Hierin zijn instandhoudingsdoelstellingen beschreven ten aanzien van populaties van vogels en populaties van overige soorten.

Voor alle kruisingen van de tracéalternatieven met Natura 2000-gebieden kan als mitigerende maatregel een HDD-boring ingezet. Echter, bij de beoordeling van de tracéalternatieven wordt ervan uitgegaan dat de kabelverbinding middels een open ontgraving wordt uitgevoerd, ook door Natura 2000-gebied. Hiermee kan direct ruimtebeslag door aanleg in open ontgraving van toepassing zijn. Tijdelijke effecten (verstoring) kunnen bovendien optreden door bijvoorbeeld trillingen, licht of geluid gedurende de aanlegfase. Ook kan tijdelijk sprake zijn van ruimtebeslag in verband met de aanleg van werkwegen en gronddepots. Deze tijdelijke effecten worden in zowel het plan-MER als het project-MER onderzocht.

Het plan-MER hanteert kentallen om de effecten in kaart te brengen. In het project-MER worden deze tijdelijke effecten diepgaander onderzocht op basis van de dan bekende aanlegtechnieken.

Bij de aanleg van een kabelverbinding is door materiaalinzet sprake van stikstofemissies. Mogelijk leidt dit tot stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Dit kan leiden tot verzuring en vermesting (eutrofiëring[1]). Door een toename aan voedingstoffen in de bodem kunnen bepaalde kwetsbare en karakteristieke soorten in een Natura 2000-gebied worden aangetast of zelfs verdwijnen.

Beoordelingsmethode

Tabel 3.3 toont de beoordelingsschaal voor het aspect Natura 2000-gebieden. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn naar verwachting niet van toepassing. De volgende indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 3.3 | Beoordelingsschaal effecten op natura-2000 gebieden, met als type verstoring ruimtebeslag, effecten toename stikstofdepositie, geluid/trillingen, lichtverstoring en overige effecten

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Niet van toepassing
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Negatieve effecten in de vorm van tijdelijke verstoring, geen effecten op instandhoudingsdoelstellingen
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Mogelijk negatieve effecten in de vorm van verstoring effecten op instandhoudingsdoelstellingen
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Mogelijk significante negatieve effecten op instandhoudings-doelstellingen als gevolg van verstoring en ruimtebeslag.

Dit aspect toetst de effecten van de tracéalternatieven op de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden. Deze toetsing vindt plaats op het niveau van afzonderlijke Natura 2000-gebieden en afzonderlijke instandhoudingsdoelen per gebied. De graafwerkzaamheden hebben een verstorend effect (geluid) tot een afstand van maximaal 200 meter. Daarom is het beïnvloedingsgebied voor directe verstoring rondom de Natura 2000-gebieden 200 meter. Recente rapportages van de monitoring van soorten en habitats in de Natura 2000-gebieden worden geraadpleegd om de huidige situatie te schetsen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databron: Natura 2000-gebieden via PDOK. Aanvullend worden de gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) opgevraagd.

[1] Eutrofiëring betekent een toename van voedingsstoffen (nutriënten) in de bodem, het water of de lucht.

De NDFF bevat de belangrijkste gebied specifieke informatie en geeft daarmee voor het plan-MER voldoende informatie voor de alternatievenafweging.

De effecten van stikstofdepositie worden bepaald door de hoogte van de toename, de duur en de gevoeligheid van de betreffende habitattypen. De hoogte van de effecten is berekend met de AERIUS Calculator. Voor de duur van de effecten wordt worst case uitgegaan van een jaar. De gevoeligheid van de habitattypen kan worden afgeleid uit de Kritische Depositie Waarde (KDW). De effecten voor de alternatieven worden beoordeeld op basis van de projecteffecten zelf en niet in cumulatie met andere projecten. Hierbij is mede rekening gehouden met de tijdelijkheid van de effecten. De beoordeling van stikstof vindt plaats op basis van een ecologische analyse en niet op basis van vergunbaarheid. De analyse op basis van vergunbaarheid volgt in het project-MER.

Vervolgens worden de mogelijke effecten op soorten en habitattypen bepaald. Hierbij wordt de meest recente informatie uit wetenschappelijke onderzoeksrapporten over dosis-effectrelaties gebruikt. De effectanalyse wordt uitgevoerd op basis van de effectgevoeligheidsrelaties en gaat uit van de worst-case invulling van de tracéalternatieven. De effecten van de tracéalternatieven op Natura 2000-gebieden ten opzichte van de referentiesituatie worden beoordeeld op basis van een expert-judgement.

Overige beschermde gebieden

Het aspect overige beschermde gebieden betreft het Natuurnetwerk Nederland (NNB), weidevogel leefgebieden en ganzenfoerageergebieden. NNB, voorheen ook wel Ecologische Hoofdstructuur genoemd, is een samenhangend netwerk van bestaande en nog te ontwikkelen belangrijke natuurgebieden in Nederland en vormt de basis voor het Nederlandse natuurbeleid. Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en met het omringende agrarisch gebied. Weidevogelleefgebieden en ganzenfoerageergebieden zijn belangrijke leefgebieden waar vogels broeden, foerageren en/of slapen. De wezenlijke kenmerken en waarden moeten worden behouden. Zowel NNB als weide- en akkervogel- en ganzenfoerageergebieden zijn op provinciaal niveau aangewezen. Onder het NNB vallen zowel kerngebieden als verbindingszones.

Bij de effectbeoordeling wordt uitgegaan van een open ontgraving op plekken van het NNB. Directe effecten door (tijdelijk) ruimtebeslag zijn daarom niet uit te sluiten. De effecten van vergraving zijn hierdoor niet beperkt tot leefgebieden van weide- en akkervogels en foerageergebieden van ganzen, maar kunnen ook van toepassing zijn op NNB-gebieden. De aard en duur van de effecten verschillen per gebiedstype. Voor weide- en akkervogels en ganzenfoerageergebieden in agrarisch gebied zijn de effecten tijdelijk; de herstelduur bedraagt daar naar verwachting maximaal één jaar. Door graafwerkzaamheden kunnen broedgebieden zowel binnen als buiten het NNB worden verstoord. De duur van deze effecten bedraagt maximaal één jaar, uitgaande van het verlies van één broedseizoen.
Daarnaast kunnen verstoringseffecten optreden op leefgebied van akkervogels en ganzenfoerageergebieden, evenals externe effecten door geluid, licht, trillingen en stikstof tijdens de aanlegfase. De aard, omvang en mogelijke mitigatie van deze effecten worden nader onderzocht in het project-MER.

Beoordelingsmethode

Tabel 3.4 geeft de beoordelingsschaal voor het aspect *overige beschermde gebieden* weer. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 3.4 | Beoordelingsschaal effecten op NNB en andere provinciaal beschermde gebieden, met als type verstoring ruimtebeslag, effecten toename stikstofdepositie, geluid/trillingen, lichtverstoring en overige effecten

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentie-situatie	Geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie, geen sprake van ruimtebeslag en/ of verstoring
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Afname ecologische kenmerken en waarde in de vorm van ruimtebeslag tot 50 hectare.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname ecologische kenmerken en waarde in de vorm van ruimtebeslag tussen 50 en 100 hectare.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentie-situatie	Afname ecologische kenmerken en waarde in de vorm van ruimtebeslag > 100 hectare.

De NNB-gebieden, weidevogelleefgebieden en ganzenfoerageergebieden die binnen de invloedssferen liggen van de tracéalternatieven, worden in kaart gebracht. Vervolgens wordt de relevante wet- en regelgeving die van toepassing is op de gebieden, verzameld vanuit de meest recent vastgestelde omgevingsverordening en overige beleidskaarten. Hierbij wordt gebruik gemaakt van GIS-databronnen.

Naast de GIS-analyse, wordt ook het NDFF geraadpleegd voor gebied specifieke informatie. Op basis van expert judgement worden de effecten op de kenmerken en waarden van de overige beschermde gebieden in kaart gebracht. Hierbij wordt de meest recente informatie uit wetenschappelijke onderzoeksrapporten over dosis-effectrelaties gebruikt. De effectanalyse is uitgevoerd op basis van de effectgevoeligheidsrelaties en gaat uit van de worst-case invulling van de tracéalternatieven. De effecten van de tracéalternatieven op overige beschermde gebieden worden door expert judgement beoordeeld op basis van de combinatie van GIS-analyses en beschikbare onderzoeksgegevens.

Houtopstanden

De Omgevingswet regelt de bescherming van houtopstanden, zoals bomen, struiken en hakhout (Afdeling 11.3 Bal). Voor het vellen van houtopstanden geldt op rijksniveau een meld- en herplantplicht wanneer sprake is van het kappen van een houtopstand met een oppervlakte van meer dan 1.000 m² of van een bomenrij bestaande uit meer dan 20 bomen, met uitzondering van:

- Bomen op erven of in tuinen;

- Wilgen of populieren langs wegen of landbouwgrond;
- Houtopstanden binnen de begrenzing van een bebouwde kom.

Voor houtopstanden onder deze drempels geldt geen landelijke meld- of herplantplicht op grond van het Bal. Wel kunnen provinciale of gemeentelijke regels, zoals de Omgevingsverordening Noord-Brabant of een gemeentelijk omgevingsplan, aanvullende bescherming of verplichtingen bevatten.

Bij de ingreep worden mogelijk houtopstanden gekapt. Bij het kruisen van bijvoorbeeld een weg waarlangs bomen staan, wordt een HDD gebruikt. Daarbij worden zowel de weg als de houtopstand gekruist. Uit het project-MER moet blijken of overal waar houtopstanden zijn, ook geboord gaat worden. Vooralsnog wordt uitgegaan van aanleg van de kabelverbinding middels een open ontgraving. Wanneer een open ontgraving ervoor zorgt dat houtopstanden moeten verdwijnen, moet mogelijk een melding van het kappen van een houtopstand worden ingediend bij het bevoegd gezag. Daarnaast moet bij het eventueel kappen van bomen onderzoek worden gedaan naar het effect op beschermde soorten.

Beoordelingsmethode

Tabel 3.5 laat de beoordelingsschaal zien voor het aspect houtopstanden. Omdat bij een verlies van houtopstanden compensatie verplicht is, treden sterk negatieve effecten (- - -) niet op en zijn deze daarom niet van toepassing. Ook leidt de aanleg van de tracéalternatieven niet tot een toename van houtopstanden. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn daarom niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens die alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 3.5 | Beoordelingsschaal effecten op houtopstanden, effecten bestaande uit ruimtebeslag

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname areaal < 50 ha
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname areaal 50 – 150 ha
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname areaal > 150 ha

Het oppervlakteverlies van houtopstanden wordt bepaald aan de hand van een GIS-analyse op basis van de oppervlakte van de overlap van de tracés met houtopstanden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: begroeide terreindelen en vegetatie (bron: BGT). Omdat de ecologische waarde van de houtopstanden kan variëren, wordt er middels een ecologisch bureauonderzoek een waarde toegekend aan het verlies van de houtopstanden, inclusief een beschrijving van de mogelijke mitigerende maatregelen.

Beschermde soorten

Naast de in eerdere paragrafen beschreven beoordeling vanuit het perspectief van beschermde gebieden, kent de Omgevingswet ook beschermde soorten (Hoofdstuk 5 artikel 5.1 en artikel 11.27 Bal). Activiteiten die nadelige gevolgen kunnen hebben voor van nature in het wild levende planten en dieren en hun directe leefomgeving, dienen achterwege te worden gelaten. Indien dat achterwege laten niet kan, dan dienen maatregelen getroffen te worden om de negatieve gevolgen te voorkomen, te beperken of ongedaan te maken. Ook de directe leefomgeving, zoals foerageergebieden, rust- en voortplantingsplaatsen en plaatsen voor het grootbrengen van jongen die voor het voortbestaan van betreffende soorten relevant is, valt onder de reikwijdte van de zorgplichtbepaling. Dit geldt niet voor geschikte leefgebieden/groeiplaatsen waar ze niet voorkomen. De specifieke zorgplichtbepaling geldt naast dieren en planten van soorten waarvoor de Vogelrichtlijn, de Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern en van Bonn specifieke beschermingsmaatregelen eisen, ook voor alle andere van nature in het wild levende planten en dieren.

De aanwezigheid van beschermde soorten dient altijd volledig onderzocht te worden. De aanwezigheid van soorten die uitsluitend door de (specifieke) zorgplicht worden beschermd, mag op een abstracter niveau worden bepaald.

Om te beoordelen of hieraan wordt voldaan, moeten de volgende vragen worden beantwoord:

- Wat is de staat van instandhouding (van de populatie) van de soort (in zijn natuurlijk verspreidingsgebied)?
- Wat is het effect van de tracéalternatieven op de betrokken populatie(s)?

De meest verstoringsgevoelige soortgroepen die in het gebied voorkomen, zijn vogels, zoogdieren en vleermuizen.

Beoordelingsmethode

Tabel 3.6 toont de beoordelingsschaal voor het aspect overige soorten. Een positief effect op overige soorten is niet van toepassing. Beperkt positieve (0/+), positieve (+) of sterk positieve (+ +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing.

Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 3.6 | Beoordelingsschaal effecten op beschermde en rode lijstsoorten, effecten bestaande uit vernietiging en verstoring

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet van toepassing
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen effecten ten opzichte van de referentiesituatie
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname leefgebieden en mogelijke negatieve effecten op staat van instandhouding van minder dan 25 beschermde soorten
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname leefgebieden en mogelijke negatieve effecten op staat van instandhouding van 25 – 45 beschermde soorten
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Afname leefgebieden en mogelijke negatieve effecten op staat van instandhouding van minder 45 beschermde soorten

Recente rapportages van de monitoring van overige beschermde soorten worden geraadpleegd om de huidige situatie te schetsen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: de gegevens van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) worden opgevraagd. Aandachtspunt voor deze aanpak is dat de verspreidingsgegevens uit de NDFF niet altijd actueel zijn. Dit kan betekenen dat in werkelijkheid beschermde soorten in het projectgebied aanwezig zijn die niet in de NDFF zijn vastgelegd. Hierdoor is op basis van de NDFF niet uit te sluiten dat beschermde soorten in de zoekgebieden aanwezig zijn. Het beoordelen van de effecten op basis van de NDFF geeft echter wel een indicatie van het mogelijke effect op beschermde soorten. De NDFF bevat de belangrijkste gebied specifieke informatie en geeft daarmee voor het plan-MER voldoende informatie voor de alternatievenafweging.

Vervolgens worden de mogelijke effecten op overige soorten bepaald. Hierbij wordt de meest recente informatie uit wetenschappelijke onderzoeksrapporten over dosis-effectrelaties gebruikt. De effecten van de tracéalternatieven op overige soorten ten opzichte van de referentiesituatie worden beoordeeld op basis van een expert-judgement. Eventueel worden oriënterende veldbezoeken uitgevoerd.

2.3.3 Huidige situatie

2.3.3.1 Alle alternatieven

Natura 2000-gebieden

De dichtstbij gelegen Natura 2000-gebieden ten opzichte van de vier alternatieven betreffen:

- Strabrechtse Heide & Beuven.

De Strabrechtse Heide bestaat grotendeels uit glooiend dekzandlandschap, met een deel stuifzand-landschap.

Het gebied wordt gekenmerkt door een afwisseling van droge stukken met heide, kleine stuifzanden en laagtes met natte heide en vennen. In het oosten van het gebied ligt het Beuven, een zeer groot ven dat vele zeldzame soorten herbergt. De Strabrechtse heide & Beuven beslaat een totaal gebied van 1.843 ha dat in het geheel wordt gereguleerd onder de Europese Habitatrichtlijn (HR) en waarvan 757 ha tevens wordt gereguleerd onder de Vogelrichtlijn (VR) (Strabrechtse Heide & Beuven, Natura 2000, 2026).

Natura 2000 doelstellingen

Habitattypen

Instandhoudingdoelen van habitattypen in Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide & Beuven (bron: ministerie van LVVN)

Habitattype	***Habitatsubtype***	***Oppervlakte***	***Kwaliteit***
H2310 Stuifzandheiden met struikhei		*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
H2330 Zandverstuiving		*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
H3110 Zeer zwak gebufferde vennen		*Uitbreiding ('>')*	*Verbetering (>')*
H3130 Zwak gebufferde vennen		*Behoud ('=')*	*Verbetering (>')*
H3160 Zure vennen		*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
H4010A Vochtige heiden	*Hogere zandgronden*	*Behoud ('=')*	*Verbetering (>')*
H4030 Droge heiden		*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
H7150 Pioniersvegetaties met snavelbiezen		*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
H91D0 Hoogveenbossen*		*Behoud ('=')*	*Verbetering (>')*
H91E0C Vochtige alluviale bossen*	*Beekbegeleidende bossen*	*Behoud ('=')*	*Verbetering (>')*

**Prioritair habitattype*

Habitatrichtlijnsoorten

Instandhoudingdoelen van habitatsoorten in Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide & Beuven (bron: ministerie van LVVN)

Soort	***Populatie****	***Omvang leefgebied***	***Kwaliteit leefgebied***
H1149 Kleine modderkruiper	*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
H1831 Drijvende waterweegbree	*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*

Broedvogels

Instandhoudingdoelen van broedvogelsoorten in Natura 2000-Gebied Strabrechtse Heide & Beuven (bron: ministerie van LVVN)

Soort	***Aantal broedparen***	***Omvang leefgebied***	***Kwaliteit leefgebied***
A021 Roerdomp	*5*	*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*
A022 Woudaap	*2*	*Behoud ('=')*	*Behoud ('=')*

Niet-broedvogels

Instandhoudingdoelen van niet-broedvogelsoorten in Natura 2000-Gebied Strabrechtse Heide & Beuven (bron: ministerie van LVVN)

Soort	Populatie	Populatie-waarde	Instandhoudingsdoelstelling	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
A127 Kraanvogel	Behoud	n.v.t.	Slaap- en rustplaats	Behoud ('=')	Behoud ('=')

- Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux

Dit Natura 2000-gebied bestaat uit het oostelijk deel dat de Groote heide, de gemeentebossen van Heeze, de Landgoederen Valkenhorst en Heezerheide en de boswachterij Leende omvat. Het wordt gekenmerkt door hoogteverschillen door dekzandafzettingen, bossen en heide. Het westelijk deel bestaat uit De Plateaux, het dal van Dommel en gedeelten van de beeklopen van de Run en de Keersop. De Plateaux is een deels bebost heidegebied. Tegen de Belgische grens aan liggen vloeivelden: hooilanden die al sinds lange tijd bevloeid worden met (kalkrijk) Maaswater door middel van een lang stelsel van geulen en kanaaltjes. In de heide van de Malpie liggen een aantal grote vennen. Op meerdere locaties zijn kleine jeneverbesstruwelen aanwezig. Langs de Dommel liggen vochtige en natte graslanden en bossen. Het gebied beslaat een totaalgebied van 4.390 ha dat in het geheel is aangewezen onder de Europese Habitatrichtlijn (HR). Van het totaal is 2.520 ha tevens aanwezen onder de Europese Vogelrichtlijn (VR).

Instandhoudingdoelen van habitattypen in Natura 2000-gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (bron: ministerie van LVVN)

Habitattype	Habitatsubtype	Oppervlakte	Kwaliteit
H2310 Stuifzandheiden met struikhei		>	>
H2330 Zandverstuiving		>	>
H3130 Zwak gebufferde vennen		>	>
H3140 Kranswierwateren		=	=
H3160 Zure vennen		>	>
H3260A Beken en rivieren met waterplanten	Waterranonkels	>	>
H4010A Vochtige heiden	Hogere zandgronden	>	>
H4030 Droge heiden		>	>
H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden		>	>
H7110B* Actieve hoogvenen	Glanshaver	>	>
H7140A Overgangs- en trilvenen	Heideveentjes	=	>
H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen		=	=
H7210 Galigaanmoerassen		=	=
H9190 Oude eikenbossen		=	=
H91D0* Hoogveenbossen		>	>
H91E0C* Vochtige alluviale bossen	Beekbegeleidende bossen	>	>

**Prioritair habitattype*

Habitatrichtlijnsoorten

Instandhoudingdoelen van habitatsoorten in Natura 2000-gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (bron: ministerie van LVVN)

Soort	Populatie	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
H1042 Gevlekte witsnuitlibel	>	>	>
H1096 Beekprik	=	=	=
H1134 Bittervoorn	=	=	=
H1149 Kleine modderkruiper	=	=	=
H1166 Kamsalamander	=	=	=
H1831 Drijvende waterweegbree	>	>	=

Broedvogels

Instandhoudingdoelen van broedvogelsoorten in Natura 2000-Gebied Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux (bron: ministerie van LVVN)

Soort	Aantal broedparen	Omvang leefgebied	Kwaliteit leefgebied
A224 Nachtzwaluw	30	=	=
A246 Boomleeuwerik	55	=	=
A276 Roodborsttapuit	60	=	=

Natuurnetwerk Brabant (NNB)

Een groot deel van het NNB-gebied en de bijbehorende natuurtypen zijn onderdeel van de Natura 2000-gebieden, zoals de Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux en Strabrechtse Heide & Beuven. Daarnaast zijn er enkele bos- en heidegebieden die onderdeel zijn van het NNB-gebied, zoals: de Stratumse Heide, Waalrese bos, Natuurgebied De Pan, Somerense Heide, Molenheide, Coeveringse Heide en Herbertusbossen. Ook enkele vennen, zoals het Meeuwven en Karperven, zijn samen met de directe omgeving onderdeel daarvan.

Groenblauwe waarden

De gebieden die aangewezen zijn met groenblauwe waarden, betreft het landelijk gebied, grenzend aan NNB om als verbinding de robuustheid van het systeem te bevorderen. Dit is het geval bij Urkhoven, Riel, Gijzenrooi, gebieden rondom de bossen bij Heeze, Sterksel en ten oosten van de Strabrechtse Heide. Het zijn vooral akkers en weilanden die hier zijn aangewezen als groenblauwe waarden.

Natte natuurparels

De natte natuurparels zijn binnen NNB gelegen en betreffen hier de volgende betrokken gebieden: Strabrechtse Heide, omgeving Kleine Dommel bij Heeze, Leenderbos en Groote Heide, Urkhovensche Zeggen, Sang en Goorkens en Sterkselsche Aa.

2.3.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

Natura-2000

Effectbeschrijving

Uit de effectenindicator van Synbiosys Alterra komen de volgende effecten naar voren die mogelijk optreden in Natura 2000-gebieden bij het ingraven van kabels en leidingen: oppervlakteverlies, verontreiniging, verdroging, verandering dynamiek substraat en verstoring door mechanische effecten. Daarnaast wordt er gekeken naar andere verstorende effecten van geluid, licht en trillingen en optische verstoring.

Ruimtebeslag

Bij ruimtebeslag of oppervlakteverlies wordt het mogelijke nettoverlies in oppervlak als gevolg van de ontwikkeling van één van de alternatieven getoetst. Het gaat daarbij om het oppervlak dat leidt tot afname van groeiplaatsen of leefgebieden van flora en fauna en om afname van beschermde gebieden of habitattypen.

Vermesting/verzuring

Onder effecten van vermesting en verzuring worden de effecten van stikstofdepositie verstaan. De effecten van stikstofdepositie kunnen tot op grote afstand invloed hebben op de kwaliteit en de kwantiteit van stikstof-gevoelige habitattypen. Tijdens de aanlegfase wordt een eventuele toename aan stikstofdepositie veroorzaakt door het werkverkeer en de machines. De effecten van vermesting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie worden voor de Natura 2000-gebieden kort toegelicht. De effecten van vermesting en verzuring als gevolg van stikstofdepositie worden wel in de effectenanalyse behandeld.

Verdroging

Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel.
De actuele grondwaterstand is zo lager dan de gewenste/benodigde grondwaterstand. Schade aan de natuur die veroorzaakt wordt door een afname of het verdwijnen van kwelwater en het vervangen van dit type water met gebiedsvreemd water, noemen we ook verdroging. Verdroging kan ook leiden tot verzilting en vermesting. Vermesting treedt op als door verdroging de doorluchting van de bodem toeneemt, waardoor meer organisch materiaal wordt afgebroken. De verandering van de grondwaterstand en soms ook de kwaliteit van het grondwater leidt tot verandering van de soortensamenstelling op lange termijn.

Verandering dynamiek substraat

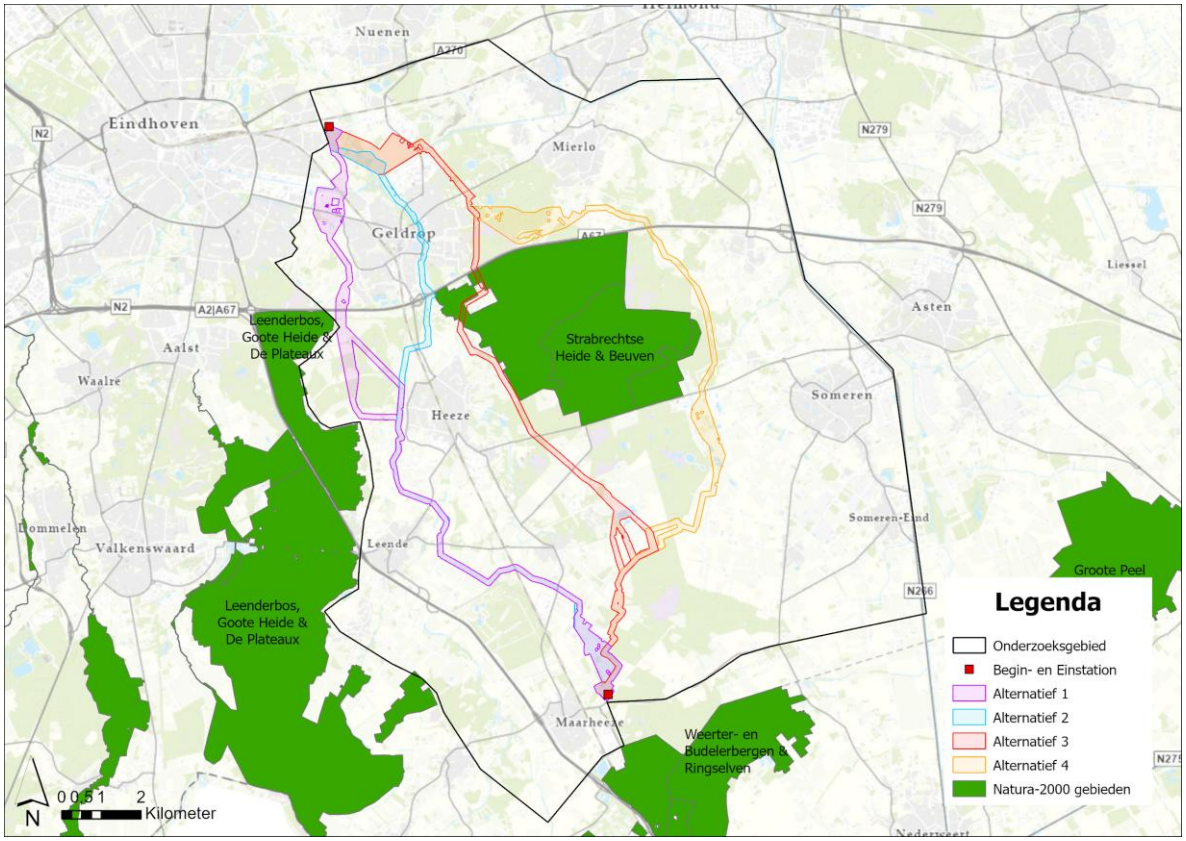
Dit betreft een verandering in de bodemdichtheid of bodemsamenstelling van terrestrische of aquatische systemen. Dit kan leiden tot verandering van abiotische randvoorwaarden, waardoor biotopen en daarmee leefgebieden kunnen veranderen.

Verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring

Onder verstoring van fauna kan in het algemeen een reactie in gedrag of conditie worden verstaan die het gevolg is van een bepaalde activiteit. Verstoring kan variëren van fysiologische stress en alert gedrag tot vluchten. Dit kan het voortplantingssucces of de overleving van individuen beïnvloeden of kan het een effect op een populatie hebben doordat (een deel van) het leefgebied ongeschikt wordt. De mate van verstoring (en ecologische relevantie) is uiteindelijk het gevolg van een samenhang van diverse factoren, met name de aanwezigheid van soorten, de afstand waarover en de frequentie waarmee de verstoring op kan treden en de aanwezigheid van beschutting of uitwijkmogelijkheden.

Mechanische verstoring

Onder mechanische verstoring wordt verstoring verstaan, veroorzaakt door betreding, luchtwervelingen, golfslag et cetera ten gevolge van menselijke activiteiten. Hierdoor kan bijvoorbeeld bodemverdichting optreden of afkalving van oevers.



Figuur 2-7, Natura-2000 gebieden

Effectbeoordeling

Aanlegfase

Er is mogelijk sprake van tijdelijke verstoring van Habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten tijdens de aanlegfase van het ondergrondse hoogspanningstracé binnen de alternatieven. Te verwachten effecten zijn:

- *Vermesting/verzuring:* door de inzet van nader te bepalen machines kan stikstofdepositie plaatsvinden op stikstofgevoelige habitats van omliggende natura 2000-gebieden. Het Natura 2000-gebied Strabrechtse heide heeft bijvoorbeeld zeer stikstofgevoelige habitattypen, te weten H2310 Stuifzandheiden met struikhei, H2330 Zandverstuivingen, H3110 Zeer zwakgebufferde vennen, H3130 Zwak gebufferde vennen, H3160 Zure vennen, H4010 Vochtige heiden en H4030 Droge heiden.
- *Verandering dynamiek substraat:* door het graven van sleuven kan de opbouw en dichtheid van de bodemsamenstelling veranderen.

- *Verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring:* verstoring door geluid, trillingen en licht en optische verstoring kunnen veroorzaakt worden door bijvoorbeeld de (mobiele) werktuigen in de aanlegfase. Optische verstoring kan worden veroorzaakt door de aanwezigheid van mensen of werktuigen tijdens de aanlegfase. Het is nog niet bekend of de werkzaamheden enkel overdag plaatsvinden. Afhankelijk van de looptijd van de bouwfase, moet mogelijk ook rekening worden gehouden met lichtverstoring. Als er tijdens de donkere wintermaanden wordt gewerkt, kan kunstmatige verlichting nodig zijn om het werk uit te voeren wat dus bijdraagt aan mogelijke lichtverstoring.
- *Mechanische verstoring:* door het rijden in bermen en het aanleggen van depots kan mechanische verstoring, zoals bodemverdichting, optreden.

De verstoring heeft met name betrekking op broedvogel- en niet-broedvogelsoorten. De verstorende effecten reiken doorgaans enkele honderden meters ver. Verstoring zal bij de Strabrechtse heide op kunnen treden voor de broedvogels roerdomp en woudaap en de niet-broedvogels kraanvogel. Verstoring bij de Leenderbos, grote heide en plateaux kan optreden voor de habitatrichtlijnsoorten gevlekte witsnuitlibel en kamsalamander. Tevens kan verstoring optreden voor de broedvogels nachtzwaluw, boomleeuwerik en roodborsttapuit. Mogelijk dat de Kleine Dommel, als leefgebied van de kleine modderkruiper, beekprik en bittervoorn, wordt aangetast door mechanische effecten en aantasting leefgebied.

Gebruiksfase
Het ruimtebeslag van de aanlegwerkzaamheden wordt toegeschreven aan de gebruiksfase. Echter zullen deze effecten niet permanent zijn wanneer de natuur boven de ingegraven buisleidingen zich weer zal herstellen. Afhankelijk van de ontwikkelingsduur van het natuurtype, kan dit echter soms lang duren, waardoor het areaal dat verstoord wordt enige tijd een functie niet of minder kan vervullen wat weer effect kan hebben op diersoorten. Tevens zijn er restricties voor het laten groeien van diepwortelende planten/ bomen boven kabelleidingen. Daarom is in deze effectbeoordeling al het ruimtebeslag op natuur als permanent beoordeeld.

Conclusie
Het Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide & Beuven wordt doorkruist door alternatieven blauw en rood. Hier is derhalve sprake van ruimtebeslag dat dus ook negatieve effecten tot gevolg heeft in de gebruiksfase. *Verandering dynamiek substraat* en *mechanische verstoring* kunnen niet uitgesloten worden. Er worden mogelijk habitattypen aangetast die – gezien de hersteltijd – dermate lang in kwaliteit achteruitgaan, dat van permanente effecten gesproken kan worden. Dit zijn bijvoorbeeld actieve hoogvenen, overgangs- en trilvenen en oude eikenbossen. Mogelijk heeft dit negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen. In de aanlegfase is tevens sprake van *verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring* bij alternatieven blauw en rood. Gezien de korte afstand, kan voor alternatief geel v*erstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring* niet op voorhand worden uitgesloten. Verstoring heeft met name betrekking op broedvogels (roerdomp en woudaap) en niet-broedvogels (kraanvogel). Mogelijk dat de Kleine Dommel, als leefgebied van de kleine modderkruiper, wordt aangetast door mechanische effecten en aantasting leefgebied. Mogelijk heeft dit effect op de instandhoudingsdoelstellingen. Gezien de afstand tot Natura 2000-gebied Strabrechtse Heide & Beuven wordt verstoring door het paarse alternatief op voorhand uitgesloten.

Het Natura 2000-gebied Leenderbos, Grootte heide & De Plateaux ondervindt mogelijk wel *verstoring door geluid, licht, trillingen en optische verstoring* van het paarse alternatief. Verstoring heeft met name betrekking op broedvogels (nachtzwaluw, boomleeuwerik, roodborsttapuit). De verstoring is tijdelijk van aard, maar heeft mogelijk wel een (tijdelijk) negatief effect op de kwaliteit van het leefgebied en daarmee de instandhoudingsdoelstellingen.

Voor alle alternatieven geldt dat er sprake kan zijn van *verzuring en vermesting* door stikstofdepositie. Voor alternatief paars en geel is sprake van de minste stikstofdepositie toename op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten.

Op basis van bovenstaande effecten worden alternatieven paars en geel "-" gescoord vanwege de lage stikstofdeposities en tijdelijke verstoring van respectievelijk de Natura 2000-gebieden Leenderbos, Groote heide & de Plateaux en Strabrechtse Heide & Beuven. Alternatief blauw en rood hebben beide ruimtebeslag en verstoring tot gevolg, en relatief hoge stikstofdeposities. Derhalve scoren ze '- - -'.

Tabel 3.7 | Effectbeschrijving Natura 2000 gebieden (afstand tot Natura-2000 gebied)

Afstand tot Natura-2000 gebieden	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Strabrechtse Heide	2.212 m	Kruist het natuurgebied	Kruist het natuurgebied	114 m
Leenderbos, Groote Heide & De Plateaux	60 m	670 m	3.160 m	4.322 m
Weerter en Budelerbergen	1.211 m	1.211 m	1.211 m	1.211 m
Weerterbos	2.360 m	2.360 m	2.360 m	2.360 m
Nationaal Park de grote peel	10.120 m	10.120 m	9.890 m	8.040 m

Tabel 3.8 | Beoordeling effect op Natura 2000

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

Overige beschermde gebieden

Natuurnetwerk Nederland/ Natuurnetwerknetwerk Brabant

Effectbeschrijving

De effecten op Natuurnetwerk Nederland, Ecologische verbindingszone en groenblauwe waarden zijn met name ruimtebeslag en verstoring. Omdat bij open ontgraving ook bomen gekapt moeten worden en de bodem geroerd wordt, zijn vooral de bosgebieden, beken, maar ook vochtige heide, nat schraalland de natuurtypen die niet zomaar na (tijdelijke) vergraving weer volledig hersteld zijn. Ondanks dat deze effecten niet permanent zullen zijn als de natuur boven de ingegraven buisleidingen zich weer zal herstellen, wordt het ruimtebeslag in deze effectbeoordeling als permanent beoordeeld. Afhankelijk van de ontwikkelingsduur van het natuurtype, kan dit namelijk soms lang duren waardoor het areaal dat verstoord wordt enige tijd een functie niet of minder kan vervullen wat weer effect kan hebben op diersoorten.

Tevens zijn er restricties voor het (laten) groeien van diepwortelende planten en bomen op kabelleidingen, aangezien de wortels schade kunnen aanrichten. Op locaties waar in de huidige situatie bosgebieden aanwezig zijn, zullen onderbrekingen van het bosgebied ontstaan.

Ook kan het leefgebied van fauna (kwalificerende soorten) worden aangetast, zoals verblijfplaatsen van zoogdieren, reptielen, amfibieën en nesten van vogels. Ook kunnen waardplanten van bijvoorbeeld vlinders worden aangetast door de graafwerkzaamheden. Dit heeft een direct negatief effect op de NNB-gebieden. Indirecte effecten kunnen optreden door verstoring (geluid, licht, trillingen, mechanische effecten en optische verstoring). Indirecte effecten treden alleen op in de aanlegfase.

Effectbeoordeling

Natuur Netwerk Brabant

In alle alternatieven is, uitgaande van open ontgraving, sprake van ruimtebeslag binnen NNB-gebieden, dit ruimtebeslag wordt ook weergegeven in figuur 2-6 en Tabel 3.9. Hierdoor kunnen natuurtypen (tijdelijk) worden aangetast en kunnen verblijfplaatsen en leefgebieden van (kwalificerende) soorten worden verstoord.

Ook is bij alle alternatieven sprake van (tijdelijke) verstoring van aanwezige kenmerken en waarden. Verstoring kan door externe werking ook optreden buiten de beschermde gebieden. Indien in het broedseizoen wordt gewerkt, is er mogelijk sprake van verstoring van broedende vogels in de NNB-gebieden. Ook kan kwalificerende fauna, zoals grondgebonden zoogdieren, reptielen en amfibieën, tijdelijk worden verstoord door de (graaf)werkzaamheden. De aard, duur en herstelbaarheid van de effecten op soorten, evenals de inzet van mitigerende maatregelen, worden nader onderzocht bij de verdere verdieping naar het VKA (voorkeursalternatief) en in het project-MER.

De aard van de negatieve effecten is voor elk alternatief dus hetzelfde. Op basis van de worst-case-benadering worden de alternatieven gescoord op het aantal hectare NNB dat aangetast wordt door de open ontgraving. Zo heeft alternatief paars de minste overlap met 42,8 hectare en alternatief rood het meeste met 154,8 hectare.

Groenblauwe waarden

Er is sprake van ruimtebeslag en aantasting in alle alternatieven op de groenblauwe waarden, zoals weergegeven in figuur 2-6. In dit geval betreft het tijdelijk aantasten van groenblauwe waarden, waarbij grond wordt vergraven. Mogelijk moeten er enkele bomen worden gekapt. Verder betreffen deze gebieden in de huidige situatie vooral akkers en weilanden en zal het in de gebruiksfase weer teruggebracht worden naar de huidige staat. Akkerland en weilanden worden in hun huidige situatie al meer geroerd en hebben een kortere hersteltijd dan andere typen, zoals bosgebieden.

