



Tracéstudie Tilburg Noord- Best 150 kV

TenneT TSO B.V.

20 februari 2020

0 Managementsamenvatting

Inleiding

TenneT overweegt de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding, bestaande uit een dubbelcircuit tussen Tilburg Noord en Best (hierna TBN-BT) ondergronds te brengen (te verkabelen). Het doel van dit rapport is om tracéalternatieven te ontwikkelen voor deze verbinding en deze te toetsen aan de thema's Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM), betreffende milieu, archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik; techniek, betreffende veiligheid en technische uitvoerbaarheid; strategisch omgevingsmanagement; planning en kosten. Voor elk alternatief is beschreven wat de effecten en aandachtspunten zijn, waarna een afweging heeft plaatsgevonden die resulteert in een voorlopig voorkeursalternatief (hierna VVKA). Het onderzoek is uitgevoerd conform TenneT-standaarden. Dit document bevat de belangrijkste uitgangspunten, resultaten en bevindingen.

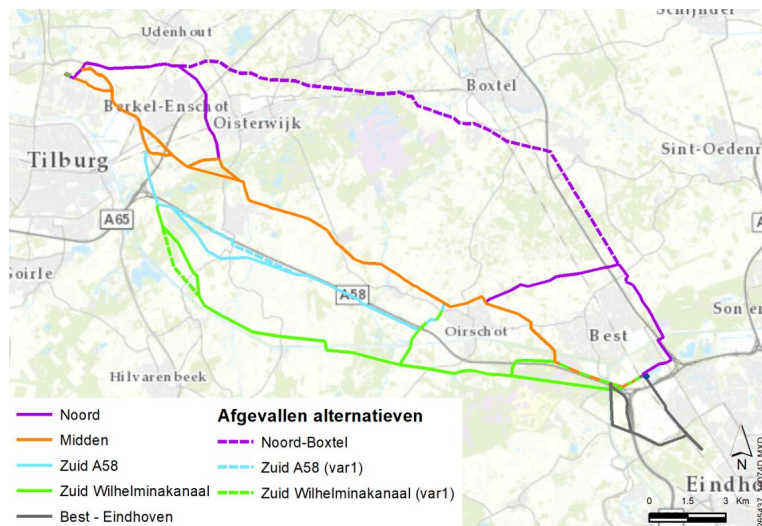
Toeisen

- Een continue transportcapaciteit van 200 (MVA) per circuit.
- De verbinding bestaat uit 2 circuits.
- Hybride oplossingen met verschillende kabeltypes zijn niet toegestaan.
- Toepassing van cross-bonding.
- De 150 kV- kabelverbinding, bestaande uit een dubbelcircuit naar Boxtel moet aangesloten blijven.

Tracéontwikkeling

Aan de hand van de traceringsuitgangspunten zijn er belemmeringenkaarten gemaakt voor het zoekgebied. Op basis van deze kaarten is onderzocht waar alternatieven kansrijk zijn. Bijvoorbeeld door aanwezigheid van woonkernen en infrastructuur zijn er veel belemmeringen waar bij de tracéontwikkeling rekening mee gehouden moet worden. De tracéontwikkeling heeft geleid tot vier verder te onderzoeken tracéalternatieven, welke zijn weergegeven in figuur 0.1. Het betreft de volgende vier tracéalternatieven:

- Noord (paars, lus om Berkel-Enschot en lus om Best) - het alternatief vermijdt knelpunten aan de oostzijde van Tilburg en de westzijde van Best.
- Midden (oranje, bestaande ZRO) - het alternatief volgt bestaande ZRO waar kan en heeft drie optimalisaties om Tilburg te verlaten.
- Zuid A58 (blauw) - het alternatief vermijdt het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, het waterwingebied en de bebouwing ten noorden van de A58.
- Zuid Wilhelminakanaal (groen) - het alternatief vermijdt het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, het waterwingebied en de bebouwing ten noorden van de A58.



Figuur 0.1 | Tracéalternatieven (d.d. 7-8-2018)

Bureauonderzoeken

Door middel van bureauonderzoeken is uitgebreid studie gedaan naar de vier verder te onderzoeken alternatieven. Hierbij is onderzoek verricht op de thema's milieu, archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik, veiligheid en technische uitvoerbaarheid.

Uit deze bureaustudies zijn verschillende knelpunten naar voren gekomen, welke met name betrekking hebben op het gebrek aan beschikbare ruimte en de doorkruising van infrastructuur, natuur- of waterwingebieden. Vooruitlopend op de optimalisatie van het VVKA tot een Basis Ontwerp (hierna BO) is vanuit het strategisch omgevingsproces de uitvoerbaarheid (open ontgraving of sleufloze technieken) al meegenomen om tot een zorgvuldige afweging van de alternatieven te komen.

Uit het technisch onderzoek van Arcadis is gebleken dat alternatief Noord (zie paarse lijn figuur 0.1) technisch lastig uitvoerbaar is. Dit betreft twee locaties van alternatief Noord, de lus om Berkel-Enschot en de lus om Best. Dit is ingegeven vanuit de volgende onderwerpen:

- Slechte bereikbaarheid.
- De aanwezigheid van bosgebieden en particuliere terreinen.

Uit het strategisch omgevingsproces is naar voren gekomen dat de gemeente Best Alternatief Noord als niet wenselijk beschouwd, onder andere vanwege interferentie met diverse ruimtelijke ontwikkelingen.

Planning

Bij doorgang van het project wordt de volgende planning aangehouden:

- Najaar 2019 - voorjaar 2020: grondonderzoek.
- Voorjaar 2020 - najaar 2020: bestemmingsplan in procedure.
- Voorjaar 2021: start realisatie.
- Najaar 2023: verbinding gereed.
- Eind 2024: bestaande verbinding Tilburg Noord - Best verwijderd.

Afweging en conclusie

Tijdens het derde regio overleg (d.d. 12 maart 2019) is op ambtelijk niveau door vijf gemeentes en de provincie unaniem de voorkeur uitgesproken voor het voorlopig voorkeursalternatief; alternatief Zuid A58. Ook hebben de gemeenten Tilburg, Oisterwijk, Oirschot, Best en Eindhoven een principebesluit genomen over het VVKA. Daarnaast heeft de gemeente Tilburg een voorbereidingsbesluit genomen over delen van dit tracé. Alternatief Zuid A58 lijkt op basis van de huidige inzichten technisch uitvoerbaar. Alternatief Zuid A58 heeft minieme impact op het milieu en alternatief Zuid A58 biedt goede mogelijkheden voor de aansluiting van duurzame energieprojecten. Deze toekomstvastheid in relatie tot de minieme impact op het milieu is doorslaggevend geweest voor de ambtelijke voorkeur voor het VVKA.

Inhoud

0	Managementsamenvatting	2
	Inhoud	5
1	Projectomschrijving	7
1.1	Introductie, doelstelling en achtergrond	7
1.2	Gewenste situatie	9
1.2.1	Grenzen tracéstudie	9
2	Algemene eisen	12
2.1	Technische eisen	12
2.2	Overige eisen	13
3	Tracéontwikkeling	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Stap 1: Opstellen Traceringsuitgangspunten	14
3.3	Stap 2: Vaststellen zoekgebied en analyse belemmeringenkaarten	14
3.3.1	Aandachtspunten natuur	15
3.3.2	Aandachtspunten bodem en water	16
3.3.3	Aandachtspunten archeologie en cultuurhistorie	17
3.3.4	Aandachtspunten infrastructuur	19
3.3.5	Aandachtspunten veiligheid	19
3.3.6	Aandachtspunten ruimtegebruik	20
3.4	Stap 4: ontwikkelen tracéalternatieven	21
3.4.1	Analyse belemmeringenkaarten	21
3.4.2	Tracéalternatieven	22
3.4.3	Tracéalternatief Noord	26
3.4.4	Tracéalternatief Midden	27
3.4.5	Tracéalternatief Zuid A58	31
3.4.6	Tracéalternatief Zuid Wilhelminakanaal	35
3.4.7	Afgevalen tracéalternatieven	37
4	Inventarisatie en beoordeling alternatieven	39
4.1	Tracéalternatieven	39
4.2	Beoordeling ruimtelijke ordening en milieu	40
4.2.1	Planologische situatie	40
4.2.2	Private rechten	45
4.2.3	Participatie	45

4.3	Beoordeling ten aanzien van techniek	46
4.4	Planning	51
4.5	Conclusie	51
5	Afweging alternatieven	53
5.1	Inleiding	53
5.2	Scoringsmechanisme	53
5.3	Scoring alternatieven	54
5.3.1	Scoring alternatieven Tilburg Noord - Best	54
5.4	Voorlopig voorkeursalternatief	57
5.5	Vervolgacties en termijn uitvoering VKT	58
6	Conclusie en aanbeveling	60
7	Lijst met begrippen en afkortingen	62
8	Bijlagen	64
A.	Bestemmingsplantoets	65
B.	Belemmeringenkaarten opgeleverd	66
C.	Bureaustudies	67
D.	Infographic	68
F.	Kaart van de tracéalternatieven (schaal 1:2500)	70
G.	Traceringsprincipes	71

1 Projectomschrijving

1.1 Introductie, doelstelling en achtergrond

Introductie

TenneT overweegt de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding TBN-BT te vervangen door een ondergrondse 150 kV-kabelverbinding (ook wel 'verkabeling' genoemd). In overleg met gemeenten, de provincie en andere stakeholders wordt hiervoor een tracé ontwikkeld. Indien TenneT besluit dat de verkabeling haalbaar is, dient dat tracé vastgelegd te worden in één of meer ruimtelijke plannen en/of besluiten. Als onderdeel van deze besluiten worden tevens de effecten op de omgeving ten gevolge van de aanleg van de verbinding beschouwd. Dit betreft zowel effecten op het milieu, de technische haalbaarheid en de kosten.

Doelstelling

Het doel van dit rapport is om tracéalternatieven te ontwikkelen voor de verkabeling van de bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen TBN-BT en deze te toetsen aan de thema's Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM), betreffende milieu, archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik; techniek, betreffende veiligheid en technische uitvoerbaarheid; strategisch omgevingsmanagement; planning en kosten. Voor elk alternatief is beschreven wat de effecten en aandachtspunten zijn, waarna een afweging heeft plaatsgevonden die resulteert in een VVKA. Het onderzoek is uitgevoerd conform TenneT-standaarden. Dit document bevat de belangrijkste uitgangspunten, resultaten en bevindingen.

In deze tracéstudie worden de volgende disciplines verder uitgewerkt:

- Tracéontwikkeling.
- Planologie & Vergunningen.
- Techniek.
- Omgevingsproces.

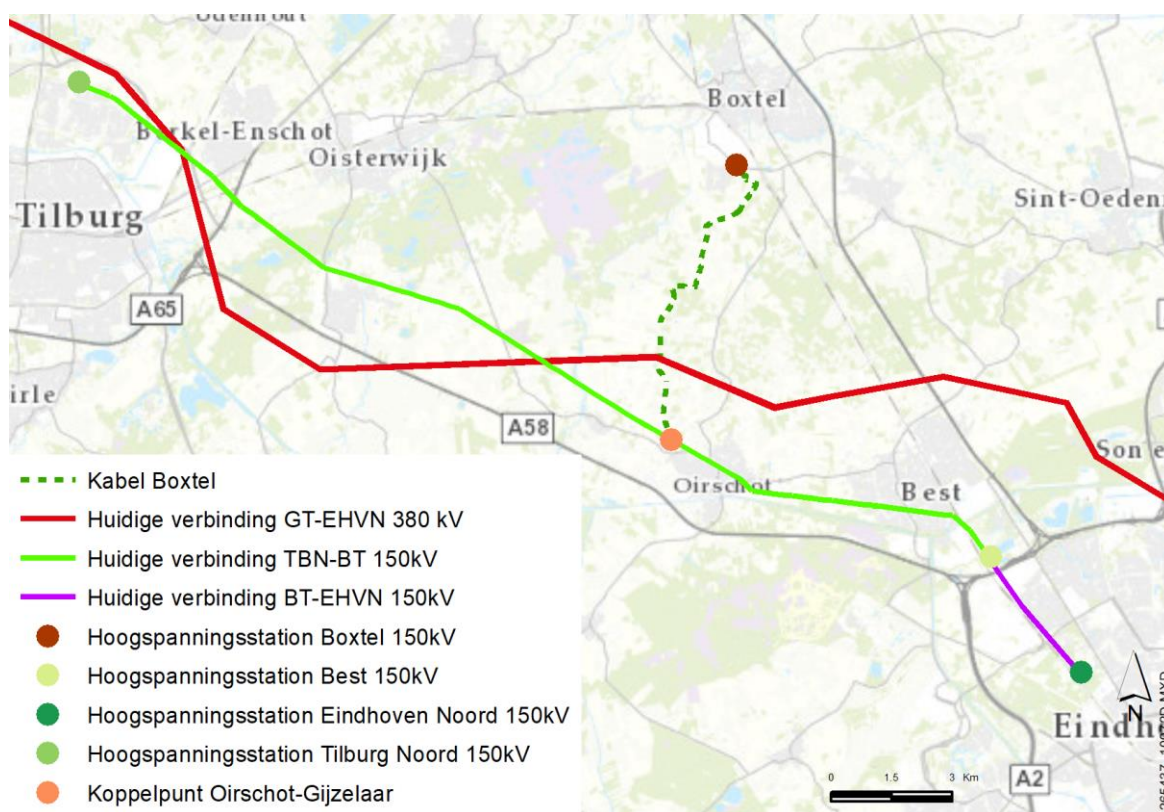
Achtergrond

De huidige bovengrondse 150 kV-lijnverbinding, bestaand uit een dubbelcircuit tussen Tilburg-Noord en Best heeft binnen enkele jaren te weinig transportcapaciteit om aan de groeiende vraag naar en aanbod van elektriciteit in deze regio te kunnen voldoen. Ook is deze verbinding verouderd en is groot onderhoud aan de masten nodig. TenneT overweegt deze verbinding te vervangen door een nieuwe ondergrondse 150 kV-kabelverbinding, mits dit technisch, financieel en planologisch mogelijk is. Ook wordt ten behoeve van duurzaamheidsprojecten in de regio ten zuidwesten van Oirschot een 150 kV-station bestemd. Dit gebeurt op de plek waar voor dit project de verbinding ook aangesloten moet worden op een ondergrondse 150 kV-kabelverbinding naar Boxtel. Hoewel voor de uitvoering van dit project slechts de functie van een klein koppelstation noodzakelijk is, wordt hier reeds de contouren van een volwaardig 150 kV-station bestemd teneinde in de nabije toekomst duurzame energieopwekkingsprojecten, zoals de Energiecorridor, Kempen en uit Hilvarenbeek aan te kunnen sluiten op het 150 kV-netwerk. Deze uitbreidingen aan het net zijn nodig om in de nabije toekomst aan de groeiende vraag naar elektriciteit te kunnen voldoen.

Het project bestaat uit de volgende onderdelen:

- In bestemmingsplan vastleggen ondergrondse 150 kV-kabelverbinding tussen Tilburg Noord en Best (2 circuits).
- In bestemmingsplan vastleggen koppelpunt en 150 kV-station Oirschot (ter vervanging van huidige koppelpunt Oirschot Gijzelaar en aansluiting op verbinding naar Boxtel).
- Aanleg ondergrondse 150 kV-kabelverbinding tussen Tilburg Noord en Best (2 circuits).
- Verwijdering van de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen Tilburg Noord en Best, nadat de nieuwe verbinding in bedrijf genomen is.
- Aanpassingen en/of uitbreidingen van hoogspanningsstations Tilburg Noord, Best en Eindhoven Noord alsmede bouw koppelpunt Oirschot.
- Doortrekken van de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding (2 circuits) van Boxtel via Oirschot Gijzelaar naar het nieuw te bouwen koppelpunt Oirschot.

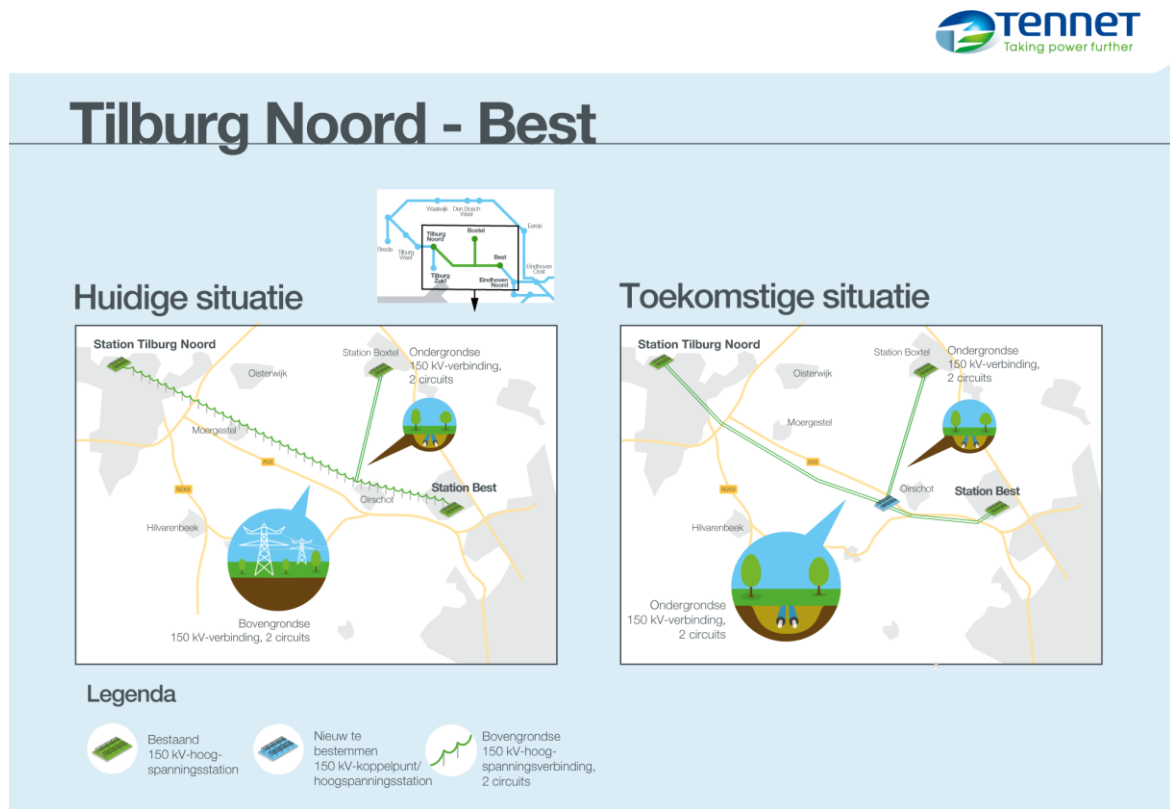
In 2018/2019 zijn in overleg met gemeenten en provincie verschillende tracéalternatieven ontwikkeld. Deze tracéalternatieven zijn onderzocht op technische haalbaarheid en milieueffecten.



Figuur 1.1 | Bestaande situatie

1.2 Gewenste situatie

Paragraaf 1.1 bevat een beschrijving van de gewenste situatie. In figuur 1.2 is een infographic opgenomen van de bestaande en toekomstige situatie, een vergrote figuur is in bijlage D opgenomen.



Figuur 1.2 | Bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding, bestaande uit een dubbelcircuit

1.2.1 Grenzen tracéstudie

1.2.1.1 Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM)

Bij de planologische en juridische uitvoerbaarheid van het project is van onderstaande onderdelen nagegaan of deze de verkabeling van het hoogspanningstracé kunnen belemmeren. Op basis van technische eisen en wet- en regelgeving zijn de technische- en ruimtelijke uitgangspunten in beoordelingscriteria omgezet.

In onderstaande tabel is dit kader uiteengezet. In de bijlage (G) is een uitgebreide tabel opgenomen.

Thema	Beoordelingscriteria
Archeologie & cultuurhistorie	Aantal archeologische monumenten.
	Lengte van het tracé door gebieden met hoge en middelhoge archeologische en cultuurhistorische verwachtingswaarde.
	Lengte van tracé door gebied met hoge aardkundige waarde.
	Lengte van het tracé waar bomen gekapt worden ter plaatse van een open ontgraving.
Natuur	Natura 2000.
	NNN.
	Groen-blauwe mantel.
	De belangrijkste groepen met beschermde soorten op basis van de Wet Natuurbescherming.
Water	Waterwegen.
	Waterkerings- of vrijwaringszone.
	Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones.
Bodem	Bodemverontreinigingen, structureel positief effect als gevolg van sanering.
	Bodem verontreinigingen, ten aanzien van de uitvoering.
Infrastructuur	Parallelloop van het tracé door beheersgebieden RWS.
	Aantal kruisingen met rijkswegen, provinciale wegen en spoorwegen.
	Aantal kruisingen met kabels en leidingen (buisleidingen).
	Lengte parallelloop ten opzichte van buisleidingen.
	Lengte parallelloop ten opzichte van spoorwegen.
Ruimtegebruik	Aantal gevoelige bestemmingen binnen aanlegzone van de te realiseren kabelverbinding.
	Afname woningen binnen de magneetveldzone ten opzichte van de referentiesituatie.
	Effecten op bestaand gebruik.
Veiligheid	Aantal vuurwerkbedrijven.
	Terreinen met gevaarlijke stoffen.
	Beïnvloeding windturbines.

Tabel 1.6 | Beoordelingskader

Daarnaast is bij de tracéontwikkeling gekeken naar de:

- Ruimtelijke besluiten: de vigerende bestemmingsplannen en verordeningen die ter plaatse van de tracés gelden (in bijlage A is de bestemmingsplantoets opgenomen).
- Ruimtelijke reserveringen van de belemmerende strook ten behoeve van zakelijke rechtsovereenkomsten (ZRO's): reeds afgesloten of nog af te sluiten zakelijke rechtsovereenkomsten. Hierin is geregeld dat de grondeigenaar meewerkt met de ligging van een hoogspanningsverbinding op zijn of haar perceel en gedurende de exploitatiefase TenneT toestemming geeft de gronden te betreden indien de situatie hierom vraagt¹.

¹ Reeds bestaande zakelijk rechten zeggen niets over een nieuwe hoogspanningsverbinding behalve dat er op die locatie al een belemmering is. In een zakelijk recht wordt beheer en instandhouding, privaatrechtelijk, juridisch vastgelegd.

1.2.1.2 **Techniek**

De beoordeling ten aanzien van techniek wordt beschreven in paragraaf 4.3. Hier worden de volgende punten in beschouwing genomen:

- Technische uitvoerbaarheid assets TenneT.
- Technische uitvoerbaarheid knelpunten TBN-BT.
- Technische bereikbaarheid en beschikbaarheid (ruimtelijk).

2 Algemene eisen

2.1 Technische eisen

De volgende technische eisen zijn er aan de nieuwe verbinding.

Bron	Eisnr.	Eis	Toelichting / informatie
Technische en ruimtelijke uitgangspunten tracéontwikkeling Tilburg Noord - Best.	1	Een continue transportcapaciteit van 200 (MVA) per circuit.	
	2	De verbinding moet planologisch worden voorbereid op twee circuits.	Dit wordt gedaan om de volgende redenen: – Systeemtechnisch: het is op termijn wenselijk dat een derde circuit een vergelijkbare lengte heeft. – Toekomstvastheid. Door de verduurzaming van de elektriciteitsvoorziening in Nederland is een flexibeler hoogspanningsnet nodig. Afhankelijk van de duurzaamheidsprojecten in Noord-Brabant kunnen twee circuits op termijn niet genoeg transportcapaciteit te hebben. Door het derde circuit reeds planologisch mogelijk te maken kan deze verbinding relatief snel aangelegd worden als het aanbod van duurzame energieprojecten dat vraagt. Dat wordt voorzien binnen 10 jaar na vaststelling van de bestemmingsplannen. – Omgeving: er wordt voorkomen dat er op termijn een nieuwe planologische procedure nodig is. Ook wordt duidelijkheid gegeven aan grondeigenaren, omdat de zakelijk rechtskosten ook op het derde circuit worden afgesloten. – In voorkomende gevallen kan ook al besloten worden of er reeds onderdelen aangelegd worden, zoals bijvoorbeeld mantelbuizen bij gestuurde boringen of mantelbuizen bij wegkruisingen.
	3	Hybride oplossingen met verschillende kabeltypes zijn niet toegestaan.	
	4	Toepassing van cross-bonding.	
	5	De 150 kV kabelverbinding naar Boxtel, bestaande uit een dubbelcircuit moet aangesloten blijven.	
	6	Toepassing van enkele kabels omdat dubbele kabels zijn uitgesloten vanwege het grote ruimtebeslag.	

Tabel 2.1 | Toepisen

2.2 Overige eisen

De overige eisen waar de tracéalternatieven aan moeten voldoen zijn uiteengezet in tabel 2.4

Bron	Eisnr.	Eis	Toelichting / informatie
Technische en ruimtelijke uitgangspunten tracéontwikkeling Tilburg Noord - Best.	1	Vanuit onderhoudsbaarheid, storingsgevoeligheid en de omgeving is het wenselijk met één kabel per fase te werken.	
Systeem ontwerp	2	Er is een voorkeur bij knelpunten zoveel mogelijk te boren en aan te leggen in mantelbuizen, om de gevolgen op de omgeving te beperken.	
	3	De verbinding komt in principe volledig ondergronds. Alleen bij de T-aftak aansluiting richting Boxtel (opstijgpunt) en op de stations zal een deel bovengronds komen.	
	4	Voor het 'light' systeemontwerp is uitgegaan dat de hele kabelverbinding bestaat uit één type kabel met één geleidersdoorsnede.	
	5	De kabelverbinding wordt doorgerekend voor twee 150 kV-circuits (tijdens normaal bedrijf) en twee 150 kV-circuits (tijdens onderhoud of storing) met één kabel per fase.	
	6	De gevraagde belastbaarheid is: a) 770 A (200 MVA) continue transportcapaciteit per circuit simultaan. b) 1155 A (300 MVA) bij storing of onderhoud gedurende 30 dagen van de operationele circuits, met een voorbelasting van 770 A (200 MVA). c) 1580 A (410 MVA) voor 1 circuit bij onderhoud en storing gedurende 1 dag, met een voorbelasting van 1155 A (300 MVA).	
	7	In een perfecte cross-bonding zijn alle minor kabelsecties identiek. Echter is dit in de praktijk mogelijk niet realiseerbaar dan mag per major sectie een afwijking van maximaal 10 % tussen de minorsecties aangehouden worden.	

Tabel 2.2 | Overige eisen

3 Tracéontwikkeling

3.1 Inleiding

Om tot verder te onderzoeken tracéalternatieven te komen zijn de volgende 3 stappen doorlopen:

- stap 1: het opstellen van de Traceringsuitgangspunten (zie bijlage G);
- stap 2: het vaststellen van het zoekgebied en opstellen en analyseren van belemmeringskaarten;
- stap 3: het ontwikkelen van tracéalternatieven.

Deze stappen zijn in overleg met overheden en betrokken stakeholders gezet.

3.2 Stap 1: Opstellen Traceringsuitgangspunten

De eerste stap in de tracéontwikkeling is het opstellen van de Traceringsuitgangspunten. De Traceringsuitgangspunten zijn te vinden in de bijlage G. Hierin staan in één tabel een samenvatting van de algemene uitgangspunten en de uitgangspunten per planologisch- en milieuthema. De toelichting van de doorvertaling van de Traceringsuitgangspunten voor de planologische- en milieuthema's vindt plaats in hoofdstuk 3 bij de inhoudelijke beoordeling van de desbetreffende thema's.

3.3 Stap 2: Vaststellen zoekgebied en analyse belemmeringenkaarten

De tweede stap in de tracéontwikkeling is het definiëren- en vaststellen van het zoekgebied en de analyse van de belemmeringenkaarten. Het definiëren- en vaststellen betreft de globale begrenzing van het gebied waarbinnen de tracéontwikkeling plaatsvindt. Het startpunt voor het vaststellen van het zoekgebied is het bestaande tracé van de bovengrondse 150 kV-lijnverbinding TBN-BT. Voor het vaststellen van de grenzen van het zoekgebied is aangesloten bij ruimtelijke gebiedskenmerken zoals waterwegen, auto- en railinfrastructuur en stedelijke gebiedsgrenzen. Ten behoeve van het ontwikkelen van het zoekgebied voor de 150 kV-kabelverbinding tussen Tilburg Noord en Best zijn belemmeringenkaarten (3.1 t/m 3.9) gemaakt. De volgende ruimtelijke barrières zijn in beschouwing genomen: het Wilhelminakanaal, de Rijksweg A58, de Rijksweg A2, de spoorlijn Tilburg - Oisterwijk - Boxtel en de stad Tilburg en er is ingezoomd op de in het gebied gelegen steden, dorpen en gehuchten zoals Berkel-Enschot, Moergestel, Oisterwijk, Hilvarenbeek, Oirschot, Best en Eindhoven.

De belemmeringenkaarten zijn gemaakt voor het vastgestelde zoekgebied op basis van het GIM (Gebiedsinformatiemodel, GIS viewer) en overleg met betrokken overheden. In dit model is alle relevante informatie opgenomen ten aanzien van de aanwezige milieuwaarden. Dit model geeft daarmee inzicht in de belemmeringen. Voor het GIM is gebruik gemaakt van openbaar beschikbare bronnen, zoals:

- Ruimtelijke plannen.
- Basisadministratie gemeenten (BAG).
- Bodeminformatie van Noord-Brabant.

- Omgevingsvisie Noord-Brabant.
- KLIC-melding (Kabels en Leidingen informatie Centrum) op basis van Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken (Wibon-melding).
- Publieke dienstverlening op kaart (PDOK).
- Risicokaart.
- Atlas leefomgeving.
- Atlas van Noord-Brabant.

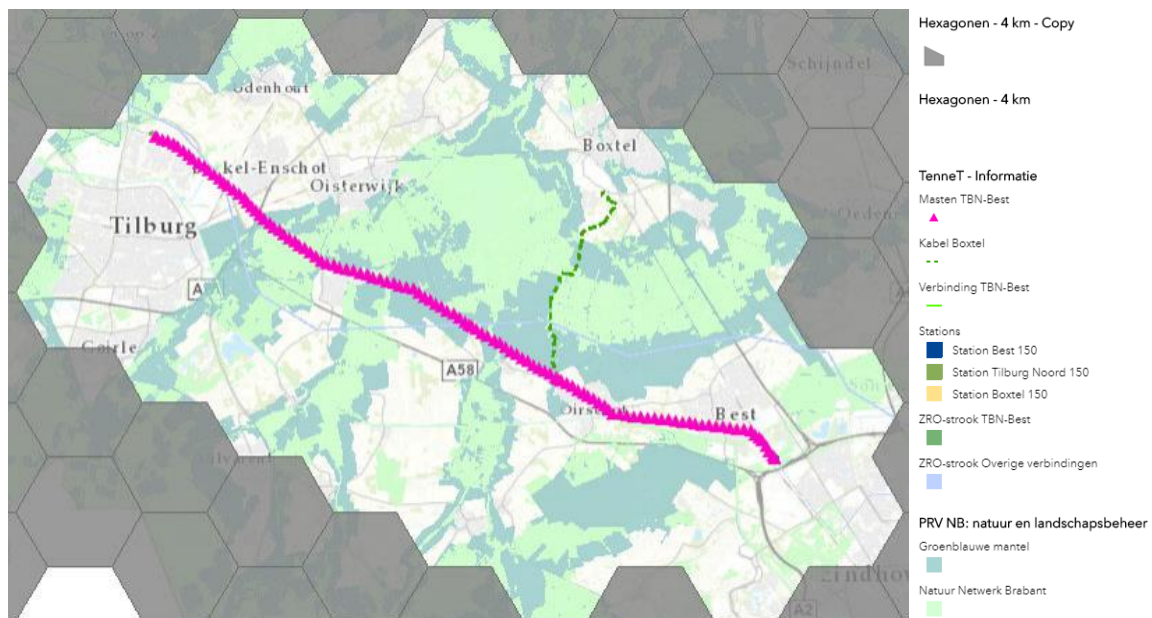
Daarnaast bevat het GIM informatie van TenneT met betrekking tot de zakelijk recht overeenkomsten (ZRO) van reeds bestaande hoogspanningsverbindingen, de bestaande hoogspanningsverbindingen, de mastvoeten van deze verbindingen en de KLIC-meldingen. Voor de thema's natuur, bodem en water, archeologie en cultuurhistorie, infrastructuur, veiligheid en ruimtegebruik zijn belemmeringenkaarten opgeleverd (met referentie 108842- 18-011.012), zie bijlage B voor een vergrote versie op A3. Per thema worden hieronder beknopt de aandachtspunten opgesomd ten behoeve van de tracéontwikkeling.

3.3.1 Aandachtspunten natuur

In figuur 3.1 is de belemmeringenkaart voor het thema natuur weergegeven. Ten noorden van de A58 tot aan de spoorlijn ligt het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen. Daarnaast komt in het gehele zoekgebied relatief veel areaal voor dat hoort tot het NNN, zie figuur 3.2. Dit is een aaneengesloten bosbegroeiing of bijvoorbeeld een beekdal. Om de kerngebieden van de NNN ligt vaak de Groenblauwe Mantel (zie figuur 3.2). Deze bestaat overwegend uit gemengd landelijk gebied met belangrijke nevenfuncties voor natuur en water. Voor zowel NNN als de Groenblauwe Mantel geldt dat zich ten noorden van de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding meer aaneengesloten natuurgebieden bevinden dan ten zuiden van deze verbinding. Uitgangspunt in de tracering is om deze gebieden zoveel mogelijk te vermijden. Mocht doorkruising van minder dan 1.000 meter nodig zijn, dan kan een effect beperkt of voorkomen worden door toepassing van een horizontaal gestuurde boring. Tot slot bevindt zich in het zoekgebied ten westen van Moergestel een Natura 2000 gebied (Oisterwijkse vennen). Bij de tracering is het uitgangspunt om deze zoveel mogelijk te vermijden.



Figuur 3.1 Belemmeringenkaart Natura 2000-gebied

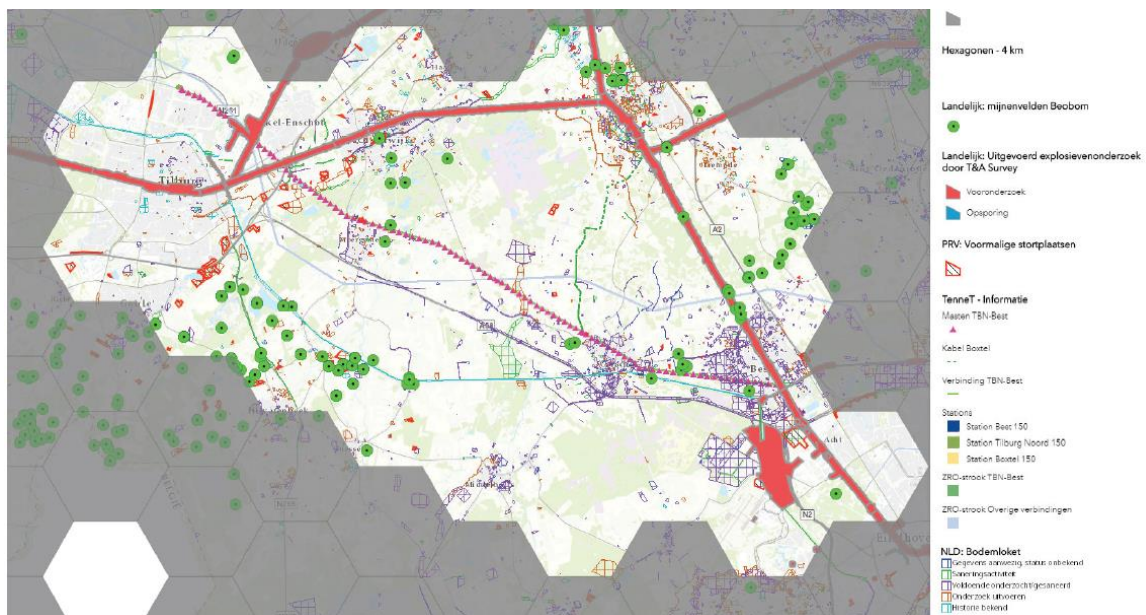


Figuur 3.2 Belemmeringenkaart NNN en Groenblauwe Mantel

3.3.2 Aandachtspunten bodem en water

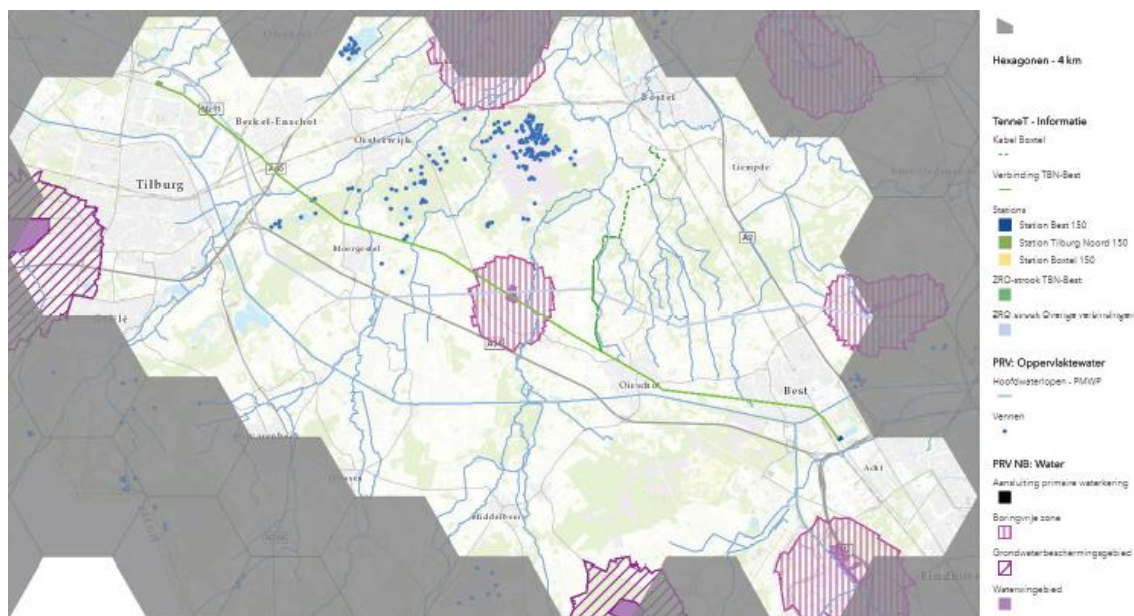
In figuur 3.3 is de belemmeringenkaart voor bodem weergegeven. Het zoekgebied bestaat uit een variëteit aan droge en hooggelegen grondsoorten. Door het ontbreken van veenlagen in de ondergrond zijn de gronden niet zettingsgevoelig. De bodem biedt dus voldoende stabiliteit. Daarnaast kan op basis van de gegevens van het bodemloket worden geconstateerd dat veel verdachte percelen reeds voldoende zijn onderzocht of gesaneerd. Tussen Oirschot en Moergestel en aan de rand van Tilburg zijn grote gebieden aangewezen waar nog wel onderzoek uitgevoerd moet worden. Bij de tracering worden deze gebieden zoveel mogelijk vermeden.

De beschikbare openbare data laten het in dit stadium niet toe om de risico's op de aanwezigheid van NGE inzichtelijk te maken.



Figuur 3.3 Belemmeringenkaart bodem

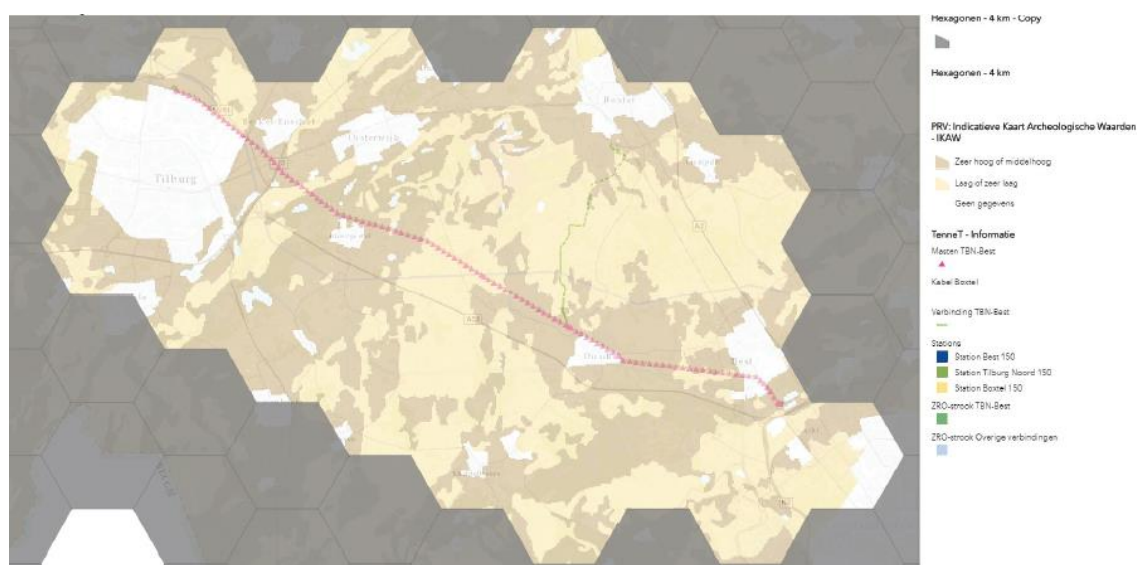
In figuur 3.4 is de belemmeringenkaart voor water weergegeven. In het gehele zoekgebied komen waterwegen en kanalen (onder andere Wilhelminakanaal & Beatrixkanaal) voor. Daarnaast zijn er op meerdere plekken waterkerings- en vrijwaringszones te vinden (o.a. ten noorden van Moergestel en ten westen van Oirschot). Krusing van watergangen en waterkeringen is mogelijk, mits gebruikt wordt gemaakt van een gestuurde boring of bijvoorbeeld een persing. Tot slot komen binnen het zoekgebied meerdere waterwingebieden voor, waar sprake is van een boringvrije zone. Bij de trasering is het uitgangspunt om deze zoveel mogelijk te vermijden.



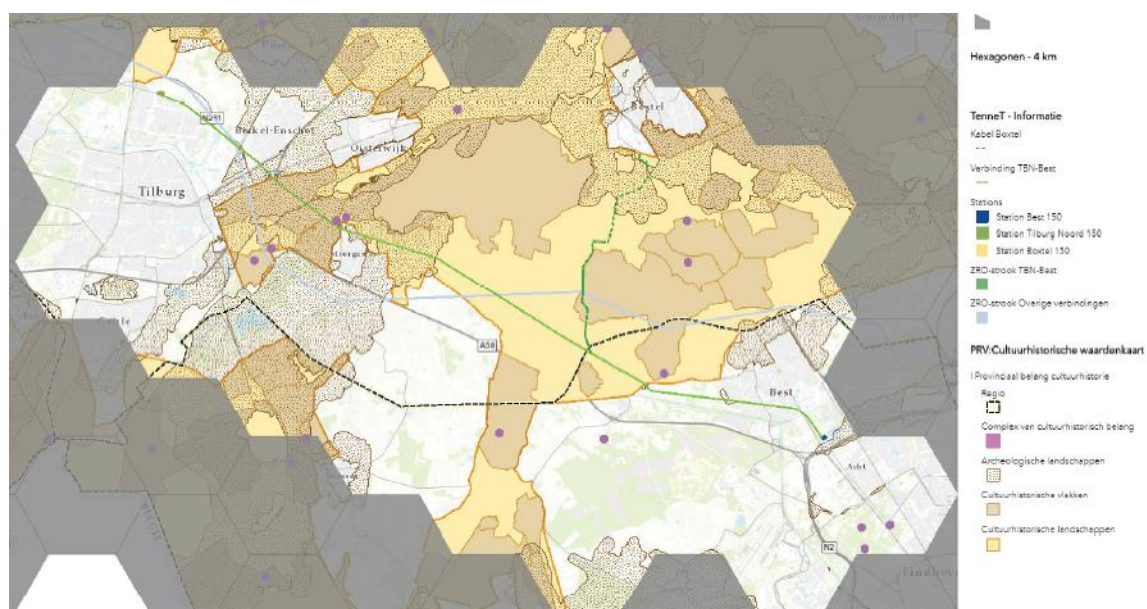
Figuur 3.4 Belemmeringenkaart water

3.3.3 Aandachtspunten archeologie en cultuurhistorie

In figuur 3.5 en 3.6 zijn de belemmeringenkaarten voor archeologie en cultuurhistorie weergegeven. Binnen het zoekgebied liggen verschillende gebieden met een hoge archeologische verwachtingswaarde. Voor cultuurhistorie geldt dat met name het gebied ten noorden van de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding een hoge cultuurhistorische verwachtingswaarde heeft. De archeologische monumenten en complexen van cultuurhistorisch belang liggen verspreid en worden zoveel mogelijk vermeden in de tracéontwikkeling.



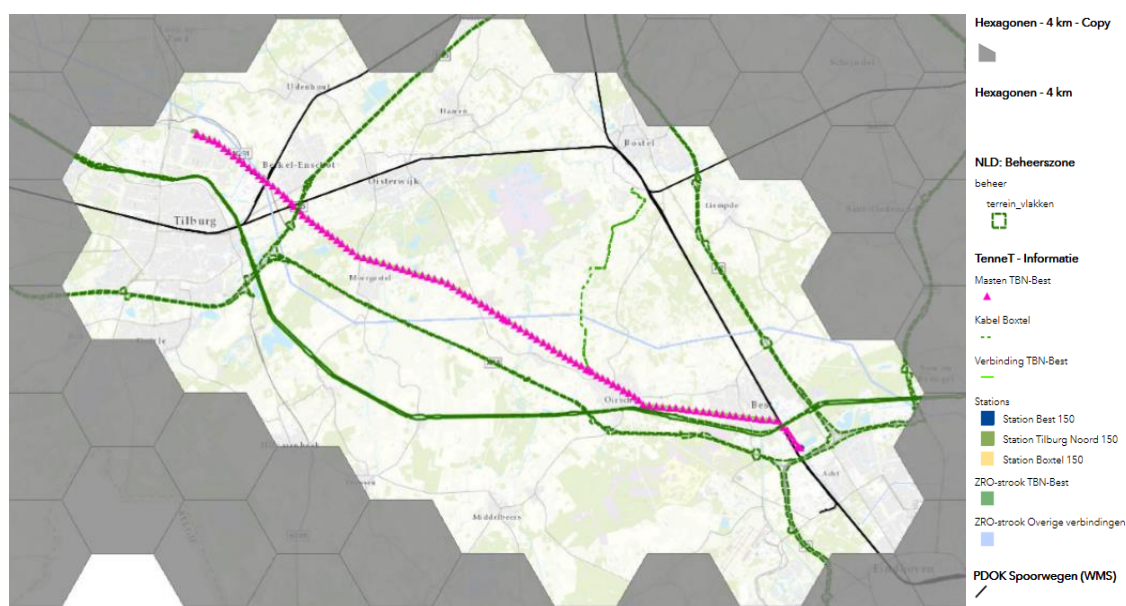
Figuur 3.5 Belemmeringenkaart archeologie



Figuur 3.6 Belemmeringenkaart cultuurhistorie

3.3.4 Aandachtspunten infrastructuur

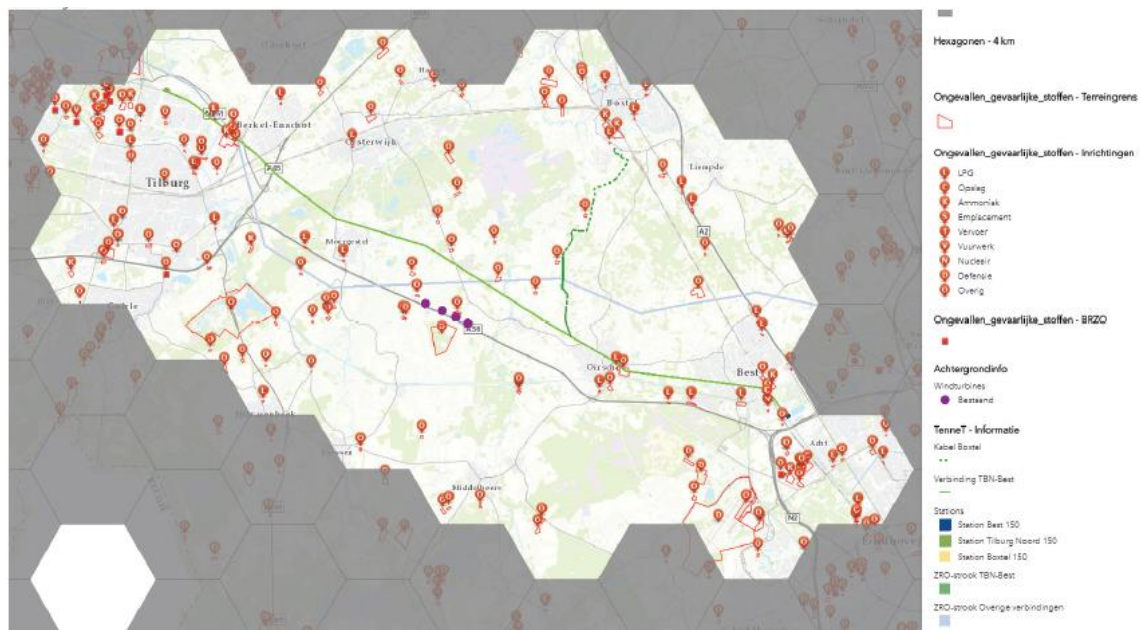
In figuur 3.7 is de belemmeringenkaart voor infrastructuur weergegeven. In het zoekgebied bevinden zich meerdere rijks-, provinciale (nummers toevoegen), en spoorwegen. Bij de tracering wordt rekening gehouden met het vermijden van de directe parallelloop van de tracéalternatieven met deze infrastructurele assets. Het kruisen van deze infrastructurele assets is geen harde belemmering, doordat met een gestuurde boring tot 1.000 m kan worden geboord, wel zullen “onnodige” kruisingen waar kan vermeden worden in de tracering. Hiernaast bevinden zich in het studiegebied diverse kabels en leidingen en buisleidingen. Vanwege het zoomniveau worden deze niet weergegeven in de belemmeringenkaart. Kabels en leidingen zijn bij de ontwikkeling van de tracéalternatieven zoveel mogelijk vermeden. In stedelijk gebied is dit een complexe opgave en zullen er knelpunten optreden.



Figuur 3.7 Belemmeringenkaart cultuurhistorie

3.3.5 Aandachtspunten veiligheid

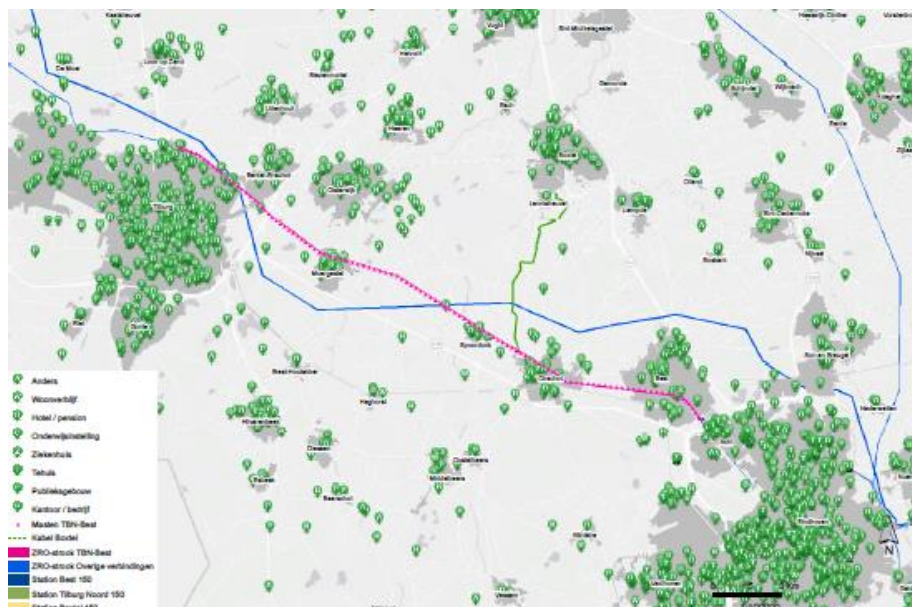
In figuur 3.8 is de belemmeringenkaart voor veiligheid weergegeven. In het zoekgebied bevindt zich één vuurwerkbedrijf, te weten Lesli Vuurwerk B.V. in Best. Bij de tracering wordt deze inrichting vermeden met een afstand van ten minste 800 meter. Daarnaast bevindt zich in het zoekgebied het windpark Kattenberg Reedijk met vier turbines langs de A58 bij Oirschot en Oisterwijk. TenneT hanteert voor windturbines een veiligheidsafstand van de ashoogte van de windturbines + $\frac{1}{2}$ rotordiameter. Tot slot liggen in het zoekgebied meerdere terreinen waar gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. Bij de tracering worden deze terreinen vermeden met een afstand van tenminste 800 meter.



Figuur 3.8 Belemmeringenkaart veiligheid

3.3.6 Aandachtspunten ruimtegebruik

In figuur 3.9 is de belemmeringenkaart voor ruimtegebruik weergegeven. In het zoekgebied bevinden zich diverse steden (o.a. Tilburg en Eindhoven) en dorpen (o.a. Oisterwijk, Moergestel, Oirschot en Best). Ten noorden van de A58 bevindt zich meer woonbebouwing dan ten zuiden. In het zoekgebied liggen verschillende gevoelige objecten, zoals: woningen, kinderdagverblijven, scholen en crèches. Deze zijn voornamelijk geclusterd binnen bebouwd gebied. De gevoelige objecten worden in de trasering vermeden.



Figuur 3.9 Belemmeringenkaart ruimtegebruik

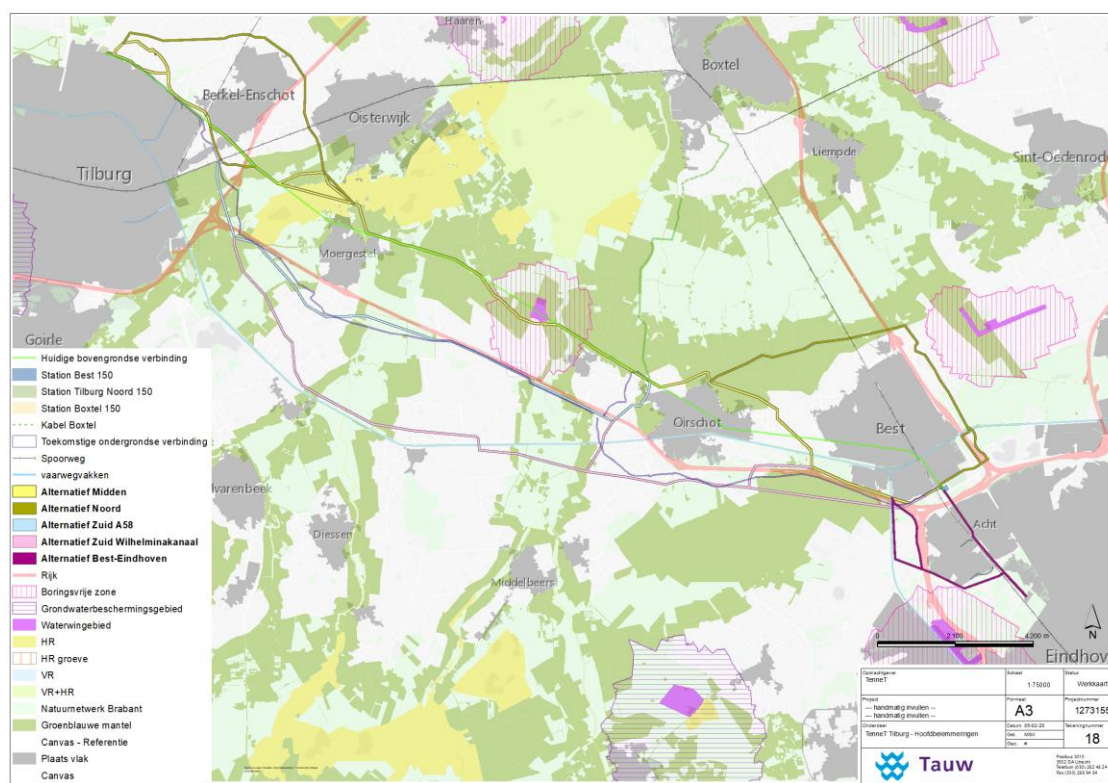
3.4 Stap 4: ontwikkelen tracéalternatieven

3.4.1 Analyse belemmeringenkaarten

In de onderstaande opsomming zijn per thema belangrijkste aandachtspunten voor de alternatievenontwikkeling beschreven:

- Natuur: belemmeringen zijn het Natura 2000-gebied Kampina en Oisterwijkse Vennen en het beschermde natuurmonument ten westen van Moergestel. Deze worden zoveel mogelijk vermeden. Hoewel uitgangspunt is om NNN-gebieden en de Groenblauwe Mantel zoveel mogelijk te omzeilen, zijn de effecten op NNN-gebieden en groenblauwe Mantel niet onderscheidend doordat er gebruik gemaakt kan worden van horizontaal gestuurde boringen indien doorkruising van minder 1.000 meter noodzakelijk is;
- Bodem: belemmeringen zijn de niet onderzochte gebieden op verontreiniging tussen Oirschot en Moergestel en aan de rand van Tilburg. Deze worden zoveel mogelijk vermeden. Watergangen en waterkeringen zijn niet onderscheidend, doordat gebruik gemaakt kan worden van een gestuurde boring of persing voor het kruisen hiervan. De overige beoordelingscriteria zijn niet onderscheidend;
- Water: belemmeringen meerdere waterwingebieden en boringvrije zones. Deze worden net als hoofdwaterwangen en primaire waterkeringen zoveel mogelijk vermeden. De overige beoordelingscriteria zijn niet onderscheidend;
- Archeologie en cultuurhistorie: dit thema is niet onderscheidend. Er komen hier geen grote belemmeringen uit naar voren;
- Infrastructuur: belemmeringen zijn kabels en leidingen en wegen en spoorwegen. Deze worden zoveel mogelijk vermeden. De overige beoordelingscriteria zijn niet onderscheidend;
- Veiligheid: belemmeringen zijn een vuurwerkbedrijf in Best, terrein waar gevaarlijke stoffen aanwezig zijn en een windpark langs de A58. Deze worden zoveel mogelijk vermeden. De overige beoordelingscriteria zijn niet onderscheidend;
- Ruimtegebruik: belemmeringen zijn bebouwd gebied van diverse steden (o.a. Eindhoven en Tilburg) en dorpen (o.a. Oisterwijk, Moergestel, Oirschot en Best) en gevoelige objecten. Deze worden zoveel mogelijk vermeden. De overige beoordelingscriteria zijn niet onderscheidend.