Door deze tijdelijke aantasting is er geen significant negatief effect te verwachten op deze gebieden. Echter is bij de kap van bomen wel een langduriger effect, omdat bomen die terug geplant worden vaak niet dezelfde waarde hebben als de gekapte boom. Daar is ontwikkeltijd voor nodig. Dit heeft dus meer effect op de groenblauwe waarden van het gebied.

Er dient nader bepaald te worden of er bomenkap plaatsvindt en hoe er wordt geborgd dat de ontwikkeling gepaard gaat met een positieve bijdrage aan de bescherming en ontwikkeling van de ecologische waarden en kenmerken en de landschappelijke waarden en kenmerken (groenblauwe waarden). In welke mate een effect optreedt en of derhalve gesproken kan worden van significant negatieve effecten, dient deze getoetst te worden middels een aanvullende effectanalyse.

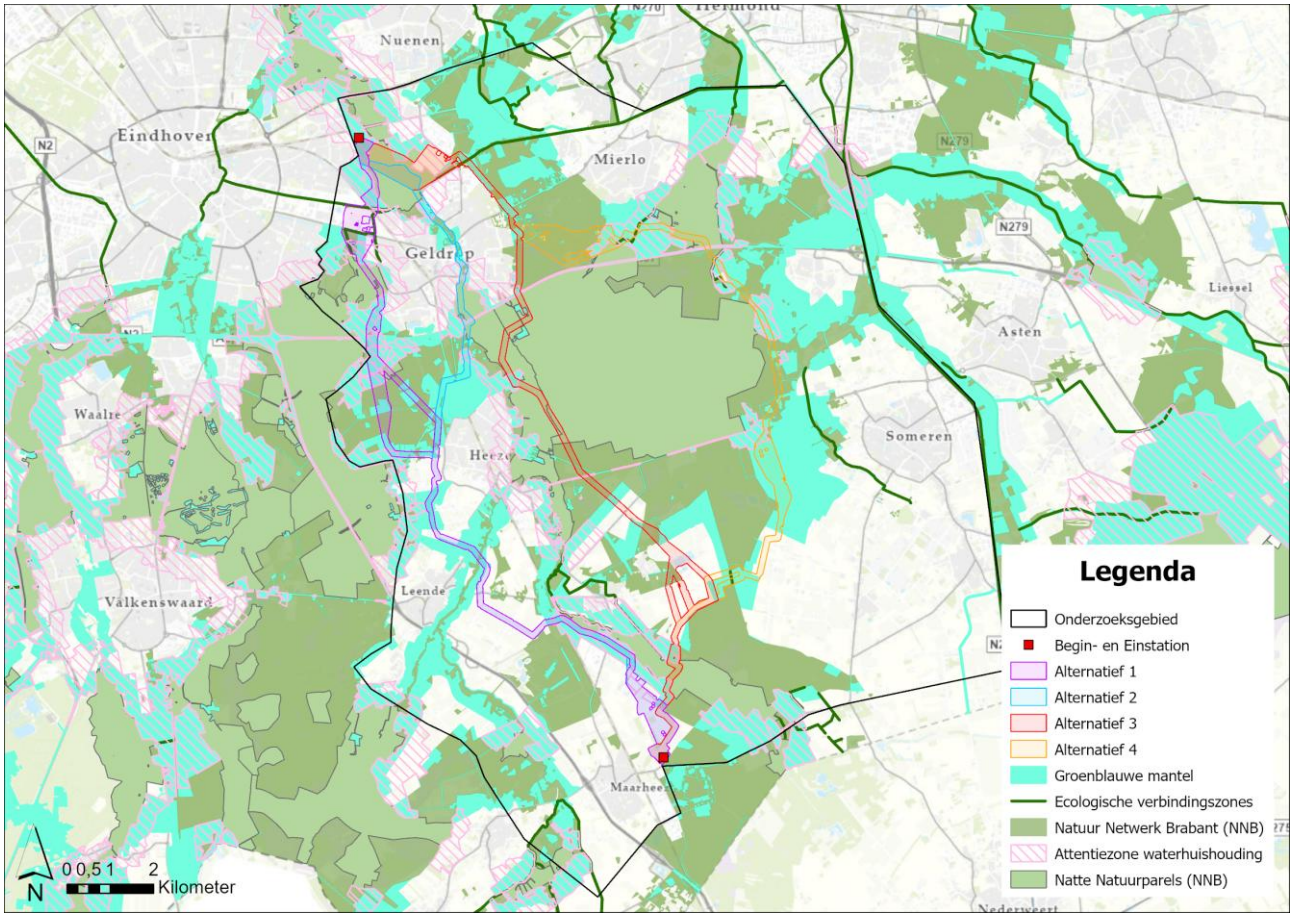
De alternatieven worden gescoord op het aantal hectare groenblauwe waarden dat aangetast kan worden door de open ontgraving. Op basis van deze beoordelingsschaal scoort alternatief rood het beste, maar wel negatief (“- - “, 50 - 100 ha). De overige alternatieven scoren het slechtst (‘- - -’, > 100 ha).

Natte natuurparels en attentiezone waterhuishouding

Er wordt (tijdelijk) een gleuf gegraven om het ondergrondse kabeltracé aan te kunnen leggen, binnen de attentiezone en zelfs binnen de natte natuurparels. Stromingen in het grondwatersysteem kunnen veranderen door verandering van de bodemopbouw of het doorboren van lagen (bij grondverzet of diepploegen). Wanneer slecht doorlatende lagen worden doorgraven, kan diep grondwater makkelijker naar het oppervlak stromen (verbinding diep en ondiep grondwater) wat kan zorgen voor negatieve effecten. Echter is dit effect bij zandbodems over het algemeen klein. Omdat dit een zandig gebied betreft en omdat de sleuven voor een korte periode open zijn, worden er geen negatieve effecten verwacht in de aanlegfase. In de gebruiksfase zal er geen gleuf blijven bestaan, maar zal het gegraven deel weer in gebruik worden genomen, zoals de huidige situatie nu betreft (bijvoorbeeld landbouw). Ook hier worden geen negatieve effecten verwacht.

Ecologische verbindingszones

Alle alternatieven kruisen het Eindhovensch kanaal, zoals weergegeven op figuur 2-6. Het kanaal zal bij aantasting het lijnvormige karakter en de dekking van de bosschages behouden. Een eventuele functie als bijvoorbeeld vliegroute voor vleermuizen zal daarmee niet negatief beïnvloed worden. Alternatief paars kruist tevens een bomenrij naast de Geldropseweg en de Rielsche loop. Alternatief geel kruist tevens de Overakkersche loop, de Vleutloop en een dubbele bomenrij die de Somerensche heide en de Vroolijke jager verbindt. Bij het kappen van de bomen duurt het dermate lang voordat de herplante bomen dezelfde waarde hebben als de huidige bomen, dat er permanente negatieve effecten plaatsvinden. Derhalve worden alternatieven paars en geel beoordeeld met ‘- -’ en alternatieven blauw en rood met ‘-’.



Figuur 2-8: Ligging van de alternatieven ten opzichte van de groenblauwe mantel, ecologische verbindingszone, NNB-gebieden, attentiezone waterhuishouding en natte natuurparels

Tabel 3.9 en 3.10 geven de oppervlakten en bijbehorende scores weer.

Tabel 3.9 | Effectbeoordeling beschermde gebieden

Oppervlakte van het tracé binnen de gebieden	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	42,8 ha	65,2 ha	154,8 ha	132,5 ha
Ecologische verbindingszones (Strekkende meters)	1.384	142	1.072	1.904
Groenblauwe waarden	138,6 ha	122,6 ha	64,8 ha	152,5 ha

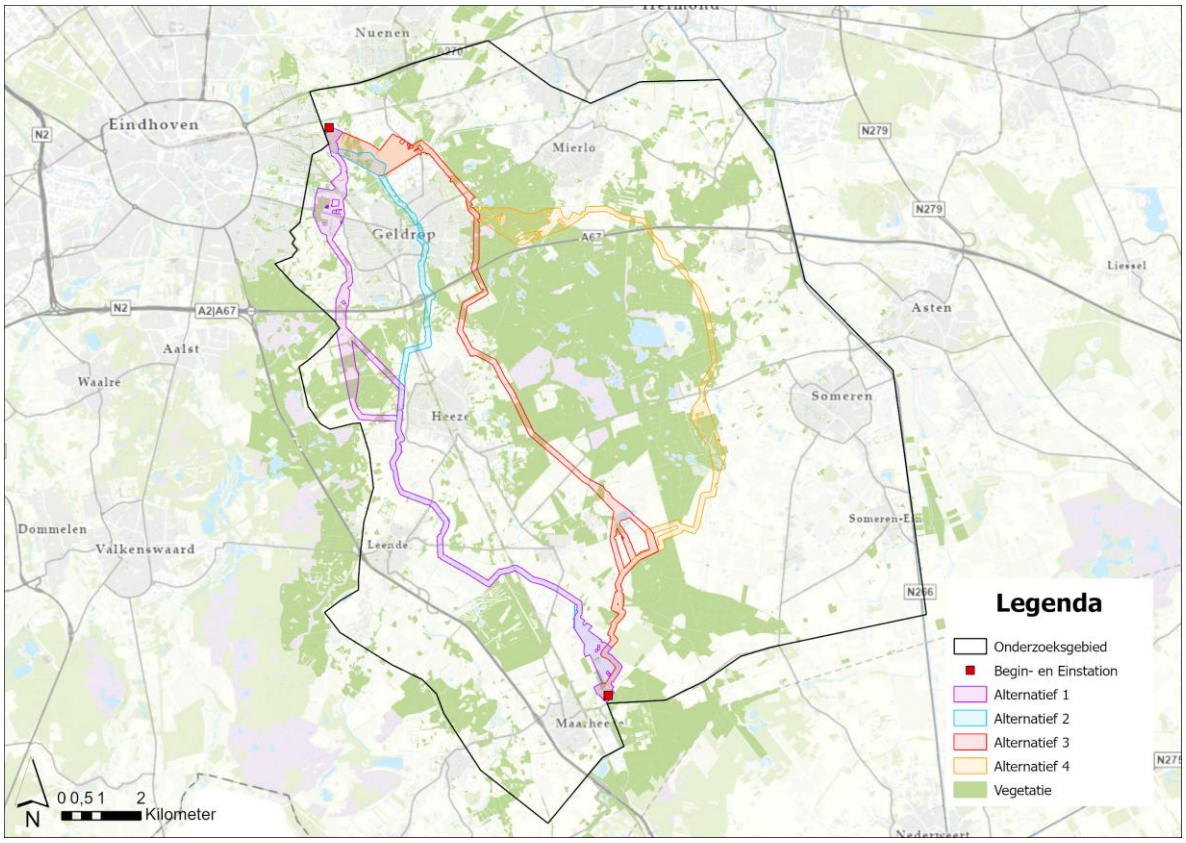
Tabel 3.10 | Beoordeling effect op NNB (hier NNB-gebied), groenblauwe waarden, ecologische verbindingszones, natte natuurparels en attentiezone waterhuishouding

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Natuurnetwerk Brabant (NNB)	-	- -	- - -	- - -
Groenblauwe waarden	- - -	- - -	- -	- - -
Ecologische verbindingszones	- -	-	-	- -
Natte natuurparels en attentiezone waterhuishouding	0	0	0	0

Houtopstanden

Effectbeschrijving

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. Er geldt dus mogelijk niet voor al deze oppervlaktes een meldings- en herplantingsplicht. De effectbeoordeling geeft globaal een beeld welke alternatieven meer te maken hebben met de kap van bomen. Dit effect treedt alleen op in de aanlegfase.



Figuur 2-9: Houtopstanden

Effectbeoordeling

Bij alle alternatieven is bij open ontgraving sprake van ruimtebeslag en/of vernietiging van houtopstanden, met grote oppervlaktes 23 ha tot 101 ha aan bomen die verloren zouden gaan. Op basis van de beoordelingscriteria scoort alternatief 2 het beste, maar is er nog steeds sprake van een afname (< 50 ha). Ook bij alternatief 1 is er een afname van < 50ha, Alternatieven 3 en 4 hebben een afname tussen de 50 en 150 hectare., zie ook tabel 3.11 en tabel 3.12.

Tabel 3.11 | Effectbeoordeling houtopstanden

Oppervlakte van het tracé overlapt met houtopstanden	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Houtopstanden	25,7 ha	23,7 ha	72,8 ha	101,3 ha

Tabel 3.12 | Beoordeling effect op houtopstanden

Criterium	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Houtopstanden	-	-	- -	- -

Beschermde soorten

Effectbeschrijving

Aanlegfase

Effecten op beschermde soorten treden op wanneer door de graafwerkzaamheden vaste rust- en voortplantingsplaatsen geschaad worden, of wanneer deze dermate verstoord worden dat deze hun functie niet meer kan vervullen. Tevens kan essentieel leefgebied aangetast worden, bijvoorbeeld het foerageergebied of vlieg- en migratieroutes. Als deze gebieden essentieel zijn voor het voortbestaan van de verblijfplaatsen, mogen deze tevens niet aangetast worden.

Gebruiksfase

Het ruimtebeslag van de aanlegwerkzaamheden wordt toegeschreven aan de gebruiksfase. Echter zullen deze effecten niet permanent zijn wanneer de natuur boven de ingegraven buisleidingen zich weer zal herstellen. Afhankelijk van de ontwikkelingsduur van het natuurtype, kan dit echter soms lang duren waardoor het areaal dat verstoord wordt enige tijd een functie niet of minder kan vervullen wat weer effect kan hebben op diersoorten. Tevens zijn er restricties voor het laten groeien van diepwortelende planten/ bomen boven kabelleidingen. Daarom is in deze effectbeoordeling al het ruimtebeslag op natuur als permanent beoordeeld.

Tabel 3.13 Waarnemingen NDFF; laatste 5 jaar; Vogelrichtlijn artikel 11.37, jaarrond beschermde nesten (categorie weergegeven tussen haakjes)

	Alternatief 1 (paars)	***Alternatief 2 (blauw)***	***Alternatief 3 (rood)***	***Alternatief 4 (geel)***
1	*Blauwe reiger (5)*	*Blauwe reiger (5)*	*Blauwe reiger (5)*	*Blauwe reiger (5)*
2	*Boerenzwaluw (5)*	*Boerenzwaluw (5)*	*Boerenzwaluw (5)*	*Boerenzwaluw (5)*
3	*Bonte vliegenvanger (5)*	*Bonte vliegenvanger (5)*	*Bonte vliegenvanger (5)*	*Bonte vliegenvanger (5)*
4	*Boomklever (5)*	*Boomklever (5)*	*Boomklever (5)*	*Boomklever (5)*
5	*Boomkruiper (5)*	*Boomkruiper (5)*	*Boomkruiper (5)*	*Boomkruiper (5)*
6	*Boomvalk (4)*	*Boomvalk (4)*	*Boomvalk (4)*	*Boomvalk (4)*
7	*Bosuil (5)*	*Buizerd (4)*	*Bosuil (5)*	*Bosuil (5)*
8	*Buizerd (4)*	*Ekster (5)*	*Buizerd (4)*	*Buizerd (4)*
9	*Ekster (5)*	*Gierzwaluw (2)*	*Ekster (5)*	*Ekster (5)*
10	*Gekraagde roodstaart (5)*	*Groene specht (5)*	*Gekraagde roodstaart (5)*	*Gekraagde roodstaart (5)*

11	*Gierzwaluw (2)*	*Grote bonte specht (5)*	*Gierzwaluw (2)*	*Gierzwaluw (2)*
12	*Grauwe vliegenvanger (5)*	*Grote gele kwikstaart (3)*	*Groene specht (5)*	*Grauwe vliegenvanger (5)*
13	*Groene specht (5)*	*Havik (4)*	*Grote bonte specht (5)*	*Groene specht (5)*
14	*Grote bonte specht (5)*	*Huismus (2)*	*Grote gele kwikstaart (3)*	*Grote bonte specht (5)*
15	*Havik (4)*	*IJsvogel (5)*	*Havik (4)*	*Grote gele kwikstaart (3)*
16	*Huismus (2)*	*Kleine bonte specht (5)*	*Huismus (2)*	*Havik (4)*
17	*IJsvogel (5)*	*Koolmees (5)*	*IJsvogel (5)*	*Hop (5)*
18	*Kerkuil (3)*	*Oeverzwaluw (5)*	*Kerkuil (3)*	*Huismus (2*
19	*Kleine bonte specht (5)*	*Ooievaar (3)*	*Kleine bonte specht (5)*	*Huiszwaluw (5)*
20	*Koolmees (5)*	*Pimpelmees (5)*	*Koolmees (5)*	*IJsvogel (5)*
21	*Oeverzwaluw (5)*	*Roek (2)*	*Oeverzwaluw (5)*	*Kerkuil (3)*
22	*Ooievaar (3)*	*Slechtvalk (3)*	*Ooievaar (3)*	*Kleine bonte specht (5)*
23	*Pimpelmees (5)*	*Sperwer (4)*	*Pimpelmees (5)*	*Koolmees (5)*
24	*Roek (2)*	*Spreeuw (5)*	*Slechtvalk (3)*	*Oeverzwaluw (5)*
25	*Slechtvalk (3)*	*Steenuil (1)*	*Sperwer (4)*	*Ooievaar (3)*
26	*Sperwer (4)*	*Tapuit (5)*	*Spreeuw (5)*	*Pimpelmees (5)*
27	*Spreeuw (5)*	*Torenvalk (5)*	*Steenuil (1)*	*Roek (2)*
28	*Steenuil (1)*	*Wespendief (4)*	*Tapuit (5)*	*Slechtvalk (3)*
29	*Tapuit (5)*	*Zwarte kraai (5)*	*Torenvalk (5)*	*Sperwer (4)*
30	*Torenvalk (5)*	*Zwarte mees (5)*	*Wespendief (4)*	*Spreeuw (5)*
31	*Zwarte kraai (5)*	*Zwarte roodstaart (5)*	*Zwarte kraai (5)*	*Steenuil (1)*
32	*Zwarte mees (5)*	*Zwarte specht (5)*	*Zwarte mees (5)*	*Torenvalk (5)*
33	*Zwarte roodstaart (5)*		*Zwarte roodstaart (5)*	*Wespendief (4)*
34	*Zwarte specht (5)*		*Zwarte specht (5)*	*Zwarte kraai (5)*
35				*Zwarte mees (5)*
36				*Zwarte roodstaart (5)*
37				*Zwarte specht (5)*

Tabel 3.14 Waarnemingen NDFF; laatste 5 jaar; Habitatrichtlijn artikel 11.46

	Alternatief 1 (paars)	***Alternatief 2 (blauw)***	***Alternatief 3 (rood)***	***Alternatief 4 (geel)***
1	*Bever*	*Bever*	*Bever*	*Bever*
2	*Boomkikker*	*Gewone dwergvleermuis*	*Gevlekte witsnuitlibel*	*Gevlekte witsnuitlibel*
3	*Gevlekte witsnuitlibel*		*Gewone dwergvleermuis*	*Gewone dwergvleermuis*
4	*Kamsalamander*		*Rugstreeppad*	
5	*Poelkikker*			
6	*Rugstreeppad*			

Tabel 3.15 Waarnemingen NDFF; laatste 5 jaar; Andere soorten, artikel 11.54, besluit activiteiten leefomgeving

	Alternatief 1 (paars)	*Alternatief 2 (blauw)*	*Alternatief 3 (rood)*	*Alternatief 4 (geel)*
1	*Alpenwatersalamander*	*Alpenwatersalamander*	*Alpenwatersalamander*	*Alpenwatersalamander*
2	*Bosbeekjuffer*	*Boommarter*	*Bosbeekjuffer*	*Bosbeekjuffer*
3	*Das*	*Das*	*Das*	*Das*
4	*Eekhoorn*	*Eekhoorn*	*Eekhoorn*	*Eekhoorn*
5	*Grote weerschijnvlinder*	*Grote weerschijnvlinder*	*Grote vos*	*Grote vos*
6	*Levendbarende hagedis*	*Iepenpage*	*Grote weerschijnvlinder*	*Grote weerschijnvlinder*
7	*Steenmarter*	*Kleine ijsvogelvlinder*	*Kleine ijsvogelvlinder*	*Kleine ijsvogelvlinder*
8	*Wezel*		*Levendbarende hagedis*	*Steenmarter*
9			*Steenmarter*	

Effectbeoordeling

In alle alternatieven is er sprake van mogelijke aantasting of verstoring van het leefgebied van beschermde soorten. Met de NDFF is gekeken welke soorten zijn waargenomen binnen de grenzen van de tracés, in de afgelopen vijf jaar. De aantallen soorten per beschermingsregime per tracé laten kleine verschillen zien. Wanneer de soorten bij elkaar opgeteld worden, laat enkel tracé blauw een lager aantal soorten zien. Derhalve is alternatief blauw '- -' gescoord. De andere alternatieven scoren '- - -' voor effecten op beschermde soorten. Echter, er is er nog geen vlak dekkend beeld, waardoor bij nadere checks (bijvoorbeeld vleermuizen, jaarrond beschermde nesten) en nader onderzoek, de effectbeoordelingen kunnen veranderen.

Er kan geconcludeerd worden dat de kans dat bij de keuze voor alternatieven 1, 3 of 4, een grotere kans is op de aanwezigheid van beschermde soorten en dat de oppervlakten waarover maatregelen getroffen zullen worden, groter zijn bij deze alternatieven omdat het een groter oppervlakte geschikt leefgebied voor soorten beslaat. Alternatief 1 doorkruist de Urkhovense zegge, Gijzenrooise zegge en de Groote heide, welke ook gebieden zijn met hoge natuurwaarden.

Tabel 3.16 | Effectbeoordeling beschermde soorten

Aantallen	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Beschermde soorten	48	41	47	48

Tabel 3.17 | Effectbeoordeling beschermde soorten

Criterium	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Beschermde soorten	- - -	- -	- - -	- - -

2.3.5 Mitigerende maatregelen

De mogelijke mitigerende (verzachtende) maatregelen zijn voor alle alternatieven gelijk.

Tracéoptimalisatie

Bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief wordt waar mogelijk gestuurd op het vermijden van Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Brabant (NNB), houtopstanden en andere ecologisch waardevolle gebieden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de beschikbare ruimte binnen het gekozen alternatief om effecten op beschermde natuurwaarden zoveel mogelijk te beperken.

Gebruik HDD

Bij kruisingen van Natura 2000-gebieden, NNB-gebieden, waardevolle watergangen en locaties met houtopstanden kan toepassing van een HDD bijdragen aan het beperken van areaalverlies, aantasting van leefgebieden en bomenkap. Per locatie wordt beoordeeld welke aanlegmethode het meest passend is, waarbij negatieve effecten op natuurwaarden zoveel mogelijk worden voorkomen of beperkt.

Werkmethode en uitvoeringsmaatregelen

Bij de uitvoering worden maatregelen getroffen om verstoring van beschermde soorten en leefgebieden zoveel mogelijk te voorkomen. Hierbij valt onder andere te denken aan een zorgvuldige werkplanning, het beperken van verstorende werkzaamheden waar mogelijk en het voorkomen van onnodige aantasting van vegetatie en leefgebieden.

Compensatie

Indien ondanks optimalisatie van het tracé en toepassing van mitigerende maatregelen aantasting van beschermde natuurwaarden niet volledig kan worden voorkomen, worden eventuele benodigde compenserende maatregelen uitgewerkt overeenkomstig de hiervoor geldende wettelijke kaders.

Opmerking

De exacte aard en omvang van mitigerende en eventueel compenserende maatregelen zijn afhankelijk van de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief, de gekozen aanlegmethoden en de locatiespecifieke omstandigheden. De daadwerkelijke aanwezigheid van beschermde soorten in het plangebied is op dit moment nog niet volledig inzichtelijk. Daarom wordt bij de uitwerking van het voorkeursalternatief aanvullend soortenonderzoek uitgevoerd. Daarnaast worden in de VKA-fase en het project-MER de effecten van stikstofdepositie nader onderzocht. Indien noodzakelijk worden een voortoets en, indien daar aanleiding toe bestaat, een passende beoordeling voor Natura 2000-gebieden uitgevoerd. Op basis van de resultaten van deze onderzoeken worden eventuele effecten op beschermde natuurwaarden nader beoordeeld en worden benodigde mitigerende en, indien noodzakelijk, compenserende maatregelen uitgewerkt.

2.4 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

In het hoofdstuk landschap, cultuurhistorie en archeologie wordt er beschreven wat de effecten van het voornemen zijn op de gebiedskarakteristiek en de aardkundige- en historische waarde van het gebied waar de tracés mogelijk komen te liggen.

2.4.1 Wet- en regelgeving

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de relevante wet- en regelgeving en het relevante beleid aangaande landschap, cultuurhistorie en archeologie.

Tabel 4.1 | Geldende wet- en regelgeving en relevante beleidsstukken

Naam	Omschrijving en relevantie
Europese kaders	
Verdrag van Granada (1985)	De bescherming van het erfgoed (architectonisch, industrieel, cultuurlandschappen, ensembles, roerend erfgoed) is een essentieel doel van de ruimtelijke ordening: niet alleen bij de planologische uitwerking, maar ook bij het vormgeven aan ontwikkelingen. De Erfgoedwet werkt enkele van de verdragspunten uit (zie hieronder).
Verdrag van Malta/ Conventie van Valletta (1992)	Beoogt behoud en bescherming van het archeologisch erfgoed als bron van Europa's collectieve geheugen en zet daarbij de ruimtelijke ordening in als beheersinstrument. De Nederlandse wetgeving is aangepast op het Verdrag van Malta, dat door Nederland is geratificeerd in 2007. Concreet geldt hierbij het principe van het streven naar behoud in situ van archeologische waarden. Met het afsluiten van het Verdrag van Valletta (Malta) is een Europees kader vastgesteld voor het beschermen en behouden van archeologisch erfgoed. Belangrijkste onderdelen van het verdrag zijn: • archeologische waarden zoveel mogelijk in de bodem bewaren (behoud in situ); • vroeg in de ruimtelijke ordening al rekening houden met archeologie; • bodemverstoorders betalen de kosten voor archeologisch vooronderzoek en indien nodig ook voor opgravingen. Het principe 'behoud in situ' (dat wil zeggen op de plaats) is uitgangspunt, maar indien dat niet mogelijk is wordt de verstoorder/initiatiefnemer aansprakelijk gesteld voor kosten die noodzakelijk zijn voor een wetenschappelijk verantwoorde wijze van onderzoek, berging, conservering en deponering (behoud ex situ). Het verdrag omvat tevens een aantal algemene bepalingen over de opsporing en bescherming van het archeologisch erfgoed, het zorgen voor behoud en conservering, het toezicht op opgravingen, het gebruik van metaaldetectors, het tegengaan van illegale handel in en verspreiding van archeologische voorwerpen en het toegankelijk maken van archeologische informatie.
Europese landschapsverdrag (2000)	Nederland heeft de conventie in 2005 geratificeerd. Nederland heeft zich verplicht om in de wetgeving de betekenis van landschappen te erkennen, landschapsbeleid te formuleren en te implementeren, procedures in te stellen voor inspraak en landschap te integreren in beleid dat gevolgen heeft voor het landschap. De Europese Landschapsconventie (ELC) werkt onder meer door in de NOVI (zie hieronder).
Nationaal niveau	

'Erfgoedwet' (2016)	**Omschrijving** Vanaf 2016 is nationale wet- en regelgeving met betrekking tot alle aspecten van het culturele erfgoed (waaronder ook archeologie) samengebracht in de Erfgoedwet. Dit is het landelijk geldende wettelijke kader voor bescherming en onderzoek van onder andere archeologische waarden en is ontstaan uit de Monumentenwet 1988 en de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz, 2007). In deze samenvoeging worden alle aspecten van de regelingen en beschermingsniveaus van de bestaande regelingen gehandhaafd. Daarnaast zijn alle internationale verplichtingen die Nederland op het gebied van cultureel erfgoed is aangegaan (w.o. het UNESCO Werelderfgoedverdrag 1972, geratificeerd in 1992) en is de Uitvoeringswet UNESCO-verdrag 1970 hierin verwerkt. De Erfgoedwet (2016) bepaalt de volgende zaken m.b.t. archeologie: • Aanwijzing rijksmonumenten; • Opgravingsverbod archeologie; • Certificatie archeologische bedrijven; • Eigendom archeologische vondsten; • Archeologische depots. Na inwerkingtreding van de Omgevingswet (2024) is een aantal regels veranderd rond cultureel erfgoed. Een aantal bepalingen zijn daarmee overgegaan naar de Omgevingswet en blijven daarmee van kracht vanaf de datum dat de Omgevingswet in werking treedt. Het betreft: • Vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van (archeologische) rijksmonumenten: bij meervoudige aanvragen zijn gemeente bevoegd bezag waarbij de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) het recht van advies en instemming heeft (in de praktijk is dit de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed); bij enkelvoudige aanvragen blijft de minister van OCW bevoegd gezag; • Verordeningen, omgevingsplannen, vergunningen en ontheffingen op het gebied van archeologie; • Naast de minister is ook de gemeente bevoegd om bodem verstorende werkzaamheden stil te leggen indien archeologische toevalsvondsten worden gedaan; • Aanwijzing van beschermde stads- en dorpsgezichten. Per 1 april 2024 is het Wijzigingsbesluit Erfgoedwet archeologie in werking getreden. Het regelt drie extra uitzonderingen op de certificeringsplicht voor het doen van archeologische opgravingen. Tegelijk met het Besluit treedt ook de Regeling Erfgoedwet archeologie in werking. Hierin is o.a. de versie 4.2 van de Beoordelingsrichtlijn BRL4000 Archeologie aangewezen als geldende richtlijn voor het doen van archeologisch onderzoek. **Planspecifiek**

	In en nabij het plangebied bevinden zich archeologische (rijks)monumenten en verwachtingswaarden. Deze worden meegenomen in de effectbeoordeling.
Omgevingswet (OW) (2024)	**Omschrijving** Met ingang van 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. In deze wet zijn meerdere wetten, regelingen en internationale verdragen gebundeld met betrekking tot het ruimtelijk beleid en de leefomgeving. Voor het onderhavige thema archeologie is hierbij de Erfgoedwet 2016 en de Monumentenwet 1988 van belang. Behoudens enkele uitzonderingen geldt dat de duiding van erfgoed is geregeld in de Erfgoedwet en de omgang met erfgoed in de Omgevingswet. Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet verandert een aantal regels rond cultureel erfgoed en werelderfgoed. Onder de Omgevingswet zijn in principe gemeenten bevoegd gezag voor vergunningverlening voor de rijksmonumentenactiviteit bij zogeheten meervoudige aanvragen. Dus bijvoorbeeld in combinatie met een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit of een omgevingsplanactiviteit. De minister van Onderwijs Cultuur en Wetenschap (OCW) heeft dan recht van advies en instemming. In de praktijk is dit de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE). De minister van OCW blijft bevoegd gezag bij enkelvoudige aanvragen. Vergunningverleners houden rekening met de door het Rijk vastgestelde beoordelingsregels. Onder erfgoed vallen in dit kader cultureel erfgoed en werelderfgoed. Werelderfgoederen zijn monumenten die zo belangrijk zijn voor de wereldgemeenschap dat ze moeten worden doorgegeven aan toekomstige generaties. In de Omgevingswet staan daarom regels om werelderfgoed in Nederland te beschermen. Cultureel erfgoed bestaat uit gebouwde rijksmonumenten, gemeentelijke en provinciale monumenten, beschermde stads- en dorpsgezichten en archeologische monumenten. De bescherming van erfgoed wordt geregeld in het *Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)*, het *Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)*, de *omgevingsverordening* en het *omgevingsplan*. Daarnaast kan een *omgevingsvisie* onderdeel zijn van het provinciaal en gemeentelijk beleid m.b.t. de leefomgeving en ruimtelijke ordening. De gemeente is de bevoegde overheid met betrekking tot de bescherming van archeologische waarden binnen haar grondgebied. In een (gemeentelijk) omgevingsplan maakt de gemeente een inventarisatie en analyse van het binnen de gemeente aanwezige en te verwachten cultureel erfgoed en wordt een toereikend beschermingsregime ingesteld met betrekking tot de bescherming van cultureel erfgoed, w.o. archeologische waarden. Deze waarden bestaan uit: • Archeologisch monument - terrein dat deel uitmaakt van cultureel erfgoed vanwege de daar aanwezige overblijfselen, voorwerpen of andere sporen van menselijke aanwezigheid in

	het verleden, met inbegrip van die overblijfselen, voorwerpen en sporen (begripsbepaling Omgevingswet verwijst naar begripsbepaling in artikel 1.1 Erfgoedwet); • Aantoonbaar te verwachten archeologisch monument - op basis van relevante archeologische, bodemkundige of historische informatie op de locatie van een te verwachten archeologisch monument. (NB die locatie kan de vorm hebben van een terrein of gebied met bepaalde kenmerken). **Planspecifiek** In en nabij het plangebied bevinden zich archeologische monumenten en aantoonbaar te verwachten archeologische monumenten (verwachtingswaarden). Deze vormen beide onderdeel van de effectbeoordeling.
Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) (2024)	**Omschrijving** Het besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) bevat regels over veiligheid, gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid van bouwwerken. In het Bkl staan instructieregels voor bodem over bijvoorbeeld bouwactiviteiten op bodem-gevoelige locaties, nazorg en aanwijzing van bodembeheergebieden. De instructieregels zijn regels vanuit het Rijk die gemeenten in hun omgevings-plannen moeten verwerken. **Planspecifiek** In het Bkl staan regels met betrekking tot rijksmonumenten en werelderfgoed. Toetsing aan het Bkl is daarom noodzakelijk.
Provinciaal niveau	
‘Cultuurhistorische Waardenkaart’ Provincie Noord-Brabant, (2025)	**Omschrijving** De cultuurhistorische waardenkaart (CHW) laat het Brabants erfgoed zien. Het Brabantse erfgoed is voor de provincie een belangrijk onderdeel van de identiteit en geeft het daarom een belangrijke plaats in de verdere ontwikkeling van Brabant. Op de kaart staat erfgoed dat van belang is voor de Brabantse identiteit. **Planspecifiek** De cultuurhistorische waardenkaart helpt om de waarden te bepalen nabij de tracés.
Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant (December 2018)	**Omschrijving** De Brabantse Omgevingsvisie is een samenhangende visie op de fysieke leefomgeving. De Omgevingsvisie bevat de belangrijkste ambities voor de fysieke leefomgeving voor de komende jaren. Dat gaat om ambities op het gebied van de energietransitie, een klimaatproof Brabant, Brabant als slimme netwerkstad en een concurrerende, duurzame economie. De visie benadrukt het belang van cultuurhistorische en aardkundige structuren en elementen als dragers van het landschap. Er wordt aandacht gevraagd voor bescherming van

	historisch waardevolle monumenten en landschappen. **Planspecifiek** In het plan wordt rekening gehouden met bescherming van monumenten en landschappen.
Omgevingsverordening (2024)	**Omschrijving** In de provinciale omgevingsverordening zijn de bepalingen van provincie Noord-Brabant opgenomen. De omgevingsvisie is de leidraad voor de omgevingsverordening. Er wordt aandacht gevraagd voor de bescherming van monumenten en landschappen. **Planspecifiek** In de Omgevingsverordening is opgenomen waar verbodsbepalingen gelden met betrekking tot cultuurhistorische waarden, archeologische monumenten en aardkundige waarden. Deze worden bij de tracering meegenomen.
Gemeentelijk niveau	
Cultuurhistorische waardenkaart en archeologische verwachtingen en waardenkaart	**Omschrijving** De cultuurhistorische waardenkaart bestaat uit een monumentenkaart, historische stedenbouw, historische groenstructuren, gebouwd erfgoed en historisch cultuurlandschap. Op gemeentelijk niveau is het archeologiebeleid vastgelegd in omgevings- en bestemmingsplannen (o.a. door dubbelbestemmingen Waarde - Archeologie) en in beleidsdocumenten en kaarten. De kaarten bestaan uit archeologische waarden-, verwachtings- en/of beleidsadvieskaarten. **Planspecifiek** De kaarten helpen om de waarden te bepalen nabij de tracés.
Erfgoedverordening/ kaart gemeenten: Eindhoven, Geldrop-Mierlo, Someren, Heeze-Leende en Cranendonck	**Omschrijving** In de Erfgoedverordening zijn de regels voor de cultuurhistorische waardenkaart en de archeologische verwachtingen- en waardenkaart opgenomen. **Planspecifiek** Er zal rekening worden gehouden met de regels die de verordening stelt aan erfgoed bescherming.

2.4.2 Beoordelingsmethodiek

Het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie beschrijft de effecten van de tracéalternatieven op de aspecten landschap op gebiedsniveau, landschap op objectniveau, cultuurhistorie, aardkunde en archeologie. Tabel 4.2 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 4.2 | Beoordelingskader thema landschap, cultuurhistorie en archeologie

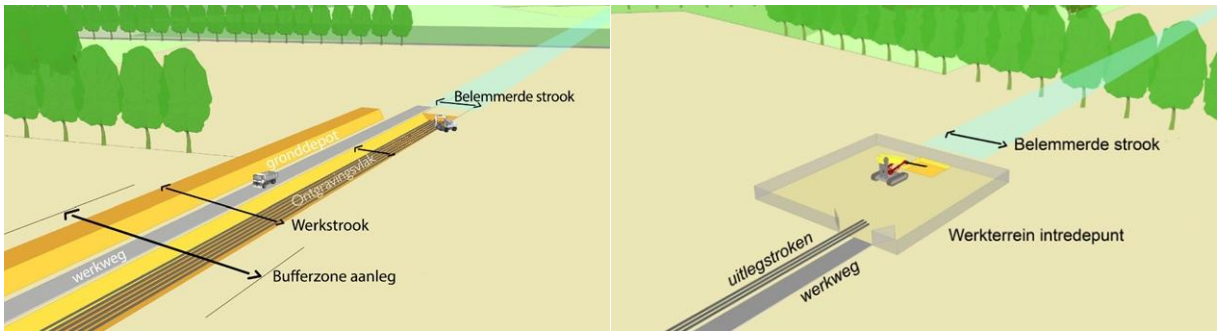
Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Landschap - gebiedsniveau[2]	invloed op de gebiedskarakteristiek	GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.
	Invloed op specifieke elementen en hun samenhang	GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.
Landschap – objectniveau[2]	Invloed op specifieke elementen en hun samenhang	GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.
Cultuurhistorie	Invloed op historische (steden)bouw	GIS-analyse ligging nabij historische (steden)bouw. Waardebepaling door bureauonderzoek.
	invloed op historische geografie	GIS-analyse ligging/ doorsnijding (lengte/ oppervlakte). Waardebepaling door bureauonderzoek.
Aardkunde	invloed op aardkundige waarden	Kwantitatief: ligging assets ten opzichte van aardkundig waardevolle gebieden (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte))
Archeologie	Aantasting van bekende archeologische waarden	Kwantitatief: ligging assets ten opzichte van bekende waarden conform de Archeologische Monumentenkaart en andere bekende archeologische terreinen en monumenten (GIS-analyse doorsnijding (lengte/oppervlakte)) en waardebepaling door bureauonderzoek.
	Aantasting van verwachte archeologische waarden	Kwantitatief: ligging assets ten opzichte van gebieden met archeologische verwachtingen in ha (GIS-analyse van mate waarin gebieden met hoge en/of middelhoge archeologische verwachting worden doorsneden (lengte/oppervlak)).