In de bovenstaande opsomming zijn meerdere aspecten geclassificeerd als niet onderscheidend. In de tracéontwikkeling zijn deze aspecten niet leidend geweest. In onderstaande samengevoegde belemmeringenkaart (in bijlage B2 is de kaart op A3 formaat bijgevoegd) zijn de leidende belemmeringen weergegeven. Hiernaast



Figuur 3.10 *Leidende belemmeringen*

In de “vrije ruimte” van de belemmeringenkaarten zijn vervolgens diverse alternatieven ingetekend (figuur 3.11). Paragraaf 3.5.2 beschrijft de tracéalternatieven die nader onderzocht zijn op hoofdlijnen. In paragraaf 3.5.3 t/m 3.5.6 worden deze tracéalternatieven in detail beschreven in relatie tot de aandachtspunten uit de belemmeringen.

3.4.2 Tracéalternatieven

Op basis van de traceringsuitgangspunten, de belemmeringenkaarten en het overleg met overheden is de locatie voor mogelijke alternatieven in kaart gebracht. De tracéontwikkeling heeft geleid tot 4 tracéalternatieven die nader onderzocht zijn (zie figuur 3.12 en tabel 3.2 voor een schematische beschrijving);

- Noord (paars, lus om Berkel-Enschot en lus om Best) - het alternatief vermijdt knelpunten aan de oostzijde van Tilburg en de westzijde van Best.
- Midden (oranje, bestaande ZRO) - het alternatief volgt bestaande ZRO waar kan en heeft drie optimalisaties om Tilburg in het oostelijke richting te verlaten.
- Zuid A58 (blauw) - het alternatief vermijdt het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, het waterwingebied en de bebouwing ten noorden van de A58.
- Zuid Wilhelminakanaal (groen) - het alternatief vermijdt het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, het waterwingebied en de bebouwing ten noorden van de A58.

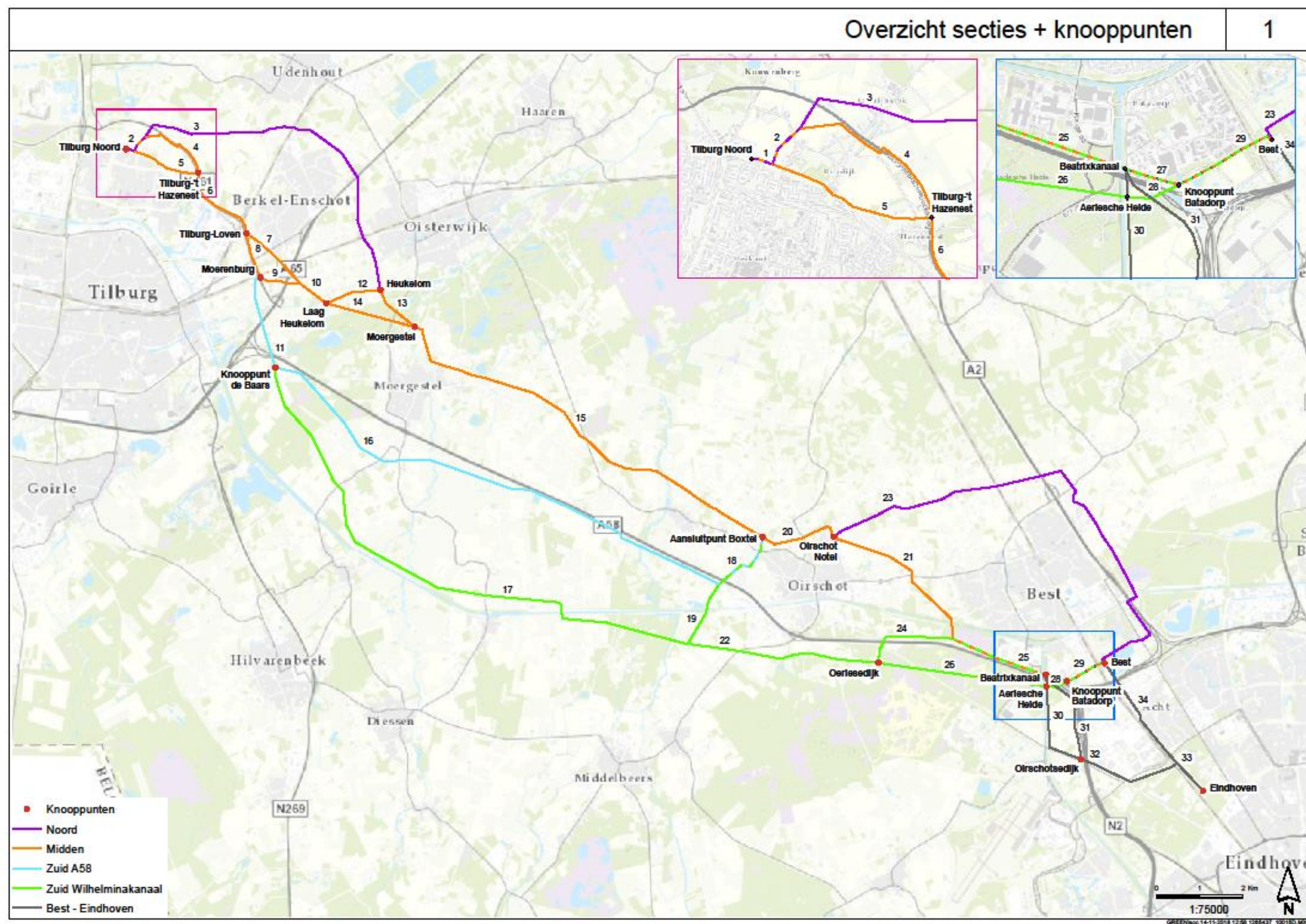
Voor de tracéstudie is het uitgangspunt dat het derde circuit aangesloten wordt op hoogspanningsstation Eindhoven Noord. Het tracéalternatief tussen Best en Eindhoven (grijs) is integraal onderdeel van de bovenstaande alternatieven.

Het tracéalternatief bevat drie varianten om een aansluiting te maken op het hoogspanningsstation in Eindhoven Noord. De eerste variant loopt parallel aan de A2, de tweede aan het Beatrixkanaal en variant drie volgt de bestaande verbinding.

De tracéalternatieven bestaan uit een aantal basistracés: Noord, Midden, Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal. Daarnaast zijn er ook combinaties van tracés mogelijk. Een voorbeeld hiervan is: tracéalternatief Noord loopt voor een deel over tracéalternatief Midden. Ook kan een tracéalternatief uit verschillende combinaties van varianten bestaan. Een voorbeeld hiervan: tracéalternatief Midden bestaat uit verschillende routes. Om dit inzichtelijk te maken op de kaart zijn de tracés verdeeld in secties (met een sectiecode). Deze secties komen bij elkaar in knooppunten (weergegeven in rood). Zie hiervoor tabel 3.1.

Tracéalternatief	Variant	Sectiecode	Lengte (m)
Noord	Noord	1, 2, 3, 13, 15, 20, 23	33.386
Midden	Midden A	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 25, 27, 29	29.319
	Midden B	1, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 20, 21, 25, 27, 2	28.077
Zuid A58	Zuid A58 A	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 25, 27, 29	30.077
	Zuid A58 B	1, 5, 6, 8, 11, 17, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29	31.849
Zuid Wilhelminakanaal	Zuid Wilhelminakanaal A	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 24, 27, 29	33.487
	Zuid Wilhelminakanaal B	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 26, 29	32.913

Tabel 3.1 | Overzicht verder te onderzoeken tracéalternatieven



Figuur 3.12 | Verder te onderzoeken tracéalternatieven (02-10-2018)

west (Tilburg Noord)

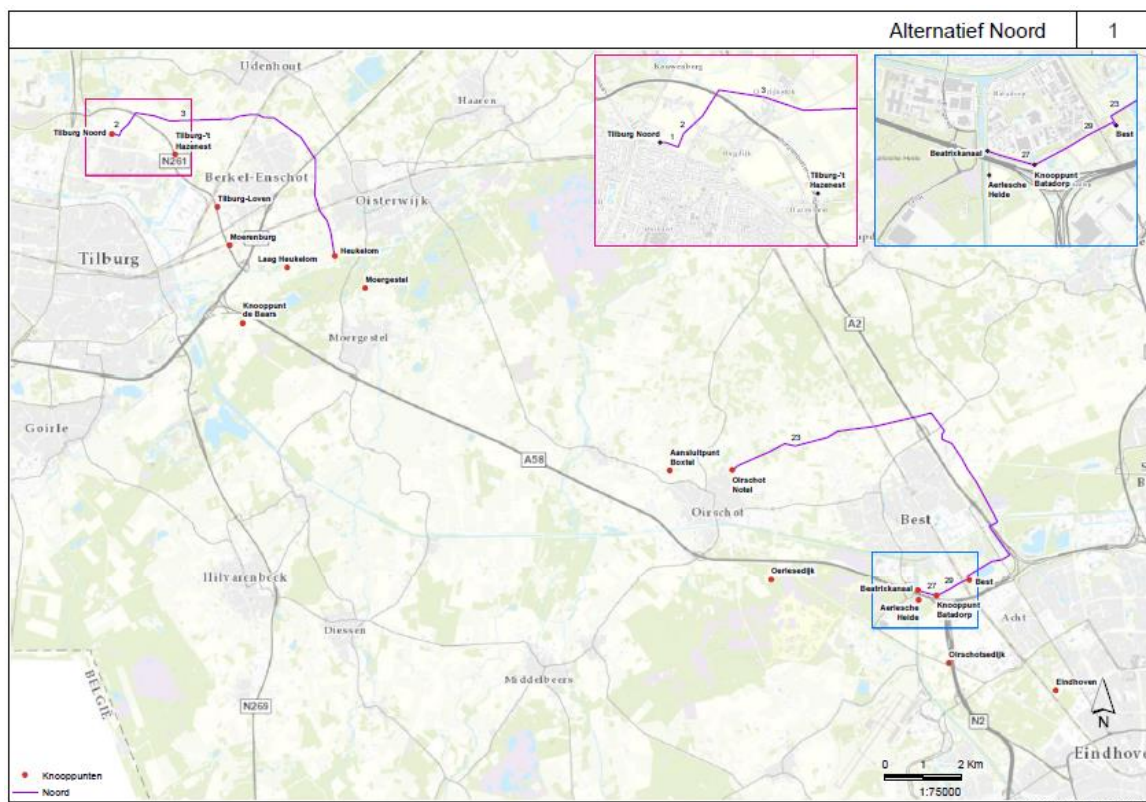
Noord	Midden	Zuid A58	Zuid Wilhelminakanaal	Best - Eindhoven
Tilburg-'t Hazenest Tilburg-Loven Moerenburg Heukelom Knooppunt de Baars Moergestel Aansluitpunt Boxtel Oerlesedijk Oirschot Notel Aerlesche Heide Beatrixkanaal Knooppunt Batadorp Best Oirschotsedijk Eindhoven	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashedlaan) t Hazenest - Loven Tilburg-Loven - Heukelom (Bestaande verbinding) Heukelom - Moergestel (1km boring) Moergestel - Aansluitpunt Boxtel Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel Oirschot Notel - Aerlesche Heide Aerlesche Heide - Best	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261) Tilburg-Loven - Heukelom (N261) Moerenburg - de Baars de Baars - Aansluitpunt Boxtel Oerlesedijk - Aerlesche Heide	Moerenburg - de Baars de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)

oost (Best / Eindhoven)

Tabel 3.2 | Schematische beschrijving verder te onderzoeken tracéalternatieven

3.4.3 Tracéalternatief Noord

In figuur 3.13 is een overzichtskaart weergegeven van het tracéalternatief noord.



Figuur 3.13 Overzichtskaart tracéalternatief Noord

Tracering

Sectie 1,2,3

- **Ruimtegebruik:** het tracé loopt (via sectie 3) met een lus om Berkel-Enschot en sluit ten westen van Oisterwijk aan op tracé Midden. Hiermee wordt doorkruising van bebouwd gebied van Tilburg, Berkel-Enschot en Oisterwijk voorkomen.
- **Kortste verbinding:** tevens volgt het tracé op deze manier de kortste weg naar knooppunt Heukelom.
- **Ruimtegebruik:** het tracé doorkruist een aantal boomkwekerijen in sectie 3. Bij de aanleg van de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding kan diepwortelende beplanting hinder vormen en zodoende leiden tot de kap van de bomen. In het vervolgtraject moet hier extra aandacht aan worden besteed.
- **Techniek:** uit onderzoek blijkt dat de lus om Berkel-Enschot (sectie 3) lastig uitvoerbaar is. Dit komt door de slechte bereikbaarheid en aanwezigheid van bosgebieden en particuliere terreinen.

Het tracé Noord volgt tussen knooppunten Heukelom en Oirschot-Notel (zie figuur 3.13) via secties 13, 15 en 20 een deel van tracé Midden. De tracering hiervan wordt toegelicht onder 'Tracéalternatief Midden'.

Sectie 23

- **Kortste verbinding:** nabij het knooppunt Oirschot-Notel takt tracé Noord af van tracé Midden (sectie 23). Het tracé volgt op deze manier de kortste weg bovenlangs Best en sluit via de oostkant van Best aan op knooppunt Best.
- **Techniek:** uit onderzoek blijkt dat de lus om Best (sectie 23) lastig uitvoerbaar is. Dit komt door de slechte bereikbaarheid en aanwezigheid van bosgebieden en particuliere terreinen.
- **Ruimtegebruik:** de geplande ruimtelijke ontwikkelingen aan de oostkant van Best kunnen zorgen voor een ruimtelijk knelpunt.
- **Veiligheid:** in Best bevindt zich één vuurwerkbedrijf, gelegen binnen 800 meter van het hoogspanningsstation Best. Dit betekent dat alle tracéalternatieven in en om Best onvermijdelijk binnen een afstand van 800 meter nabij het vuurwerkbedrijf gelegen zijn.
- **Techniek:** er treedt rondom knooppunt Batadorp een technisch knelpunt op in het gebied nabij de kruising van de A58 met Erica tot en met het station BT150. Hierbij kruist het onder andere knooppunt Batadorp (A58), het Beatrixkanaal en een bosgebied. Het knelpunt kan op realistisch haalbare wijze worden opgelost door middel van aanleg in meerdere open ontgravingen en gestuurde boringen.

Aandachtspunten

Secties 1, 2, 3

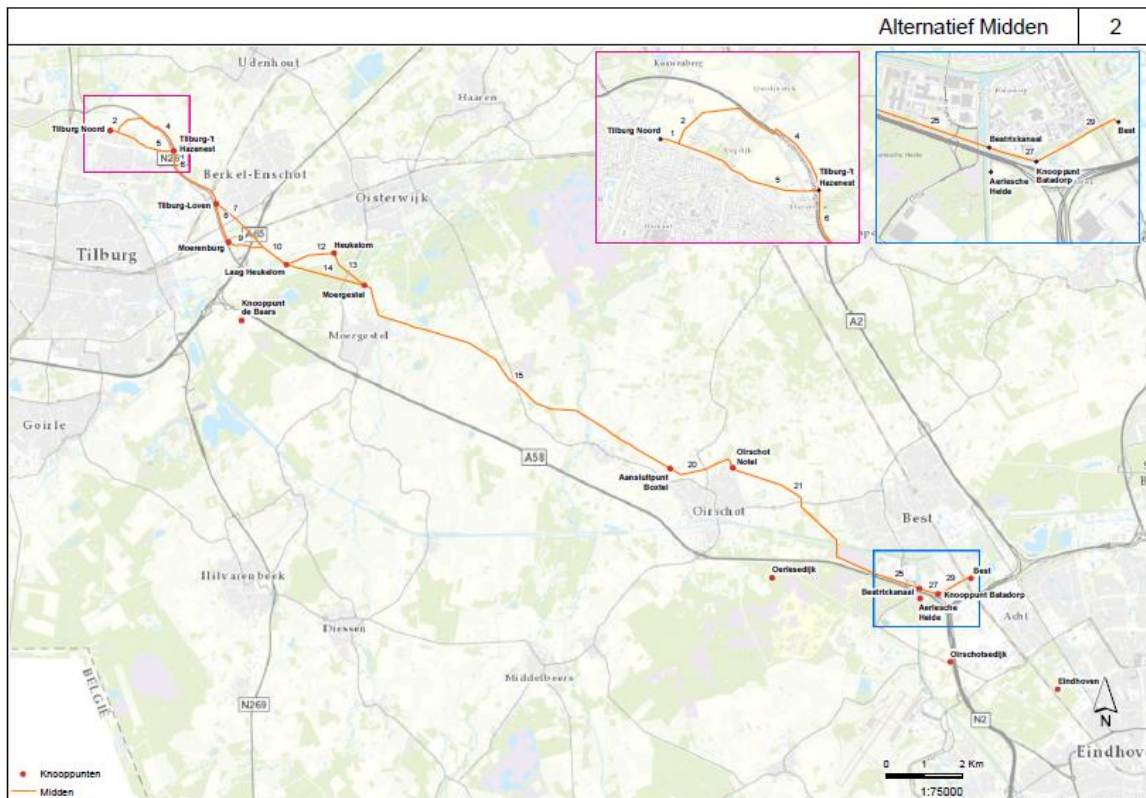
- Technisch knelpunt bij de lus om Berkel-Enschot.
- Aanwezigheid van boomkwekerijen.

Secties 23

- Technisch knelpunt bij de lus om Best.
- Ruimtelijke ontwikkeling aan de oostkant van Best.
- Aanwezigheid van een vuurwerkbedrijf in Best.
- Technisch knelpunt bij Batadorp.

3.4.4 Tracéalternatief Midden

In figuur 3.14 is een overzichtskaart weergegeven van het tracéalternatief Midden.



Figuur 3.14 Overzichtskartaal tracéalternatief Midden

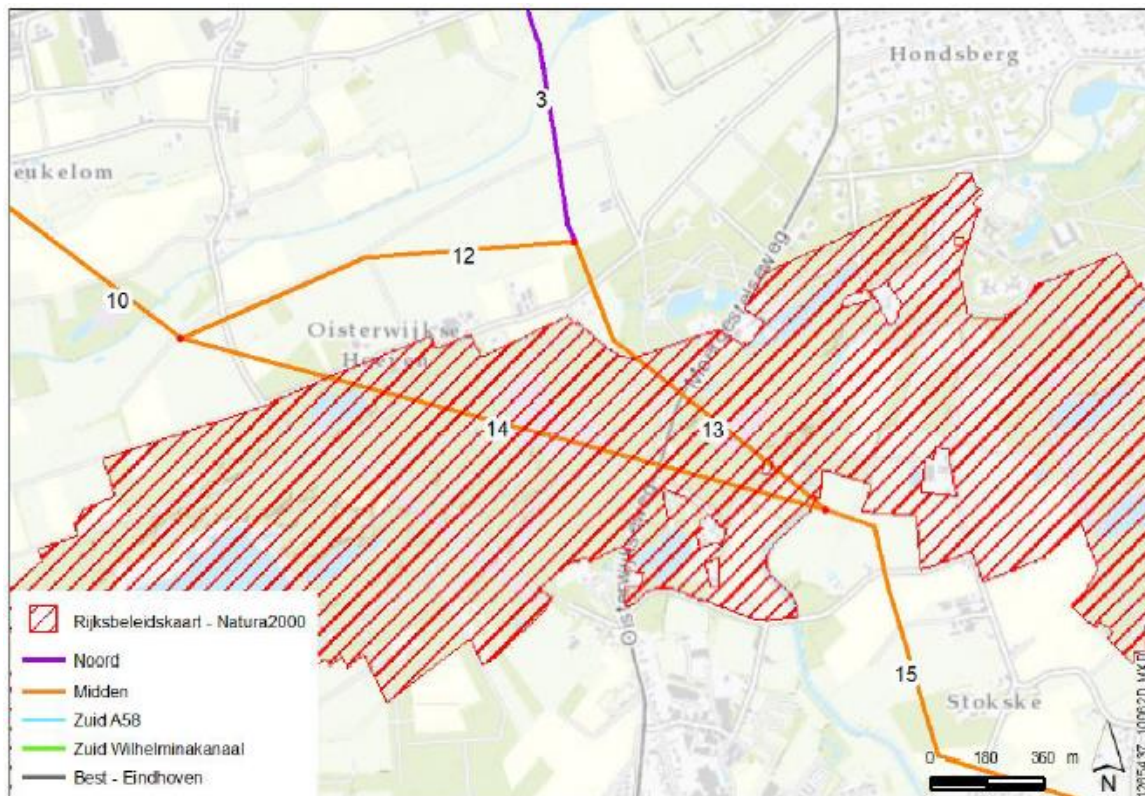
Tracering

Secties 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14

- **Ruimtegebruik:** het tracé volgt via secties 5, 7, 10 en 14 de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding. Hiermee wordt doorkruising van bebouwd gebied van Tilburg en Berkel-Enschot. voorkomen.
- **Volgen perceelgrenzen:** tevens worden zo de lijnen van bestaande infrastructuur gevolgd.
- **Ruimtegebruik:** het tracé doorkruist (via sectie 5) de bestaande 380 kV-verbinding.

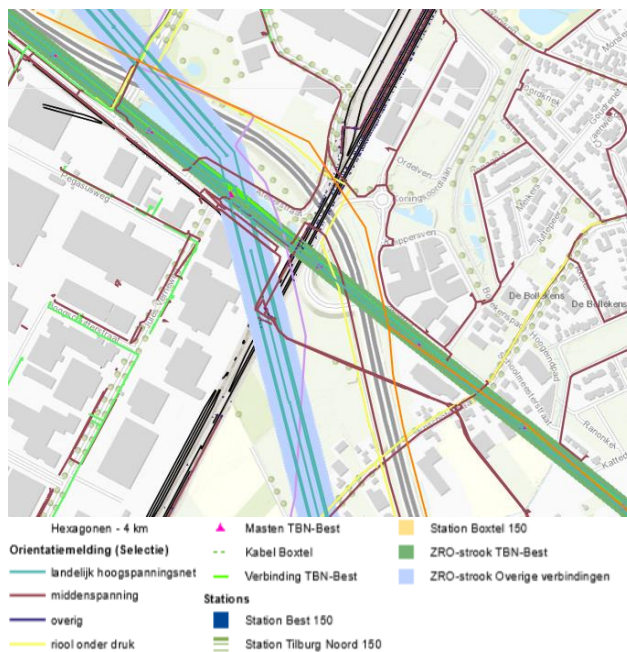
Om van station Tilburg Noord naar Moergestel te komen zijn er verschillende tracévarianten mogelijk die afwijken van de bestaande 150 kV-verbinding: secties 2 en 4, secties 8 en 9 en secties 12 en 13:

- **Techniek:** voor de tracévariant met de secties 3 en 4 geldt dat er ten noorden van de Vlashoflaan beperkt de ruimte is voor de aanleg van een nieuwe verbinding. Het knelpunt kan worden opgelost door middel van aanleg in open ontgravingen in het weiland en een enkele gestuurde boringen.
- **Techniek:** voor de tracévariant met de secties 8 en 9 geldt er aan de Bechtweg te weinig te weinig ruimte is voor de aanleg van een nieuwe verbinding langs de bestaande hoogspanningsverbinding. Het knelpunt worden opgelost door een open ontgraving en twee gestuurde boringen.
- **Natuur:** het tracé doorkruist het Natura 2000-gebied Kampina & Oirwijkse Vennen via sectie 14 en tracévariant 12 en 13 (zie figuur 3.15). Doorkruising is mogelijk middels een gestuurde boring. Tracévariant 12 en 13 betreft de kortst mogelijk route waar doorkruising van het gebied mogelijk is.



Figuur 3.15 Doorkruising Natura 2000 gebied Kampina & Oirwijkse Vennen

- **Kabels en leidingen:** bij het verlaten van Tilburg in het noordoosten van Tilburg worden er veel kabels en leidingen gekruist (zie figuur 3.16). Deze kunnen worden vermeden middels een gestuurde boring.

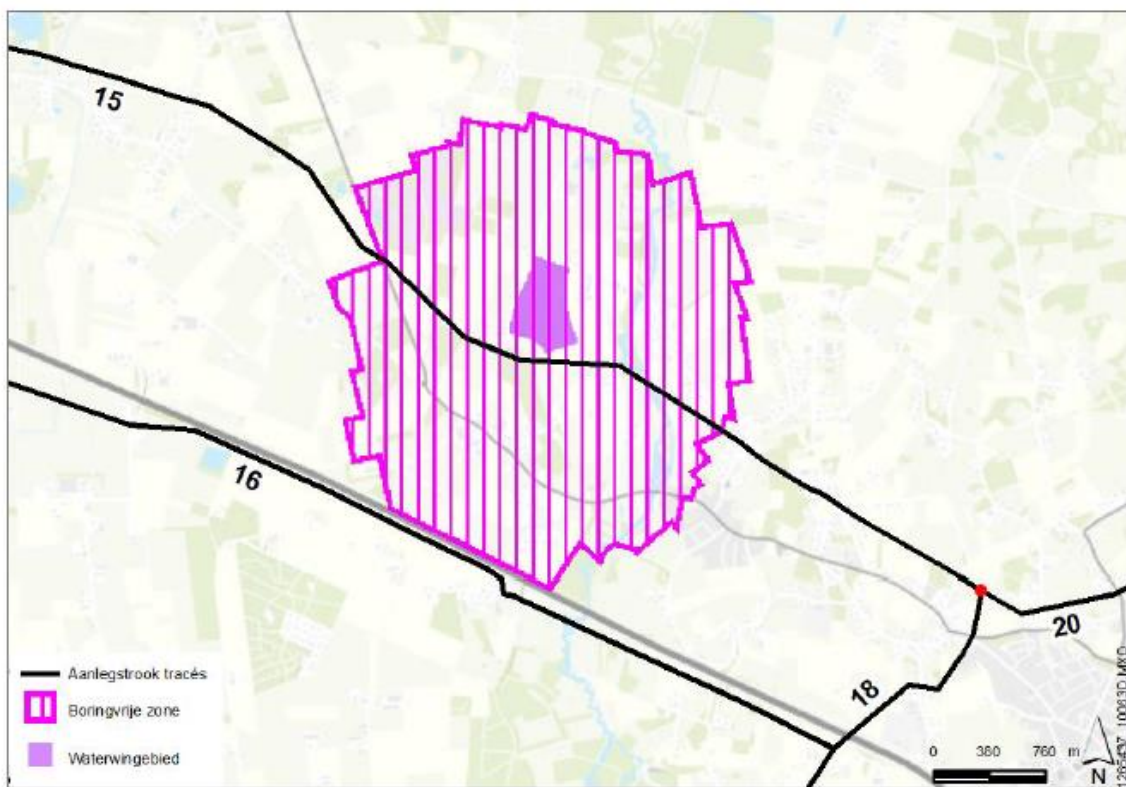


Figuur 3.16 Kabels en leidingen en buisleidingen bij verlaten Tilburg (nabij Tilburg-Loven)

- **Ruimtegebruik:** de geplande ruimtelijke ontwikkelingen aan de oostkant van Tilburg zorgen voor een knelpunt.

Secties 15, 20, 21, 25

- **Ruimtegebruik:** het tracé volgt via secties 15, 20, 21 en 25 de bestaande 150 kV-hoogspanningsverbinding. Hiermee wordt doorkruising van bebouwd gebied van Moergestel, Spoordonk en Oirschot voorkomen.
- **Volgen perceelgrenzen:** tevens worden zo de lijnen van bestaande infrastructuur gevolgd.
- **Ruimtegebruik:** het tracé doorkruist (via sectie 5) het tracé van de bestaande 380 kV-verbinding.
- **Ruimtegebruik:** het tracé doorkruist een aantal boomkwekerijen in sectie 15. Bij de aanleg van de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding kan diepwortelende beplanting hinder vormen en kan leiden tot de kap van de bomen. In het vervolgtraject moet hier extra aandacht aan worden besteed.
- **Water:** in sectie 15 ten oosten van Spoordonk doorkruist het tracé een boringvrije zone van het waterwingebied bij Oirschot. Deze kan worden vermeden middels een gestuurde boring. Het uitvoeren van een boring is hier toegestaan omdat de waterkerende laag op grote diepte (circa 80 meter) ligt. Het waterwingebied wordt via de zuidkant vermeden (zie figuur 3.17).



Figuur 3.17 Waterwingebied met daaromheen de boringvrijzone)

Aandachtspunten

Gehele tracé

- Paralleloopt met bestaande 150 kV-verbinding.
- Indifferentie met huidige 380 kV-verbinding.

Secties 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14

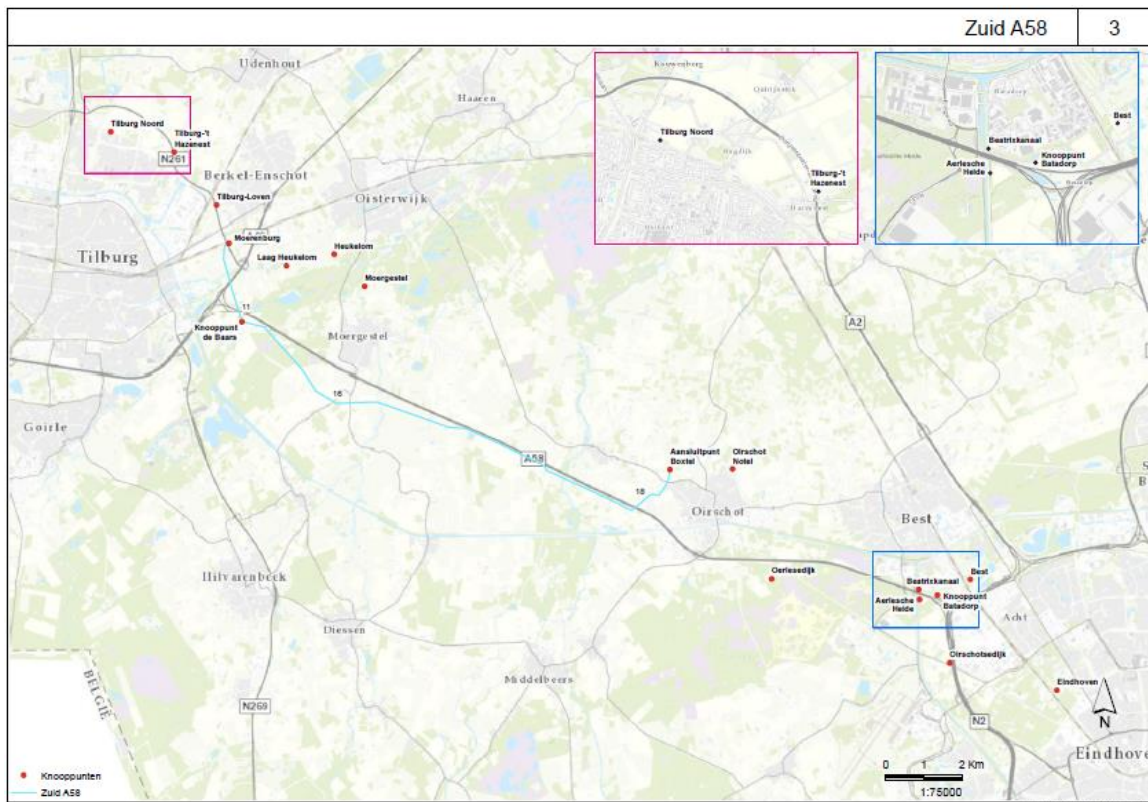
- Technische knelpunten bij de Vlashoflaan en Brechweg in Tilburg.
- Het kruisen van Natura 2000-gebied Kampina & Oirwijkse Vennen.
- Het kruisen van kabels en leidingen bij het verlaten van Tilburg.
- Ruimtelijke ontwikkeling aan de oostkant van Tilburg.

Secties 15, 20, 21, 25

- Aanwezigheid van boomkwekerijen.
- Doorkruising van de boringvrije zone van het waterwingebied bij Oirschot.

3.4.5 Tracéalternatief Zuid A58

In figuur 3.18 is een overzichtskaart weergegeven van het tracéalternatief Zuid A58.

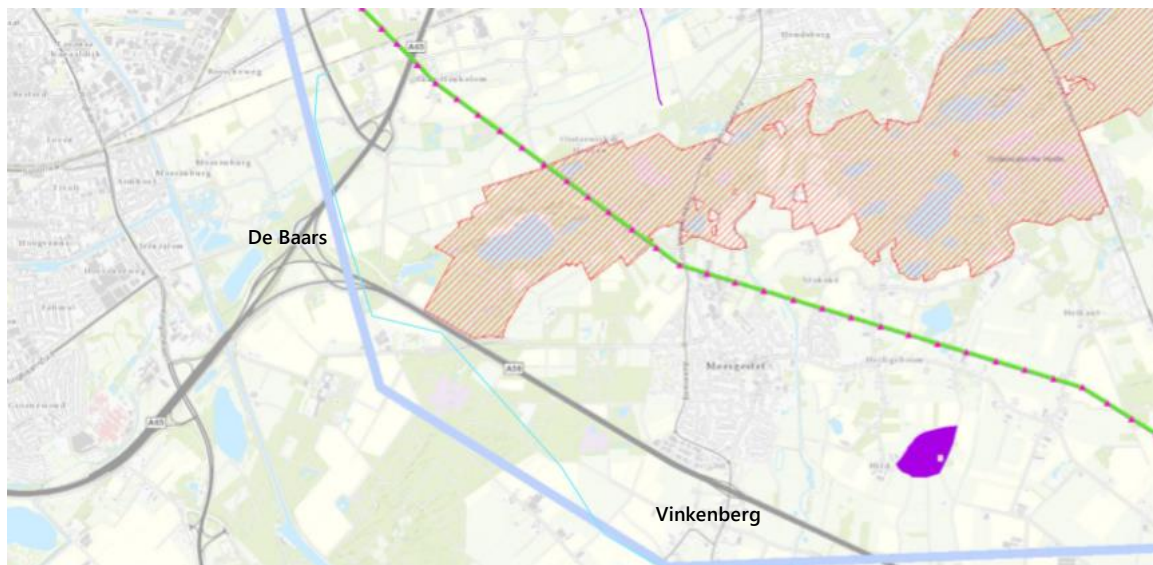


Figuur 3.18 Overzichtskaart tracéalternatief Zuid A58

Tracing

Sections 1, 5, 6, 8, 11, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 25, 2, 26, 27, 29

- **Kortste verbinding:** het tracé volgt vanaf knoopt Moerenburg (via sectie 11) de kortste weg naar knooppunt De Baars.
- **Ruimtegebruik:** de geplande ruimtelijke ontwikkelingen aan verkeersknooppunt de Baars zorgen voor een knelpunt. Het knelpunt wordt weggenomen door het tracé aan de oostkant van het verkeersknooppunt de Baars te traceren (zie figuur 3.19).
- **Natuur:** tevens wordt hiermee doorkruising van Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen aan de westkant voorkomen (zie figuur 3.15).



Figuur 3.19 Knooppunt De Baars en Vinkenberg

Volgen perceelgrenzen: het tracé loopt (via sectie 16) parallel aan de snelweg A58 en volgt hiermee de lijnen van bestaande infrastructuur.

- **Ruimtegebruik:** er worden plannen gemaakt voor de verbreding van de snelweg A58. Het knelpunt wordt weggenomen door het tracé op voldoende afstand van de verbredingszone te traceren.
- **Techniek:** het tracé loopt (via sectie 16) met een lus om het zuiden van het buurtschap Vinkenberg heen. Hiermee wordt een technisch knelpunt vermeden. Er is hier te weinig ruimte vanwege de aanwezigheid van lintbebouwing en de bestaande 380 kV-lijnverbinding. Het knelpunt wordt weggenomen door middel van aanleg in open ontgraving ten zuiden van de 380 kV-lijnverbinding (zie figuur 3.19).
- **Ruimtegebruik:** het tracé heeft (via sectie 11 en een deel van sectie 16) een parallelloop (ca 2,5km) met de huidige 380 kV-verbinding (zie figuur 3.19).
- **Veiligheid:** de aanlegstrook van sectie 16 valt binnen de valafstand van de vier windturbines behorende tot windpark Kattenberg Reedijk (zie figuur 3.20). Nader onderzoek moet hiervoor uitsluitsel geven.



Figuur 3.20 Locatie windmolens windpark Kattenberg Reedijk

- **Water:** ter hoogte van het windpark Kattenberg Reedijk (sectie 16) wordt de boringvrije zone van het waterwingebied bij Oirschot vermeden. Het tracé loopt vlak langs de zuidrand van het gebied. Hierdoor vindt er geen doorkruising plaats (zie figuur 3.20).
- **Water:** tussen Kattenberg en Spoordonk (sectie 16) ligt het tracé in de buurt van een regionale waterkering. Deze wordt vermeden door het tracé iets zuidelijker te traceren (zie figuur 3.21).



Figuur 3.21 *Kruising regionale waterkering tussen Kattenberg en Spoordonk*

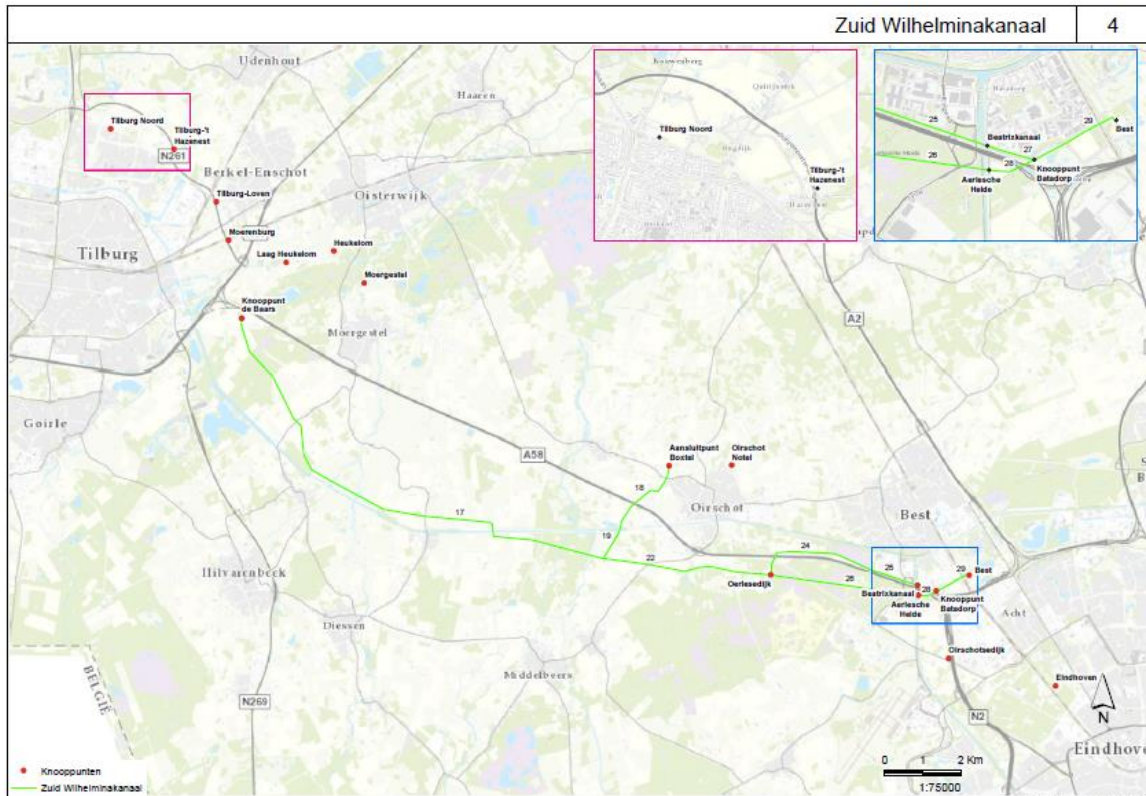
- **Techniek:** het tracé takt ten oosten van Oirschot af naar het noorden (sectie 18). Hiermee wordt gegarandeerd dat de aansluiting op 150 kV-station Boxtel behouden blijft.

Aandachtspunten

- Ruimtelijke ontwikkeling knooppunt de Baars.
- Nabijheid Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen.
- Paralleloop en verbreding snelweg A58.
- Technisch knelpunt bij de lus om Vinkenberg.
- Indifferentie met bestaande 380 kV-lijnverbinding.
- Kruising van het tracé met de valafstand van windmolens bij windpark Kattenberg Reedijk.
- Nabijheid boringvrije zone van het waterwingebied bij Oirschot.
- Aanwezigheid regionale waterkering tussen Kattenberg en Spoordonk.
- Garanderen aansluiting op 150 kV-station Boxtel.

3.4.6 Tracéalternatief Zuid Wilhelminakanaal

In figuur 3.22 is een overzichtskaart weergegeven van het tracéalternatief Zuid Wilhelminakanaal.

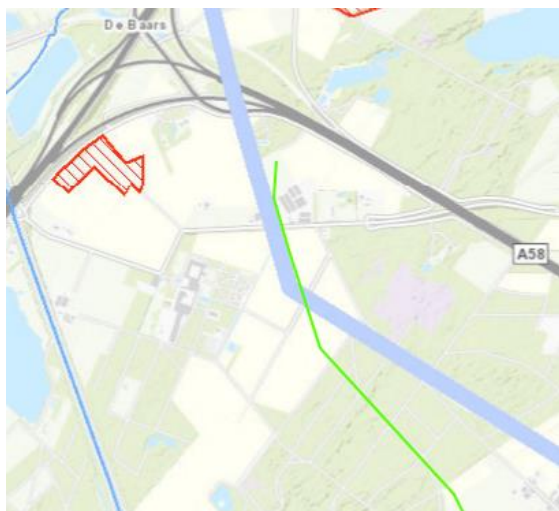


Figuur 3.22 Overzichtskaart tracéalternatief Zuid Wilhelminakanaal

Tracering

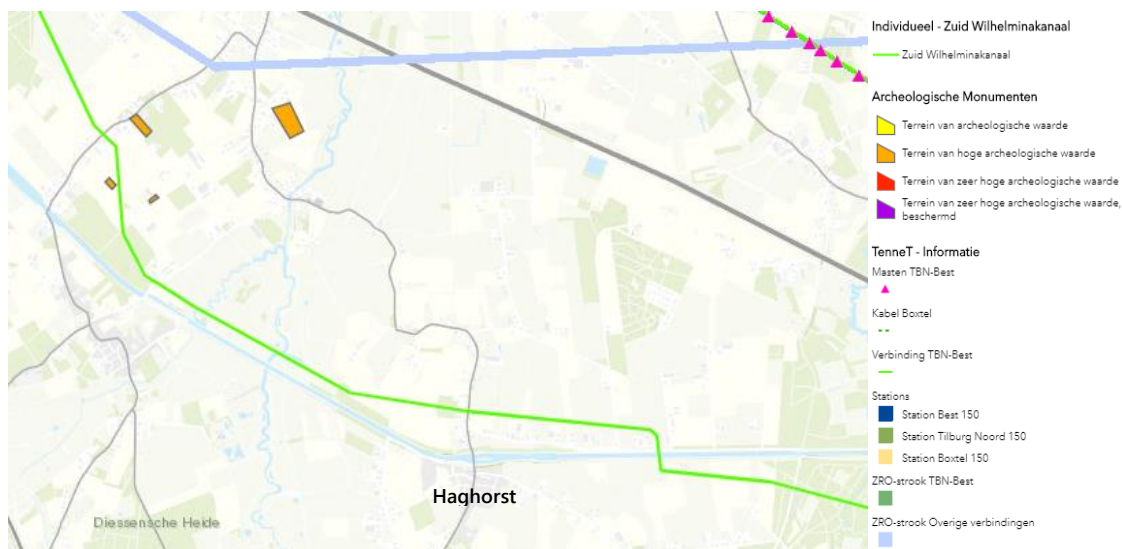
Secties 1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 24, 26, 27, 29

- **Ruimtegebruik:** het tracé loopt vanaf Knooppunt De Baars (via sectie 17) ten oosten van Hilvarenbeek met de kortste lijn naar Knooppunt Batadorp. Hiermee wordt de doorkruising van het bebouwd gebied van Hilvarenbeek en Best vermeden.
- **Ruimtegebruik:** het tracé heeft (via sectie 17) de eerste 500 meter een parallelloop met de bestaande 380 kV-lijnverbinding (zie figuur 3.23).



Figuur 3.23 Parrallelloop bestaande 380 kV-lijnverbinding

- **Kortste verbinding:** het tracé loopt (via sectie 17) in zuidoostelijke richting met de kortste weg naar het Wilhelminakanaal.
- **Archeologie:** onderweg doorkruist het tracé, als enige alternatief, een archeologisch monument (zie figuur 3.24). Deze kan worden vermeden middels een gestuurde boring.
- **Volgen perceelgrenzen:** het tracé loopt (via sectie 17) voor zo'n 2000 meter parallel aan het Wilhelminakanaal (zie figuur 3.24).
- **Ruimtegebruik:** het Wilhelminakanaal wordt ten oosten van het dorp Haghorst doorkruist middels een gestuurde boring vermeden (zie figuur 3.24). Hiermee wordt de doorkruising van het bebouwd gebied van Haghorst vermeden.



Figuur 3.24 Doorkruising archeologisch monument en parallelloop Wilhelminakanaal

- **Kortste verbinding:** het tracé sluit (via secties 16, 22 en 26) via de kortst mogelijk weg aan op 150 kV-station Best.
- **Techniek:** het tracé takt (sectie 18 en 19) ten oosten van Oirschot af naar het noorden. Hiermee wordt gegarandeerd dat de aansluiting op Boxtel 150-kV behouden blijft.

- **Ruimtegebruik:** ten zuiden van de snelweg A58 bevindt zich het militaire oefenterrein Oirschotse Heide. De variant die loopt via sectie 24 en 25 vermijdt dit gebied via de noordkant. De variant die loopt via sectie 26 doorkruist het militaire terrein middels meerdere gestuurde boringen.
- **Techniek:** er treedt er rondom knooppunt Batadorp een technisch knelpunt op. Het gebied nabij de kruising van de A58 met Erica tot en met het 150 kV-station BT150. Hierbij kruist het onder andere knooppunt Batadorp (A58), het Beatrixkanaal en een bosgebied. Het knelpunt kan op realistisch haalbare wijze worden opgelost door middel van aanleg in meerdere open ontgravingen en gestuurde boringen.
- **Veiligheid:** in Best bevindt zich één vuurwerkbedrijf, gelegen binnen 800 meter van het 150 kV-station Best. Dit betekent dat alle tracéalternatieven in en om Best onvermijdelijk binnen een afstand van 800 meter nabij het vuurwerkbedrijf gelegen zijn.

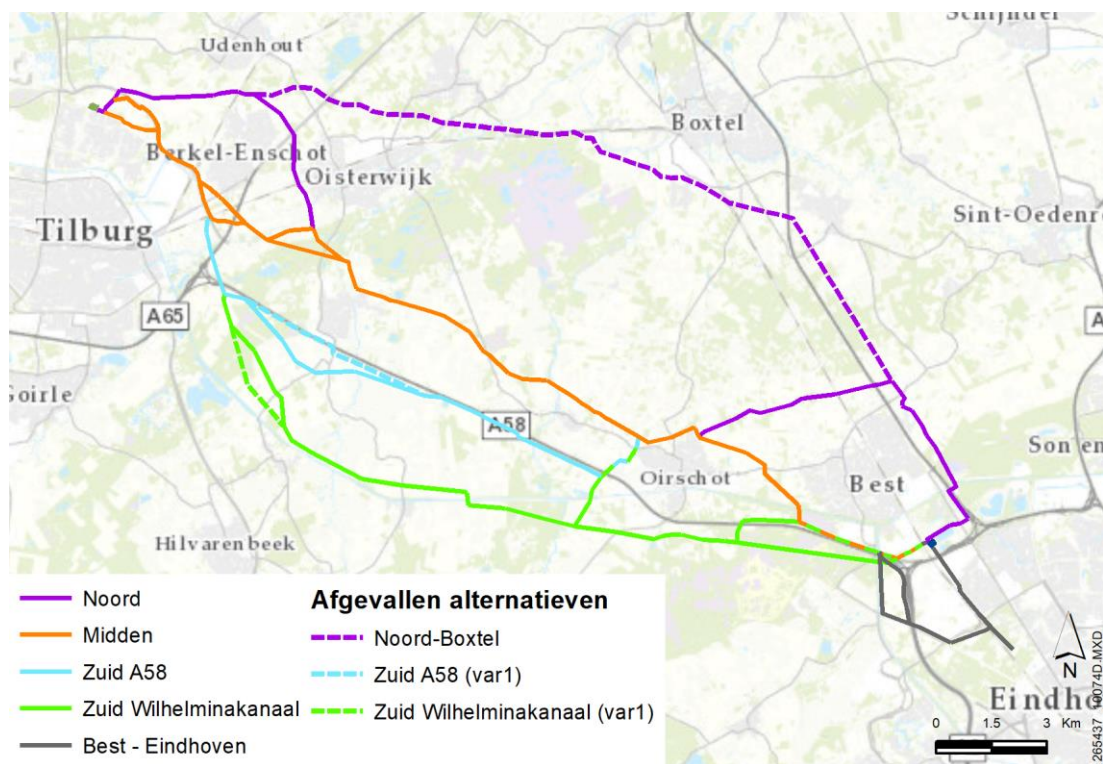
Aandachtspunten

- Indifferentie met bestaande 380 kV-verbinding.
- Doorkruising met een archeologisch monument.
- Paralleloopt met het Wilhelminakanaal.
- Garanderen aansluiting op 150 kV-station Boxtel.
- Doorkruising van het militaire oefenterrein Oirschotse Heide.
- Technisch knelpunt bij knooppunt Batadorp.
- Het tracé gaat als enige variant door de gemeente Hilvarenbeek.

3.4.7 Afgevalen tracéalternatieven

De volgende tracéalternatieven uit figuur 3.25 zijn afgevalen:

- **Noord Boxtel (gestippelde paarse lijn)**
150 kV-station Boxtel biedt geen ruimte voor de aansluiting van de verbinding. Ook leidt dit tot een niet wenselijke netsituatie, vanwege de mindere geografische spreiding van hoogspanningsverbindingen.
- **Tracé huidige verbinding TBN-BT (zie figuur 1.1)**
Het alternatief op de locatie van de bestaande verbinding valt af vanwege technische redenen. Binnen de benodigde traceerstrook van 55 meter is onvoldoende ruimte om de woonkernen Moergestel, Oirschot en Best te vermijden. Daarnaast dient de huidige hoogspanningsverbinding in bedrijf te blijven totdat de nieuwe verbinding gereed is. Als er onder de bestaande verbinding een nieuwe aangelegd wordt is zijn er veel VNB's nodig. Zoals hierboven toegelicht, bieden de woonkernen hiervoor onvoldoende ruimte.
- **Variant 1 zuid A58 (gestippelde blauwe lijn)** wijkt af van het ontwerpcriteria vermijd bebouwing, binnen de aanlegzone dient "Vinkenberg" gekruist te worden. In het basisalternatief wordt dit vermeden.
- **Variant 1 Zuid Wilhelminakanaal (Groen gestippelde lijn)** Variant 1 doorkruist meer NNN gebied ten opzichte van het basisalternatief. Het basisalternatief kruist het NNN gebied Moergestelsebroek zo kort mogelijk, waardoor eventuele hinder geminimaliseerd wordt.



Figuur 3.25 | Tracéalternatieven (d.d. 7-8-2018)

Tijdens de tracéontwikkeling zijn hiernaast meerdere varianten subonderzocht, figuur 3.26 geeft hiervan een voorbeeld.



Figuur 3.26 | Varianten rondom Tilburg en Berkel-Enschot tijdens tracéontwikkeling (7-8-2018)

4 Inventarisatie en beoordeling alternatieven

In dit hoofdstuk wordt de uitvoerbaarheid van de tracéalternatieven onderzocht.

- Paragraaf 4.1 beschrijft de tracéalternatieven.
- Paragraaf 4.2 beschrijft de beoordeling van de alternatieven ten aanzien van ROM.
- Paragraaf 4.3 beschrijft de beoordeling van de alternatieven ten aanzien van Techniek.
- Paragraaf 4.4 beschrijft de beoordeling van de alternatieven ten aanzien van Planning.
- Paragraaf 4.5 beschrijft de beoordeling van de alternatieven ten aanzien van Kosten.
- Paragraaf 4.6 beschrijft de uitkomsten van het omgevingsproces.
- Paragraaf 4.7 beschrijft de conclusie.

4.1 Tracéalternatieven

Zoals weergegeven in figuur 3.3 en uiteengezet in tabel 3.1, bestaan er meerdere tracécombinaties. Hierdoor ontstaan tevens meerdere varianten van de tracés. Elke tracévariant is een optie voor het voorlopig voorkeursalternatief (VVKa). Om dit te faciliteren zijn de tracés opgeknipt in secties. De beoordeling in de bureaustudies is op dit sectie-niveau uitgevoerd. Voor de vier tracéalternatieven zijn de knelpunten in beeld gebracht: Noord, Midden, Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal (totaal 7 varianten). Voor het tracé Best-Eindhoven Noord zijn voor 3 varianten de knelpunten in beeld gebracht. In de onderstaande tabellen 4.1 en 4.2 zijn deze varianten toegelicht.

Tracéalternatief	Variant	Sectiecode	Lengte (m)
Noord	Noord	1, 2, 3, 13, 15, 20, 23	33.386
Midden	Midden A	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 25, 27, 29	29.319
	Midden B	1, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 20, 21, 25, 27, 2,	28.077
Zuid A58	Zuid A58 A	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 25, 27, 29	30.077
	Zuid A58 B	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29	31.849
Zuid Wilhelminakanaal	Zuid Wilhelminakanaal A	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 27, 29	33.487
	Zuid Wilhelminakanaal B	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 26, 29	32.913

Tabel 4.1 | Varianten per tracéalternatief

4.2 Beoordeling ruimtelijke ordening en milieu

Deze paragraaf geeft de beoordeling van de alternatieven ten aanzien van Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM) weer. De beoordeling van de inpassing van dit alternatief wordt uitgevoerd op basis van de in hoofdstuk 1.7.2.1 benoemde aspecten. De beoordeling van de alternatieven is als volgt uitgevoerd:

- Per thema zijn, vanuit de traceringsuitgangspunten van TenneT, in combinatie met de vigerende kaders zoals die worden gesteld vanuit wet- en regelgeving, toetsingscriteria benoemd.
- Per criterium is een beoordelingskader gepresenteerd op basis waarvan de te verwachten effecten, per sectie, inzichtelijk gemaakt kunnen worden.
- Op basis van dit beoordelingskader zijn per thema bureaustudies uitgevoerd voor de alternatieven.
- De alternatieven zijn op sectieniveau beoordeeld zodat het VVKA uit alle mogelijke combinaties van (parallel) secties kan bestaan.

In de bureaustudie (bijlage C) zijn deze nader uitgewerkt. In deze paragraaf is een samenvatting van deze thema's opgenomen.

4.2.1 Planologische situatie

4.2.1.1 Bestemmingsplantoets

Voor de nader te onderzoeken tracéalternatieven is een bestemmingsplantoets uitgevoerd (zie bijlage A). Uit de 61 vigerende bestemmingsplannen komen 27 aandachtspunten naar voren. De nader te onderzoeken tracéalternatieven zijn allen haalbaar, tijdens de tracéontwikkeling de bestemmingsplannen al in een vroeg stadium geraadpleegd zijn. Niet haalbare tracéalternatieven zijn in deze fase al afgevalen en kritieke belemmeringen zijn ontweken tijdens het intekenen van de tracéalternatieven. Tijdens de uitwerking van het VVKA tot een VKT in het BO dienen de aandachtspunten nader te worden beschouwd. Startpunt is een update van de bestemmingsplantoets, inclusief optimalisaties.

4.2.1.2 Bureauonderzoeken

In de bureauonderzoeken is uitgebreid studie gedaan naar de vier verder te onderzoeken tracéalternatieven (Noord, Midden, Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal). Hierbij is onderzoek verricht op milieu- en technische thema's, te weten archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik, veiligheid en techniek.

In de onderstaande tabel 4.3 is een overzicht weergegeven van de beoordeling per thema voor de alternatieven. In tabel 4.4 is de maatlat uiteengezet. Per criterium is in de bureaustudies (bijlage C) een gedetailleerde maatlat per beoordelingscriterium weergegeven.