Landschap – gebiedsniveau

De landschappelijke effecten op gebiedsniveau worden onderzocht aan de hand van de onderscheiden landschapstypen met bijbehorende gebiedskarakteristieken en de samenhang daartussen. Daarbij wordt aangesloten bij het provinciale waarde kader waarin de herkomstwaarde, belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde van het landschap centraal staan. Ook wordt aandacht besteed aan de beleving van het landschap op gebiedsniveau.

De herkomstwaarde wordt bepaald door historisch-geografische structuren, zoals verkavelingspatronen, dijkstructuren en karakteristieke groenstructuren. De belevingswaarde hangt samen met de mate van openheid, zichtlijnen, landschappelijke samenhang en de herkenbaarheid van deze structuren. De gebruikswaarde heeft betrekking op het functioneren van het landschap voor onder meer landbouw, recreatie en beheer. De toekomstwaarde betreft de flexibiliteit en ontwikkelruimte van het landschap op lange termijn. De samenhang tussen functie, vorm en betekenis van deze landschappelijke elementen bepaalt de herkenbaarheid en waardering van een gebied.

Bij het aanleggen in open ontgraving kan tijdelijk beplanting worden aangetast door de aanleg van een tijdelijke werkstrook. Het kan dan jaren duren voordat de beplanting weer op het oude niveau is. Ook kan op de kabel permanent geen opgaande begroeiing zijn, waardoor de verbinding zichtbaar kan blijven in het landschap. Figuur 2-10 geeft de impact van de aanleg aan.



Figuur 2-10: Visualisatie van een open ontgraving (links) en HDD (rechts)

Mogelijk kunnen als gevolg van het voornemen negatieve effecten (- -) (door permanente aantasting) of beperkt negatieve (-) effecten (door tijdelijke aantasting) van het gebied optreden. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing.

Beoordelingsmethode

Tabel 4.3 toont de beoordeling van de tracéalternatieven voor het aspect landschap op gebiedsniveau. De effecten worden beoordeeld op zowel de aanlegfase als op de gebruiksfase. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 4.3 | Beoordelingsschaal effecten op landschap – gebiedsniveau

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen aantasting samenhang en/of gebiedskarakteristiek
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Tijdelijke aantasting samenhang en/of gebiedskarakteristiek
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Permanente aantasting samenhang en/of gebiedskarakteristiek
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect landschap op gebiedsniveau wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: de cultuurhistorische waardenkaart van provincie Noord-Brabant. Deze kaarten bevatten de belangrijkste karakteristieke landschappelijke elementen in het plangebied. Op basis van een expert-judgement wordt dit aspect kwalitatief beoordeeld.

Landschap – objectniveau

De landschappelijke effecten op objectniveau hangen samen met de beleving van en vanuit specifieke landschappelijke elementen. Hierbij wordt aangesloten bij het provinciale waarde ader waarin op objectniveau met name de belevingswaarde, en in mindere mate de gebruikswaarde en toekomstwaarde, bepalend zijn. Voorbeelden van relevante objecten zijn open ruimten, uitkijkpunten, landschappelijke hoogteverschillen, recreatiegebieden en natuurgebieden.

De belevingswaarde van deze objecten wordt bepaald door zichtbaarheid, ruimtelijke samenhang en herkenbaarheid van landschappelijke structuren. De ondergrondse ligging van de leiding maakt dat in de gebruiksfase geen directe visuele beïnvloeding optreedt. Wel kan de aanwezigheid van een belemmerde strook leiden tot het ontbreken van opgaande beplanting, waardoor zichtlijnen of ruimtelijke contrasten lokaal kunnen veranderen. Dit kan resulteren in een blijvende, zij het beperkte, invloed op de belevingswaarde van afzonderlijke landschappelijke objecten.

De gebruikswaarde kan tijdelijk worden beïnvloed tijdens de aanlegfase, bijvoorbeeld door beperking van toegankelijkheid of verstoring van recreatief medegebruik. In de gebruiksfase zijn effecten beperkt, maar kan de belemmerde strook op objectniveau leiden tot blijvende gebruiksbeperkingen. De toekomstwaarde van specifieke landschappelijke objecten kan eveneens worden beïnvloed, doordat toekomstige inrichting of beplanting binnen de belemmerde strook aan voorwaarden is gebonden.

Mogelijk kunnen als gevolg van het voornemen permanente negatieve effecten (- -) of beperkt negatieve (-) effecten optreden. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing.

Beoordelingsmethode

Tabel 4.4 toont de beoordeling van de tracéalternatieven voor het aspect landschap op objectniveau. De effecten worden beoordeeld op zowel de aanlegfase als op de gebruiksfase. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 4.4 | Beoordelingsschaal effecten op landschap - objectniveau

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Niet of nauwelijks effect op landschappelijke elementen
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Tijdelijke negatieve effecten op landschappelijke elementen
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Permanente negatieve effecten op landschappelijke elementen
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect landschap op objectniveau wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: cultuurhistorische waardenkaart van provincie Noord-Brabant. Deze kaarten bevatten de belangrijkste karakteristieke landschappelijke elementen in het plangebied. Op basis van een expert-judgement wordt dit aspect kwalitatief beoordeeld. In het project-MER wordt met veldbezoeken en visualisaties gekeken in hoeverre het landschap op objectniveau hierbij wordt aangetast.

Cultuurhistorie

Cultuurhistorie bevat de overblijfselen van de geschiedenis van de door de mens gemaakte en beïnvloede leefomgeving. Bij historische geografie gaat het om landschappelijke elementen, zoals karakteristieke dijken, terpen of akkers. Bij historische (steden)bouw om bijvoorbeeld beschermde stads- en dorpsgezichten.

Het uitgangspunt is dat beschermde cultuurhistorische overblijfselen en elementen door alle tracé-alternatieven worden vermeden. Directe effecten op bijvoorbeeld historische bouwkunst worden daarom niet verwacht. Ondanks dat de hoogspanningsverbinding ondergronds komt te liggen, is het echter wel mogelijk dat bij een open ontgraving opgaande beplanting lokaal moet worden verwijderd. Aangezien de opgaande beplanting onderdeel kan uitmaken van een waardevol landschap, structuur of element, is het niet uitgesloten dat er tijdelijke en permanente aantasting van de zogenaamde ‘ensemblewaarde’ van cultuurhistorische waarde plaatsvindt.

Beoordelingsmethode

Tabel 4.5 en tabel 4.6 tonen de beoordeling van de tracéalternatieven voor het aspect cultuurhistorie. De beoordeling vindt plaats aan de hand van effecten op historische (steden)bouw en historische geografie. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten op historische (steden)bouw zijn niet van toepassing. Het aanleggen van een ondergrondse kabel zorgt namelijk in geen geval voor een positief effect op deze monumenten.

Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 4.5 | Beoordelingsschaal effecten op historische (steden)bouw

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen aantasting van rijks-, provinciale en gemeentelijke monumenten
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Tijdelijke negatieve effecten op rijks-, provinciale en gemeentelijke monumenten
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Permanente negatieve effecten op rijks-, provinciale en gemeentelijke monumenten
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Tabel 4.6 | Beoordelingsschaal effecten op historische geografie

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen aantasting van cultuurhistorisch waardevolle landschappen, structuren en elementen
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Tijdelijke negatieve effecten op cultuurhistorische waardevolle landschappen, structuren en elementen
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Permanente negatieve effecten op cultuurhistorische waardevolle landschappen, structuren en elementen
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect cultuurhistorie wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: cultuurhistorische waardenkaart van provincie Noord-Brabant en de beleidskaart cultuurhistorie van provincie Noord-Brabant. Deze kaarten bevatten de belangrijkste cultuurhistorische structuren en elementen binnen het plangebied. Op basis van een expert-judgement wordt dit aspect kwalitatief beoordeeld. In het project-MER wordt met veldbezoeken en visualisaties gekeken in hoeverre de cultuurhistorische waarden wordt aangetast.

Aardkunde

Aardkundige waarden zijn onderdelen van een landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze/ herkomstwaarde van een gebied. Deze kunnen iets vertellen over de vroegere klimatologische omstandigheden en de wijze waarop dit in het landschap tot uitdrukking kwam. Aardkundige waarden zijn bijvoorbeeld duinen, uiterwaarden, wadden en riviermeanders.

Door de ondergrondse ligging van de kabeltracés treden er tijdens de gebruiksfase geen noemenswaardige effecten op. Tijdens de aanlegfase kan het landschap tijdelijk veranderen door graafwerkzaamheden. Bij een HDD-boring kunnen er effecten optreden bij het in- en uittredepunt van de boring. Bij een open ontgraving kunnen er effecten optreden over de gehele lengte van het tracé.

Beoordelingsmethode

Tabel 4.7 geeft de beoordelingsschaal voor het aspect aardkunde weer. Positieve effecten op aardkundige waarden zijn niet van toepassing. Beperkt positieve (0/+), positieve (+) of sterk positieve (+ +) effecten worden dan ook niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing. Omdat de vergunbaarheid niet gelinkt is aan de aardkundige waarden, is een sterk negatieve beoordeling (- -) niet van toepassing. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 4.7 | Beoordelingsschaal aardkunde

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen ligging in gebieden met aardkundige waarden
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Aardkundige waarden worden tijdelijk aangetast (herkenbaarheid, samenhang of conservering gaan gedeeltelijk verloren)
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Aardkundige waarden worden permanent aangetast/vernietigd (herkenbaarheid, samenhang en conservering gaan verloren)
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect aardkunde wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: kaart aardkunde (Geoportaal provincie Noord-Brabant). Deze kaart bevatten de belangrijkste aardkundige waarden in het plangebied. Op basis van expert-judgement wordt dit aspect kwalitatief beoordeeld.

Archeologie

Het thema archeologie betreft de archeologische resten van menselijke samenlevingen uit het verleden, zoals die in de bodem of in enkele gevallen op maaiveld zijn achtergebleven. Sinds 2016 is de regelgeving over het behoud en beheer van cultureel erfgoed, waaronder archeologische resten, ondergebracht in de Erfgoedwet. Vanaf januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Deze nieuwe wet zorgt samen met de Erfgoedwet voor een integrale bescherming van het culturele erfgoed. In de Erfgoedwet wordt zorggedragen voor de duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurgoederen in overheidsbezit. Hier staan bijvoorbeeld regels beschreven die te maken hebben met archeologische depots, het behoud van de archeologie in de bodem en de omgang met archeologische vondsten. In de Omgevingswet is de vergunningsverlening en integratie met betrekking tot het cultureel erfgoed in de planvorming geregeld.
Om te achterhalen welke archeologische waarden in een bepaald gebied aanwezig zijn of kunnen zijn, en om deze zo nodig veilig te stellen, moet voorafgaand aan voorgenomen bodemingrepen het proces van de archeologische monumentenzorg (AMZ) gevolgd worden. Voor de fase van het plan-MER wordt van de AMZ slechts een deel van de stappen van een archeologisch onderzoekstraject doorlopen. Dit is het gevolg van het feit dat in deze fase de exacte bodemingrepen en vooral de locaties, omvang en dieptes daarvan nog niet bekend zijn. Er kan derhalve alleen op macroniveau een effectbeoordeling plaatsvinden. Hiervoor worden twee beoordelingscriteria archeologie gebruikt.

In de archeologie wordt onderscheid gemaakt tussen bekende archeologische waarden (of monumenten) enerzijds en te verwachten archeologische waarden (of monumenten) anderzijds. Dit onderscheid is vertaald naar de twee beoordelingscriteria voor het thema archeologie.

Bekende archeologische waarden of monumenten
Bekende archeologische waarden zijn locaties in Nederland waar archeologische resten zijn aangetroffen en vaak ook onderzocht. Het zijn terreinen met archeologische waarden waarvan de ligging, aard en datering reeds (grotendeels) is vastgesteld. Uitgangspunt is dat deze terreinen *in situ* (dat wil zeggen in de bodem) behouden blijven en geen bodem verstorende werkzaamheden worden uitgevoerd. Indien behoud *in situ* niet mogelijk is, zal voorafgaand aan de werkzaamheden vaak een waardestellend onderzoek noodzakelijk zijn. Behoudenswaardige archeologische waarden die niet *in situ* behouden kunnen blijven, dienen door middel van opgraving te worden veiliggesteld, dat wil zeggen ze worden *ex situ* behouden. De waardestelling van een archeologisch terrein is gebaseerd op de criteria fysieke kwaliteit (gaafheid en conservering), inhoudelijke kwaliteit, zeldzaamheid, representativiteit, ensemblewaarde en belevingswaarde. Die waardestelling kan worden onderbouwd door resultaten van uitgevoerde veldonderzoeken te analyseren. Op grond van deze criteria zijn de terreinen met archeologische waarden ingedeeld in verschillende waardeklassen. Het onderscheid tussen de verschillende typen of waardeklassen in archeologische terreinen is gebaseerd op de aard en vastgestelde waarde van de in die terreinen aanwezige archeologische resten. Alle behoudenswaardige archeologische terreinen staan weergegeven op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). Het onderscheidt in de verschillende waardeklassen wordt op deze kaart weergeven met verschillende kleuren.

Naast deze landelijk vastgestelde lijst van archeologische terreinen (AMK-terreinen) kunnen gemeenten en provincies ook zelf archeologisch waardevolle terreinen of monumenten opnemen in gemeentelijke of

provinciale erfgoedverordeningen of omgevingsplannen waarin de fysieke bescherming ervan geregeld is. Opgemerkt moet worden dat deze gemeentelijke en provinciale terreinen of monumenten niet in alle gevallen samenvallen met AMK-terreinen.

De AMK telt 17.006 terreinen in heel Nederland, zowel zichtbare als onzichtbare monumenten en zowel op land als onder water. De terreinen op deze Archeologische Monumentenkaart zijn onderverdeeld in verschillende waardeklassen:

- Terreinen van zeer hoge archeologische waarde (wettelijk beschermd), ook wel archeologische rijksmonumenten genoemd;
- Terreinen van zeer hoge archeologische waarde (niet wettelijk beschermd);
- Terreinen van hoge archeologische waarde;
- Terreinen van archeologische waarde.

Aldus kunnen archeologische terreinen worden onderverdeeld in enerzijds wettelijke beschermde archeologische rijksmonumenten en anderzijds terreinen van zeer hoge archeologische waarde, hoge archeologische waarde of archeologische waarde. In het dagelijks spraakgebruik worden alle archeologische monumenten vaak AMK-terreinen genoemd. Deze algemene term duidt op één van de hierboven genoemde vier waardeklassen van archeologische terreinen. Voor het thema archeologie zijn alle archeologische monumenten (terreinen) samengevoegd in één beoordelingscriterium, verdeeld in twee categorieën. De verschillen tussen deze typen archeologische monumenten zijn hieronder kort beschreven.

Archeologische rijksmonumenten
Er zijn 1466 wettelijk beschermde archeologische rijksmonumenten in Nederland. Dit zijn de meest waardevolle archeologische vindplaatsen en hebben het strengste beschermingsregime: behoud *in situ* is hier het uitgangspunt. In principe zijn er geen bodemingrepen toegestaan, tenzij hiervoor een omgevingsvergunning is afgegeven. Onder de Omgevingswet zijn in principe gemeenten bevoegd gezag voor vergunningverlening voor een archeologische rijksmonumentenactiviteit bij zogeheten meervoudige aanvragen. Bijvoorbeeld in combinatie met een omgevingsvergunning voor een bouwactiviteit of een omgevingsplanactiviteit. De minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) heeft dan recht van advies en instemming over de archeologische rijksmonumentenactiviteit. In de praktijk is dit de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE). De minister van OCW, in de praktijk de RCE, is bevoegd gezag bij enkelvoudige aanvragen. Dat zijn aanvragen voor alléén een archeologische rijksmonumentenactiviteit. Wanneer het monument buiten de bebouwde kom ligt, moet ook de provincie in de gelegenheid worden gesteld te adviseren over ingrijpende rijksmonumentenactiviteiten.

Een beperkt aantal oppervlakkige bodemingrepen is vergunningsvrij, bijvoorbeeld tuinwerkzaamheden en het jaarlijks bewerken van de bouwvoor (in de meeste gevallen tot maximaal 30 cm vanaf maaiveld). Vergunningsplichtige ingrepen zijn bijvoorbeeld het graven van sleuven, diepploegen, aanleg van drainagebuizen, verlaging van het grondwaterpeil.

Archeologisch waardevolle terreinen (AMK-terreinen)
De AMK-terreinen zijn de overige bekende archeologische vindplaatsen in Nederland die zijn opgenomen op de AMK, maar die geen wettelijke bescherming hebben als archeologisch rijksmonument. Dat waardevolle

archeologische resten en sporen aanwezig zijn, is dus al in meer of mindere mate bekend. Ook voor deze archeologische terreinen is het behoud *in situ* het uitgangspunt. De gemeente, waarbinnen het AMK-terrein ligt, treedt op als bevoegde overheid en kan in haar erfgoedbeleid of omgevingsplan bepaalde eisen hebben opgenomen met betrekking tot het uitvoeren van archeologisch (voor)onderzoek of maatregelen ter bescherming. Doorgaans dient een initiatiefnemer voorafgaand aan bodemingrepen op AMK-terrein hierover contact op te nemen met de gemeente over de volgen procedure en uit te voeren vooronderzoeken.

Te verwachten archeologische waarden
Naast de bekende archeologische waarden zijn er onbekende archeologische waarden, ook wel aangeduid als verwachte archeologische waarden. In de terminologie van de Omgevingswet worden verwachte archeologische waarden aangeduid als “aantoonbaar te verwachten archeologische monumenten”. Deze voorkeursterm is gedefinieerd als: “Op basis van archeologische, bodemkundige of historische informatie op een locatie te verwachten archeologische monumenten”. Dit zijn doorgaans gebieden waarbinnen een gespecificeerde kans is bepaald dat er archeologische waarden in de bodem aanwezig zijn. Dit is echter niet met zekerheid te zeggen. De feitelijke aanwezigheid en de behoudenswaardigheid van deze waarden moet nog worden vastgesteld door middel van archeologisch veldonderzoek. Deze verwachting is vaak onderverdeeld in een lage, middelhoge of hoge verwachtingswaarde. Daarnaast worden soms nog enkele aanvullende categorieën gehanteerd, zoals onbekende verwachting, verstoord gebied of reeds onderzocht en vrijgegeven.

Een hoge archeologische verwachting houdt in dat in deze gebieden op basis van landschappelijke kenmerken en gaafheid van de bodem in combinatie met kennis van in het gebied aanwezige of nabij gelegen bekende archeologische waarden en de resultaten van uitgevoerde archeologische onderzoeken, de trefkans op het aantreffen van een archeologische vindplaats hoog wordt geacht en de fysieke kwaliteit van de aanwezige resten waarschijnlijk goed is. Een vindplaats of ‘site’ wordt gedefinieerd als een plaats waar fysieke resten van menselijke activiteiten zijn vastgesteld, zoals artefacten, grondsporen en/of archeologische lagen.

Een middelhoge archeologische verwachting geldt voor gebieden waarvan de landschappelijke situatie in potentie kansrijk is voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen door de aanwezigheid van bepaalde afzettingen of bodemkundige kenmerken die in bepaalde perioden van de geschiedenis geschikt waren voor menselijke bewoning of landgebruik. Er zijn echter geen of in zeer beperkte mate bekende archeologische waarden (vindplaatsen of vondsten) in het gebied aanwezig. De trefkans op het aantreffen van een archeologische vindplaats wordt daarom lager geschat dan in gebieden met een hoge verwachting.

Gebieden met een lage tot geen archeologische verwachting hebben door hun specifieke landschappelijke situatie en de afwezigheid van bekende archeologische waarden of vondsten in de omgeving een lage trefkans op het aantreffen van een archeologische vindplaats. Daarnaast is in deze gebieden mogelijk informatie beschikbaar over grootschalige natuurlijke of antropogene bodemverstoringen en bodemgrondroerende activiteiten (bijvoorbeeld als gevolg van ruilverkavelingen, egalisaties, zand- en kleiwinning of diepe bodemingrepen zoals grondwoelen) die eventuele in de bodem aanwezige archeologische waarden zullen hebben verstoord of geruimd. Een lage verwachting betekent niet dat er

geen archeologische resten aanwezig kunnen zijn. Het betekent wel de trefkans laag is en dat de fysieke en inhoudelijke kwaliteit waarschijnlijk laag is.

Effecten op bekende en verwachte archeologische waarden kunnen optreden door graafwerkzaamheden als gevolg van de aanleg van de werkstroken (afgraven bouwvoor), leidingensleuven en depotlocaties binnen en voor de tracéalternatieven. Tijdens de voorbereidingswerken (aanleg werkstrook, aanleg werkweg, etc.), aanlegfase (afgraven bouwvoor, graven leidingensleuf) kunnen de archeologische waarden vernietigd worden als deze niet voorafgaand zijn onderzocht. Dit onderzoek start met een inventariserend veldonderzoek (IVO) op basis van een in een archeologisch bureauonderzoek opgestelde gespecificeerde archeologische verwachting. Indien behoudenswaardige archeologische vindplaatsen worden aangetroffen die niet ter plaatse in situ behouden kunnen blijven, zal een opgraving noodzakelijk zijn. Indien geen archeologische vindplaatsen worden aangetroffen in het inventariserend veldonderzoek of na de opgravingen treden er geen verdere noemenswaardige effecten meer op.

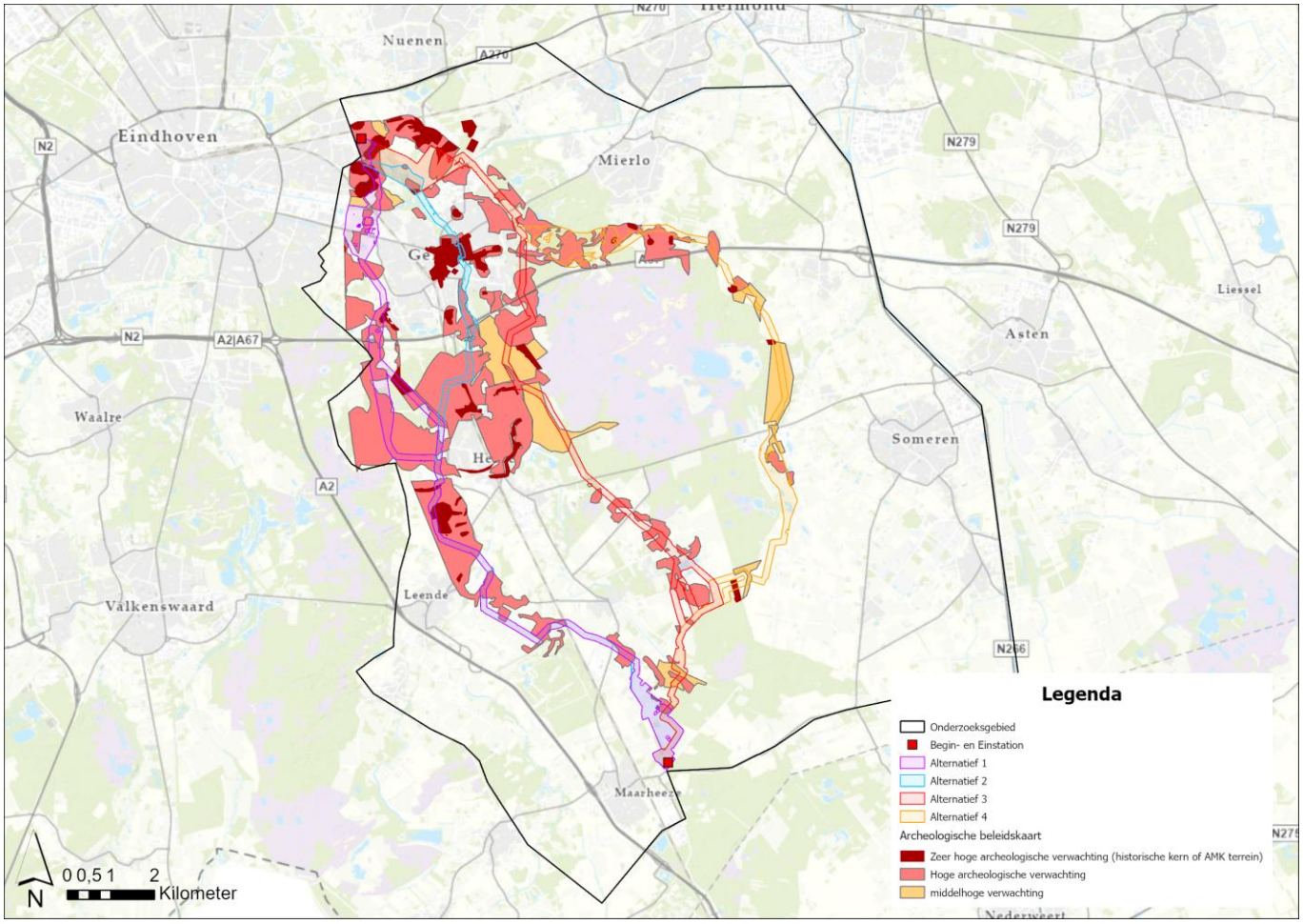
Beoordelingsmethode
Tabel 4.8 en tabel 4.9 vormen ieder de beoordelingsschaal voor het aspect archeologie, respectievelijk voor de bekende archeologische waarden en te verwachten archeologische waarden. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing.

Beoordelingscriterium 1 – bekende archeologische waarden
Binnen dit beoordelingscriterium vallen de twee bekende archeologische waarden die voor de effectbeoordeling hier zijn samengevoegd onder één beoordelingscriterium: de wettelijk beschermde archeologische rijksmonumenten en de archeologisch waardevolle terreinen (AMK-terreinen). Per tracéalternatief is het aantal archeologische rijksmonumenten en archeologisch waardevolle terreinen (AMK-terreinen) bepaald en de oppervlakte van de doorsnijding van de corridor per tracéalternatief door die terreinen.
Per tracéalternatief is met GIS berekend hoeveel oppervlaktes (in hectares) een archeologisch rijksmonument of archeologisch waardevol terrein (AMK-terreinen) wordt doorsneden binnen de corridor.

Beoordelingscriterium 2 – verwachte archeologische waarden
Binnen dit beoordelingscriterium vallen de onbekende (verwachte) archeologische waarden. Voor de effectbeoordeling van de tracéalternatieven wordt alleen het effect beoordeeld in gebieden die door provincie of gemeente een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde toegekend hebben gekregen. Aantasting van gebieden met hoge of middelhoge archeologische verwachtingswaarde wordt in principe als negatief beschouwd, waarbij het oppervlak in hectares (ha) het criterium is voor de onderlinge vergelijking van de verschillende tracéalternatieven.
Hiervoor is op basis van de geldende dubbelbestemmingen[3] en archeologische verwachtingskaarten van de betreffende gemeenten een nieuwe algehele verwachtingskaart opgesteld (zie afbeelding hieronder).
Op basis van deze kaarten is de score (effectberekening: aantal ha doorsnijding binnen de corridors)

[3] Conform geldende bestemmingsplannen

opgesteld per tracéalternatief.
Nader onderzoek moet uitwijzen in hoeverre deze archeologische waarden worden aangetast. De toekenning van de score is voor het criterium in tabellen 4.8 en 4.9 weergegeven met een arbitraire grens die alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven.



Figuur 2-11, Samengestelde archeologische waarden en verwachtingskaart voor de effectbeoordeling archeologie

Tabel 4.8 | Beoordelingsschaal bekende archeologische waarden

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen aantasting bekende archeologische monumenten en terreinen
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Aantasting of vernietiging van bekende archeologische monumenten en terreinen (minder dan1 5 ha)

- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Aantasting of vernietiging van bekende archeologische monumenten en terreinen (meer dan 1 ha en minder dan 5 ha)
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Aantasting of vernietiging van bekende archeologische monumenten en terreinen (meer dan 5 ha).

Tabel 4.9 | Beoordelingsschaal verwachte archeologische waarden

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Geen overlap met gebieden met middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Beperkte overlap van gebieden met middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (minder dan 120 ha)
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Veel overlap met gebieden met middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (meer dan 120 ha en minder dan 135 ha)
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Zeer veel overlap met gebieden met middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (meer dan 135 ha)

Voor de beoordeling van het aspect archeologie wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: gemeentelijke archeologische verwachtings- of beleidskaarten waarop de archeologische monumenten en de archeologische verwachtingsgebieden zijn ondergebracht en de Archeologische monumentenkaart (AMK). Deze geven de bekende en verwachte archeologische waarden in het plangebied weer, op basis waarvan de oppervlakteberekeningen zijn gemaakt. Aanvullend zijn gemeentelijke beleidskaarten gebruikt om te kijken of de tracéalternatieven gebieden doorkruisen met een archeologische dubbelbestemming.

2.4.3 Huidige situatie

Archeologie

De vier tracéalternatieven zijn gelegen in de archeoregio Brabants dekzandgebied. Op de geologische kaart zijn drie eenheden zichtbaar (zie ook Figuur 2-1211):

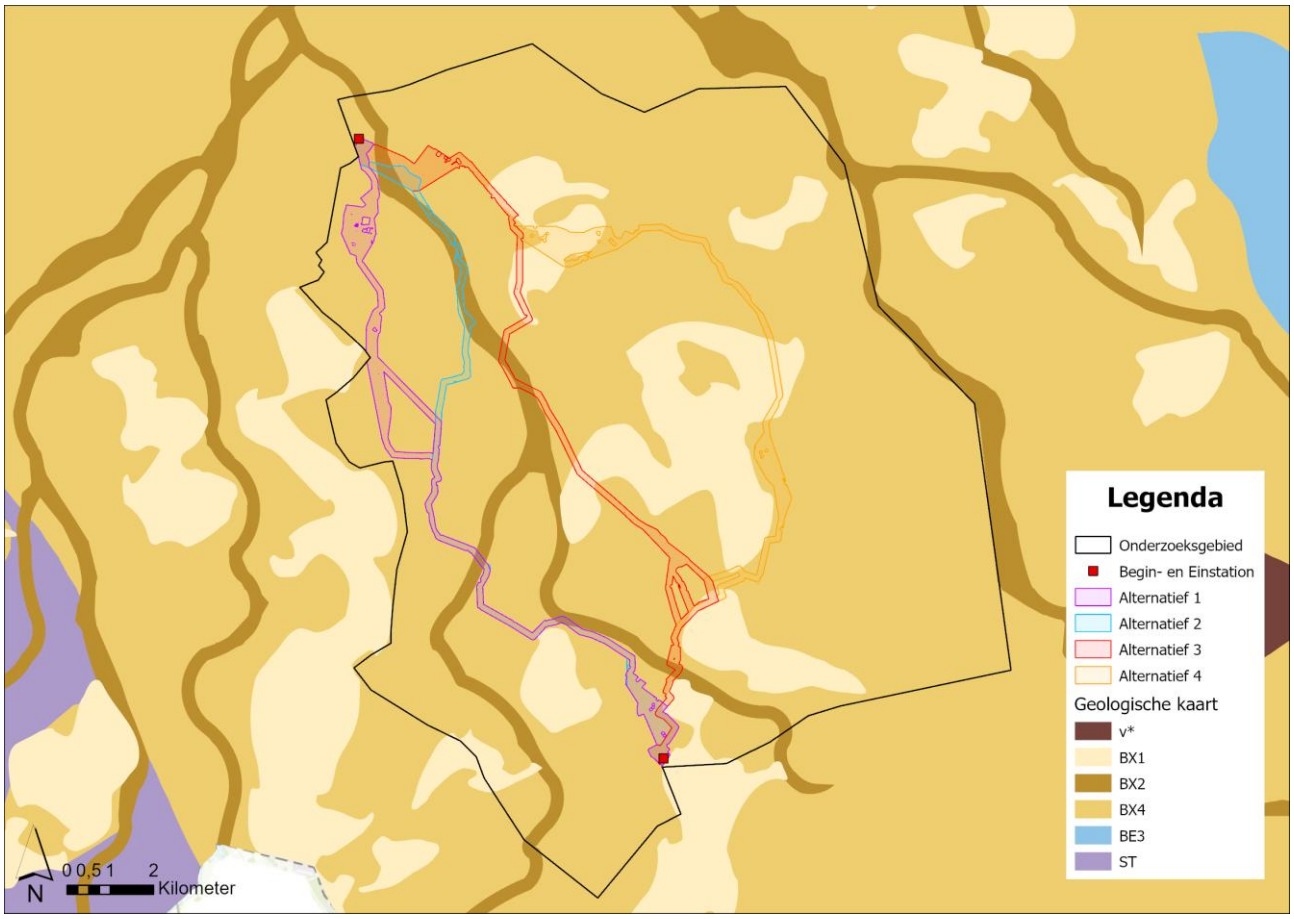
1. BX1: stuifzand, deels op dekzandruggen of rivierduinen. Laagpakket van Kootwijk Ouderdom: Holoceen).
2. BX2: beekafzettingen. Laagpakket van Singraven. Ouderdom: Holoceen – Weichselien.
3. Laat-Glaciaal.BX4: dekzand en overige periglaciale afzettingen. Laagpakket van Wierden en Formatie van Boxtel (ongedifferentieerd).

BX4 is de basiseenheid van de plangebieden en betreft dekzand, behorende tot de Formatie van Boxtel,

grotendeels Laagpakket van Wierden. Deze dekzanden die aan de oppervlakte liggen, zijn afzettingen uit de laatste IJstijd, het Weichselien. Het huidige zandlandschap is grotendeels in het Weichselien (114.300 tot 9.700 BP) gevormd. In deze periode heerste een toendraklimaat met een permanent bevroren bodem.

Door de wind werd in deze periode grote pakketten zand verplaatst. Tijdens natte zomers kwam ook veenvorming voor dat tevens behoort tot de Formatie van Boxtel. Daarnaast lopen er een aantal Holocene geulen (BX2) door het plangebied waarbij door beken sedimenten zijn afgezet, bestaande uit humusrijk grind, zand, klei en leem, met plaatselijk veen (Laagpakket van Singraven).

Op enkele locaties is stuifzand (BX1) aanwezig. Deze verstuivingen traden op door ontbossing. Twee perioden van ontbossing op grote schaal hebben plaatsgevonden tijdens de Romeinse tijd en de Middeleeuwen. In enkele gevallen vond de ontbossing op natuurlijke wijze plaats. Dit stuifzand zorgt voor een goede afdekking van potentiële archeologische vindplaatsen die hieronder zijn gelegen. Dit pakket stuifzand wordt gerekend tot het Laagpakket van Kootwijk.



Figuur 2-12, Geologische kaart

Met name de hogere gelegen dekzandruggen zijn zones waar men van oudsher voorkeur voor had om te wonen. Al vanaf het Laat-Paleolithicum kunnen archeologische waarden worden aangetroffen in dergelijke gebieden. Dit zijn ook de zones die op de gemeentelijke beleidskaarten (en deels in de

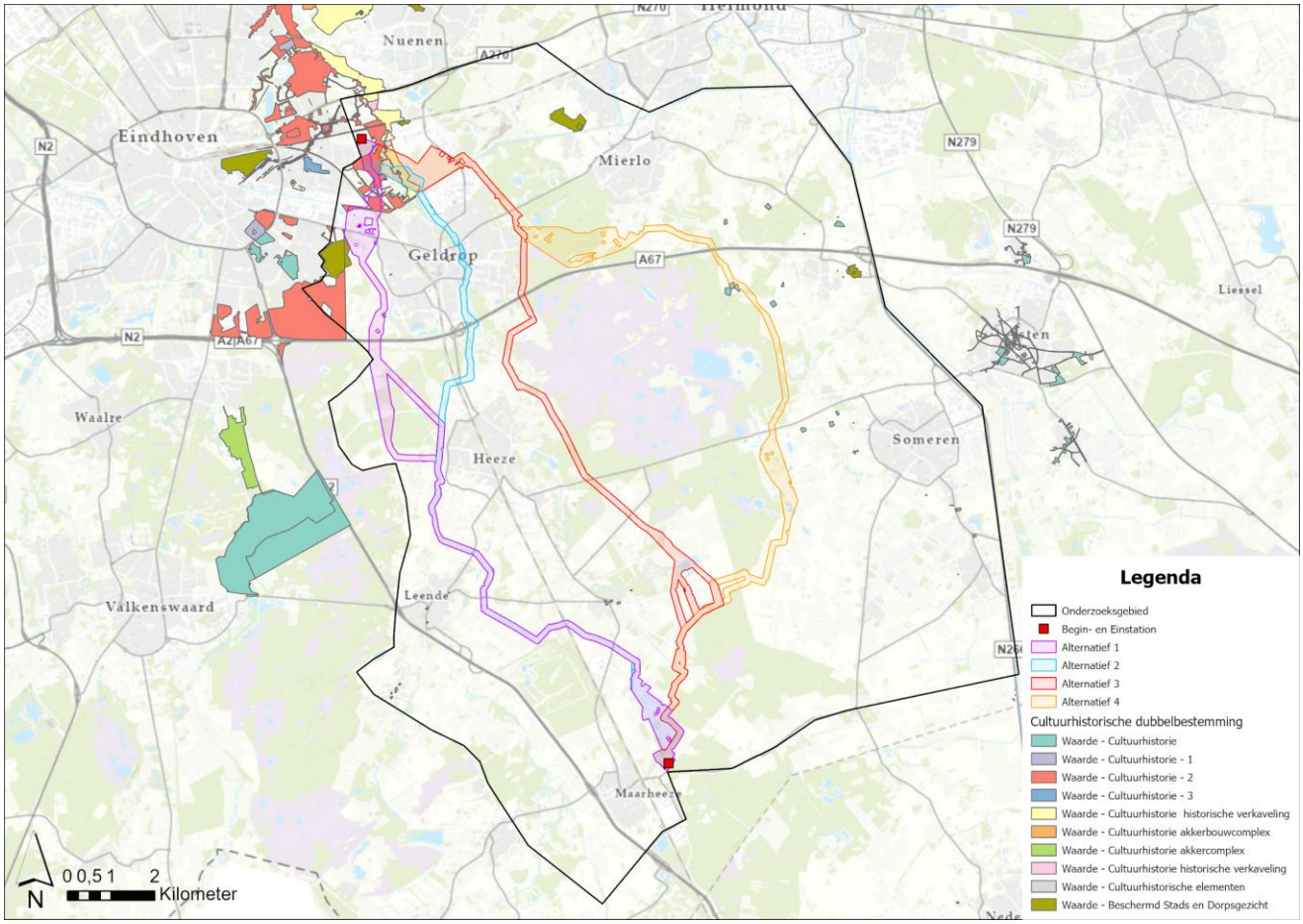
bestemmingsplannen) zijn aangemerkt als delen met een hoge verwachting, zeker als deze zijn afgedekt met een plaggendek of stuifzand die eventuele aanwezige archeologische waarden goed afgedekt kunnen hebben. Daarnaast zijn op de bestemmingsplannen enkele oude historische kernen aangewezen binnen de tracés, zoals het oude centrum van Geldrop dat is aangewezen als AMK-terrein (Alternatief blauw). Op de lagere gelegen delen (dekzandwelvingen, dekzandvlaktes etc.) is de archeologische verwachting veelal minder hoog, maar zijn archeologische resten niet uit te sluiten. Hetzelfde geldt ter hoogte van de beekdalen. In deze zones kunnen archeologische waarden worden verwacht, maar dit zijn vaak bijzondere vondstcontexten, zoals deposities en sporen van jacht/visvangst.

De bevoegde overheid inzake archeologie is de gemeente waarbinnen de werkzaamheden gepland zijn. Dit zijn de gemeenten Nuenen, Geldrop-Mierlo, Eindhoven, Heeze-Leende, Someren en Cranendonck.
Het archeologisch beleid voor het plangebied is vastgelegd in de volgende documenten:

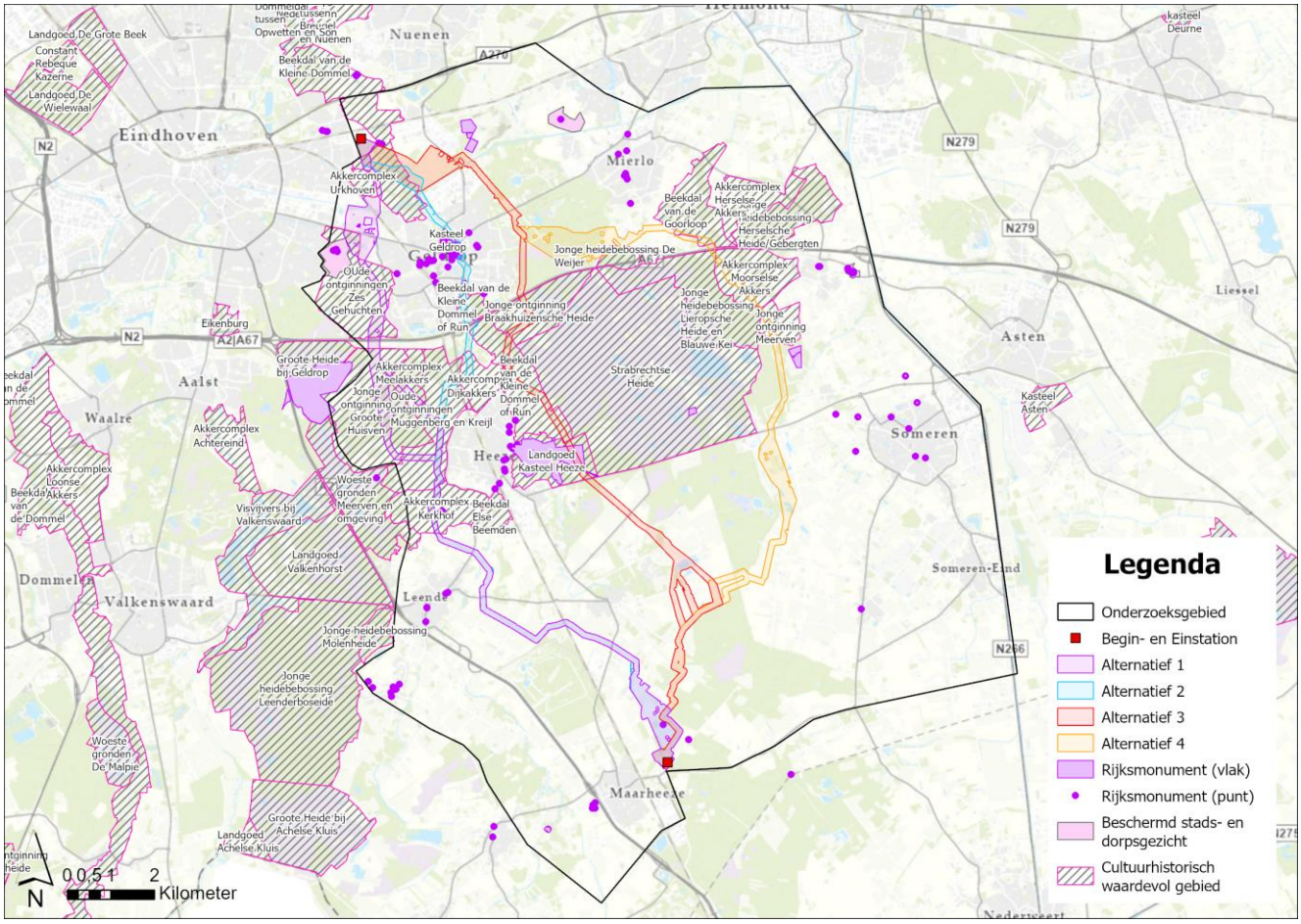
- Omgevingsplannen;
- Gemeentelijke beleidskaarten

Cultuurhistorie

Naast de cultuurhistorische landschappen (zie volgende paragraaf), zijn er ook verschillende Rijksmonumenten en beschermde dorps- en stadsgezichten aanwezig binnen het plangebied. Het centrum van Heeze is een oude dorpskern met een driehoekig plein en lintbebouwing. De structuur dateert grotendeels uit de Late Middeleeuwen (1250 – 1500) toen de oudtijds verspreide bewoning zich verplaatste naar de randen van de akkercomplexen en oude alleen gelegen hoeven of ‘einzelhöfe’ werden opgesplitst en uitgroeiden tot buurtschappen. In Geldrop is een vergelijkbare oude dorpskern te vinden. Op de kaart van figuur 2-12 is ook te zien dat hier veel Rijksmonumenten aanwezig zijn. Ook Maarheeze heeft een oude dorpskern. Dit is een oude dorpskern met een driehoekig plein. Mogelijk dateert de structuur in eerste aanleg al uit de Hoge Middeleeuwen (1000 – 1250).



Figuur 2-13: Cultuurhistorische dubbelbestemmingen

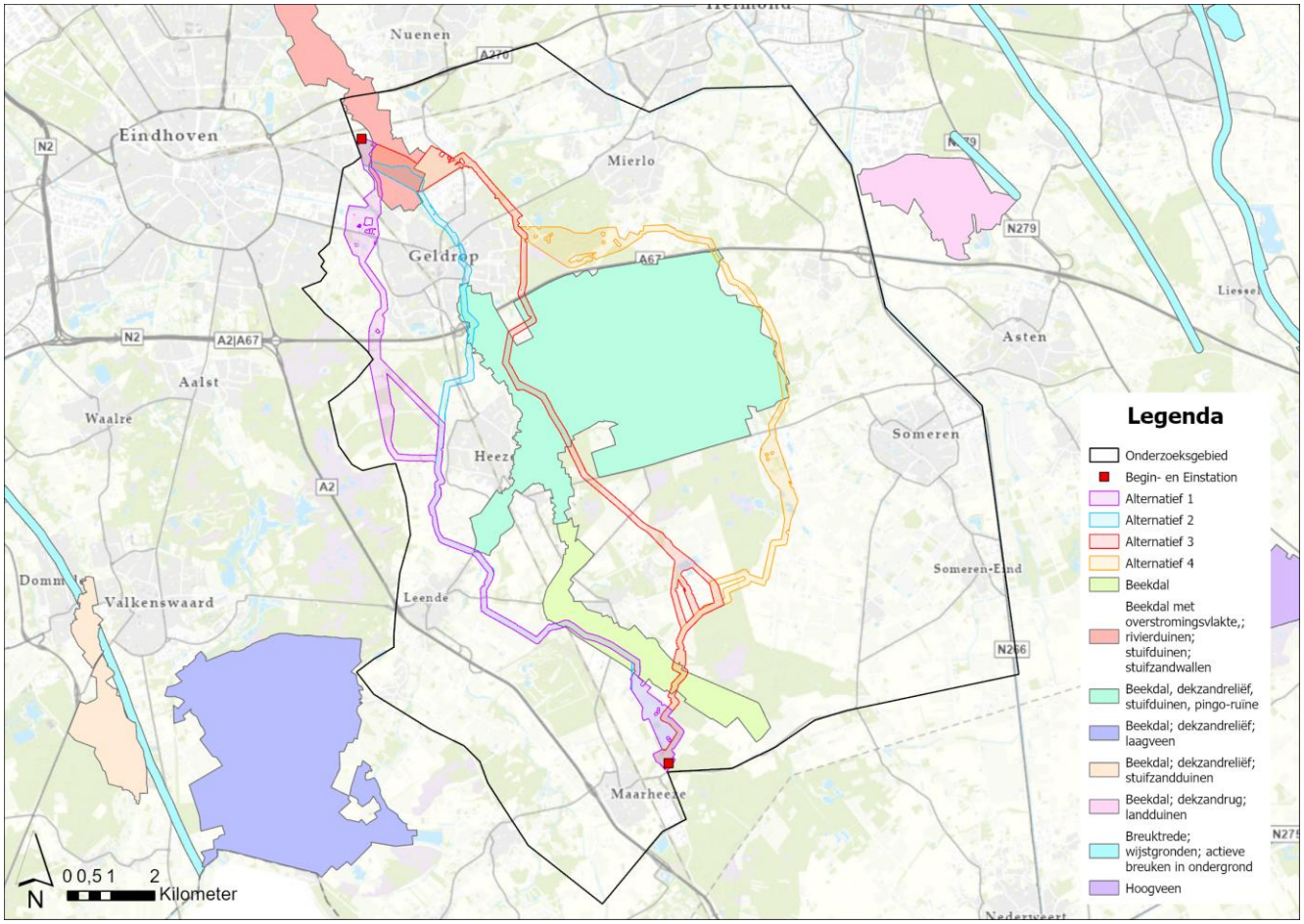


Figuur 2-14: Cultuurhistorische kaart

Aardkundige en landschappelijke waarden

Het projectgebied wordt gekenmerkt door verschillende aardkundige- en landschappelijke waarden. Ten noorden van Maarheeze ligt het beekdal Sterkselsche Aa. Dit is een beekdalgebied met een klein deel van het aangrenzend dekzandlandschap met enkele dekzandruggen; slechts kleine delen van de beek zijn nog vrij meanderend. Het wordt gekenmerkt doordat het een typisch Noord-Brabants beekdal is met grotendeels rechtgetrokken beekloop en erg geleidelijke en meestal onduidelijk zichtbare beekdalglooiingen op de overgang naar het omliggende dekzandlandschap. Ten noorden daarvan liggen een beekdal, dekzandreliëf, stuifduinen, pingo-ruïne, de Strabrechtse heide en Kleine Dommel. Dit is een uitgestrekt heidegebied met diverse aardkundige fenomenen, in samenhang met cultuurhistorische waarden. Dit is een typisch heide- en beekdallandschap, met diverse ventypes, afhankelijk van bodem en ondergrond, en met verschillende hydrologische en hydro-ecologische condities. Van grote aardwetenschappelijke waarde is zeker het Rondvenneke (kleine Laatglaciale pingo-ruïne). Ten oosten van Eindhoven liggen de Dommel, Vresselsche Bosch, Breugelse Beemden en Nuenens Broek. Dit is een voorbeeld van een klein rivierdal in dekzand-landschap, met een verscheidenheid aan fluviatiele landvormen en bijhorende aardkundige (en cultuurhistorische) landschapselementen in de directe omgeving. Dit rivierdal toont. Naast actieve rivierdynamiek in wisselwerking met het omliggende dekzand- en stuifduinlandschap (afgesneden

meanders, stootoevers, oeverwallen, actieve overstromingsvlakte), ook de interactie met de menselijke invloed.



Figuur 2-15: Aardkundige waarden

2.4.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

De provincie wil de omgevingskwaliteit van Brabant bevorderen, in combinatie met een veilige en gezonde leefomgeving. Bij omgevingskwaliteit gaat het om de kwaliteit van een plek of gebied, die bepaald wordt door een goed samenspel van herkomstwaarde, belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde. De karakteristiek van een plek of gebied bestaat uit herkomst- en belevingswaarden. Onderling zijn deze nauw verbonden en geworteld in een lang historisch ontwikkelingsproces. Herkomstwaarde gaat onder andere over verbondenheid, eigenheid en herkenbaarheid, cultuurhistorische verscheidenheid, cultuurhistorische waarden en de leesbaarheid van de omgeving in tijd en ruimte. Voorbeelden van belevingswaarde zijn uitstraling en aantrekkelijkheid, de schoonheid van de omgeving en een omgeving met contrasten, diversiteit, rust en ruimte.

De gebruiks- en toekomstwaarden van een plek of gebied zijn vooral verbonden met de maatschappelijke en ruimtelijke dynamiek. Actuele maatschappelijke opgaven en vraagstukken zijn veelal in grote mate bepalend voor de toekomstige kwaliteit van de leefomgeving. Gebruikswaarde heeft onder andere betrekking op een

goede bereikbaarheid en functionaliteit van locaties, effectiviteit en productiviteit, externe veiligheid, een schoon milieu en een goede waterhuishouding. Bij toekomstwaarde gaat het bijvoorbeeld om stabiliteit en flexibiliteit, duurzaamheid, draagvlak voor een betekenisvolle toekomst, erfgoed, rekening houden met ecologische voorraden en duurzame ecosystemen. In de effectbeoordeling van de alternatieven worden de thema's die van belang zijn voor de omgevingskwaliteit thematisch onderzocht.

Landschap – gebiedsniveau

Effectbeschrijving

Tracéalternatieven paars en blauw doorkruisen voor een deel het beekdal Sterkselsche Aa. De goed gebleven kleinschalige graslandpercelen, perceelrandbegroeiing en bossen kunnen bij een open ontgraving tijdelijke effecten ondervinden. Ook hebben beide tracés een kleine overlapping met het meest zuidelijke punt van de Stabrechtse Heide. Op deze heide bevinden verschillende hydrologische en hydro-ecologische condities. Bij een boring kunnen hierop effecten ontstaan door wijzigingen in de grondwaterstanden. Deze effecten zullen tijdelijk van aard zijn tijdens de aanlegfase. Voor het paarse alternatief geldt dat de overlapping slechts enkele meters is. De effecten hierop zijn daarom verwaarloosbaar. Het blauwe tracé heeft in het oostelijke gedeelte van de heide nog meer overlap. Het rode alternatief heeft de grootste doorsnijding van beide landschappen. Alternatief geel gaat langs de rand van de Stabrechtse Heide. Hier is nog echter nog wel overlap. Ook hebben alle alternatieven doorsnijding met de Dommel, Vresselsche Bosch, Breugelse Beemden en Nuenens Broek. Er zijn nergens ter plaatse van de waardevolle landschappen boringen voorzien.

Effectbeoordeling

Alle alternatieven hebben doorsnijding met landschappelijk waardevolle gebieden. Zowel met een open ontgraving als een boring zullen er slechts tijdelijke effecten optreden. Omwille hiervan worden alle alternatieven beperkt negatief beoordeeld. Hierbij is duidelijk te zien dat alternatief 3 (rood) door de meeste zones met aardkundige waarden loopt. Dit wordt gevolgd door alternatief 2 (blauw). Alternatieven 1 en 4 (paars en geel) komen relatief overeen wanneer er wordt gekeken naar de lengte van de alternatieven.

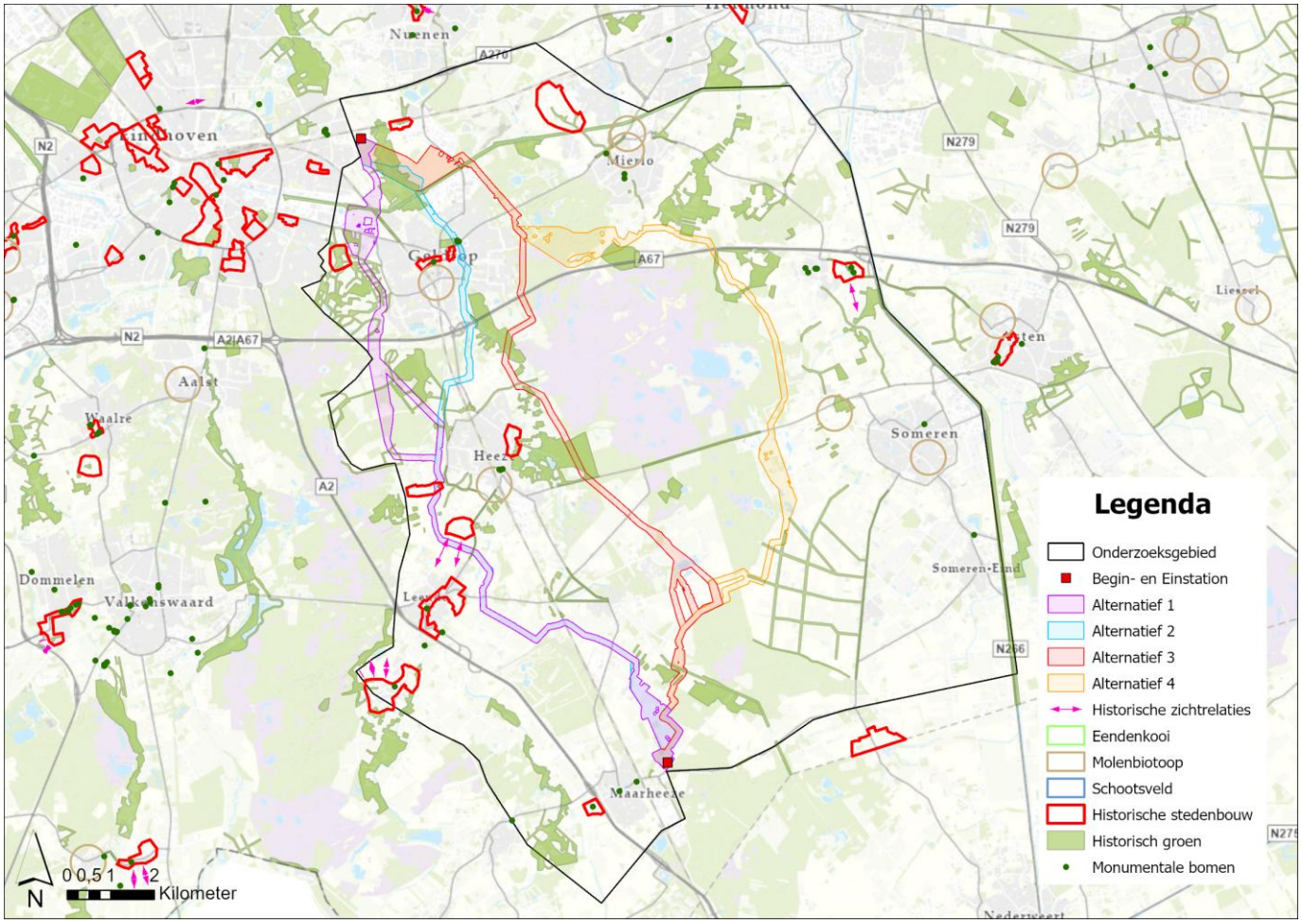
Tabel 4.10 | Effectbeoordeling landschap – gebiedsniveau

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Landschap – gebiedsniveau	-	-	-	-

Landschap – objectniveau

Effectbeschrijving

De tracéalternatieven doorkruisen verschillende landschappelijke waarden. Er is voor dit thema gekeken naar historische zichtlijnen, historische zichtrelaties (eendenkooien, molenbiotopen of schootsvelden), historische stedenbouw en historisch groen. Al deze landschappelijke waarden hebben vanuit de historie invloed gehad op het vormen van het landschap en deze invloeden zijn nog steeds zichtbaar.



Figuur 2-16: Landschappelijke waarden

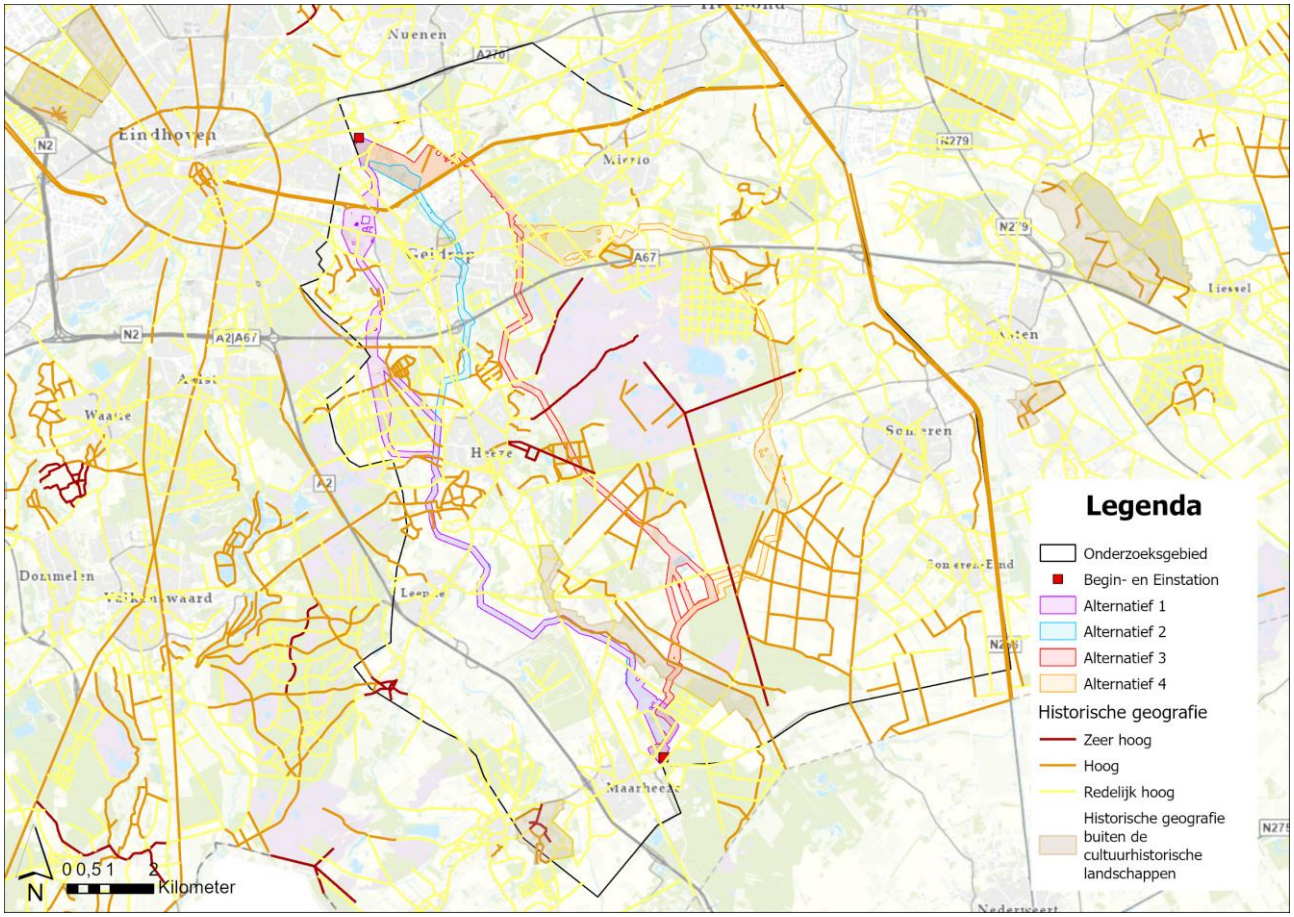
Alternatief paars doorkruist op twee locaties de historische zichtlijnen. De zichtlijnen tussen het buurtschap Ven en Leende zijn open en bepalen het landschap in het gebied. In principe worden deze zichtlijnen niet aangetast, omdat het een ondergrondse kabelverbinding betreft. Daarnaast zorgt alternatief paars ook voor een verstoring van historische stedenbouw rondom Heezerbosch. Dit is een buurtschap met lintbebouwing, waarvan de structuur grotendeels uit de middeleeuwen (1250 – 1500) dateert. De bebouwing met langgevelboerderijen dateert met name uit 1850 – 1950. De buurtschap kent een samenhang met de akkercomplexen rondom Buurtschap Kerkhoef en met het gebied van kleinschalige ontginningen ten westen van Heeze. Het gebied heeft een hoge waarde in het landschap. De variant verstoort geen historische zichtrelaties. Wel doorkruist de variant ook nog historisch groen; bij het kanaal, ten westen van Geldrop (bos, houtwallen en lanen in een kleinschalig oud cultuurlandschap), bij de splitsing bij Heeze (bos, houtwallen en lanen, plaatselijk met hakhout, in een kleinschalig oud cultuurlandschap) en bij het oostelijke deel van de splitsing (laanbeplantingen) en de laanbeplanting bij de Leenderweg.

De blauwe variant heeft ook geen verstoring van de historische zichtrelaties. Wel verstoort deze variant

dezelfde historische zichtlijnen en stedenbouw als de paarse variant. Ook komt deze variant erg dicht bij de historische stedenbouw in Geldrop. De variant komt ook in aanmerking met twee monumentale bomen, in het beekdal bij Geldrop.

Daarnaast verstoort deze variant ook nog historisch groen; helemaal in het Noorden nabij het station (bos, houtwallen en overige beplanting in een beekdal), bij het kanaal, in het centrum van Geldrop (bos en park/tuin in een landgoed), ten noorden van Heeze (bos, houtwallen en lanen, plaatselijk met hakhout, in een kleinschalig oud cultuurlandschap) en de laanbeplanting bij de Leenderweg.

Zowel de rode als de gele variant doorkruisen geen historische zichtlijnen of zichtrelaties en geen historische stedenbouw. Wel doorkruisen ze historisch groen. De rode variant doorkruist; bij station Eindhoven Oost (Bos, houtwallen en overige beplanting in een beekdal), beplanting rondom het Eindhovensch Kanaal, ten zuiden van Geldrop (bos, houtwallen en lanen plaatselijk met hakhout in een beekdal), laanbeplanting op de Mierlose dijk, ten westen van Heeze (bos, park/tuin en lanen van Kasteel Heeze en tot slot ten noordoosten van station Maarheeze: beplanting bij het Sterksels Kanaal en bos en houtwallen van Sterkselsche Aa. De gele variant doorkruist bij station Eindhoven Oost (bos, houtwallen en overige beplanting in een beekdal), beplanting rondom het Eindhovensch Kanaal, ten zuiden van Mierlo (bos en lanen in een jonge ontginning en bos en houtwallen met restanten van hakhout), rondom Moorsel (bos en houtwallen met hakhout aan de randen van oude akkercomplexen en stuifzand), ten zuiden van Someren (laanbeplanting) en tot slot ten noordoosten van station Maarheeze Beplanting bij het Sterksels Kanaal en Bos en houtwallen van Sterkselsche Aa.



Figuur 2-17: Historische waarde kaart

Daarnaast is er nog gekeken naar de historische geografie in het gebied. Zoals te zien op Figuur 2-1717, doorkruisen alle varianten oude geografische paden, routes of andere belangrijke historisch geografische waarden. Binnen tracé paars ligt 3850 strekkende meter aan hoge waarde en 6740 strekkende meter aan redelijk hoge waarde. Tracé blauw overlapt met 2815 strekkende meter hoge waarde en 4303 strekkende meters aan redelijk hoge waarde. Tracé rood overlapt met 357 strekkende meter zeer hoge waarde, 4375 strekkende meter hoge waarde en 3810 strekkende meter redelijk hoge waarde. Tracé geel overlapt met 284 meter zeer hoge waarde, 6157 meter hoge waarde en 4440 meter redelijk hoge waarde.

Effectbeoordeling

Alle tracés hebben effect op de verschillende landschapselementen. Voor alternatieven paars en blauw is er verstoring van zowel historische stedenbouw en historisch groen. Voor alternatieven rood en geel is er alleen verstoring van historisch groen. Door de verstoring van historisch groen door middel van een open ontgraving of uittredepunt van een boring ontstaan er permanente negatieve effecten op landschappelijke elementen, waardoor de beoordeling uitkomt op - -. In de meeste gevallen zal de schade door het doorkruisen van de landschappelijke objecten door middel van een boring worden beperkt of zelfs helemaal worden vermeden. Dit zal in een verder onderzoek moeten worden uitgewerkt.

Tabel 4.11 | Effectbeoordeling landschap – objectniveau

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Landschap – objectniveau	- -	- -	- -	- -

Cultuurhistorie

Effectbeschrijving historische stedenbouw

In en rond Geldrop, Heeze, Eindhoven en Maarheeze zijn verschillende cultuurhistorische waarden aanwezig. In het gebied liggen verschillende rijksmonumenten, zowel objecten als grotere gebieden waaronder het Landgoed van Kasteel Heeze en Kasteel Geldrop.

In de directe nabijheid van het tracé van alternatief paars ligt één rijksmonument (een grensafbakening). Voor alternatief blauw geldt dat het tracé verschillende rijksmonumenten doorkruist. Dit geldt voor drie monumenten in Geldrop: een kantoorgebouw uit 1923 met kenmerken van het Neoclassicisme en Neobarok, een Engelse landschapstuin en een fabrieksgebouw van de voormalige wollenstoffenfabriek. Bovendien doorkruist het tracé een rijksmonument ten noorden van Maarheeze (een grensafbakening). Het tracé doorkruist daarnaast het grotere landgoed van Kasteel Geldrop.

In tracéalternatieven rood en geel grenzen aan twee rijksmonumenten dicht bij Eindhoven.
'Huis te Coll', een herenhuis uit 1787 blijkens jaarankers en Collse waterradmolen. De afstand van de tracéalternatieven is naar verwachting groot genoeg om geen tijdelijk of permanente effecten te verwachten. Tracéalternatief rood doorkruist het landgoed van Kasteel Heeze.

Tracéalternatief geel kruist geen rijksmonumenten.

Effectbeschrijving historische geografie

In het plangebied zijn verschillende cultuurhistorisch waardevolle gebieden aanwezig die de historische geografie kenmerken. In het gebied zijn bijvoorbeeld verschillende jonge- en oude ontginningen, heide(bebossing), akkercomplexen en landgoederen aanwezig. Bovendien liggen er verschillende cultuur-historische lijnen met een zeer hoge waarde waaronder de hoofdwegen en gracht van Kasteel Heeze, Grenslijnen Hoenderboom en Zandpad Strabrechtse Dijk. Daarnaast bevinden zich ook verschillende lijnen met een hoge en redelijk hoge waarde.

Tracéalternatief paars doorkruist de volgende waardevolle cultuurhistorische gebieden: akkercomplex Urkhoven, Oude ontginningen Zes Gehuchten, Akkercomplex Meelakkers, Jonge ontginningen Groote Huisven, Oude ontginningen Muggenberg en Kreijl en Akkercomplex Kerkhof. Daarnaast snijdt het tracé door verschillende cultuurhistorische lijnen met hoge of redelijk hoge waarden. Er worden door dit tracé geen lijnen met zeer hoge waarde geraakt.

Tracéalternatief blauw doorkruist de volgende cultuurhistorisch waardevolle gebieden: Akkercomplex Urkhoven, Kasteel Geldrop, Beekdal van de Kleine Dommel of Run, Akkercomplex Dijkakkers, Oude ontginningen Muggenberg en Kreijl en Akkercomplex Kerkhof. Daarnaast snijdt het tracé door verschillende

cultuurhistorische lijnen met hoge of redelijk hoge waarden. Er worden door dit tracé geen lijnen met zeer hoge waarde geraakt.

Tracéalternatief rood doorkruist de volgende cultuurhistorisch waardevolle gebieden: Akkercomplex Urkhoven, Jonge ontginningen Braakhuizensche Heide, Beekdal van de Kleine Dommel of Run en Landgoed Kasteel Heeze. Bovendien kruist het tracé twee historische lijnen met zeer hoge waarden. Zandpad Strabrechtse Dijk dat een oude landroute was die in elk geval teruggaat tot de Late Middeleeuwen (1250 – 1500). En de hoofdwegen en gracht van Kasteel Heeze. Het kasteel dateert uit de periode 1662 – 1665.

Tracéalternatief geel doorkruist de volgende cultuurhistorisch waardevolle gebieden: Akkercomplex Urkhoven, Jonge heidebebossing De Weijer, Beekdal van de Goorloop, Akkercomplex Moorselse Akkers, Jonge ontginning Meerven en mogelijk Jonge heidebebossing Lieropsche Heide en Blauwe Kei. Net ten noordoosten van Maarheeze kruist het tracé een historische lijn met zeer hoge waarde. Het betreft de grenslijnen van Hoenderboom. Grenslijnen in voormalige woeste gronden, bestaande uit wegen, greppels en wallen.

Effectbeoordeling historische stedenbouw
Alle tracéalternatieven lopen langs of doorkruisen een rijksmonument. Voor alternatief geel geldt dat tijdelijke of permanente effecten op historische (steden)bouw op voorhand zijn uit te sluiten (effectbeoordeling 0). De overige tracés doorkruisen één of meerdere rijksmonumenten. Voor tracéalternatieven paars, blauw en rood zijn tijdelijk of permanente effecten op historische (steden)bouw op voorhand niet uit te sluiten (effect-beoordeling 0/-)

Effectbeoordeling historische geografie
De ondergrondse inpassing van de kabel zorgt ervoor dat de belangrijkste cultuurhistorische lijnen in het landschap mogelijk tijdelijk of permanent kunnen worden aangetast door het voornemen. De belangrijkste infrastructuur die aangeduid is als cultuurhistorisch waardevol, wordt echter vooralsnog middels een HDD gekruist. De tracéalternatieven zijn hierin niet onderscheidend en worden daarom neutraal beoordeeld (effectbeoordeling: 0).

Tabel 4.12 | Cultuurhistorie

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Historische (steden)bouw	-	-	-	0
Historische geografie	0	0	0	0

Aantasting van bekende archeologische waarden

Effectbeschrijving

2.4.4.1 Alternatief paars

Dit alternatief loopt door verschillende zones met archeologische verwachtingswaarden op de gemeentelijke beleidskaarten. In totaal loopt 15 hectare van dit alternatief door een zone met een zeer hoge archeologische verwachting. Daarnaast loopt nog eens 150 hectare van dit alternatief door een zone met een hoge archeologische verwachting.
Het tracé raakt daarnaast drie AMK-terreinen. Het betreft AMK-terrein 2286, een terrein met sporen van begraving en/of bewoning uit de Bronstijd/ IJzertijd alsook sporen van begraving (grafveld) uit de Romeinse tijd. Tevens is er sprake van sporen van landbouw uit de Late Middeleeuwen, een essencomplex. Het terrein omvat geprononceerde essen, een systeem van wallen en herkenbare bewoningslocaties waar de laatste boerderijen hebben gestaan en een ven.
Daarnaast raakt het AMK-terreinen 2290 en 15291 verder richting het zuiden. Monument 2290 betreft een terrein met sporen van bewoning uit de Middeleeuwen. Het terrein omsluit monument nr. 574; resten van een kerk en begravingen. Volgens een brief uit 1981 zijn op het terrein Merovingische scherven gevonden. In het aangrenzende terrein werden bij de aanleg van een fietspad Vroeg Middeleeuwse sporen aangetroffen.
Monument 15291 is een terrein met sporen van bewoning uit de Middeleeuwen. Bij de aanleg van een fietspad werden onder de es onder meer Middeleeuwse paalkuilen aangetroffen. Het betreft een voormalig terrein van Archeologische Betekenis dat in het kader van het project IWAT (een nadere waardering van terreinen van Archeologische Betekenis in provincie Noord-Brabant, uitgevoerd in 2003 – begin 2004) niet kon worden verkend. De beschikbare Archis-gegevens gaven aanleiding tot de opwaardering van het terrein tot de huidige status (AW), mede omdat er sprake is van een esdek.

2.4.4.2 Alternatief blauw

Alternatief blauw loopt door verschillende zones met archeologische verwachtingswaarden op de gemeentelijke beleidskaarten, variërend van lage tot hoge verwachtingen. Het tracé loopt door de gemeenten Eindhoven, Nuenen, ‘Gerwen en Nederwetten’, Geldrop-Mierlo, Heeze-Leende en Cranendonck. Verschillende zones binnen het tracé hebben lage, middelhoge en hoge archeologische verwachtingen. In totaal loopt circa 16 hectare door een zone met een zeer hoge archeologische verwachting. Daarnaast loopt nog eens 134 hectare door een zone met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Het tracé raakt tevens drie AMK-terreinen. Het betreft de onder hierboven beschreven AMK-terreinen 2290 en 15291. Het derde AMK-terrein betreft AMK-terrein 16811. Dit omvat de oude dorpskern van Geldrop. De begrenzing is aangegeven aan de hand van 16^{e} en 20^{e} -eeuwse kaarten. Dit AMK-terrein heeft een hoge archeologische waarde.

2.4.4.3 Alternatief rood

Alternatief rood loopt door verschillende zones met archeologische verwachtingswaarden op de gemeentelijke beleidskaarten, variërend van lage tot hoge verwachtingen. Het alternatief loopt door de gemeenten Eindhoven, Nuenen, Geldrop-Mierlo, Heeze-Leende en Cranendonck.
Het tracé loopt met 3.7 hectare door een zone met een zeer hoge archeologische verwachtingswaarde. Daarnaast loopt nog eens 121 hectare door een zone met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Dit alternatief kruist geen AMK-terreinen.

2.4.4.4 Alternatief geel

Alternatief geel komt aan de noordzijde en zuidzijde van het plangebied vrijwel overeen met alternatief rood. Vanaf de Wegedoorn te Geldrop tot aan het Turfven te Sterksel wijkt het tracé echter af.
Het tracé loopt met 6.7 hectare door een zone met een zeer hoge archeologische verwachting. Nog eens 113 hectare loopt door een zone met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting. Daarnaast kruist het tracé twee AMK-terreinen. AMK-terrein 2911 betreft een terrein met sporen van bewoning uit het Mesolithicum. Mogelijk gaat het hier om een kampement. Verder richting het zuiden kruist het tracé AMK-terrein 5119. Dit betreft een terrein met sporen van begraving (urnenveld) uit de IJzertijd. Het betreft de resten van een urnenveld dat deels is vernield door ontginning. Hier is tevens een Romeinse muntschat gevonden en in de nabije omgeving een Hallstadt-zwaard in een tumulus.

Effectbeoordeling
Binnen alle corridors, behalve van alternatief rood, zijn AMK-terreinen aanwezig. Alternatief 1 kruist drie AMK-terreinen (2286, 2290 en 15291), alternatief 2 kruist tevens drie AMK-terreinen (16811, 2290 en 15291). Alternatief 3 kruist geen enkel AMK-terrein, alternatief 4 kruist er twee (2911 en 5119). Hiermee scoort alternatief 3 (rood) het beste, gevolgd door alternatieven 4, en 1 en 2.