Score	Beoordelingskader
++	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (deels mitigeerbaar)
--	Groot nadelig effect ten opzichte van de referentiesituatie (niet mitigeerbaar en mogelijk niet vergunbaar)

Tabel 4.3 | *Beoordeling alternatieven*

Tabel 4.4 | Beoordeling alternatieven
Tilburg Noord -Best

			Milieueffecten				Milieu/techniek	Techniek	Techniek/omgeving	Techniek
alternatieven	varianten	lengte tracé (m)	bodem	water	natuur	archeologie & cultuurhistorie	veiligheid	infrastructuur	ruimtegebruik	Techniek
Noord		33.386	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Boring in boringsvrijezone drinkwatergebied	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD ²	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	23 woningen binnen de aanlegzone, 4.277m doorsnijding boomkwekerijen (8 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Best-Oost. Cross-bonding
Midden	a. reguliere boring	29.319	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Boring in boringsvrijezone drinkwatergebied	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	13 woningen binnen de aanlegzone, 2.224m doorsnijding boomkwekerijen (4 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan en Burgemeester Bechtweg. Cross-bonding
	b. innovatieve boring	28.077	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Boring in boringsvrijezone drinkwatergebied	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	27 woningen binnen de aanlegzone, 2.435m doorsnijding boomkwekerijen (4 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan en Burgemeester Bechtweg. Cross-bonding
Zuid A58	a. vanaf Oirschot verder via alternatief midden	30.077	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	4 Kruisingen waterkerings- of vrijwaringszone	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf en windturbines	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	12 woningen binnen de aanlegzone, 1.278m doorsnijding boomkwekerijen (2 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan en Burgemeester Bechtweg. Cross-bonding
	b. vanaf Oirschot verder via alternatief Wilhelminakanaal	31.849	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	4 Kruisingen waterkerings- of vrijwaringszone	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding aardkundig waardevol gebied	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf en windturbines	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	14 woningen binnen de aanlegzone, 338m doorsnijding boomkwekerijen (2 kwekerijen)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Batadorp. Cross-bonding
Zuid-Wilhelmina-kanaal	a. via terrein Philips Healthcare	33.487	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Geen nadelige effecten met betrekking tot het thema water	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding archeologisch monument	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	12 woningen binnen de aanlegzone, 414m doorsnijding boomkwekerijen (2 kwekerijen)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Batadorp. Cross-bonding
	b. via defensierterrein	32.913	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Geen nadelige effecten met betrekking tot het thema water	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding archeologisch monument en aardkundig waardevol gebied	Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf en windturbines	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	12 woningen binnen de aanlegzone, 632m doorsnijding boomkwekerijen (3 kwekerijen)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Batadorp. Cross-bonding

² HDD staat voor 'horizontal directional drilling', ofwel horizontaal gestuurd boren.

4.2.1.3 Samenvatting bureauonderzoeken per thema

In de volgende alinea's worden de bureauonderzoeken per thema beknopt uiteengezet.

Bodem

In de bureaustudie is ten aanzien van het thema bodem voornamelijk gekeken naar aanwezige bodemverontreinigingen. In het vervolgtraject zal ten behoeve van het VKT uitgebreid grondonderzoek plaatsvinden, waarbij onder meer gekeken wordt naar milieu-hygiënische bodemkwaliteit en geotechniek. Bij de ontwikkeling van het definitieve tracé moet gekeken worden naar mogelijkheden om bekende bodemverontreinigingen te ontwijken. Elk tracéalternatief kruist tenminste twee voormalige stortplaatsen (zie bijlage C) binnen de aanlegstrook van 50 meter.

Water

Alternatief Midden doorkruist in de sectie Moergestel – Aansluitpunt Boxtel een boringvrije zone van het waterwingebied bij Oirschot. Het uitvoeren van een boring is hier toegestaan omdat de waterkerende laag op grote diepte (circa 80 meter.) ligt. Hier geldt wel een meldingsplicht. Nadere afstemming met bevoegd gezag en detaillering van het voornemen is noodzakelijk voor de vergunningaanvraag op basis van de Waterwet uitgewerkt in de Provinciale Milieu Verordening.

Alle tracéalternatieven kruisen meerdere waterwegen. Sectie 'De Baars – Aansluitpunt Boxtel (tracé Zuid A58)' kruist als enige alternatief meerdere keren een waterkerings- of vrijwaringszone..

Natuur

Als de stikstof emissies voldoende kunnen worden beperkt zijn alle tracéalternatieven op voorhand vergunbaar. Wel is extra onderzoek noodzakelijk ter plaatse van de doorkruising van het Natura 2000-gebied de Oisterwijkse Vennen. De doorkruising van het Natura 2000-gebied is alleen vergunbaar als onderzoek (voortoets) heeft aangetoond dat tijdens de aanleg geen grote nadelige effecten optreden. Daarnaast is vastgesteld dat op grote schaal sprake zal zijn van een doorsnijding van gebieden die zijn aangewezen als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en de daaromheen gelegen Groenblauwe mantel. Alternatief Midden en Noord doorsnijden deze meer dan Alternatief Zuid A58 en Zuid-Wilhelminakanaal. Voor het definitieve tracé is aanvullend onderzoek benodigd naar de effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van de te doorsnijden gebieden en de te verwachten beschermde soorten langs het tracé.

Bij het ontmantelen van de bestaande 150 kV-lijnverbinding worden werkzaamheden uitgevoerd binnen de ecologische beschermingszone van het Natura2000 gebied de Kampina & Oisterwijkse Vennen, een Natura 2000-gebied ten oosten van Tilburg. Om de lijnen (geleiders) en de masten te kunnen verwijderen zal er gebruik gemaakt moeten worden van mechanisch materieel. De plaats van de werkzaamheden wordt bepaald door de plaats van de bestaande masten. Tijdelijke verstoring kan tot een minimum worden beperkt door gebruik te maken van de aangelegde onderhoudsstrook. Omdat de werkzaamheden niet structureel van aard zijn is een significant effect uit te sluiten.

Op een wat grotere afstand dan in de directe omgeving van de te verwijderen lijnen (geleiders) en masten kan er daarnaast sprake zijn van een tijdelijke toename van de depositie van verzurende en eutrofiërende stoffen uit de werktuigen die nodig zijn om het werk uit te kunnen voeren.

Op basis van een uitgevoerde AERIUS berekening is vastgesteld dat de tijdelijke verhoging van de depositie van stikstof op de kwalificerende habitats en stikstofgevoelige leefgebieden van de Kampina vergunningsplichtig is in het kader van de Wet natuurbescherming. Uit de uitgevoerde berekening volgt dat het effect van het tijdelijke project (afgerond) 1,57 mol/ha/jaar bedraagt op het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen. Dit is hoger dan de meldingsplicht drempelwaarde van 0,05 mol/ha/jaar en de op 8 september 2016 naar 0,05 mol/ha/jaar verlaagde grenswaarde voor dit natuurgebied. Op de overige nabij gelegen Natura 2000-gebieden wordt een bijdrage van < 0,05 mol/ha/jaar berekend.

Archeologie en cultuurhistorie

Elk van de tracéalternatieven doorsnijdt in vergelijkbare mate een gebied met (middel)hoge archeologische verwachtingswaarden. De noordelijke tracéalternatieven (Noord en Midden) doorsnijden meer cultuurhistorische waardevol gebied dan de zuidelijke tracéalternatieven (Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal). De zuidelijke tracéalternatieven doorkruisen twee maal een gebied met hoge aardkundige waarden met een lengte van meer dan 1000 meter. Op basis van de beschikbare informatie is archeologisch en cultuurhistorisch vervolgonderzoek benodigd voor het voorlopig voorkeursalternatief.

Veiligheid

In Best bevindt zich één vuurwerkbedrijf, gelegen binnen 800 meter van het 150 kV-station Best. Dit betekent dat alle tracéalternatieven in en om Best onvermijdelijk binnen een afstand van 800 meter nabij het vuurwerkbedrijf gelegen zijn. Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen.

Binnen tracéalternatief in Zuid A58 staan 4 windturbines dicht op de sectie de Baars – aansluitpunt Boxtel. In beide gevallen zal nader onderzoek uitsluitsel geven. Vooralsnog is er geen reden om te verwachten dat de aanleg van de verbinding op deze locaties onmogelijk zal blijken.

Infrastructuur

Het bureauonderzoek omtrent het thema infrastructuur heeft uitgewezen dat er geen belemmeringen zijn in de huidige projectfase. Wel zijn er locaties die om nader onderzoek vragen in de uitwerking van VVKA naar VKT (zie hiervoor H8, bijlage C).

Ruimtegebruik

Op een aantal plaatsen is er sprake van de aanwezigheid van woningen binnen de aanlegzone van 55 m breed. Nadere detaillering moet aantonen of de ligging van deze woningen buiten de belemmerde strook kan komen. In alle gevallen neemt het totaal aantal woningen binnen de 0,4 microTeslacontour van de verbinding sterk af nadat de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding buiten gebruik is gesteld.

Naast de aanwezigheid van woningen binnen de aanlegzone is er sprake van doorkruising van een aantal boomkwekerijen. Vanwege gevolgen op de bedrijfsvoering vraagt dit om aandacht in het vervolgtraject.

Techniek

Voor het onderdeel techniek is in de bureaustudies getoetst op zowel de bereikbaarheid en beschikbaarheid voor de aanleg van het tracé als op de lengte van de tracés (boringen/open ontgravingen). Op basis van de huidige inzichten, onder andere verkregen uit de bureaustudies en beoordeling, lijken de alternatieven technisch uitvoerbaar. De volgende aandachtspunten zijn van belang voor de beoordeling met betrekking tot techniek van de alternatieven:

- Hoewel de tracés allemaal technisch uitvoerbaar lijken, dient in een volgende fase de bereikbaarheid nader onderzocht te worden. Hierbij kan gedacht worden aan asdruk van zwaar materieel ten opzichte van lokale wegen, waterkeringen et cetera.
- Hoewel de tracés haalbaar lijken met betrekking tot de beschikbare aanlegruimte, zijn bij een aantal secties van de tracés maatregelen nodig om ruimte vrij te maken voor de booropstelling.
- Voor het VKT dient een basisontwerp opgesteld te worden. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de, in de bureaustudies geïdentificeerde, knelpunten.

De beoordeling ten aanzien van techniek wordt nader beschreven in paragraaf 4.3. Hier worden de volgende punten in beschouwing genomen:

- Technische uitvoerbaarheid assets TenneT.
- Technische uitvoerbaarheid knelpunten TBN-BT.

De nog uit te voeren veld- en bodemonderzoeken moeten verder uitsluitsel geven over de technische uitvoerbaarheid. Dit wordt nader uitgewerkt in BO.

4.2.2 Private rechten

De privaatrechtelijke toestemmingen benodigd voor de aanleg- en instandhouding van een hoogspanningsverbinding zullen tijdens de BO en DO fase nader worden beschouwd.

4.2.3 Participatie

Er zijn diverse overleggen gevoerd over de verschillende alternatieven. Deze overleggen zijn gevoerd met zowel gemeenten als de provincie, maar ook met andere stakeholders en grondbezitters, zoals natuurorganisaties, RWS, ministerie van Defensie.

Ook de omwonenden en grondeigenaren in en om het kabeltracé zijn belanghebbend. Deze zijn tijdens het proces op meerdere momenten in het proces betrokken. Toen er nog sprake was van vier mogelijke alternatieven zijn er informatieavonden georganiseerd (oktober 2018) waar de alternatieven zijn besproken.

Het VVKA is door de betrokken gemeenten Tilburg, Oisterwijk, Oirschot, Best en Eindhoven getoetst en alle gemeenten hebben in 2019 een principebesluit genomen dat dit VVKA het vertrekpunt is voor het definitieve tracé.

Bij optimalisatie van dit tracé zijn de volgende processtappen gezet:

- 1 bilateraal bespreken met gemeenten en provincies;

- 2 bespreken met belangrijke stakeholders;
- 3 onderzoek en detaillering zoekgebied/VVKA/VKT;
- 4 bespreken in regio-overleg;
- 5 informatieavonden.

Bij alle processtappen is bilateraal overleg geweest met belanghebbenden (grondeigenaren, overheden en vertegenwoordigende organisaties). Daarbij is in ieder geval gesproken met:

- vergunningverleners (o.a. Rijkswaterstaat, Waterschappen, Defensie en ProRail);
- terreinbeheerders (o.a. Brabants Landschap, Natuurmonumenten en Staatsbosbeheer);
- grondeigenaren (zowel particulieren als grootgrondbezitters);
- belangenorganisaties (o.a. Milieufederatie en ZLTO);
- leidingeigenaren (o.a. Enexis, DPO, Gasunie en waterschap);
- duurzaamheidsprojecten (o.a. de Energiecorridor, de Kempen, Hilvarenbeek en zonneparken);
- omwonenden en andere betrokkenen.

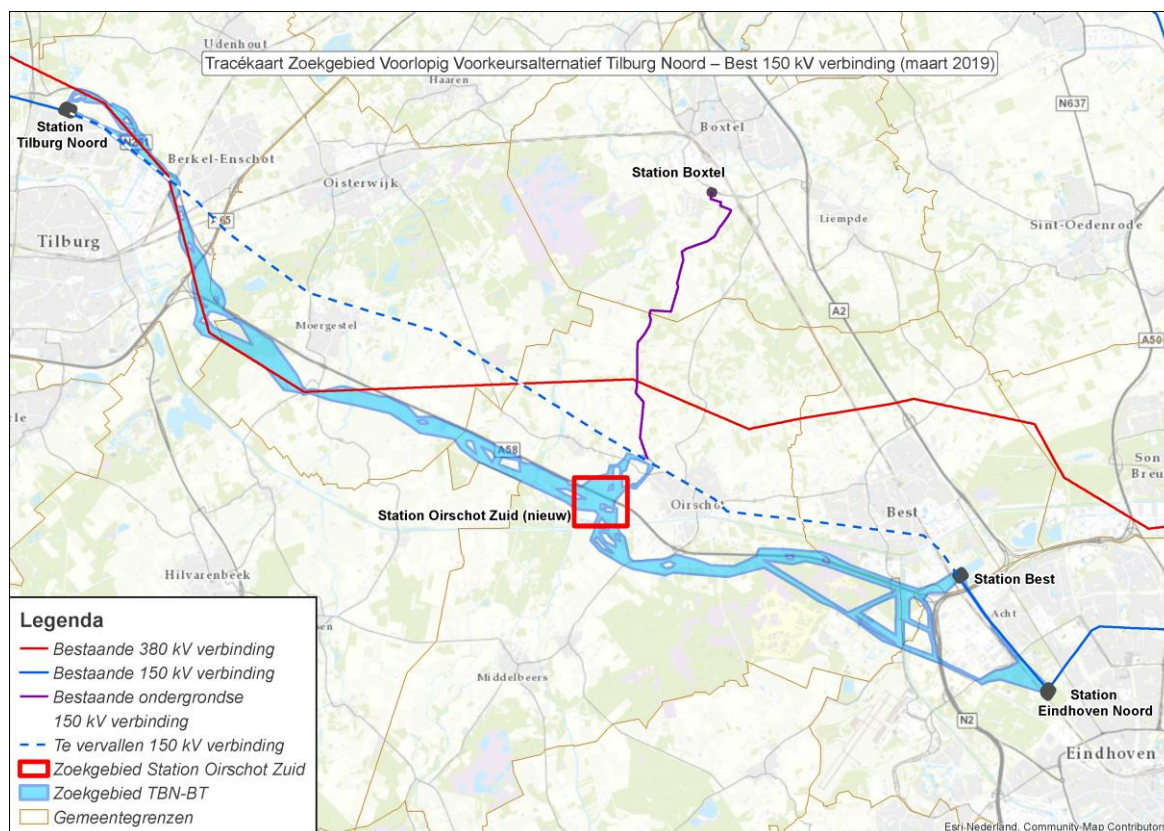
Ook zijn brieven verstuurd naar grondbezitters en omwonenden binnen en tot 100 meter buiten het zoekgebied en grondbezitters en direct omwonenden bij de huidige te verwijderen hoogspanningsverbinding (totaal 4.008 brieven), met daarin informatie over het project en een uitnodiging voor nieuwe informatieavonden (juni 2019). Op deze informatieavonden is het voorlopig voorkeursalternatief besproken. Verdere detaillering van het tracé tot het definitief tracé opgenomen in voorliggend plan heeft plaatsgevonden met betrokkenheid van grondeigenaren en omwonenden. Dat heeft op verschillende wijzen plaatsgevonden. Enerzijds is er een online-tool op de projectwebsite (www.tennet.eu/tilburg-best) gebruikt waarop belanghebbenden kunnen inzoomen en vragen en/of suggesties kunnen achterlaten. Hier is ook steeds het meest actuele tracé opgenomen. Anderzijds zijn er bewonersbijeenkomsten georganiseerd op locaties waar daar behoefte aan is of waar vragen speelden over de definitieve tracékeuze. In deze bewonersbijeenkomsten is ingegaan op de volgende locaties:

- Gijzelaar – koppelpunt Oirschot;
- locatie koppelpunt/hoogspanningsstation Oirschot;
- Moergestel 'Vinkenbergh';
- Tilburg Bosscheweg en Enschtsebaan;
- gesprekken met grondeigenaren door rentmeesters ten behoeve van betredingstoestemmingen veldonderzoeken.

Hier zijn binnen bepaalde kaders samen met omwonenden/grondeigenaren verschillende opties besproken, zoals het exacte tracé, locaties van gestuurde boringen of open ontgravingen en bouwroutes. Verder zijn er rentmeesters bij grondeigenaren langs geweest om afspraken te maken over veldonderzoeken, de aanleg van de hoogspanningsverbinding en het vestigen van een zakelijk recht overeenkomst (zie paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**).

4.3 Beoordeling ten aanzien van techniek

De beoordeling ten aanzien van techniek wordt in deze paragraaf beschreven. Drie van de vier alternatieven voldoen aan de technische uitgangspunten. Alternatief Noord is technisch lastig uitvoerbaar. Dit betreft twee locaties van alternatief Noord, de lus om Berkel-Enschot en de lus om Best.



Figuur 4.6 | Zoekgebied 150 kV-station Oirschot Zuid 150

4.3.1.1 Hoogspanningskabels

In de paragraaf worden de onderstaande aspecten beschreven:

- Lengte.
- Het percentage boringen.
- Liggingconfiguratie en liggingdiepte.
- Benodigde ZRO-strook.
- Benodigd kabeltype en aardingsinstallatie.

Tijdens de BO en DO fase zullen onderstaande aspecten nader beschreven worden:

- Tracétekening voor dit alternatief inclusief geschatte locatie gestuurde boringen.
- Benodigde aanpassingen aan hoogspanningsmasten/stations (opstijgpunten).
- Benodigd kabeltype en aardingsinstallatie.
- Benodigde aanpassingen telecomnetwerk.

4.3.1.1.1 Lengte en percentage boringen

In tabel 4.6 en 4.7 zijn voor de verschillende alternatieven de lengte (m) en het percentage boringen en open ontgravingen weergegeven. Tijdens de tracering heeft ACT TWB het volgende ontwerpcriterium gehanteerd: “uitgangspunt is open ontgraving. Indien een knelpunt niet omzeild kan worden dan is een boring hier toegestaan”. Voorbeelden van zulke knelpunten zijn kruisingen met: rijks, spoor en waterwegen, buisleidingen, natuurgebieden & waterwingebieden. De lengte (m) verwijst in dit geval naar de minimale lengte om het project uit te kunnen voeren. De definitieve lengtes van de boringen zullen bepaald worden in het BO door enerzijds het technisch ontwerp en anderzijds de omgevingsaspecten.

Tracéalternatief	Variant	Sectiecode	Lengte (m)	Boringen (%) / Open ontgraving (%)
Noord	Noord	1, 2, 3, 13, 15, 20, 23	33.386	19 %/81 %
Midden	Midden A	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 25, 27, 29	29.319	30 %/70 %
	Midden B	1, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 20, 21, 25, 27, 2,	28.077	39 %/61 %
Zuid A58	Zuid A58 A	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 25, 27, 29	30.077	34 %/66 %
	Zuid A58 B	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29	31.849	35 %/65 %
Zuid Wilhelminakanaal	Zuid Wilhelminakanaal A	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 27, 29	33.487	34 %/66 %
	Zuid Wilhelminakanaal B	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 26, 29	32.913	35 %/65 %

Tabel 4.6 | Varianten per tracéalternatief

Liggingconfiguratie en liggingdiepte en benodigde ZRO strook:

Voor plat vlak ligging van de 150 kV-kabels is de benodigde ruimte voor 2 circuits:

- Breedte kabelbed ca 3,40m bij open ontgraving³, inclusief ZRO-strook 10,40 meter.
- Breedte kabelbed ca 5m bij boring⁴, inclusief ZRO-strook 16 meter.
- Minimale diepteligging ten opzichte van maaiveld 1,2 meter in stedelijk gebied en 1,8 meter in agrarisch gebied.
- Ten behoeve van reparerbaarheid dient 3 meter naast buitenzijde kabel bij normale ligging en 5 meter bij boring vrij van bebouwing en obstakels te zijn.

In bijlage E zijn de sleufdetails en benodigde werkstroken bijgevoegd.

4.3.1.1.2 Benodigd kabeltype en aardingsinstallatie

In paragraaf 1.6 is het systeem ontwerp licht beschreven. Tijdens de BO en DO fase zal de aardingsinstallaties nader beschreven dienen te worden.

³ Het circuit bestaat uit drie kabels met een tussenafstand van 35cm: $2 \times 35 \text{ cm} \times 2 \text{ circuits} = 1.40 \text{ m}$. Tussenafstand circuit 1 en 2 is 2 meter. De ZRO strook bedraagt 3,5m aan weerszijden van de buitenste kabels. $1.40 + 2 = 3,40$; $3,40 + 2 \times 3,50 = 10,40$

⁴ Tussenafstand tussen hart circuit 1 en 2 is 5 meter. De ZRO strook bedraagt 5,5m aan weerszijden van de buitenste kabels. $5 + 2 \times 5,5 = 16$.

4.3.1.2 **Magneetvelden**

Overal waar stroom doorheen loopt ontstaat een magnetisch veld. Zo ook rond hoogspanningsverbindingen. Er is geen sprake van wettelijke limieten voor blootstelling aan deze magnetische velden, maar er is wel sprake van Europees en nationaal beleid. Ook is er uitgebreid wetenschappelijk onderzoek gedaan of er gezondheidseffecten bij mensen te verwachten zijn door blootstelling aan laagfrequente magneetvelden zoals die bij hoogspanningsverbindingen voor komen. Op basis van dit wetenschappelijk onderzoek zijn in internationaal verband blootstellingslimieten aanbevolen voor magneetvelden. Deze houden in dat blootstelling aan een magneetveldsterkte van meer dan 100 microtesla wordt afgeraden⁵. Deze waarde wordt ook in Nederland gehanteerd en in bestaande situaties nabij hoogspanningsinfrastructuur van TenneT op voor publiek toegankelijke plaatsen wordt deze nergens overschreden.

De verzamelde wetenschappelijke gegevens wijzen op het bestaan van een zwakke, maar statistisch significante associatie tussen het voorkomen van leukemie bij kinderen tot 15 jaar en het wonen in de nabijheid van bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Ondanks dat er geen aanwijzingen zijn gevonden voor een oorzakelijk verband heeft de Rijksoverheid, op advies van de Gezondheidsraad, in 2005 een beleidsadvies⁶ uitgebracht voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen waarin wordt geadviseerd zoveel als redelijkerwijs mogelijk te voorkomen dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig worden blootgesteld aan magnetische velden met een jaargemiddelde veldsterkte van meer dan 0,4 microtesla. Dit komt er op neer dat het advies is om bij nieuwe situaties gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen) zo veel als redelijkerwijs mogelijk buiten de magneetveldzone van 0,4 microtesla te plaatsen.

Bovengenoemd beleidsadvies van de rijksoverheid ziet op langdurige blootstelling en is van toepassing op nieuwe situaties en bovengrondse hoogspanningsverbindingen. Voor alle hoogspanningsverbindingen geldt daarnaast te allen tijde de blootstellingslimiet van 100 microtesla conform de aanbeveling van de Europese Unie. Deze waarde wordt ook in Nederland gehanteerd. Op voor publiek toegankelijke plaatsen nabij hoogspanningsinfrastructuur van TenneT wordt deze limiet nergens overschreden.

In 2018 heeft de Gezondheidsraad een nieuw advies uitgebracht over mogelijke gezondheidseffecten van magneetvelden. Hierbij geeft de Gezondheidsraad de staatssecretaris van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (voorheen VROM) in overweging om het voorzorgsbeleid rondom bovengrondse hoogspanningslijnen uit te breiden naar ondergrondse elektriciteitskabels en andere bronnen die oorzaak kunnen zijn van langdurige blootstelling aan magnetische velden uit het elektriciteitsnetwerk.

Momenteel wordt door de minister verkend of dat een verbreding van het voorzorgsbeleid naar andere bronnen in het elektriciteitsnetwerk wenselijk is. De uitkomst van deze verkenning wordt verwacht medio 2019.

⁵ Europese Richtlijn 1999/519/EC

⁶ Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Ministerie van VROM, 3 oktober 2005 / Verduidelijking van het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, Ministerie van VROM, 4 november 2008.

Na het uit gebruik nemen van de bestaande bovengrondse lijnverbinding en daarmee het wegvallen van de magneetveldzone is er sprake van een structurele verbetering.

Ondergrondse verbindingen

In het kader van bovenstaande heeft TenneT de magneetveldcontour voor de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding verbinding TBN-BT onderzocht. Daarbij wordt de magneetveldsterkte als gevolg van de kabelverbinding berekend op 1 meter boven maaiveld. Uit de berekeningen blijkt dat ruimschoots wordt voldaan aan de aanbeveling voor de magneetveldsterkte van maximaal 100 μ T uit de Europese Richtlijn 1999/519/EC.

Conclusie is dan ook dat wordt voldaan aan de aanbevelingen op Europees en nationaal niveau voor wat betreft magneetvelden.

Om ongerustheid bij omwonenden te voorkomen is door de vijf gemeenten en de provincie gevraagd om inzicht te geven in de ligging van de contour van 0,4 microTesla. TenneT heeft bij diverse kabelverbindingen onderzoek uitgevoerd naar magneetvelden. Daaruit volgt dat aangenomen mag worden dat de contour van 0,4 microTesla (jaargemiddeld) voor deze verbinding binnen 20 meter van het hart van een kabelverbinding is gelegen. Bij de ondergrondse 150 kV-verbinding TBN-BT zijn binnen 20 meter van het hart van de kabelverbinding geen objecten gelegen die in het kader van het huidige beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen zouden kunnen worden aangemerkt als gevoelige bestemming.

Stations

Om ongerustheid bij omwonenden te voorkomen is door de vijf gemeenten en de provincie gevraagd om inzicht te geven in de ligging van de contour van 0,4 microTesla. TenneT heeft bij diverse hoogspanningsstations onderzoek uitgevoerd naar magneetvelden. Daarbij wordt de magneetveldsterkte als gevolg van het station berekend op 1 meter boven maaiveld. Daaruit volgt dat aangenomen mag worden dat de contour van 0,4 microTesla (jaargemiddeld) voor stations binnen 40 meter van het hek rondom het station is gelegen. Bij het bouwen van 150 kV-hoogspanningsstation Oirschot zijn binnen 40 meter van het hek rondom het station geen objecten gelegen die in het kader van het huidige beleidsadvies voor bovengrondse hoogspanningsverbindingen zouden kunnen worden aangemerkt als gevoelige bestemming. Daaruit volgt dat aangenomen mag worden dat ruimschoots wordt voldaan aan de aanbeveling voor de magneetveldsterkte van maximaal 100 μ T uit de Europese Richtlijn 1999/519/EC. Conclusie is dan ook dat wordt voldaan aan de aanbevelingen op Europees en nationaal niveau voor wat betreft magneetvelden.

Naast de in dit hoofdstuk beschreven lokale en meest tijdelijke negatieve effecten heeft de voorgenomen activiteit ook een positief effect. Doordat de bestaande bovengrondse verbinding ondergronds wordt gebracht vervalt de magneetveldzone van de bovengrondse verbinding. TenneT heeft bij diverse kabelverbindingen onderzoek uitgevoerd naar magneetvelden. Daaruit volgt dat aangenomen mag worden dat de contour van 0,4 microTesla (jaargemiddeld) voor deze verbinding binnen 20 meter van het hart van een kabelverbinding is gelegen.

De verwachting is dat er binnen de contour van 0,4 microTesla (jaargemiddeld) van de ondergrondse kabelverbinding geen objecten zijn gelegen die in het kader van het huidige beleidsadvies voor bovengrondse hoogspannings-verbindingen zouden kunnen worden aangemerkt als gevoelige bestemming, omdat er reeds rekening gehouden is met een bebouwingsvrije strook van 55 meter.

4.4 Planning

Met betrekking tot het vervolg van het project is de volgende planning op hoofdlijnen voorzien:

- Oktober - januari 2019: onderzoek naar alternatieven.
- Voorjaar 2019: beslissing doorgang project onder voorbehoud van publieke besluitvorming en besluit vorming TenneT tot vrijgave fondsen.

Planning bij doorgang project:

- Najaar 2019 – voorjaar 2020: grondonderzoek.
- Voorjaar 2020 - najaar 2020: bestemmingsplan in procedure.
- Voorjaar 2021: start realisatie.
- Najaar 2023: verbinding gereed.
- Eind 2024: bestaande verbinding Tilburg Noord – Best verwijderd.

4.5 Conclusie

ROM

Door middel van bureauonderzoeken is uitgebreid studie gedaan naar de vier verder te onderzoeken alternatieven. Hierbij is onderzoek verricht op milieu- en technische thema's, te weten archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik, veiligheid en technische uitvoerbaarheid.

Uit deze bureaustudies zijn verschillende milieu- en technische knelpunten naar voren gekomen, welke met name betrekking hebben op het gebrek aan beschikbare ruimte en de doorkruising van infrastructuur, natuur of waterwingebieden. Voor alle knelpunten is een uitvoerbare oplossingsvariant ontwikkeld waarbij aanleg in open ontgravingen of HDD-boringen uitkomst bieden.

Techniek

Uit het technisch onderzoek is gebleken dat alternatief Noord technisch lastig uitvoerbaar is. Dit betreft twee locaties van alternatief Noord, de lus om Berkel-Enschot en de lus om Best. En alternatief Midden is bij Berkel-Enschot lastig uitvoerbaar. Dit is ingegeven vanuit de volgende onderwerpen:

- Slechte bereikbaarheid.
- De aanwezigheid van bosgebieden en particuliere terreinen.

Strategisch omgevingsmanagement

Tijdens het derde regio-overleg (12-3-2019) is unaniem door vijf gemeenten en de provincie ambtelijk ingestemd met het voorlopig voorkeursalternatief: alternatief Zuid A58. Alternatief Zuid A58 lijkt op basis van de huidige inzichten technisch uitvoerbaar.

Alternatief Zuid A58 heeft minieme impact op het milieu en alternatief Zuid A58 biedt de meeste mogelijkheden voor de aansluiting van duurzame energieprojecten. Deze toekomstvastheid in relatie tot de minieme impact op het milieu is doorslaggevend geweest voor de ambtelijke keuze van het VVKA.

5 Afweging alternatieven

5.1 Inleiding

Deze paragraaf heeft tot doel om een afweging te maken tussen de alternatieven. De effecten van de alternatieven worden ten opzichte van de referentiesituatie (bestaande situatie + vastgesteld overheidsbeleid) gescoord. Dit is in lijn met de bureauonderzoeken (bijlage C). De verwijdering van de bestaande verbinding is geen onderdeel van de referentiesituatie. De effecten hiervan zullen in de m.e.r.-beoordeling inzichtelijk gemaakt worden. Voor het aspect planning, lengte en kosten worden de alternatieven wel ten opzichte van elkaar vergeleken.

Dit is een afwijking op de template haalbaarheidsstudie, waarin de alternatieven met elkaar worden vergeleken. Deze afwijking is gemaakt binnen het projectteam TBN-BT en reeds doorgevoerd in de eerder opgeleverde documenten (bijv.: bureaustudies). Het doel is namelijk om aandachtspunten van de verkabeling van het project inzichtelijk te maken. Hierbij is het voor de effecten objectiever om elk alternatief af te zetten ten opzichte van de referentiesituatie. Dit maakt de alternatieven vergelijkbaar, doordat elke keer met de referentiesituatie wordt vergeleken. Als de alternatieven met elkaar vergeleken worden, bijvoorbeeld alternatief A scoort negatiever dan alternatief B, is onbekend wat het milieueffect ten opzichte van de referentiesituatie is.

5.2 Scoringsmechanisme

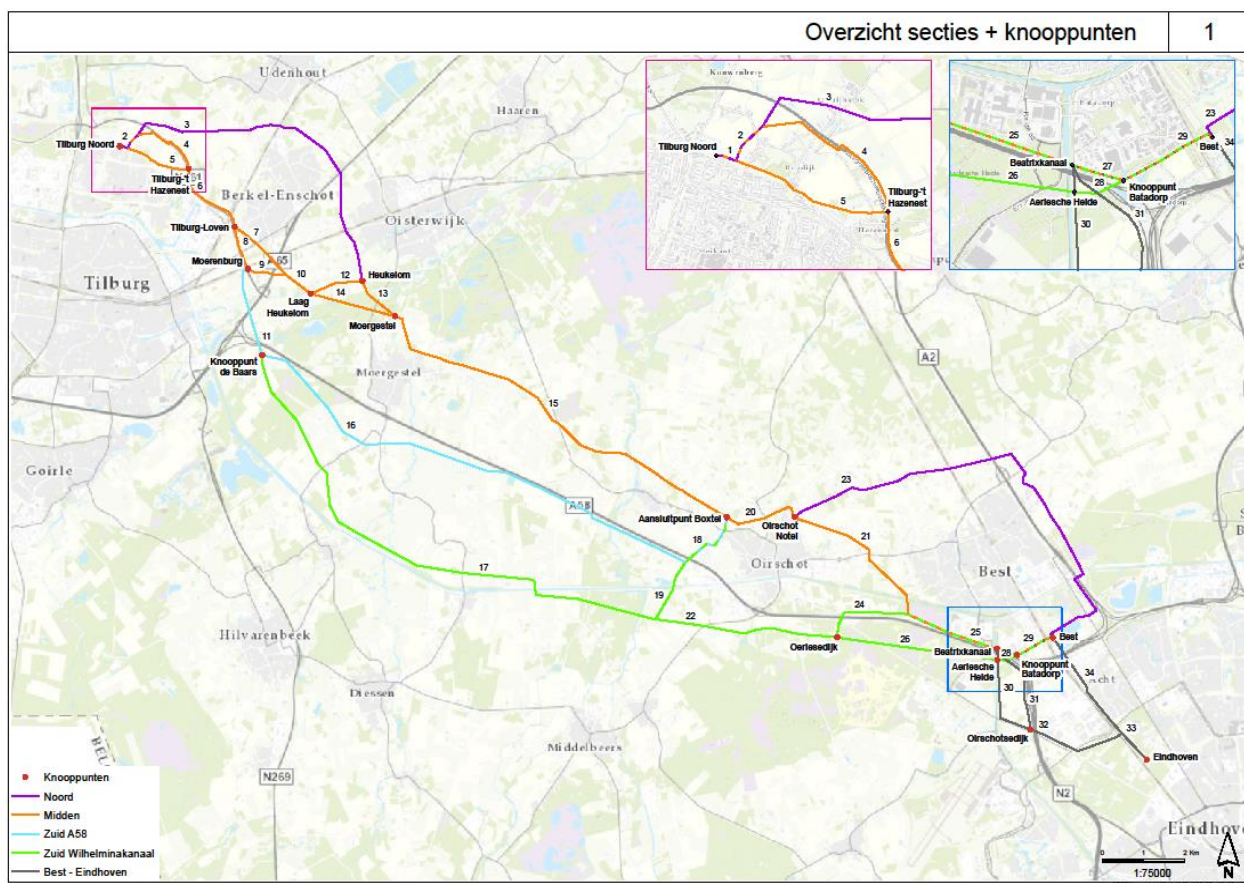
De verschillende alternatieven worden gescoord ten opzichte van de referentiesituatie. In het scoringsmechanisme wordt gebruik gemaakt van een 5-puntsschaal. Binnen deze 5-puntsschaal wordt een zeer positief effect aangeduid met een '++' en een zeer negatief effect met een '--'. Deze maatlat is uiteengezet in tabel 5.1.

Score	Beoordelingskader
++	Zeer positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	Geen effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie (deels mitigeerbaar)
--	Groot nadelig effect ten opzichte van de referentiesituatie (niet mitigeerbaar en mogelijk niet vergunbaar)

Tabel 5.1 | Scoringsmechanisme

5.3 Scoring alternatieven

In tabel paragraaf 5.4.1 en 5.4.2 worden de alternatieven op basis van de in hoofdstuk 4 benoemde aspecten ten opzichte van de referentiesituatie gescoord. Onder de tabellen worden de scores per onderdeel toegelicht. Onderstaande figuur 5.1 geeft de nader onderzochte alternatieven weer.



Figuur 5.1 | Tracéalternatieven

5.3.1 Scoring alternatieven Tilburg Noord - Best

Onderdeel	Omschrijving	Noord	Midden	Zuid A58	Zuid - Wilhelminakanaal
ROM	Planologie				
	Archeologie & cultuurhistorie, natuur, bodem, veiligheid en infrastructuur	-	-	-	-
	Water	-	-	-	0
	Ruimtegebruik	-	-	0	0
	Privaat rechtelijk	-	-	-	-
	Publiek rechtelijk	-	-	-	-
	toekomstvastheid - aansluitmogelijkheden duurzame energie	0	0	+	+
	ruimtelijke ontwikkelingen	-	-	+	+

Techniek	Technische uitvoerbaarheid asset TenneT				
	Hoogspanningsstations	-	-	-	-
	Hoogspanningslijnen	0	-	-	0
	Hoogspanningskabels (lengte)	-	0	0	-
	Magneetveldzone	-	-	0	0
	Technische uitvoerbaarheid knelpunten TBN-BT Arcadis	-	-	-	-
	Technische uitvoerbaarheid aanlegfase	-	-	-	-
Planning	Planning	0	0	0	0
Kosten	Kosten	0	0	0	-

Tabel 5.2 | Scoring alternatieven TBN-BT

ROM

Uit de bureauonderzoeken (zie bijlage C) blijkt dat;

- De thema's Archeologie & cultuurhistorie, natuur, bodem, veiligheid en infrastructuur niet onderscheidend scoren. Alle alternatieven scoren negatief (-). De effecten zijn deels mitigeerbaar door het toepassen van boringen en/of keuzes in locaties van de lasputten.
- **Water:** Alternatief Noord en Midden kruisen het waterwingebied bij Oirschot (boringsvrijzone) en scoren negatief (-). Alternatief Zuid A58 kruist als enige alternatief meerdere keren een waterkerings- of vrijwaringszone, en scoort hierdoor ook negatief (-). Alternatief Wilhelminakanaal kruist geen waterwingebieden en/of waterkerings- of vrijwaringszone en scoort neutraal (0).
- Ruimtegebruik: Binnen de aanlegcontour van alternatief Noord en Midden bevinden zich meer woningen binnen de aanlegstrook van 55 meter dan bij alternatief Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal. Hierdoor scoren de alternatieven Noord en Midden (-) en Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal (0)⁷.

Voor alle alternatieven zijn nieuwe **privaatrechtelijke overeenkomsten** benodigd. Alle alternatieven scoren negatief (-). Voor alle alternatieven zijn **publiekrechtelijke vergunningen** benodigd. Alle alternatieven scoren hierdoor negatief (-)⁸. Alternatief Midden en Noord kruisen het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen en het waterwingebied (boringsvrijzone) bij Oirschot. Hiervoor geldt een nadere onderzoeks-/vergunningsplicht.

Door het planologisch mogelijk maken van 150 kV-station Oirschot Zuid scoren alternatief Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal positief (+) op het aspect **toekomstvastheid**.

In de referentiesituatie zijn er beperkte aansluitmogelijkheid van duurzame energieprojecten. Voor alternatief Noord en Midden blijft de situatie ongewijzigd deze scoren neutraal (0).

⁷ Nadere detaillering moet aantonen of de ligging van deze woningen buiten de belemmerde strook kan komen. In alle gevallen neemt het totaal aantal woningen binnen de 0,4 microTeslacontour van de verbinding sterk af nadat de bestaande bovengrondse verbinding buiten gebruik is gesteld. Het magneetveld van de nieuwe ondergrondse 150 kV-kabelverbinding is kleiner dan van de huidige bovengrondse verbinding.

Alternatief Noord en Midden lopen door gebieden waar diverse **ruimtelijke ontwikkelingen** worden overwogen en scoren negatief (-). Alternatief Zuid A58 en Zuid Wilhelminiakanaal maakt de aansluiting van duurzame energieprojecten mogelijk en scoren positief (+).

Techniek

Tijdens de BO en DO fase zal er een ombouwplan worden geschreven voor alle vier de **150 kV-stations**. Voor alle alternatieven zullen vergelijkbare aanpassingen nodig zijn, alle scoren negatief (-).

Voor het aspect **hoogspanningslijnen** is de interferentie met de bestaande 380 kV-verbinding (EHV-GTB) een aandachtspunt voor alternatief Zuid A58, hierop scoort het alternatief negatief. Door de interferentie met de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding (TBN-BT) scoort alternatief midden ook negatief (-). Alternatief Noord en Zuid- Wilhelminakanaal hebben geen interferentie met bestaande hoogspanningslijnen en scoren neutraal (0).

Alternatief Noord en Zuid-Wilhelminakanaal (beide circa 33 KM) scoren negatief (-) op het aspect **hoogspanningskabels**. Alternatief Midden en Zuid A58 (tussen de 28 en 32 KM) scoren neutraal (0) ten opzichte van Alternatief Noord en Zuid-Wilhelminakanaal.

Magneetveldzone⁹: Binnen de aanlegcontour van alternatief Noord en Midden bevinden zich meer woningen binnen de aanlegstrook van 55 meter dan bij alternatief Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal. Hierdoor scoren de alternatieven Noord en Midden (-) en Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal (0).

Uit het technisch onderzoek is gebleken dat alternatief Noord technisch niet realistisch is bij het deel aan de noordzijde van Best. Dit is ingegeven vanuit de volgende onderwerpen:

- Slechte bereikbaarheid.
- De aanwezigheid van bosgebieden en particuliere terreinen.

Het onderzoek stelt zelfs dat aanleg niet realistisch haalbaar wordt geacht . Het alternatief scoort zeer negatief (--) op het aspect **technische uitvoerbaarheid knelpunten**. De overige drie alternatieven kruisen allen een of meerdere knelpunten (Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg, Moergestel Vinkenbergh, Waterwingebied Oirschot, Batadorp) en scoren negatief (-).

De volgende aandachtspunten zijn van belang voor de technische uitvoerbaarheid in de aanlegfase:

- Hoewel de tracés allemaal technisch uitvoerbaar lijken, dient in een volgende fase de bereikbaarheid nader onderzocht te worden. Hierbij kan gedacht worden aan asdruk van zwaar materieel ten opzichte van lokale wegen, waterkeringen et cetera.
- Hoewel de tracés haalbaar lijken met betrekking tot de beschikbare aanlegruimte, zijn bij een aantal secties van de tracés maatregelen nodig om ruimte vrij te maken voor de booropstelling.

Alle alternatieven scoren negatief (-) op **technische uitvoerbaarheid aanlegfase**. Alternatief midden heeft een aanvullend technisch aandachtspunt.

⁹ De beoordeling is gelijk aan het thema ruimtegebruik. Onder ruimtegebruik zijn hiernaast ook nog andere criteria onderzocht, zie hiervoor bijlage E.

De bestaande verbinding dient in gebruik te blijven tot dat de nieuwe verbinding gereed is, dit leidt niet tot een andere score alternatief midden scoort ook negatief (-).

Planning

Alle alternatieven hebben dezelfde planning en scoren neutraal (0).

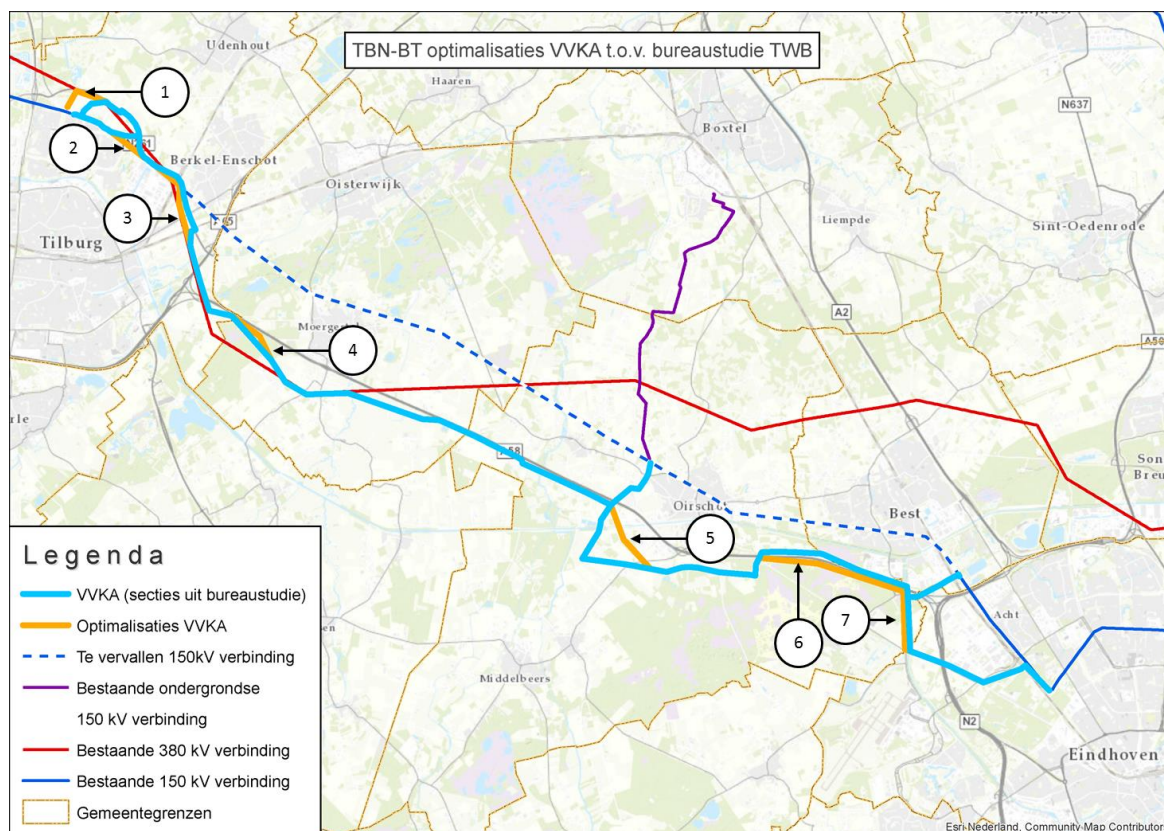
5.4 Voorlopig voorkeursalternatief

Tijdens het derde regio-overleg (d.d. 12 maart 2019) is unaniem door vijf gemeenten en provincie op ambtelijk niveau ingestemd met het voorlopig voorkeursalternatief: alternatief Zuid A58. De volgende overwegingen zijn hierbij doorslaggevend geweest voor de ambtelijke keuze van het VVKA;

- Alternatief Zuid A58 lijkt op basis van de huidige inzichten technisch uitvoerbaar. Uit het onderzoek van Arcadis blijkt dat de knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg, Moergestel/Vinkenbergh en Batadorp allen oplosbaar zijn met een uitvoerbare variant. In het BO en DO dient dit nader in detail onderzocht te worden, o.a. op basis van veld- en grondonderzoeken.
- Alternatief Zuid A58 heeft minieme impact op het onderdeel ROM (Ruimtelijke Ordening en Milieu) De effecten zijn deels mitigeerbaar door het toepassen van boringen en/of keuzes in locaties van lasputten.
- Door het planologisch mogelijk maken van 150 kV-station Oirschot Zuid scoort alternatief Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal positief op het aspect toekomstvastheid en ruimtelijke ontwikkelingen. Hiermee wordt het mogelijk gemaakt dat toekomstig duurzame energieprojecten aangesloten kunnen worden op het hoogspanningsnet.
- Alternatief Zuid A58 (circa 30 à 32 km) is korter dan Alternatief Zuid Wilhelminakanaal (circa 33 à 33,5 km). Een korter tracé betekend minder impact op de omgeving en minder kosten.

Het tracéalternatief tussen Best en Eindhoven (grijs) is onderdeel van de bovenstaande alternatieven, maar apart beoordeeld in deze tracéstudie. De verschillen vanuit milieu en techniek zijn klein. De gemeente Eindhoven heeft aangegeven een voorkeur te hebben voor Beatrixkanaal West (Alternatief Nieuwe Achtste Heide).

Het VVKA is weergegeven in onderstaande figuur 5.1. Hierop zijn ook een zevental optimalisaties benoemd welke in paragraaf 5.5 nader worden toegelicht.



Figuur 5.1 | Voorlopig voorkeursalternatief (VVKA) inclusief optimalisaties

5.5 Vervolgacties en termijn uitvoering VKT

In deze tracéstudie is in overleg met TenneT, gemeenten, de provincie en andere stakeholders een VVKA ontwikkeld voor de verkabeling van de bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen Tilburg Noord en Best. Tijdens de BO en DO fase zal het VVKA nader worden onderzocht en in detail worden uitgewerkt.

Detailering VVKA tot VKT

Het VVKA wordt uitgewerkt tot voorkeustracé (VKT). Hierbij gaat TenneT op hoofdlijnen als volgt te werk:

- Intekenen zoekgebied:
 - 15 meter afstand tot woningen, niet onder gebouwen.
 - Rekening houden met voorkeuren overheden en studies.
 - Zo dicht mogelijk bij A58 blijven (bundelen infrastructuur).
 - Verzoeken overige stakeholders zoveel als mogelijk meenemen.
 - Zo recht mogelijke lijnen (lengte tracé beheersbaar houden).
 - Smal waar kan, breed waar moet.
- Op zoekgebied thema's projecteren (natuur, infra, water, bodem, et cetera).
- Aanlegmethodiek (open ontgraven, boren) en locaties lasputten bepalen.

Bovenstaande is een iteratief proces. Hiermee wordt voortdurend toegewerkt naar een smallere lijn die in het bestemmingsplan komt vast te liggen.

Hierin worden zowel technische voorwaarden als voorwaarden uit afstemming met stakeholders continu meegewogen.

Zoals aangegeven is de detaillering reeds gestart. In figuur 5.1 is naast het VVKA, ook al een zevental mogelijke optimalisaties benoemd, namelijk:

1. Kalverstraat: naast de sectie uit de bureaustudie zijn vooralsnog ook twee alternatieven ten noorden van station toegevoegd, op verzoek van de gemeente Tilburg.
2. Hazenest: gemeente Tilburg wilt graag optie onder volkstuinen toevoegen.
3. Bechtweg en Bosscheweg: knelpuntenanalyse van Arcadis wijst uit dat alternatief aan westzijde van Bechtweg geschikter is. Ook heeft gemeente Tilburg aangegeven dat er aan de oostzijde van de burg Bechtweg ruimtelijke ontwikkelingen zijn.
4. Jonkerbosch: Optimalisatie in verband met woning en een plas.
5. Wilhelminakanaal: Hier is een aanzienlijk korter tracé mogelijk.
6. Defensierrein zuidzijde A58: in overleg met Defensie en Phillips is hier een variant aan de zuidzijde van de A58 toegevoegd.

Koppelpunt Oirschot Zuid - Bestemmen als nieuw 150-kV station

Net als de huidige bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen Tilburg Noord en Best dient ook de toekomstige ondergrondse 150 kV-kabelverbinding aangesloten te worden op de ondergrondse 150 kV-kabelverbinding naar Boxtel. Ten zuidwesten van de kern Oirschot, tussen de A58 en het Wilhelminakanaal, zal daarom een nieuw koppelpunt worden gerealiseerd ter vervanging van het bestaande koppelpunt Oirschot Gijzelaar. Om in de toekomst een groeiend aanbod van duurzame energieopwekking te kunnen aansluiten, is het voornemen om op deze plek alvast een volwaardig 150 kV-station te bestemmen. Indien duurzame opwekking in de regio concreet wordt, kan het koppelpunt worden opgewaardeerd naar een 150 kV-station. Tijdens de BO en DO fase zal dit nader worden onderzocht en in detail worden uitgewerkt.

Besluitvorming TenneT

Definitieve go – no go kan TenneT op korte termijn slechts geven op gebied van verdere uitwerking van de project scope. Van een definitief besluit tot aanleg en verwijdering van bestaande verbinding is nog geen sprake. Dat kan pas als een Basis Ontwerp (BO) is vastgesteld. Dat bestaat uit:

- Detaillering tracé in overleg met stakeholders, inclusief locaties boringen, open.
- Ontgravingen, werkterreinen en werkwegen.
- Technische uitwerking en in beeld brengen de met aanleg gemoeide kosten.

Op basis van dit BO en een budget zal het Investment Board van TenneT een beslissing nemen over de definitieve toekenning van fondsen waarmee formeel tot aanleg besloten wordt. Dit zal naar verwachting in Q1 2020 besloten worden, wanneer ook de bestemmingsplannen in procedure worden gebracht.

Tot die tijd spreekt TenneT over de doorgang van dit project, onder voorbehoud van:

- Publieke besluitvorming (bestemmingsplanprocedures).
- Besluitvorming TenneT (besluit investment board TenneT tot vrijgave fondsen).

6 Conclusie en aanbeveling

Aanleiding

TenneT overweegt de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding TBN-BT, bestaande uit een dubbelcircuit te vervangen voor een ondergrondse 150 kV-kabelverbinding (verkabeling). Dit omdat de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen Tilburg Noord en Best te weinig transportcapaciteit heeft, wat veroorzaakt wordt door de groeiende en veranderende elektriciteitsvraag. Daarbij is de bestaande verbinding verouderd en is onderhoud aan de masten noodzakelijk.

Doelstelling

Het doel van dit rapport is om tracéalternatieven te ontwikkelen voor de verkabeling van de bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen TBN-BT en deze te toetsen aan de thema's Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM), betreffende milieu, archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik; techniek, betreffende veiligheid en technische uitvoerbaarheid; strategisch omgevingsmanagement; planning en kosten. Voor elk alternatief is beschreven wat de effecten en aandachtspunten zijn, waarna een afweging heeft plaatsgevonden die resulteert in een VVKA. Het onderzoek is uitgevoerd conform TenneT-standaarden. Dit document bevat de belangrijkste uitgangspunten, resultaten en bevindingen.

Tracéontwikkeling

ACT-TWB heeft samen met TenneT en betrokken stakeholders 6 tracéalternatieven ontwikkeld. Rekening houdend met belemmeringen zoals woningen, natuurgebieden, archeologische vindplaatsen en waterwingebieden is dit aantal getrechterd tot 4 verder te onderzoeken alternatieven:

- Noord (paars, lus om Berkel Enschoot en lus om Best) - het alternatief vermijdt knelpunten aan de oostzijde van Tilburg en de westzijde van Best.
- Midden (oranje, bestaande ZRO) - het alternatief volgt bestaande ZRO waar kan en heeft drie optimalisaties om Tilburg uit te komen.
- Zuid A58 (blauw) - het alternatief vermijdt Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, het waterwingebied en de bebouwing ten noorden van de A58.
- Zuid Wilhelminakanaal (groen) - het alternatief vermijdt Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, het waterwingebied en de bebouwing ten noorden van de A58.

Deze vier alternatieven zijn nader onderzocht door middel van bureauonderzoeken en technische knelpunten. Hierbij is onderzoek verricht naar verschillende milieu- en technische thema's als natuur, water, bodem, infrastructuur en ruimtegebruik. Met behulp van een, op wet- en regelgeving en voorwaarden van TenneT, gebaseerd beoordelingskader zijn de verwachte effecten inzichtelijk gemaakt.

In de bureaustudies (zie bijlage C) zijn verschillende milieu- en technische knelpunten naar voren gekomen, welke met name betrekking hebben op de doorkruising van infrastructuur, natuur of waterwingebieden. Voor 5 van de 6 knelpunten is een uitvoerbare oplossingsvariant ontwikkeld waarbij aanleg in open ontgravingen of HDD-boringen uitkomst biedt.

Alternatief Noord is technisch bij Best niet uitvoerbaar gebleken. Door slechte bereikbaarheid en de aanwezigheid van bosgebieden en particuliere terreinen wordt deze oplossing niet realistisch haalbaar geacht.

Resultaat scoring - VVKA

Tijdens het derde regio-overleg (d.d. 12 maart 2019) is ambtelijk het VVKA vastgesteld: alternatief Zuid A58. Dit is een unaniem besluit van de betrokken 6 gemeenten en de provincie. Alternatief Zuid A58 lijkt op basis van de huidige inzichten technisch uitvoerbaar. Alternatief Zuid A58 heeft minieme impact op het milieu en alternatief Zuid A58 biedt samen met Wilhelminakanaal de meeste mogelijkheden voor de aansluiting van duurzame energieprojecten. Omdat Zuid Wilhelminakanaal langer is, is de voorkeur voor Zuid A58. Deze toekomstvastheid in relatie tot de minieme impact op het milieu is doorslaggevend geweest voor de ambtelijke keuze van het VVKA.

Aanbevelingen voor een verder vervolg

Tijdens de BO (basisontwerp) en DO (definitief ontwerp) fase zal het voorlopig voorkeursalternatief nader worden onderzocht en gedetailleerd worden uitgewerkt. Deze gedetailleerde uitwerking van het voorlopig voorkeursalternatief zal dit jaar plaatsvinden. Hiermee wordt toegewerkt naar een definitief tracé dat in de bestemmingsplannen vastgelegd wordt. Hierbij wordt de informatie over milieu, techniek en omgeving continue afgewogen.