Op basis van bovenstaande resultaten bevinden de meeste archeologische waarden zich in alternatieven 1 en 2. De minste archeologische waarden bevinden zich in alternatief 3, gevolgd door alternatief 4. Binnen alternatief 3 bevinden zich qua oppervlak de minste vierkante meters aan bekende archeologische waarden (AMK-terreinen, etc.), waardoor het archeologisch bodemarchief van de op dit moment bij ons bekende waarden het minst zal worden aangetast. In alternatieven 1 (paars) en 2 (blauw) zijn de meeste bekende archeologische waarden aanwezig. In alternatief 3 zijn de minste archeologische waarden aanwezig. Het alternatief kruist geen AMK-terreinen en kruist de minste gebieden met een zeer hoge archeologische verwachting. Alternatief 4 kruist twee AMK-terreinen en is bijna gelijk aan de ligging binnen een zeer hoge archeologische verwachtingswaarde.

Als we kijken naar de aantal hectares met een zeer hoge archeologische verwachting die doorsneden worden door de alternatieven, dan is tevens alternatief 3 het beste alternatief. Deze kruist gedurende 3,7 hectare zones met een zeer hoge archeologische verwachting, gevolgd door alternatief 4 (6,7 ha), alternatief 1 (15 ha) en alternatief 2 (16 ha).

Binnen alternatief 3 bevinden zich qua oppervlak de minste vierkante meters aan bekende archeologische waarden (AMK-terreinen, etc.). De archeologische waarden die aanwezig zijn in alternatief 3 (rood), kunnen door middel van HDD-techniek of opgravingen te mitigeren zijn. Echter ter plekke van een opgraving zal het Brabantse archeologische bodemarchief vernietigd zijn maar blijven de archeologische waarden ex situ behouden.

Tabel 4.13 | Effectbeoordeling bekende archeologische waarden

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Aantasting en oppervlakte verlies van	- - -	- - -	-	- -

bekende archeologische waarden				

Aantasting en oppervlakteverlies van verwachte archeologische waarden

Effectbeschrijving

Op de archeologische beleidskaarten zijn binnen de tracés meerdere verwachtingen aanwezig. Hoe groter het oppervlak van het tracé een overlap heeft met gebieden van een middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde, des te meer vervolgonderzoek er ten behoeve van het project-MER uitgevoerd dient te worden en des te groter de kans dat het archeologisch bodemarchief ter plekke van werkstroken, werkterreinen en leidingensleuven vernietigd zal worden. Hoe kleiner de overlap met een tracé, des te minder vervolgonderzoeken en de kans op het ontdekken van archeologische sites. Alle tracés lopen in grote mate door delen waar middelhoge of hoge verwachtingen aanwezig zijn. Gebieden waarop ‘geen verwachting/verstoord’ staat aangeven, kunnen ook bepalend zijn voor het vervolgtraject omdat de verstoorde gebieden niet meer onderzocht hoeven te worden, maar niet bepalend zijn in de effect-beoordeling.

Op de archeologische beleidskaarten zijn binnen de tracés meerdere verwachtingen aanwezig. Het verschil tussen middelhoge en hoge verwachting zal niet het verschil maken met betrekking tot vervolgonderzoek en potentiële archeologische vindplaatsen. Alle tracés lopen in grote mate door delen waar middelhoge of hoge verwachtingen aanwezig zijn. Alternatieven 1 en 2 lopen gedurende de meeste hectares door een zone met een middelhoge tot hoge archeologische verwachting (149 en 134 ha). Alternatief 4 loopt het minste door deze zone, gedurende 113 hectare, gevolgd door alternatief 3 die gedurende 120 hectare door deze zone loopt.

Hiermee is alternatief 4 het meest gunstige in het ontwijken van archeologische verwachtingswaarden, gevolgd door alternatieven 3, 2, en 1. Binnen dit tracé bevinden zich qua oppervlak de minste vierkante meters aan verwachte archeologische waarden waardoor het archeologisch bodemarchief, van de op dit moment bij ons bekende waarden, het minst zal worden aangetast.

Effectbeoordeling

Tabel 4.14 | Effectbeoordeling verwachte archeologische waarden

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Aantasting en oppervlakte verlies van verwachte archeologische waarden	- - -	- - -	- -	-

Invloed op aardkundige waarden

Effectbeschrijving

Alle varianten doorkruisen aardkundige waarden. In het noorden van het tracé bij station Eindhoven Oost bevindt zich een aardkundig waardevol gebied in de vorm van rivierduinen, stuifduinen en/of stuifzandwallen. Alle varianten doorkruisen dit waardevol gebied. Daarnaast doorkruisen alle varianten ook nog een beekdal.

Effectbeoordeling

Tabel 4.15 | Effectbeoordeling aardkunde

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Aardkunde	-	-	-	-

Aangezien alle tracéalternatieven een aardkundig waardevol gebied doorsnijden, zijn negatieve effecten op aardkundige waarden niet op voorhand uit te sluiten. De effecten zijn echter naar verwachting van tijdelijke aard. Daarom worden de tracéalternatieven beperkt negatief beoordeeld (effectbeoordeling: -). Ze zijn hierin niet onderscheidend.

2.4.5 Mitigerende maatregelen

In alternatieven geel en rood bevinden zich qua oppervlakte de minste verwachte archeologische waarden. De kans op het ontdekken van archeologische sites is daarmee het kleinst. Indien deze ontdekt worden, kunnen deze door middel van HDD-techniek of opgravingen te mitigeren zijn. Echter ter plekke van een opgraving zal het Brabantse archeologische bodemarchief permanent vernietigd zijn ten faveure van onze elektriciteitsvoorziening maar blijven de archeologische waarden ex situ behouden.

2.5 Veiligheid

Onder het thema veiligheid wordt er getoetst wat de effecten zijn op het gebied van omgevingsveiligheid, ontplofbare oorlogsresten en verkeersveiligheid. Aan de hand van deze thema's volgt er een beoordeling van hoe de verschillende tracéalternatieven scoren op het gebied van veiligheid.

2.5.1 Wet- en regelgeving

Provincies en gemeenten richten zich vooral op veiligheidsaspecten in de ruimtelijke ordening in relatie tot de beheersing van de risico's die samenhangen met het gebruik van gevaarlijke stoffen. Dit betekent bijvoorbeeld dat bij vergunningverlening een bepaalde activiteit een minimale afstand tot woningen moet hebben. Maar het kan ook zijn dat een activiteit op een bepaalde plek niet gewenst is door de ligging van een hogedrukaardgasleiding, een (snel)weg of spoor waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd. Op de Risicokaart (zie risicokaart.nl) zijn allerlei zaken te vinden die een veiligheidsrisico kunnen veroorzaken. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande omgevingsveiligheid.

Tabel 5.1 | Wet- en regelgeving thema veiligheid

Naam	**Omschrijving en relevantie**
Nationaal niveau	
Omgevingswet (OW) (2024)	**Omgevingswet** Met betrekking tot het thema veiligheid regelt de Omgevingswet een veilige leefomgeving en zorgt de wet ervoor om risico's zoveel mogelijk te beperken. Eén van de uitgangspunten van de Omgevingswet is dat overheden bij hun plannen zo vroeg

	mogelijk het aspect veiligheid betrekken. Zo kunnen zij een brand, ramp of crisis voorkomen of de gevolgen ervan beperken. Omgevingsveiligheid krijgt daarom een belangrijke plaats in de omgevingsvisie en het omgevingsplan. **Planspecifiek** Om te komen tot tracéalternatieven, is toetsing op omgevingsveiligheid van de verschillende alternatieven noodzakelijk.
'Besluit activiteiten leefomgeving' (Bal)	**Omschrijving** Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) vervangt de regels die zijn opgenomen in het activiteitenbesluit, besluit omgevingsrecht, besluit omgevingsveiligheid buisleidingen, besluit en regeling risico's zware ongevallen en het vuurwerkbesluit. Het Bal bevat regels voor burgers en bedrijven en regelt voor omgevingsveiligheid: - De aanwijzing van milieubelastende activiteiten waarvoor de algemene rijksregels gelden; - De aanwijzing van vergunningsplichtige activiteiten; - Concrete voorschriften waar de ondernemer aan moet voldoen; - De afstanden voor het plaatsgebonden risico voor activiteiten zonder vergunningsplicht. **Planspecifiek** In de verschillende stappen om te komen tot tracéalternatieven, is rekening gehouden met de ligging van risicovolle inrichtingen. In het MER wordt de nabijheid van dergelijke risicobronnen nader beoordeeld. Hierbij wordt rekening gehouden met het Bal.
'Besluit kwaliteit leefomgeving' (Bkl)	**Omschrijving** In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en regels voor monitoring. Het Bkl geldt voor het Rijk en decentrale overheden. Het Bkl bevat de normstelling voor het Plaatsgebonden Risico (PR) (grenswaarde en standaardwaarde) en wijst aan: - Milieubelastende activiteiten waarvoor vaste PR-contouren en aandachtsgebieden gelden; - Milieubelastende activiteiten waarvoor de PR-contour en aandachtsgebieden berekend moeten worden. Het gaat daarbij om: Brandaandachtsgebieden voor bescherming tegen hittestraling; Explosieaandachtsgebieden voor bescherming tegen drukgolf en warmtestraling; Gifwolkaandachtsgebieden voor bescherming tegen gevaarlijke gassen. Binnen een aandachtsgebied moet het bevoegd gezag rekening houden met het groepsrisico. Het kan nodig zijn om extra bescherming te bieden aan mensen in of op locaties. **Planspecifiek** In de verschillende stappen om te komen tot tracéalternatieven is rekening gehouden met de ligging van risicovolle inrichtingen. In het MER wordt de nabijheid van dergelijke risicobronnen nader beoordeeld. Hierbij wordt rekening gehouden met het Bkl.
'Wet informatie-	**Omschrijving**

uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken' (WIBON) (2018)	De Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (WIBON) richt zich op het reguleren van de uitwisseling van informatie tussen netbeheerders en uitvoerders van graafwerkzaamheden, ook wel grondroerders genoemd, bij graafwerkzaamheden. Graafwerkzaamheden kunnen leiden tot schade aan kabels en leidingen. De wet heeft als doel om deze schade aan ondergrondse én bovengrondse infrastructuur te voorkomen. Hierbij wordt onder andere gedacht aan gas- en elektriciteitsneten, water- en rioolneten en telecomnetwerken. De WIBON bepaalt onder welke voorwaarden grondroerders informatie kunnen opvragen over de aanwezigheid van de net-infrastructuur en verplicht netbeheerders om deze informatie tijdig en correct te verstrekken. **Planspecifiek** Bij het aanleggen van de kabelverbinding dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van andere ondergrondse infrastructuur. Bij de trechtering naar corridors en tracéalternatieven en bij de beoordeling van de tracéalternatieven wordt in het MER-rekening gehouden met de aanwezigheid van bijvoorbeeld gasleidingen.
Provinciaal niveau	
Beleidskader milieu (2022)	**Omschrijving** In het Beleidskader Milieu 2030 is te lezen welke ambities de provincie op het gebied van omgevingsveiligheid heeft. De provincie wil ten minste voldoen aan de wettelijke normen voor omgevingsveiligheid voor activiteiten die vallen onder provinciaal bevoegd gezag. **Planspecifiek** Er worden geen specifieke eisen gesteld aan de aanwezigheid van kabelverbindingen ten opzichte van omgevingsveiligheid.
Stappenplan afweging groepsrisico (2024)	Bij het maken van ruimtelijke plannen is het belangrijk dat het bevoegd gezag rekening houdt met de normen voor het individueel risico en de aandachtsgebieden omgevingsveiligheid rondom bedrijven en transportroutes. Binnen aandachtsgebieden moeten gemeenten afwegen in hoeverre het veilig is voor bewoners en eventueel veiligheidsmaatregelen treffen. Als hulpmiddel heeft de provincie een stappenplan ontwikkeld. Dit stappenplan helpt gemeenten om de juiste afweging te maken bij ontwikkelingen binnen aandachtsgebieden. **Planspecifiek** Er worden geen specifieke eisen gesteld aan de aanwezigheid van kabelverbindingen ten opzichte van omgevingsveiligheid.
Gemeentelijk niveau	
Programma Omgevingsveiligheid gemeente Cranendonck (2024)	**Omschrijving** Het programma gaat in op de risico's voor de leefomgeving die ontstaan als gevolg van transport, opslag of het werken met gevaarlijke stoffen. Het programma koppelt relevante wettelijke kaders en regelgeving aan de specifieke situatie in Cranendonck. **Planspecifiek** Er worden geen specifieke eisen gesteld aan de aanwezigheid van kabelverbindingen

	ten opzichte van omgevingsveiligheid.
Beleidsdocument verantwoording groepsrisico Gemeente Helmond (2015)	**Omschrijving** Het beleidsdocument verantwoording groepsrisico is een verdere uitwerking van de Milieuvisie en vormt het gemeentelijke kader voor omgang met omgevingsveiligheidsvraagstukken binnen de gemeente. **Planspecifiek** Er worden geen specifieke eisen gesteld aan de aanwezigheid van kabelverbindingen ten opzichte van omgevingsveiligheid.

2.5.2 Beoordelingsmethodiek

Het thema veiligheid beschrijft de effecten van de tracéalternatieven op de aspecten omgevingsveiligheid, ontplofbare oorlogsresten en verkeersveiligheid. Tabel 5.2 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 5.2 | Beoordelingskader thema veiligheid

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Omgevingsveiligheid	Invloed op het groepsrisico en plaatsgebonden risico	Ligging risicobronnen binnen richtafstanden assets. Bepaling risicobronnen door bureauonderzoek.
Ontplofbare oorlogsresten	Activiteiten in verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten	N.v.t.
Verkeersveiligheid	Invloed op de verkeersveiligheid	N.v.t.
Waterveiligheid	Invloed op waterkeringen en risico op overstroming en extreme neerslag	N.v.t.

Onderstaande paragrafen beschrijven per aspect de onderzoeksaanpak voor het thema veiligheid. Dit betreft een beschrijving van de te onderzoeken effecten, de manier van beoordelen (beoordelingsschaal) en de methodes en middelen die worden ingezet om de beoordeling te verrichten.

Omgevingsveiligheid

Omgevingsveiligheid gaat over de risico's voor mens en milieu bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen. Het Nederlandse omgevingsveiligheidsbeleid maakt onderscheid tussen risico-ontvangers en risicobronnen. Risico-ontvangers zijn (beperkt) kwetsbare objecten, zoals woningen, scholen en grote kantoorpanden. Risicobronnen kunnen omgevingsveiligheidsrisico's veroorzaken. Dit gaat om transport-routes, buisleidingen, inrichtingen, windturbines, en luchthavens.

Voor een ondergrondse kabelverbinding geldt dat deze niet binnen de grens van een **Seveso-inrichting** wordt gerealiseerd. Seveso-inrichtingen zijn bedrijven waar gevaarlijke stoffen aanwezig zijn boven wettelijk vastgestelde drempelwaarden, waardoor sprake kan zijn van zware ongevallen met effecten voor de omgeving. TenneT wil de leveringszekerheid van elektriciteit waarborgen en veiligheidsrisico's zoveel mogelijk uitsluiten. Daarom wordt bij de tracering van de kabelverbinding ook rekening gehouden met andere relevante risicobronnen, zoals overige risicovolle milieubelastende activiteiten, transportroutes voor gevaarlijke stoffen, buisleidingen voor gevaarlijke stoffen en windturbines. Deze objecten kunnen een risico vormen voor de veilige aanleg, instandhouding en bedrijfsvoering van de kabelverbinding.

Voor zover redelijkerwijs mogelijk, realiseert TenneT geen assets in de directe nabijheid van risicobronnen. Voor alle risicobronnen geldt dat TenneT geen veiligheidsrisico accepteert dat groter is dan een plaatsgebonden risico van 10-6 (PR 10-6). De reden hiervoor is dat het bezwijken van hoogspanningsinfrastructuur (station of kabels) tot grote maatschappelijke ontwrichting kan leiden.

Voor de beoordeling van het criterium omgevingsveiligheid zijn vier bronnen de basis:

- Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), waarin de normen voor omgevingsveiligheid zijn opgenomen;
- De Regeling basisnet, waarin de transportroutes voor gevaarlijke stoffen over weg, spoor en water zijn vastgelegd;
- Het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV), waarin relevante risicobronnen zijn opgenomen;
- Het Handboek risicozonering windturbines, dat een methodiek biedt voor het bepalen van de veiligheidszones rond windturbines. Deze veiligheidszones kunnen vervolgens worden getoetst aan de normen voor omgevingsveiligheid uit het Bkl.

In de NEN 3654 is opgenomen welke afstanden moeten worden aangehouden tot gas- en buisleidingen en in welke situaties deze van toepassing zijn. Wanneer deze afstanden worden aangehouden, wordt de noodzaak tot het treffen van aanvullende maatregelen geminimaliseerd en kan een ongestoorde ligging van de betrokken infrastructuur beter worden geborgd. Bij een ligging op meer dan 1 km afstand van een buisleiding is in beginsel geen sprake van beïnvloeding. Omdat in delen van het studiegebied meerdere buisleidingen voorkomen, is het echter niet altijd mogelijk een dergelijke afstand aan te houden. In die gevallen vindt een project specifieke afweging plaats, waarbij rekening wordt gehouden met de duur van de parallelloop, de onderlinge afstand en de mogelijkheden om risico's en beperkingen te voorkomen.

Onder de Omgevingswet zijn voor risicobronnen regels opgenomen in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Daarbij wordt onder meer gewerkt met plaatsgebonden risico's, aandachtsgebieden en belemmeringengebieden. Voor buisleidingen geldt daarnaast een belemmeringengebied dat bedoeld is om een veilige werking, instandhouding en het beheer van de leiding te waarborgen. Ook kunnen aandachtsgebieden van toepassing zijn in verband met de gevolgen van een mogelijk incident.

TenneT streeft er vanuit haar beleid naar risicobronnen zoveel mogelijk te vermijden, zoals Seveso-inrichtingen, overige risicovolle activiteiten, transportroutes voor gevaarlijke stoffen, windturbines en buisleidingen voor gevaarlijke stoffen. De tracéalternatieven worden daarom beoordeeld op de mate waarin zij in de nabijheid van dergelijke risicobronnen, aandachtsgebieden en belemmeringengebieden liggen en op de mogelijke gevolgen daarvan voor de veilige aanleg, instandhouding en bedrijfsvoering van de kabelverbinding.

Beoordelingsmethode

Tabel 5.3 geeft de beoordelingsschaal voor het aspect omgevingsveiligheid aanlegfase weer en tabel 5.4 geeft de beoordelingsschaal voor het aspect omgevingsveiligheid gebruiksfase weer. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing.

Een sterk negatief (- - -) effect is voor dit criterium niet van toepassing, omdat de kabel niet wordt aangemerkt als een kwetsbaar object en omdat de kabel zelf ook niet wordt beschouwd als een risicobron. Een negatieve (- -) beoordeling wordt toegekend wanneer sprake is van een zeer complexe situatie, in relatie tot de aanwezigheid van meerdere routes waarover gevaarlijke stoffen worden vervoerd, zoals aardgasleidingen. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 5.3 | Beoordelingsschaal omgevingsveiligheid aanlegfase

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is geen sprake van omgevingsveiligheidsrisico's voor de kabel
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is sprake van geringe omgevingsveiligheidsrisico's voor de kabel
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is sprake van aanzienlijke omgevingsveiligheidsrisico's voor de kabel
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.

Tabel 5.4 | Beoordelingsschaal omgevingsveiligheid gebruiksfase

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is geen sprake van omgevingsveiligheidsrisico's voor de kabel
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is sprake van geringe omgevingsveiligheidsrisico's voor de kabel
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is sprake van aanzienlijke omgevingsveiligheidsrisico's voor de kabel
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.

Ontplofbare oorlogsresten

Als gevolg van oorlogshandelingen uit de Tweede Wereldoorlog kunnen op bepaalde locaties in het plangebied ontplofbare oorlogsresten (OO) of delen daarvan in de bodem voorkomen. Gezien de geplande

werkzaamheden, gelden risico's voor het project uitsluitend voor de werkzaamheden waarbij de grond geroerd gaat worden. Dit is alleen het geval in de aanlegfase. In het plan-MER worden nog geen onderzoeken gedaan naar eventuele verdachte gebieden voor ontplofbare oorlogsresten. In het project-MER is een voorkeurstracé bekend. Dat betekent dat in het project-MER een concreet gebied in beeld is die onderzocht gaat worden op ontplofbare oorlogsresten.

Verkeersveiligheid

Het aspect verkeersveiligheid kijkt naar de ligging van de tracés ten opzichte van uitvalswegen. Naast transportroutes voor gevaarlijke stoffen, zijn dit belangrijke verkeersaders om een stad of centrum te verlaten. Door de ondergrondse ligging van de tracés treden effecten alleen op tijdens de aanlegfase. Bij kruising met uitvalswegen worden over het algemeen HDD-boringen toegepast.

Effecten op verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase treden op als gevolg van de werkzaamheden en het bijkomende werkverkeer. Vrachtwagens worden ingezet om materialen te leveren en tijdelijke wegen moeten worden aangelegd om het werkterrein bereikbaar te maken.

In het plan-MER zijn het voorkeurstracé en bijbehorende aanlegtechnieken nog onbekend. De routes van de tracés, de werkroutes en de aanlegtechnieken bepalen het benodigde wegverkeer. De effecten van het nodige wegverkeer kunnen daarom in deze fase nog niet worden onderzocht. De verkeersveiligheid wordt wel meegenomen in het project-MER wanneer het voorkeurstracé vastgesteld is.

Waterveiligheid

Waterveiligheid betreft de risico's op maatschappelijke ontwrichting als gevolg van overstromingen en extreme neerslag. Het plangebied ligt ten zuidoosten van Eindhoven in een gebied zonder primaire waterkeringen en niet in een overstromingsgevoelig gebied. Daar waar het tracé eventuele waterkeringen kruist, wordt voldaan aan de eisen uit NEN 3651 om de waterveiligheid te waarborgen. De aanleg van een ondergronds kabeltracé heeft geen invloed op de afvoer van hemelwater en vergroot het risico op wateroverlast door extreme neerslag niet. Waterveiligheid wordt daarom niet verder beoordeeld.

2.5.3 Huidige situatie

Er liggen meerdere risicovolle inrichtingen of transportroutes, zoals buisleidingen in en rond de alternatieven. Het gaat om opslagtanks voor ontplofbare stoffen of voor vloeistoffen om afvalverwerkingsinstallaties en buisleidingen. Sommige buisleidingen kennen een PR10-6 risicocontour. Hieronder zijn de verschillende omgevingsveiligheidsaspecten die de verschillende tracéalternatieven doorkruisen beschreven.

2.5.3.1 Alternatief paars

Rond alternatief paars liggen de volgende buisleidingen/omgevingsveiligheidsrisico's:

- 3 PR 10-6 contouren;
    - Rijksweg A67;
    - 2x Spoorlijn Eindhoven-Weert;
- 9 locaties omgevingsveiligheidsrisico's:
    - 7 opslagtanks;

- 2 tanken brandstoffen – waarvan 1x DAF-terrein;
- 3 buisleidingen:
  - 2x aardgasleiding Z-514-01;
  - Aardgasleiding Z-514-06;
- 3 hoofdstructuur vervoer.
  - Rijksweg A67;
  - 2x Spoorlijn Eindhoven-Weert.

2.5.3.2 Alternatief blauw

Rond alternatief blauw liggen de volgende buisleidingen/omgevingsveiligheidsrisico's:

- 3 PR 10-6 contouren;
  - Rijksweg A67;
  - 2x Spoorlijn Eindhoven-Weert;
- 6 locaties omgevingsveiligheidsrisico's:
  - 6 opslagtanks;
- 2 buisleidingen;
  - Aardgasleiding Z-514-01;
  - Aardgasleiding Z-514-06;
- 3 hoofdstructuur vervoer.
  - Rijksweg A67;
  - 2x Spoorlijn Eindhoven-Weert.

2.5.3.3 Alternatief rood

Rond alternatief rood liggen de volgende buisleidingen/omgevingsveiligheidsrisico's:

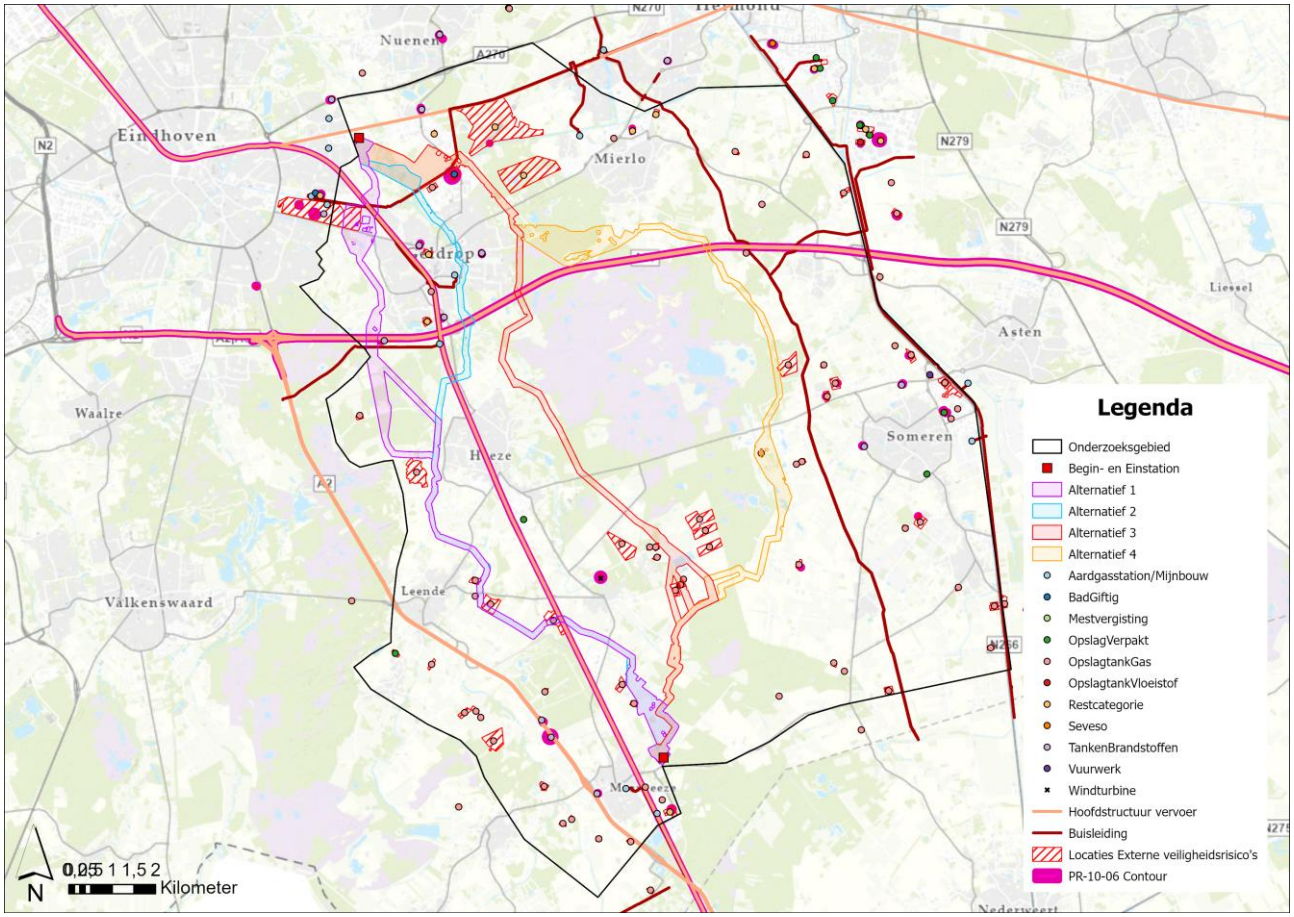
- 2 PR 10-6 contour;
  - Rijksweg A67;
  - Renewi;
- 3 locaties omgevingsveiligheidsrisico's:
  - 3 opslagtanks;
- 2 buisleidingen;
  - Aardgasleiding Z-514-01;
  - Aardgasleiding Z-514-06;
- 1 hoofdstructuur vervoer.
  - Rijksweg A67.

2.5.3.4 Alternatief geel

Rond alternatief geel liggen de volgende buisleidingen/omgevingsveiligheidsrisico's:

- 2 PR 10-6 contouren;
  - Rijksweg A67;
  - Renewi;
- 2 locaties omgevingsveiligheidsrisico's:
  - 2 opslagtanks;

- 2 buisleidingen
  - Aardgasleiding Z-514-01;
  - Aardgasleiding Z-514-06 1
- Hoofdstructuur vervoer.
  - Rijksweg A67.



Figuur 2-18: Visualisatie omgevingsveiligheid rond de tracéalternatieven

2.5.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

2.5.4.1 Omgevingsveiligheid

Effectbeschrijving

Het voornemen betreft de aanleg van een ondergrondse 150 kV-kabelverbinding tussen hoogspanningsstation Eindhoven Oost en hoogspanningsstation Maarheeze. De kabelverbinding wordt niet aangemerkt als een risicobron in het kader van de omgevingsveiligheid en leidt niet tot de toevoeging van nieuwe risicovolle activiteiten, installaties of opslag van gevaarlijke stoffen.

Binnen de zoekgebieden van de tracéalternatieven bevinden zich verschillende bestaande risicobronnen, zoals buisleidingen voor gevaarlijke stoffen, transportroutes voor gevaarlijke stoffen en risicovolle

inrichtingen. Bij de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief wordt rekening gehouden met de toepasselijke wet- en regelgeving, waaronder de eisen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl), het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal), de Regeling basisnet, de NEN 3651 en NEN 3654 en eventuele eisen die voortvloeien uit belemmeringengebieden of veiligheidszones.

Uitgangspunt is dat de kabelverbinding zodanig wordt ontworpen en aangelegd dat wordt voldaan aan alle relevante veiligheidsvoorschriften en dat de veilige werking, bereikbaarheid, instandhouding en het beheer van bestaande infrastructuur niet worden belemmerd. Indien noodzakelijk worden kruisingen of nabijgelegen liggingen project specifiek uitgewerkt in overleg met de betreffende beheerders.

Omdat geen nieuwe risicobronnen worden toegevoegd en wordt voldaan aan de geldende veiligheidskaders, zijn negatieve effecten op het plaatsgebonden risico, groepsrisico en de omgevingsveiligheid uitgesloten. De aanwezigheid van bestaande risicobronnen leidt daarmee niet tot onderscheidende milieueffecten tussen de onderzochte tracéalternatieven.

Effectbeoordeling aanlegfase
De aanleg van de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding leidt niet tot de toevoeging van nieuwe risicobronnen. Tijdens de werkzaamheden worden geen structurele wijzigingen aangebracht aan bestaande risicovolle inrichtingen, transportroutes voor gevaarlijke stoffen of buisleidingen. Waar werkzaamheden plaatsvinden nabij dergelijke risicobronnen, worden deze uitgevoerd conform de eisen en voorwaarden van de betreffende beheerders en de geldende wet- en regelgeving.

Hierdoor treden geen veranderingen op in het plaatsgebonden risico of groepsrisico. De alternatieven zijn vanuit omgevingsveiligheid tijdens de aanlegfase niet onderscheidend.

Tabel 5.5 | Effectbeoordeling omgevingsveiligheid aanlegfase

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Omgevingsveiligheid aanlegfase	0	0	0	0

Alle alternatieven worden neutraal (0) beoordeeld. Tijdens de aanlegfase ontstaan geen blijvende risicobronnen en worden werkzaamheden nabij bestaande risicobronnen uitgevoerd volgens de geldende veiligheidsvoorschriften en eisen van de betreffende beheerders. Hierdoor zijn geen negatieve effecten op de omgevingsveiligheid te verwachten en zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Effectbeoordeling gebruiksfase
Na realisatie vormt de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding geen risicobron in het kader van de omgevingsveiligheid. Er worden geen gevaarlijke stoffen opgeslagen of getransporteerd en de kabelverbinding leidt niet tot een wijziging van het plaatsgebonden risico of groepsrisico.
Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief wordt rekening gehouden met de veiligheidsafstanden, belemmeringenstroken en overige randvoorwaarden die gelden rond bestaande risicobronnen, zoals buisleidingen voor gevaarlijke stoffen, transportroutes voor gevaarlijke stoffen en risicovolle inrichtingen. De

kabelverbinding wordt zodanig ontworpen en aangelegd dat wordt voldaan aan de eisen van bevoegde gezagen en beheerders van deze infrastructuur. Daarmee zijn negatieve effecten op de omgevingsveiligheid tijdens de gebruiksfase uitgesloten.

Tabel 5.6 | Effectbeoordeling omgevingsveiligheid gebruiksfase

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Omgevingsveiligheid gebruiksfase	0	0	0	0

Alle alternatieven worden neutraal (0) beoordeeld. De ondergrondse kabelverbinding vormt geen risicobron en voldoet aan de geldende veiligheidskaders. Ook in de nabijheid van bestaande risicovolle activiteiten wordt voldaan aan de eisen van de betreffende beheerders en bevoegde gezagen. Hierdoor treden geen effecten op voor het plaatsgebonden risico, groepsrisico of de algemene omgevingsveiligheid en zijn de alternatieven niet onderscheidend.

Dit sluit goed aan bij een plan-MER, omdat je in de aanlegfase vooral motiveert dat er geen relevante tijdelijke veiligheidsrisico's ontstaan op MER-niveau, terwijl je in de gebruiksfase motiveert dat de uiteindelijke situatie voldoet aan alle veiligheidskaders en daarom eveneens neutraal scoort.

2.5.5 Mitigerende maatregelen

De hieronder beschreven mitigerende maatregelen gelden voor alle tracéalternatieven.

Omgevingsveiligheid

Om omgevingsveiligheidsrisico’s te minimaliseren, wordt gebruik gemaakt van de ruimte binnen de verschillende alternatieven. Waar mogelijk, wordt het tracé lokaal opgeschoven om overlap met PR10-6 contouren te voorkomen.

Om effecten op de omgevingsveiligheid zoveel mogelijk te voorkomen, kan gekozen worden om op enkele plekken een HDD toe te passen.

Daarnaast vindt er afstemming plaats met beheerders van risicovolle buisleidingen en beheerders van risicovolle inrichtingen. Hierin wordt afgestemd omtrent mogelijke kruisingen, werkmethoden, bereikbaarheid en calamiteiten routes. Indien nodig, wordt dit ook vastgelegd in vergunningen en werkplannen.

Voor kruisingen met buisleidingen wordt rekening gehouden met de geldende belemmeringengebieden. Waar mogelijk worden deze gebieden vermeden. Indien een kruising of ligging nabij een belemmeringengebied onvermijdelijk is, wordt in overleg met de leidingbeheerder een locatiespecifieke uitwerking opgesteld, waarbij wordt aangetoond dat de veilige werking, bereikbaarheid, instandhouding en het beheer van de leiding niet worden belemmerd. Indien nodig worden aanvullende ontwerp- of uitvoeringsmaatregelen getroffen.

Ontplofbare oorlogsresten
In het project-MER wordt een OO-vooronderzoek (bureauonderzoek) uitgevoerd. En wordt indien nodig, ook een detectie/benadering onderzoek conform de geldende richtlijnen uitgevoerd.

2.6 Leefomgeving en gezondheid

In het hoofdstuk leefomgeving en gezondheid wordt er dieper ingegaan op de verschillende onderwerpen die hierop invloed hebben, zoals geluid, magneetvelden, luchtkwaliteit en gezondheid. Deze aspecten worden samen meegenomen in een beoordeling van de vier tracéalternatieven.

2.6.1 Wet- en regelgeving

Geluid

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande geluid.

Tabel 6.1 | Wet- en regelgeving thema geluid

Naam	Omschrijving en relevantie
Nationaal niveau	
Omgevingswet (OW) (2024)	**Omschrijving** In de OW zijn regels opgenomen ter voorkoming en beperking van geluidhinder. Er staan regels in over het beheersen van geluid voor wegen, spoorwegen en industrieterreinen en over bescherming van geluidsgevoelige gebouwen en geluidsaandachtsgebieden zoals stiltegebieden. **Planspecifiek** Deze wet is voornamelijk relevant vanwege geluidbelasting tijdens de aanlegfase van de kabelverbinding.
Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) (2024)	**Omschrijving** Het Bal biedt onder de omgevingswet het kader voor de toetsing van geluidsbelasting. Toch staan er niet veel algemene rijksregels voor milieubelastende activiteiten over geluid in het Bal. De aanpak van geluid speelt vooral op lokaal niveau. **Planspecifiek** De kabeltracés dienen voor geluid te voldoen aan de regels uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).
'Richtlijnen voor beoordeling laagfrequent geluid (LFG)'	**Omschrijving** Laagfrequent geluid (LFG) is geluid dat bestaat uit zeer lage tonen: frequenties (aantal golfbewegingen per seconde) tussen 20 Hz – 100/125 Hz (Hertz). Geluid onder 20 Hz wordt infrasoon geluid genoemd. Geluid boven deze 100/125 Hz wordt gewoon geluid genoemd. Volgens internationaal onderzoek hangt blootstelling aan laagfrequent geluid samen met (ernstige) hinder en mogelijk met slaapverstoring. Het is niet bewezen dat laagfrequent geluid hart- en vaatziekten veroorzaakt.

	Er is geen wettelijke normering voor LFG. Voor het vaststellen van een acceptabel niveau van laagfrequent geluid, wordt de zogenoemde Vercammencurve gehanteerd. De Vercammencurve is gebaseerd op 3 tot 10% gehinderde door laagfrequent geluid. Uit jurisprudentie (zie uitspraak RvS 200509380/1 d.d. 13 december 2006) blijkt dat dit een geaccepteerde methode is om de hinder vanwege laagfrequent geluid te beoordelen. Bij ruimtelijke en milieubesluitvorming moet onderzocht worden of LFG kan optreden. De Omgevingswet brengt in het voorgaande geen wijziging. **Planspecifiek** Deze wet is relevant vanwege mogelijke geluidsbelasting tijdens de gebruiksfase van de kabelverbinding.
Provinciaal niveau	
Omgevingsverordening Noord-Brabant	**Omschrijving** Binnen provincie Noord-Brabant zijn er enkele aangewezen stiltegebieden. Hierbij geldt er dat er een grenswaarde voor een aanvaardbare geluidsbelasting vanwege een locatie gebonden milieubelastende activiteit in een stiltegebied een grenswaarde heeft van 40 dB(A) LAeg, 24 uur op 1,5 meter hoogte, op een afstand van 50 meter vanaf de grens van de locatie van de activiteit, als deze 100 meter of meer van de grens van het Stiltegebied ligt. Als deze minder dan 100 meter van de grens van het Stiltegebied ligt, dan is er een grenswaarde van 45 dB(A) LAeq, 24 uur, op 1,5 meter hoogte, op een afstand van 50 meter vanaf de grens van de locatie van de activiteit. **Planspecifiek** Er staan in de provinciale omgevingsverordening geen verbodsbepaling omtrent kabelverbindingen.
Beleidskader Milieu (2024)	In het beleidskader milieu stelt de provincie het doel om in 2030 nieuwe geluids-hindersituaties te voorkomen en is hinder in bestaande overbelaste situaties zo veel als mogelijk teruggedrongen. **Planspecifiek** Er wordt tijdens de aanlegfase en gebruiksfase rekening gehouden met het zoveel mogelijk voorkomen van geluidsoverlast.
Actieplan geluid 2018-2023 (2018)	Het Ontwerp Actieplan Geluid 2018-2023 van provincie Noord-Brabant is een document dat het geluidsbeleid voor de komende jaren vastlegt. Dit plan volgt op de eerder vastgestelde geluidsbelastingkaarten, die inzicht geven in de geluidsbelasting veroorzaakt door de provinciale wegen in Noord-Brabant. **Planspecifiek** Het actieplan geluid is momenteel gebaseerd op de oude geluidsbelastingkaart (2016). Op basis van de nieuwe geluidsbelastingkaart zal het Actieplan Geluid dit jaar worden geactualiseerd.