Op basis van het BO en de kostenraming zal het Investment Board van TenneT een besluit nemen over de definitieve toekenning van fondsen waarmee formeel tot aanleg besloten wordt. Dit zal naar verwachting in het eerste kwartaal van 2020 besloten worden, wanneer ook de bestemmingsplannen in procedure worden gebracht.

Tot die tijd spreekt TenneT over de doorgang van dit project, onder voorbehoud van de:

- Publieke besluitvorming (bestemmingsplanprocedures).
- Besluitvorming TenneT (besluit investment board TenneT tot vrijgave fondsen).

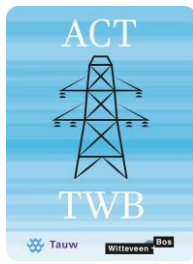
7 Lijst met begrippen en afkortingen

Afkorting	Betekenis
μ T	microTesla
AMN	Asset Management Nederland (Business Unit TenneT)
APA	Automatisch Parallelschakel Apparaat
BAG	Basisadministratie gemeenten
BIN	Bliksem Isolatie Niveau
BKK	Buiten Klemmen Kast
BO	Basisontwerp
CDG	Centraal Diensten Gebouw
Cu	Koper (Cuprum)
DDF	Digital Distribution Frame
DO	Definitief ontwerp
EMC	Electro Magnetic Compatibility
EMS	Energie Management Systeem
FE	Fast Ethernet
HH	Hand Hole
HSL	Hoogspanning Schakelaar
I_n	Nominale Stroom
I_k	Kortsluitstroom
IBA	Individuele Behandeling Afvalwater
IBS	InBedrijfStelling
KA	Kantoor Automatisering
kA	kilo Ampère
KLIC	Kabels en Leidingen Informatiecentrum
km	kilometer
kN	kilo Newton
kV	kilo Volt
LBC	Landelijk Bedrijfsvoering Centrum
MDF	Main Distribution Frame
MM	Multi Mode (fiber)
m.v.	Maaiveld
MPa	Mega Pascal
MVA	Mega Volt Ampère
NGE	Niet-gesprongen explosief
NNN	Natuurnetwerk Nederland
ODF	Optical Distribution Frame
OPGW	Optical Ground Wire
PDF	Power Distribution Frame
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy
PDOK	Publieke Dienstverlening op Kaart
POTS	Plain Old Telecom System
PQ	Power Quality
PvE	Programma van Eisen
ROM	Ruimtelijke Ordening en Milieu
S_{f-f}	Slagwijdte fase-fase

S _{f-a}	Slagwijdte fase-aarde
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SM	Single Mode (fiber)
SRBV	Schakelaar Reserve Beveiliging
SSU	Synchronization Unit
TBD	TenneT Beleids Document
TBN-BT	Tilburg Noord Best
TRU	Top Rack Unit
U _n	Nominale Spanning
U _m	Maximale Spanning
VAC	Volt Alternating Current
VBS	Veld Besturing Systeem
VDC	Volt Direct Current
VET	Voortgang Energietransitie
VGM	Veiligheid gezondheid en milieu
VNB	Voorziene Niet Beschikbaarheid
VROM	(Ministerie van) Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
VVKA	Voorlopig voorkeursalternatief
VKT	Voorkeurstracé
Wibon	Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken
ZRO	Zakelijk Recht Overeenkomst

8 Bijlagen

A. Bestemmingsplantoets



NOTITIE

Onderwerp	Bestemmingsplantoets
Project	150kV Tilburg Noord - Best
Opdrachtgever	Tennet T.S.O. B.V.
Projectcode	108842
Status	Concept 01
Datum	29 maart 2019
Referentie	108842/19-005.249
Auteur(s)	A.T.W. van Breukelen MSc

Gecontroleerd door	K.A. Haans MSc
Goedgekeurd door	K.A. Haans MSc
Paraaf	

Bijlage(n)	-
------------	---

Aan	TenneT TSO B.V.
Kopie	-

1 INLEIDING

TenneT overweegt de bestaande bovengrondse 150kV dubbelcircuit verbinding tussen Tilburg Noord - Best ondergronds te brengen (te verkabelen). De nieuw aan te leggen verbinding zal niet hetzelfde tracé volgen als dat van de bestaande bovengrondse verbinding. Het is onoverkomelijk dat het nieuwe kabeltracé meerdere bestaande bestemmingsplannen zal doorkruisen, waardoor het kan voorkomen dat deze bestemmingsplannen dienen te worden aangepast naar de nieuwe situatie. De bestaande bovengrondse hoogspanningsleiding is opgenomen in de vigerende bestemmingsplannen. Omdat deze leiding is opgenomen in het bestemmingsplan, kan worden aangenomen dat de leidingen planologisch relevant worden geacht. Als gevolg hiervan dient een wijziging (omleiding dan wel verkabeling) te moeten worden doorgevoerd in het bestemmingsplan.

Middels deze bestemmingsplantoets worden de vigerende bestemmingsplannen binnen het zoekgebied in kaart gebracht. Hierbij is per tracé-alternatief gekeken welke bestemmingsplannen doorkruist worden. Ook is gekeken naar de doorkruising van bebouwing omdat dit een aandachtspunt vormt bij de detaillering van de tracé-alternatieven. In paragraaf 2.1 is de hiervoor opgestelde categorisering beschreven.

Paragraaf 2.2 bevat de overzichtstabel met alle bestemmingsplannen in het zoekgebied. In hoofdstuk 3 wordt deze bestemmingsplantoets beknopt samengevat.

1.1 Planologische relevantie

Het is wenselijk om kabels en leidingen die planologisch relevant zijn in een bestemmingsplan op te nemen. Kabels en leidingen zijn planologisch relevant als ze, onder andere, een groot risico voor de omgeving vormen en/of een groot maatschappelijk belang dienen. Zo zijn buisleidingen en bovengrondse hoogspanningsleidingen zonder meer planologisch relevant. Voor overige leidingen bepaalt bevoegd gezag of deze planologisch relevant zijn. In deze bestemmingsplantoets is bevoegd gezag de gemeente Geertruidenberg. De gemeente bepaalt tezamen met leidingbeheerder TenneT TSO welke leidingen planologisch relevant zijn. Voorbeelden hiervan zijn ondergrondse hoogspanningsleidingen, buisleidingen met een (boven)regionale transportfunctie, of buisleidingen die bij beschadiging risico's met zich meebrengen voor mens en/of leefomgeving¹.

De huidige bovengrondse 150kV-verbinding tussen Tilburg Noord - Best is geregeld in de daar geldende vigerende bestemmingsplannen. Als uitgangspunt is daarom aangenomen dat deze leidingen planologisch relevant zijn bevonden door bevoegd gezag en TenneT. Dit maakt dat deze leidingen in het bestemmingsplan moeten worden opgenomen, ook als deze leidingen omgeleid en ondergronds gebracht zullen worden.

Door middel van deze bestemmingsplantoets wordt in kaart gebracht welke vigerende bestemmingsplannen gelden voor het projectgebied en dus, afhankelijk van het definitief tracé, aanpassing behoeven. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van aspecten van vigerende bestemmingsplannen die aandacht behoeven en van (voor)ontwerpen voor bestemmingsplannen die momenteel in ontwikkeling zijn. Deze bestemmingsplantoets is uitgevoerd op 27 maart 2019.

2 OVERZICHT BESTEMMINGSPLANNEN EN/OF BEHEERSVERORDENINGEN

2.1 Overzicht en categorisering

De vigerende bestemmingsplannen en beheersverordeningen zijn weergegeven in tabel 3. Omdat het hier een grote hoeveelheid plannen betreft is in Tabel 1 aangegeven welke plannen relevant zijn voor de verschillende tracéalternatieven. Op enkele locaties binnen deze plangebieden liggen voorontwerpen voor bestemmingsplannen, reparaties en/of herzieningen, of omgevingsvergunningen voor buitenplanse afwijking (zie tabel 3).

Tabel 1 Relevante bestemmingsplannen en/of beheersverordeningen per tracéalternatief (bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

Tracé-alternatief	Relevante bestemmingsplannen
Noord	1, 4 t/m 6, 10, 12 t/m 14, 25, 27, 36 t/m 48
Midden	1 t/m 4, 7 t/m 11, 15 t/m 21, 25 t/m 27, 36, 49, 50
Zuid A58	22, 25, 27, 28, 30
Zuid Wilhelminakanaal	22 t/m 25, 27, 29, 32 t/m 36, 49, 50
Best - Eindhoven, inclusief alternatief Beatrixkanaal West	27, 31 t/m 33, 35, 49 t/m 61

¹ Bron van deze alinea: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/omgevingsthema/kabels-leidingen/>.

De verschillende tracés overlappen meermaals met bestaande bebouwing. Dit is een aandachtspunt bij de detaillering van de tracé-alternatieven. In tabel 3 is dit weergegeven per bestemmingsplan. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen een tweetal categorieën: 'top' en 'overige' aandachtspunten. Hierbij valt binnen de categorie 'top aandachtspunten' de bebouwing grotendeels binnen de aanlegcontour (55m) van de tracé-alternatieven. Binnen de categorie 'overige aandachtspunten' valt de bestaande bebouwing gedeeltelijk binnen de aanlegcontour (55m) van de tracé-alternatieven. Dit houdt in dat er ruimte over blijft voor de ZRO-strook van 21m. Deze categorisering is uiteengezet in tabel 2.

Tabel 2 Categorieën risico bebouwing

Categorie	Definitie
Top aandachtspunten detaillering tracé-alternatieven	Bestaande bebouwing valt grotendeels binnen de aanlegcontour (55m) van de tracé-alternatieven.
Overige aandachtspunten detaillering tracé-alternatieven	Bestaande bebouwing valt gedeeltelijk (er blijft ruimte over voor de ZRO-strook van maximaal 21 meter) binnen de aanlegcontour (55m) van de tracé-alternatieven.

2.2 Vigerende bestemmingsplannen en beheersverordeningen in het zoekgebied

Het zoekgebied voor de verkabeling van de 150kV verbinding TBN-BT, inclusief de aansluiting op Eindhoven-Noord omvat veel bestemmingsplannen. Deze zijn in tabel 3 uiteengezet.

Tabel 3 Overzicht relevante vigerende bestemmingsplannen en beheersverordeningen in zoekgebied
(bron: www.ruimtelijkeplannen.nl)

#	Bestemmingsplan	Status	Vastgesteld	Vastgesteld door	Tracé-alternatief	Aandachtspunt
1	Lobelia-Spinder-Rugdijk	Onherroepelijk	10-09-2013	Gemeente Tilburg	Noord, Midden	Overig
2	Lobelia-Spinder-Rugdijk 1 ^e wijziging	Onherroepelijk	11-04-2017	Gemeente Tilburg	Midden	-
3	Quirijnstok 2007	Onherroepelijk	03-07-2008	Gemeente Tilburg	Midden	Overig
4	Noordoosttangent 2009 II	Onherroepelijk	05-10-2010	Gemeente Tilburg	Noord, Midden	-
5	Buitengebied de Zandleij 2012	Onherroepelijk	19-06-2014	Gemeente Tilburg	Noord	Overig
6	Buitengebied 94 NIET ACTUEEL	Onherroepelijk	15-07-1999	Gemeente Tilburg	Noord	Overig
7	De Nieuwe Warande, fase 1 NIET ACTUEEL	Onherroepelijk	19-12-2001	Gemeente Tilburg	Midden	-
	Bedrijventerrein Zwaluwbunders	Ontwerp	28-04-2018	Gemeente Tilburg	Midden	-
8	Oostkamer 2015	Onherroepelijk	27-04-2016	Gemeente Tilburg	Midden	-
9	Bedrijventerrein Loven 2016	Onherroepelijk	30-05-2017	Gemeente Tilburg	Midden	-
10	Buitengebied De Groene Zoom 2012	Onherroepelijk	13-02-2014	Gemeente Tilburg	Noord, Midden	-
11	Bedrijventerrein Enschotsebaan	Onherroepelijk	19-06-2014	Gemeente Tilburg	Midden	Overig
12	Buitengebied De Akker Berkel-Enschot 2013	Onherroepelijk	29-04-2014	Gemeente Tilburg	Noord	-

#	Bestemmingsplan	Status	Vastgesteld	Vastgesteld door	Tracé-alternatief	Aandachtspunt
13	Buitengebied De Akker Berkel-Enschot NIET ACTUEEL	Onherroepelijk	19-12-2001	Gemeente Tilburg	Noord	-
14	Heikant Berkel-Enschot NIET ACTUEEL	Onherroepelijk	19-12-2001	Gemeente Tilburg	Noord	Overig
15	Noordoosttangent 2009 I	Onherroepelijk	24-03-2011	Gemeente Tilburg	Midden	-
16	Beheersverordening Enschtsebaan en omgeving	Beheersverordening; Onherroepelijk	07-07-2013	Gemeente Tilburg	Midden	Top (pand 0855100000560598, 0855010000082188)
17	Enschotsebaan Hoogspannings-verbinding	Onherroepelijk	12-10-2017	Gemeente Tilburg	Midden	Overig
18	Enschotsebaan Hoogspannings-verbinding (herstelbesluit)	Onherroepelijk	04-04-2018	Gemeente Tilburg	Midden	Overig
19	Enschot 2008	Vigerend	17-07-2009	Gemeente Tilburg	Midden	Overig
20	Enschot 2008, 5 ^e herziening (Bosscheweg 57)	Onherroepelijk	10-11-2015	Gemeente Tilburg	Midden	-
21	Buitengebied de Voorste Stroom	Onherroepelijk	27-02-2010	Gemeente Tilburg	Midden, Zuid A58, Zuid Wilhelminakanaal	Top (kavel BKL04D2009, BKL04D2326), Overig
22	Buitengebied de Voorste Stroom, 4 ^e herziening (Eindhovenseweg 2, 2A, 10, 12)	Vastgesteld	13-06-2017	Gemeente Tilburg	Zuid A58, Zuid Wilhelminakanaal	-
23	Buitengebied De Voorste Stroom, 3 ^e herziening (Fietspad Eindhovenseweg)	Onherroepelijk	10-07-2018	Gemeente Tilburg	Zuid Wilhelminakanaal	-
24	Buitengebied	Onherroepelijk	13-03-2014	Gemeente Hilvarenbeek	Zuid Wilhelminakanaal	Overig
	Buitengebied Hilvarenbeek 2014, reparatieplan	Deel onherroepelijk in werking	07-03-2017	Gemeente Hilvarenbeek	Zuid Wilhelminakanaal	-
25	Buitengebied geconsolideerd	Geconsolideerd	14-12-2017	Gemeente Oisterwijk	Noord, Midden, Zuid A58, Zuid Wilhelminakanaal	Top (kavel OTW01H551, OTW01E533, MGT01A2883); laag risico bebouwing; dit geconsolideerde plan is niet juridisch bindend, maar is een samenvatting van de juridisch bindende plannen hieronder
	Buitengebied	Vastgesteld	29-06-2011	Gemeente Oisterwijk	Noord, Midden	-
	Buitengebied correctieve herziening	Vastgesteld	16-04-2015	Gemeente Oisterwijk	Noord, Midden	-
	Landgoed Rozephoeve, deelgebied Oisterwijk	Vastgesteld	05-10-2017	Gemeente Oisterwijk	Midden	-

#	Bestemmingsplan	Status	Vastgesteld	Vastgesteld door	Tracé-alternatief	Aandachtspunt
	Landgoed Rozephoeve, deelgebied Oisterwijk	Ontwerp	18-12-2018	Gemeente Oisterwijk	Midden	-
	Herziening bestemmingsplan Buitengebied t.b.v. fietspad Moergestel - Haghorst	Vastgesteld	05-10-2017	Gemeente Oisterwijk	Zuid A58	-
26	Kom Moergestel	Onherroepelijk	16-07-2014	Gemeente Oisterwijk	Midden	Overig
	Kom Moergestel	Vastgesteld	10-04-2018	Gemeente Oisterwijk	Midden	-
27	Buitengebied fase II 2013	Onherroepelijk	18-06-2013	Gemeente Oirschot	Noord, Midden, Zuid A58, Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	Top (kavels: OST00H659, OST00L1064, OST00M417, OST00K1294, OST00K939, OST00K379); Overig
	Buitengebied, correctieve herziening	Vastgesteld	21-11-2017	Gemeente Oirschot	Noord, Midden, Zuid A58, Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
	Ruimte voor Ruimte Broekstraat, Oirschot	Vastgesteld	26-09-2017	Gemeente Oirschot	Midden	Betreft specifieke kavels ¹ (OST00H1317; 1320; 1323; 1324; 1333; 1334; 1340; 1341)
	Kabeltracé 150-kV Boxtel-Oirschot	Ontwerp	25-01-2019	Gemeente Oirschot	Midden, Zuid A58	-
	Omgevingsvergunning bestemmingsplan Buitengebied, Groenewoudsedijk 2	Omgevingsvergunning	25-06-2013	Gemeente Oirschot	Zuid Wilhelminakanaal	-
	Buitengebied, Herziening Langereijt 37	Vastgesteld	19-12-2017	Gemeente Oirschot	Zuid Wilhelminakanaal;	Betreft specifiek kavel ¹ (MDB03B1569)
	Buitengebied, herziening Spoordonkseweg 52	Vastgesteld	29-01-2019	Gemeente Oirschot	Zuid A58	-
29	Weginfrastructuur omgeving Eindhoven Noordwest, Oirschot en Best	Vastgesteld	20-06-2017	Gemeente Oirschot	Zuid Wilhelminakanaal, Best-Eindhoven	-
30	Beheersverordening Oirschot	Beheersverordening; Vastgesteld	27-02-2018	Gemeente Oirschot	Zuid A58	-
	Woonwijken kern Oirschot	Vastgesteld	01-06-2006	Gemeente Oirschot	Zuid A58	-
31	Strijpsche Kampen Noord	Onherroepelijk	07-03-2007	Gemeente Oirschot	Best - Eindhoven	-

¹ Betreft een zeer klein bestemmingsplan gaat wat een wijziging bevat van slechts een zeer klein aantal kavels binnen het oorspronkelijke plangebied.

#	Bestemmingsplan	Status	Vastgesteld	Vastgesteld door	Tracé-alternatief	Aandachtspunt
32	Buitengebied 1982	Vastgesteld	23-08-1982	Gemeente Best	Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
33	Buitengebied Best 2002	Vastgesteld	21-01-2002	Gemeente Best	Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
34	Buitengebied Best	Vastgesteld	21-01-2002	Gemeente Best	Zuid Wilhelminakanaal	-
35	Weginfrastructuur omgeving Eindhoven Noordwest, Oirschot en Best	Vastgesteld	20-06-2017	Gemeente Best	Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
36	Bestemmingsplan Buitengebied Best 2006	Vigerend	23-09-2008	Gemeente Best	Noord, Midden, Zuid Wilhelminakanaal	Top (gebouwnummer 0753100000018651, 0753100000005999, 0753100000006153; kavel BES00L552); Overig
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Noord, Midden, Zuid Wilhelminakanaal	-
37	Spoorzone	Vastgesteld	16-12-1996	Gemeente Best	Noord	-
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Noord	-
38	Rijksweg 2 - Best/Noord	Vastgesteld	27-06-1988	Gemeente Best	Noord	-
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Noord	-
39	Steegsche Velden-oost	Onherroepelijk	07-05-2011	Gemeente Best	Noord	-
40	Uitbreiding BestZoo, De Vleut	Onherroepelijk	05-02-2018	Gemeente Best	Noord	-
41	Rotonde en parkeerweide Het Groene Woud	Vastgesteld	06-02-2017	Gemeente Best	Noord	-
42	Sonseweg 11 en 13	Onherroepelijk	02-10-2017	Gemeente Best	Noord	-
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Noord	-
43	Rijksweg 2 Best/Zuid	Vastgesteld	24-03-1986	Gemeente Best	Noord	-
	Buitengebied Best 2019	Voorontwerp	06-02-2019	Gemeente Best	Noord	-
44	Woonwagenlocatie Terraweg	Vastgesteld	18-07-2016	Gemeente Best	Noord	Top (kavel BES00B2766)
45	Eindhoveneweg - Zuid	Onherroepelijk	31-01-2011	Gemeente Best	Noord	-
46	Natuur- en recreatiegebied Ekkersweijer	Vastgesteld	24-10-2005	Gemeente Best	Noord	-
47	Koekoekbos, Villawijk en omgeving	deels onherroepelijk in werking	27-05-2013	Gemeente Best	Noord	Overig

#	Bestemmingsplan	Status	Vastgesteld	Vastgesteld door	Tracé-alternatief	Aandachtspunt
	Conferentiegelegenheid met werk-/hotelkamer Eindhovenseweg-Zuid 73a	Omgevingsvergunning	13-12-2018	Gemeente Best	Noord	-
	Zonneveld Eindhovenseweg-Zuid	Omgevingsvergunning	19-03-2018	Gemeente Best	Noord	-
48	Eindhovenseweg-Zuid 77	Onherroepelijk	11-09-2017	Gemeente Best	Noord	-
49	Bedrijventerrein Best - 't Zand, Breeven en Heide	Deels onherroepelijk in werking	04-02-2013	Gemeente Best	Midden, Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	
50	Reconstructie A2/A67	Onherroepelijk	02-08-2007	Gemeente Eindhoven	Midden, Zuid Wilhelminakanaal, Best - Eindhoven	-
	Buitengebied 2019	Voorontwerp	14-02-2019	Gemeente Eindhoven	Midden, Best - Eindhoven	-
51	Buitengebied	Onherroepelijk	29-04-2008	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	Top (pand 0772100001024484, 0772030000353462); Overig
	Buitengebied 2019	Voorontwerp	14-02-2019	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
52	Brainport Industries Campus (cluster 1)	Onherroepelijk	15-12-2015	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	Top (WSL01A3767)
53	I Reconstructie A2/A67 (fietsbrug)	Onherroepelijk	12-06-2018	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
54	Weginfrastructuur omgeving Eindhoven-Noordwest, Oirschot en Best	Onherroepelijk	06-06-2017	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
55	Bedrijventerrein Kapelbeemd Acht 2007	Onherroepelijk	21-04-2011	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	Top (tracé overlapt over vrijwel gehele lengte (deels) met bestaande bebouwing)
56	Kerkdorp Acht 2007	Onherroepelijk	03-02-2011	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	Top (kavel WSL01T2110, WSL01T766, WSL01T765)
57	Goederendistributiecentrum Acht 2007	Onherroepelijk	12-11-2009	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
58	Goederendistributiecentrum Zuid 2008	Onherroepelijk	16-09-2010	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
59	Bedrijventerrein GDC-Noord 2009	Onherroepelijk	02-09-2014	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
60	XI Buitengebied (Landelijk Strijp - Groen Raamwerk fase 1)	Onherroepelijk	12-03-2013	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-
61	De Grote Beek	Onherroepelijk	25-06-2013	Gemeente Eindhoven	Best - Eindhoven	-

3 CONCLUSIE

Uitgangspunt is dat bevoegd gezag (de gemeenten Tilburg, Hilvarenbeek, Oisterwijk, Oirschot, Best en Eindhoven) en TenneT wensen dat (ondergrondse) hoogspanningsleidingen apart worden opgenomen in het bestemmingsplan, evenals in de vigerende bestemmingsplannen.

Op basis van de bestemmingsplantoets kan gesteld worden dat de voorgestelde tracéalternatieven veel vigerende bestemmingsplannen doorkruisen. Dit betekent dat een aanzienlijke hoeveelheid bestemmingsplannen gewijzigd dient te worden indien de hoogspanningsleidingen verplaatst worden dan wel ondergronds gebracht worden. Ook is er een aantal gebieden binnen het zoekgebied waar in plaats van een bestemmingsplan een beheersverordening van kracht is, of door middel van een omgevingsvergunning wordt afgeweken van het bestemmingsplan. De exacte ligging van het tracé zal het definitief aantal benodigde bestemmingsplanwijzingen uitwijzen.

In de bepaling van het definitief tracé dient ook rekening gehouden te worden met de voorontwerpen voor bestemmingsplannen, welke momenteel in behandeling zijn. Het gaat hierbij met name om het voorontwerp Buitengebied Best 2019 van gemeente Best en het voorontwerp Buitengebied 2019 van gemeente Eindhoven, die beiden meerdere vigerende bestemmingsplannen zullen komen te vervangen. Het is hierbij van belang de overlap tussen deze voorontwerpen en een tracéalternatief in beschouwing te nemen.

Daarnaast kennen de tracéalternatieven op veel plaatsen overlap met bestaande bebouwing. De aantallen zijn hieronder, per risicocategorie, uiteengezet in tabel 4. Voor het VKA, inclusief optimalisaties, zullen nadere inventarisaties gedaan moeten worden ten aanzien van de aanwezige bestemmingsplannen.

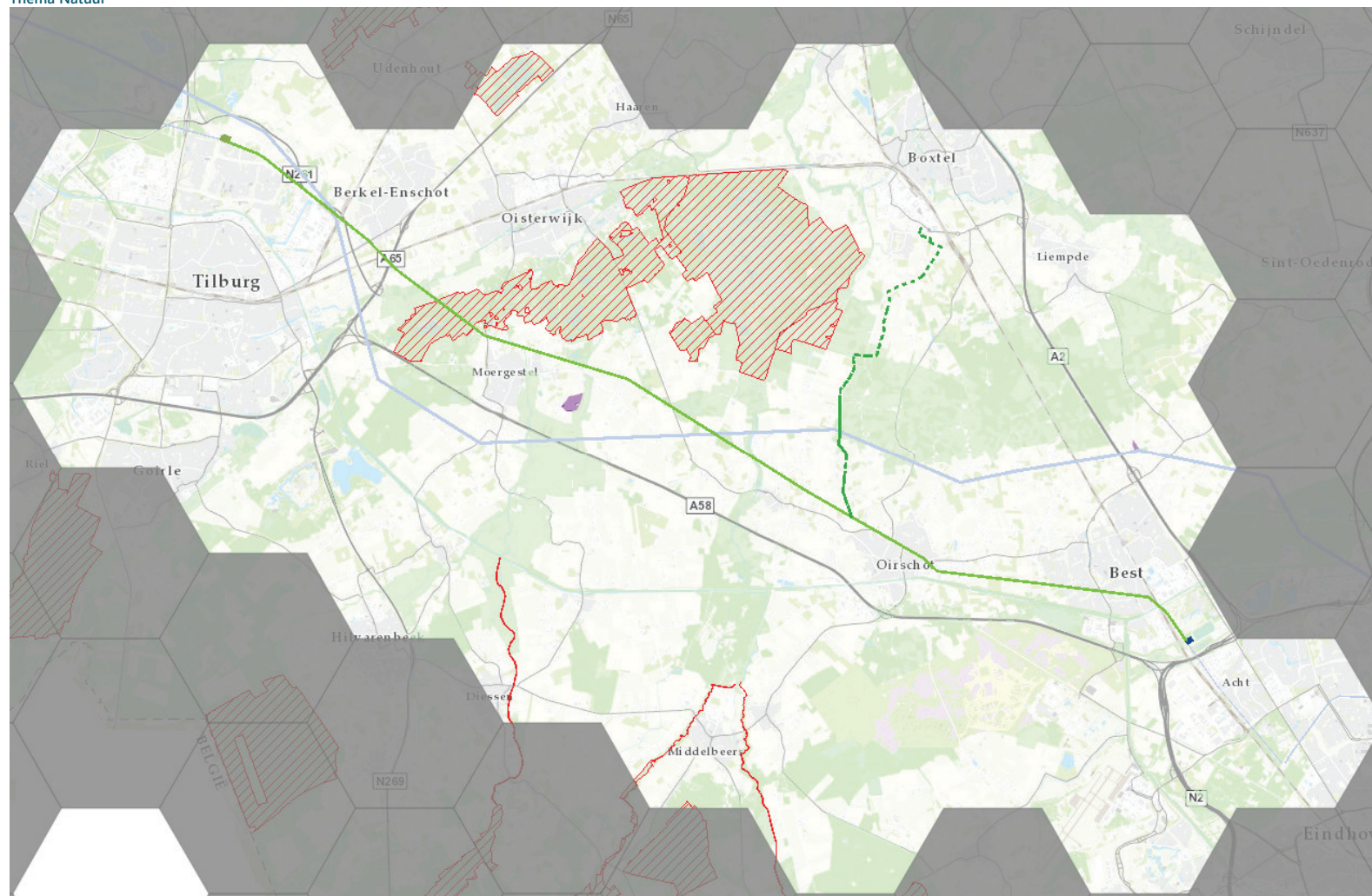
Tabel 4 Doorkruising bestemmingsplannen, ingedeeld per categorie top- of overige aandachtspunten

Categorie	Definitie	Doorkruising bestemmingsplannen (aantal)
Top aandachtspunten detaillering tracé-alternatieven	Bestaande bebouwing valt grotendeels binnen de aanlegcontour (55m) van de tracé-alternatieven.	10
Overige aandachtspunten detaillering tracé-alternatieven	Bestaande bebouwing valt gedeeltelijk (er blijft ruimte over voor de ZRO-strook van maximaal 21 m) binnen de aanlegcontour (55 m) van de tracé-alternatieven.	17

B. Belemmeringenkaarten opgeleverd

I

BIJLAGE: BELEMMERINGENKAARTEN



Hexagonen - 4 km - Copy



Hexagonen - 4 km

TenneT - Informatie

Kabel Bontel



Verbinding TBN-Best



Stations

Station Best 150



Station Tilburg Noord 150



Station Bontel 150



ZRO-strook TBN-Best



ZRO-strook Overige verbindingen



PRV NB: Natuurbeheerplan

Rijksbeleidskaart - Natura2000



PRV NB: Natuur

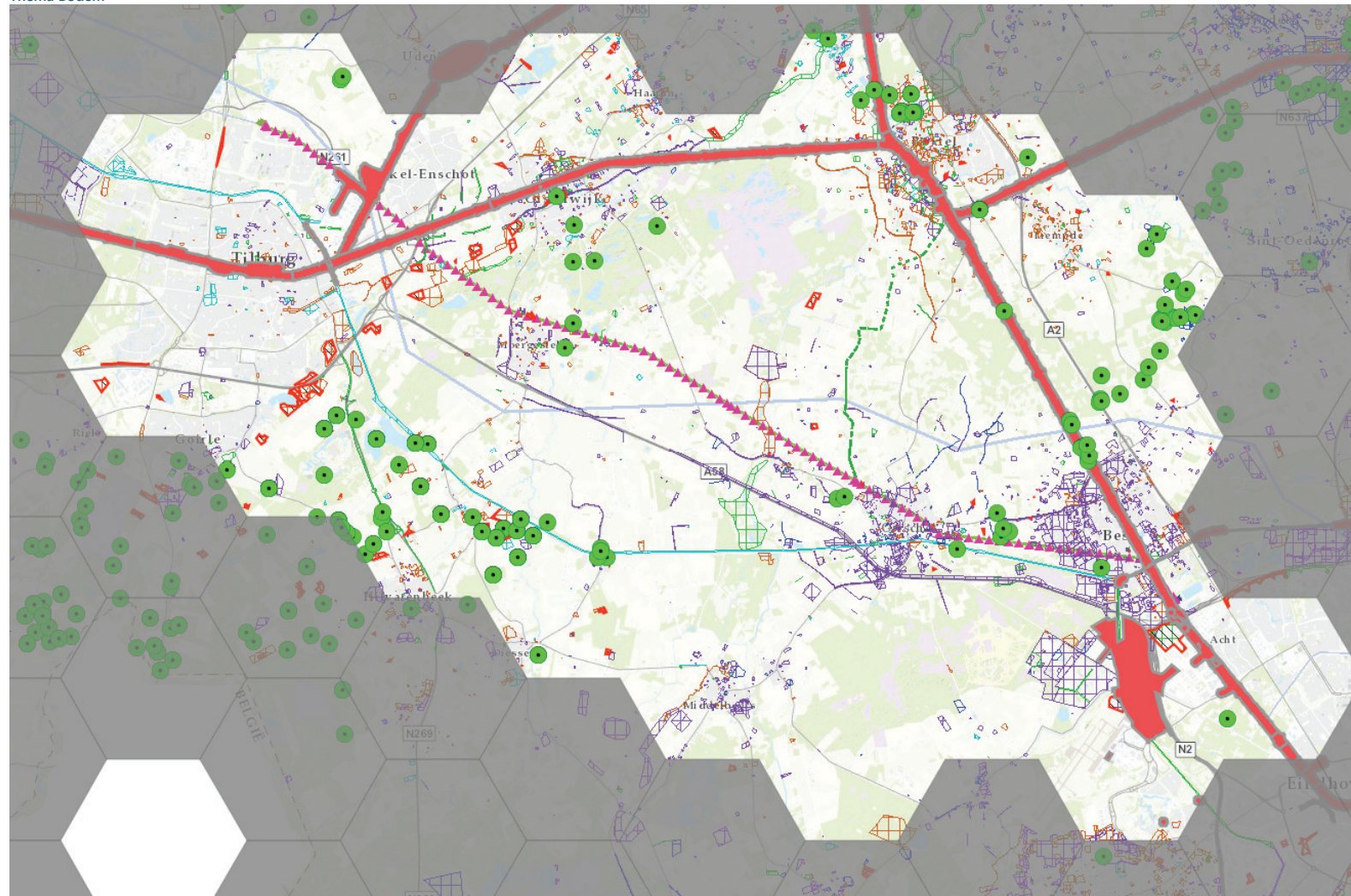
Ecologische_Hoofdstructuur_INSPIRE



PDOK Beschermde Natuurmonumenten (WMS)

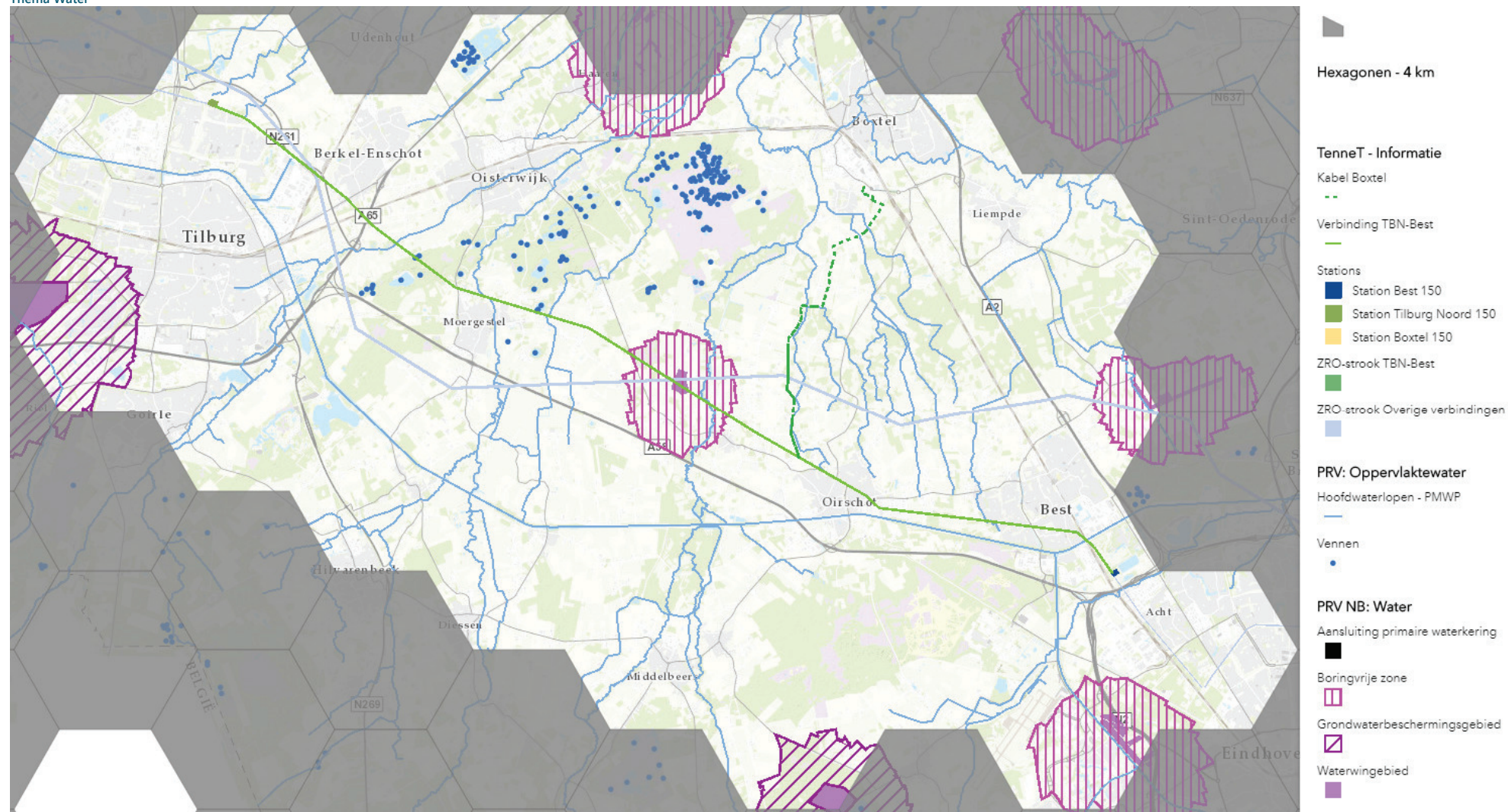


Thema Bodem

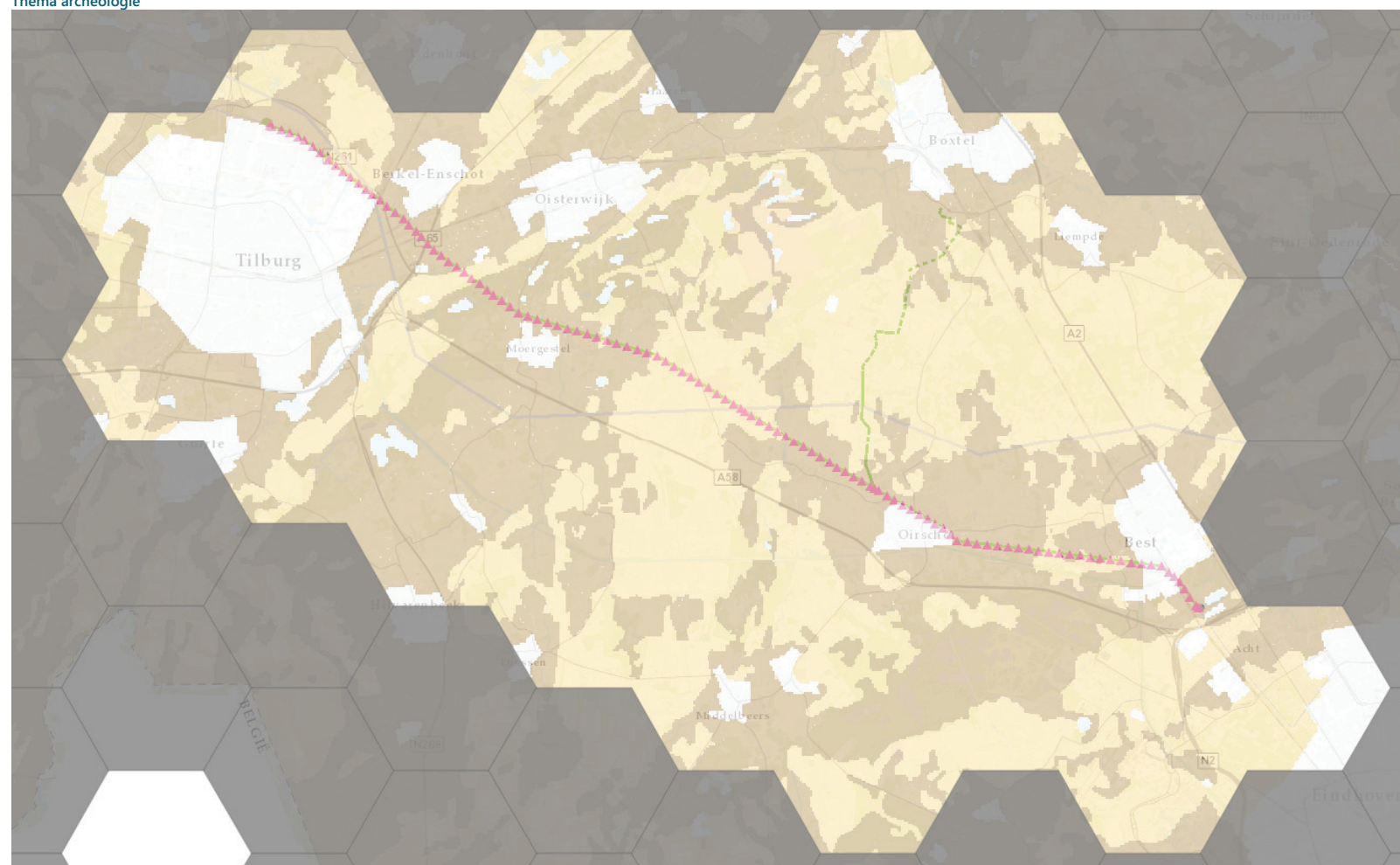


- Hexagonen - 4 km
- Landelijk: mijnenvelden Beobom
- Landelijk: Uitgevoerd explosievenonderzoek door T&A Survey
- Vooronderzoek
- Opsporing
- PRV: Voormalige stortplaatsen
- TenneT - Informatie
- Masten TBN-Best
- Kabel Bostel
- Verbinding TBN-Best
- Stations
- Station Best 150
- Station Tilburg Noord 150
- Station Bostel 150
- ZRO-strook TBN-Best
- ZRO-strook Overige verbindingen
- NLD: Bodemloket
- Gegevens aanwezig, status: onbekend
- Saneringsactiviteit
- Voldoende onderzocht/gesaneerd
- Onderzoek uitvoeren
- Historie bekend

Thema Water



Thema archeologie



Hexagonen - 4 km - Copy



Hexagonen - 4 km

PRV: Indicatieve Kaart Archeologische Waarden
- IKAW

Zeer hoog of middelhoog

Laag of zeer laag

Geen gegevens

TenneT - Informatie

Masten TBN-Best



Kabel Bboxtel



Verbinding TBN-Best



Stations

Station Best 150

Station Tilburg Noord 150

Station Bboxtel 150

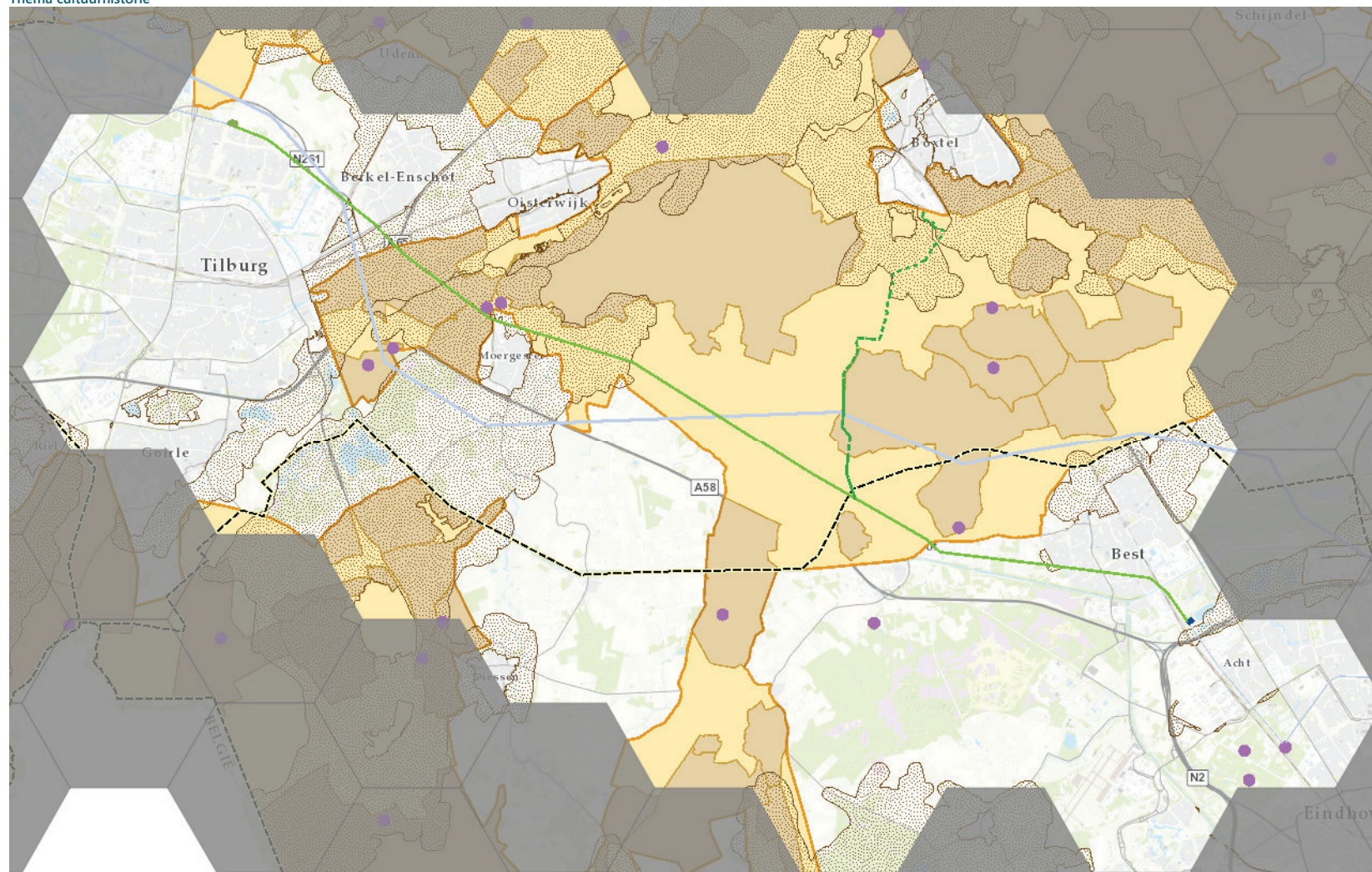
ZRO-strook TBN-Best



ZRO-strook Overige verbindingen



Thema cultuurhistorie



Hexagonen - 4 km

TenneT - Informatie

Kabel Bostel

Verbinding TBN-Best

Stations

Station Best 150

Station Tilburg Noord 150

Station Bostel 150

ZRO-strook TBN-Best

ZRO-strook Overige verbindingen

PRV:Cultuurhistorische waardenkaart

I Provinciaal belang cultuurhistorie

Regio

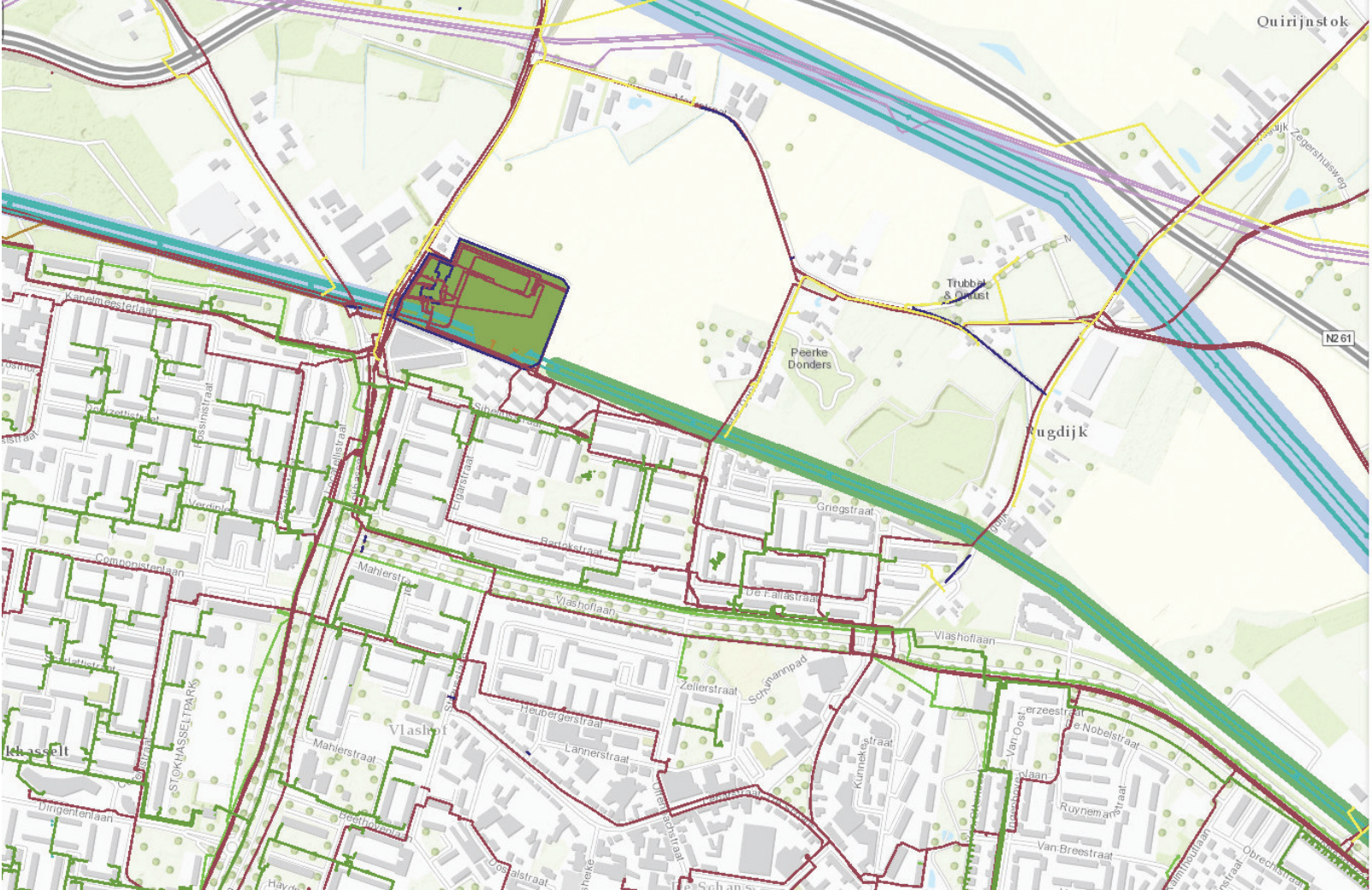
Complex van cultuurhistorisch belang

Archeologische landschappen

Cultuurhistorische vlakken

Cultuurhistorische landschappen

Thema kabels en leidingen (Station TBN)



Hexagonen - 4 km - Copy

Hexagonen - 4 km

Achtergrondinfo

- Oriëntatiemelding (Selectie)
- buisleiding gevaarlijke inhoud
 - gas hoge druk
 - hoogspanning
 - landelijk hoogspanningsnet
 - middenspanning
 - overig
 - riool onder druk
 - warmte
 - wees

TenneT - Informatie

Kabel Bortel

Verbinding TBN-Best

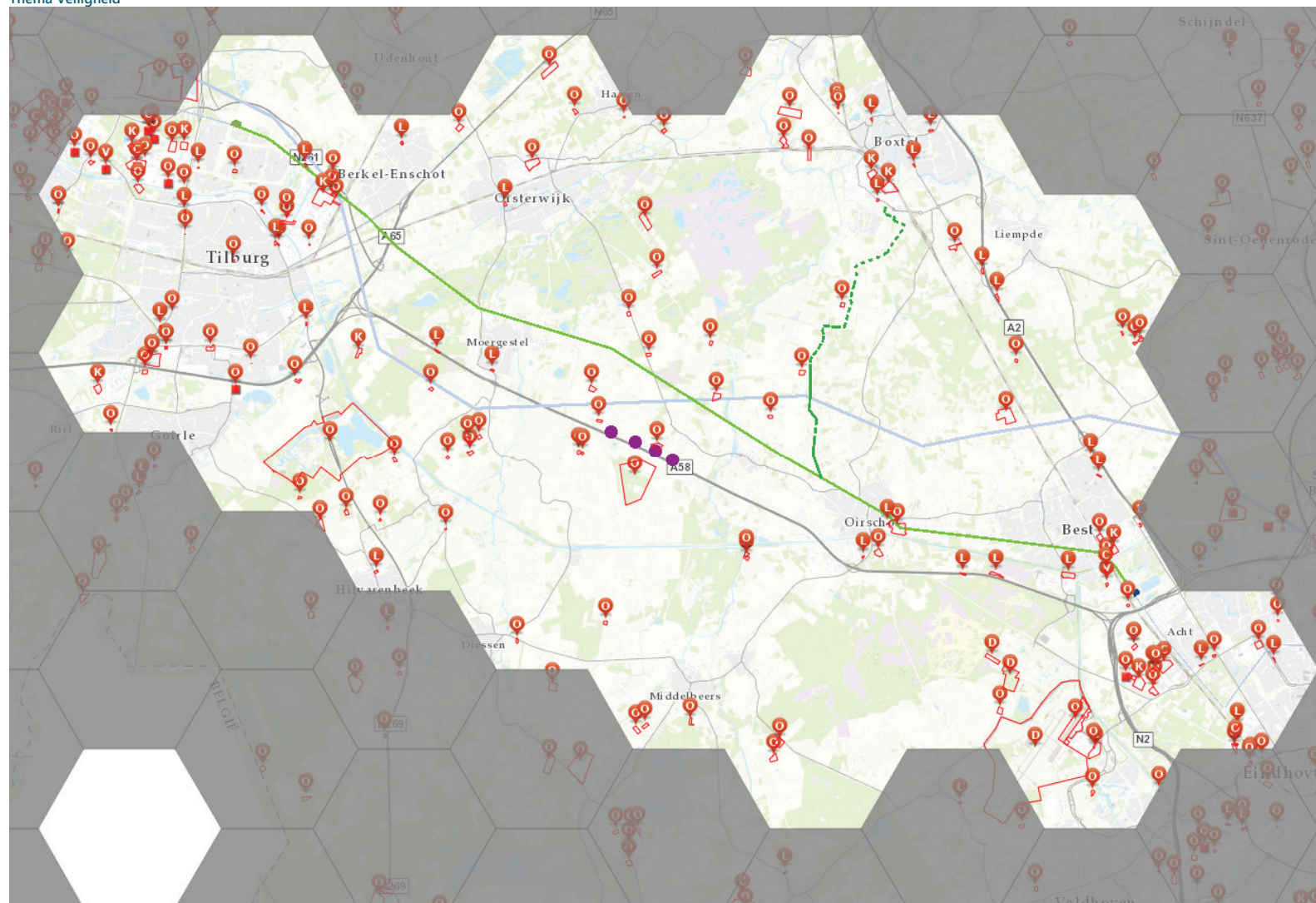
Stations

- Station Best 150
- Station Tilburg Noord 150
- Station Bortel 150

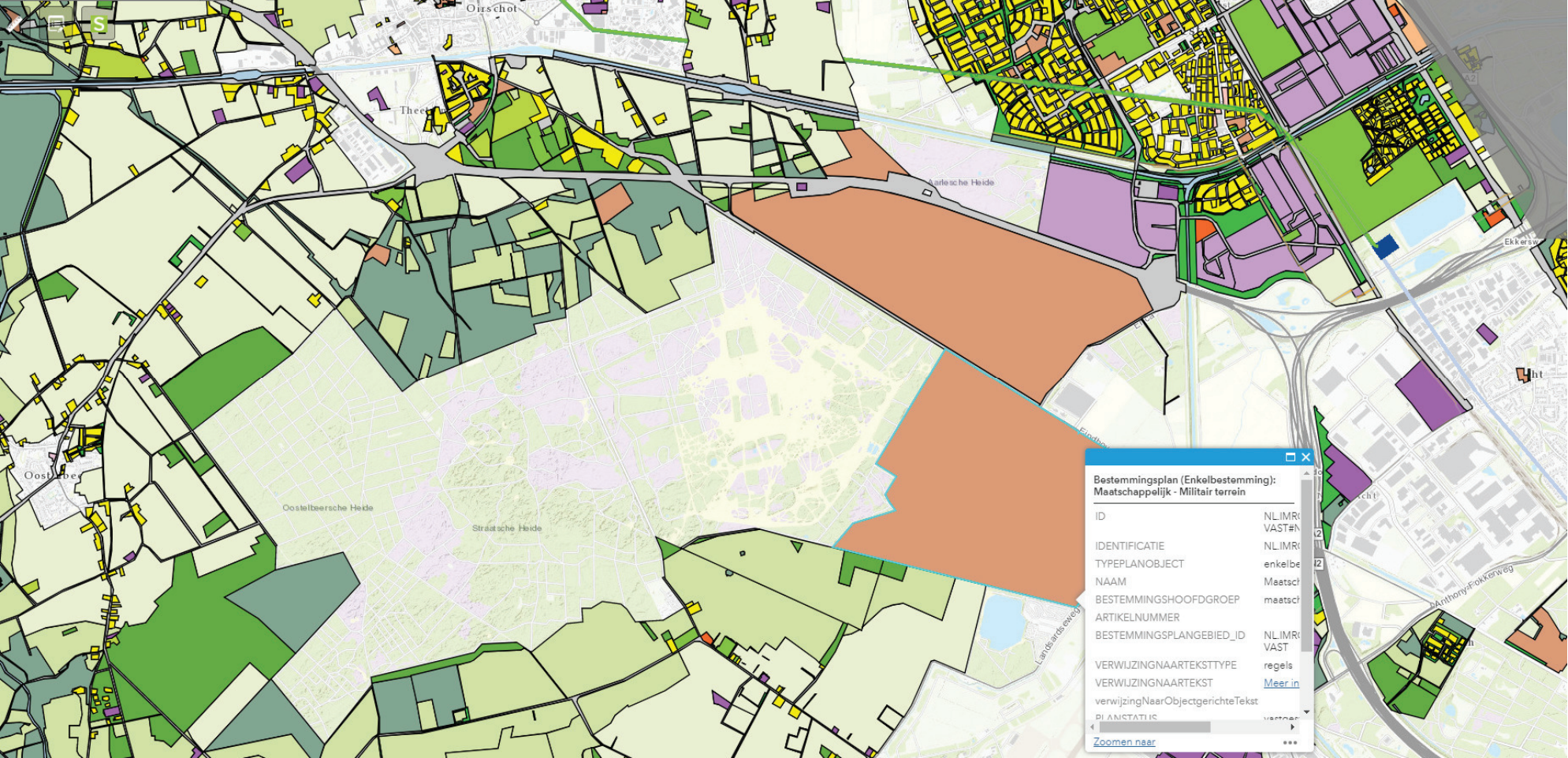
ZRO-strook TBN-Best

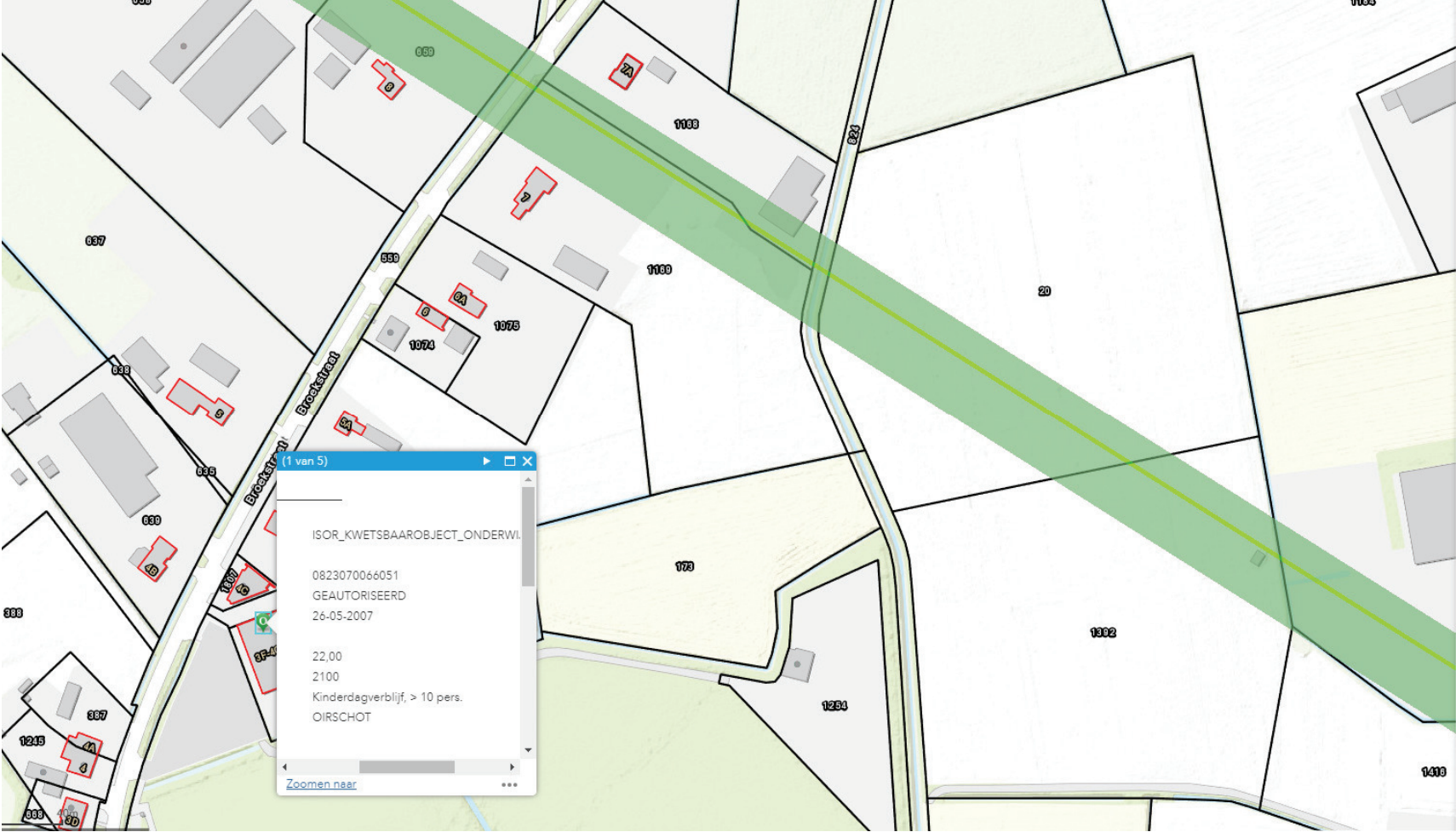
ZRO-strook Overige verbindingen

Thema Veiligheid



- Hexagonen - 4 km
- Ongevallen_gevaarlijke_stoffen - Terreingrens
- Ongevallen_gevaarlijke_stoffen - Inrichtingen
 - L LPG
 - C Opslag
 - K Ammoniak
 - S Emplacement
 - T Vervoer
 - V Vuurwerk
 - N Nucleair
 - D Defensie
 - O Overig
- Ongevallen_gevaarlijke_stoffen - BRZO
- Achtergrondinfo
 - Windturbines
 - Bestaand
- TenneT - Informatie
 - Kabel Boxtel
 - Verbinding TBN-Best
- Stations
 - Station Best 150
 - Station Tilburg Noord 150
 - Station Boxtel 150
- ZRO-strook TBN-Best
- ZRO-strook Overige verbindingen





Kwetsbare_objecten

- W Woonverblijf
- H Hotel / pension
- O Onderwijsinstelling
- Z Ziekenhuis
- T Tehuis
- P Publieksgebouw
- K Kantoor / bedrijf
- A Anders

TenneT - Informatie

Kabel Bostel

Verbinding TBN-Best

Stations

- Station Best 150
- Station Tilburg Noord 150
- Station Bostel 150

ZRO-strook TBN-Best

ZRO-strook Overige verbindingen

DKK - Digitale Kadastrale Kaart

Bebouwing

- Kadastrale grens
- Administratief
- Definitief
- Voorlopig

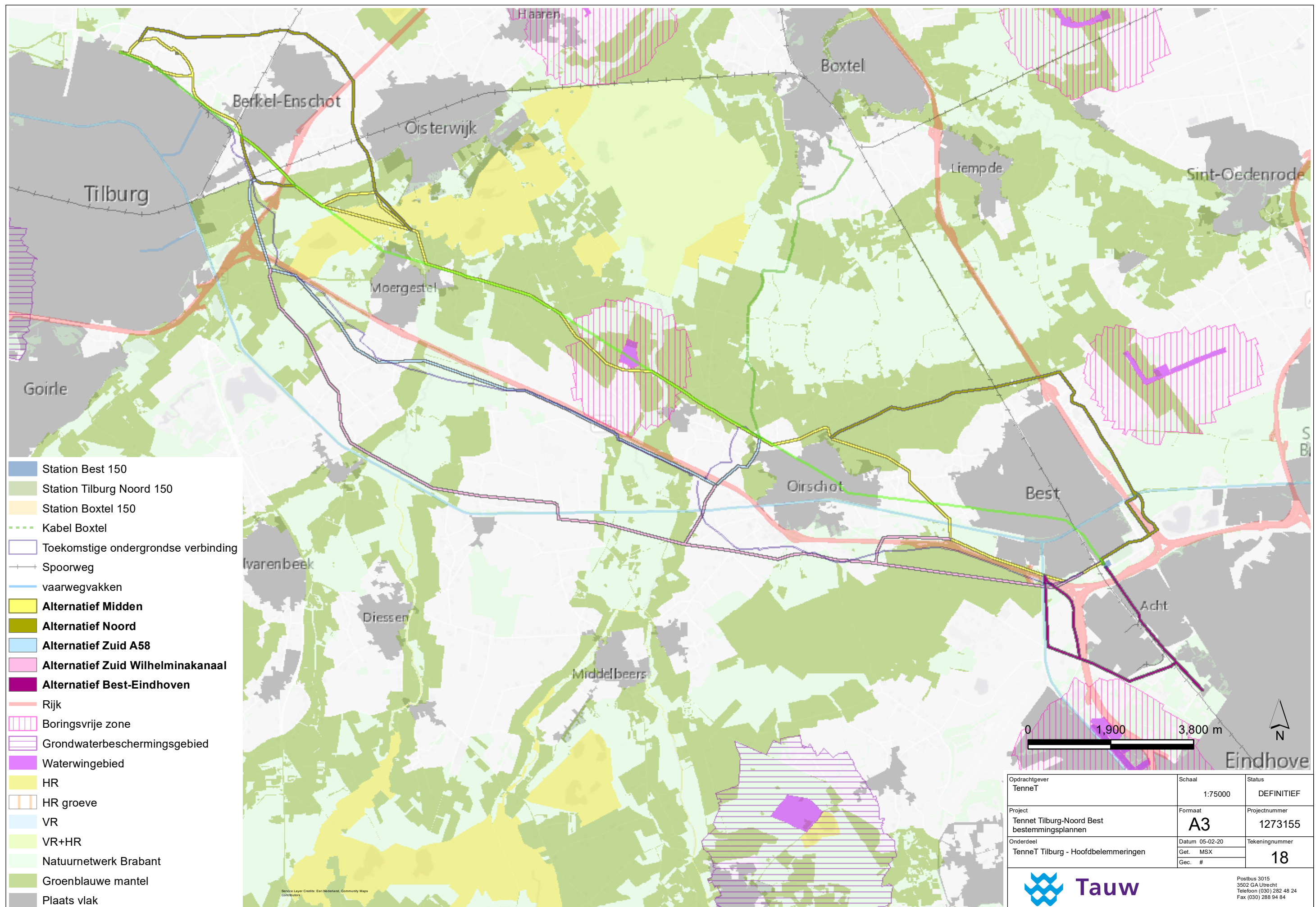
Perceel



BAG - Basisregistratie Adressen en Gebouwen

Adres





Opdrachtgever TenneT	Schaal 1:75000	Status DEFINITIEF
Project TenneT Tilburg-Noord Best bestemmingsplannen	Formaat A3	Projectnummer 1273155
Onderdeel TenneT Tilburg - Hoofdbelemmeringen	Datum 05-02-20 Get. MSX Gec. #	Tekeningnummer 18
		Postbus 3015 3502 GA Utrecht Telefoon (030) 282 48 24 Fax (030) 288 94 84

C. Bureaustudies



Tracé-alternatievenstudie en m.e.r.-beoordeling Tilburg Noord- Best 150kV

Bureaustudies

TenneT T.S.O. B.V.

15 maart 2019

Project Tracé-alternatieventudie en m.e.r.-beoordeling Tilburg Noord- Best 150kV
Opdrachtgever TenneT T.S.O. B.V.

Document Bureau studies
Status Definitief
Datum 15 maart 2019
Referentie 108842/19-004.331

Projectcode 108842
Projectleider K.A. Haans MSc
Projectdirecteur ing. V. Muis

Auteur(s) J. Dijkstra MSc, A. Vogel-Wijlens MSc
Gecontroleerd door ing. I.J.M. de Beer
Goedgekeurd door A.T.W. van Breukelen MSc

Paraaf



Adres ACT TWB v.o.f.
Postbus 133
7400 AC Deventer

Het kwaliteitsmanagementsysteem is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

Niets uit dit document mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Geen aansprakelijkheid wordt aanvaardt voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

0	SAMENVATTING	
0.1	Achtergrond	
0.2	Samenvatting van de onderzoeksresultaten	
0.3	Leeswijzer	
1	INLEIDING	13
1.1	Inleiding	13
1.2	Onderzoeksaanpak	16
2	TOELICHTING ALTERNATIEVEN	17
2.1	Totstandkoming van de alternatieven	17
3	ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE	22
3.1	Wettelijk- en beleidskader	22
3.2	Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)	23
3.3	Beoordelingskader en methoden	23
3.4	Analyse tracé-alternatieven	26
3.5	Conclusies	29
3.6	Leemten in kennis	30
3.7	Benodigde vervolgstappen	30
4	NATUUR	31
4.1	Wettelijk- en beleidskader	31
4.2	Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)	36
4.3	Beoordelingskader en methoden	36
4.4	Analyse tracé-alternatieven	38
4.4.1	Natura 2000	39
4.4.2	NNN	43
4.4.3	Groenblauwe Mantel	43
4.4.4	Beschermde soorten	43

4.5	Conclusies	45
4.6	Leemten in kennis	46
4.7	Benodigde vervolgstappen	46
5	WATER	47
5.1	Wettelijk- en beleidskader	47
5.2	Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)	48
5.3	Beoordelingskader en methoden	49
5.4	Analyse tracé-alternatieven	50
5.4.1	Waterwegen, waterkerings- of vrijwaringszone	50
5.4.2	Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones	50
5.5	Conclusies	51
5.6	Leemten in kennis	51
5.7	Benodigde vervolgstappen	51
6	BODEM	52
6.1	Wettelijk- en beleidskader	52
6.2	Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)	55
6.3	Beoordelingskader en methoden	55
6.4	Analyse tracé-alternatieven	56
6.5	Conclusies	57
6.6	Leemten in kennis	57
6.7	Benodigde vervolgstappen	58
7	VEILIGHEID	59
7.1	Wettelijk- en beleidskader	59
7.2	Uitgangspunten uit PvE.00.0002	60
7.3	Beoordelingskader en methoden	60
7.4	Analyse tracé-alternatieven	62
7.5	Conclusies	65
7.6	Leemten in kennis	65
8	INFRASTRUCTUUR	66
8.1	Wettelijk- en beleidskader	66
8.2	Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)	67
8.3	Beoordelingskader en methoden	67

8.4	Analyse tracé-alternatieven	69
8.5	Conclusies	71
8.6	Leemten in kennis	71
9	RUIMTEGEBRUIK	72
9.1	Wettelijk- en beleidskader	72
9.2	Uitgangspunten uit PvE.00.0002	73
9.3	Beoordelingskader en methoden	73
9.4	Analyse van de tracé-alternatieven	75
9.5	Conclusies	76
9.6	Leemten in kennis	76
10	TECHNISCHE UITVOERBAARHEID	77
10.1	Beoordelingskader en methoden	77
10.2	Analyse tracé-alternatieven	78
10.3	Conclusies	80
10.4	Benodigde vervolgstappen	80
10.5	Technische aandachtspunten	80
11	JURIDISCH	81
11.1	Beoordelingskader en methoden	81
11.2	Analyse tracé-alternatieven	81
11.3	Conclusies	82
11.4	Benodigde vervolgstappen	82
12	PLANNING	83
12.1	Beoordelingskader en methoden	83
12.2	Analyse tracé-alternatieven	83
12.3	Conclusies	84
	Laatste pagina	84

	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Overzichtskaart	3
II	Analyse Archeologie en cultuurhistorie	6
III	Analyse Natuur	9
IV	Analyse Water	3
V	Analyse Bodem	4
VI	Analyse Infrastructuur	3
VII	Analyse Ruimtegebruik	3
VIII	Analyse Veiligheid	2

0

SAMENVATTING

0.1 Achtergrond

De bovengrondse 150 kV dubbelcircuit verbinding tussen Tilburg Noord en Best heeft binnen enkele jaren te weinig transportcapaciteit om aan de groeiende vraag naar elektriciteit te kunnen voldoen. Ook is deze verbinding verouderd en is groot onderhoud aan de masten nodig. TenneT overweegt deze verbinding te vervangen door een nieuwe ondergrondse kabelverbinding, mits dit technisch, financieel en planologisch mogelijk is. Vanwege het toekomstvast faciliteren van de groei van transport van elektriciteit wil TenneT drie circuits planologisch mogelijk te maken. Dit derde circuit zal aangesloten worden op hoogspanningsstation Eindhoven Noord. Deze uitbreiding is in de nabije toekomst nodig om aan de groeiende vraag naar elektriciteit te kunnen voldoen. Dit hangt ook nauw samen met de realisatie van de 'De Brabantse Energiecridor' langs de A58 alsmede met gemeentelijke duurzaamheidsprojecten.

Het project bestaat uit de volgende verschillende onderdelen:

- aanleg drie ondergrondse circuits tussen Tilburg Noord-Best;
- aanleg enkel ondergronds circuit tussen Best en Eindhoven Noord;
- de bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen Tilburg Noord en Best wordt na ingebruikname van de nieuwe ondergrondse verbinding verwijderd;
- de bestaande bovengrondse verbinding tussen Best en Eindhoven Noord blijft bestaan;
- de hiervoor benodigde aanpassingen en/of uitbreidingen van hoogspanningsstations.

Er is een uitgebreide studie gedaan naar verschillende mogelijke alternatieven. Hierbij is rekening gehouden met belemmeringen, zoals natuurgebieden, waterwingebieden, archeologische vindplaatsen en woningen.

Op basis hiervan zijn meerdere alternatieven ontwikkeld, zijnde:

- Noord (ten noorden van Berkel Enschoot en Best);
- Midden (nabij het alternatief van de bestaande verbinding);
- Zuid A58 (gebundeld met de A58);
- Zuid Wilhelminakanaal (gebundeld met Wilhelminakanaal).

De aansluiting van het derde circuit op station Eindhoven Noord is integraal onderdeel van de bovenstaande alternatieven. In afbeelding 0.1 zijn de tracé-alternatieven weergegeven.

Deze alternatieven zijn nader onderzocht op milieu en technische thema's. In dit rapport zijn de uitkomsten van de deze studies beschreven voor de onderzoeksthema's archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik, veiligheid, technische uitvoerbaarheid. Per thema is een beoordelingskader opgesteld vanuit de wet- en regelgeving en de randvoorwaarden van TenneT. Op basis van de beoordelingskaders kan op een objectieve wijze inzicht worden gegeven in de te verwachten effecten van de alternatieven. De milieuthema's uit de bureaustudies worden gebruikt om de m.e.r.-beoordeling op te stellen. De milieu en technische thema's worden gebruikt om de haalbaarheidsstudie op te stellen.

0.2 Samenvatting van de onderzoeksresultaten

Uit de bureaustudies blijkt dat er geen grote nadelige effecten zijn met betrekking tot de milieuthema's. De resultaten ten behoeve van de m.e.r.-beoordeling laten zien dat alle tracé-alternatieven uitvoerbaar zijn. Ook technisch zijn er geen grote nadelige knelpunten voor alle onderzochte tracé-alternatieven. In de onderstaande alinea's is een samenvatting gegeven van de resultaten van de bureaustudies per milieuthema en voor het thema techniek.

Archeologie, cultuurhistorie en landschap

Elk van de tracé-alternatieven doorsnijdt in vergelijkbare mate een gebied met (middel)hoge archeologische en verwachtingswaarden. De noordelijke tracé-alternatieven (Noord en Midden) doorsnijden meer cultuurhistorische waardevol gebied dan de zuidelijke tracé-alternatieven (Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal). De zuidelijke tracé-alternatieven doorkruisen twee maal een gebied met hoge aardkundige waarden, met een lengte van meer dan 1000 meter. Op basis van de beschikbare informatie is archeologisch en cultuurhistorisch vervolgonderzoek benodigd voor het voorkeursalternatief (VKA).

Natuur

Vastgesteld is dat een doorkruising van het Natura 2000-gebied, binnen strikte randvoorwaarden, geen significant negatieve effecten hoeft te hebben zolang het Natura 2000-gebied Oisterwijkse Vennen met een boring gekruist wordt. Verder zijn grote delen van het zoekgebied beschermd als provinciaal kerngebied vanuit het Nationaal Natuurnetwerk met daar omheen een groen-blauwe mantel. Bij de zuidelijke alternatieven wordt minder beschermde natuur doorsneden dan bij de alternatieven midden en noord. Voor het definitieve tracé is aanvullend onderzoek nodig naar de effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van de te doorsnijden gebieden en de te verwachten beschermde soorten langs het tracé.

Water

Alternatief Midden doorkruist in de sectie Moergestel – Aansluitpunt Boxtel een boringvrije zone van het waterwingebied bij Oirschot. Het uitvoeren van een boring is hier toegestaan, omdat de waterkerende laag op grote diepte (circa 80m.) ligt. Er geldt wel een meldingsplicht. Nadere afstemming met bevoegd gezag en detaillering van het voornemen is noodzakelijk voor de vergunningaanvraag op basis van de Waterwet.

Bodem

In deze bureaustudie is ten aanzien van het thema bodem met name gekeken naar aanwezige bodemverontreinigingen. In het vervolg zal bij het uiteindelijke tracé uitgebreid grondonderzoek plaatsvinden, waarbij onder meer gekeken wordt naar milieuhygiënische bodemkwaliteit en geotechniek. Ten aanzien van de bodemverontreinigingen is vastgesteld dat elk van de tracé-alternatieven door tenminste twee voormalige stortplaatsen gaan. Het is wenselijk om bij de ontwikkeling van het definitieve tracé te zoeken naar mogelijkheden om deze niet te raken.

Infrastructuur

Vanuit dit thema zijn geen belemmeringen geconstateerd. Wel zijn er locaties die om nader onderzoek vragen als deze onderdeel uit gaan maken van het VKA. Zo loopt het alternatief tussen Best en Eindhoven voor meer dan 1.000 m parallel aan de spoorlijn Boxtel – Eindhoven. Ook is er op een aantal plaatsen sprake van een parallelloop met (buis)leidingen en de bovengrondse 380kV verbinding, in alle gevallen over een afstand van minder dan 5000 m. Vanaf 1.000 m is de kans op inductieve- en weerstand beïnvloeding op bestaande kabels en leidingen groter. Hierdoor is deze sectie negatief beoordeeld (-). Vervolgonderzoek met betrekking tot weerstand en inductieve beïnvloeding moet uitwijzen of er invloed is op kabels en leidingen. Dit wordt nader voor het VKA uitgevoerd.

Ruimtegebruik

Op een aantal plaatsen is er sprake van de aanwezigheid van woningen binnen de aanlegzone van 55 m breed. Nadere detaillering moet aantonen of de ligging van deze woningen buiten de belemmerde strook kan komen. In alle gevallen neemt het totaal aantal woningen binnen de 0,4 microTeslacontour van de verbinding sterk af nadat de bestaande bovengrondse verbinding buiten gebruik is gesteld. Het magneetveld van de nieuwe ondergrondse verbinding is kleiner dan van de huidige bovengrondse verbinding.

Naast de aanwezigheid van woningen binnen de aanlegzone is er sprake van een aantal boomkwekerijen die worden doorkruist. Vanwege het te verwachten kostenaspect vraagt dit om aandacht in het vervolgtraject.

Veiligheid

In Best bevindt zich één vuurwerkbedrijf, binnen een afstand van 800 m van het station Best. Dat betekent dat alle tracé-alternatieven in en om Best zich onvermijdelijk binnen een afstand van 800 m langs het vuurwerkbedrijf zullen gaan. Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen.

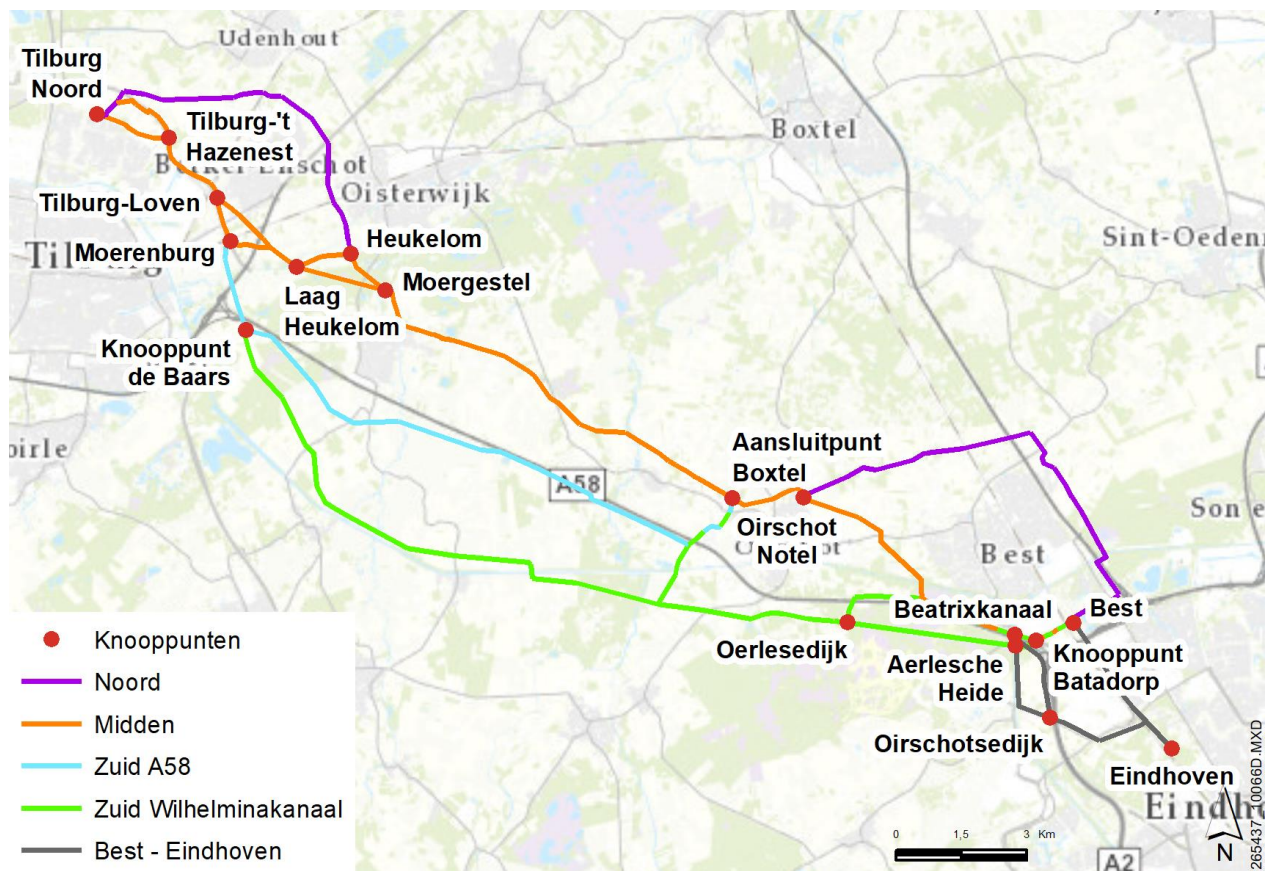
Verder raakt één van de voorgestelde verbindingen tussen Best en Eindhoven aan een terrein waar ammoniak wordt opgeslagen (in de sectie Oirschotsedijk – Eindhoven). En in Zuid A58 staan vier windturbines dicht op de sectie de baars – aansluitpunt Boxtel. In beide gevallen is nader onderzoek nodig maar lijkt er vooralsnog geen reden zijn om te verwachten dat de aanleg van de verbinding op deze locaties niet mogelijk zal blijken.

Techniek

De tracé-alternatieven zijn allemaal uitvoerbaar en niet onderscheidend. De alternatieven verschillen wel op een aantal onderdelen. Zo zijn er voor de noordelijke alternatieven (noord en midden) meer knelpunten (circa 4-5) voor de booropstellingen dan voor de zuidelijke alternatieven (zuid A58 & zuid Wilhelminakanaal), hier zijn circa 1-2 knelpunten.

In onderstaande twee afbeeldingen worden de effecten visueel weergegeven.

Afbeelding 0.1 Tracé-alternatieven



Tilburg Noord -Best

			Milieueffecten				Milieu/techniek	Techniek	Techniek/omgeving	Techniek
alternatieven	varianten	lengte tracé (m)	bodem	water	natuur	archeologie & cultuurhistorie	veiligheid	infrastructuur	ruimtegebruik	Techniek
noord		33.386	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Boring in boringsvrije-zone drink-watergebied	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD ¹	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	23 woningen binnen de aanlegzone, 4.277m doorsnijding boomkwekerijen (8 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Best-Oost. Cross-bonding
midden	a. reguliere boring	29.319	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Boring in boringsvrije-zone drink-watergebied	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	13 woningen binnen de aanlegzone, 2.224m doorsnijding boomkwekerijen (4 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan en Burgemeester Bechtweg. Cross-bonding
	b. innovatieve boring	28.077	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Boring in boringsvrije-zone drink-watergebied	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	27 woningen binnen de aanlegzone, 2.435m doorsnijding boomkwekerijen (4 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan en Burgemeester Bechtweg. Cross-bonding
zuid a58	a. vanaf Oirschot verder via alternatief midden	30.077	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	4 Kruisingen water-ke-rings- of vrij-waringszone	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf en windturbines	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	12 woningen binnen de aanlegzone, 1.278m doorsnijding boomkwekerijen (2 kwekerijen <1000m. per doorkruising)	Knelpunten: Vlashoflaan en Burgemeester Bechtweg. Cross-bonding
	b. vanaf Oirschot verder via alternatief Wilhelminakanaal	31.849	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	4 Kruisingen waterke-rings- of vrij-waringszone	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding aardkundig waardevol gebied	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf en windturbines	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	14 woningen binnen de aanlegzone, 338m doorsnijding boomkwekerijen (2 kwekerijen)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Batadorp. Cross-bonding
zuid Wilhelmina-kanaal	a. via terrein Philips Healthcare	33.487	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Geen nadelige effecten met betrekking tot het thema water	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding archeologisch monument	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	12 woningen binnen de aanlegzone, 414m doorsnijding boomkwekerijen (2 kwekerijen)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Batadorp. Cross-bonding
	b. via defensieterrein	32.913	Kruising van bodem-verontreiniging of stortplaats	Geen nadelige effecten met betrekking tot het thema water	Geen effect op Natura2000, potentieel effect op beschermde natuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding archeologisch monument en aardkundig waardevol gebied	Binnen risicocontour vuurwerk-bedrijf en windturbines	Kruisingen en parallelloop met bestaande infrastructuur	12 woningen binnen de aanlegzone, 632m doorsnijding boomkwekerijen (3 kwekerijen)	Knelpunten: Vlashoflaan, Burgemeester Bechtweg en Batadorp. Cross-bonding

¹ HDD staat voor ‘horizontal directional drilling’, ofwel horizontaal gestuurd boren.

Best - Eindhoven-Noord

alternatieven	varianten	lengte tracé (m)	bodem	water	natuur	archeologie & cul- tuurhistorie		veiligheid	infrastructuur	ruimtegebruik	Techniek
Nieuwe Achtse Heide	a. A2	5.519	Geen bodem- verontreiniging/ geen kruisingen stortplaatsen	Geen nadelige ef- fecten met betrek- king tot het thema water	Geen effect op Natura2000, po- tentieel effect op beschermde na- tuurgebieden	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD		Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf en terreingrens gevaarlijke stoffen	Kruisingen en parallelloop met bestaande infra- structuur	0 woningen binnen de aanlegzone, geen doorsnijding boomkwekerijen	Knelpunten: Batadorp. Cross-bonding
	b. Beatrixkanaal	5.507	Geen bodem- verontreiniging/ geen kruisingen stortplaatsen	Geen nadelige ef- fecten met betrek- king tot het thema water	Geen effect Na- tura2000. Effect op beschermde natuurgebieden mitigeerbaar met HDD	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD		Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf en terreingrens gevaarlijke stoffen	Kruisingen en parallelloop met bestaande infra- structuur	0 woningen binnen de aanlegzone, geen doorsnijding boomkwekerijen	Knelpunten: Batadorp. Cross-bonding
bestaande verbinding		5.116	Kruising van bodem- verontreiniging of stortplaats	Geen nadelige ef- fecten met betrek- king tot het thema water	Geen effect Na- tura2000. Effect op beschermde natuurgebieden mitigeerbaar met HDD	Mogelijk effect op archeologische en/of cultuurhistorische waardevolle gebieden mitigeerbaar met HDD. Doorsnijding complex van cultuurhistorisch belang		Binnen risicocontour vuurwerkbedrijf	Kruisingen en parallelloop met bestaande infra- structuur	8 woningen binnen de aanlegzone, geen doorsnijding boomkwekerijen	Cross-bonding

0.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 1 wordt ingegaan op de nut en noodzaak van initiatief. Daarnaast wordt de gehanteerde werkwijze m.b.t. de bureaustudies toegelicht. In hoofdstuk 2 zijn de tracé-alternatieven uitgewerkt. In de volgende hoofdstukken zijn de resultaten van de bureaustudies uitgewerkt:

- hoofdstuk 3: archeologie & cultuurhistorie;
- hoofdstuk 4: natuur;
- hoofdstuk 5: water;
- hoofdstuk 6: bodem;
- hoofdstuk 7: veiligheid;
- hoofdstuk 8: infrastructuur;
- hoofdstuk 9: ruimtegebruik;
- hoofdstuk 10: technische uitvoerbaarheid;
- hoofdstuk 11: juridisch;
- hoofdstuk 12: planning.

INLEIDING

In deze rapportage zijn de resultaten van de bureaustudies weergegeven voor de milieu en technische thema's. Doel van de rapportage is inzicht geven in de onderscheidende effecten voor de bovenstaande thema's. Op deze wijze kan doorslaggevende informatie worden gegeven ten behoeve van de tracékeuze voor Tilburg Noord-Best.

1.1 Inleiding

De bovengrondse 150 kV dubbelcircuit verbinding tussen Tilburg Noord en Best heeft binnen enkele jaren te weinig transportcapaciteit om aan de groeiende vraag naar elektriciteit te kunnen voldoen. Ook is deze verbinding verouderd en is groot onderhoud aan de masten nodig. TenneT overweegt deze verbinding te vervangen door een nieuwe ondergrondse kabelverbinding, mits dit technisch, financieel en planologisch mogelijk is. Vanwege het toekomstvast faciliteren van de groei van transport van elektriciteit wil TenneT drie circuits planologisch mogelijk te maken. Dit derde circuit zal aangesloten worden op hoogspanningsstation Eindhoven Noord. Deze uitbreiding is in de nabije toekomst nodig om aan de groeiende vraag naar elektriciteit te kunnen voldoen. Dit hangt ook nauw samen met de realisatie van de 'De Brabantse Energiedoor' langs de A58 alsmede met gemeentelijke duurzaamheidsprojecten.

Het project bestaat uit de volgende verschillende onderdelen:

- Aanleg drie ondergrondse circuits tussen Tilburg Noord - Best.
- Aanleg enkel ondergronds circuit tussen Best en Eindhoven Noord.
- De bestaande bovengrondse 150 kV-lijnverbinding tussen Tilburg Noord en Best wordt na ingebruikname van de nieuwe ondergrondse verbinding verwijderd.
- De bestaande bovengrondse verbinding tussen Best en Eindhoven Noord blijft bestaan.
- De hiervoor benodigde aanpassingen en/of uitbreidingen van hoogspanningsstations

Er is een uitgebreide studie gedaan naar verschillende mogelijke alternatieven. Hierbij is rekening gehouden met belemmeringen, zoals natuurgebieden, waterwingebieden, archeologische vindplaatsen en woningen.

Op basis hiervan zijn meerdere alternatieven ontwikkeld, zijnde:

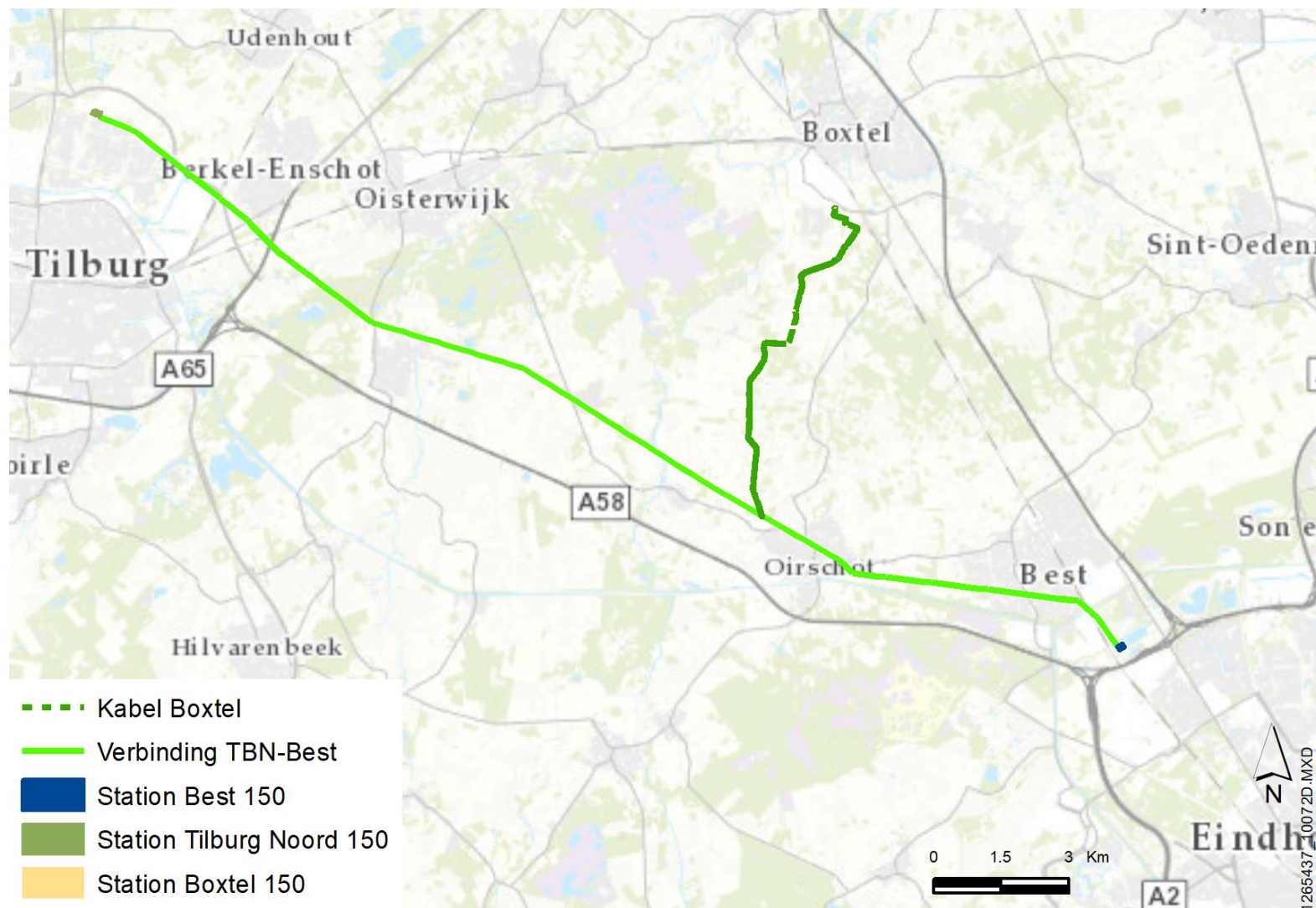
- Noord (ten noorden van Berkel Enschoot en Best);
- Midden (nabij het tracé van de bestaande verbinding);
- Zuid A58 (gebundeld met de A58);
- Zuid Wilhelminakanaal (gebundeld met Wilhelminakanaal).

De aansluiting van het derde circuit op station Eindhoven Noord is integraal onderdeel van de bovenstaande alternatieven.

Deze alternatieven zijn nader onderzocht op milieu en technische thema's. In dit rapport zijn de uitkomsten van de deze studies beschreven voor de onderzoeksthema's archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik, veiligheid, technische uitvoerbaarheid. Per thema is een beoordelingskader opgesteld vanuit de wet- en regelgeving en de randvoorwaarden van TenneT. Op basis van de beoordelingskaders kan op een objectieve wijze inzicht worden gegeven in de te verwachten effecten van de alternatieven. De milieuthema's uit de bureaustudies worden gebruikt om de m.e.r.-beoordeling op te stellen. De milieu en technische thema's worden gebruikt om de haalbaarheidsstudie op te stellen.

Het afgelopen jaar zijn in overleg met gemeenten en provincie verschillende tracé-alternatieven ontwikkeld en op technische haalbaarheid en milieueffecten onderzocht. De planning is dat er in eerste kwartaal 2019 duidelijkheid is of het project doorgaat en als het doorgaat waar de ondergrondse 150kV-kabelverbinding zal worden gerealiseerd. Daarna zal dit alternatief uitgewerkt en gedetailleerd worden. Dit zal plaatsvinden in overleg met de omgeving. Ook worden in dat kader dan diverse grondonderzoeken uitgevoerd. Verwacht wordt dat begin 2020 de ruimtelijke besluitvormingsprocedure gestart zal worden.

Afbeelding 1.1 Bestaande bovengrondse 150kV dubbelcircuit verbinding, inclusief aftakking Boxtel.



1.2 Onderzoeksaanpak

In dit rapport zijn de uitkomsten van de studies beschreven voor de onderzoeksthema's archeologie & cultuurhistorie, natuur, water, bodem, infrastructuur, ruimtegebruik, veiligheid, technische uitvoerbaarheid. Per thema is een beoordelingskader opgesteld vanuit de wet- en regelgeving en de technische randvoorwaarden van TenneT. Op basis van de beoordelingskaders kan op een objectieve wijze inzicht worden gegeven in de te verwachten effecten van de alternatieven. De milieu thema's uit de bureaustudies worden gebruikt om de m.e.r.-beoordeling op te stellen. De milieu en technische thema's worden gebruikt om de haalbaarheidsstudie op te stellen. In de m.e.r. beoordeling worden de milieueffecten van het voorkeustracé beschreven, waarbij de benodigde realisatie en sloop als onderdeel van het voornemen worden meegenomen.

Er zijn veel mogelijkheden om tot een definitief tracé te komen. Om tot een voorkeursalternatief (VKA) te komen zijn de alternatieven in verschillende secties ingedeeld. Vervolgens zijn de alternatieven op sectieniveau beoordeeld, zodat het VKA uit alle mogelijke combinaties van (parallel) secties kan bestaan. Om later gericht een voorkeustracé vast te kunnen stellen zijn alle secties beoordeeld op basis van een specifiek beoordelingskader. Per thema is voor elk van de relevante toetsingscriteria de impact per sectie vastgesteld en beoordeeld op basis van een vijfpuntschaal. De resultaten zijn per thema gepresenteerd, gebruik makend van de bijbehorende kleurcodering. Deze resultaten geven een zo goed mogelijk kwantitatief beeld van de mogelijke impact van de alternatieven.

Bij de beoordeling wordt rood (dubbel min) in alle gevallen toegekend aan secties die op voorhand niet vergunbaar/uitvoerbaarheid (lees: niet haalbaar) zijn. Hiernaast wordt per thema in de toelichting inzicht gegeven wanneer aanvullend onderzoek nodig is om meer duidelijkheid te krijgen over de haalbaarheid vanuit milieu, technisch en financieel perspectief.

TOELICHTING ALTERNATIEVEN

2.1 Totstandkoming van de alternatieven

De tracéontwikkeling is een gezamenlijk proces tussen TenneT en de betrokken stakeholders. Om tot kansrijke tracé-alternatieven te komen zijn de volgende stappen doorlopen;

- vaststellen zoekgebied;
- opstellen belemmeringenkaarten;
- opstellen ontwerpvisie;
- opstellen ontwerpcriteria;
- opstellen alternatieven;
- overleggen stakeholders (AMN, bilateraal en regio overleg);
- kansrijke alternatieven.

In onderstaande paragrafen worden de uitkomsten tot het voorkeursalternatief toegelicht, het voorkeursalternatief wordt in hoofdstuk vier toegelicht.

Vaststellen zoekgebied

Het startpunt voor het vaststellen van het zoekgebied is de bestaande zakelijk recht overeenkomst (ZRO) van het bestaande hoogspanningstracé tussen Tilburg Noord en Best, alsook de bestaande planologische ruimte. Voor het vaststellen van de randen van het zoekgebied sluiten wij aan bij ruimtelijke gebiedskenmerken, zoals; het Wilhelminakanaal (ten zuidwesten), de A58 (ten zuidoosten), de A2 (ten oosten), de spoorlijn Tilburg - Oisterwijk - Boxtel (ten noordoosten) en Tilburg (ten westen), zie ook afbeelding 1.1.

Opstellen belemmeringenkaarten

Belemmeringkaarten zijn gemaakt op basis van het GIM (Gebiedsinformatiemodel, GIS viewer). In dit model is alle relevante informatie opgenomen met daarin aanwezige milieu-waarden. Dit model geeft inzicht in de belemmeringen. Hiervoor is gebruik gemaakt van openbaar beschikbare bronnen, zoals:

- Ruimtelijke plannen;
- Basisadministratie gemeenten (BAG);
- Bodeminformatie van Noord Brabant;
- Omgevingsvisie Noord-Brabant;
- KLIC-melding (Kabels en Leidingen informatie Centrum)
- Publieke dienstverlening op kaart (PDOK);
- Risicokaart;
- Atlas leefomgeving;
- Atlas van Noord-Brabant.

Opstellen ontwerpvisie

De volgende ontwerpvisie is leidend geweest bij de tracéontwikkeling,

- huidige Zakelijk recht strook van de bestaande verbinding TBN-BT (EHVN);
- aansluiting op Boxtel150kV dient behouden te blijven;
- vanuit het baseline tracé worden een aantal haalbare alternatieve tracé-alternatieven voorgesteld, zodat belangen binnen het gebied afgewogen kunnen worden;

- afwijken van de kortste lijn is aan de orde ter voorkoming van een knelpunt (zoals bijvoorbeeld een drinkwaterbeschermingsgebied);
- als traceerbreedte is 55 meter aangehouden (mede t.b.v. 0,4uT) bij open ontgraving, boring is de terugvaloptie;
- knelpunten zijn beschreven: ten behoeve van het beschrijven van uitvoeringsalternatieven op hoofdlijnen;
- in het project kan een lange innovatieve boring worden overwogen, indien noodzakelijk.

Opstellen ontwerpcriteria

De volgende ontwerpcriteria zijn gehanteerd bij de tracéontwikkeling. Deze zijn hieronder weergegeven;

- vermijd steden, dorpen en woningen binnen tracébreedte van 55 m;
- zo kort mogelijke route;
- vermijd milieuthema's conform ontwerpcriteria als opgenomen in programma van eisen van TenneT (PvE002 Planologische traceringsuitgangspunten en locatie-eisen);
- zo kort mogelijke doorsnijdingen van natuurgebieden, waterwingebieden en archeologische vindplaatsen;
- kruisingen snelwegen, hoofdwaterwegen en spoorwegen bij voorkeur haaks;
- kabels en leidingen. Verbindingen en lijnen mogen parallel lopen en kruisen, mits op veilige afstand;
- het vermijden van te lang parallelligging (langer dan 5km) aan stalen buisleidingen en spoorlijnen;
- uitgangspunt is open ontgraving. Indien een knelpunt niet omzeild kan worden dan is een boring hier toegestaan;
- bij boringen in lengterichting onder bestaande verbinding: minimale afstand tot mastfundering van 5 meter;
- perceelgrenzen, kadastrale recherche, voorkeur aanleg in openbare gronden;
- rekening houden met grondgebruik.

Opstellen alternatieven

Op basis van de ontwerpvisie, ontwerpcriteria, belemmeringenkaarten en overleg met overheden is gekeken naar waar mogelijke alternatieven zouden kunnen komen. In het voortraject zijn diverse alternatieven besproken en afgevalen omdat deze niet voldeden aan de ontwerpvisie, ontwerpcriteria of dat op basis van de belemmeringenkaarten er meer belemmeringen waren dan bij de overgebleven alternatieven. De tracéontwikkeling heeft geleid tot vijf hoofdalternatieven, zie figuur 2.1 (hierbinnen diverse sub-alternatieven);

- Noord Boxtel (gestippelde paarse lijn) - Alternatief vermijd knelpunten rondom Tilburg uit en Natura 2000 gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen;
- Noord (paars) - Alternatief vermijd knelpunten rondom Tilburg uit en Best westelijk in;
- Midden (oranje) - alternatief volgt bestaande ZRO waar kan en heeft diverse optimalisaties om knelpunten;
- Zuid A58 (blauw); - alternatief vermijd Natura 2000 gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, waterwingebied en bebouwing ten noorden van de A58;
- Zuid Wilhelminakanaal (groen); - alternatief vermijd Natura 2000 gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, waterwingebied en bebouwing ten noorden van de A58.

De aansluiting van het derde circuit op station Eindhoven Noord is integraal onderdeel van de alternatieven.

De tracéontwikkeling volgt de volgende externe overlegstructuur;

- overleg TenneT intern;
- bilaterale overleggen gemeenten en overige stakeholders;
- regio-overleg;
- informatieavonden.

In deze paragraaf worden in het kort de uitkomsten toegelicht.

Het overleg heeft geleid tot de te onderzoeken kansrijke tracé-alternatieven in de bureauonderzoeken, zie afbeelding 2.2, de volgende (sub) tracé-alternatieven uit afbeelding 2.1 zijn afgefallen:

- Noord Boxtel (gestippelde paarse lijn); Er is geen ruimte op station Boxtel om de drie circuitsverbinding op aan te sluiten. Ook leidt dit tot een niet wenselijke netsituatie, omdat er een minder goede geografische spreiding van hoogspanningsverbindingen is;
- Tracé huidige verbinding TBN-BT (zie, afbeelding 1.1); Het alternatief op de locatie van de bestaande verbinding valt af vanwege technische redenen. Binnen de benodigde traceerstrook van 55 meter, is onvoldoende ruimte om de woonkernen Moergestel, Oirschot en Best te vermijden. Hiernaast dient de huidige hoogspanningsverbinding in bedrijf te blijven tot dat de nieuwe verbinding gereed is, zoals hierboven toegelicht is hiervoor onvoldoende ruimte in de woonkernen. Wel zijn bepaalde tracédelen gebruikt voor het alternatief midden (oranje), deze bevinden zich buiten de woonkernen;
- Variant 1 zuid A58 (gestippelde blauwe lijn) variant 1 is niet onderscheidend van het basisalternatief en voldoet daarmee niet aan de ontwerpvisie (alleen afwijken bij knelpunt);
- Variant 1 Zuid Wilhelminakanaal (Groen gestippelde lijn); variant 1 is niet onderscheidend van het basisalternatief en voldoet daarmee niet aan de ontwerpvisie (alleen afwijken bij knelpunt).

Bilaterale overleggen

Doel van de bilaterale overleggen met de gemeenten is het informeren en het ophalen van relevante ruimtelijke ontwikkelingen en bespreken waar mogelijk ruimte is voor de verbinding.

Met de volgende gemeente en stakeholders zijn bilaterale overleggen gevoerd:

- gemeenten Best, Eindhoven, Hilvarenbeek Tilburg, Oirschot en Oisterwijk;
- provincie Noord Brabant;
- diverse stakeholders, waaronder Rijkswaterstaat, Philips, Natuurmonumenten en Brabants Landschap.

In de te onderzoeken kansrijke alternatieven zijn de ruimtelijke ontwikkelingen meegenomen en eisen en wensen van stakeholders afgewogen.

Regio overleg

Tijdens regio-overleggen zijn gezamenlijk met de zes gemeenten en Provincie Noord Brabant de verder te onderzoeken tracé-alternatieven vastgesteld (zie afbeelding 2.2).

Vaststellen en bevrozen van de kansrijke alternatieven t.b.v. de bureauonderzoeken

Er zijn vier kansrijke tracé-alternatieven nader onderzocht in de bureaustudies. De ligging van de geselecteerde tracé-alternatieven worden in de onderstaande afbeelding 2.2 globaal weergegeven, in bijlage I is op A3 formaat een grote kaart bijgevoegd inclusief secties:

- Noord (paars, lus om Berkel Enschoot en lus om Best) - Alternatief vermijd knelpunten rondom Tilburg uit en Best westelijk in;
- Midden (oranje, bestaande ZRO) - alternatief volgt bestaande ZRO waar kan en heeft drie optimalisaties om Tilburg uit te komen;
- Zuid A58 (blauw); - alternatief vermijd Natura 2000 gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, waterwingebied en bebouwing ten noorden van de A58;
- Zuid Wilhelminakanaal (groen); - alternatief vermijd Natura 2000 gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen, waterwingebied en bebouwing ten noorden van de A58.

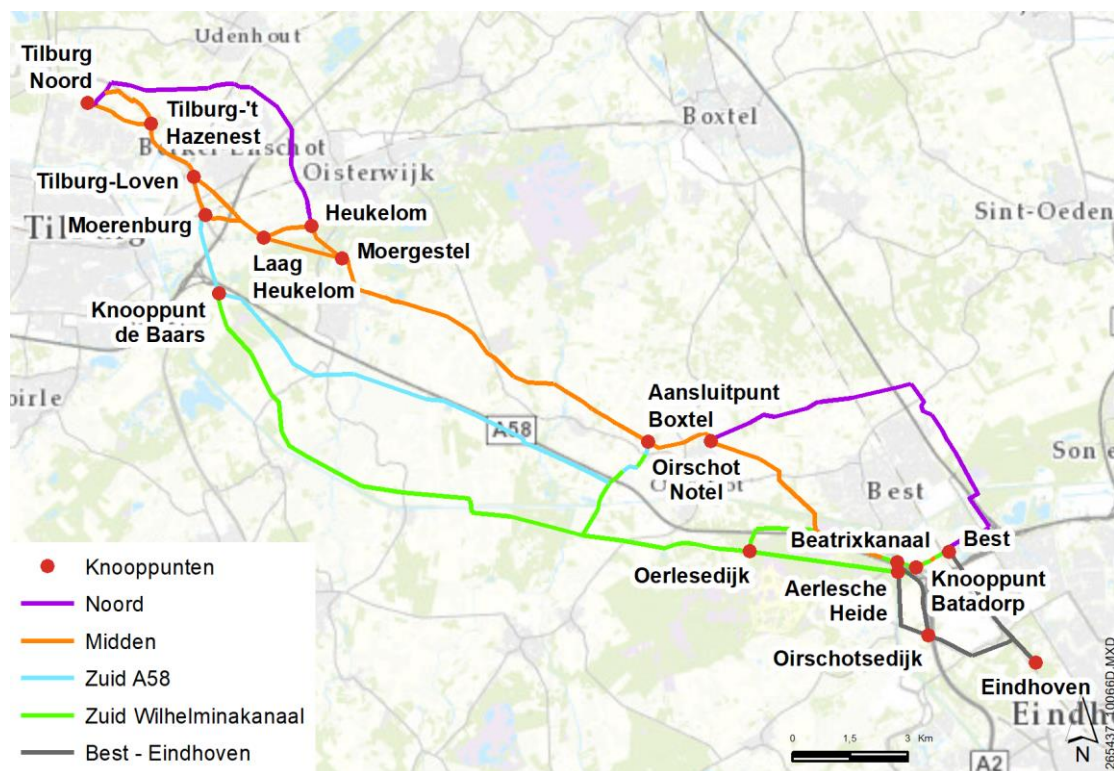
Het tracé-alternatief tussen Best en Eindhoven (grijs), is integraal onderdeel van de bovenstaande alternatieven. Het tracé-alternatief heeft drie varianten om een aansluiting te maken op Eindhoven. De eerste variant loopt parallel aan de A2, de tweede aan het Beatrixkanaal en variant drie volgt de bestaande verbinding.

De rode stippen geven de knooppunten weer, elk sectie tussen de rode stippen is separaat onderzocht in de bureauonderzoeken, zodat deze gegevens bruikbaar zijn voor elk mogelijk vooralternatief. De tabel in bijlage I beschrijft schematisch de verder te onderzoeken alternatieven.

Bureauonderzoeken - secties

Elke tracécombinatie is een optie voor het VKA. Om dit te faciliteren zijn de tracé-alternatieven opgeknipt in secties. De beoordeling is op sectie niveau uitgevoerd. In bijlage I is een overzichtskaart weergegeven met de sectiecodes per tracé. Voor de vier tracé-alternatieven zijn de knelpunten in beeld gebracht: Noord, Midden, Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal (totaal zeven varianten, zie tabel 2.1). Voor het tracé-alternatief BT-EHVN zijn voor drie varianten de knelpunten in beeld gebracht, zie tabel 2.1).

Afbeelding 2.2 Te onderzoeken tracé-alternatieven



Tabel 2.1 Varianten per tracé

Tracé-alternatief	Variant
Noord	Noord
Midden	Midden A
	Midden B
Zuid A58	Zuid A58 A
	Zuid A58 B
Zuid Wilhelminakanaal	Zuid Wilhelminakanaal A
	Zuid Wilhelminakanaal B
Tracé-alternatief	Variant
Nieuwe Achtse Heide	Midden A
	Midden B
Bestaande verbinding	Bestaande verbinding

ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het thema archeologie en cultuurhistorie uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 3.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 3.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 3.4) en leemten in kennis (paragraaf 3.5).

3.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Verdrag van Malta

Op basis van het verdrag van Malta (1992) heeft archeologisch erfgoed een prominentere plaats gekregen in de ruimtelijke planvorming. Uitgangspunten van het verdrag zijn het vroegtijdig betrekken van archeologische belangen in de planvorming, het behoud van archeologische waarden in situ (ter plaatse) en de introductie van het zogenaamde 'veroorzakerprincipe'. Daarnaast is als gevolg van het beleid Modernisering Monumentenzorg (2012) in de Bro (Besluit ruimtelijke ordening) bepaald dat cultuurhistorie ook moet worden meegewogen in de ruimtelijke planvorming. Dit geldt zowel voor cultuurhistorie boven de grond als onder de grond.

Archeologische monumenten

Op de Provinciale Cultuurhistorische waardenkaart zijn archeologische monumenten aangewezen. Middels de Verordening Ruimte Noord-Brabant ontlenen archeologische monumenten hun beschermde status aan het bestemmingsplan. Voor verandering, aantasting van of werkzaamheden in een archeologisch monument is een omgevingsvergunning noodzakelijk. Aan het verlenen van deze vergunning zijn dwingende voorwaarden verbonden.

Archeologische en cultuurhistorische waarden

Binnen Nederland zijn de archeologische waarden vastgelegd in de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW) van de Rijksdienst van het Cultureel Erfgoed. De IKAW is sinds 2014 een statisch document. De informatie uit de IKAW dient in samenhang met de cultuur- en archeologische waardenkaarten van de gemeenten beschouwd te worden.