Gemeentelijk niveau	
Milieuvisie Helmond 2025 (2012)	**Omschrijving** In de Milieuvisie beschrijft gemeente Helmond haar milieuambities voor de periode tot 2025 en de manier waarop aan deze ambities invulling wordt gegeven. In de milieuvisie wordt specifiek ingegaan op doelstellingen voor geluid. Dit zijn onder andere: - Geluidhinder in de leefomgeving wordt in Helmond zoveel mogelijk voorkomen en beperkt. In de eerste plaats door bronmaatregelen, maar daarnaast ook door maatregelen in de overdrachtssfeer en/of bij de ontvanger; - Door geluid tijdig te betrekken in het ruimtelijke ordeningsproces, worden knelpunten voorkomen en/of opgelost **Planspecifiek** Met de aanleg van het kabeltracé is het van belang dat er rekening wordt gehouden met de doelen uit de milieuvisie. Geluid voor vroeg in het proces betrokken door het mee te nemen in de mer-beoordeling.

2.6.1.1 Magneetvelden

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande magneetvelden.

Tabel 6.2 | Wet- en regelgeving thema magneetvelden

Naam	Omschrijving en relevantie
Internationaal	
'Richtlijn 2013/35/EU (26 juni 2013)' [Verankerd in het Nederlandse Arbeidsomstandighedenbesluit]	**Omschrijving** Deze richtlijn beschrijft de minimumvoorschriften inzake gezondheid en veiligheid met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van fysische agentia (elektromagnetische velden). TenneT dient te voldoen aan deze richtlijn ter bescherming van werknemers (ook van derden) op diens werkplek. *Magneetvelden* In deze richtlijn is ter bescherming van de werknemers een grenswaarde voor blootstelling (GWB) voor de magnetische veldsterkte vastgelegd voor normale arbeidsomstandigheden voor gelijkstroom (DC) [bijlage II, tabel A1] van 2.000.000 microtesla. Het referentieniveau voor blootstelling aan magneetveldsterktes voor de werkomgeving zonder toepassing van beschermings- of voorzorgsmaatregelen is begrensd voor wisselstroom (AC, 50 Hz) [bijlage II, tabel B2] middels de volgende actieniveaus op: - Laag: 1.000 uT; - Hoog: 6.000 uT.

	Elektrische velden Het referentieniveau voor blootstelling aan elektrische veldsterktes voor de werkomgeving zonder toepassing van beschermings- of voorzorgsmaatregelen is begrensd voor wisselstroom (AC, 50 Hz) [bijlage II, tabel B1] middels de volgende actieniveaus: - Laag: 10 kV/m (beperken van vonkontladingen op de arbeidsomgeving); - Hoog: 20 kV/m (vermijden van hinderlijke vonkontladingen). Voor gelijkstroom (DC, statisch elektrisch veld) is geen E-veldwaarde opgenomen in de richtlijn. **Planspecifiek** Bij de inpassing en aanleg van de kabelverbinding wordt rekening gehouden met de richtlijn.
Nationaal niveau	
'Herijkt voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen' (april 2023)	**Omschrijving** Het (landelijke) voorzorgbeleid magneetvelden is erop gericht om, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat burgers (volwassenen en kinderen) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden, die afkomstig zijn van de elektriciteitsinfrastructuur. Niet omdat dit om gezondheidsredenen noodzakelijk is, maar uit voorzorg. Het voorzorgbeleid is gericht op het beperken van (de blootstelling aan) magneetvelden, afkomstig van 50 hertz wisselspanningscomponenten in het elektriciteitsnet. Het voorzorg-beleid heeft geen betrekking op gelijkspanningscomponenten in het elektriciteitsnet. Voor ondergrondse hoogspanningskabels houdt het voorzorgbeleid in dat bronmaatregelen worden toegepast. Het voorzorg-beleid omvat geen richtafstanden voor hoogspanningskabels en stelt geen normen voor de magneetveldsterkte bij gevoelige locaties. **Planspecifiek** In de verschillende stappen om te komen tot tracéalternatieven, is rekening gehouden met de ligging van de verbinding ten opzichte van gevoelige bestemmingen. In het MER wordt hieraan nader aandacht besteed.

2.6.1.2 Luchtkwaliteit

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande luchtkwaliteit.

Tabel 6.3 **| Wet- en regelgeving thema luchtkwaliteit**

Naam	Omschrijving en relevantie
Internationaal niveau	
'Air Quality Guidelines, AQG,' World Health Organisation, 2021	**Omschrijving** De in 2021 door de WHO bepaalde nieuwe jaargemiddelde advieswaarden (Air Quality Guidelines, AQG) zijn gebaseerd op de laagste percentiel-waarden van concentraties, waarbij een meetbare toename van de sterfte is waargenomen in epidemiologische studies. De nieuwe advieswaarden zijn voor bijna alle stoffen (fors) lager dan de vorige advieswaarden uit 2005. Vooral de advieswaarde voor de jaargemiddelde concentratie stikstofdioxide (NO_2) is opvallend lager dan voorheen. Deze was in 2005 nog gelijk aan de huidige grenswaarde van 40 µg/m^3. De advieswaarde is nu bijgesteld naar 10 µg/m^3. **Planspecifiek** Tijdens de aanlegfase moet rekening worden gehouden met de uitstoot van vervuilende stoffen en daarmee een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit. Deze verslechtering is naar verwachting verwaarloosbaar en zal geen invloed hebben op het voldoen aan de advieswaarden van de WHO.
'Zero Pollution Action Plan' (ZPAP), Europese Unie, 2021	**Omschrijving** Dit plan heeft als doel de verontreiniging van lucht, water en bodem naar nul te krijgen. In het ZPAP wordt gesteld dat de huidige normstelling in de EU-richtlijn Luchtkwaliteit meer in lijn moet worden gebracht met de nieuwe WHO-advieswaarden. Dit standpunt wordt door Nederland gedeeld. Wat Nederland betreft zou bij de herziening van de richtlijn de gezondheidswinst centraal moeten staan, net zoals bij het Schone Lucht Akkoord. **Planspecifiek** Tijdens de aanlegfase moet rekening worden gehouden met de uitstoot van vervuilende stoffen en daarmee een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit. Deze verslechtering is naar verwachting verwaarloosbaar.
'Richtlijn (EU) 2024/2881 betreffende de luchtkwaliteit en schonere lucht voor Europa (herschikking)' Europese Unie, 2024	**Omschrijving** De herziene EU-Luchtkwaliteitsrichtlijn stelt aangescherpte grenswaarden voor luchtverontreinigende stoffen, die uiterlijk per 2030 moeten worden gehaald. De richtlijn brengt de Europese normstelling verder in lijn met de WHO-advieswaarden (AQG 2021) en is onderdeel van het Zero Pollution Action Plan. Doel is een betere bescherming van de volksgezondheid door het structureel verlagen van blootstelling aan luchtverontreiniging. **Planspecifiek** Tijdens de aanlegfase moet rekening worden gehouden met de uitstoot van vervuilende stoffen en daarmee een tijdelijke verslechtering van de

	luchtkwaliteit. Deze verslechtering is naar verwachting verwaarloosbaar.
Nationaal niveau	
'Wet milieubeheer' (13 juni 1979) en 'Invoeringswet Omgevingswet'	**Omschrijving** Na de inwerkingtreding van de Omgevingswet is de Wet milieubeheer blijven bestaan. Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet zijn de bestaande regels uit de Wet milieubeheer (13 juni 1979) echter wel gewijzigd of komen te vervallen. In de Invoeringswet Omgevingswet zijn de belangrijkste wijzigingen opgenomen (art. 2.45). In de Wet milieubeheer zijn luchtkwaliteitsnormen opgenomen voor een aantal stoffen die de luchtkwaliteit bepalen. Als de effecten van een project niet leiden tot een in betekende mate toename of een overschrijdingen van de grenswaarden, kunnen de ontwikkelingen hun doorgang vinden. **Planspecifiek** Tijdens de aanlegfase moet rekening worden gehouden met de uitstoot van vervuilende stoffen en daarmee een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit. Er wordt echter verwacht dat het project niet leidt tot een in betekenende mate toename.
'Schone Lucht Akkoord' (SLA), 2020	**Omschrijving** Het Schone Lucht Akkoord moet erop toezien dat de nieuwe WHO-advieswaarden – parallel aan het EU-traject – doorwerken in het Nederlandse luchtkwaliteitsbeleid. Het is één van de belangrijkste pijlers om dit te bewerkstelligen. Concreet doel van het SLA is om in 2030 ten opzichte van de situatie van 2016 minimaal 50% gezondheidswinst gerealiseerd te hebben uit binnenlandse bronnen. Dit betekent dat mensen langer, gezonder en met meer kwaliteit leven. **Planspecifiek** Tijdens de aanlegfase moet rekening worden gehouden met de uitstoot van vervuilende stoffen en daarmee een tijdelijke verslechtering van de luchtkwaliteit. Deze verslechtering is naar verwachting verwaarloosbaar en zal geen invloed hebben op het voldoen aan de advieswaarden van de WHO en daarmee aan het Schone Lucht Akkoord.
Provinciaal Niveau	
Beleidskader Gezondheid 2021-2030 (2021)	**Omschrijving** Het beleidskader gezondheid richt zich op de gezondheidsdoelstellingen van provincie Brabant, met een focus op het verbeteren van de gezondheid van Brabanders door middel van preventie en innovatie in gezondheidszorg. **Planspecifiek** De tracéverbinding draagt bij aan de energietransitie. Daarnaast draagt de algehele inzet op vermindering van het gebruik van fossiele brandstoffen bij aan een betere luchtkwaliteit en dus aan een gezondere binnen- en buitenlucht.

Gemeentelijk niveau	
Eindhoven: kloppend hart van Brainport – Omgevingsvisie gemeente Eindhoven (Juni 2020)	**Omschrijving** De omgevingsvisie richt zich op een gezonde stad. Voor het verbeteren van de luchtkwaliteit wordt ingezet op het stimuleren van schoner vervoer in de stad. Ook de ingezette energietransitie gaat bijdragen aan een verbeterde luchtkwaliteit. **Planspecifiek** De aanleg van het kabeltracé draagt bij aan de energietransitie en past daarmee binnen de kaders van de omgevingsvisie.
Milieuvisie Helmond 2025 (2012)	**Omschrijving** In de Milieuvisie beschrijft gemeente Helmond haar milieuambities voor de periode tot 2025 en de manier waarop aan deze ambities invulling wordt gegeven. In de milieuvisie wordt specifiek ingegaan op doelstellingen voor luchtkwaliteit. Dit zijn onder andere: - De luchtkwaliteit in Helmond voldoet aan de normen die hieraan in de wet- en regelgeving worden gesteld; - Door luchtkwaliteit tijdig te betrekken in het ruimtelijke ordeningsproces, worden knelpunten voorkomen en/of opgelost. **Planspecifiek** Met de aanleg van het kabeltracé is het van belang dat er rekening wordt gehouden met de doelen uit de milieuvisie.

2.6.1.3 Gezondheid

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande gezondheid.

Tabel 6.4 **| Wet- en regelgeving thema gezondheid**

Naam	**Omschrijving en relevantie**
Nationaal niveau	
'Nationaal Milieubeleidskader' Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2021	**Omschrijving** Het Nationaal Milieubeleidskader (NMK) beschrijft de plannen voor een veilig, gezond en schoon leefmilieu. De doelen die hierin zijn opgenomen, zijn: - Meer aandacht voor het voorkómen van milieuverliezen, door vervuiling, uitputting of anderszins; - Beheersing van de risico's op afwenteling; - Voortdurende verbetering van de milieukwaliteit bij bestaande milieuvraagstukken; - Verbinding en samenwerking, zowel internationaal als in Nederland zelf, met andere overheden, bedrijfsleven, niet-gouvernementele organisaties (NGO), wetenschap, burgers en in het bijzonder jongeren. **Planspecifiek** Er wordt bij de aanleg van de kabelverbinding aandacht besteed aan het voorkomen van gezondheidsrisico's. Daarmee wordt aangesloten bij de ambitie

	uit het NMK.
‘Nationaal MilieuProgramma’	**Omschrijving** Het Nationaal MilieuProgramma (NMP) is het vervolg op het NMK. Het NMP doet richtinggevende uitspraken voor de uitvoering van het milieubeleid tot en met 2050 en geeft zo invulling aan de ambities van het NMK. Gezonde leefomgeving is één van de invalshoeken die wordt besproken in het NMP. Een gezonde leefomgeving is een leefomgeving waarin de gezondheidsrisico’s verwaarloosbaar zijn en waar het prettig is om te wonen, werken en recreëren. Dit betekent dat er ruimte moet zijn voor wonen, natuur, mobiliteit en economische activiteiten. Al deze functies vragen om ruimte en beïnvloeden de (milieu)kwaliteit van de leefomgeving (o.a. geluidsoverlast of luchtvervuiling). Hierdoor ontstaat schaarste. Niet alles kan overal en daardoor moeten keuzes gemaakt worden. **Planspecifiek** Er wordt bij de aanleg van de kabelverbinding aandacht besteed aan het zoveel mogelijk beperken van gezondheidsrisico’s en het garanderen van een gezonde leefomgeving. Daarmee wordt aangesloten bij de ambitie uit het NMP.
‘Landelijke nota gezondheidsbeleid 2020-2024’ Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, 2020	**Omschrijving** De landelijke nota beschrijft de landelijke prioriteiten op het gebied van publieke gezondheid en geeft richting aan het lokale gezondheidsbeleid van gemeenten. Er worden vier gezondheidsvraagstukken beschreven: A. Gezondheid in de fysieke en sociale leefomgeving B. Gezondheidsachterstanden verkleinen C. Druk op het dagelijks leven bij jeugd en jongvolwassenen D. Vitaal ouder worden De eerste ambitie is dat in 2024 gezondheid een vast onderdeel is van de belangenafweging in ruimtelijk beleid. Dit betekent dat er kansen worden benut om de leefomgeving uit te nodigen tot bewegen, ontmoeten, ontspannen en gezonde keuzes, en dat er maatregelen worden getroffen om gezondheidsrisico’s te beperken of te compenseren. **Planspecifiek** Er wordt bij de aanleg van de kabelverbinding aandacht besteed aan het zoveel mogelijk beperken van gezondheidsrisico’s. Daarmee wordt aangesloten bij de ambitie uit de landelijke nota.

Provinciaal niveau	
Beleidskader Gezondheid 2021-2030 (2021)	**Omschrijving** Het beleidskader gezondheid richt zich op de gezondheidsdoelstellingen van provincie Brabant, met een focus op het verbeteren van de gezondheid van Brabanders door middel van preventie en innovatie in gezondheidszorg. **Planspecifiek** De tracéverbinding draagt bij aan de energietransitie. De vermindering van het gebruik van fossiele brandstoffen draagt bij aan een betere luchtkwaliteit en dus aan een gezondere binnen- en buitenlucht. In het plan wordt bovendien gezocht naar meekoppelkansen op het gebied van leefbaarheid en gezondheid.
Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant (2018)	**Omschrijving** De Omgevingsvisie benadrukt het belang van een gezonde leefomgeving. Het gaat om welzijn en het bevorderen van gezondheid door een aantrekkelijke inrichting van de omgeving die uitnodigt tot beweging en buitenrecreatie. Er zijn specifieke aandachtspunten gerelateerd aan industrie, landbouw en verkeer, zoals luchtkwaliteit en geluidhinder. **Planspecifiek** In de Omgevingsvisie worden geen specifieke eisen gesteld met betrekking tot kabeltracés. Er zal wel rekening worden gehouden met gezondheid in de beoordeling van de tracés.
Gemeentelijk niveau	
Eindhoven: kloppend hart van Brainport – Omgevingsvisie gemeente Eindhoven	**Omschrijving** De Omgevingsvisie van Eindhoven benadrukt het belang van een gezonde leefomgeving en de impact daarvan op de gezondheid van de inwoners. De visie streeft naar het creëren van een gezonde leefomgeving door aandacht te besteden aan groen, klimaat, wegen, openbaar vervoer en goede voorzieningen. **Planspecifiek** In relatie tot gezondheid, houdt de omgevingsvisie rekening met de impact van de ondergrondse infrastructuur, zoals kabels en leidingen, op de gezondheid van de inwoners. Hier zal in het project ook rekening mee gehouden moeten worden.
Projectspecifiek	
Cumulatieve effecten	**Omschrijving** Bij de aanleg en het gebruik van de nieuwe kabelverbinding kunnen effecten optreden die relevant zijn voor de gezondheid. In de aanlegfase gaat het met name om tijdelijke effecten zoals geluidhinder, trillingen en emissies naar de lucht (bijvoorbeeld door bouwverkeer en graafwerkzaamheden). In de gebruiksfase kunnen magneetvelden optreden rondom de ondergrondse kabelverbinding. Deze effecten kunnen in cumulatie met andere aanwezige bronnen in de omgeving een mogelijke invloed hebben op de gezondheid van omwonenden en gebruikers van het gebied.

	Planspecifiek De cumulatieve gezondheidseffecten in de aanlegfase worden als tijdelijk en lokaal beschouwd. Door fasering van werkzaamheden, inzet van emissiearm materieel en het treffen van mitigerende maatregelen wordt de kans op relevante cumulatieve gezondheidsbelasting zoveel mogelijk beperkt. In de gebruiksfase is de cumulatie van effecten op de gezondheid naar verwachting laag. De magneetvelden van de kabelverbinding blijven binnen de geldende richtlijnen en nemen snel af met de afstand tot het tracé. Daarnaast zijn in de gebruiksfase geen relevante emissies naar lucht of geluidemissies aan de orde. Cumulatie met andere bronnen is daardoor beperkt, waardoor geen significante gezondheidseffecten worden voorzien.

2.6.2 Beoordelingsmethodiek

Voor het thema leefomgeving en gezondheid wordt gekeken naar de effecten van het planvoornemen op gezondheid, geluidhinder, magneetvelden en luchtkwaliteit. Tabel 6.5 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 6.5 | Beoordelingskader thema leefomgeving en gezondheid

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Geluid	Effecten op geluidsgevoelige objecten en gebieden (aanlegfase)	Aantal gevoelige bestemmingen binnen zone rondom kabelverbinding.
Magneetvelden	Gevoelige objecten binnen magneetveldzone (gebruiksfase) [4]	Aantal gevoelige bestemmingen binnen richtafstand(en).
Luchtkwaliteit	Invloed op luchtkwaliteit (aanlegfase)	Aantal gevoelige bestemmingen binnen richtafstand(en).
Gezondheid	Invloed op de milieugezondheidskwaliteit	Kwalitatieve beschrijving op basis van resultaten onderliggende effecten (geluid, luchtkwaliteit, magneetvelden).

Onderstaand wordt de onderzoeksaanpak voor het thema leefomgeving en gezondheid per aspect beschreven. Dit betreft een beschrijving van de te onderzoeken effecten, de manier van beoordelen (beoordelingsschaal) en de methodes en middelen die worden ingezet om de beoordeling te verrichten.

Geluid

Tijdens de aanlegfase kan een tijdelijke toename van geluid plaatsvinden langs het tracé van de kabels. Het gaat dan met name om geluid van bouwverkeer en materieel. Bijvoorbeeld het ingraven van kabels, mofputten, de aanleg van intrede- en uittredepunten voor horizontale boringen en het uitvoeren van horizontale boringen leiden tot geluid.

[4] Voor optimale inpassing wordt het voorzorgbeleid voor magneetvelden bij elektriciteitsvoorzieningen van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat gevolgd. In april 2023 is het voorzorgbeleid herijkt.

Geluid kan hinderlijk zijn en op termijn bij langdurige blootstelling gezondheidseffecten hebben. Omdat het in de aanlegfase om een tijdelijk effect gaat, wordt hier alleen naar het criterium normoverschrijding gekeken en niet naar de geluidsbelasting onder de norm.

Uitgangspunten in geluidsproductie tijdens de aanlegfase

In het plan-MER is de geluidsbelasting tijdens de aanlegfase beschouwd. In artikel 17.7 *eerste lid* van het Besluit bouwwerken leefomgeving is opgenomen dat bedrijfsmatige bouw- of sloopwerkzaamheden zowel op werkdagen als op zaterdag tussen 07:00 en 19:00 uur mogen worden uitgevoerd. In het tweede lid van artikel 17.7 is het maximale geluidsniveau aangegeven, gerekend met een maximale blootstellingsduur in dagen dat de dagwaarde is bereikt. Voor activiteiten die een dagwaarde veroorzaken van meer dan 60 dB(A) zijn ten hoogste 50 dagen beschikbaar, waarvan maximaal 30 dagen de dagwaarde meer dan 65 dB(A) mag zijn. Van deze 30 dagen mag de dagwaarde maximaal 15 dagen hoger zijn dan 70 dB(A). De dagwaarde mag maximaal 5 dagen tussen 75 en de 80 dB(A) bedragen. Ook volgt duidelijk uit de tabel dat geluid van meer dan 80 dB(A) niet is toegestaan. Tabel 6.6 toont de waarden. Voor de aanlegfase moet uiteindelijk worden beoordeeld of onderstaande waarden worden overschreden.

Tabel 6.6 | Maximale blootstellingsduur bij bouw- en sloopwerkzaamheden (bron: artikel 7.17 van het Besluit bouwwerken leefomgeving)

	≤60 dB(A)	**>60 dB(A) (61-65 dB(A))**	**>65 dB(A) (66-70 dB(A))**	**>70 dB(A) (71-75 dB(A))**	**>75 dB(A) (76-80 dB(A))**	**>80dB(A)**
Maximale blootstellingsduur	Onbeperkt	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Geluidsbelasting tijdens de aanlegfase wordt onderzocht onder het criterium overschrijdingen geluidsnorm op geluidsgevoelige objecten. Op basis van een semi-kwantitatieve analyse wordt beoordeeld of de tracé-alternatieven tijdens de aanlegfase een overschrijding van de maximale blootstellingsduur op gevoelige objecten veroorzaken.

Voor het aanleggen van de kabels zijn graafwerkzaamheden de dominante geluidsbron, met een bronsterkte van 105 dB(A) Lwr per stuk. Er wordt uitsluitend gewerkt tijdens de dagperiode, conform het Bbl. De hoogspanningskabels worden op land aangelegd via open ontgraving, tenzij hier onvoldoende ruimte voor is of als er andere knelpunten optreden. In dat geval worden de kabels met een horizontaal HDD (Engels: Horizontal Directional Drilling, HDD) aangelegd.

Voor alle werkzaamheden is het bronvermogen samengevat in tabel 6.7. Deze uitgangspunten zijn onder de tabel per type activiteit onderbouwd:

- Geluidsproductie bij open ontgraving;
- Geluidsproductie bij Horizontal directional drilling (HDD);
- Geluidscontouren vergeleken tussen kabellegtechnieken HDD en open ontgraving.

Tabel 6.7 | Bronvermogen van verschillende bronnen bij bouw- en sloopwerkzaamheden

Activiteit	Werkzaamheden	Bronvermogen in dB(A)
Open ontgraving	Graafmachine	105
	Aggregaat/pompen	95
HDD-boring	Boring	115
	Aggregaat/pompen	95

Uitgangspunten geluidproductie bij open ontgraving

Bij de open ontgraving wordt een viertal graafmachines ingezet om de geul te graven en om deze, nadat de kabels zijn geplaatst, weer dicht te maken. Ook worden bij de werkzaamheden vier aggregaten volcontinu (dit betekent dat de aggregaten het gehele etmaal continu in bedrijf zijn en wordt gedaan om te voorkomen dat eventueel grondwater terug de geul in loopt) ingezet. De graafmachines worden op een werkdag van 8 uur circa 80 % van de tijd gebruikt, uitsluitend overdag. Hiervoor wordt een bronvermogen van 105 dB(A) per graafmachine gehanteerd wat gangbaar is voor dergelijke activiteiten. Op basis van deze gegevens zijn met behulp van een geluidsmodel (Geomilieu versie 4.50) de afstanden tot de geluidcontouren uit tabel 6.7 bepaald. De uitgangspunten staan opgesomd in de onderstaande tabel 6.8. De aanlegsnelheid van open ontgaven is 20 meter per dag.

Tabel 6.8 | Uitgangspunten werkzaamheden open ontgraving

Werkzaamheden	Aantal	Inzet per bron	Bronvermogen in dB(A)
Graafmachine	4	80 % (dagperiode)/ 6,4 uur	105
Aggregaat/pompen	4	100 % (etmaal)	96

Uitgangspunten geluidsproductie bij Horizontal directional drilling (HDD)

De horizontaal HDD is een computergestuurde techniek waarmee obstakels omzeild worden. Bij de HDD-boring zijn twee werkterreinen nodig. Op het intredepunt gaat de boormachine de grond in om een ondergrondse kabelweg te creëren. Bij het uittredepunt liggen de mantelbuizen klaar. Als de boor het uittredepunt bereikt, trekt hij de mantelbuizen door het boorgat terug. Daarna worden de kabels door de mantelbuis geleid. Bij de werkzaamheden wordt gebruik gemaakt van één HDD-boring (bronvermogen: 115 dB(A)) en vier aggregaten. Ook wordt er uitgegaan van een werkdag van 8 uur. Onderstaande tabel 6.9 laat de uitgangspunten voor het bepalen van de contourafstanden zien.

Tabel 6.9 | Uitgangspunten werkzaamheden HDD-boring

Werkzaamheden	Aantal	Inzet per bron	Bronvermogen in dB(A)
Boring	1	100 % (dagperiode)/ 8 uur	115
Aggregaat/pompen	4	100 % (etmaal)	96

Uitgangspunten geluidscontouren kabellegtechnieken

Tabel 6.10 laat de contourafstanden voor beide kabellegtechnieken zien. Voor geluid geldt dat het niveau 6 dB afneemt bij een verdubbeling van de afstand. Met name bij de hogere geluidsbelastingen, dicht bij de bronnen, valt op de merken dat deze vuistregel hierin niet terug te zien is. Dit komt doordat de bronnen, ruimtelijk gezien, verspreid zijn over de kabelverbinding en de afstand bepaald wordt vanaf het middelpunt.

Tabel 6.10 | Afstanden tot geluidcontour (dagwaarden) per aanlegmethode

Methode	Afstand tot geluidcontour in meter				
	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
Open ontgraving	85	55	35	20	10
HDD-boring	120	80	50	35	20

De contour ligt bij de HDD-boring circa 50% verder dan de open ontgraving. Het verschil tussen beide aanlegtechnieken is dat bij de open ontgraving de bron in beweging is, waar die bij de HDD-boring op één plek blijft (ter plaatse van het intredepunt). Bij beide aanlegtechnieken zijn er pompen en aggregaten gedurende het gehele etmaal actief. De bijbehorende contourafstand bij de grenswaarde van 40 dB(A) in de nachtperiode is circa 200 meter. In de ‘Circulaire bouwlawaai’ is opgenomen dat ontheffing voor werkzaamheden in de avond- en nachtperiode kan worden aangevraagd. Dan dient gemotiveerd te worden dat deze werkzaamheden onvermijdelijk zijn en moet worden aangetoond dat zo stil mogelijk gewerkt wordt. Voor locaties waar dichterbij dan 200 meter van woningen kabels worden gelegd, moet een ontheffing worden aangevraagd. De toepassing van aggregaten wordt in de beoordeling verder buiten beschouwing gelaten.

Beoordelingsmethode

Tabel 6.11 toont de beoordeling van het criterium *effecten op geluidsgevoelige objecten en gebieden (aanlegfase)* in het plan-MER. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens welke alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 6.11 | *Beoordelingsschaal effecten op geluidsgevoelige objecten en gebieden (aanlegfase) (t.o.v. referentiesituatie)*

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen geen geluidgevoelige bestemmingen of gebieden binnen 200 meter rondom de kabelverbinding.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen enkele geluidgevoelige bestemmingen (< 500) binnen 200 meter rondom de kabelverbinding.

-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen enkele geluidgevoelige bestemmingen (< 750) binnen 200 meter rondom de kabelverbinding.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen meerdere geluidgevoelige bestemmingen (<1000) binnen 200 meter rondom de kabelverbinding.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen meerdere geluidgevoelige bestemmingen (>1000) binnen 200 meter rondom de kabelverbinding.

Voor de beoordeling van het aspect geluid wordt met behulp van de Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) van het Kadaster in beeld gebracht hoeveel gevoelige bestemmingen er binnen de corridor van een tracéalternatief voor de kabelverbinding aanwezig zijn. Daarnaast wordt in beeld gebracht waar stiltegebieden liggen, ten opzichte van de tracés. Effecten van geluid op geluidsgevoelige objecten doen zich enkel voor tijdens de aanlegfase. Tijdens de gebruiksfase zorgt de ontwikkeling niet voor een uitstraling van geluid.

Magneetvelden

Als er elektrische stroom door een geleider loopt, ontstaat een magneetveld. Zo ook rond kabelverbindingen. Voor de bevolking is er geen sprake van wettelijke limieten voor blootstelling aan deze magneetvelden, maar er is wel sprake van Europese regelgeving en nationaal beleid. Ook is er uitgebreid wetenschappelijk onderzoek gedaan of er gezondheidseffecten bij mensen te verwachten zijn door blootstelling aan laagfrequente magneetvelden, zoals die bij kabelverbindingen kunnen voorkomen. Op basis van dit wetenschappelijk onderzoek heeft de Europese Unie een aanbeveling voor de blootstelling van de bevolking aan magneetvelden opgesteld (1999/519/EG). Voor magneetvelden met een frequentie van 50 Hz bedraagt de grenswaarde 100 microtesla. Deze waarde wordt ook in Nederland gehanteerd. Op voor publiek toegankelijke plaatsen nabij het bovengrondse hoogspanningsnetwerk van TenneT wordt deze waarde nergens overschreden.

De verzamelde wetenschappelijke gegevens wezen in 2000 volgens de Gezondheidsraad op een consistente associatie tussen het optreden van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Een oorzakelijk verband is niet aangetoond. Vanwege deze wetenschappelijke gegevens en de maatschappelijke onrust over mogelijke gezondheidseffecten heeft de rijksoverheid in 2005 een beleidsadvies uitgebracht voor bovengrondse hoogspannings-verbindingen. Daarin wordt geadviseerd, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te voorkomen, dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden met een jaargemiddelde sterkte van meer dan 0,4 microtesla. Dit komt erop neer dat het advies is om bij bovengrondse verbindingen in nieuwe situaties gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen), zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, buiten de 0,4 microtesla magneetveldcontour te houden.

Bovengenoemd beleidsadvies van de rijksoverheid ziet toe op langdurige blootstelling en is alleen van toepassing op bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Voor kabelverbindingen en bovengrondse hoogspanningsstations geldt de grenswaarde van 100 microtesla conform Aanbeveling 1999/519/EG van de Europese Unie.

In 2018 heeft de Gezondheidsraad een nieuw advies uitgebracht over mogelijke gezondheidseffecten (kanker bij kinderen) die mogelijk samenhangen met blootstelling aan magneetvelden van hoogspannings-verbindingen. Hierin geeft de Gezondheidsraad vanuit gezondheidskundig oogpunt de staatssecretaris van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen VROM) in overweging om het beleid voor langdurige blootstelling aan magneetvelden rondom bovengrondse hoogspanningslijnen uit te breiden naar ondergrondse elektriciteitskabels en andere bronnen van magneetvelden uit het elektriciteitsnetwerk.

Op 21 april 2023 is het herijkte voorzorgbeleid voor magneetvelden in de elektriciteitsinfrastructuur in werking getreden. De ministeries van EZK (Economische Zaken en Klimaat) en BZK (Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties) hebben hierover een beleidsadvies aan het bevoegd gezag voor de ruimtelijke ordening (gemeenten, provincies en Rijk) en netbeheerders gestuurd. Dat beleid is een nieuwe versie van het beleid uit 2005 van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu. Het voorzorg-beleid magneetvelden is erop gericht om, zo veel als redelijkerwijs mogelijk is, te voorkomen dat burgers (volwassenen en kinderen) langdurig worden blootgesteld aan magneetvelden, die afkomstig zijn van de elektriciteits-infrastructuur. In het nieuwe beleid staat dat de netbeheerder maatregelen treft bij alle onderdelen van het elektriciteitsnet. Denk aan bovengrondse hoogspanningslijnen, ondergrondse hoogspanningskabels, hoogspanningsstations en transformatorhuisjes. Deze maatregelen zorgen voor een verlaging van de magneetveldsterkte. De maatregelen worden getroffen bij het bouwen van nieuwe onderdelen van het net. En ook bij het aanpassen van bestaande onderdelen. In het nieuwe beleid staat nog steeds het advies om (alleen) bij bovengrondse hoogspanningslijnen afstand te houden. De magneetveld-zone, met een grenswaarde van 0,4 microtesla, bepaalt die afstand. Voor de andere onderdelen van het elektriciteitsnet adviseert het nieuwe voorzorgbeleid geen afstandsmaatregelen.

Dit project betreft een ondergrondse kabelverbinding. De afstandsmaatregelen vanuit het herijkte voorzorg-beleid hebben betrekking op bovengrondse hoogspanningslijnen. Echter, omdat bekend is dat er soms zorgen bestaan over mogelijke gezondheidseffecten van magneetvelden in de omgeving, worden magneetvelden uit voorzorg in dit MER in beeld gebracht.

Met betrekking tot tracéalternatieven op land is tot circa 25 meter vanuit de rand van het kabelsysteem benodigd voor de werkstrook. Uit eerdere projecten en onderzoek komt naar voren dat deze strook breder is dan de magneetveldcontour van ondergrondse hoogspanningskabels. Ook is uit deze onderzoeken bekend dat de kabels die met een boring worden aangelegd, zodanig diep liggen dat er vaak geen sprake is van een jaargemiddelde magneetveldsterkte van 0,4 microtesla of hoger op het maaiveld. In het project-MER wordt specifieker inzicht gegeven in de ligging van de contour van 0,4 microtesla.

Beoordelingsmethode

Tabel 6.12 toont de beoordeling van het criterium *gevoelige objecten binnen magneetveldzone (gebruiksfase)* in het plan-MER. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens welke alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven.

Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 6.12 | Beoordeling gevoelige objecten binnen magneetveldzone (gebruiksfase) (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t..
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen enkele gevoelige bestemmingen (< 200) binnen 25 m afstand van de kabelverbinding.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen meerdere gevoelige bestemmingen (< 250) binnen 25 m afstand kabelverbinding.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen meerdere gevoelige bestemmingen (< 300) binnen 25 m afstand kabelverbinding.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er liggen meerdere gevoelige bestemmingen (> 300) binnen 25 m afstand kabelverbinding.

Voor de beoordeling van het aspect magneetvelden wordt gekeken naar het aantal gevoelige bestemmingen binnen de richtafstand(en) rond de nieuwe hoogspanningsleiding. Hierbij wordt gekeken naar de 0,4 Microtesla-contour rond het nieuwe tracé. Deze contour komt overeen met de breedte van de werkzone bij een open ontgraving. De daadwerkelijke contour is een stuk smaller (circa 15 meter). Door de breedte van de werkstrook aan te houden, wordt er bij de beoordeling een worst case-scenario gehanteerd. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van de volgende GIS-databronnen: gevoelige bestemmingen (BAG).

Luchtkwaliteit

Tijdens de aanlegfase kan tijdelijk sprake zijn van een toename van emissies van stikstofoxiden (NO_x, waaronder NO_2) en fijnstof (PM_{10} en $PM_{2,5}$) door bouwverkeer en de inzet van materieel. Daarnaast komen emissies van koolstofdioxide (CO_2) vrij. Een verslechtering van de luchtkwaliteit kan hinderlijk zijn en op termijn bij langdurige blootstelling gezondheidseffecten hebben.

Enkel in de aanlegfase kan sprake zijn van negatieve effecten. Naar verwachting zijn deze effecten zeer klein en dragen mogelijk niet in betekenende mate bij aan de luchtkwaliteit in de omgeving van het project. In het plan-MER zijn het voorkeurstracé en de bijbehorende aanlegtechnieken nog onbekend. De route en de aanlegtechnieken bepalen het benodigde wegverkeer en materieel. De effecten op de luchtkwaliteit kunnen daarom in deze fase nog niet worden onderzocht. De luchtkwaliteit wordt wel meegenomen in het project-MER wanneer het voorkeurstracé vastgesteld is.

Gezondheid

Veel verschillende factoren kunnen invloed hebben op de milieugezondheidskwaliteit. Luchtkwaliteit, geluidshinder en magneetvelden hebben invloed op deze kwaliteit. Binnen het thema gezondheid zullen de resultaten van de in het kader van het plan-MER onderzochte thema's geluid, magneetvelden en

luchtkwaliteit in gezamenlijkheid worden beoordeeld.

Beoordelingsmethode

Tabel 6.13 toont de beoordeling van het criterium *invloed op milieugezondheidskwaliteit* in het plan-MER. De aanleg van de tracéalternatieven heeft geen positieve effecten op de milieugezondheidskwaliteit. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn daarom niet van toepassing.

Het onderscheid tussen een beperkt negatief effect (-) en een negatief effect (- -) wordt als volgt bepaald:

- Van een beperkt negatief effect (-) is sprake, indien:
  - Sprake is van een (beperkte) toename van blootstelling of
  - Normwaarden niet worden overschreden, maar wel een verslechtering optreedt ten opzichte van de referentiesituatie en
  - Het aantal blootgestelde gevoelige functies (zoals woningen) beperkt is;
- Van een negatief effect (- -) is sprake indien:
  - Sprake is van een duidelijke toename van blootstelling of
  - (Dreigende) overschrijding van wettelijke of gezondheidskundige richtwaarden kan optreden en/of
  - Meerdere woningen of andere gevoelige functies worden blootgesteld.

Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 6.13 | Beoordelingsschaal milieugezondheidskwaliteit (t.o.v. referentiesituatie)

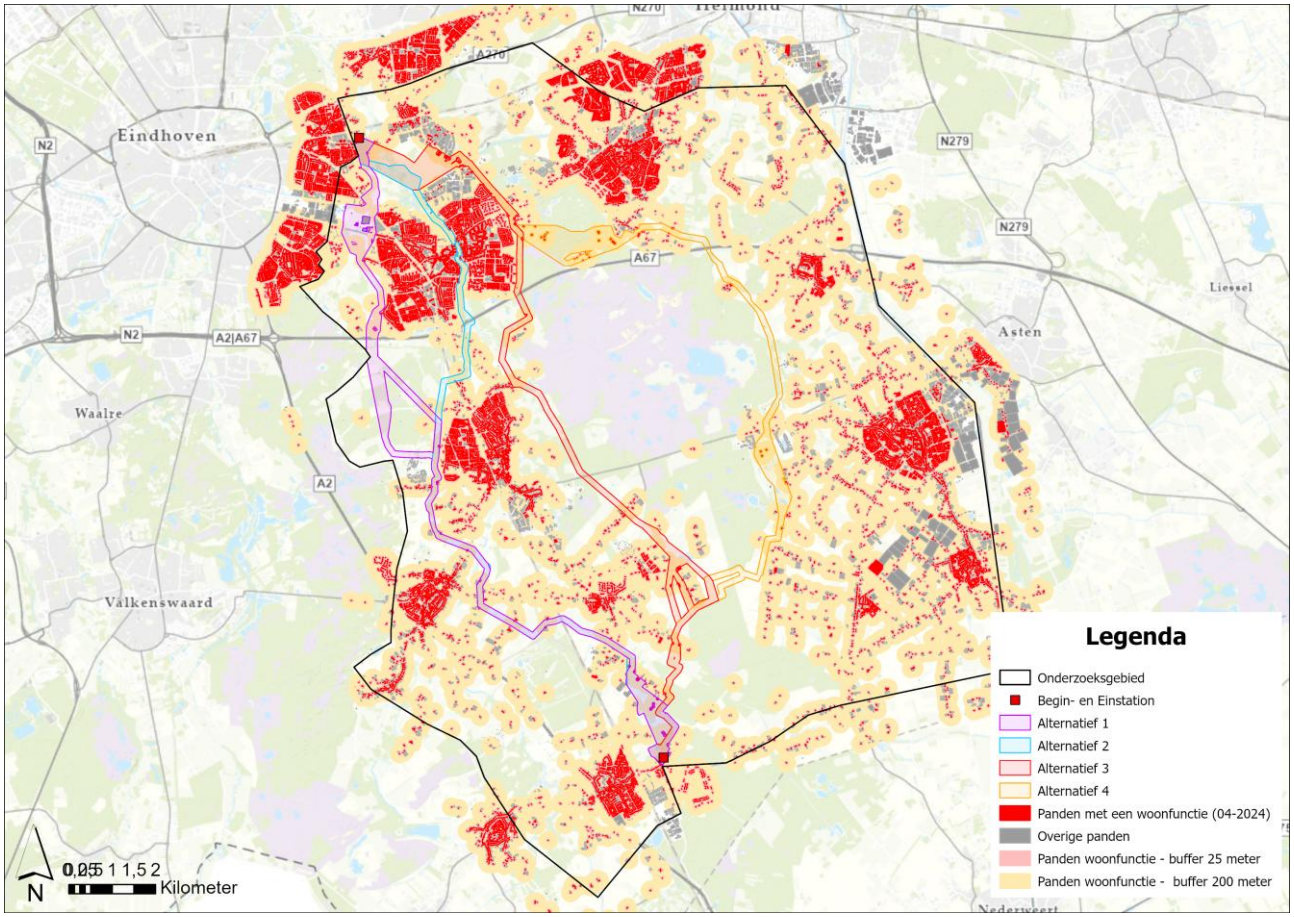
Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is geen sprake van effecten op de gezondheid van omwonenden.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is sprake van een verslechtering van de gezondheid als gevolg van geluidshinder, magneetvelden of luchtkwaliteit.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is sprake van een aanzienlijke verslechtering van de gezondheid als gevolg van geluidshinder, magneetvelden of luchtkwaliteit.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Op basis van de beoordeling van de thema's geluid, luchtkwaliteit en magneetvelden wordt er een kwalitatieve beschrijving gegeven van de effecten op gezondheid. De drie thema's hebben namelijk elk invloed op de gezondheid van bewoners of gebruikers van het gebied.

2.6.3 Huidige situatie

Figuur 2-1919 toont de ligging van de tracéalternatieven ten opzichte van geluidsgevoelige bestemmingen met de contour van 200 meter rondom woonfuncties en 25 meter rondom werkfuncties.

In het gebied zijn verschillende bebouwingsconcentraties. Waaronder Heeze, Leende, Sterksel, Maarheeze, Geldrop, Mierlo, Lierop en Someren. Aanwezig. Daarnaast zijn er ook veel bebouwingslinten aanwezig. In het buitengebied staat ook verspreide bebouwing.



Figuur 2-19: Locatie geluidsgevoelige panden ten opzichte van de tracéalternatieven

Alternatief paars

Alternatief paars grenst aan verschillende bebouwingsconcentraties waaronder Eindhoven, Geldrop en Heeze. Bovendien ligt het alternatief dicht bij de bebouwingskernen Heeze, Sterksel en Maarheeze. Het alternatief doorkruist verschillende bebouwingslinten.

Alternatief blauw

Alternatief blauw grens aan Eindhoven en Heeze en loopt door Geldrop heen. Bovendien ligt het alternatief dicht bij de bebouwingskernen Heeze, Sterksel en Maarheeze. Het alternatief doorkruist verschillende bebouwingslinten.

Alternatief rood

Alternatief rood gaat om Geldrop heen en grenst hier aan de oostkant aan, verder grenst het niet aan bebouwingsconcentraties met veel gevoelige panden. Het alternatief doorkruist verschillende bebouwingslinten.

Alternatief geel

Alternatief geel loopt niet langs bebouwingsconcentraties, wel loopt het alternatief langs en door de contouren van verschillende geluidsgevoelige panden.

2.6.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

Effecten op geluidsgevoelige gebieden

Effectbeschrijving

Onderstaande tabel toont per tracéalternatief het aantal gevoelige verblijfsobjecten (binnen 200 meter) van de 140 meter brede tracéalternatieven.

Tabel 6.14 I Effectbeschrijving geluid

Aantal panden binnen de corridors	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Aantal verblijfsobjecten binnen 200 meter van de corridor (waarvan met woonfunctie)	879 (694)	1.933 (1.619)	555 (439)	536 (322)
Aantal panden met zorg of onderwijsfunctie binnen 200 meter van de corridor	3	16	3	1
Aantal panden met kantoorfunctie in of binnen 25 meter van de corridor	15	4	3	4

Alle alternatieven grenzen aan Eindhoven. Met name alternatieven A, B en C lopen dicht langs of zelfs door Geldrop heen. Hierdoor zal het tracé dichter bij woningen worden aangelegd met als gevolg meer woningen binnen de contour van 200 meter.

Alternatief paars grenst aan verschillende kernen waaronder Eindhoven, Geldrop en Heeze met als gevolg meer woningen binnen de contour van 200 meter en andere gevoelige panden binnen de contour van 25 meter. Vooral in het noordwesten en zuidwesten van Geldrop worden veel woningen geraakt. Daarnaast loopt het alternatief ten westen van Heeze langs een woonwijk waar veel woningen binnen de contour worden geraakt. Buiten de kernen om kruist het tracé ook verschillende woningen in het buitengebied. Er liggen in totaal 879 woningen en andere geluidsgevoelige panden in de buurt van het tracéalternatief.

Alternatief blauw ligt binnen de contour van beduidend meer verblijfsobjecten dan de andere alternatieven, namelijk 1933. Dit komt voornamelijk, omdat dit alternatief dwars door Geldrop heen gaat. Hierdoor wordt het tracé dichter bij woningen aangelegd met als gevolg veel woningen binnen de contour van 200 meter. Vervolgens voegt dit tracé zich bij Heeze bij alternatief paars en loopt het tracé ten westen van Heeze langs een woonwijk waar veel woningen binnen de contour worden geraakt.

Buiten de kernen om kruist het tracé ook verschillende woningen in het buitengebied.

Alternatief rood loopt langs de oostzijde langs Geldrop. Hier ligt het tracé binnen de contour van een woonwijk en raakt daarmee verschillende woningen. Ten noordoosten van Heeze doorkruist het tracé het buurtschap Rul met verschillende woningen binnen de contour van 200 meter. Verder loopt het tracé door het buitengebied door de contour van verspreide bebouwing. In totaal worden 555 verblijfsobjecten geraakt.

Alternatief geel loopt in de buurt van het minste aantal verblijfsobjecten. Eer liggen 536 verblijfsobjecten, waarvan 322 woningen binnen 200 meter van het tracéalternatief, het grootste deel hiervan ligt in Geldrop.

Effectbeoordeling
Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven als volgt beoordeeld:

Tabel 6.15 | Effectbeoordeling geluid

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Geluid	- -	- - -	-	-

Werkterrein en gronddepot
Voor elk van de tracéalternatieven geldt dat er als gevolg van de aanleg van een werkterrein en gronddepots tijdelijk sprake kan zijn van bijkomende geluidshinder. De tracéalternatieven zijn hierin niet onderscheidend. De effecten van het werkterrein en de gronddepots worden nader onderzocht in het kader van het project-MER.

Mitigerende maatregelen
Om de tijdelijke hinder als gevolg van de aanleg van de kabel te beperken, kan gekozen worden voor een HDD in plaats van een open ontgraving. De contour ligt bij de HDD-boring circa 50% verder dan de open ontgraving. Het verschil tussen beide aanlegtechnieken is dat bij de open ontgraving de bron in beweging is waar die bij de HDD-boring op één plek blijft (ter plaatse van het intredepunt). De keuze voor de locatie van de HDD kan het aantal woningen dat geluidsoverlast ondervindt, mogelijk beperken. Dit zal nader onderzocht moeten worden in het kader van het project-MER. Bij beide aanlegtechnieken zijn er pompen en aggregaten gedurende het gehele etmaal actief. De bijbehorende contourafstand bij de grenswaarde van 40 dB(A) in de nachtperiode is circa 200 meter. Het volledig beperken van tijdelijke geluidshinder valt daarom niet uit te sluiten.

Magneetvelden

Effectbeschrijving

Alle effecten die optreden voor magneetvelden hebben enkel betrekking op de gebruiksfase. Onderstaande tabel toont per tracéalternatief het aantal gevoelige bestemmingen (binnen 25 meter) binnen de 140 meter brede tracéalternatieven. De effecten treden op in de gebruiksfase.

Tabel 6.16| Effectbeschrijving (gebruiksfase t.o.v. referentiesituatie) magneetvelden

Aantal panden binnen de corridors	**1** *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Aantal verblijfsobjecten in of binnen 25 meter van de corridor	73	120	50	51
Aantal panden met woonfunctie in of binnen 25 meter van de corridor	52	95	37	37
Aantal panden met zorg of onderwijsfunctie in of binnen 25 meter van de corridor	0	0	0	0
Aantal panden met kantoorfunctie in of binnen 25 meter van de corridor	15	4	5	6

Voor alle tracéalternatieven geldt dat deze verschillende panden raken binnen de invloedssfeer van het magnetische veld. Het aantal gevoelige bestemmingen dat geraakt wordt, is voor alternatief blauw ronduit het hoogst. Alternatieven geel en rood zijn ongeveer gelijk aan elkaar.

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven als volgt beoordeeld:

Tabel 6.17 | Effectbeoordeling (gebruiksfase t.o.v. referentiesituatie) magneetvelden

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Magneetvelden	-	- - -	-	-

Mitigerende maatregelen

Een HDD zorgt door de diepte van de kabel voor een verwaarloosbaar magneetveld aan het maaiveld. Daar waar nodig kunnen effecten op woningen beperkt worden door het toepassen van een HDD in plaats van een open ontgraving met een groter maar nog altijd beperkt magneetveld.

Gezondheid

Effectbeschrijving

Als gevolg van de aanlegfase en de daarvoor gebruikte aggregaten zullen gedurende de nachtperiode meerdere gevoelige bestemmingen te maken krijgen met geluidshinder. Tracéalternatief B ligt het vaakst binnen de zone van 200 meter rond gevoelige bestemmingen door de doorkruising van Geldrop. Voor dit alternatief geldt bovendien dat deze het slechtst scoort met betrekking tot gevoelige bestemming in de contour van magneetvelden. De milieugezondheidskwaliteit gaat er als gevolg van dit alternatief het sterkst

op achteruit. Ditzelfde geldt voor alternatief A. Ondanks het feit dat alternatieven C en D een stuk minder woningen passeren binnen de 200 meter contour, liggen er nog steeds een heleboel binnen deze contour en ook binnen de 25 meter contour voor magneetvelden. Ook hier gaat de milieugezondheidskwaliteit achteruit. Mitigerende maatregelen kunnen mogelijk uitkomst bieden om de achteruitgang te beperken. De effecten treden op tijdens de aanlegfase en de gebruiksfase.

Effectbeoordeling
Bij alle alternatieven is sprake van een aanzienlijke verslechtering van de gezondheid als gevolg van geluidshinder en magneetvelden, doordat een aanzienlijk aantal gevoelige panden binnen de contouren vallen. Er wordt voor alle alternatieven een negatief effect verwacht.

Tabel 6.18 | Effectbeoordeling gezondheid

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Milieugezondheidskwaliteit	- -	- -	- -	- -

2.6.5 Mitigerende maatregelen
De hieronder beschreven mitigerende maatregelen gelden voor alle tracéalternatieven.

Geluid
In het nadere ontwerp wordt zoveel mogelijk rekening gehouden met bestaande woonkernen en gevoelige locaties. Geluidsintensieve werkzaamheden, zoals in- en uittrede punten van boringen, worden zoveel mogelijk op afstand van gevoelige locaties geplaatst. Ook wordt er met fasering gewerkt, zodat de hinder zo kort mogelijk is.

Daarnaast speelt omgevingsmanagement een belangrijke rol in tijdige communicatie met omwonenden en belanghebbenden een belangrijke rol. Via deze maatregel wordt een communicatielijn opgestart met de omgeving om maatwerkafspraken te maken en de impact te beperken.

2.7 Gebruiksfuncties
Er wordt bij het thema gebruiksfuncties gekeken wat de impact is op de gebruiksfuncties die zich in de regio van de tracéalternatieven bevinden. Deze gebruiksfuncties zijn recreatie en landbouw, waarbij er bij landbouw nog wordt ingezoomd op oppervlakteverlies van landbouwareaal en doorsnijding van landbouwgrond.

2.7.1 Wet- en regelgeving

2.7.1.1 Recreatie
Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande recreatie.

Tabel 7.1 | Wet- en regelgeving thema recreatie

Naam	Omschrijving en relevantie

Nationaal niveau	
'Nationale omgevingsvisie' (NOVI), 11 september 2020"	**Omschrijving** In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving van Nederland. De NOVI is opgesteld met het oog op duurzame ontwikkeling van de bewoonbaarheid van het land en de bescherming en verbetering van het leefmilieu en gericht op het in onderlinge samenhang. De NOVI stelt dat het stelsel van recreatieve fiets- en wandel-netwerken een belangrijke rol speelt bij het verkrijgen van een gezonde leefomgeving. Toerisme en recreatie zijn van toenemend economisch belang voor Nederland. **Planspecifiek** Het is belangrijk om tijdens de aanlegfase rekening te houden met de aanwezigheid van recreatieve routes en de bereikbaarheid van recreatieve voorzieningen. Hierop wordt toegezien bij de beoordeling in het MER.
Provinciaal niveau	
Omgevingsvisie: De kwaliteit van Brabant (December 2018)	**Omschrijving** In de omgevingsvisie geeft de provincie aan meer voorzieningen voor buitenrecreatie te willen ontwikkelen. Er wordt geïnvesteerd in goede verkeersveilige fietsverbindingen tussen stad en het landelijk gebied, zodat stedelingen kunnen genieten van natuur en landschap en inwoners van de landelijke gebieden de stedelijke voorzieningen goed kunnen bereiken. **Planspecifiek** Het is belangrijk om tijdens de aanlegfase rekening te houden met de aanwezigheid van recreatieve routes en de bereikbaarheid van recreatieve voorzieningen. Hierop wordt toegezien bij de beoordeling in het MER.
Gemeentelijk niveau	
Eindhoven: kloppend hart van Brainport – Omgevingsvisie Eindhoven (Juni 2020)	**Omschrijving** In de Omgevingsvisie wordt ingegaan op recreatieve routes, er moet een sluitend recreatief routenetwerk tussen stad en regio ontstaan. **Planspecifiek** Het is belangrijk om tijdens de aanlegfase rekening te houden met de aanwezigheid van recreatieve routes en bereikbaarheid van recreatieve voorzieningen. Hierop wordt toegezien bij de beoordeling in het MER.

2.7.1.2 Landbouw

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande landbouw.

Tabel *7.2* | Wet- en regelgeving thema landbouw

Naam	Omschrijving en relevantie
Nationaal niveau	
'Nederlands Nationaal Strategisch Plan (GLB) 2023-2027'	**Omschrijving** GLB staat voor Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. De komende jaren krijgen boeren gerichter steun voor activiteiten die bijdragen aan een toekomstbestendige en innovatieve landbouw die in balans is met natuur, milieu en klimaat. Het beleid heeft als doel om de landbouw duurzamer te

	maken. Duurzame landbouw houdt rekening met klimaatverandering en zorgt voor behoud van biodiversiteit. De doelen hiervoor zijn: verhoging van duurzame landbouwproductie; landbouw klaarmaken voor de gevolgen van klimaatverandering; verminderen van uitstoot van broeikasgassen. **Planspecifiek** In het GLB staan geen specifieke doelen die relevant zijn voor de aanleg van kabelverbindingen.
'Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)'	**Omschrijving** Het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) is een beleidsprogramma onder de Nationale Omgevingsvisie. Het doel van het NPLG is om blijvende oplossingen te vinden voor uitdagingen, zoals natuur (waaronder stikstof), waterkwaliteit en klimaat. Het programma streeft ernaar om maatregelen voor natuur, klimaat, bodem en water slim te combineren in een gebiedsgerichte aanpak, waardoor de natuur herstelt en er meer ruimte komt voor vergunningverlening. Ondernemers en projecten – of het nu gaat om industrie, bouw, mobiliteit of landbouw – moeten bij hun activiteiten voldoen aan de draagkracht van het gebied. **Planspecifiek** Het NPLG wordt door provincies uitgewerkt in een regionaal programma landelijk gebied. Deze worden momenteel nog uitgewerkt.
'Programma Energiehoofdstructuur' (PEH)	**Omschrijving** Als het gaat om het landelijke gebied, kan de ruimteclaim van energie gaan botsen met andere ruimteclaims, zoals voor landbouw, natuur of waterberging. Tegenstrijdig lijkende opgaven zijn in de praktijk echter vaak ook te combineren. Door functiecombinaties te stimuleren tussen energie en natuur en energie en landbouw, kunnen slimme combinaties gemaakt worden in het werken aan de opgaven van het NPLG en het PEH. Vanuit het PEH gaat het onder andere om functiecombinaties met bovengrondse en ondergrondse hoogspanningsverbindingen of buisleidingen. In het PEH is per type gebied van het NPLG in een schema aangegeven of een kabelverbinding toegestaan is. Voor veel gebieden zijn hier voorwaarden aan verbonden (N2000, NNB, groenblauwe waarden). In veenweidegebieden worden bij voorkeur geen kabelverbindingen aangelegd, dit in verband met de zettingsgevoelige bodem. Bij doorsnijding van landbouwgrond gelden geen beperkingen. **Planspecifiek** Er wordt bij de inpassing van de kabelverbindingen rekening gehouden met de doorsnijding van landbouwgronden en de bereikbaarheid van agrarische percelen. Doorsnijding van veen wordt meegenomen bij het thema bodem.

Provinciaal niveau	
'Beleidskader Landbouw en Voedsel 2030' Provincie Noord-Brabant (2022)	**Omschrijving** In het Beleidskader Landbouw en Voedsel 2030 staan alle ambities en doelstellingen voor 2030 geformuleerd. Het kader richt zich op een duurzame, innovatieve en verbonden agrifoodsector. Het streeft naar een landbouw- en voedselsysteem dat slim, waardevol, circulair en verbonden is, met een balans tussen economie, ecologie en maatschappij. **Planspecifiek** In het document wordt niets specifieks vermeld over kabelverbindingen. In het kader wordt wel het belang van samenhang met de energiesector onderkend. In het landelijk gebied moet ruimte zijn voor meerdere functies waaronder energie.
Brabants Programma Landelijk Gebied (BPLG) (2024)	Het document 'Voorontwerp Brabants Programma Landelijk Gebied' (BPLG) beschrijft de ambitie en strategie van provincie Noord-Brabant voor de transformatie van het landelijke gebied, met aandacht voor klimaat, natuur, water en bodem. Het benadrukt de noodzaak van een transitie in het voedsel- en landbouwsysteem en streeft naar een duurzame en levensvatbare landbouw in balans met natuur en klimaat. **Planspecifiek** Het DPLG is momenteel nog in ontwikkeling. In het Voorontwerp wordt niet specifiek ingegaan op kabeltracés.

Op gemeentelijk niveau is er voor dit thema geen specifiek beleid.

2.7.2 Beoordelingsmethodiek

Het thema gebruiksfuncties beschrijft de effecten van het planvoornemen op recreatie, landbouw en verkeer. Tabel 7.3 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 7.3 | Beoordelingskader gebruiksfuncties

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Recreatie	invloed op recreatie	Doorkruising van recreatiegebieden en -routes. Waardebepaling door bureauonderzoek.
Landbouw	oppervlakteverlies landbouwareaal	Berekenen oppervlakteverlies in aanleg en gebruiksfase
	lengte doorsnijding landbouwgrond	Doorsnijding van akkerland en grasland.
Verkeer	bereikbaarheid	n.v.t.

Onderstaand wordt de onderzoeksaanpak voor het thema gebruiksfuncties per aspect beschreven. Dit betreft een beschrijving van de te onderzoeken effecten, de manier van beoordelen (beoordelingsschaal) en de methodes en middelen die worden ingezet om de beoordeling te verrichten.

Recreatie

Onder recreatie vallen recreatieve functies waaronder campings of vakantieparken en recreatieve verbindingen, zoals wandel- of fietsroutes. De aanleg van het voornemen heeft mogelijk invloed op de gebruiksfuncties in het gebied, aangezien een deel van de ruimte in het plangebied tijdelijk niet of in mindere mate gebruikt kan worden voor de huidige functies en doeleinden.

Beoordelingsmethode

Tabel 7.4 toont de beoordeling van het criterium *invloed op recreatie* in het plan-MER. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten op recreatieve waarden en verbindingen worden niet verwacht en zijn daarom niet van toepassing. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 7.4 | Beoordeling invloed op recreatie (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er worden geen recreatieve functies of verbindingen beïnvloed als gevolg van het planvoornemen.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Recreatieve functies en verbindingen worden tijdelijk beïnvloed als gevolg van het planvoornemen.
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Recreatieve functies en verbindingen worden permanent beïnvloed als gevolg van het planvoornemen.
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect recreatie worden de recreatiegebieden en -routes in kaart gebracht. Te denken valt aan wandel- en fietsroutes, natuurpoorten, campings en vakantieparken. Vervolgens wordt gekeken in hoeverre een route of functie doorkruist wordt. Op basis van een bureauonderzoek wordt bepaald of tijdens de aanlegfase recreatieve functies of -routes worden aangetast. Op basis van expert-judgement wordt dit aspect kwalitatief beoordeeld.

Oppervlakteverlies landbouwareaal

De aanleg van een kabeltracé leidt tot tijdelijk ruimtebeslag. Het plangebied omvat vooral landbouwgronden. Voor de kabelverbinding zijn deze tijdelijke en permanente effecten in beeld gebracht. Voor zover als mogelijk, zal de kabelverbinding door middel van een open ontgraving aangelegd worden. Hierdoor zal agrarische grond tijdelijk niet gebruikt kunnen worden. Na de aanleg van de kabelverbinding wordt de situatie, zoals deze was voor de aanleg van de verbinding, zo goed mogelijk teruggebracht. Daarbij zijn er in de gebruiksfase geen effecten te verwachten met uitzondering van de beperking voor diepwortelende beplanting binnen de zakelijkrechtstrook (ZRO) strook. Voor de tracéalternatieven is het aantal (vierkante) kilometers doorsnijding van landbouwgrond in beeld gebracht. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen akkerbouwgrond, weidegrond en bosbouwgrond.

Beoordelingsmethode

Tabel 7.5 toont de beoordeling van het criterium *oppervlakteverlies landbouwareaal* in het plan-MER. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten op landbouwareaal worden niet

verwacht en zijn daarom niet van toepassing. De toekenning van de score is voor dit criterium een arbitraire grens welke alleen tot doel heeft om onderscheid te kunnen maken tussen de tracéalternatieven.

Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 7.5 | Beoordeling oppervlakteverlies landbouwareaal (t.o.v. referentiesituatie)

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is geen sprake van oppervlakteverlies aan landbouwareaal.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is tijdelijk sprake van een oppervlakteverlies aan landbouwareaal van < 500.000 m^2. En permanent sprake van een oppervlakteverlies voor diepwortelende beplanting van < 40.000 m^2
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	Er is tijdelijk sprake van een oppervlakteverlies aan landbouwareaal van > 500.000 m^2 óf er is sprake van een permanente aantasting van landbouwareaal. En permanent sprake van een oppervlakteverlies voor diepwortelende beplanting van > 40.000 m^2
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	N.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect landbouwareaal worden alle agrarische gronden binnen het plangebied in kaart gebracht. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de dataset Agrarisch Areaal Nederland (AAN). Per alternatief wordt bepaald hoeveel landbouwgrond tijdens de aanlegfase tijdelijk niet beschikbaar is voor agrarisch gebruik. Daarnaast wordt vastgesteld op welke gronden in de gebruiksfase sprake is van permanente gebruiksbeperkingen, als gevolg van de ZRO waar geen diepwortelende beplantingen zijn toegestaan. Zowel de tijdelijke als de permanente effecten worden kwantitatief bepaald en betrokken bij de effectbeoordeling.

Doorsnijding landbouwgrond

Het plangebied omvat een groot percentage aan landbouwgronden. Als gevolg van een open ontgraving bij aanleg van de kabelverbinding zal er tijdens de aanlegfase tijdelijk sprake zijn van een doorsnijding van de landbouwpercelen. Hierdoor zijn perceeldelen tijdelijk minder goed bereikbaar en zal het landbouwverkeer tijdelijk moeten omrijden.

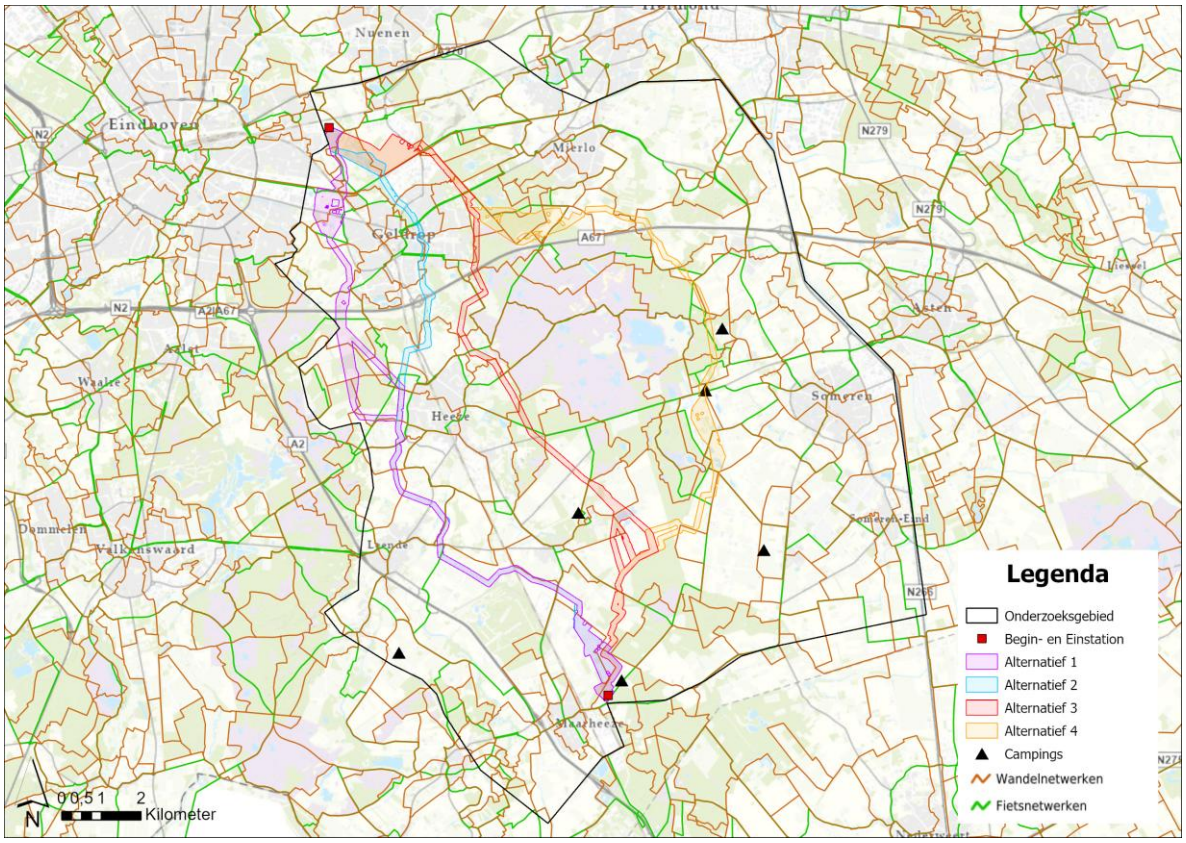
In het plan-MER is het voorkeurstracé en de bijbehorende aanlegtechnieken nog onbekend. De omrijdroutes

voor het landbouwverkeer zijn nog onvoldoende duidelijk en kunnen daarom in deze fase nog niet worden onderzocht. De omrijdafstanden als gevolg van doorsnijding van landbouwgrond wordt wel meegenomen in het project-MER, wanneer het voorkeurstracé vastgesteld is.

2.7.3 Huidige situatie

Landbouw
Het zuidoosten van Brabant wordt op het gebied van landbouw gekenmerkt door het vele grasland. Veeteelt speelt hierbij een grote rol. Ook akkerbouw is een belangrijk onderdeel van de landbouwsector in Zuidoost-Brabant. Gewassen, zoals aardappelen, granen, suikerbieten en maïs, worden op grote schaal verbouwd. Daarnaast is er een relatief groot aandeel overige landbouwgrond. Er worden bijvoorbeeld relatief veel asperges verbouwd. Dit zijn waardevolle producten in vergelijking tot de reguliere akkerbouw.

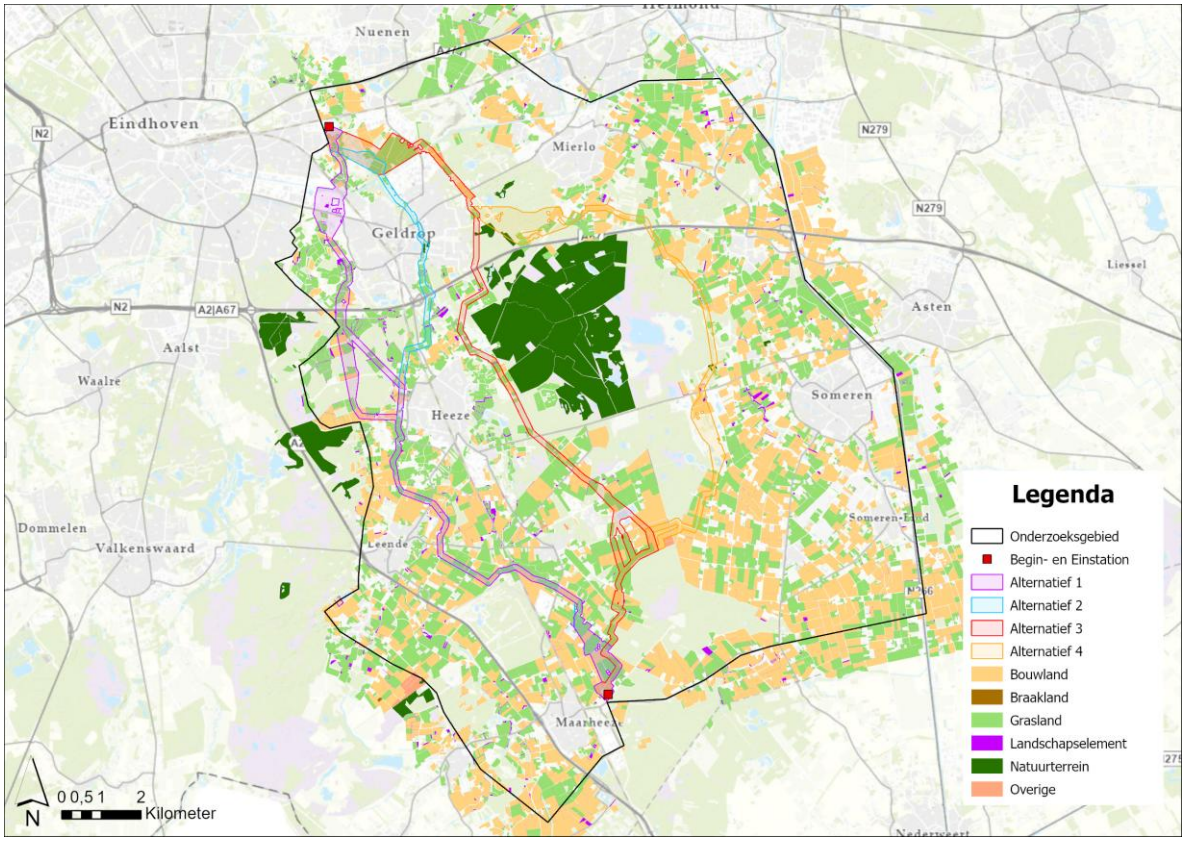
Recreatie
Het landelijke gebied in het plangebied kent veel recreatie door de aantrekkelijke landschappen, dorpjes en natuurgebieden, zoals de Strabrechtse Heide en de rivier de Dommel. Zo bevinden zich in de regio verschillende vakantieparken maar ook veel wandel- en fietsroutes. Ook zijn er meerdere locaties met recreatieve doeleinden op het gebied van sport, zoals golfterreinen en maneges.



Figuur 2-20: Recreatie in het zoekgebied

Autonome ontwikkelingen

Zoals beschreven in paragraaf 1.2, zijn er verschillende autonome ontwikkelingen aanwezig in de regio. Zo is er ook een vakantiepark in aanbouw ten zuidoosten van de Strabrechtse Heide. Ook naast dit vakantiepark wordt er in de toekomst mogelijk een vakantiepark gerealiseerd. Dit heeft uiteindelijk effect op het oppervlakteverlies van landbouwgrond, aangezien het aandeel landbouwgrond afneemt bij de komst van de vakantieparken. Ook heeft dit effect op recreatie, aangezien alternatief geel deze parken mogelijk kruist. Daarnaast hebben verschillende overige autonome ontwikkelingen ook invloed in het oppervlakteverlies van landbouwgrond, aangezien op sommige van deze ontwikkelingen gebouwd wordt op landbouwgrond. Hierdoor neemt het oppervlakteverlies van de tracés die deze gronden doorkruisen, af.



Figuur 2-21: Soorten landbouw rond de tracéalternatieven

2.7.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

Recreatie

Effectbeschrijving

Tabel 7.6 | Effectbeschrijving recreatie

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Aantal doorsnijdingen wandelroutes	19	19	21	25
Aantal doorsnijdingen fietsroutes	11	13	10	16
Totaal aantal doorsnijdingen	30	32	31	41

Tracéalternatief paars telt het minste aantal doorsnijdingen van wandel- en fietsroutes, namelijk 30 in totaal. Hierbij gaat het om 19 wandelroutes en 11 fietsroutes, waarvan de landelijke wandelroutes Brabants Vennenpad, Dommel, Tongelreep en Pelgrimspad deel 2. Er worden geen landelijke fietsroutes doorkruist. Tracéalternatief rood volgt met 31 doorsnijdingen in totaal, waarvan er 21 doorsnijdingen zijn met wandelroutes en 10 doorsnijdingen met fietsroutes. Het gaat hierbij om de landelijke wandelroutes Dommel, Brabants Vennenpad, Stabrechtse Heide en Pelgrimspad deel 2. Er worden geen landelijke fietsroutes doorkruist. Tracéalternatief blauw volgt met in totaal 32 doorsnijdingen met fiets- en wandelroutes. Voor tracé blauw geldt dat er 19 doorsnijdingen zijn met wandelroutes en 13 doorsnijdingen met fietsroutes. Het gaat hierbij om de landelijke wandelroutes Dommel, Brabants Vennenpad, Strabrechtse Heide en Pelgrimspad deel 2. Er worden geen landelijke fietsroutes doorkruist. Tracéalternatief geel heeft veruit de meeste doorsnijdingen met wandel- en fietsroutes. Het gaat hierbij in totaal om 41 doorsnijdingen, waarvan er 25 doorsnijdingen met wandelroutes zijn en 16 doorsnijdingen met fietsroutes. Het gaat hierbij om de landelijke wandelroutes Dommel, Brabants Vennenpad en Pelgrimspad deel 2. Er worden geen landelijke fietsroutes doorkruist.

Tijdens de aanleg kan tijdelijk hinder ondervonden worden van de werkzaamheden, zowel voor fietsers als voetgangers. Dit is afhankelijk van de aanlegwijze.

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven beoordeeld in onderstaande tabel. De scores zijn op basis van de beoordelingsmethodiek die wordt behandeld in paragraaf 2.7.2.

Tabel 7.7 | Effectbeoordeling recreatie

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Recreatie	-	-	-	-

Voor zowel tracéalternatieven paars, blauw, rood als geel geldt dat er enkel sprake zal zijn van tijdelijke beïnvloeding op recreatieve functies als gevolg van het planvoornemen. Hierdoor worden alle vier de tracéalternatieven beoordeeld als beperkt negatief (-).

Oppervlakteverlies landbouwgrond

Effectbeschrijving

Figuur 2-2121 toont de ligging van de tracéalternatieven ten opzichte van de verschillende soorten gronden. Onderstaande tabel toont de oppervlakte in hectare van de doorsnijding van bouwland, grasland, landschapselementen, natuurterrein en overig terrein. Hierbij is uitgegaan van de tracéalternatieven met een breedte van 140 meter breed.