De archeologische en cultuurhistorische waarden van Noord-Brabant hangen in grote mate samen met de ontginningsgeschiedenis van het gebied. Alle beschermde waarden (het culturele erfgoed) zijn opgenomen in de Cultuurhistorische Waardenkaart van de Provincie Noord-Brabant. Op basis van de provinciale cultuurhistorische waardenkaart zijn diverse waarden binnen het zoekgebied aangeduid:

- 1 Regio's: Het zoekgebied bestaat uit twee regio's; de Meijerij en de Kempen. Dit zijn beide zandlandschappen, maar hebben elk hun eigen kenmerkende bodemopbouw. Deze regio's hebben geen invloed op het aanleggen van een ondergrondse kabelverbinding en maken daarom geen onderdeel uit van de analyse;

- 2 Cultuurhistorische landschappen: Het Groene Woud (nationaal landschap) en het landschap Landgoederen ten zuiden van Tilburg zijn aangemerkt als cultuurhistorisch landschappen en dienen beschermd te worden. De bescherming is geregeld in het gemeentelijk bestemmingsplan;
- 3 Cultuurhistorische vlakken: cultuurhistorische gebieden binnen het cultuurhistorisch landschap. Vanwege het ondergeschikte karakter aan de cultuurhistorische landschappen en het gebrek aan negatieve gevolgen voor de ondergrondse kabelverbinding, maakt dit geen onderdeel uit van de analyse;
- 4 Complexen van cultuurhistorisch belang: landgoederen, kloosters en rijksmonumenten.

Op basis van de Omgevingsverordening zijn de bovenstaande cultuurhistorische waarden aangewezen voor behoud, herstel en duurzame ontwikkeling. De bescherming van bijzondere cultuurhistorische waarden is geregeld in de gemeentelijke bestemmingsplannen, veelal door een vergunningsplicht voor ingrepen met een negatief effect op de voorkomende waarden.

Aardkundige waarden en aardkundig monument

Binnen het zoekgebied komen gebieden voor met aardkundige waarden. Deze gebieden zijn aangewezen in de Verordening Ruimte van Noord-Brabant. Aardkundige waarden zijn waarden en kenmerken van een gebied die vanwege geologische, geomorfologische, bodemkundige en (geo)hydrologische verschijnselen en processen en vanwege de natuurlijke ontstaansgeschiedenis van de bodem van belang zijn. De bescherming van aardkundige waarden is geregeld in het bestemmingsplan en valt onder de bevoegdheid van de gemeente. Binnen het zoekgebied ligt een aardkundig monument. Ten zuidoosten van Oisterwijk, aan de rand van het Natura 2000-gebied, ligt het aardkundig monument Wolfspuutven. Het aardkundig monument is beschermd in het bestemmingsplan. Geen van de tracé-alternatieven liggen nabij het aardkundig monument.

Landschappelijke impact

De aanleg van een ondergrondse verbinding kan, vanwege de graafwerkzaamheden, effect hebben op het landschap. Kenmerkende historische landschapselementen zijn opgenomen in de Provinciale cultuurhistorische waardenkaart en beschermt in de Verordening Ruimte. Hierin staat opgenomen dat een ruimtelijke ontwikkeling alleen mogelijk mag worden gemaakt indien de ontwikkeling leidt tot een kwaliteitsverbetering van de omgeving. Het bestemmingsplan dient te sturen op deze kwaliteitsverbetering. Bij aanpassing van het vigerend ruimtelijk plan of bij aanvraag van een vergunning dient de kwaliteitsverbetering onderbouwd te worden.

3.2 Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)

In het PvE00.002 van TenneT staat als uitgangspunt opgenomen dat er geen assets worden gerealiseerd op/ in gronden waar hoge kans bestaat dat archeologische en cultuurhistorische waarden, evenals monumenten aanwezig zijn. Daarnaast worden in principe ook geen assets gerealiseerd daar waar schade kan ontstaan aan aardkundige waarden.

3.3 Beoordelingskader en methoden

Aantal archeologische/aardkundige monumenten

In principe is het ongewenst om een archeologisch/aardkundig monument te verstoren. In uitzonderingsgevallen is dit, onder zeer strenge voorwaarden wel mogelijk. In de voorkomende gevallen is nader onderzoek nodig om te achterhalen om welke voorwaarden dit gaat. Het verleggen van de ligging van het tracé heeft in alle gevallen de voorkeur. Een andere mogelijke oplossing is onder het monument door te boren als aangetoond wordt dat daarmee geen effect erop is.

Tabel 3.1 Beoordelingskader archeologische/aardkundige monumenten

Score	Beoordelingskader
0	geen impact op archeologische monumenten
-	effect op archeologische monumenten mitigeerbaar
---	effect op archeologische monumenten niet mitigeerbaar en niet vergunbaar

Lengte van de doorsnijding van gebieden met verhoogde archeologische waarden

Op de aardkundige waardenkaart van de provincie wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden met een lage verwachtingswaarde en gebieden met een (middel)hoge verwachtingswaarde. Voor gebieden met een verhoogde (lees: middelhoge of hoge verwachtingswaarde) geldt dat deze waarden onder voorwaarden wel verstoord mogen worden door bijvoorbeeld een ontgraving. Hierbij wordt gesteld dat alvorens de benodigde graafwerkzaamheden, onderzoek moet worden uitgevoerd. Dit onderzoek is nodig om de, in de bodem, aanwezige waarden te documenteren voordat de graafwerkzaamheden deze permanent verloren doen gaan. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar. Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten.

Tabel 3.2 Beoordelingskader archeologische waarden

Score	Beoordelingskader
0	doorsnijding lengte ≤ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m
---	doorsnijding > 1.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

Lengte van de doorsnijding van gebieden met cultuurhistorische landschappen

De bescherming van gebieden met cultuurhistorische landschappen is geregeld in het bestemmingsplan en valt onder de bevoegdheid van de gemeente. Hierbij wordt gesteld dat alvorens de benodigde graafwerkzaamheden, onderzoek moet worden uitgevoerd. Dit onderzoek is nodig om de, in de bodem, aanwezige waarden te documenteren voordat de graafwerkzaamheden deze permanent verloren doen gaan. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar. Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten.

Tabel 3.3 Beoordelingskader cultuurhistorische landschappen

Score	Beoordelingskader
0	doorsnijding lengte ≤ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m
---	doorsnijding > 1.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

Aantal complexen van cultuurhistorisch belang

Het doorkruisen van een complex van cultuurhistorisch belang kan problemen opleveren als hierbij rijks- of gemeentelijke monumenten doorkruist worden. Mocht dit het geval zijn, dan heeft verlegging van de ligging van het tracé in alle gevallen de voorkeur.

Tabel 3.4 Beoordelingskader cultuurhistorisch belang

Score	Beoordelingskader
0	geen impact op complexen van cultuurhistorisch belang
-	effect op complexen van cultuurhistorisch belang mitigeerbaar en vergunbaar
---	effect op complexen van cultuurhistorisch belang niet mitigeerbaar en niet vergunbaar

Lengte van de doorsnijding van gebieden met verhoogde aardkundige waarden

Op de aardkundige waardenkaart van de provincie wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden met een lage verwachtingswaarde en gebieden met een (middel)hoge verwachtingswaarde. Voor gebieden met een verhoogde (lees: middelhoge of hoge verwachtingswaarde) geldt dat deze waarden onder voorwaarden wel verstoord mogen worden door bijvoorbeeld een ontgraving. De belangrijkste voorwaarde is dat er van tevoren voldoende onderzoek wordt gedaan zodat de in de bodem aanwezige waarden gedocumenteerd kunnen worden voordat de graafwerkzaamheden deze permanent verloren doen gaan. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar. Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten.

Tabel 3.5 Beoordelingskader aardkundige waarden

Score	Beoordelingskader
0	doorsnijding lengte ≤ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m
---	doorsnijding > 1.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

Landschappelijke impact door het kappen van bomen in aaneengesloten bosstructuren

In het plangebied komt relatief veel aaneengesloten bosbegroeiing voor. Wanneer de verbinding doormiddel van een open ontgraving wordt aangelegd in een bos, resulteert dit een blijvende landschappelijke impact op. Deze impact ontstaat doordat de gekapte bomen niet teruggezet kunnen worden, gezien vanuit de TenneT randvoorwaarden. In een eerste analyse is met name onderzocht hoe lang een aaneengesloten bosperceel met een openontgraving doorsneden zal worden. Een beoordeling van het beschermingsniveau van de te kappen bomen is in dit stadium (nog) niet uitgevoerd.

Tabel 3.6 Beoordelingskader aaneengesloten bosstructuren

Score	Beoordelingskader
0	geen impact, er hoeven geen bomen gekapt te worden
-	het voornemen leidt tot het kappen van bomen en houtopstanden
---	het voornemen leidt tot het kappen van beschermde bomen en beschermde houtopstanden

3.4 Analyse tracé-alternatieven

De analyse van de tracé-alternatieven wordt in de onderstaande tabel samengevat. Deze worden op hoofdlijnen verder toegelicht.

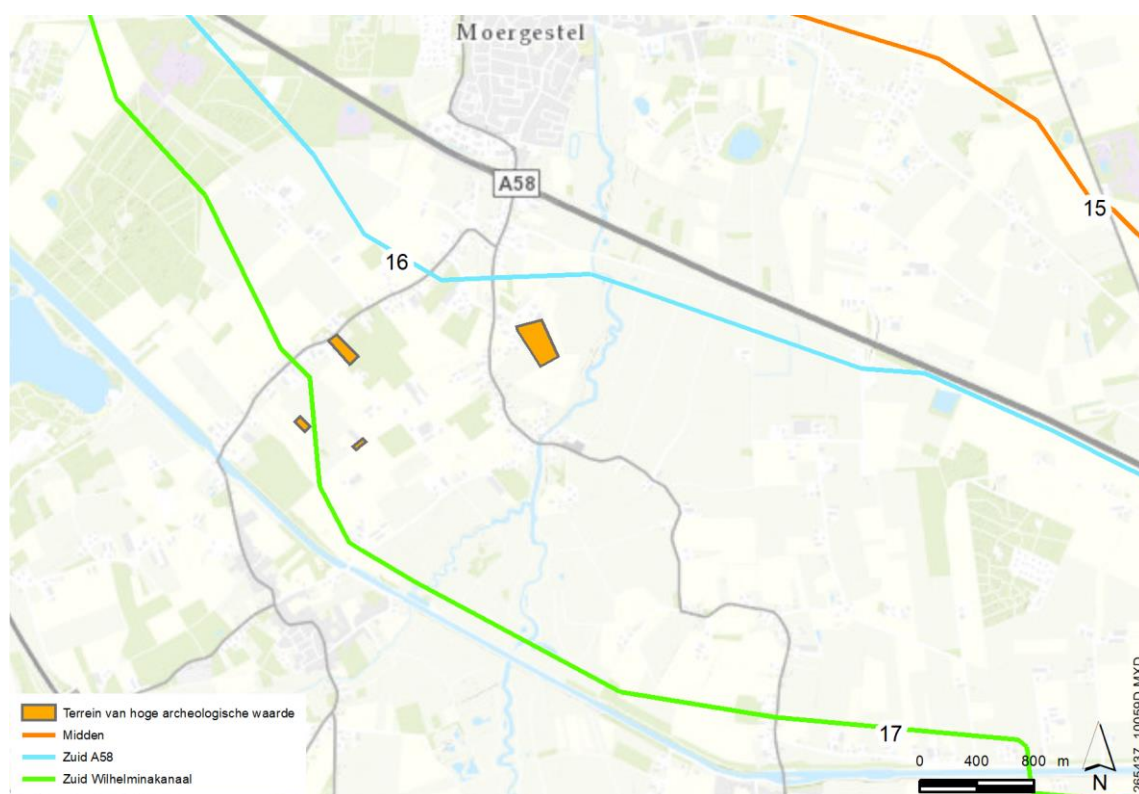
Tabel 3.7 Beoordeling tracé-alternatieven thema archeologie en cultuurhistorie

Tracé-alternatieven	Aantal archeologische monumenten	Lengte van het alternatief door gebieden met hoge en middelhog e archeologische verwachtingswaarde	Aantal complexe n van cultuurhistorisch belang	Lengte van het alternatief door gebieden met cultuurhistorische landschapen	Aantal complexe n van cultuurhistorisch belang	Lengte van tracé door gebied met hoge aardkundige waarde	Lengte van het alternatief waar bomen gekapt worden t.p.v. open ontgraving
Noord	0	21.955 (waarvan 4 secties >1.000 m)	0	13.728	0	750	2.538 (1 sectie)
Midden A	0	19.490 (waarvan 7 secties >1.000 m)	0	16.058	0	750	3.505 (1 sectie)
Midden B	0	19.579 (waarvan 8 secties >1.000 m)	0	17.300	0	680	4.285 (waarvan 2 secties >1.000m.)
Zuid A58 A	0	19.751 (waarvan 8 secties >1.000 m)	0	10.679	0	0	4.095 (waarvan 2 secties >1.000 m)
Zuid A58 B	0	18.372 (waarvan 7 secties >1.000 m)	0	7.375	0	3.053 (1 sectie)	4.656 (waarvan 2 secties >1.000 m)
Zuid Wilhelminakanaal A	1	19.857 (waarvan 8 secties >1.000 m)	0	7.018	0	273	6.616 (waarvan 2 secties >1.000 m)
Zuid Wilhelminakanaal B	1	18.763 (waarvan 7 secties >1.000 m)	0	7.018	0	3.326 (1 sectie)	5.809 (waarvan 2 secties >1.000 m)
Best - Eindhoven A (West)	0	1.191 (2 secties <1.000 m)	0	0	0	0	2432 (waarvan 1 sectie >1.000 m)
Best - Eindhoven B (Oost)	0	890 (2 secties <1.000 m)	0	0	0	0	1739 (3 secties <1.000 m)
Best - Eindhoven C	0	2437 (3 secties <1.000 m)	1	0	1	0	1819 (4 secties <1.000 m)

Tracé-alternatieven	Aantal archeologische monumenten	Lengte van het alternatief door gebieden met hoge en middelhog e archeologische verwachtingswaarde	Aantal complexe n van cultuurhistorisch belang	Lengte van het alternatief door gebieden met cultuurhistorische landschap en	Aantal complexe n van cultuurhistorisch belang	Lengte van tracé door gebied met hoge aardkundige waarde	Lengte van het alternatief waar bomen gekapt worden t.p.v. open ontgraving
(Best - Eindhoven)							

Op de tracésectie 'de Baars – Aansluitpunt Boxtel', onderdeel van het alternatief Zuid Wilhelminakanaal, komt als enige een archeologisch monument voor (zie afbeelding 3.1). Om de aanleg van hoogspanningskabel mogelijk te maken is een vergunning noodzakelijk. Op basis van het beschermingsregime is het niet aannemelijk dat de vergunning wordt verleend. Het verleggen van de tracé-alternatieven is een mogelijkheid, mits rekening wordt gehouden met de omliggende monumenten. In de onderstaande kaart wordt de ligging ten opzichte van het alternatief weergegeven.

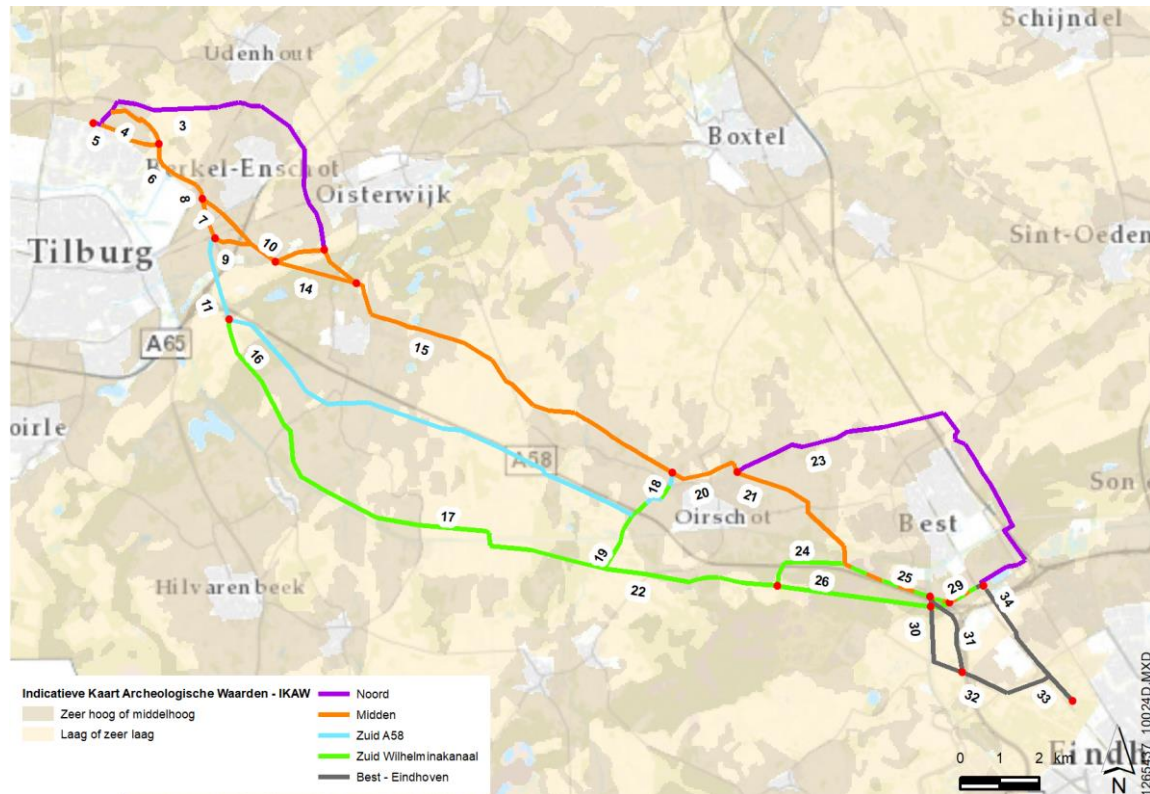
Afbeelding 3.1 Archeologisch monument



Binnen het zoekgebied worden meerdere malen gronden van middelhoge en hoge archeologische en aardkundige waarden doorkruist (zie afbeelding 3.2). In bijlage I wordt de analyse daarvan per sectie weergegeven.

De aanleg van een ondergronds tracé door gronden met een verhoogde aardkundige waarde is minder wenselijk. De afstand door gronden met een verhoogde waarden bedraagt op veel plaatsen meer dan 1.000 meter. Omdat een diepe boring geen oplossing biedt om de middelhoge en hoge waarden te vermijden, is voor het VKA nader onderzoek naar de archeologische waarden noodzakelijk.

Afbeelding 3.2 Archeologische waardenkaart (bron: IKAW)



Alle tracé-alternatieven doorkruisen het cultuurhistorische landschap 'Het Groene Woud' (zie de cultuurhistorische waardenkaart in bijlage II). Alleen het alternatief Zuid Wilhelminakanaal kruist het landschap 'Landgoederen ten zuiden van Tilburg'. In bijlage II wordt de analyse per sectie weergegeven. In de nadere uitwerking van het VKA dient in het gemeentelijk bestemmingplan de bescherming van deze gebieden gecontroleerd te worden. Alleen het alternatief 'Best-Eindhoven C' doorkruist een complex van cultuurhistorisch belang; 'Landgoed De Grote Beek' (doorkruising met de rand van de aanlegzone). Op dit landgoed staan drie rijksmonumenten. Het alternatief kruist deze rijksmonumenten niet. Nader onderzoek naar eventuele aanvullende regels/eisen in het gemeentelijk bestemmingsplan van 'Landgoed De Grote Beek' is noodzakelijk wanneer het definitieve tracé bekend is.

Binnen de cultuurhistorische landschappen bevinden zich diverse historische vlakken zoals bolakkers, eendenkooien, molenbiotopen en schootsvelden. Hiernaast zijn er ook diverse houtwallen. Dit is een aandachtspunt voor alle alternatieven. In de m.e.r.-beoordeling zal dit voor het voorkeursalternatief nader beschreven worden.

Naast archeologische waarden zijn binnen het zoekgebied ook gebieden met hoge aardkundige waarden aanwezig. Aan de noordzijde ligt het gebied 'Kampina, Oisterwijkse vennen'. Aan de zuidzijde het gebied 'Kleine en Groote Beerze', 'Westelbeersche Broek', 'Kuikeindsche Heide' en ten zuiden van Best de 'Oirschotsche heide'. De tracé-alternatieven Midden en Zuid-Wilhelminakanaal doorkruisen deze gebieden met hoge aardkundige waarden.

Afbeelding 3.3 Gebieden met hoge aardkundige waarden¹



De aanleg van het ondergrond tracé kan gevolgen hebben voor het landschap als gevolg van bomenkap. Belangrijke houtopstanden die vanuit historisch oogpunt een beschermde status hebben op basis van de provinciale cultuurhistorische waardenkaart zijn beschermd in het gemeentelijk bestemmingsplan. Op basis van het VKA moet in afstemming met de betreffende gemeente worden afgestemd of de kap van beschermde, cultuurhistorische houtopstanden mogelijk is. Een andere mogelijkheid is het verleggen van het tracé.

3.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- de tracé-alternatievenectie De Baars – Aansluitpunt Boxtel (tracé Zuid A58) doorsnijdt een archeologisch monument. Het uitvoeren van werkzaamheden ter plaatse is niet vergunbaar. Hier is zowel een open ontgraving als een boring niet toegestaan. De enige optie is om het tracé te verleggen;
- bij elk tracé-alternatief is sprake van een doorsnijding van een gebied met (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde. Aanvullend archeologisch onderzoek nodig om de in de bodem aanwezige archeologische waarden te kunnen documenteren;
- de tracé-alternatieven Noord, Midden, Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal doorsnijden gebieden met cultuurhistorische landschappen. Aanvullend onderzoek is nodig naar de beschermingscriteria zoals die zijn vertaald in de gemeentelijke bestemmingsplannen. Dit is benodigd om te kunnen beoordelen op welke manier de verbinding kan worden aangelegd;
- de sectie Best-Eindhoven C doorsnijdt een complex van cultuurhistorisch belang. Nader onderzoek naar eventuele aanvullende regels en eisen van dit complex is noodzakelijk wanneer het VKA bekend is.

¹ In bijlage II zijn vergrote kaarten opgenomen van de gebieden met aardkundige waarden.

- de tracé-alternatievenectie 'Oerlesedijk – Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)' en tracé-alternatievenectie 'Zuid A58 B' doorkruist een gebied met hoge aardkundige waarden, met een lengte van meer dan 1000 meter. De afstand is in beide gevallen te groot voor een enkele boring. Aanvullend onderzoek is nodig naar de belangrijkste kenmerken en beschermingscriteria zoals die zijn vastgelegd in de provinciale verordening;
- alle tracé-alternatieven doorsnijden een gebied met aaneengesloten bos-begroeiing. Langs het Wilhelminakanaal zal vanwege de impact op de cultuurhistorische/landschappelijke waarden dit effect het grootst zijn.

3.6 Leemten in kennis

Op basis van de gemeentelijke archeologische waardenkaarten dient, naast de IKAW, een verfijning plaats te vinden van de archeologische waarden ter plaatse. Tevens is het mogelijk dat voor gedeelten van tracé-alternatieven reeds archeologische onderzoeken zijn uitgevoerd.

Voor de beschermde cultuurhistorische houtopstanden dient bij het VKA per relevante gemeente onderzocht te worden of kap van de houtopstand vergunbaar is en of het tracé moet worden verlegd.

3.7 Benodigde vervolgstappen

Op basis van de beschikbare informatie is archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek naar alle waarschijnlijk in alle gevallen noodzakelijk. Ter onderbouwing van de werkzaamheden is te zijner tijd aanvullend onderzoek nodig naar de beschermde status van de bomen.

4

NATUUR

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het thema natuur uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 4.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 4.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 4.4) en leemten in kennis (paragraaf 4.5).

4.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Natura 2000

In het zoekgebied ligt het Natura 2000-gebied 'Kampina & Oisterwijkse vennen', tussen de kernen Oisterwijk en Oirschot. In het gebied zijn verschillende beschermde habitattypen en habitatsoorten aanwezig. Het gebied is in 2013 aangewezen als Natura 2000-gebied en is beschermd op basis van de Wet Natuurbeheer (Wnb).

Instandhoudingsdoelen

Onderstaande tabellen bevatten de relevante instandhoudingsdoelstellingen van de kwalificerende habitattypen en habitat- en vogelrichtlijnsoorten die voor Kampina & Oisterwijkse vennen zijn aangewezen (zie tabel 4.1 tot en met 4.3). De codes zijn als volgt te verklaren: = betekent neutraal of stabiel, + betekent toenemend of uitbreidend, - betekent afnemend.

Tabel 4.1 Relevante instandhoudingsdoelstellingen habitattypes Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse vennen

Code	Habitatype	Doelstelling oppervlakte	Doelstelling kwaliteit
H3160	Zure vennen	=	+

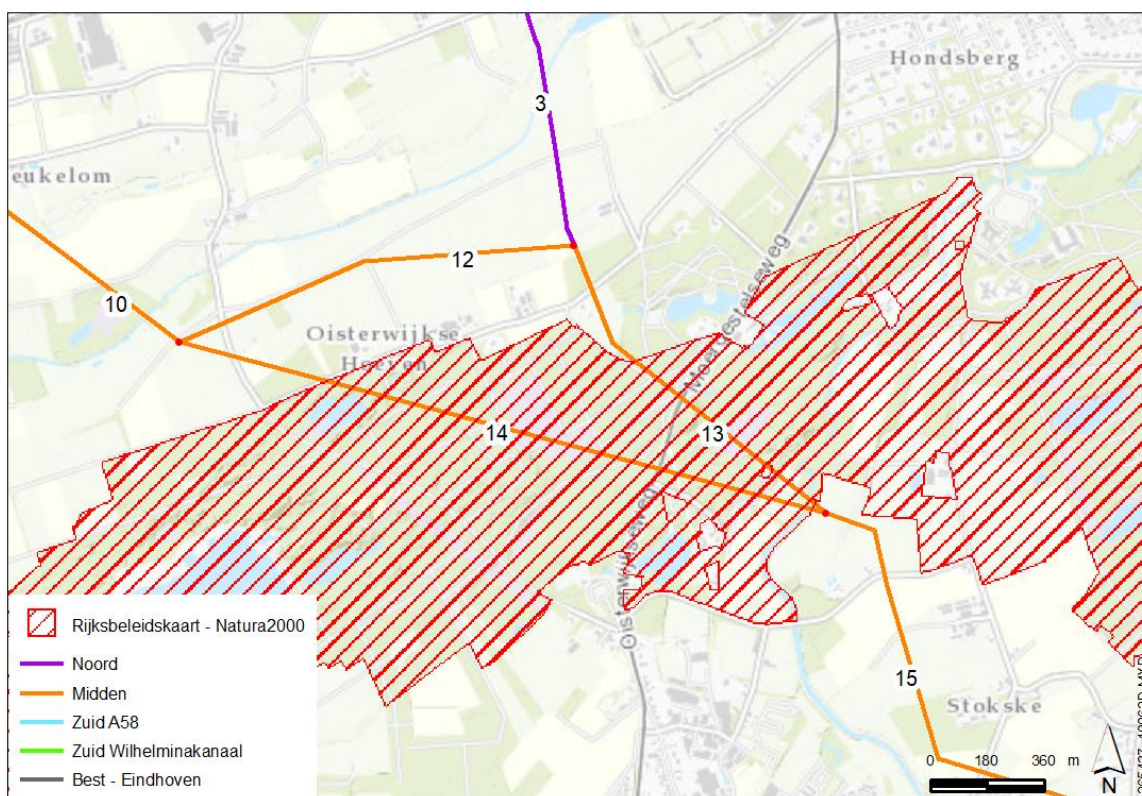
Tabel 4.2 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrictlijnsoorten Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse vennen

Code	Habitatrictlijnsoort	Doelstelling omvang leefgebied	Doelstelling kwaliteit leefgebied
H1042	Gevlekte witsnuitlibel	+	+
H1082	Gestreepte waterroofkever	+	+
H1149	Kleine modderkruiper	=	=
H1163	Rivierdonderpad	=	=
H1166	Kamsalamander	+	+
H1831	Drijvende waterweegbree	+	+

Tabel 4.3 Instandhoudingsdoelstellingen (niet-)broedvogelsoorten Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse vennen

Code	Vogelrichtlijnsoorten	Doel omvang leefgebied	Doel kwaliteit leefgebied	Min. aantal broedparen/populatie
Broedvogels				
A004	Dodaars	=	=	30
A276	Roodborsttapuit	=	=	35
Niet-broedvogels				
A039	Taigarietgans	=	=	100

Afbeelding 4.1 Natura 2000-gebied



Een deel van de huidige bovengrondse verbinding doorkruist het Natura 2000-gebied. Voorafgaand aan de realisatie van een nieuwe ondergrondse verbinding in of nabij Natura 2000 dient een Voortoets uitgevoerd te worden. Deze toets is nodig om de significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen uit te sluiten. Indien negatieve effecten niet uitgesloten kunnen worden, dient een Passende Beoordeling opgesteld te worden waarbij een MER-plicht geldt.

Nationaal Natuurnetwerk (NNN)

Alle grotere natuurgebieden, ook de gebieden die niet zijn aangemerkt als Natura 2000-gebied, zijn in Nederland planologisch beschermd. Deze gebieden maken deel uit van het *Natuurnetwerk Nederland* (NNN, voorheen Ecologische Hoofdstructuur - EHS), het samenhangende netwerk van natuurgebieden in Nederland. Het beleid voor de NNN is gericht op behoud en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden. Daarom geldt in de NNN het 'nee, tenzij'-regime. Ruimtelijke ingrepen in de NNN met negatieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied zijn in beginsel niet toegestaan. Een dergelijk project kan alleen doorgaan, als er geen reële alternatieven mogelijk zijn en er sprake is van redenen van groot openbaar belang. Een initiatiefnemer is in dit geval verplicht om de negatieve effecten te mitigeren. Dit houdt in dat het optreden van negatieve effecten wordt voorkomen of beperkt door aanvullende maatregelen te treffen. Bij overblijvende negatieve effecten is compensatie de laatste stap om de optredende schade te herstellen.

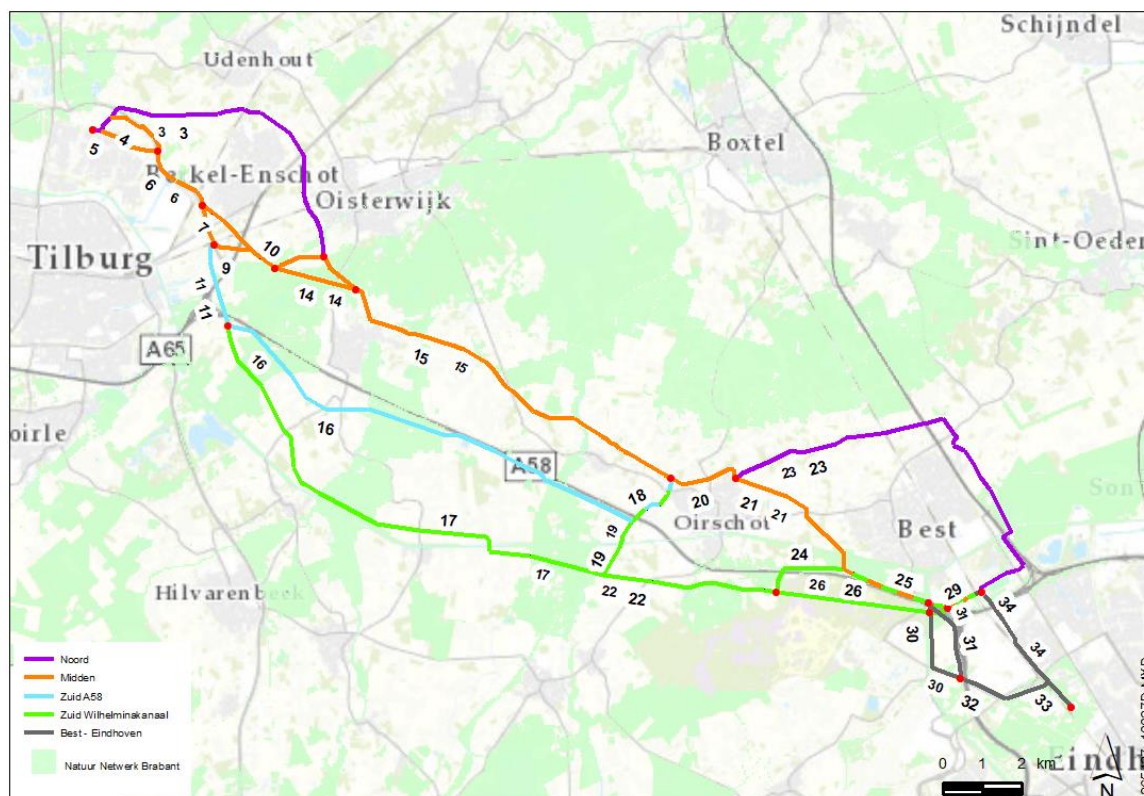
Daarnaast zijn in de provincie Noord-Brabant gebieden met natuurwaarden beschermd. Dit is vastgelegd in de Verordening ruimte [provincie Noord-Brabant, 2014, geconsolideerde versie 2016]. Deze verordening stelt regels ten aanzien van:

- het Natuurnetwerk Nederland (NNN);
- de Ecologische Verbindingszones (EVZ);
- de zogenaamde 'attentiegebieden NNN';
- de GroenBlauwe Mantel.

Tussen Tilburg en Best zijn de bovengenoemde typen beschermde gebieden aanwezig. Een grootgedeelte van het zoekgebied is aangemerkt als NNN, en de GroenBlauwe Mantel.

In de provinciale verordening is opgenomen dat het bestemmingsplan regels dient te stellen betreft het behoud, herstel of de duurzame ontwikkeling van de 'ecologische waarden en kenmerken' van het Natuurnetwerk Nederland. Deze ecologische waarden en kenmerken hebben betrekking op de natuurbeheertypen die zijn vastgesteld in de beheertypen- en ambitiekaart van het Natuurbeheerplan. Ontwikkelingen dienen niet alleen te worden getoetst op directe effecten, maar ook op indirecte effecten. Negatieve effecten moeten waar mogelijk worden beperkt. Overblijvende, negatieve effecten worden gecompenseerd.

Afbeelding 4.2 Natuurnetwerk Brabant (NNB)



Binnen het zoekgebied doorsnijden de tracé-alternatieven verschillende beheertypen van het Natuur Netwerk Nederland. Hieronder volgt een overzicht:

- N03.01 Beek en Bron (niet fysiek doorsneden);
- N04.02 Zoete Plas (niet fysiek doorsneden);
- N05.01 Moeras;
- N06.04 Vochtige heide;
- N06.06 Zuur ven en hoogveenven;
- N07.01 Droge heide;
- N10.01 Nat schraalland;
- N10.02 Vochtig hooiland;
- N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland;
- N13.01 Vochtig weidevogelgrasland;
- N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos;
- N15.02 Dennen-, eiken- en beukenbos;
- N16.03 Droog bos met productie;
- N16.04 Vochtig bos met productie.

Daarnaast worden enkele percelen doorsneden met het beheertypen 'N00.01 Nog om te vormen landbouwgrond naar natuur (inrichting)'. Dit zijn agrarische percelen die nog omgevormd gaan worden naar natuur. In bijlage III wordt in meer detail beschreven welke ecologische waarden er worden beschermd in het NNB.

Groenblauwe mantel

Gebieden aangewezen als groenblauwe mantel zijn gebieden die een belangrijke nevenfunctie hebben voor natuur en water. Deze gebieden grenzen aan de ecologische hoofdstructuur en ecologische verbidingszone. De mantel bestaat overwegend uit gemengd landelijk gebied met belangrijke nevenfuncties voor natuur en water. Het zijn gebieden grenzend aan het kerngebied (i.c. het NNB).

Het beleid binnen de groenblauwe mantel is gericht op het behoud en vooral de ontwikkeling van natuur, het watersysteem en landschap. Voor de natuur betekent dit vooral versterking van de leefgebieden voor plant- en diersoorten en de bevordering van de biodiversiteit buiten de NNN. Voor het watersysteem wordt vooral ingezet op het kwantitatief en kwalitatief herstel van kwelstromen in bijvoorbeeld de beekdalen. De groenblauwe mantel geeft naast de ontwikkeling van een robuust en veerkrachtig water- en natuursysteem, ook ruimte voor de ontwikkeling van gebruiksfuncties. Gebruiksfuncties zoals landbouw en recreatie. Deze ontwikkelingen dienen bij te dragen aan de kwaliteiten van natuur, water en landschap volgens de 'ja-mitsbenadering'. De groenblauwe mantel biedt echter geen ruimte voor stedelijke ontwikkeling of de ontwikkeling van nieuwe (kapitaal)intensieve vormen van recreatie en landbouw.

The map illustrates the Groenblauwe mantel (Green Blue Mantle) in the Eindhoven region, showing various infrastructure projects and their locations. The projects are categorized by color and line style:

- Noord (Purple line):** Projects 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Midden (Orange line):** Projects 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Zuid A58 (Light blue line):** Projects 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Zuid Wilhelminakanal (Green line):** Projects 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Best - Eindhoven (Black line):** Projects 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.
- Groenblauwe mantel (Shaded green area):** The area surrounding the infrastructure projects.

The map also shows major roads (A58, A59) and cities (Tilburg, Breda, Eindhoven). A scale bar and north arrow are included in the bottom right corner.

Bij de toetsing van een project aan de soortbescherming onder de Wet natuurbescherming (Wnb) wordt doorgaans gekeken naar de overtreding van verbodsbepalingen en de hieruit mogelijk volgende ontheffingsplicht. Bij een bestemmingsplan zal hiervan geen sprake zijn. In dit geval wordt bepaald of de ontwikkelingen die het bestemmingsplan mogelijk maakt redelijkerwijs uitvoerbaar zijn.

Het leefgebied van zwaarder beschermde soorten (Wnb categorie 3) die voorkomen binnen het zoekgebied is onder te verdelen in de groepen:

- 35 | 84 ACT TWB | 108842/19-004.331 | Definitief

Soorten die vooral voorkomen in bos- en natuurgebieden zijn gebaat bij de planologische bescherming van deze gebieden. Een groot deel van de soorten die worden verwacht in het agrarisch gebied, leeft vooral in en om landschapselementen. Dit leefgebied wordt beschermd door de bestemming van landschapselementen. Bescherming van het leefgebied van soorten die tevens voorkomen in overige delen van het agrarisch gebied is in bestemmingsplanregels slechts beperkt vastgelegd.

Lokaal kan een open ontgraving, in combinatie met het kappen van beplanting, effect hebben op beschermde soorten. Door het lokale karakter van deze activiteit is de duurzame instandhouding op gebiedsniveau niet snel in het geding. Wel kan bij uitvoering sprake zijn van een overtreding van verbodsbepalingen omtrent de Wet natuurbescherming. Hierdoor kan het nodig zijn om mitigerende (verzachtende) maatregelen te treffen, of indien dit niet afdoende is, compenserende maatregelen te treffen en te voldoen aan de daaruit volgende ontheffingsplicht.

4.2 Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)

Op basis van de uitgangspunten in het PvE00.0002 worden in principe geen nieuwe assets gerealiseerd in of nabij Natura 2000-gebieden, NNN-gebieden, beschermde natuurmonumenten of kwetsbare gebieden. Echter, de ligging van al deze beschermde gebieden tussen Tilburg en best is zodanig dat het niet mogelijk is strak de hand te houden aan dit principe. Het onderzoek is erop gericht om inzichtelijk te maken langs welke route de impact op deze natuurwaarden zoveel mogelijk beperkt kan blijven.

4.3 Beoordelingskader en methoden

De ecologische beoordelingscriteria zijn vastgesteld, inachtneming van de volgende effect-mechanismen:

- 1 tijdelijke effecten bij de aanleg in een open ontgraving:
 - a. in ieder geval tijdelijke verstoring langs het hele tracé met name door geluid en activiteiten; de breedte van het invloedsgebied hangt af van de gevoeligheid van de soorten die er voor komen;
 - b. mogelijk een invloed door een tijdelijke verlaging grondwater, vooral in natte gebieden;
- 2 permanente effecten langs een open ontgraving:
 - a. de doorsnijding van bosachtige natuur resulteert in permante aantasting van de bestaande structuur doordat de oorspronkelijke beplanting in de strook boven de verbinding niet terug kan komen;
 - b. permanente invloed op de waterhuishouding lijkt niet aan de orde gezien de beperkte diepte van de ontgraving.
- 3 tijdelijke effecten bij een gestuurde boring:
 - a. rondom intrede en uittrede punten kan er sprake zijn van een tijdelijke verstoring met name door geluid en activiteiten;
 - b. ook rondom eventuele lasputten en de daarbij behorende uitlegstroken kan er sprake zijn van tijdelijke verstoring met name door geluid en activiteiten;
- 4 permanente effecten na een gestuurde boring worden uitgesloten omdat de vegetatie de kans krijgt zich te herstellen nadat de aanleg van de verbinding is afgerond.

Bij een open ontgraving is in ieder geval sprake van een tijdelijk effect langs het hele tracé. Op basis daarvan is de lengte van de doorsnijding als ecologisch beoordelingscriterium aangehouden. Daarnaast kan een open ontgraving door een bosachtig terrein permanent negatieve gevolgen hebben op de ecologische waarden doordat de vegetatie de kans niet zal krijgen te herstellen. Dit heeft ook een duidelijk zichtbaar landschappelijk effect. Dit beoordelingscriterium is gerapporteerd in hoofdstuk 3 vanuit cultuurhistorisch en landschappelijk perspectief.

Natura 2000

Vanuit Natura 2000 geldt een zwaar beschermingsregime: op voorhand dienen significant negatieve effecten op deze gebieden uitgesloten te worden. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar.

Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied. Hierdoor kan een negatief effect worden uitgesloten. Deze 1.000 meter is daarom gekozen als drempel in het beoordelingskader. Vanwege het strikte beoordelingskader vanuit de Europese wet- en regelgeving is voor dit criterium al wel, op basis van een quick scan, onderzocht of er randvoorwaarden denkbaar zijn waarbinnen de verstoring die een boring onder het Natura 2000-gebied veroorzaakt geen significante effecten zal veroorzaken.

Tabel 4.4 Beoordelingskader Natura 2000

Score	Beoordelingskader
0	geen doorsnijding/ doorsnijding lengte $\leq$ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m, geen grote nadelige gevolgen
-	doorsnijding > 1.000 m, grote nadelige gevolgen (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

NNN

In het plangebied komt relatief veel areaal voor dat hoort tot het NNN. Dit is vaak een aaneengesloten bosbegroeiing of een kwetsbaar beekdal. Wanneer de verbinding doormiddel van een open ontgraving wordt aangelegd in een bos, resulteert dit een blijvende landschappelijke impact op. Deze impact ontstaat doordat de gekapte bomen niet teruggezet kunnen worden, gezien vanuit de TenneT randvoorwaarden. In een eerste analyse is met name onderzocht wat de lengte is van de doorsnijding van het NNN. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar. Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten. Daarom is deze 1.000 meter gekozen als drempel in het beoordelingskader. Een beoordeling van de gevolgen op de essentiële waarden en kenmerken in deze gebieden is in dit stadium (nog) niet uitgevoerd. In het beoordelingskader is geen -- opgenomen omdat doorsnijding niet leidt tot niet mitigeerbare alternatieven.

Tabel 4.5 Beoordelingskader NNN

Score	Beoordelingskader
0	geen doorsnijding/ doorsnijding lengte $\leq$ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m, geen grote nadelige gevolgen

Groenblauwe mantel

In het plangebied komt relatief veel areaal voor dat hoort tot de GroenBlauwe Mantel die om de kerngebieden van het NNN heen liggen. Wanneer de verbinding doormiddel van een open ontgraving wordt aangelegd in een bos, resulteert dit een blijvende landschappelijke impact op. Deze impact ontstaat doordat de gekapte bomen niet teruggezet kunnen worden, gezien vanuit de TenneT randvoorwaarden. In een eerste analyse is met name onderzocht hoe lang de GroenBlauwe Mantel met een openontgraving doorsneden zal worden. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar. Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten. Daarom is deze 1.000 meter gekozen als drempel in het beoordelingskader. Een beoordeling van de gevolgen op de essentiële waarden en kenmerken in deze gebieden is in dit stadium (nog) niet uitgevoerd. In het beoordelingskader is geen -- opgenomen omdat doorsnijding niet leidt tot niet mitigeerbare alternatieven.

Tabel 4.6 Beoordelingskader groenblauwe mantel

Score	Beoordelingskader
0	geen doorsnijding/ doorsnijding lengte ≤ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m, geen grote nadelige gevolgen

Aantasting beschermde soorten

Naast de boven beschreven beoordeling vanuit het perspectief van beschermde gebieden kent de Wet natuurbescherming ook beschermde soorten. In dit stadium van het onderzoek blijkt dat bij elk tracé-alternatief, ook als er sprake is van agrarisch gebruik, beschermde soorten worden verwacht. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen om welke soorten dit gaat. Daarnaast moet dit onderzoek uitwijzen of mitigerende maatregelen nodig zijn om voor een (tijdelijke) verstoring van deze beschermde soorten een ontheffing te kunnen krijgen.

Tabel 4.7 Beoordelingskader beschermde soorten

Score	Beoordelingskader
0	geen beschermde soorten verwacht, geen impact op speciaal beschermde soorten
-	beschermde soorten aanwezig (effecten mitigeerbaar en vergunbaar)
---	zwaar beschermde soorten aanwezig, niet mitigeerbaar en vergunbaar

4.4 Analyse tracé-alternatieven

Voor een gedetailleerde ecologische analyse per sectie wordt verwezen naar bijlage III. De analyse van de tracé-alternatieven wordt in de onderstaande tabel samengevat. Deze worden op hoofdlijnen verder toegelicht voor de verschillende ecologische criteria in paragraaf 4.4.1 tot en met paragraaf 4.4.4.

Tabel 4.8 Beoordeling tracé-alternatieven thema natuur

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria				
	Natura2000	NNN	Groen-blauwe mantel	Som van NNN en groen-blauwe mantel	De belangrijkste groepen met beschermde soorten op basis van de Wet Natuurbescherming
Noord	703	3.880 (1 sectie > 1.000 m)	15.321 (2 secties > 1.000 m)	19.201	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Midden A	703	6.018 (1 sectie > 1.000 m)	13.501 (3 secties > 1.000 m)	19.519	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Midden B	1.592 (1 sectie > 1.000 m)	6.921 (2 secties > 1.000 m)	12.224 (2 secties > 1.000 m)	19.145	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Zuid A58 A	0	8.806 (2 secties > 1.000 m)	7.241 (3 secties > 1.000 m)	16.047	geen onderscheidend vermogen vast te stellen

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria				
	Natura2000	NNN	Groen- blauwe mantel	Som van NNN en groen- blauwe mantel	De belangrijkste groepen met beschermde soorten op basis van de Wet Natuurbescherming
Zuid A58 B	0	7.062 (1 sectie >1.000 m)	8.343 (3 secties >1.000 m)	15.405	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Zuid Wilhelminakanaal A	0	1.0276 (3 secties >1.000 m)	5.683 (2 secties >1.000 m)	15.959	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Zuid Wilhelminakanaal B	0	6.704 (1 sectie >1.000 m)	8.995 (3 secties >1.000 m)	15.699	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Best - Eindhoven A (West)	0	2.175 (1 sectie >1.000 m)	61	2.236	geen onderscheidend vermogen vast te stellen
Best - Eindhoven B (Oost)		1.584 (3 secties <1.000 m)			
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)		2.152 (4 secties <1.000 m)			
	0		0	0	geen onderscheidend vermogen vast te stellen

Hoewel bij de alternatieven 'Best - Eindhoven B' en 'Best - Eindhoven C' de doorsnijdingen door NNN-gebieden opgeteld langer zijn dan 1000 meter, moet worden gekeken naar individuele doorsnijdingen. Wanneer per sectie wordt gekeken is de lengte van de doorsnijding minder dan 1000 meter. Daarom worden deze alternatieven neutraal (0) beoordeelt.

4.4.1 Natura 2000

Het tracé-alternatief Noord doorkruist het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen. Het Natura 2000-gebied wordt doorsneden bij de tracé-alternatieven 'Laag Heukelom - Heukolom- Moergestel' en 'Laag Heukelom - Moergestel'. Bij de eerstgenoemde tracé-alternatievenectie is een effect op deze beschermingszone te voorkomen door middel van één aaneengesloten boring. Er is te zijner tijd in ieder geval een Voortoets nodig om effecten op het Natura 2000-gebied uit te kunnen sluiten. Mocht blijken dat binnen de begrenzing van het Natura 2000-gebied een lasput benodigd is, dan dient een dergelijke voorziening in de Voortoets te worden meegenomen. Bij de laatstgenoemde sectie is één enkele gestuurde boring niet mogelijk, omdat de tracé-alternatievenectie het Natura 2000-gebied doorsnijdt met een lengte van meer dan 1.000 meter. Door het effect van een boorput te betrekken in een te zijner tijd op te stellen Voortoets, kan de vergunbaarheid van deze sectie worden vastgesteld. Als uit de Voortoets blijkt dat significante effecten niet op voorhand zijn uit te sluiten kan, met een passende beoordeling, in meer detail worden onderzocht of de inzet van mitigerende maatregelen nodig zijn om significante effecten te vermijden. Op basis van een ecologische quickscan is onderzocht of het voldoende aannemelijk is dat een aaneengesloten boring kan worden gerealiseerd zonder dat er sprake zal zijn van een significant effect op de instandhoudingsdoelstellingen. De quickscan richt zich op de randvoorwaarden die zouden gelden voor de aanleg van de verbinding met een gestuurde boring omdat met een open ontgraving op voorhand te veel ongewenste effecten worden verwacht.

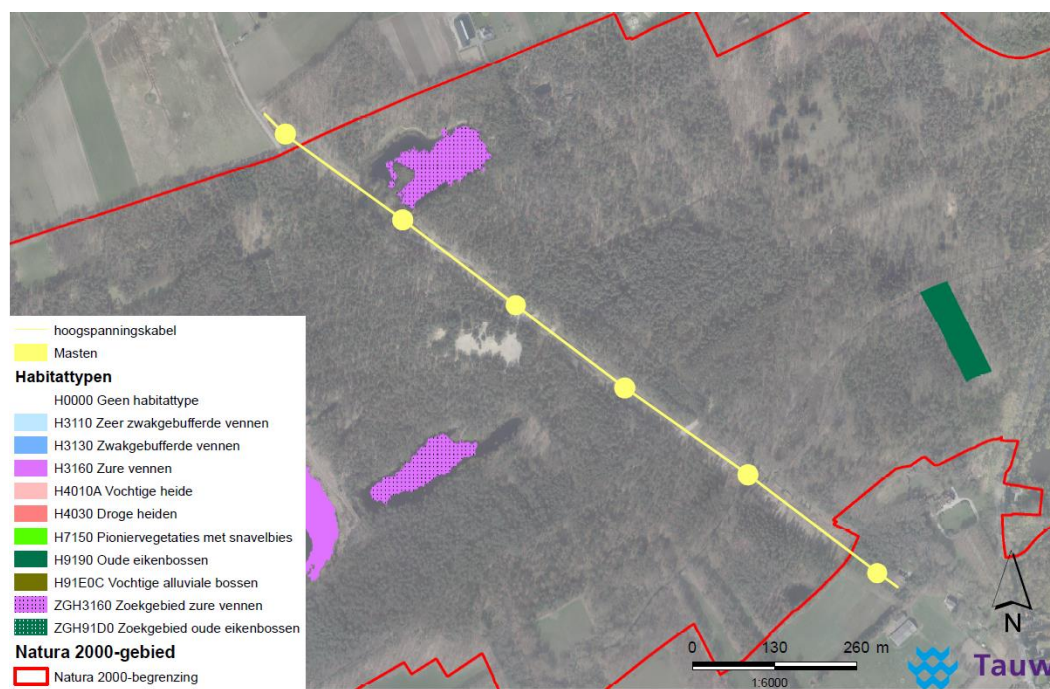
Huidige situatie

Kampina en de naastgelegen Oisterwijkse vennen en bossen vormen samen een voorbeeld van het licht glooiende Brabants dekzandlandschap. Dit landschap herkent zich door de U-vormige paraboolduinen, bossen, vennen, heide en overgangen naar schraalgraslanden in beekdalen (Ministerie van Economische Zaken, 2013). In de oeverzones van de voedselarme vennen in dit gebied komt nog hoogveenvorming voor, in het zuiden liggen dopheidevelden.

Vennen die in het gebied aanwezig zijn betreffen doorstroomvennen, geïsoleerde zure vennen, en vennen in beekdalflanken die (van oorsprong) onder invloed staan van inundatie met beekwater. De vennen in de Oisterwijkse bossen zijn merendeels ontstaan als uitgestoven laagten in een stuifzandlandschap, waar veentjes in ontstonden. Een gedetailleerde beschrijving van dit gebied kan worden geraadpleegd in het aanwijzingsbesluit van dit gebied (Ministerie van Economische Zaken, 2013).

De ontmanteling van de bestaande verbinding vindt plaats in het uiterste westen van dit Natura 2000-gebied, in het gebiedsdeel behorende bij de Oisterwijkse Vennen. Dit westelijke deel is uitsluitend als Habitatrichtlijngebied aangewezen. De afstand van de huidige verbinding tot het Vogelrichtlijngebied binnen dit Natura 2000-gebied (Kampina) bedraagt circa 5.3 km. Ter hoogte van het alternatief van deze verbinding in het Natura 2000-gebied is een onderhoudsstrook aangelegd in het bos (zie afbeelding 4.4).

Afbeelding 4.4 Uitsnede plangebied en kwalificerende habitattypen nabij de te ontmantelen verbinding, binnen het Natura 2000-gebied 'Kampina & Oisterwijkse Vennen'



In deze strook staan vier mastvoeten en ontbreken bomen. In een straal van 200 meter rond dit tracé ligt slechts één kwalificerend habitatype. Het gaat om het Schaapsven nabij de noordelijke mastvoet, dat als zoekgebied is aangewezen voor het kwalificerende habitatype 'Zuur ven' (H3160). Zekerheidshalve wordt aangenomen dat deze locatie zich daadwerkelijk als zodanig kwalificeert. De zuidelijkste mastvoet binnen het Natura 2000-gebied staat nabij een uitloper van het Aalstven. Deze uitlopers zijn niet gekwalificeerd als habitatype, maar dit betreft wel de standplaats van drijvende waterweegbree (H1831). Andere kwalificerende habitattypen liggen op grotere afstanden. Daardoor is het in dit stadium in voldoende mate aannemelijk dat significant negatieve effecten op deze habitattypen niet voor zullen komen.

Voorgenomen activiteit

De nieuwe verbinding wordt gerealiseerd met een gestuurde boring onder het Natura 2000-gebied door. De in- en uittredepunten bevinden zich buiten het Natura 2000-gebied. De exacte locaties van de in- en uittredepunten zijn nog niet vastgelegd. Mogelijk is het ook nodig om halverwege de boring, midden in de beschermingszone, een laspunt te realiseren op een nader te bepalen locatie. Het ontmantelen van de huidige verbinding duurt maximaal één jaar. De totale werkzaamheden, waaronder de gestuurde boring, duren maximaal drie jaar.

Bij de toetsing gelden de volgende uitgangspunten:

- bij de werkzaamheden wordt zo veel als mogelijk gebruikt gemaakt van elektrisch aangedreven materieel;
- voor diesel aangedreven materieel wordt er vooralsnog van uitgegaan dat de emissies voldoen aan Stage III;
- de in- en uittredepunten van de gestuurde boring liggen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied;
- de werkzaamheden worden uitsluitend overdag uitgevoerd, en dus zonder het gebruik van kunstmatige verlichting.

Afbakening effecten

Effecten bij de ontmanteling van de huidige verbinding op aangewezen soorten en habitattypen van het Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse vennen kunnen voorkomen in de vorm van:

- oppervlakteverlies;
- verzuring en/of vermesting door N-depositie uit de lucht;
- verstoring door geluid, trilling, mechanische effecten en/of optische verstoring:
 - verstoring door licht is uitgesloten, omdat in de realisatie- en gebruiksfase geen kunstmatige verlichting wordt gebruikt of gerealiseerd.

Overige effecten worden met zekerheid uitgesloten, mede op basis van de gehanteerde uitgangspunten.

De gestuurde boring vindt in principe plaats op een diepte van minimaal 7 meter onder het maaiveld. Bij de positionering van de gestuurde boring dient rekening gehouden worden met de locaties van kwalificerende habitattypes. Die is redelijkerwijs uitvoerbaar, aangezien kwalificerende habitattypes niet vlakdekkend in het Natura 2000-gebied aanwezig zijn. Indien nodig dient de boring op grotere diepte onder het Natura 2000-gebied te worden uitgevoerd. Vooral de habitattypes die gebonden zijn aan grondwaterstanden, zoals de vennen, dienen daarbij te worden ontzien.

Oppervlakteverlies

De in- en uittredepunten van de gestuurde boring vinden plaats buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied plaats, waardoor er geen sprake is van oppervlakteverlies. Significante negatieve effecten door de gestuurde boring op de instandhoudingsdoelstellingen van dit Natura 2000-gebied door oppervlakteverlies worden daarom uitgesloten.

Stikstofdepositie

Omdat zo veel als mogelijk elektrisch aangedreven materieel gebruikt wordt, zijn effecten gerelateerd aan stikstofdepositie zo laag als mogelijk. Omdat het (nog) niet mogelijk is om de emissie, en dus de depositie van stikstof, volledig te verwijderen door alleen elektrisch materieel in te zetten is een indicatieve AERIUS-berekening uitgevoerd. Deze berekening geeft inzicht in de ordegrote van de te verwachten tijdelijke stikstofdepositie tijdens de boorwerkzaamheden (zie bijlage III). De berekening, uitgevoerd met AERIUS Calculator, laat zien dat het effect van het tijdelijke project (afgerond) 0,07 mol/ha/jaar bedraagt op het meest nabij gelegen Natura 2000-gebied Kampina & Oisterwijkse Vennen. Door de inzet van Stage IV materieel kan de depositie vanuit de boorwerkzaamheden worden teruggebracht tot minder dan 0,05 mol/ha/jaar.

Verstoring

In onderstaande alinea's zijn de mogelijke effecten met betrekking tot de verstoring van soorten beschreven.

Vogelrichtlijnsoorten

De exacte locaties van de in- en uittredepunten (en eventueel het lasput) zijn nog niet bepaald. In theorie kunnen deze locaties in principe nabij bij het westelijke (uitsluitend Habitatrichtlijngebied) of het oostelijke deel (Habitat- en Vogelrichtlijngebied) van het Natura 2000-gebied worden gekozen. Daarom is toetsing aan de instandhoudingsdoelstellingen van het Vogelrichtlijngebied ook noodzakelijk.

Door het gebruik van zo veel als mogelijk elektrisch materieel dat uitsluitend buiten het Natura 2000-gebied zal worden opgesteld, worden negatieve effecten door verstoring geminimaliseerd.

Door de werkzaamheden uit te voeren buiten de broedperiode van de kwalificerende broedvogelsoorten, zijn negatieve effecten op deze soorten uitgesloten. De periode van 15 maart tot en met 15 juli dient daarom gemeden te worden.

De taigarietgans overnacht in sommige winters op de Huisvennen op Kampina. Deze venen liggen binnen het Natura 2000-gebied op een afstand van minimaal 500 meter van de grens van het gebied.

De in- en uittredepunten liggen daarom minimaal op die afstand van de venen waar deze soort overwinterd. Daardoor zijn negatieve effecten bij de gestuurde boring op de overwinterende taigarietgazen op voorhand uitgesloten. Bij de keuze van de plek voor een lasput zal hier rekening mee gehouden dienen te worden.

Habitatrichtlijnsoorten

De positionering van de lasput en de in- en uittredepunten dienen mede bepaald te worden op basis van de verstoringsafstand van de verstoringgevoelige (niet zijnde: planten) kwalificerende habitatrichtlijnsoorten. Al deze soorten (zie tabel 4.9) zijn slechts in geringe mate gevoelig voor geluid of komen slechts lokaal voor in het plangebied gebied. Hierdoor is een afstand van enkele tientallen meters voldoende om significant negatieve effecten te voorkomen. Bovendien hebben de tussenliggende bosgebieden een sterk dempende werking voor geluid en andere vormen van verstoring door de werkzaamheden. Wanneer rekening gehouden wordt met verstoringsafstanden van deze soorten, zijn significant negatieve effecten van deze habitatrichtlijnsoorten uitgesloten.

Conclusies van de quickscan

Significante negatieve effecten kunnen vooralsnog op basis van deze quickscan worden uitgesloten, mits de volgende maatregelen en randvoorwaarden worden nageleefd:

- de in- en uittrede punten van de gestuurde boring liggen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied;
- bij de bepaling van de locaties van de in- en uittrede punten (en eventueel de lasput) van de gestuurde boring wordt gekozen voor locaties waar (externe) effecten op het Natura 2000-gebied uitgesloten zijn:
 - daarbij dient buiten de verstoringsafstanden van de kwalificerende habitatrichtlijn- en vogelrichtlijnsoorten gewerkt te worden te worden. Indien nodig dient ook de broedperiode van de kwalificerende vogelrichtlijnsoorten (broedvogels) gemeden te worden;
- bij alle werkzaamheden in en nabij het Natura 2000-gebied wordt uitsluitend gebruik gemaakt van zo veel mogelijk elektrisch aangedreven materieel;
- bij de tracékeuze en de diepte van de gestuurde boring dient rekening gehouden worden met de locaties van kwalificerende habitattypes;
- indien nodig (dit moet uit de nog op te stellen Voortoets blijken) kan het werkterrein nabij het Schaapsven worden afgeschermd, of wordt het werk buiten de periode van begin mei tot en met juli te worden uitgevoerd;
- de werkzaamheden worden uitsluitend overdag uitgevoerd, en dus zonder het gebruik van kunstmatige verlichting;
- bij de werkzaamheden vindt geen bemaling van grondwater plaats.

De toepassing van bovenstaande maatregelen dient te worden vastgelegd in een gedetailleerd ecologisch werkprotocol. Daaraan voorafgaande wordt een volledig en gedetailleerde Voortoets opgesteld voor dit voornemen.

4.4.2 NNN

De analyse laat zien dat binnen een substantieel deel van de tracé-alternatieven sprake is van de doorsnijding van een gebied dat is aangewezen in het kader van het Nationaal Natuurnetwerk. Er is gericht onderzoek nodig naar het effect van de aanleg van een ondergrondse verbinding op de wezenlijke kenmerken en waarden die door de provincie zijn vastgelegd. Dit leidt in principe niet tot een onvergunbare situatie omdat wet- en regelgeving de mogelijkheid biedt om een eventuele aantasting van de wezenlijke waarden en kenmerken te compenseren.

4.4.3 Groenblauwe Mantel

De analyse laat zien dat er binnen een substantieel deel van de secties ook sprake is van de doorsnijding van een gebied dat is aangewezen als groenblauwe mantel. De mantel bestaat overwegend uit gemengd landelijk gebied met belangrijke nevenfuncties voor natuur en water. Het zijn gebieden grenzend aan het kerngebied (i.c. het NNN). De mantel draagt bij aan de bescherming van de waarden in het kerngebied. Er is gericht onderzoek nodig naar het effect van de aanleg van een ondergrondse verbinding op bescherming van de waarden van de kerngebieden.

4.4.4 Beschermde soorten

Op alle tracé-alternatieven worden (zwaar) beschermde soorten verwacht. Op basis van de beschikbare verspreidingsgegevens is er nu geen goed onderscheid te maken tussen de verschillende tracé-alternatieven. Dit komt doordat alle tracé-alternatieven zowel natte als droge gebieden doorkruisen. Uiteindelijk zal een meer gedetailleerd onderzoek, ondersteund door veldbezoeken, uitsluitsel kunnen bieden met betrekking tot de te verwachten verstoring van de beschermde soorten.

Op basis van publiekelijke toegankelijke data is onderzocht welke zwaarder beschermde soorten en vogels waarvan de nesten jaarrond zijn beschermd in het gebied kunnen voorkomen. Gezocht is met name naar soorten die zijn gebonden aan bos- en natuurgebied.

Tabel 4.9 Aanwezige soorten bos- en natuurgebied

Soortgroep	Soortnaam	Bescherming	
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Waterspitsmuis	Wnb	Artikel 3.10
	Wild zwijn	Wnb	Artikel 3.10
Vaatplanten	Kruipend moerasscherm	Wnb en HR	Artikel 3.5
Vissen	Kwabaal	Wnb	Artikel 3.10
Vogels met jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4)	Boomvalk	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Grote gele kwikstaart	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Havik	Wnb en VR	Artikel 3.1

Soortgroep	Soortnaam	Bescherming	
Reptielen	Slechtvalk	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Sperwer	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Wespendief	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Hazelworm	Wnb	Artikel 3.10
	Levendbarende hagedis	Wnb	Artikel 3.10
Amfibieën	Boomkikker	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Heikikker	Wnb en HR	Artikel 3.5
Dagvlinders	Vinpootsalamander	Wnb	Artikel 3.10
	Bruine eikenpage	Wnb	Artikel 3.10
	Gentiaanblauwtje	Wnb	Artikel 3.10
	Grote weerschijnvlinder	Wnb	Artikel 3.10
Libellen	Iepenpage	Wnb	Artikel 3.10
	Beekrombout	Wnb	Artikel 3.10
	Bosbeekjuffer	Wnb	Artikel 3.10
	Gevlekte witsnuitlibel	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Speerwaterjuffer	Wnb	Artikel 3.10

Zwaarder beschermde soorten en vogels waarvan de nesten jaarrond zijn beschermd, die kunnen voorkomen in het agrarisch buitengebied.

Tabel 4.10 Aanwezige soorten agrarisch buitengebied

Soortgroep	Soortnaam	Bescherming	
Vaatplanten	Blaasvaren	Wnb	Artikel 3.10
	Drijvende waterweegbree	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Dreps	Wnb	Artikel 3.10
	Glad biggenkruid	Wnb	Artikel 3.10
Grondgebonden zoogdieren	Boommarter	Wnb	Artikel 3.10
	Das	Wnb	Artikel 3.10
	Eekhoorn	Wnb	Artikel 3.10
	Hermelijn	Wnb	Artikel 3.10
	Steenmarter	Wnb	Artikel 3.10
	Wezel	Wnb	Artikel 3.10
Vleermuizen	Baardvleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Bosvleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Franjestaart	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Gewone dwergvleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Gewone grootoorvleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Kleine dwergvleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Laatvlieger	Wnb en HR	Artikel 3.5

Soortgroep	Soortnaam	Bescherming	
	Meervleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Rosse vleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Ruige dwergvleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Tweekleurige vleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Watervleermuis	Wnb en HR	Artikel 3.5
Vogels met jaarrond beschermde nesten (cat. 1 t/m 4)	Buizerd	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Gierzwaluw	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Huismus	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Kerkuil	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Ooievaar	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Ransuil	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Roek	Wnb en VR	Artikel 3.1
	Steenuil	Wnb en VR	Artikel 3.1
Amfibieën	Alpenwatersalamander	Wnb	Artikel 3.10
	Kamsalamander	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Poelkikker	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Rugstreeppad	Wnb en HR	Artikel 3.5
Vissen	Grote modderkruiper	Wnb	Artikel 3.10
Weekdieren en overige ongewervelden	Platte schijfhoren	Wnb en HR	Artikel 3.5
	Gestreepte waterroofkever	Wnb en HR	Artikel 3.5

4.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- alle tracé-alternatieven zijn op voorhand vergunbaar. Wel is extra onderzoek noodzakelijk ter plaatse van de doorkruising van het Natura 2000-gebied. De doorkruising van het Natura 2000-gebied is alleen vergunbaar als onderzoek heeft aangetoond dat tijdens de aanleg geen significante effecten optreden;
- daarnaast is vastgesteld dat op grote schaal sprake zal zijn van een doorsnijding van gebieden die zijn aangewezen als onderdeel van het Nationaal Natuurnetwerk NNN en de daaromheen gelegen groenblauwe mantel. De twee zuidelijke tracé-alternatieven doorsnijden deze beschermde natuur minder dan de tracé-alternatieven Midden en Noord;
- het moeten kappen van bomen in deze gebieden (een landschappelijk toetsingscriterium) kan leiden tot structurele effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van het NNN. Omdat er vanuit de wettelijke kaders de mogelijkheid wordt geboden tot compensatie van een dergelijke aantasting wordt niet verwacht dat op basis van dit criterium er sprake zal zijn van een niet vergunbare situatie. Dit vergt wel (uitgebreid) aanvullend (veld) onderzoek aan het VKA;
- verstoring van beschermde soorten is in elke sectie te verwachten. Een aanvullende analyse op basis van de volle lengte van de vier alternatieven kan op de korte termijn inzicht verschaffen in de verschillen tussen de alternatieven voor wat betreft de kans op het voorkomen van beschermde soorten.

4.6 Leemten in kennis

Er is nog geen onderscheid gemaakt tussen de aard van de in de gebieden aanwezige natuurwaarden. Daarmee hangt samen de groepen beschermde soorten die er te verwachten zijn. In bosgebieden worden andere soorten verwacht dan in natte beekdalen, bijvoorbeeld. Als er een VKA is vastgesteld is aanvullend ecologisch onderzoek nodig naar de effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van de natuurgebieden, en naar het voorkomen van beschermde soorten.

4.7 Benodigde vervolgstappen

In ieder geval is voor het VKA nader onderzoek nodig naar de mogelijke effecten op de wezenlijke waarden en kenmerken van de te doorsnijden beschermde gebieden. Uiteindelijk zal voor de aan te vragen vergunningen ook inzicht moeten zijn in de voorkomende beschermde soorten langs het tracé.

5

WATER

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het thema water uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 5.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 5.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 5.4) en leemten in kennis (paragraaf 5.5).

5.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Waterwegen, waterkerings- of vrijwaringszone

Het kruisen van waterwegen is mogelijk, mits gebruikt wordt gemaakt van een boring. Onder waterwegen vallen voornamelijk primaire waterlopen en hoofdwatgangen. Deze worden gespecificeerd in de Legger van Waterschap de Dommel. Op basis van de Keur van het waterschap (2015) is het verrichten van handelingen, waaronder het aanleggen van een ondergrondse kabel, bij een waterkeringszone of vrijwaringszone alleen toegestaan met een watervergunning.

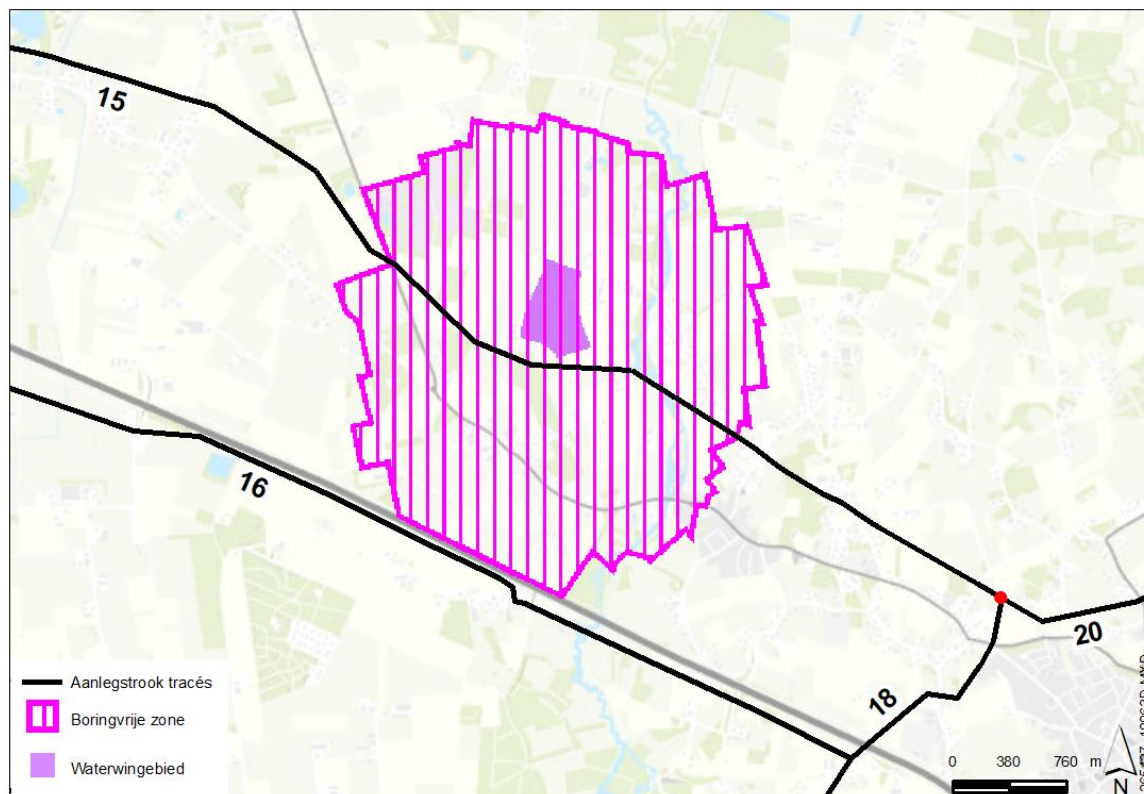
Binnen het beheersgebied van Waterschap De Dommel komen op meerdere plekken waterkeringen voor, ter bescherming van het achterland bij hoogwater. Ten noorden van Moergestel ligt een regionale waterkering langs de Reusel. Deze waterkering doorkruist het huidige hoogspanningstracé. Tevens ligt een regionale waterkering ten westen van Oirschot, langs de Beerze. De overige lijnelementen zijn overige keringen waaronder keringen behorende bij de waterbergingsgebieden. Het verrichten van handelingen bij deze keringen is dus alleen mogelijk indien een watervergunning wordt verleend.

Vrijwaringszones zijn zones aan weerszijden grenzend aan een rijksvaarweg. De breedte ervan wordt bepaald door de CEMT-klasse: hoe groter de schepen des te breder is de vrijwaringszone. Deze zone heeft met name tot doel het uitzicht vanaf de (vracht)schepen goed te beschermen. Maar het is ook de zone die beschikbaar moet blijven ten behoeve van het uitvoeren van beheer en onderhoud van de rijksvaarweg (Barro art 2.1.3.e). Bij het vaststellen van het bestemmingsplan dient rekening gehouden te worden met de ligging en de breedte van deze zones.

Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones

Binnen het zoekgebied komen meerdere waterwingebieden voor. Vanwege het groot maatschappelijk belang van deze gebieden zijn deze beschermd middels een functieaanduiding in het bestemmingsplan. De provincies zijn verantwoordelijk voor het vaststellen van regels ter bescherming van de kwaliteit van het grondwater, in dit geval provincie Noord-Brabant. De omgevingsdienst Zuid Oost Brabant is verantwoordelijk bevoegd gezag. Een grondwaterbeschermingsgebied is de buitenste schil rondom een waterwingebied. Voor het grondwaterbeschermingsgebied gelden regels om het grondwater niet te vervuilen. Bij het vaststellen van de voorgestelde tracé-alternatieven is ervoor gezorgd dat er geen sprake is van een doorsnijding van deze strikt beschermde, en kwetsbare gebieden.

Afbeelding 5.1 Waterwingebied met daaromheen de boringvrije zone



Op basis van de Verordening Ruimte van de Provincie Noord-Brabant (artikel 15) strekt de aanduiding waterwingebied in het bestemmingsplan uitsluitend tot de instandhouding van de openbare drinkwatervoorziening. In principe is medebestemming voor natuur of bos toegestaan. Op basis van artikel 3.3 onder lid 2 kan een bestemmingsplan nieuwvestiging van functies toestaan, mits kan worden voldaan aan de genoemde voorwaarden.

Binnen het zoekgebied zijn boringsvrije zones aangewezen. Binnen deze zones geldt de minst strikte vorm van bescherming, namelijk het behoud van de beschermende kleilaag in de bodem. In het bestemmingsplan worden boringsvrije zones beschermd middels het aanlegvergunningstelsel. De inhoudelijke bescherming loopt via de Provinciale Milieuvordering. Hierin is bepaald dat grondwerkzaamheden dieper dan 3 meter verboden zijn (art. 5.1.4.4.), indien de boven het voor de drinkwater bestemde grondwater een beschermde kleilaag is gelegen en de boorput de bovenzijde van de kleilaag niet bereikt (art. 5.1.4.4. lid 2 onder d). Wanneer de, voor het drinkwater beschermende grondwater, boven gelegen kleilaag niet geraakt wordt geldt er geen verbod. Hiervoor geldt wel een meldingsplicht.

5.2 Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)

Op basis van het PvE00.0002 van TenneT zijn diverse voorwaarden opgenomen ten aanzien van het thema Water. Als uitgangspunt wordt gehanteerd dat assets in principe niet in/nabij waterkerings- of vrijwaringszones worden gerealiseerd. Als het nodig is een dergelijke zone te kruisen dan bij voorkeur zo haaks mogelijk. Tevens worden verbindingen in principe niet gerealiseerd binnen waterwingebieden.

5.3 Beoordelingskader en methoden

Waterwegen

Het kruisen van een waterweg is, onder voorwaarden, in principe wel uitvoerbaar. Om onderscheidend vermogen aan te kunnen brengen is er gekozen voor een criterium van 30 kruisingen per tracé. Als er minder dan 30 kruisingen zijn gevonden in één tracé wordt dit criterium als neutraal beoordeeld. Een tracé met meer dan 30 kruisingen krijgt een negatieve score (-). Voor dergelijke kruisingen zijn gangbare oplossingen beschikbaar en het is niet verboden waterwegen te kruisen. Dus een zeer negatief effect (--) is voor dit criterium niet aan de orde.

Tabel 5.1 Beoordelingskader waterwegen

Score	Beoordelingskader
0	minder dan 30 kruisingen
-	meer dan 30 kruisingen

Waterkerings- of vrijwaringszone

Het kruisen van een waterkering is, onder voorwaarden, in principe wel uitvoerbaar. Het onderzoek laat zien dat de mogelijke tracé-alternatieven in een beperkt aantal gevallen een kering kunnen kruisen die een waterbergingsgebied beschermt. Om hierin onderscheidend vermogen aan te kunnen brengen is er gekozen voor een criterium van één kruising per sectie. Als er geen kruisingen zijn gevonden in één tracé wordt dit criterium als neutraal beoordeeld. Een tracé dat een waterkering kruist krijgt een negatieve score (-). Voor dergelijke kruisingen zijn gangbare oplossingen beschikbaar en het is niet verboden waterkeringen te kruisen. Dus een zeer negatief effect (--) is voor dit criterium niet aan de orde.

Tabel 5.2 Beoordelingskader waterkerings- of vrijwaringszone

Score	Beoordelingskader
0	0 kruisingen
-	1 of meer kruisingen

Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones

Op de kaart van de provincie wordt onderscheid gemaakt tussen waterwingebieden en boringvrije zones. Bij het vaststellen van de verschillende tracé-alternatieven zijn de waterwingebieden actief vermeden. Een doorsnijding van minder dan 1.000 meter is in principe met een boring oplosbaar. Daarnaast is met een boring tot 1.000 meter geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten. Daarom is deze 1.000 meter gekozen als drempel in het beoordelingskader.

Tabel 5.3 Beoordelingskader waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones

Score	Beoordelingskader
0	geen doorsnijding/ doorsnijding lengte ≤ 1.000 m
-	doorsnijding lengte > 1.000 m
--	doorsnijding > 1.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

5.4 Analyse tracé-alternatieven

Voor een gedetailleerde analyse per sectie wordt verwezen naar bijlage IV. De analyse van de tracé-alternatieven wordt in de onderstaande tabel samengevat. Deze worden op hoofdlijnen verder toegelicht in paragraaf 5.4.1 en 5.4.2.

Tabel 5.4 Beoordeling tracé-alternatieven thema water

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria		
	Waterwegen	Waterkerings- of vrijwaringszone	Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones
Noord	40	0	2.694 (1 sectie)
Midden A	26	0	2.694 (1 sectie)
Midden B	25	0	2.694 (1 sectie)
Zuid A58 A	27	4	0
Zuid A58 B	26	4	0
Zuid Wilhelminakanaal A	24	0	0
Zuid Wilhelminakanaal B	23	0	0
Best - Eindhoven A (West)	3	0	0
Best - Eindhoven B (Oost)	6	0	0
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)	2	0	0

5.4.1 Waterwegen, waterkerings- of vrijwaringszone

Alle tracé-alternatieven doorkruisen meerdere waterwegen. Het noordelijke tracé kruist meer dan 40 keer waterwegen. Om de aanleg, te zijner tijd, mogelijk te maken is een watervergunning nodig. De tracé-alternatievenectie 'De Baars – Aansluitpunt Boxtel (tracé Zuid A58)' kruist als enige tracé-alternatievenectie meerdere keren een waterkerings- of vrijwaringszone. Hier is te zijner tijd een vergunning voor nodig.

5.4.2 Waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden en boringvrije zones

Het alternatief Midden ligt in een boringsvrije zone en ligt op 20 meter van het waterwingebied. Boringen in de boringsvrije zone zijn alleen onder voorwaarden toegestaan. De lengte van de doorkruising van de boringvrije zone is ruim 2,5 km. Dat betekent dat, zonder aanpassingen in het alternatief, de scheidende kleilaag een aantal keren doorboort zal moeten worden. De kleilaag wordt echter op ongeveer 80 meter onder het maaiveld verwacht. De verwachte graafwerkzaamheden bevinden zich niet dieper dan 3 meter onder het maaiveld. Deze werkzaamheden zijn toegestaan en hoeven niet gemeld te worden. Voor het boren geldt ook een verbod, indien deze op diepte van 10 meter of meer onder het maaiveld worden uitgevoerd. Ook geldt hier een uitzondering als de beschermde kleilaag niet wordt bereikt. De kleilaag wordt hier verwacht op ongeveer 80 meter. In de rapportage van Arcadis kan aangegeven worden dat de voor drinkwater beschermende grondwater gelegen kleilaag waarschijnlijk niet geraakt wordt. Wel dient dit te worden geverifieerd. Daarnaast zal in overleg met het waterschap de Dommel moeten worden vastgesteld aan welke voorwaarden er moet worden voldaan om de aanleg van de ondergrondse kabel hier mogelijk te maken.

In de boringsvrije zone zijn grondwerken op een diepte van 10 meter of meer onder het maaiveld in principe verboden tenzij de boven het voor drinkwater beschermende grondwater gelegen kleilaag niet geraakt wordt.

5.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- alternatief Midden doorkruist in de sectie Moergestel – Aansluitpunt Boxtel een boringvrije zone van het waterwingebied daar ter plaatse. Het uitvoeren van een boring is hier toegestaan, omdat de waterkerende laag op grote diepte ligt. Er geldt wel een meldingsplicht;
- tevens doorkruist deze sectie een primaire watergang. In nadere afstemming met waterschap De Dommel moet worden bepaald of een boring ter plaatse van de watergang een optie is afhankelijk van de diepte van de waterscheidende laag;
- een aantal kruisingen met waterlichamen en -keringen worden doorkruist.

5.6 Leemten in kennis

De belangrijkste leemte in kennis in het thema water zijn de randvoorwaarden die gelden vanuit het bevoegd gezag voor een diepe boring in een boringsvrije zone. Daarnaast geverifieerd te worden of de boring de kleilaag niet raakt.

5.7 Benodigde vervolgstappen

Als er een VKA is vastgesteld is in ieder geval nader onderzoek nodig naar de randvoorwaarden vanuit het bevoegd gezag voor het gebruik van de boringsvrije zone. Uiteindelijk zal er voor de aan te vragen vergunningen ook inzicht moeten zijn in de manier waarop de boring gerealiseerd zal worden.

6

BODEM

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het thema bodem uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 6.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 6.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 6.4) en leemten in kennis (paragraaf 6.5).

6.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

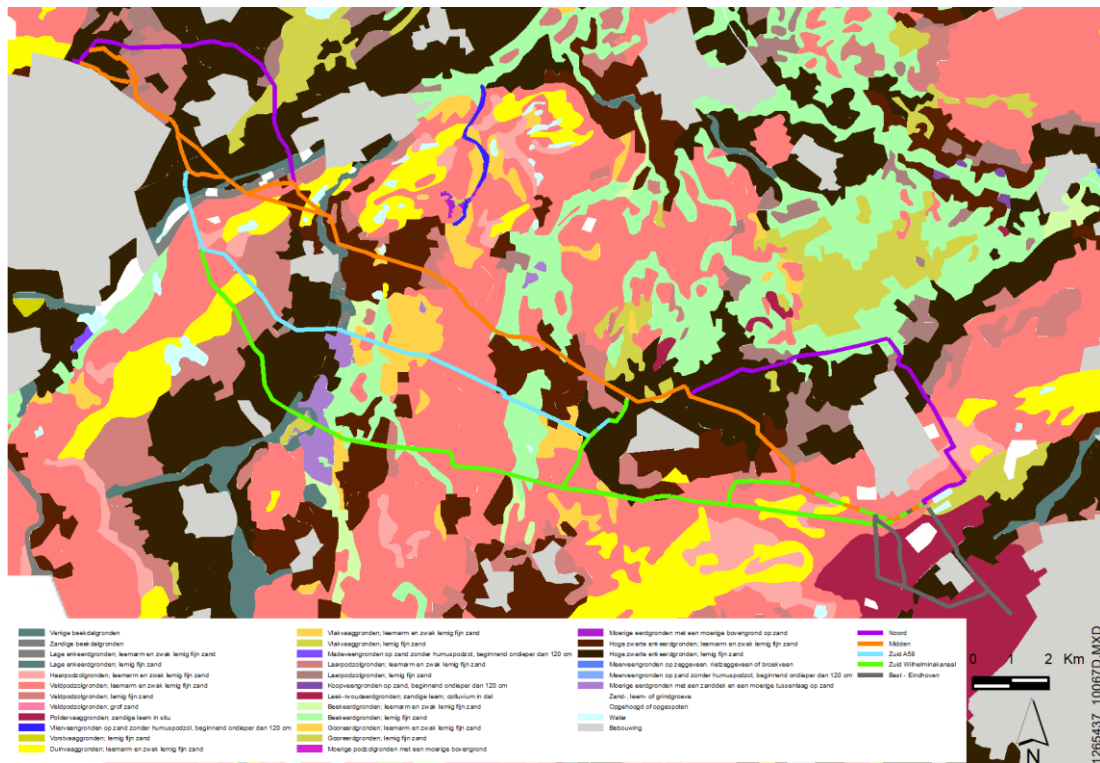
Bodemopbouw

De bodemopbouw is van belang in verband met de bodemsoort en de zettingsgevoeligheid van de grond. Deze aspecten zijn voor het duurzaam functioneren van de hoogspanningskabel belangrijk.

Het zoekgebied bestaat uit een variëteit aan droge en hooggelegen grondsoorten. Richting Best behoren de grondsoorten tot de meer zandige gronden waaronder Veldpodzolgronden en Hoge zwarte enkeerdgronden. Richting Tilburg bestaat de bodem meer uit duinvaaggronden en hoge zwarte enkeerdgronden. Door het ontbreken van veenlagen in de ondergrond zijn de gronden niet zettingsgevoelig. De bodemsoort biedt dus voldoende stabiliteit. De bodemopbouw wordt daarom in dit stadium niet verder onderzocht of meegenomen in het beoordelingskader. Wel is een bodemsoortenkaart opgenomen in afbeelding 6.1 (zie voor een vergrote versie bijlage V).

In een later stadium is het mogelijk om de ligging van lokale scheidende (keileem) lagen in beeld te krijgen ten behoeve van het VKA.

Afbeelding 6.1 Bodemkaart¹

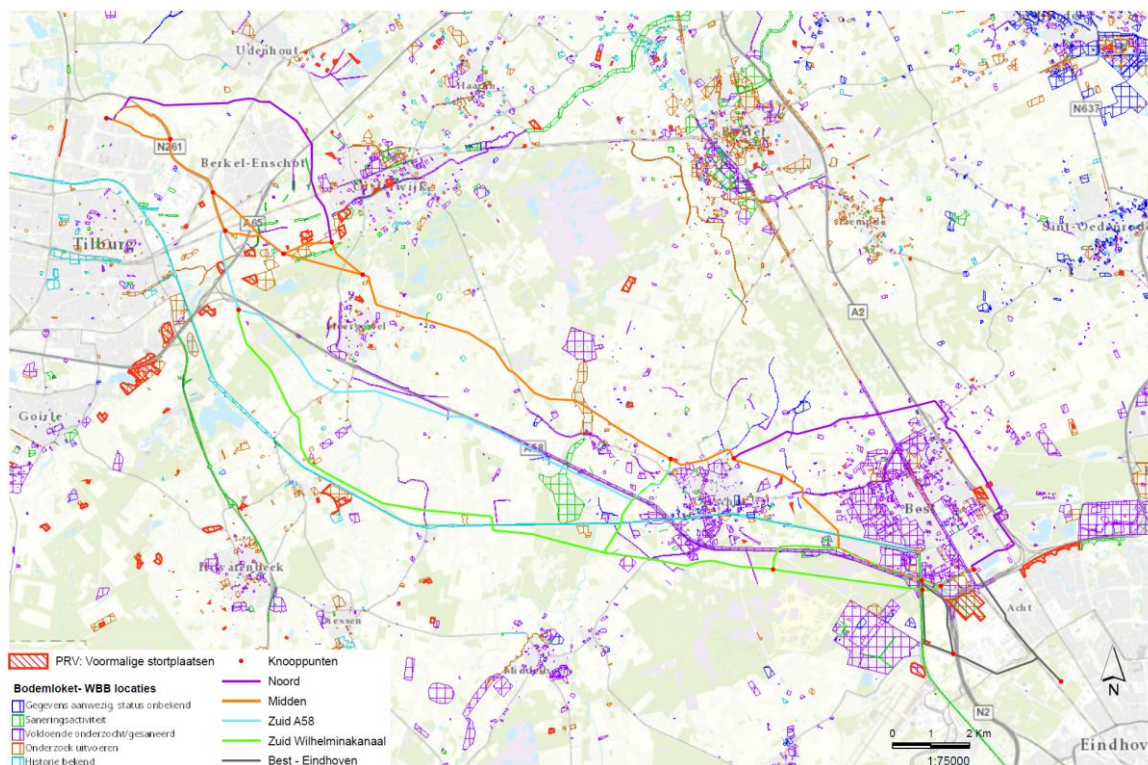


Bodemverontreinigingen

De bodemkwaliteit kan gevolgen hebben voor de kosten en de uitvoering. Op basis van de gegevens uit het Bodemloket wordt inzicht verkregen in de bodemkwaliteit. Om uitvoering te geven aan de Wet Bodembescherming hebben provincies op basis van historisch onderzoek inzichtelijk gemaakt wat de bodemkwaliteit ter plekke is.

¹ In bijlage V is op A3 formaat een overzichtskaart van het thema bodem opgenomen.

Afbeelding 6.2 Bodemkwaliteit



In afbeelding 6.2 is de bodemkwaliteit weergegeven (zie voor een vergrote versie bijlage V). Rondom de kernen is veel informatie beschikbaar. Sommige percelen zijn reeds voldoende onderzocht of gesaneerd (paars), op andere percelen dient nog onderzoek uitgevoerd te worden, of te worden gesaneerd (bruin & groen). Op de percelen zonder aanduiding is op basis van het historisch onderzoek geen aanleiding om aan te nemen dat er sprake is van verontreiniging.

Op basis van de gegevens van het bodemloket wordt geconstateerd dat veel verdachte percelen reeds voldoende zijn onderzocht, of gesaneerd. Met name tussen Oirschot en Moergestel en aan de rand van Tilburg zijn grote gebieden aangewezen waar nog onderzoek uitgevoerd moet worden. De in het zoekgebied beschikbare kennis over de aanwezigheid van voormalige stortplaatsen is ook in beeld gebracht. In bijlage V is een gedetailleerde kaart opgenomen met de locaties van de voormalige stortplaatsen.

Ten aanzien van de uitvoering kost het doorkruisen van bodemverontreinigingen tijd en geld, omdat dan gesaneerd dient te worden. De impact van het doorkruisen van een voormalige stortplaats is vaak van een andere orde groter dan het werken in 'gewone' verontreinigde grond. Met name de aanwezigheid van (onder en) bovenafdicthingen en mogelijk onwelriekende materialen kunnen voor complicaties zorgen bij een open ontgraving door een voormalige stortplaats.

Aan de andere kant levert een open ontgraving door een stuk verontreinigde grond een structureel positief effect op, omdat in principe schone grond wordt gebruikt voor de aanvulling. Hierdoor verbeterd de kwaliteit van de bodem ten aanzien van de huidige situatie. Daarom is op zowel de tijdelijke als de structurele aspecten beoordeeld.

Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

Als gevolg van de oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog zijn er in ons land, en ook in onze gemeente, niet tot ontploffing gekomen explosieven (verder NGE genoemd) achtergebleven. Om diverse redenen (bijvoorbeeld veiligheid en gebiedsontwikkeling) kan de noodzaak ontstaan om deze NGE op te sporen en te ruimen.

Het Bijdragebesluit kosten opsporing en ruiming conventionele explosieven Tweede Wereldoorlog (Staatsblad 2006, 711) regelde onder andere de financiële bijdrage van de Rijksoverheid. Het bijdragebesluit is per 1 oktober 2009 ingetrokken en vervangen door een financiering via het gemeentefonds. Informatie over NGE (risicokaarten) is daardoor de verantwoordelijkheid van gemeentes. Als uit risicokaarten blijkt dat de kans op het aantreffen van NGE groot is, dan dienen maatregelen te worden genomen (denk aan volgorde van sanering, ruiming).

6.2 Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)

Voor de aanleg van een ondergrondse hoogspanningskabel worden voorwaarden gesteld aan de bodem. Op basis van PvE00.0002 van TenneT zijn de relevante uitgangspunten ten aanzien van bodem de zettingsgevoeligheid, de bodemsoort en de bodemkwaliteit. De bodemopbouw is van belang in verband met de bodemsoort en de zettingsgevoeligheid van de grond. Deze aspecten zijn voor het duurzaam functioneren van de hoogspanningskabel belangrijk. Daarnaast kan de bodemkwaliteit gevolgen hebben voor de kosten en de uitvoering.

6.3 Beoordelingskader en methoden

Bodemverontreinigingen, structureel positief effect als gevolg van sanering

Het structureel positief effect van een open ontgraving door een vervuild gebied neemt toe als er sprake is van een sterkere mate van bodemverontreiniging. Als er sprake is van een ernstig geval van bodemverontreiniging, omdat de Interventiewaarde in voldoende mate is overschreden, wordt de lokale bodemkwaliteit meer verbeterd dan als er sprake is van een beperkte verontreiniging die op basis van een sanering op basis van een melding op basis van het Besluit Uniforme Sanering (een BUS-melding). Daarom wordt aan een gebied waar een ernstig geval van bodemverontreiniging aanwezig is (boven de interventiewaarde) de waardering ++ toegekend terwijl als er sprake is van een minder ernstig verontreiniging de waardering + wordt gebruikt. Een structurele verslechtering van de bodemkwaliteit wordt niet verwacht.

Tabel 6.1 Beoordelingskader bodemverontreinigingen, structureel positief effect

Score	Beoordelingskader
++	wel doorsnijding, uitvoerbaar met saneringsplan want ernstig geval boven I-waarde
+	wel doorsnijding, uitvoerbaar op basis van een BUS-melding nodig
0	geen doorsnijding

Bodemverontreinigingen, ten aanzien van de uitvoering

Tijdens de uitvoering is het effect ten gevolge van aanwezige bodemverontreinigingen feitelijk gespiegeld ten opzichte van de structurele effecten zoals hierboven beschreven. Doorsnijding van een verontreinigd gebied en/of een voormalige stortplaats heeft tijdens de uitvoering juist een negatief effect. Als er een verontreiniging wordt verwacht die geregistreerd staat bij het bodemloket, dan wel een voormalige stortplaats, wordt dit beoordeeld als een negatief effect (-). Het is niet verboden om verontreinigde grond te saneren. Daarom is een zeer negatief effect (--) niet aan de orde voor dit criterium.

Tabel 6.2 Beoordelingskader Bodemverontreinigingen, ten aanzien van de uitvoering

Score	Beoordelingskader
0	geen doorsnijding
-	wel doorsnijding, uitvoerbaar op basis van een BUS-melding nodig/saneringsplan

Niet Gesprongen Explosieven (NGE)

Het veilig realiseren van een open ontgraving door een gebied met verhoogde kans op de aanwezigheid van Niet Gesprongen Explosieven (NGE) is, als de juiste voorzorgsmaatregelen worden getroffen, wel mogelijk. De beschikbare openbare data laten het in dit stadium echter niet toe om de risico's op de aanwezigheid van NGE inzichtelijk te maken.

6.4 Analyse tracé-alternatieven

Voor een gedetailleerde analyse per sectie wordt verwezen naar bijlage IV. De analyse van de tracé-alternatieven wordt in de onderstaande tabel samengevat. Deze worden op hoofdlijnen verder toegelicht.

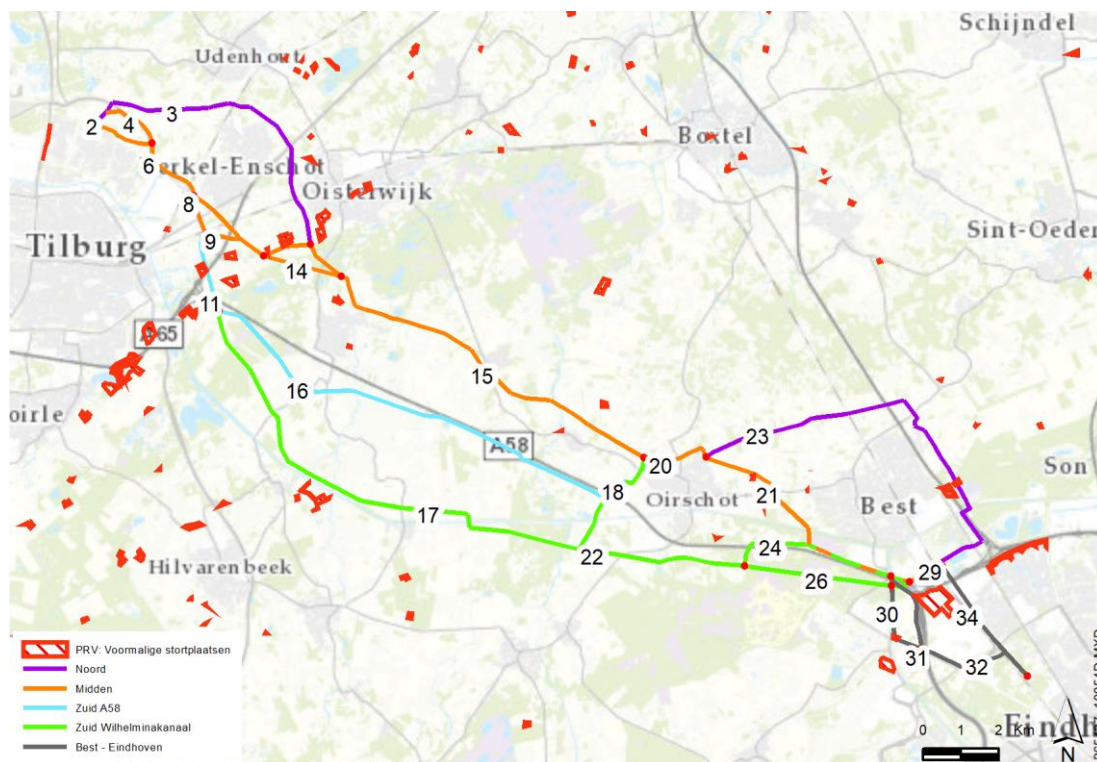
Tabel 6.3 Beoordeling tracé-alternatieven thema bodem

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriterium		
	Bodemverontreinigingen, structureel positief effect als gevolg van sanering	Bodemverontreinigingen, ten aanzien van de uitvoering	Niet Gesprongen Explosieven (NGE)
Noord	14	14 waarvan 2 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Midden A	17	17 waarvan 4 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Midden B	14	14 waarvan 3 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Zuid A58 A	10	10 waarvan 4 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Zuid A58 B	4	4 waarvan 2 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Zuid Wilhelminakanaal A	9	9 waarvan 2 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Zuid Wilhelminakanaal B	7	7 waarvan 2 secties met voormalige stortplaatsen	n.v.t.
Best - Eindhoven A (West)	1	1 voormalige stortplaats	n.v.t.
Best - Eindhoven B (Oost)	0	0	n.v.t.
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)	1	1 voormalige stortplaats	n.v.t.

In de analyse is onderscheid gemaakt tussen de secties waar de tracé-alternatieven een voormalige stortplaats kruist enerzijds en de bodemverontreinigingen anderzijds. De secties waarbinnen ten minste één voormalige stortplaats staat geregistreerd zijn: Moerenburg - de Baars, Laag Heukelom - Heukolom, Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel, Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp, Oirschot Notel - Best, Knooppunt Batadorp - Best en Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West).

De aanleg van een ondergrondse verbinding door een voormalige stortplaats vergt een veel uitgebreider vooronderzoek (bijvoorbeeld in verband met de aanwezigheid van onder- en/of bovenafdekking), dan de aanleg door perceel met bodemverontreiniging.

Afbeelding 6.3 Voormalige stortplaatsen



6.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- zeven secties zijn geïdentificeerd waar de aan te leggen kabel door, of vlak langs een voormalige stortplaats gaat;
- op tientallen plaatsen is sprake van een zekere mate van verontreinigde bodem;
- het doorkruisen van een voormalige stortplaats vraagt om nader onderzoek. Vooral als sprake is van afdekkende lagen boven (en onder) de stortplaats, zijn open ontgravingen daar niet goed mogelijk.

6.6 Leemten in kennis

Er is geen openbare informatie online beschikbaar over NGE in de desbetreffende gemeentes. Daarom kunnen hier in dit stadium geen conclusies over worden getrokken. Verder vraagt het doorkruisen van een voormalige stortplaats om nader onderzoek.

6.7 Benodigde vervolgstappen

Informatie over NGE dient te worden opgevraagd bij de desbetreffende gemeentes, om zo de risico's van NGE te kunnen beoordelen.

Voor de bodemkwaliteit wordt geconcludeerd dat een deel van de verdachte locaties reeds voldoende zijn onderzocht, of gesaneerd. Dit betekent niet dat de grond ter plekke niet (licht) verontreinigd is. In de vervolgfase, wanneer het gehele tracé geografisch vast ligt, dient een historisch onderzoek uitgevoerd te worden voor het tracé waarbij alle beschikbare informatie (uitgevoerde onderzoeken) bij het bevoegd gezag wordt opgevraagd om eventuele risico's te bepalen.

Een aandachtspunt zijn de zinkasverontreinigingen in het gebied (<http://www.zinkindekempen.nl/>). Sanering hiervan kan ook met BUS-meldingen. Dit is een aandachtspunt voor alle alternatieven. In de m.e.r.-beoordeling zal dit voor het voorkeursalternatief nader beschreven worden.

VEILIGHEID

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het onderdeel veiligheid uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 7.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 7.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 7.4) en leemten in kennis (paragraaf 7.5).

7.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Handboek risicozonering windturbines

Het alternatief Zuid A58 bevindt zich nabij het Windpark Kattenberg Reedijk. In het Handboek risicozonering windturbines zijn scenario's en faalkansen aangegeven voor het uitvoeren van een risicoanalyse voor windturbines. Het Handboek risicozonering windturbines is een uitwerking van het Activiteitenbesluit. Mogelijke veiligheidsrisico's rond een windturbine zijn mastbreuk, het afbreken van de gondel of van het blad. Het uitdrukken van de veiligheidsrisico's van windturbines zijn in vier typen risico's uitgedrukt: plaatsgebonden risico, individueel passanten risico, maatschappelijk risico en het groepsrisico. Het Handboek dient als praktijkrichtlijn voor het beoordelen van externe veiligheid en aanvaardbaarheid van de inpassing van windturbines. De aanwezigheid van windturbines heeft een risico verhogende werking op andere risicobronnen zoals het hoogspanningsnet, buisleidingen en wegen waarover transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Ter voorkoming van risico's zijn veiligheidsafstanden vastgesteld in het Handboek voor de plaatsing van windturbines. Indien risico verhogende bronnen zich binnen deze adviesafstand bevinden, moet aanvullend onderzoek aantonen dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico bestaat. Voor de plaatsing nabij hoogspanningslijnen betreft deze adviesafstand de ashoogte + 1/2 rotordiam van de desbetreffende windturbines.

Vuurwerkbesluit

In het studiegebied bevindt zich één inrichting die is aangemerkt als locatie voor de opslag of het ompakken van vuurwerk, namelijk het vuurwerkbedrijf Lesli Vuurwerk B.V. TenneT T.S.O. B.V. hanteert richtlijnen voor de plaatsing van assets in de nabijheid van vuurwerkbedrijven. Voor zover redelijkerwijs mogelijk worden geen assets geplaatst binnen een afstand van 800 m afstand van een vuurwerkbedrijf. Deze grens van 800 m volgt uit het Vuurwerkbesluit. Hierin staat vermeld dat bij een inrichting waarin verpakt of onverpakt professioneel vuurwerk en pyrotechnische artikelen aanwezig zijn, de volgende veiligheidsafstand in acht te worden genomen:

- vanaf 0 kg tot en met 750 kg (400 m);
- vanaf 750 kg tot en met 6.000 kg (800 m).

Deze afstanden worden gemeten vanaf de bewaarplaats en geldt officieel alleen voor (geprojecteerd) kwetsbare objecten. Hoewel assets van TenneT T.S.O. B.V. niet onder kwetsbare objecten vallen, wordt de afstand eis van 800 m gehanteerd aangezien negatieve effecten verwacht kunnen worden.

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

TenneT hanteert een vuistregel voor de plaatsing van assets nabij locaties waar gevaarlijke stoffen worden opgeslagen. Voor zover redelijkerwijs mogelijk worden in principe geen assets gerealiseerd in de directe nabijheid van locaties waar 'overige gevaarlijk gebruik/stoffen' zijn toegestaan. Als gevolg van de aanwezigheid van deze stoffen kan brand of explosiegevaar aan de orde zijn. Dat kan de ongestoorde ligging of aanwezigheid van assets nadelig beïnvloeden. Wat onder gevaarlijke stoffen/gebruik wordt verstaan is niet specifiek omschreven door TenneT T.S.O B.V. Het kan hier om een veelheid aan stoffen gaan. De sectie Oirschotsedijk - Eindhoven van het alternatief Best - Eindhoven snijdt de terreingrens van een bedrijf waar een gevaarlijke stof is opgeslagen, zijnde ammoniak. Inrichtingen waarin een koel- of vriesinstallatie aanwezig is met een inhoud van meer dan 1500 kg ammoniak vallen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI). Het desbetreffende bedrijf, Scherpenhuizen B.V. valt onder de BEVI gezien de opslag van 1.025 kg ammoniak ten behoeve van de koelinstallatie. In de BEVI staan veiligheidsnormen voor mensen om de risico's voor mensen als gevolg van de inrichting te beperken en garandeert een minimum beschermingsniveau. Dit is relevant vanwege plaatsgebonden risico's (bescherming individuen) en groepsrisico's (bescherming groepen personen) die kunnen ontstaan. Voor inrichtingen die onder de BEVI vallen kunnen veiligheidscontouren vastgesteld worden waar het plaatsgebonden risico ten hoogste 10^{-6} is. Binnen deze contour is de kans op overlijden relatief groot. Wegens dit relatief grote overlijdenskansen mogen binnen deze contouren geen kwetsbare objecten staan. Voor de opslag van ammoniak bij Scherpenhuizen B.V. is geen veiligheidscontour vastgesteld.

7.2 Uitgangspunten uit PvE.00.0002

Naast het wettelijk- en beleidskader zijn ook de uitgangspunten zoals beschreven in het PvE.00.0002 relevant. Deze uitgangspunten geven namelijk een richtlijn voor de beoordeling van de tracé-alternatieven voor het thema veiligheid. In de bureaustudies zijn deze punten meegenomen voor de uitwerking van het beoordelingskader en de analyses van de tracé-alternatieven. De volgende uitgangspunten uit het PvE.00.0002 zijn relevant voor het thema veiligheid:

- voor zover redelijkerwijs mogelijk worden in principe geen assets gerealiseerd binnen een afstand van 800 m afstand van een Vuurwerkbedrijf;
- voor zover redelijkerwijs mogelijk worden in principe geen assets gerealiseerd binnen een gebied van 300 m van de buitenzijde van de start- of landingsbaan en een kolom voor en na de start- of landingsbaan;
- voor zover redelijkerwijs mogelijk worden in principe geen assets gerealiseerd in de directe nabijheid van locaties waar 'overige gevaarlijk gebruik/stoffen' zijn toegestaan;
- de richtlijnen zoals geformuleerd in het Handboek Risicozonering Windturbines moeten in ieder project worden toegepast.

Met de bovenstaande uitgangspunten is rekening gehouden met het opstellen en uitvoeren van de bureaustudies.

7.3 Beoordelingskader en methoden

In de onderstaande alinea's is het beoordelingskader uitgewerkt van het thema ruimtegebruik. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven op het thema veiligheid is rekening gehouden met aanwezigheid van vuurwerkbedrijven, windturbines en terreingrenzen met gevaarlijke stoffen binnen de aanlegzone van de tracé-alternatieven. In de tabellen op de volgende pagina is het beoordelingskader en de beoordelingsmethode uitgewerkt.

Vuurwerkbedrijven

In het studiegebied ligt één vuurwerkbedrijf. Hoewel het geen wettelijke eis is, hanteert TenneT een veiligheidsafstand van 800 m rondom een vuurwerkbedrijf. Binnen deze 800 m worden in principe, zover als redelijkerwijs mogelijk, geen assets gerealiseerd. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven wordt rekening gehouden met deze veiligheidsafstand van 800 m.

Deze contour is berekend vanaf de uiterste grens van de opslagplaats van het vuurwerkbedrijf. Valt een deel van de aanlegstrook van het tracé binnen deze contour, dan is aanvullend risico onderzoek benodigd (-).

Wanneer aanvullend risico onderzoek uitwijst dat effecten niet mitigeerbaar zijn, is de beoordeling zeer negatief (--). Wanneer aanlegstroken zich buiten de 800 m bevinden van een vuurwerkbedrijf is er geen effect (0).

Tabel 7.1 Beoordelingskader vuurwerkbedrijven

Score	Beoordelingskader
0	geen vuurwerkbedrijven binnen 800 m
-	vuurwerkbedrijf binnen 800 m, aanvullend risico onderzoek benodigd
-	vuurwerkbedrijf binnen 800 m, niet vergunbaar en niet mitigeerbaar

Terreinen met gevaarlijke stoffen

In het studiegebied liggen meerdere terreinen waar gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. TenneT hanteert een vuistregel voor de plaatsing van assets nabij terreinen met gevaarlijke stoffen. Voor zover redelijkerwijs mogelijk worden in principe geen assets gerealiseerd in de directe nabijheid van locaties waar 'overige gevaarlijk gebruik/stoffen' zijn toegestaan. Wat onder gevaarlijke stoffen/gebruik wordt verstaan is niet specifiek omschreven door TenneT T.S.O B.V. Het kan hier om een veelheid aan stoffen gaan. Voor de beoordeling van dit criterium zijn terreingrenzen aangehouden die aangekaart zijn in Risicokaart.nl volgens de Bevi. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven wordt rekening gehouden met de doorkruising van deze terreinen. Bij de doorkruising van een terrein waar gevaarlijke stoffen opgeslagen worden, is sprake van een negatief effect (-). Aanvullend risico-onderzoek is dan nodig om het specifieke risico te bepalen. Wanneer geen terreinen worden doorkruist is er geen sprake van een effect (0).

Tabel 7.2 Beoordelingskader terreinen met gevaarlijke stoffen

Score	Beoordelingskader
0	0 kruisingen
-	1 of meer kruisingen

Beïnvloeding windturbines

In het studiegebied ligt één windpark, windpark Kattenberg Reedijk. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven wordt rekening gehouden met de vastgestelde veiligheidsafstanden, zoals bepaald in het Handboek risicozonering windturbines. Dit betreft de ashoogte + 1/2 rotordiam rondom de desbetreffende windturbine. Doorkruist het tracé deze veiligheidscontour, dan is aanvullend risico-onderzoek nodig (-). Als na dit onderzoek blijkt dat effecten niet te mitigeren zijn, wordt het beoordeeld als zeer negatief (--). Wanneer deze veiligheidsafstand niet wordt doorkruist is er geen sprake van een effect (0).

Tabel 7.3 Beoordelingskader beïnvloeding windturbines

Score	Beoordelingskader
0	verbinding ligt buiten de valafstand (tiphoogte) van windturbines
-	verbinding ligt binnen de valafstand (tiphoogte) van windturbines, aanvullend risico-onderzoek benodigd
	verbinding ligt binnen de valafstand (tiphoogte) van windturbines, niet vergunbaar en niet mitigeerbaar

7.4 Analyse tracé-alternatieven

Op basis van het beschreven beoordelingskader zijn de tracé-alternatieven geanalyseerd en beoordeeld. In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de beoordeling per tracé. In de onderstaande alinea's zijn de analyses van de tracé-alternatieven voor het onderdeel veiligheid samengevat. Per beoordelingscriterium is een korte beschrijving gegeven van de toetsing. Alleen onderscheidende informatie is benoemd. Voor een totaaloverzicht van de beoordeling per tracé-alternatievenectie wordt verwezen naar bijlage VII. Een overzichtskaart in bijlage VII geeft inzicht in totaalbeeld van de effecten.