Tabel 7.8 | Effectbeschrijving oppervlakteverlies landbouwgrond

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Bouwland (ha)	84,7	73,8	43,6	96,3
Grasland (ha)	128,1	122,2	116,1	97,0
Landschapselementen (ha)	6,0	4,7	2,8	3,5
Natuurterrein (ha)	-	1,7	0,8	1,2
Overige (ha)	-	-	0,06	1,9
Tijdelijke onbruikbaarheid (ha)	218,7	202,3	163,4	200
Permanente onbruikbaarheid voor diepwortelende beplanting ZRO-strook (ha)	17,27	15,98	12,91	15,80

Door de verschillende tracéalternatieven vindt er voornamelijk tijdelijke onbruikbaarheid plaats van bouwland en grasland. In mindere mate vindt er bij alle 4 de tracéalternatieven tijdelijke onbruikbaarheid plaats van landschapselementen. Voor tracéalternatieven blauw, rood en geel vindt er ook tijdelijke onbruikbaarheid van natuurterrein plaats.

Tracéalternatief paars zorgt in zijn totaliteit voor het meeste tijdelijke onbruikbaarheid van landbouwgrond met 219 hectare. Hierna volgt alternatief blauw met een totale tijdelijke onbruikbaarheid van 202 hectare. Tracéalternatief geel geeft een tijdelijke onbruikbaarheid van 200 hectare en alternatief rood zorgt voor het minste tijdelijke onbruikbaarheid met in totaal 163 hectare.
De effecten treden hoofdzakelijk op tijdens de aanlegfase. Mogelijk is na aanleg tijdens de gebruiksfase ook nog een langere periode waarop de effecten optreden.

Naast de tijdelijke effecten tijdens de aanlegfase treden ook permanente effecten op in de gebruiksfase. Ter plaatse van de zakelijkrechtstrook (ZRO) gelden beperkingen voor het gebruik van de grond. Zo zijn diepwortelende beplantingen, zoals bomen en bepaalde meerjarige teelten, binnen deze strook niet toegestaan. Hierdoor kan sprake zijn van een permanente beperking van de gebruiksmogelijkheden van landbouwgronden. Omdat deze gebruiksbeperkingen bij alle tracéalternatieven optreden en de omvang ervan in hoofdzaak samenhangt met de lengte van het tracé, leidt dit niet tot een wezenlijk onderscheid tussen de alternatieven. Daarmee zijn de verschillende varianten in zowel de aanleg- als gebruiksfase niet onderscheidend.

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven beoordeeld in onderstaande tabel. De

scores zijn op basis van de beoordelingsmethodiek die wordt behandeld in paragraaf 2.7.2.

Tabel 7.9 | Effectbeoordeling landbouw

	1 *Paars*	2 *Blauw*	3 *Rood*	4 *Geel*
Landbouw	- -	- -	- -	- -

Voor alle 4 de tracéalternatieven geld dat er sprake is van tijdelijke onbruikbaarheid aan landbouwareaal van > 500.000 m^2, en een permanent onbruikbaarheid voor diepwortelende beplanting in de gebruiksfase van > 40.000m2 waardoor zowel alternatieven paars, blauw, geel en rood een negatieve (- -) score krijgen op het gebied van tijdelijke onbruikbaarheid landbouwareaal.

2.7.5 Mitigerende maatregelen

De hieronder beschreven mitigerende maatregelen gelden voor alle tracéalternatieven.

Recreatie

Aangezien de effecten tijdelijk van aard zijn en de huidige situatie na de werken wordt teruggebracht, worden mitigerende maatregelen, zoals een HDD, niet direct noodzakelijk geacht.

Landbouw

Bij alle alternatieven is er sprake van substantieel (tijdelijk) ruimtebeslag op landbouwgronden. Mitigatie richt zich daarom om beperking van areaalverlies, voorkomen van schade en herstel van aangetaste grond.

- De werkstrook voor de werkzaamheden wordt tot een noodzakelijk minimum beperkt.
- Grond die wordt ontgraven voor de aanleg van de kabel, wordt gescheiden ontgraven. De bodemstructuur wordt op dezelfde wijze terug aangebracht, waarbij teelaarde als bovenste laag gehandhaafd blijft.
- Daarnaast wordt de bereikbaarheid van percelen gewaarborgd gedurende de werkzaamheden. Dit kan gedaan worden middels tijdelijke ontsluiting/oversteken om percelen bereikbaar te houden.
- Een HDD kan eventuele permanente effecten ter hoogte van de percelen, in gebruik voor het kweken van bomen, wegnemen.

2.8 Duurzaamheid

In het thema duurzaamheid wordt er dieper gekeken naar de mate van duurzaamheid per tracéalternatief. Hierbij is de vraag in hoeverre circulariteit is toegepast, maar ook wat het energieverbruik is voor de aanleg van de tracéalternatieven en wat de impact op het klimaat is.

2.8.1 Wet- en regelgeving

Onderstaande tabel geeft een overzicht van het relevante beleid aangaande duurzaamheid.

Tabel 8.1 | Wet- en regelgeving thema duurzaamheid

Naam	**Omschrijving en relevantie**
Nationaal niveau	

Energiewet' (2026)	**Omschrijving** De Energiewet vervangt de huidige Gaswet en Elektriciteitswet uit 1998 en vormt het wettelijke fundament van de energietransitie. De Energiewet bevat regels voor de productie, distributie en levering van energie, met als doel een gelijk speelveld te creëren tussen energieproducenten en -verbruikers en bij te dragen aan een duurzame energievoorziening. De Energiewet omvat onder meer voorschriften met betrekking tot de opwekking van duurzame energie en energiebesparing. De wetgeving stimuleert ook innovatie en investeringen in de energie-infrastructuur om te zorgen voor een robuuste en veerkrachtige energievoorziening voor de toekomst. De nieuwe Energiewet beoogt netbeheerders meer mogelijkheden te geven om netcongestie tegen te gaan, door slimmer gebruik te maken van de bestaande ruimte op het net. **Planspecifiek** Er zijn in de Energiewet geen specifieke regels opgenomen aangaande het aanleggen van kabelverbindingen. Wel dragen de nieuwe kabelverbindingen bij aan een robuuste en veerkrachtige energievoorziening voor de toekomst.
'Klimaatakkoord en Klimaatplan 2021-2030' (2020)	**Omschrijving** Het Klimaatakkoord is een onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid. Het is een overeenkomst tussen veel organisaties en bedrijven in Nederland om de uitstoot van broeikasgassen tegen te gaan. Het belangrijkste doel van het Klimaatakkoord is de CO_2-uitstoot in 2030 met 49% het verminderen, vergeleken met 1990. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% afgenomen zijn. In het klimaatakkoord is opgenomen dat in 2030 70 procent van alle elektriciteit uit hernieuwbare bronnen komt. Dat gebeurt met windturbines op zee, op land en met zonnepanelen op daken en in zonneparken. Tegelijk groeit de vraag naar elektriciteit. Omdat de stroomvoorziening meer afhankelijk wordt van het grillige weer, zijn veel maatregelen nodig om de levering betrouwbaar te houden. Uitbreiding ven de energie-infrastructuur (bijvoorbeeld kabels) vraagt om langjarige voorbereidingen. **Planspecifiek** Het planvoornemen draagt bij aan de voorzieningen voor de groei van de vraag naar elektriciteit. Het voorziet in een uitbreiding van de energie-infrastructuur.
'Ontwerpprogramma Energiehoofdstructuur' (PEH) (2024)	*Energie* **Omschrijving** Het Programma Energiehoofdstructuur (PEH) is een initiatief dat inzicht biedt in de nieuwe nationale energie-infrastructuur die in de toekomst nodig is. Het laat zien welke nieuwe infrastructuur nodig is richting 2050 en waar deze slim geplaatst kan worden. Dit omvat onderdelen, zoals hoogspanningskabels, buisleidingen, elektrolysers, regelbare centrales en plekken voor de opslag van energie. Het programma brengt concreet in kaart hoeveel ruimte er nodig is voor het toekomstige energiesysteem en hoe dit slim kan worden ingedeeld. Het doel is om eerder afspraken te kunnen maken over ruimte met gemeenten, provincies, havenbedrijven en netbeheerders. Het is belangrijk op te merken dat de energietransitie meer ruimte vraagt in de fysieke leefomgeving, terwijl die ruimte beperkt is. Het PEH richt zich daarom op de benodigde ruimte voor de nationale onderdelen van het energiesysteem op land voor een klimaatneutraal

	energiesysteem in 2050. Voor het PEH zijn scenario's benut die de gezamenlijke netbeheerders hebben opgesteld. Dit gaat om de vier klimaatneutrale scenario's uit de Integrale Infrastructuurverkenning 2030-2050 (II3050) uit 2020. Vanuit het PEH zijn er aanvullende variaties gemaakt op deze scenario's, onder meer op basis van concentratie en spreiding van de energie-hoofdstructuur. Deze scenario's zijn opgenomen in de Integrale Effectenanalyse (IEA) en door de netbeheerders doorgerekend om de impact op de energiehoofdstructuur in kaart te brengen. Er is in de IEA specifiek aandacht besteed aan oplossingsrichtingen voor knelpunten die vrijwel in alle scenario's boven komen, zogenaamde robuuste knelpunten. De kans is groot dat deze robuuste knelpunten optreden in de toekomst en daarom om een infrastructurele oplossing vragen. Hoogspanningsstations zijn een belangrijk onderdeel in het toekomstige energiesysteem. De IEA laat zien dat bij bestaande hoogspanningsstations extra ruimte nodig is voor uitbreidingen en op verschillende locaties zijn nieuwe stations nodig. In de IEA van het PEH zijn zeven scenario's opgenomen, waarvan vier voortkomen uit de integrale infrastructuurverkenning II3050 (Berenschot & Kalavasta, 2020) en heten de Nederland Energieland-scenario's. Elk scenario heeft een energetische en ruimtelijke invulling. De ruimtelijke invulling van de Nederland Energieland-scenario's heeft spreiding als leidend ruimtelijk principe. Bij de scenario's Sterke Knopen en Zeer Sterke Knopen is clustering het leidende ruimtelijke principe. **Planspecifiek** Het Programma Energiehoofdstructuur bevat relevante inrichtingsprincipes voor de aanleg van 110 kV-transportverbindingen. Zo worden nieuwe hoogspanningsverbindingen in het landelijk transportnet met een spanning van 110/150 kV in beginsel ondergronds aangelegd. Dit beperkt onder andere de impact op het landschap en de leefomgeving. Een uitzondering op het beginsel is in het geval er substantiële (net) technische of ruimtelijke bezwaren zijn tegen het ondergronds aanleggen van een 110/150 kV-verbinding. Voorbeelden hiervan zijn kruisingen met rivieren en infrastructuur of overige tracés in (industrie)gebieden waar in de ondergrond onvoldoende ruimte beschikbaar is voor de ongestoorde ligging van een kabelverbinding. Het is evenwel niet wenselijk nieuwe bovengrondse 110 of 150 kV hoogspanningslijnen te realiseren in of nabij woongebieden. *Klimaat* **Omschrijving** In het PEH wordt specifieke aandacht besteed aan het energiesysteem, in relatie tot klimaat-verandering. De investeringen in de energie-infrastructuur ten behoeve van een duurzaam energiesysteem hebben als belangrijk doel om de energietransitie te versnellen en daarmee klimaatverandering te beperken. Toch zijn de gevolgen van klimaatverandering al merkbaar en is het belangrijk om voorbereid te zijn op toekomstige risico's zoals overstromingen en extreem weer (te nat, te droog en te heet). Aangezien energie-infrastructuur voor langere periodes wordt aangelegd en het risico op effecten van klimaatverandering over tijd zal groeien, is het belangrijk dat bij langetermijn investeringen in de energie-infrastructuur van nationaal belang aandacht is voor klimaatadaptatie. Het belang van een klimaatbestendige en water robuuste energietransitie en vitale infrastructuur, waaronder de energiehoofdstructuur, wordt benadrukt in onder meer de

	Nationale Omgevingsvisie, kamerbrief Water en Bodem Sturend, De Nationale Klimaatadaptatiestrategie (NAS)79 en het College van Rijksadviseurs (CRa) in haar advies over de Energiehoofdstructuur. **Planspecifiek** Bij de betreffende onderwerpen bodem, water en klimaat wordt rekening gehouden met hetgeen over klimaat is opgenomen in het PEH.
'Programma Infrastructuur Duurzame Industrie' (PIDI) (2021)	**Omschrijving** Het Programma Infrastructuur Duurzame Industrie (PIDI) is een initiatief dat zich richt op de verduurzaming van de energie-infrastructuur in Nederland. Het PIDI heeft als doel om de energie-infrastructuur in Nederland versneld aan te kunnen leggen. Het PIDI richt zich vooral op die onderwerpen, beleidskwesties en uitwerkingsvragen die het realiseren van de projecten in de weg staan of juist kunnen versnellen. Het programma vervult de rol van regievoerder van het Meerjarenprogramma Infrastructuur Energie en Klimaat (MIEK). Het uiteindelijke doel van het PIDI is om Nederland unieke kansen en mogelijkheden te bieden om voorop te lopen in de noodzakelijke verduurzaming van bestaande energie-intensieve industrie. Dit omvat de uitbreiding van de bestaande infrastructuur (elektriciteit) en de aanleg van nieuwe infrastructuur voor andere dragers van de verduurzaming (waterstof en circulaire grondstoffen). De basis voor het PIDI zijn Cluster Energie Strategieën (CES-en) voor sterke en grote industrie-clusters die moeten opereren in een mondiaal sterk concurrerende wereld. Beschikbaarheid van infrastructuur is voor de bedrijven in deze clusters noodzakelijk om tijdig te kunnen investeren in verduurzaming. Het PIDI beoogt versnelling te brengen in de projecten die van nationaal belang zijn. Regionale infrastructuur van regionaal belang maken geen onderdeel uit van het op te zetten programma. De uitvoering hiervan ligt bij de regionale partners; het is wel van belang dat de CES-en hier goed schakelen met de RES-en. **Planspecifiek** Het project Eindhoven-Maarheeze draagt bij aan een uitbreiding van bestaande infrastructuur voor elektriciteit.
'Nationale Omgevingsvisie' (NOVI)	**Omschrijving** In de NOVI zijn transportverbindingen van elektriciteit van 110 kV en hoger van nationaal belang aangemerkt. De ruimtelijke inpassing van transportverbindingen van 110 kV en 150 kV is in eerste plaats een bevoegdheid van decentrale overheden. Het Programma Energiehoofdstructuur bevat relevante inrichtingsprincipes voor de aanleg van deze transportverbindingen. Het PEH is een programma op grond van de Omgevingswet en zal ook gepubliceerd worden in het Digitale Stelsel Omgevingswet (DSO). **Planspecifiek** De ruimtelijke inpassing van de ontwikkelingen die onderdeel uitmaken van het project Eindhoven Oost – Maarheeze, worden op provinciaal niveau opgepakt. De inrichtingsprincipes van het PEH worden hierbij gevolgd.
Provinciaal niveau	
Regionale Energie Strategie	**Omschrijving**

Metropoolregio Eindhoven (29 december 2021)	Regionale Energie Strategie (RES) Metropoolregio Eindhoven is een samenwerkingsverband van 21 gemeenten in Zuidoost-Brabant. 2 waterschappen, de netbeheerders en provincie Noord-Brabant. De RES 1.0 is eind 2021 vastgesteld. Aan de hand van vier programmalijnen zal de regio in 2050 klimaatneutraal zijn. De regio wil een toekomstbestendig energiesysteem waarin vraag en aanbod op elkaar afgestemd zijn en door netuitbreidingen. **Planspecifiek** Het planvoornemen voor de kabelverbindingen draagt bij aan het garanderen van voldoende capaciteit op het elektriciteitsnet. Het is een concreet plan dat nader uitgewerkt kan worden.
Bouwstenennotitie circulaire economie 2019-2028	**Omschrijving** De bouwstenennotitie bevat de visie, strategie en bouwstenen om in 2050 tot een circulaire economie te komen. De sector bouw en infrastructuur is belangrijk bij het sluiten van materiaalketens, omdat de sector erg grondstoffenintensief is. De uitdaging is gebouwen en infrastructuur te gaan ontwerpen, zodat materialen en grondstoffen in de keten behouden blijven, lichtere materialen met lagere milieu-impact worden toegepast en geen fossiele energiebronnen meer worden gebruikt. Daarbij speelt in alle gevallen de samenhang tussen energietransitie en circulaire economie een grote rol. **Planspecifiek** In de notitie worden geen specifieke eisen gesteld aan kabeltracés. De mate circulariteit zal meegenomen worden in de beoordeling van de tracéalternatieven.
Gemeentelijk niveau	
Eindhoven Circulair: op weg naar een circulaire economie 2018-2020 (December 2017)	**Omschrijving** Eindhoven streef ernaar om in 2050 een volledig circulaire economie te hebben met een tussendoelstelling van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen in 2030. Op 11 juli 2017 heeft het college het gemeentelijke maatschappelijk verantwoord inkopen (MVI-)beleid vastgesteld. Dit biedt het noodzakelijke kader om bij inkoop en aanbestedingen circulaire producten te vragen en te kopen. **Planspecifiek** In het beleid circulaire economie staan geen specifieke eisen aan kabeltracé.
Programma Duurzaamheid Geldrop-Mierlo	**Omschrijving** In het programma duurzaamheid heeft de gemeenteraad van Geldrop-Mierlo vastgesteld waarin staat hoe samen met inwoners aan de slag wordt gegaan met het besparen van energie, het vergroenen van de omgeving en het verminderen van restafval. **Planspecifiek** In het programma benadrukt de gemeente dat vroegtijdige afstemming en samenwerking met de netbeheerders zeer belangrijk is. De bestaande infrastructuur moet verzwaard en/of aangepast worden en hiervoor is ruimte in en boven de grond nodig.
Duurzaamheidsbeleid Heeze-Leende (2019)	**Omschrijving** Het duurzaamheidsbeleid is de ‘kapstok’ voor vijf thema’s: de energietransitie, de materiaal-transitie, mobiliteit, biodiversiteit en klimaatadaptatie. De gemeente heeft als doel om met haar

	beleid ten minste aan te sluiten bij de rijksdoelstellingen- en ambities in het kader van duurzaamheid, zoals een drastische reductie van de CO2-uitstoot en een toename van het aandeel duurzame geproduceerde energie. Om dit te bewerkstelligen, moet bij iedere gemeentelijke keuze duurzaamheid integraal worden meegenomen, met als afwegingskader eenduidig duurzaamheidsbeleid dat breed gedragen wordt door de gemeenschap. **Planspecifiek** In haar duurzaamheidsbeleid stelt de gemeente dat ze de verbetering van transport, logistiek en opslag van duurzame energie wil ondersteunen. De voorgenomen activiteit valt hieronder.

De overige gemeenten binnen het plangebied beschikken niet over beleidsstukken die qua detailniveau en inhoud vergelijkbaar zijn met de hierboven opgenomen documenten. Daarom zijn voor deze gemeenten geen afzonderlijke beleidsstukken opgenomen in deze tabel.

2.8.2 Beoordelingsmethodiek

Voor het thema duurzaamheid wordt er gekeken naar de effecten van de tracéalternatieven op de aspecten circulariteit, klimaat en energiegebruik. Tabel 8.1 presenteert het beoordelingskader.

Tabel 8.2 | Beoordelingskader thema duurzaamheid

Aspect	Criterium	Methode plan-MER
Circulariteit	Materiaalgebruik	Kwantitatief op basis van kerngetallen
Klimaat	Uitstoot broeikasgassen (CO_2) tijdens aanleg- en gebruiksfase	Kwantitatief op basis van kerngetallen
Energiegebruik	Energiegebruik tijdens de aanleg- en gebruiksfase	Kwantitatief op basis van kerngetallen

Circulariteit

Het aspect circulariteit gaat in op hoeveel van de benodigde materialen voor de tracéalternatieven eerder zijn gebruikt. Pas wanneer duidelijk is welke aanlegtechnieken er worden toegepast en welk materieel wordt ingezet, kunnen er uitspraken worden gedaan over het materiaalgebruik en circulariteit. Daarom wordt het thema circulariteit pas in de project-MER-fase onderzocht. Een langere lengte zorgt normaliter voor meer materiaalgebruik. Daarom wordt alvast verwezen naar de beoordeling van het thema energiegebruik, waarbij wordt ingegaan op de lengte van de tracéalternatieven en toepassing van HDD's of persingen.

Klimaat

Het aspect klimaat gaat in op de uitstoot van broeikasgassen tijdens de aanleg- en gebruiksfase van de tracéalternatieven. Pas wanneer duidelijk is welke aanlegtechnieken er worden toegepast en welk materieel wordt ingezet, kunnen er uitspraken worden gedaan over het materiaalgebruik en daarmee de uitstoot van broeikasgassen tijdens de aanleg- en gebruiksfase. Daarom wordt het thema klimaat pas in de project-MER-fase onderzocht. Een langere lengte zorgt normaliter voor een langdurigere uitstoot van broeikasgassen. Daarom wordt alvast verwezen naar de beoordeling van het thema energiegebruik, waarbij wordt ingegaan

op de lengte van de tracéalternatieven en toepassing van HDD's of persingen.

Energiegebruik

Het aspect energiegebruik gaat in op het energieverbruik tijdens de aanleg- en gebruiksfase van de tracéalternatieven. De wijze van aanleg en de lengte van het tracé spelen hierbij een rol. Over de lengte van het tracé kunnen in deze fase van het MER al uitspraken worden gedaan. Ook kan een indicatie worden gegeven van de plaatsen waar een HDD naar verwachting wenselijk is. Bij de beoordeling van de alternatieven wordt daarom gekeken naar de totale lengte van het tracé en het aantal HDD's die naar verwachting nodig zijn om het tracéalternatief te realiseren.

Beoordelingsmethode

Tabel 8.3 toont de beoordeling van het criterium *energiegebruik* in het plan-MER. Er kan geen sprake zijn van positieve effecten, aangezien tijdens de aanlegfase materieel gebruikt wordt waarvoor energiebronnen nodig zijn. Beperkt positieve (+), positieve (+ +) of sterk positieve (+ + +) effecten zijn daarom niet van toepassing. Onderstaande indicatoren worden gehanteerd:

Tabel 8.3 | Beoordeling energiegebruik

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie	Wanneer toegekend
+ + +	Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.
+ +	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.
+	Beperkt positief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.
0	Geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.
-	Beperkt negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	De lengte van het tracé is < 15.000 meter óf de lengte van de HDD's of persingen is < 4.000 meter
- -	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	De lengte van het tracé is > 15.000 meter óf de lengte van de HDD's of persingen is > 4.000 meter
- - -	Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie	n.v.t.

Voor de beoordeling van het aspect energiegebruik wordt gekeken naar de lengte van het tracé en het aantal HDD's, gezien het verschil in kwantiteit qua materieelinzet. Bij het bepalen of een HDD mogelijk nodig gaat zijn, wordt gekeken naar de aanwezige waarden voor natuur, landschap en cultuurhistorie, bestaande waterlopen en doorgaande wegen (rijkswegen, provinciale wegen, stroomwegen) en recreatieve verbindingen.

2.8.3 Huidige situatie

Om de haalbaarheid van de verschillende tracés te bepalen, is een technische haalbaarheidsanalyse uitgevoerd op 21-09-2023. Voor deze analyse zijn de meest kritische boringen bepaald en getoetst op haalbaarheid. De boringen die hiervoor bepaald zijn, worden ook gebruikt om de boringen te beoordelen.

Wanneer er meer duidelijkheid is over de exacte ligging van het tracé binnen de varianten, kan er in meer detail gekeken worden naar de verschillende boringen. Er zullen dan ook extra boringen worden toegevoegd.

Voor het project zijn er veel elementen aanwezig zijn die een HDD of persing noodzakelijk of wenselijk maken. Te denken valt aan de hier aanwezige waterlopen en kanalen, zoals het Eindhovens Kanaal en de Kleine Dommel, de snelweg A67 die het gebied doorkruist, NNB- en Natura 2000-gebieden, spoorverbindingen en andere gebieden met veel gevoelige bestemmingen, zoals het centrum van Geldrop.

2.8.3.1 Alternatief paars

Tracéalternatief paars telt 2 geschatte HDD's of persingen met een totale lengte van 2.551 meter. De totale lengte van het tracéalternatief is 20,2 kilometer. Belangrijke locaties waarbij een kruising plaats zal vinden, zijn onder andere de spoorlijn, de snelweg A67, het natuurgebied de Gijzenrooise Zegge, het DAF-terrein, het Eindhovens Kanaal en een transportleiding van de Gasunie.

2.8.3.2 Alternatief blauw

Tracéalternatief blauw telt 1 geschatte HDD of persing met een totale lengte van 1.744 meter. De totale lengte van het tracéalternatief is 20,3 kilometer. De belangrijkste locaties waar een HDD voor tracéalternatief blauw noodzakelijk wordt geacht, zijn bij de kruising van de A67 waarbij rekening wordt gehouden met mogelijke ontwikkelingen van de Rijksweg waar het tracéalternatief het Dommeldal en het centrum van Geldrop doorkruist, het Eindhovens Kanaal en het NNB.

2.8.3.3 Alternatief rood

Tracéalternatief rood telt 2 geschatte HDD's of persingen met een totale lengte van 1.929 meter. De totale lengte van het tracéalternatief is 20,1 kilometer. Belangrijke kruisingen waarmee rekening moet worden gehouden, zijn de Kleine Dommel, het Natura2000-gebied, de A67, het NNB, het Eindhovens Kanaal, het Dommeldal en het te ontwikkelen bedrijventerrein Eeneind-West.

2.8.3.4 Alternatief geel

Tracéalternatief geel telt 3 geschatte HDD's of persingen met een totale lengte van 3.651 meter. De totale lengte van het tracéalternatief is 24,5 kilometer en heeft daarmee ook het langste tracé van de 4 alternatieven. De belangrijkste locaties waar een HDD voor tracéalternatief geel noodzakelijk wordt geacht, zijn bij de kruising van Golfbaan de Swinkelsche, de snelweg A67 en de Stabrechtse Heide.

2.8.4 Effectbeschrijving- en beoordeling

Energieverbruik

Effectbeschrijving

Tracéalternatief paars heeft een lengte van 20,2 kilometer. De totale lengte van de noodzakelijke boringen/persingen bedraagt 2.551 meter en is daarmee 46,3% langer dan alternatief blauw.

Tracéalternatief blauw heeft een lengte van 20,3 kilometer. De totale lengte van de noodzakelijk

boringen/persingen bedraagt 1.744 meter en is daarmee het alternatief met de kortste afstand van noodzakelijke boringen/persingen.

Tracéalternatief rood 20,1 kilometer. De totale lengte van de noodzakelijk boringen/persingen bedraagt 1.929 meter.

Tracéalternatief geel het langst, met 24,5 kilometer. De totale lengte van de noodzakelijk boringen/persingen bedraagt 3.651 meter.

Tabel 8.4 | Effectbeschrijving bodemkwaliteit

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Totale lengte tracéalternatief	20,2	20,3	20,1	24,5
Minimaal aantal boringen of persingen	2	1	2	3
Totale lengte boringen of persingen	2.551m	1.744m	1.929m	3.651m

Effectbeoordeling

Op basis van de effectbeschrijving worden de tracéalternatieven beoordeeld in onderstaande tabel. De scores zijn op basis van de beoordelingsmethodiek die wordt behandeld in paragraaf 2.8.2.

Tabel 8.5 | Effectbeoordeling energiegebruik

	1 *Paars*	**2** *Blauw*	**3** *Rood*	**4** *Geel*
Energiegebruik	- -	- -	- -	- -

Voor zowel alternatieven paars, blauw, rood en geel geld dat het tracé langer is dan 15 kilometer. Dit betekent dat alle tracéalternatieven als negatief (- -) beoordeeld worden, aangezien een lengte van meer dan 15 kilometer van het tracé een negatieve beoordeling oplevert. Hierbij heeft alternatief geel het langste tracé. Voor geen van de alternatieven geldt dat de totale lengte van boringen of persingen meer dan 4.000 meter bedraagt. Alleen alternatief geel komt in de buurt met een totale lengte van 3.651 meter.

2.8.5 Mitigerende maatregelen

De aanleg van nieuwe verbindingen gaat altijd gepaard met het gebruik van materieel en een tijdelijke toename in energiegebruik. Het uitgangspunt is dat het gebruik van fossiele brandstoffen tot een minimum wordt beperkt en hoofdzakelijk gebruik gemaakt wordt van elektrisch materieel. Aanvullende mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde. Voorgesteld wordt het tracé zo kort en efficiënt mogelijk te ontwerpen. Waar mogelijk, wordt ingezet op toepassing van gestuurde boringen om verstoring en energiegebruik te beperken. Bij de keuze van de kabel wordt voorgesteld te kiezen voor een zo laag mogelijke impedantie om transportverliezen te minimaliseren. Door een zorgvuldige toepassing van back-fill, of het achterwege laten daarvan waar technisch verantwoord, wordt voorgesteld te borgen dat de kabel thermisch optimaal functioneert en dat onnodig materiaalgebruik wordt voorkomen. Overtollige grond die vrijkomt bij de aanleg, wordt voorgesteld – waar mogelijk – nuttig toe te passen.

3. Leemten in kennis, monitoring en evaluatie

Ten behoeve van de effectbeschrijving is veel informatie verzameld. Desondanks kunnen bepaalde gegevens niet beschikbaar zijn of kan er een zekere mate van onzekerheid bestaan over het optreden van bepaalde ontwikkelingen in het studiegebied. In dat geval is er sprake van leemten in kennis en informatie.

3.1 Algemeen

De effectbeschrijving is voornamelijk gebeurd op basis van expert judgement. Omwille van de omvang van het gebied en het abstractieniveau van het plan-MER is ervoor gekozen om nadere onderzoeken, zoals veldonderzoeken, in de fase van het project-MER uit te voeren.

De in dit rapport gepresenteerde kwantitatieve waarden voor de effecten moeten met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. Er is geprobeerd een zo nauwkeurig mogelijke benadering van de werkelijkheid te geven. De omvang van een effect is in veel gevallen echter niet exact te voorspellen. De gepresenteerde waarden moeten dan ook vooral bezien worden tegen de achtergrond van het doel van deze plan-MER: het zichtbaar maken van de onderlinge verschillen tussen de alternatieven.

In de volgende paragrafen zijn voor elk milieuthema de leemten in kennis en informatie opgenomen.

3.2 Bodem en water

Met behulp van dossieronderzoek dat uitgevoerd zal worden in het kader van het project-MER, moet worden nagegaan waar daadwerkelijk verontreinigde grond aanwezig is.

De wijze van uitvoering is belangrijk voor het bepalen van effecten door ontgraving in de aanlegfase en (blijvende) effecten door ontwatering via een zandbed in de gebruiksfase. De wijze en duur van de bemaling bij de aanleg van de kabelverbinding zijn eveneens zeer bepalend voor de effecten op de grondwaterstanden en het oppervlaktewater. In het kader van het project-MER zal dit nader onderzocht moeten worden. Er zal dan ingegaan moeten worden op de effecten van bemaling op de omgeving, zoals zetting en mobiele grondwaterverontreinigingen, en eventuele blijvende effecten op ontwatering via het zandbed.

3.3 Natuur

De effecten van de aanlegfase op Natura 2000-gebieden, zoals verzuring of vermesting als gevolg van stikstofdepositie, dienen in een volgende fase in kaart te worden gebracht. De depositiewaarden zijn afhankelijk van de aanlegwijze en cumulatie tussen de verschillende projecten. In het kader van het project-MER zullen eventuele effecten in kaart worden gebracht.

Ten behoeve van voorliggend plan-MER zijn de effecten op NNB-gebieden globaal in kaart gebracht op basis van beschikbaar kaartmateriaal en expert judgement. Vervolgonderzoek in het kader van het project-MER moet uitwijzen wat de werkelijke effecten op deze gebieden zijn.

Het werkelijk voorkomen van soorten op de locaties waar de nieuwe kabelverbindingen moeten komen, zal nader onderzocht moeten worden met een uitgebreid soortenonderzoek, inclusief veldbezoek. Voor elk van de natuurwaarden geldt dat de kennis over het voorkomen en de staat van instandhouding van beschermde flora en fauna vooralsnog duidelijk is. Dit moet middels een aanvullend natuuronderzoek dat zal worden uitgevoerd in het kader van het project-MER, uitwijzen.

3.4 Archeologie en aardkundige waarden

In het plan-MER is uitgegaan van de bekende archeologische verwachtingen en waarden. Mogelijk zijn meer archeologische waardevolle objecten aanwezig. Het is nog onbekend hoe de ondergrondse verbindingen exact worden aangelegd: door een open ontgraving of HDD. Deze leiden tot verschillende mate van verstoring op archeologische resten. Er is uitgegaan van een open ontgraving voor alle ondergrondse verbindingen. De beoordeling in het plan-MER geeft dus de meest negatieve effecten weer. In het kader van het project-MER moet dit nader worden onderzocht.

De effecten op aardkundige waarden zijn bepaald aan de hand van de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden. De exacte ligging van de aardkundige waarde binnen de begrenzing van het studiegebied is niet bekend. Ook buiten de aardkundig waardevolle gebieden kunnen aardkundige waarden als gevolg van de aanleg van de hoogspanningsverbinding worden verstoord. Deze informatie is vooralsnog niet bekend. Ook zijn de kwaliteit, gaafheid en herkenbaarheid van aardkundige waarden vooralsnog onbekend. In het kader van het project-MER moet dit nader worden onderzocht.

Ook voor landschappelijke en cultuurhistorische waarden geldt dat de kwaliteit, gaafheid en herkenbaarheid nader onderzocht moeten worden. Ook dit volgt in het kader van het project-MER.

3.5 Leefomgeving, gezondheid en veiligheid

In de beoordeling van de effecten van magneetvelden is uitgegaan van een breedte van de magneetveld-zone van de kabelverbinding, een zone van 25 meter breed. Naar verwachting is deze in de praktijk niet precies 25 meter, maar mogelijk kleiner. In het plan-MER is uitgegaan van een open ontgraving, bij de keuze van een HDD is het magneetveld mogelijk nog beperkter.

De kwaliteit van het huidige woon- en leefmilieu aangaande geluid, luchtkwaliteit of gezondheid is in kwantitatieve termen niet bekend. De beïnvloeding van de kwaliteit is daarom alleen in vergelijkende zin weergegeven (beter/slechter) en niet in absolute zin (goed/slecht woon- en leefmilieu). Voor het schetsen van de problematiek en een onderlinge vergelijking van tracéalternatieven, is dit voor het abstractieniveau van het plan-MER echter voldoende. De tijdelijke effecten op het gebied van geluid, gezondheid en veiligheid die zich voordoen tijdens de aanleg van de nieuwe verbinding, zijn bovendien niet exact te bepalen omdat de routes van het bouwverkeer, de locatie voor bemaling en wijze van aanleg nog niet volledig bekend zijn. Wel is het aantal woningen bepaald dat in een zone van 200 meter aan weerszijden van de aan te leggen kabelverbinding staat. Aan de hand hiervan is niet exact te bepalen hoeveel mensen hinder ervaren en welke hinder bewoners hiervan daadwerkelijk ervaren. De hinder wordt bovendien mede bepaald door eventuele afschermende bebouwing. Dit aantal geeft echter een goede indicatie van de tijdelijke hinder.

3.6 Gebruiksfuncties

Voor het thema recreatie is in het plan-MER gekeken naar de aanwezigheid van recreatieve waarden en routes. De gebruikswaarde van deze waarden en routes is in de beoordeling nog niet meegenomen. Dit dient nader onderzocht te worden in het project-MER. Ook de kwaliteit van de landbouwgronden die doorsneden worden, is vooralsnog onbekend. Ook dit dient in het vervolgproces nader onderzocht te worden.

3.7 Duurzaamheid

Voor het aspect duurzaamheid geldt dat in deze fase wordt uitgegaan van kengetallen zonder dat de exacte uitvoeringswijze en locatie van bouwwegen en transportroutes bekend zijn. Dit zorgt ervoor dat de effecten op het vlak van materiaalgebruik en klimaat in praktijk anders kunnen uitpakken. In het kader van het project-MER, na keuze van het VKA, optimalisering van de tracés en het uitwerken van de aanlegwijze, moet dit nader worden onderzocht.

3.8 Conclusie

Er zijn in het plan-MER geen leemten in kennis of informatie naar voren gekomen die een objectieve en volwaardige vergelijking van de tracéalternatieven in deze fase in de weg staan. Er is voldoende milieu-informatie beschikbaar om het milieu volwaardig mee te kunnen wegen bij de besluitvorming over het tracé van de nieuwe kabelverbindingen.

Geraadpleegde bronnen

Bij de beoordeling van de verschillende alternatieven is gebruikt gemaakt van open data. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de geraadpleegde bronnen en de datum van raadplegen. Deze zijn onderverdeeld in de verschillende thema's.

Thema	Subthema	Geraadpleegde bron (dataset)	Datum van download/raadplegen
Bodem	Potentiële verontreiniging	NAZCA Eindhoven	17-11-2024
	Grondsoortenkaart	Grondsoortenkaart-2006 (WUR)	08-10-2020
Water	Waterwingebied	Waterwinning voor menselijke consumptie - Provincie Noord Brabant via Map Server	15-11-2022
	Oppervlaktewater A watergangen	Waterschap Aa en Maas en Waterschap de Dommel	17-04-2024
Natuur	Natura-2000 Gebieden	Nationaal Georegister	28-09-2022
	NatuurNetwerkBrabant	Provincie Noord-Brabant	12-10-2022
	Houtopstanden	Vegetatie - BGT	29-05-2024
Archeologie	Geologische kaart	GKN Nederland Geo	23-03-2026
	Archeologische vondstmeldingen/ AMK-terreinen	ARCHIS	
	Cultuurhistorische dubbelbestemmingen	Bestemmingsplan - Ruimtelijke Plannen (inmiddels vervangen door omgevingswet)	22-04-2024
	Rijksmonumenten	Cultureel erfgoed	18-04-2024
	Beschermd stads en dorpsgezicht	PDOK	18-04-2024
	Cultuurhistorisch waardevol gebied	Cultuurhistorisch waardevol gebied - Ruimtelijke Plannen	22-04-2024
	Archeologische waardenkaarten	Archeologische waardenkaarten gemeente Nuenen, gemeente Geldrop-Mierlo, gemeente Eindhoven, gemeente Heeze-Leende, gemeente Someren, gemeente Cranendonck	22-04-2024
	Archeologische monumentenkaart	RCE Amersfoort	
	Aardkundige waarden	Provincie Noord-Brabant	30-04-2022
Veiligheid	Omgevingsveiligheid	REV-Portaal	18-04-2024
	Geluidsgevoelige panden	BAG	27-03-2026
Recreatie	Campings	OpenStreetMap	23-04-2024
Landbouw	Gewaspercelen	BRP	02-05-2024

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable. Sweco – Transforming society together