Tabel 7.3 Beoordeling tracé-alternatieven thema ruimtegebruik

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria		
	Aantal vuurwerkbedrijven	Terreinen met gevaarlijke stoffen	Beïnvloeding windturbines
Noord	1	0	0
Midden A	1	0	0
Midden B	1	0	0
Zuid A58 A	1	0	1
Zuid A58 B	1	0	1
Zuid Wilhelminakanaal A	1	0	0
Zuid Wilhelminakanaal B	1	0	0
Best - Eindhoven A (West)	1	1	0
Best - Eindhoven B (Oost)	1	0	0
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)	1	0	0

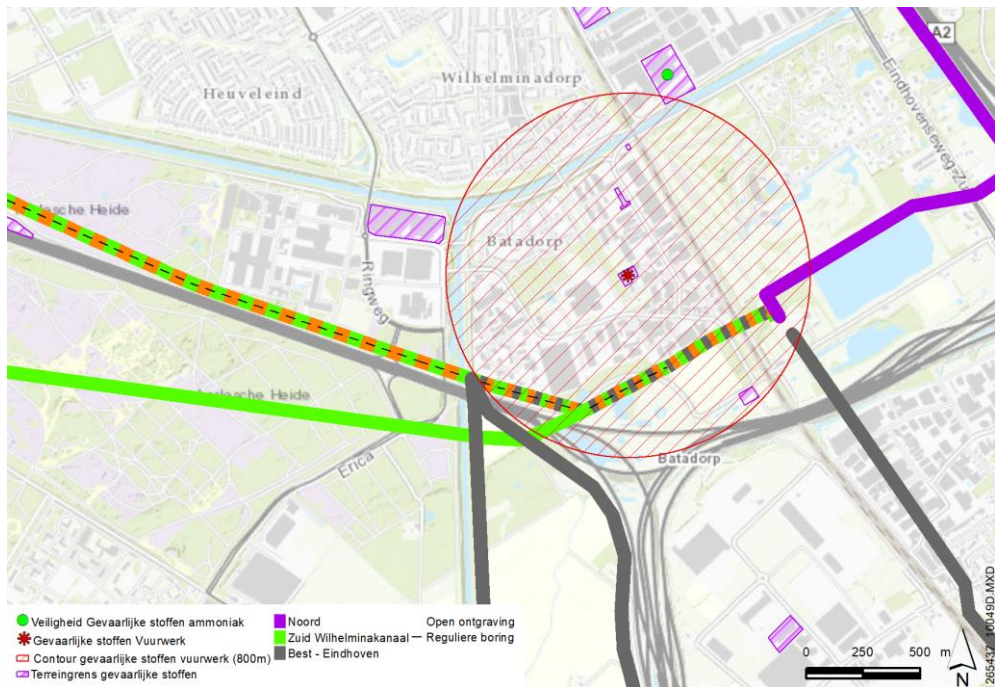
Uit de GIS-analyse en beoordeling blijkt dat alle tracé-alternatieven uitvoerbaar zijn. Hoewel de tracé-alternatieven allemaal haalbaar zijn, onderscheiden de tracé-alternatieven zich wel op een aantal onderdelen. Namelijk, de beïnvloeding van windturbines. De aanlegstrook van sectie de Baars - Aansluitpunt Boxtel, behorende tot tracé Zuid A58, ligt binnen de valafstand van de vier windturbines behorende tot windpark Kattenberg Reedijk, zoals te zien is in afbeelding 7.1. De sectie is negatief beoordeeld (-).

Afbeelding 7.1 Overlappende risicocontouren windpark Kattenberg Reedijk tracé Zuid A58



Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen. In Best bevindt zich één vuurwerkbedrijf, namelijk het vuurwerkbedrijf Lesli Vuurwerk B.V. Het vuurwerkbedrijf ligt binnen een contour van 800 m berekend vanaf de uiterste grens van de aanlegstroken van een aantal secties, zoals te zien is in afbeelding 7.2. Dat betekent dat alle secties in en om Best zich onvermijdelijk binnen een afstand van 800 m langs het vuurwerkbedrijf zullen gaan. De desbetreffende secties zijn negatief (-) beoordeeld. Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen.

Afbeelding 7.2 Overlappend veiligheidsafstand vuurwerkbedrijf



De aanlegstrook van sectie Oirschotsedijk - Eindhoven doorkruist de rand van het terrein van Scherpenhuizen B.V. Hier bevindt zich een opslagplaats voor ammoniak, zoals te zien is in afbeelding 7.3. De sectie is negatief beoordeeld (-). Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen.

Afbeelding 7.3 Doorkruising terreingrens met gevaarlijke stof tracé Best - Eindhoven



7.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- de tracé-alternatieven zijn uitvoerbaar en niet onderscheidend (--);
- het thema veiligheid is daarmee niet onderscheidend voor de VKA-keuze;
- wel geldt er een aanvullend onderzoek plicht voor de risicobeoordeling van de beïnvloeding van het vuurwerkbedrijf, Scherpenhuizen B.V. en het windpark Kattenberg Reedijk.

7.6 Leemten in kennis

In Best bevindt zich één vuurwerkbedrijf, binnen een afstand van 800 m van het station Best. Dat betekent dat alle secties in en om Best zich onvermijdelijk binnen een afstand van 800 m langs het vuurwerkbedrijf zullen gaan. Op basis van een risicobeoordeling dient te worden vastgesteld of hier aanvullende maatregelen nodig zijn om de veiligheid te kunnen garanderen.

Verder raakt één van de voorgestelde verbindingen tussen best en Eindhoven aan een terrein waar ammoniak wordt opgeslagen (in de sectie Oirschotsedijk – Eindhoven). En in Zuid A58 staan vier windturbines(te) dicht op de sectie de baars – aansluitpunt Boxtel. In beide gevallen is nader onderzoek nodig maar lijkt er vooralsnog geen reden zijn om te verwachten dat de aanleg van de verbinding in deze secties niet mogelijk zal blijken.

INFRASTRUCTUUR

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het onderdeel infrastructuur uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 8.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 8.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 8.4) en leemten in kennis (paragraaf 8.5).

8.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Het Witte Boekje

In het studiegebied bevinden zich meerdere spoorwegen. Het doorkruisen van deze spoorwegen moet gebeuren conform 'Het Witte Boekje' van ProRail. In Het Witte Boekje staan richtlijnen beschreven voor de kruising van spoorwegen. Hierin staat vermeld dat een spoorlijn zo haaks mogelijk gekruist dient te worden, de kabels in mantelbuizen moeten liggen en de kruising niet ter plaatse van wissels of bochten plaatsvindt. Deze richtlijnen dienen gehanteerd te worden bij het doorkruisen van spoorwegen.

NEN-normering 3654 'Wederzijdse beïnvloeding'

In het studiegebied liggen verschillende kabels en leidingen. Dit betreffen onder andere, hoofdrinkwaterleidingen, persriolen, hoofdgasleidingen en leidingen met gevaarlijke stoffen. Het kruisen van kabels en leidingen die in de bodem liggen, is op zich geen bijzonderheid. Het kruisen vraagt wel om extra maatregelen tijdens de aanleg van de kabels om interferentie tussen de kabels en leidingen te vermijden, maar ook om zowel kabels als leidingen bereikbaar te houden in verband met onderhoud. Deze maatregelen kunnen technisch complex zijn. In de NEN 3654 zijn richtlijnen opgenomen voor de ligging van kabels en leidingen ten opzichte aan elkaar. Bij voorkeur worden kabels en leidingen buiten een bepaalde afstand van elkaar gelegd en niet parallel hieraan. De aanwezigheid van kabels en leidingen binnen een bepaalde afstand of door middel van parallelloop kunnen invloed op elkaar hebben.

Wet beheer rijkswaterstaatswerken

In het studiegebied liggen meerdere rijkswaterstaatswerken, onder andere een rijksweg en vaarweg. De doorkruising van deze waterstaatswerken is niet mogelijk zonder een vergunning. In de Wet beheer rijkswaterstaatswerken staan wettelijke eisen voor het werken in, onder of boven een waterstaatswerk. Het leggen van een ondergrondse hoogspanningsverbinding valt hieronder. Bij het leggen van de verbinding in het beheersgebied van Rijkswaterstaat moeten de wettelijk gestelde eisen, zoals beschreven in de Wet beheer rijkswaterstaatswerken, gehanteerd worden.

8.2 Uitgangspunten TenneT (PvE.00.0002)

Naast het wettelijk- en beleidskader zijn ook de uitgangspunten zoals beschreven in het PvE.00.0002 relevant. Deze uitgangspunten geven namelijk een richtlijn voor de beoordeling van de tracé-alternatieven voor het thema infrastructuur. In de bureaustudies zijn deze punten meegenomen voor de uitwerking van het beoordelingskader en de analyses van de tracé-alternatieven. De volgende uitgangspunten uit het PvE.00.0002 zijn relevant voor het thema infrastructuur:

- in de NEN norm 3654 zijn afstandsnormen en richtlijnen opgenomen voor gewenste afstanden tussen hoogspanningsverbindingen en andere kabels en leidingen. Daarnaast is een richtlijn opgenomen om te komen tot een ideale afstand;
- een ondergrondse hoogspanningsverbinding ligt in principe op enige afstand van een bovengrondse hoogspanningsverbinding. Daarbij gelden voor ondergrondse verbindingen andere afstanden dan voor bovengrondse. Deze afstandseisen volgen uit de diverse standaarden van TenneT;
- in principe geen assets van TenneT realiseren binnen (toekomstige) beheerszone van wegen (rijk/provincie/gemeente).

8.3 Beoordelingskader en methoden

In de onderstaande alinea's is het beoordelingskader uitgewerkt van het thema infrastructuur. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven op het thema infrastructuur is rekening gehouden met de doorsnijding van beheersgebieden van Rijkswaterstaat, kruisingen met rijks, provinciale, spoorwegen kabels en leidingen en de parallelloop met spoorwegen, kabels en leidingen.

Beheersgebieden Rijkswaterstaat

In het studiegebied bevinden zich een aantal beheersgebieden van Rijkswaterstaat, zijnde een rijksweg en vaarweg. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven op de doorsnijding van beheersgebieden van Rijkswaterstaat (RWS) is rekening gehouden met parallelloop van de tracé-alternatieven door de beheersgebieden. In GIS is de lengte van de parallelloop berekend op basis van de doorsnijding van de tracé alternatieven, gerekend vanaf de uiterste grens van het desbetreffende beheersgebied. Om onderscheid te maken tussen de tracé-alternatieven is gekozen voor een tweepuntschaal. Aangezien tot 1.000 m geboord kan worden kan een impact op rijkswaterstaatwerken worden uitgesloten. Bij een boring tot 1.000 meter is geen lasput benodigd in het desbetreffende gebied waardoor een negatief effect kan worden uitgesloten. Om die reden is er tot 1.000 m geen sprake van een onderscheidend effect en zijn er nauwelijks gevolgen (0). Bij een parallelloop van langer dan 1.000 m zijn er meerdere boringen nodig en kan een impact op een rijkswaterstaatwerk niet worden uitgesloten. Bij deze categorie is er sprake van onderscheidenheid en negatief effect (-).

Tabel 8.1 Beoordelingskader beheersgebieden Rijkswaterstaat

Score	Beoordelingskader
0	geen assets van TenneT binnen (toekomstige) beheerszone/parallelloop ≤ 1.000 m
-	assets van TenneT binnen (toekomstige) beheerszone/parallelloop > 1.000 m

Aantal kruisingen met rijks, provinciale en spoorwegen

In het studiegebied bevinden zich meerdere rijks, provinciale en spoorwegen. Hoewel het kruisen van een rijks-, provinciale of spoorweg vraagt om een technische maatregel, d.m.v. een boring, is het altijd vergunbaar. Om onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven is gebruik gemaakt van een tweepuntschaal. In GIS is per tracé het aantal kruisingen met deze wegen berekend. Uit de GIS-analyse blijkt dat zes kruisingen het gemiddelde is.

Dit gemiddelde is als grens aangenomen voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. Tot zes kruisingen is er nauwelijks onderscheidend effect (0). Vanaf zes kruisingen is er sprake van een onderscheidend negatief effect (-).

Tabel 8.2 Beoordelingskader kruisingen met rijks, provinciale en spoorwegen

Score	Beoordelingskader
0	0 - 6 kruisingen
-	>6 kruisingen

Aantal kruisingen met kabels en leidingen (buisleidingen)

Per tracé zijn de kruisingen met kabels en leidingen berekend in GIS. Dit betreffen kabels en leidingen behorende tot de categorieën: hoofdrinkwaterleidingen, persriool, hoofdgasleiding, hoogspanning en leidingen met gevaarlijke stoffen. Het kruisen van een kabel of leiding vraagt om extra technische maatregelen tijdens de aanleg van de kabels om interferentie tussen de kabels en leidingen te vermijden. Hoewel deze maatregelen technisch complex kunnen zijn, is de activiteit altijd vergunbaar. Om onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven is gebruik gemaakt van een tweepuntschaal. Uit de GIS-analyse blijkt dat het gemiddelde aantal kruisingen bij meer dan 60 kruisingen onderscheidend effect optreedt tussen de tracé-alternatieven. Daarom is dit aantal als grens gehanteerd voor de beoordeling. Tot 60 kruisingen is er nauwelijks onderscheidend effect (0). Vanaf 60 kruisingen is er sprake van een onderscheidend negatief effect (-).

Tabel 8.3 Beoordelingskader kruisingen met kabels en leidingen (buisleidingen)

Score	Beoordelingskader
0	0 - 60 kruisingen
-	>60 kruisingen

Parallelloop ten opzichte van buisleidingen

Per tracé is de parallelloop met buisleidingen berekend in GIS. Dit betreffen kabels en leidingen behorende tot de categorieën: hoofdrinkwaterleidingen, persriool, hoofdgasleiding, hoogspanning en leidingen met gevaarlijke stoffen. Hiervoor is de totale lengte van de parallelloop binnen de aanlegstrook bepaald. Bij geen parallelloop, of parallelloop tot 1.000 m kan geen onderscheidend effect verwacht worden (0). Vanaf 1.000 m is de kans op inductieve- en weerstand beïnvloeding op bestaande kabels en leidingen groter (-). Nader onderzoek moet dan uitwijzen of er invloed is op kabels en leidingen. Na 5.000 m is de kans op inductieve- en weerstand beïnvloeding op bestaande kabels en leidingen zeer groot wat kan leiden tot effecten die niet mitigeerbaar en vergunbaar (--) zijn.

Tabel 8.4 Beoordelingskader parallelloop buisleidingen

Score	Beoordelingskader
0	geen parallelloop/parallelloop ≤ 1.000 m
-	parallelloop > 1.000 m
--	parallelloop > 5.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

Parallelloop ten opzichte van spoorwegen

Binnen het studiegebied bevinden er meerdere spoorwegen. Tussen spoorwegen en hoogspanningsverbindingen kunnen er negatieve effecten optreden door inductieve- en weerstandbeïnvloeding tussen de kabels en leidingen. Om het effect hierop te beoordelen is per tracé de parallelloop met spoorwegen berekend in GIS. Hiervoor is de totale lengte van de parallelloop binnen de aanlegstrook bepaald.

Om onderscheid te maken tussen de tracé-alternatieven Bij geen parallelloop, of parallelloop tot 1.000 m kan geen onderscheidend effect verwacht worden. Vanaf 1.000 m is de kans op inductieve- en weerstand beïnvloeding op bestaande kabels en leidingen groter (-). Nader onderzoek moet dan uitwijzen of er invloed is op kabels en leidingen. Na 5.000 m is de kans op inductieve- en weerstand beïnvloeding op bestaande kabels en leidingen zeer groot wat kan leiden tot effecten die niet mitigeerbaar en vergunbaar (--) zijn.

Tabel 8.5 Beoordelingskader parallelloop spoorwegen

Score	Beoordelingskader
0	geen parallelloop/parallelloop ≤ 1.000 m
-	parallelloop > 1.000 m
--	parallelloop > 5.000 m (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

8.4 Analyse tracé-alternatieven

Op basis van het beschreven beoordelingskader zijn de tracé-alternatieven geanalyseerd en beoordeeld. In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de beoordeling per tracé. In de onderstaande alinea's zijn de analyses van de tracé-alternatieven voor het onderdeel infrastructuur samengevat. Alleen onderscheidende informatie (-) is benoemd. Voor een totaaloverzicht van de beoordeling per tracé-alternatievenectie wordt verwezen naar bijlage V. Een overzichtskaart in bijlage V geeft inzicht in totaalbeeld van de effecten.

Tabel 8.6 Beoordeling tracé-alternatieven thema infrastructuur

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria				
	Paralleloop van het alternatief door beheersgebieden RWS (m)	Aantal kruisingen met rijks, provinciale en spoorwegen	Aantal kruisingen met kabels en leidingen (buisleidingen)	Lengte parallelloop t.o.v. buisleidingen (m)	Lengte parallelloop t.o.v. spoorwegen (m)
Noord	1.212 (1 sectie)	7	83	2.903 (1 sectie van 2076 m 1 van 393 m en 1 van 434 m)	0
Midden A	1.573 (1 sectie)	4	88	4.139 (1 van 2.076 m 1 van 393 m 1 van 529 m. 1 van 244 m en 1 van 898 m)	0
Midden B	1.573 (1 sectie)	4	86	3.367 (1 van 2.076 m 1 van 393 m en 1 van 898 m)	0
Zuid A58 A	3.995 (1 sectie van 2.422 m. en 1 sectie van 1.573 m)	6	65	3.131 (1 van 1.840 m 1 van 393 m en 1 van 898 m)	0
Zuid A58 B	2.422 (1 sectie)	8	48	2.738 (1 van 1.840 m en 1 van 898 m)	0
Zuid Wilhelminakanaal A	1.717 (1 sectie van 1.573 m en 1 sectie van 143 m)	7	38	1.253 (1 van 898 m en 1 van 355 m)	0
Zuid Wilhelminakanaal B	0	8	37	1.253 (1 van 898 m en 1 van 355 m)	0
Best - Eindhoven A (West)	0	2	7	736	0
Best - Eindhoven B (Oost)	0	3	6	375	0
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)	0	2	8	2005 (1 sectie)	1033 (1 sectie)

Uit de GIS-analyse en beoordeling blijkt dat alle tracé-alternatieven uitvoerbaar zijn. Hoewel de tracé-alternatieven allemaal haalbaar zijn, onderscheiden de tracé-alternatieven zich wel op een aantal onderdelen. Namelijk, de parallelloop van de tracé-alternatieven door beheersgebieden van Rijkswaterstaat en kruisingen en parallelloop met kabels en leidingen. De aanlegstrook van sectie Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising) ligt voor 1.032,78 m parallel aan het spoorhartlijn van spoorweg Boxtel - Eindhoven. Hoewel de spoorweg niet in de aanlegstrook zelf ligt, bevindt de aanlegstrook zich wel nabij het spoor. De uiterste grens van de aanlegstrook ligt op circa 11 m afstand van het spoor. Voor het VKA moet nader onderzoek uitwijzen of het tracé invloed heeft op de kabels en leidingen in verband met weerstand- en inductieve beïnvloeding.

8.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- de tracé-alternatieven zijn allemaal uitvoerbaar en niet onderscheidend (--);
- het thema infrastructuur is daarmee niet onderscheidend voor de VKA-keuze.

8.6 Leemten in kennis

Voor de beoordeling van het criterium parallelloop en kruisingen met kabels- en leidingen is momenteel geen informatie bekend over hoofdrinkwaterleidingen. Hiermee moet wel rekening worden gehouden. Er is op een aantal plaatsen sprake van parallelloop aan (buis)leidingen. Echter, de parallelloop is overal minder dan vijf km lang en lijkt dus geen invloed te hebben op de uitvoerbaarheid. Wel is nader onderzoek nodig om de effecten op weerstand en inductieve beïnvloeding te bepalen. Verder moet voor het VKA nader onderzoek worden uitgevoerd om mogelijke negatieve effecten voor Rijkswaterstaatswerken en spoorwegen uit te sluiten. Hiervoor geldt een nadere onderzoeksplicht.

RUIMTEGEBRUIK

In dit hoofdstuk is de bureaustudie voor het onderdeel ruimtegebruik uitgewerkt. Allereerst is het vigerende wettelijk- en beleidskader beschreven. Dit kader dient als uitgangspunt voor de beoordeling van de tracé-alternatieven. In paragraaf 9.2 zijn het beoordelingskader en de gebruikte methoden toegelicht. De analyse van de tracé-alternatieven, inclusief de secties zijn uitgewerkt in paragraaf 9.3. Hieruit volgen conclusies (paragraaf 9.4) en leemten in kennis (paragraaf 9.5).

9.1 Wettelijk- en beleidskader

In deze bureaustudie wordt de voorgenomen activiteit getoetst aan vigerende wetgeving en het beleid. In de onderstaande secties is een overzicht van het huidige beleid en regelgeving gegeven, voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit.

Magneetvelden

De Europese Unie heeft in 1999 blootstellingslimieten, bestaande uit basisrestricties en daarvan afgeleide referentieniveaus aanbevolen (PbEG L 199/59, 1999). De basisrestricties mogen niet worden overschreden. Als de blootstelling lager is dan de referentieniveaus kan ervan worden uitgegaan dat de basisrestricties niet worden overschreden. Voor magnetische velden die met de elektriciteitsvoorziening samenhangen bedraagt het referentieniveau 100 microtesla. De EU-aanbeveling is gebaseerd op de aanbevelingen van de International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). De aanbevelingen van ICNIRP zijn gebaseerd op wetenschappelijk vastgestelde effecten van magnetische velden die tijdens of kort na blootstelling optreden. Vrijwel alle Europese landen baseren hun beleid voor bescherming van de bevolking op het referentieniveau van 100 microtesla uit de EU aanbeveling.

In 2005 heeft de toenmalige staatssecretaris van VROM een advies over hoogspanningsverbindingen en het magneetveld uitgebracht aan gemeenten en beheerders van het hoogspanningsnet dat verder gaat dan het Europese besluit. Dit advies is gebaseerd op de beschikbare wetenschappelijke informatie en het voorzorgsbeginsel en is van toepassing bij vaststelling van streek- en bestemmingsplannen en van de tracé-alternatieven van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen, dan wel bij wijzigingen in bestaande plannen of van bestaande hoogspanningsverbindingen. Het advies is om in die situaties zo veel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen (0-15 jaar) langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningsverbindingen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het gaat hierbij om woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen (aangeduid als: gevoelige bestemmingen).

Voor ondergrondse verbindingen is, ten tijde van het opstellen van dit rapport, geen beleid is opgesteld. Uit voorzorgprincipe wordt het bovenstaande toetsingskader gebruikt.

Bestaand gebruik

Bij de aanleg van de nieuwe hoogspanningsverbinding wordt waar mogelijk rekening gehouden met de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in een gebied, zoals: boomkwekerijen, natuur en infrastructuur. De ligging van de tracé-alternatieven is waar mogelijk afgestemd op deze functies.

Deze aspecten zijn hangen samen met het thema ruimtegebruik, maar worden niet allemaal onder dit thema beschreven en beoordeeld. De onderdelen natuur en infrastructuur zijn in de daarvoor aangewezen thema's uitgewerkt.

Bij de tracering van de hoogspanningsverbinding dient rekening gehouden te worden met de in het bestemmingsplan opgenomen ontwikkelingsmogelijkheden voor boomkwekerijen. Voor opgaande beplanting (bos, houtsingel en dergelijke) geldt een beperking. Diepwortelende beplanting niet is toegestaan in de aanlegstrook. Een nieuwe verbinding kan zodoende leiden tot de kap van bomen en daarmee tot een beperking voor boomkwekerijen. Ter plaatse van het tracé moet de boomkwekerij anders ingericht of beheerd worden. Ter plaatse van het tracé verdwijnt het bos of wordt hoogopgaande beplanting vervangen door vegetatie met lage bomen en struiken.

9.2 Uitgangspunten uit PvE.00.0002

Naast het wettelijk- en beleidskader zijn ook de uitgangspunten zoals beschreven in het PvE.00.0002 relevant. Deze uitgangspunten geven namelijk een richtlijn voor de beoordeling van de tracé-alternatieven voor het thema ruimtegebruik. In de bureaustudies zijn deze punten meegenomen voor de uitwerking van het beoordelingskader en de analyses van de tracé-alternatieven. Het volgende uitgangspunt uit het PvE.00.0002 is relevant voor het thema ruimtegebruik:

- zo veel als redelijkerwijze mogelijk, afstand te bewaren tot de gebouwde omgeving. Hierdoor komen ook niet onnodig woningen en andere gevoelige bestemmingen binnen de 0,4 microtesla zone te staan of liggen. Voor zover andere tracerspunten aanleiding geven tot een ligging nabij de gebouwde omgeving, kiest TenneT daar alleen voor als geen redelijke alternatieven aanwezig zijn. Hierbij kunnen ook de extra kosten gemoeid met de alternatieven een rol spelen.

9.3 Beoordelingskader en methoden

In de onderstaande alinea's is het beoordelingskader uitgewerkt van het thema ruimtegebruik. Voor de beoordeling van de tracé-alternatieven op het thema infrastructuur is rekening gehouden met aanwezigheid van woningen binnen de aanlegzone, de afname van woningen in de huidige magneetveldzone en de doorsnijding van bestaand gebruik.

Aantal gevoelige bestemmingen binnen aanlegzone van de te realiseren kabelverbinding

De beoordeling van de alternatieven op het aantal gevoelige bestemmingen vindt plaats op basis van één criterium: het aantal woningen, kinderdagverblijven, scholen en crèches in de magneetveldzone van de nieuw te realiseren verbinding. Bij het traceren wordt de aanlegstrook (plat vlak of driehoek ligging) als 'formeel tracerscriterium' gebruikt om afstand te houden tot bebouwing. De aanlegstrook is de strook die bij de aanleg nodig is voor het uitvoeren van het werk (graven sleuf), werkterreinen, werkweg, opslag grond en dergelijke. De ervaring leert dat de magneetveldcontour smaller is bij een ondergrondse verbinding dan deze aanlegstrook. Zolang er geen bebouwing binnen ligt, wordt daarmee (indirect) geborgd dat er geen gevoelige objecten (woningen, scholen, crèches, kinderopvangplaatsen) binnen de magneetveldcontour zullen liggen. Voor Tilburg Noord – Best wordt bij het traceren een aanlegstrook van 55 meter gehanteerd. Met een GIS-analyse is gekeken hoeveel woningen en de daarbij behorende tuinen, kinderdagverblijven, scholen en crèches en de daarbij behorende buitenspeelplaatsen wordt geteld dat geheel of gedeeltelijk binnen die zone van 55 meter ligt. Het maximale aantal objecten binnen deze zone is 23. Om een onderscheid te kunnen maken tussen de tracé-alternatieven is gekozen voor een drie-puntschaal. Uit de GIS-analyse blijkt dat vanaf 15 gevoelige bestemmingen er een onderscheid ontstaat tussen de tracé-alternatieven. Om deze reden is de grens tussen nauwelijks effect en licht negatief effect op 15 gevoelige bestemmingen gezet. Tot 15 woningen binnen de aanlegzone is er sprake van nauwelijks effect (0). Vanaf 15 woningen is er een licht negatief effect (-).

Tabel 9.1 Beoordelingskader gevoelige bestemmingen

Score	Beoordelingskader
0	geen woningen, scholen, crèches, kinderopvangplaatsen binnen de aanlegzone <15 gevoelige bestemmingen binnen de aanlegzone
-	> 15 woningen, scholen, crèches, kinderopvangplaatsen binnen de aanlegzone
-	woningen, scholen, crèches, kinderopvangplaatsen binnen de aanlegzone (niet mitigeerbaar en niet vergunbaar)

Afname woningen binnen de magneetveldzone ten opzichte van de referentiesituatie

Door de realisatie van de nieuwe verbinding, neemt het aantal woningen af die nu binnen de magneetveldzone vallen. Uit de GIS-analyse blijkt dat in totaal 1.734 woningen zich bevinden binnen de huidige 0,4 microTesla zone. Voor de alternatieven is de afname berekend ten opzichte van de huidige situatie. Op basis van de GIS-analyse zijn onderscheidende grenzen vastgesteld. Bij nauwelijks effect is er geen afname van woningen ten opzichte van de referentiesituatie (0). Bij een licht positief effect is er een afname tot 1.500 adressen (+). Vanaf 1.500 adressen is er sprake van een zeer positief effect (++).

Tabel 9.2 Beoordelingskader woningen binnen de magneetveldzone

Score	Beoordelingskader
++	afname woningen meer dan 1.500 adressen
+	afname woningen tussen de 0 en 1.500 adressen
0	geen afname woningen in magneetveldzone

Effecten op bestaand gebruik

Op verzoek van TenneT is specifiek gekeken naar boomkwekerijen vanwege de economische functie in dit gebied. Bij de aanleg van de nieuwe ondergrondse hoogspanningsverbinding worden enkele ruimtelijke gebruiksfuncties uitgesloten, te weten bebouwing (gevoelige bestemmingen), bos en hoge beplantingen. Aangezien gevoelige bestemmingen en bos onderdeel zijn van de toetsing van de criteria natuur en gevoelige bestemmingen zijn deze functies onder dit criterium buiten beschouwing gelaten.

Bij de tracering van de hoogspanningsverbinding dient rekening gehouden te worden met opgaande beplanting (bos, houtsingel en dergelijke) door boomkwekerijen. Bij de aanleg van de ondergrondse verbinding kunnen diepwortelende beplanting hinder vormen en kan zodoende leiden tot de kap van de bomen. Daarmee kan het alternatief tot een beperking leiden van het gebruik voor boomkwekerijen. Het effect op de functie boomkwekrij wordt per tracé bepaald door de lengte van de doorkruising met boomkwekerijen van de aanlegstrook te berekenen. Hiervoor zijn op basis van recente luchtfoto's, het bestemmingsplan en perceelsgrenzen in GIS de doorkruisingen van de tracé-alternatieven door boomkwekerijen bepaald. Aangezien tot 1.000 m geboord kan worden, waarbij geen lasput benodigd is in het desbetreffende gebied, kunnen diepgaande wortels vermeden worden. Om die reden is er tot 1.000 m geen sprake van een onderscheidend effect en zijn er nauwelijks gevolgen (0). Bij een doorkruising van langer dan 1.000 m zijn er meerdere boringen nodig en kan een impact op het gebruik van boomkwekerijen niet worden uitgesloten. Bij deze categorie is er sprake van onderscheidenheid en negatief effect (-).

Tabel 9.3 Beoordelingskader ruimtegebruik

Score	Beoordelingskader
0	geen gevolgen voor het bestaand gebruik/ doorsnijding < 1.000 m
-	doorsnijding > 1.000 m

9.4 Analyse van de tracé-alternatieven

Op basis van het beschreven beoordelingskader zijn de tracé-alternatieven geanalyseerd en beoordeeld. In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de beoordeling per tracé. In de onderstaande alinea's zijn de analyses van de tracé-alternatieven voor het onderdeel ruimtegebruik samengevat. Per beoordelingscriterium is een korte beschrijving gegeven van de toetsing. Alleen onderscheidende informatie is benoemd. Voor een totaaloverzicht van de beoordeling per tracé-alternatievenectie wordt verwezen naar bijlage VI. Een overzichtskaart in bijlage VI geeft inzicht in totaalbeeld van de effecten.

Tabel 9.4 Beoordeling tracé-alternatieven thema ruimtegebruik

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria		
	Aantal gevoelige bestemmingen woningen binnen aanlegzone van de te realiseren kabelverbinding	Afname woningen binnen de magneetveldzone ten opzichte van de referentiesituatie	Effecten op bestaand gebruik
Noord	23	1.711	4.277 (8 kwekerijen < 1000m. per doorkruising)
Midden A	13	1.721	2.224 (4 kwekerijen < 1000m. per doorkruising)
Midden B	27	1.707	2.435 (4 kwekerijen < 1000m. per doorkruising)
Zuid A58 A	12	1.722	1.278 (2 kwekerijen < 1000m. per doorkruising)
Zuid A58 B	14	1.720	338 (2 kwekerijen)
Zuid Wilhelminakanaal A	12	1.722	414 (2 kwekerijen)
Zuid Wilhelminakanaal B	12	1.722	632 (3 kwekerijen)
Best - Eindhoven A (West)	0	1734	0
Best - Eindhoven B (Oost)	0	1734	0
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)	8	1726	0

Uit de GIS-analyse en beoordeling blijkt dat alle tracé-alternatieven uitvoerbaar zijn. Hoewel de tracé-alternatieven allemaal haalbaar zijn, onderscheiden de tracé-alternatieven zich wel op een aantal onderdelen. Namelijk, het aantal gevoelige bestemmingen binnen de aanlegzone van de te realiseren kabelverbinding. Bij alle tracé-alternatieven bevinden er gevoelige bestemmingen binnen de aanlegzones. Dit zijn in alle gevallen woningen. Bij het alternatief Noord en Midden B bevinden zich meer dan 15 gevoelige bestemmingen in de aanlegzone. Wat goed te zien is, is dat de tracé-alternatieven Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal minder impact heeft in relatie tot de aantal gevoelige bestemmingen.

Verder blijkt uit de analyse dat de tracé-alternatieven Noord en Midden meer verkavelde structuur doorkruizen, vergeleken met de tracé-alternatieven Zuid A58 en Zuid Wilhelminakanaal.

Beoordeling Best - Eindhoven

In de magneetveldzone van de huidige verbinding bevinden zich 1.734 woningen binnen de 0,4 microTesla zone. Na de realisatie van de verbinding neemt het aantal woningen in deze magneetveldzone af. Bij de sectie Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising) bevinden zich woningen in de aanlegzone, welke ook in de magneetveldzone bevinden van de huidige verbinding. De woningen die zich in deze secties bevinden, binnen de magneetveldzone van de huidige verbindingen, nemen niet af. Het alternatief doorkruist geen boomkwekerij

9.5 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- de tracé-alternatieven zijn uitvoerbaar en niet onderscheidend (--);
- het thema ruimtegebruik is daarmee niet onderscheidend voor de VKA-keuze.

9.6 Leemten in kennis

Op een aantal plaatsen is er sprake van de aanwezigheid van woningen binnen de aanleg zone van 55 m breed. Nader onderzoek moet aantonen of de ligging van deze woningen binnen de magneetveldzone liggen. In alle gevallen neemt het totaal aantal woningen binnen het invloed gebied van de verbinding sterk af nadat de bestaande bovengrondse verbinding buiten gebruik is gesteld. Naast de aanwezigheid van woningen binnen de aanleg zone is er sprake van een aantal boomkwekerijen die worden doorkruist. Vanwege de gevolgen op de bedrijfsvoering vraagt dit om aandacht in het vervolgtraject.

TECHNISCHE UITVOERBAARHEID

10.1 Beoordelingskader en methoden

Voor het onderdeel techniek is getoetst op zowel de bereikbaarheid en de beschikbaarheid voor de aanleg van het alternatief.

Bereikbaarheid tracé

De bereikbaarheid van het alternatief is bepaald door per tracé de afstand tot de verharde weg en bereikbaarheid met zwaar materieel te analyseren. Dit is gedaan door te bepalen of transport mogelijk is via verharde wegen. Hierbij wordt verondersteld dat via de aanleg van tijdelijke wegelementen een aansluiting op een verharde weg mogelijk is binnen een radius van 1.000 m, gezien vanaf de aanlegstrook. Hiernaast is het uitgangspunt dat een lasmof altijd op locatie gebracht kan worden, waarbij de locatie van de booropstellingen leidend is (zowel via intrede als uittrede punt kunnen de kabels ingebracht worden). Bovenstaande uitgangspunten in acht nemende zijn er in deze fase geen onderscheidende knelpunten. Alle tracé worden neutraal (0) beoordeeld. In een volgende fase dient dit nader onderzocht te worden, denk aan asdruk van de zwaar materieel ten opzichte van lokale wegen, waterkeringen etc.

Tabel 10.1 Beoordelingsmethodiek bereikbaarheid tracé

Score	Beoordelingskader
0	Aansluiting op verharde weg en bereikbaar voor zwaar materieel <1000m
-	Aansluiting op verharde weg en bereikbaar voor zwaar materieel >1000m

Beschikbaarheid aanlegruimte booropstelling

Voor de booropstelling is per boring geanalyseerd of er voldoende aanlegruimte beschikbaar is rondom de in- en uittrede van de boring. De benodigde ruimte is geschat op een gebied van 1.000 vierkante m. Hierbij is niet rekening gehouden met het kappen van bomen of het in gebruik nemen van bestaande percelen. Deze aspecten zijn onderdeel van de beoordeling voor natuur en ruimtegebruik. Indien dit niet beschikbaar is en maatregelen nodig zijn om dit vrij te maken is er sprake van een knelpunt. Bij een aantal secties van de tracé-alternatieven zijn maatregelen nodig om ruimte vrij te maken voor de booropstelling. In de tabel op de volgende pagina zijn deze knelpunten beschreven.

Tabel 10.2 Beoordelingsmethodiek beschikbaarheid aanlegruimte

Score	Beoordelingskader
0	voldoende beschikbare aanlegruimte > 1.000 m ² (<1 knelpunten)
-	niet voldoende beschikbare aanlegruimte < 1.000 m ² , aanvullende maatregelen benodigd (>1 knelpunten)
-	niet voldoende beschikbare aanlegruimte < 1.000 m ² , geen aanvullende maatregelen mogelijk

Aanlegmethode

Uitgangspunt is aanleggen in open ontgraving. Bij knelpunten (onder andere infrastructuur, natuur, bebouwing) is een boring voorgesteld. In paragraaf 10.3 is de verhouding boringen en open ontgravingen per tracé weergegeven.

10.2 Analyse tracé-alternatieven

Op basis van het beschreven beoordelingskader zijn de tracé-alternatieven geanalyseerd en beoordeeld. In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de beoordeling per tracé. In de onderstaande alinea's zijn de analyses van de tracé-alternatieven voor het onderdeel techniek samengevat. Per beoordelingscriterium is een korte beschrijving gegeven van de toetsing. Alleen onderscheidende informatie is benoemd. De beoordeling is gedaan op de locaties waar alleen middels boringen knelpunten opgelost kunnen worden. De daadwerkelijke locaties van boringen is van meerdere factoren afhankelijk en zal later uitgewerkt moeten worden. Middels deze analyse wordt aangetoond of de genoemde boringen uitvoerbaar zijn.

Tabel 10.3 Knelpunten tracé-alternatieven

Tracé-alternatieven	Beoordelingscriteria		
	Bereikbaarheid tracé	Beschikbaarheid aanlegruimte booropstelling (knelpunten)	Aanlegmethoden (boringen %/open ontgraving %)
Noord	0	4	19 %/81 %
Midden A	0	5	30 %/70 %
Midden B	0	5	39 %/61 %
Zuid A58 A	0	4	34 %/66 %
Zuid A58 B	0	1	35 %/65 %
Zuid Wilhelminakanaal A	0	2	34 %/66 %
Zuid Wilhelminakanaal B	0	2	35 %/65 %
Best - Eindhoven A (West)	0	2	21 %/79 %
Best - Eindhoven B (Oost)	0	1	63 %/37 %
Best - Eindhoven C (Best - Eindhoven)	0	2	89 %/11 %

Uit de GIS-analyse en beoordeling blijkt dat alle tracé-alternatieven uitvoerbaar zijn. Hoewel de tracé-alternatieven allemaal haalbaar zijn, onderscheiden de tracé-alternatieven zich wel op een aantal onderdelen.

Namelijk, de beschikbaarheid voor de aanlegruimte. In de onderstaande tabel zijn de verschillende knelpunten uitgewerkt met betrekking tot de beschikbare aanlegruimte voor de booropstelling.

Tabel 10.4 Knelpunten tracé-alternatieven

Tracé	Sectie	Knelpunt	Mitigerende maatregel
Noord	Oirschot Notel - Best	Knelpunt bij uittredepunt boring door onvoldoende ruimte. Bevindt zich in een natuurgebied.	Vrijmaken van grond door kappen van bomen.
		Knelpunt bij uittredepunt boring in relatie tot de afstand met het water en onvoldoende ruimte beschikbaar.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
		Knelpunt bij uittredepunt boring in relatie tot de afstand met het water en onvoldoende ruimte beschikbaar.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
		Knelpunt bij uittredepunt boring in relatie tot de afstand met het water en onvoldoende ruimte beschikbaar.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
Midden	t Hazenest - Tilburg-Loven	Knelpunt bij uittredepunt door onvoldoende ruimte.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	Knelpunt bij intredepunt door onvoldoende ruimte.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	Knelpunt bij intredepunt door onvoldoende ruimte.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	Knelpunt bij uittredepunt bij Aerlesche Heide, onvoldoende ruimte beschikbaar.	Vrijmaken van grond door kappen van bomen.
		Knelpunt bij uittredepunt bij knooppunt Batadorp.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
		Knelpunt door lengte boring, knip nodig. Onvoldoende ruimte beschikbaar.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
Zuid Wilhelminakanaal	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal	Twee Knelpunten door lengte boring, onvoldoende ruimte beschikbaar voor in en uittredepunten.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	Knelpunt bij intredepunt bij knooppunt Batadorp. Onvoldoende ruimte beschikbaar.	Vrijmaken van grond door kappen van bomen.
		Knelpunt bij uittredepunt bij knooppunt Batadorp. Onvoldoende ruimte beschikbaar.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond

Tracé	Sectie	Knelpunt	Mitigerende maatregel
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	Knelpunt bij intredepunt bij knooppunt Batadorp. Onvoldoende ruimte beschikbaar.	Vrijmaken van grond door kappen van bomen.
	Oirschotsedijk - Eindhoven	Knelpunt bij uitredepunt. Onvoldoende ruimte beschikbaar.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	Knelpunt bij uitredepunt. Onvoldoende ruimte beschikbaar.	Vrijmaken van grond door kappen van bomen.
		Knelpunten door lengte boring, onvoldoende ruimte beschikbaar voor in en uitredepunten.	Optimalisatie boring en vrijmaken van grond.

10.3 Conclusies

Het volgende kan geconcludeerd worden:

- de tracé-alternatieven zijn uitvoerbaar en niet onderscheidend (--);
- de tracé-alternatieven verschillen (aantallen) wel op een aantal onderdelen, zo zijn er voor de noordelijke tracé-alternatieven (noord en midden) meer knelpunten (circa 4-5) voor de booropstellingen dan voor de zuidelijke tracé-alternatieven (zuid A58 & zuid Wilhelminakanaal), hier zijn circa 1-2 knelpunten.

10.4 Benodigde vervolgstappen

Voor het VKA dient een basisontwerp opgesteld te worden, hierbij dient rekening gehouden te worden met de in dit hoofdstuk geïdentificeerde knelpunten.

10.5 Technische aandachtspunten

Een technisch aandachtspunt is dat de verbinding technisch goed functioneert en aangelegd moet kunnen worden. Kabels worden op haspels met diepladers aangeleverd. De lengte van een kabel is circa 1000 meter, langere kabellengtes zijn op de gebruikelijke haspels niet meer over de weg te transporteren. Omdat deze anders niet meer met diepladers getransporteerd kunnen worden. Om verliezen in de kabelverbinding te beperken wordt er cross-bonding toegepast. Dit systeem vereist een gelijke sectieverdeling, lasputten kunnen dus niet willekeurig bepaald worden. Daarnaast is het nodig om zwerfstromen tegen te gaan. Daarvoor wordt cross-bonding toegepast. Dat betekent dat lasputten op onderlinge vergelijkbare afstanden moeten komen te liggen. Deze lasmoffenputten kunnen niet in mantelbuizen gemaakt worden, een boring is benodigd.

JURIDISCH

11.1 Beoordelingskader en methoden

De risico's worden beoordeeld aan de hand van de planologisch-juridische quickscan, inclusief vergunningenscan met referentie 108842/18-010.968.

Tabel 11.1 Beoordelingskader

Score	Beoordelingskader
0	er worden geen risico's voorzien
-	de voorziene risico's zijn beheersbaar
---	de voorziene risico's leiden tot niet vergunbaarheid tracé-alternatieven binnen het voorziene tijdspad

11.2 Analyse tracé-alternatieven

Planologisch kader

Het is wenselijk om kabels en leidingen die planologisch relevant zijn, in een bestemmingsplan dan wel inpassingsplan op te nemen. Kabels en leidingen zijn planologisch relevant als ze bijvoorbeeld een groot risico voor de omgeving vormen en/of een groot maatschappelijk belang dienen. Buisleidingen en bovengrondse hoogspanningsleidingen zijn (zonder meer) planologisch relevant. Voor overige leidingen bepaalt het bevoegd gezag (de gemeente) of deze planologisch relevant zijn. Welke leidingen dat zijn, bepaalt bevoegd gezag in overleg met de leidingbeheerder (TenneT). Het kan bijvoorbeeld gaan om buisleidingen met een (boven)regionale transportfunctie, buisleidingen die risico's met zich meebrengen voor mens of de leefomgeving wanneer deze buisleidingen beschadigd raken, of ondergrondse hoogspanningslijnen¹.

De huidige bovengrondse hoogspanningsleiding tussen station Tilburg Noord en Best zijn in de vigerende bestemmingsplannen bestemd als dubbelbestemming Leiding - Hoogspanningsverbinding (zie afbeelding 3.1). Ook de nieuwe ondergrondse verbinding moet, gezien het groot maatschappelijk belang er van, in het ruimtelijk plan worden opgenomen. Bevoegd gezag en TenneT hebben hierin de keuze tussen; (1) inpassingsplan, (2) bestemmingsplan (één of meer) per gemeente. In het GIM (Gebiedsinformatiemodel) zijn de separate bestemmingsplannen en bestemmingen opgenomen.

De inhoudelijke en procedurele aspecten van een inpassingsplan zijn vrijwel gelijk aan die van het bestemmingsplan. Er bestaat wel een extra verplichting om de gemeenteraad (provinciaal inpassingsplan) of de gemeenteraad en de provinciale staten (bij een rijksinpassingsplan) te horen. Hoe zij dit doen is vormvrij.

¹ Bron van deze alinea: <https://www.infomil.nl/onderwerpen/ruimte/omgevingsthema/kabels-leidingen/>.

Bij de nieuwe ondergrondse 150kV verbinding is de zakelijk rechtstrook van belang. Deze strook bestaat uit de verbinding zelf en de strook er direct om heen waar beperkingen zijn ten aanzien van het grondgebruik, zoals planten van bomen en bouwen. Deze strook komt in beginsel overeen met de strook in het bestemmingsplan. Deze overeenkomst worden aangegaan ten behoeve van de rechten en plichten over en weer tussen grondeigenaren, gebruikers en TenneT op perceelniveau. Privaatrechtelijk is dan geregeld dat binnen een bepaalde afstand van de leiding geen bebouwing mag komen.

Een planologisch relevante verbinding wordt bestuursrechtelijk vastgelegd middels een dubbelbestemming. Waarbij de bestemming hoogspanning wordt toegevoegd aan de bestaande bestemming.

Aandachtspunten tracé-alternatieven

Aandachtspunten van alle tracé-alternatieven zijn;

- noodzaak voor de aanpassing van ruimtelijk plan (bestemmingsplan of inpassingsplan);
- afsluiten van zakelijke rechten, met grondeigenaren van het voorkeursalternatief;
- benodigde vergunningen, ontheffingen en/of meldingen (zie bijlage I juridisch planologische quickscan, referentie 108842/18-010.968).

De tracé-alternatieven zijn op het gebied van juridische haalbaarheid niet onderscheidend, alle alternatieven zijn hierom licht negatief beoordeeld. Op basis van de huidige informatie (juridisch planologische quickscan, referentie 108842/18-010.968 & overleggen met stakeholders) zijn bovenstaande aandachtspunten beheersbaar. Reeds genomen beheersmaatregel is het vroegtijdig betrekken van stakeholders. Een correctie beheersmaatregel die genomen kan worden is het verleggen van het tracé.

Het tracé-alternatief midden ligt deels binnen de ZRO strook van de bestaande verbinding. De bestaande zakelijke rechten zijn toegespitst op de bestaande verbinding en bieden geen mogelijkheid voor een ondergrondse verbinding hier. Voor elke wijziging daarin zal een nieuwe overeenkomst aangegaan moeten worden om de juridische positie voor beide partijen weer voldoende te waarborgen. De bestaande ZRO-overeenkomsten zien wel toe op het verwijderen van de bestaande verbinding.

Het voorkeursalternatief moet conform TenneT PVE 00.002 & 00.003 ruimtelijk worden vastgelegd.

11.3 Conclusies

Het volgende kan worden geconcludeerd:

- de tracé-alternatieven zijn op het gebied van juridische haalbaarheid niet onderscheidend, alle alternatieven zijn hierom negatief beoordeeld;
- op basis van de huidige informatie (juridisch planologische quickscan, referentie 108842/18-010.968 & overleggen met stakeholders) zijn bovenstaande knelpunten beheersbaar. Reeds genomen beheersmaatregel is het vroegtijdig betrekken van stakeholders. Een correctieve beheersmaatregel die genomen kan worden is het verleggen van het tracé-alternatief.

11.4 Benodigde vervolgstappen

Voor het VKA:

- dient een ruimtelijk plan opgesteld te worden inclusief benodigde onderzoeken;
- dienen de benodigde vergunningen, ontheffingen en/of meldingen (zie bijlage I juridisch planologische quickscan, referentie 108842/18-010.968) aangevraagd te worden;
- privaatrechtelijke overeenkomsten afgesloten te worden (onder andere ZRO's).

12

PLANNING

12.1 Beoordelingskader en methoden

De risico's worden beoordeeld aan de hand van de huidige projectplanning.

Tabel 12.1 Beoordelingskader

Score	Beoordelingskader
0	er worden geen risico's voorzien
-	de voorziene risico's zijn beheersbaar
---	de voorziene risico's leiden tot niet vergunbaarheid tracé-alternatieven binnen het voorziene tijdspad

12.2 Analyse tracé-alternatieven

In hoofdlijnen is de volgende planning voorzien voor de haalbaarheidsstudie:

- oktober - januari 2019: onderzoek naar alternatieven;
- voorjaar 2019: beslissing doorgang project inclusief voorkeurstracé.

Planning bij doorgang project:

- zomer - najaar 2019: grondonderzoek;
- voorjaar 2020: bestemmingsplan in procedure;
- 2021: start realisatie;¹
- najaar 2023: verbinding gereed;
- eind 2024: bestaande verbinding Tilburg Noord – Best verwijderd.

In deze fase zijn er nog geen risico's te voorzien voor de verschillende tracé-alternatieven, het aspect planning wordt neutraal beoordeeld.

¹ Onderdeel hiervan is het afsluiten van de zro's en gedoogplichtprocedure (circa 10 -12 maanden) vanaf bekend zijn van werkterreinen e.d.

12.3 Conclusies

In deze fase zijn er nog geen risico's te voorzien voor de verschillende tracé-alternatieven, het aspect planning wordt neutraal beoordeeld.

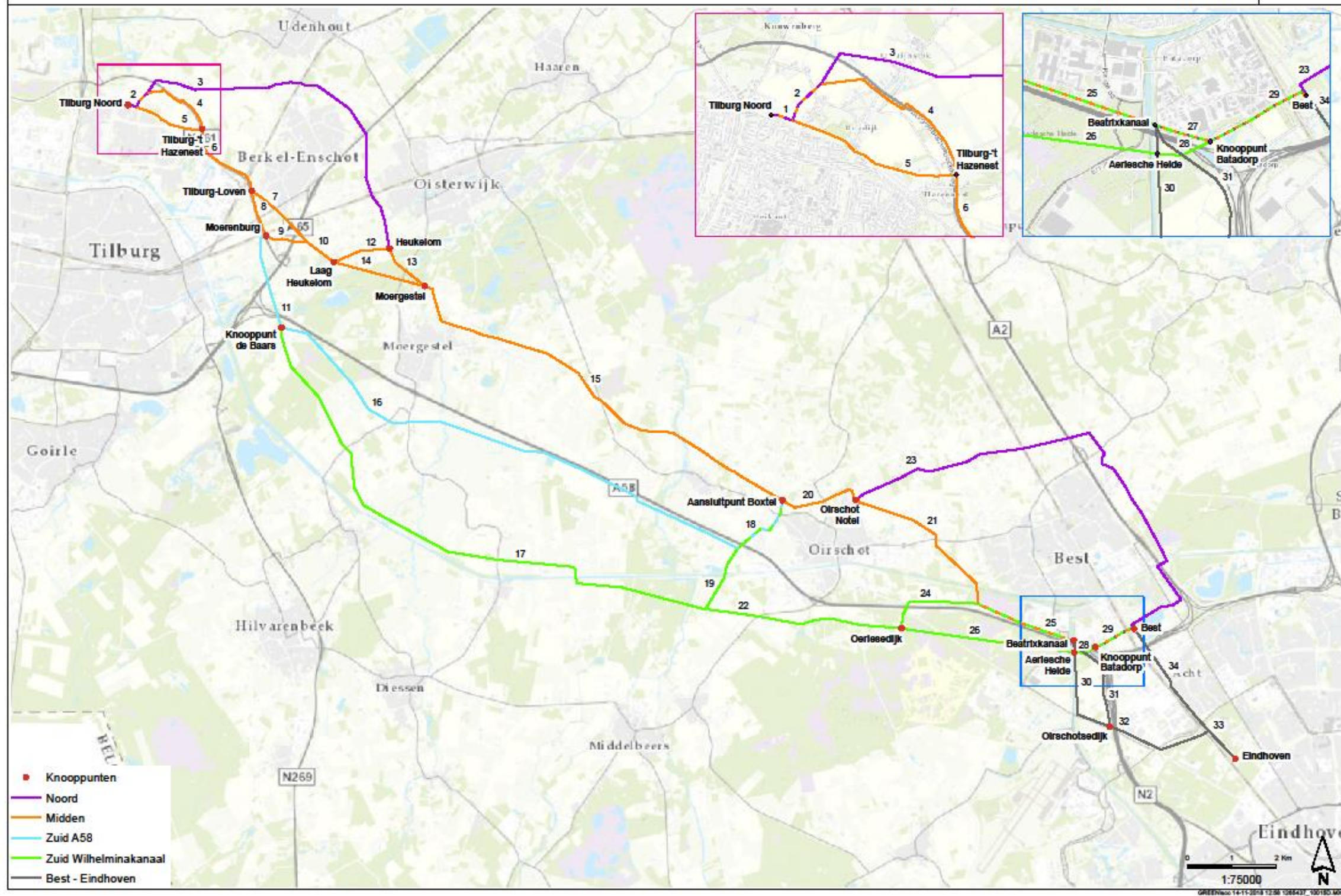
Bijlage(n)

BIJLAGE: OVERZICHTSKAART

Tabel I.1 Varianten per tracé-alternatief

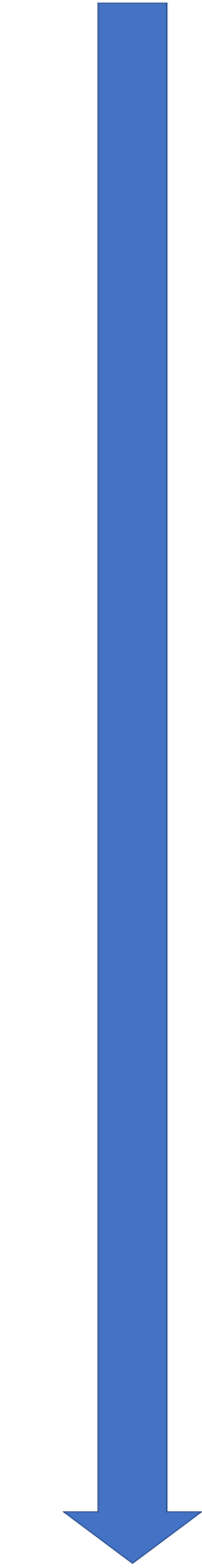
Tracé-alternatief	Variant	Sectiecode
Noord	Noord	1, 2, 3, 13, 15, 20, 23
Midden	Midden A	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 20, 21, 25, 27, 29
	Midden B	1, 5, 6, 7, 10, 14, 15, 20, 21, 25, 27, 2,
Zuid A58	Zuid A58 A	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 20, 21, 25, 27, 29
	Zuid A58 B	1, 5, 6, 8, 11, 16, 18, 19, 22, 26, 28, 29
Zuid Wilhelminakanaal	Zuid Wilhelminakanaal A	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 24, 25, 27, 29
	Zuid Wilhelminakanaal B	1, 5, 6, 8, 11, 17, 18, 19, 22, 26, 29

Tracé-alternatief	Variant	Sectiecode
Nieuwe Achtse Heide	Midden A	28, 30, 32, 33
	Midden B	28, 31, 32, 33
Bestaande verbinding	Bestaande verbinding	28, 29, 34, 33



Tabel I.2 Schematische beschrijving kansrijke alternatieven

oost (Tilburg Noord)



west (Best / Eindhoven)

west (Best / Eindhoven)

Noord	Midden	Zuid A58	Zuid Wilhelminakanaal	Best - Eindhoven
Tilburg-'t Hazenest - Noorderlijke lus om Berkelenschot; - Zachte ruimtelijke ontwikkeling: Kouwenberg - 250 grondgebonden; - Kruising 380kV - Geertruidenbeg - Eindhoven; - Kruising 3 buisleidingen: Rotterdam-Rijn Pijpleidingmaatschappij - Overige ruimtelijke ontwikkelingen Tilburg wordt vermeden; - Kruising spoorlijn Tilburg - Vught Aansluiting; - Kruising 3 buisleidingen: Rotterdam-Rijn Pijpleidingmaatschappij - Kruising N65; - Kruising Spoorlijn Tilburg - Boxtel; - Intredepunt kruising Natura 2000 Kampina Oisterwijkse Vennen.	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan) (1, 5) - Parallelloop bestaande verbinding; - Kruising 380kV - Geertruidenbeg - Eindhoven. t Hazenest - Tilburg Loven (6) - (2x) Kruising 380kV - Geertruidenbeg - Eindhoven; - Kruising PRB-Leiding; - Kruising spoorlijn Tilburg - Vught Aansluiting; - Knooppunt Loven. Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding) (7, 10) - Kruisingen en parallelloop bestaande 150kV verbinding (<55m); - Kruising onder bedrijventerrein Zwartrijt (<55m); - Kruising Boscheweg; - Kruising spoorlijnTilburg-Boxtel; - Kruising A65. Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261) (8, 9, 10) - Parallelloop oostzijde N261 (<55m); - Kruising spoorlijnTilburg - Boxtel; - Kruising A65.	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261) (1, 2, 4) - Kruising 380kV - Geertruidenbeg - Eindhoven; - Kruising 3 buisleidingen: Rotterdam-Rijn Pijpleidingmaatschappij; - Kruising N261.		
Tilburg-Loven				
Moerenburg				
Laag Heukelom				
Heukelom				
Knooppunt de Baars				
Moergestel				
Aansluitpunt Boxtel Oerlesedijk				
Oirschot Notel				
Aerlesche Heide				
Beatrixkanaal Knooppunt Batadorp				
Best				
Oirschotsedijk				
Eindhoven				



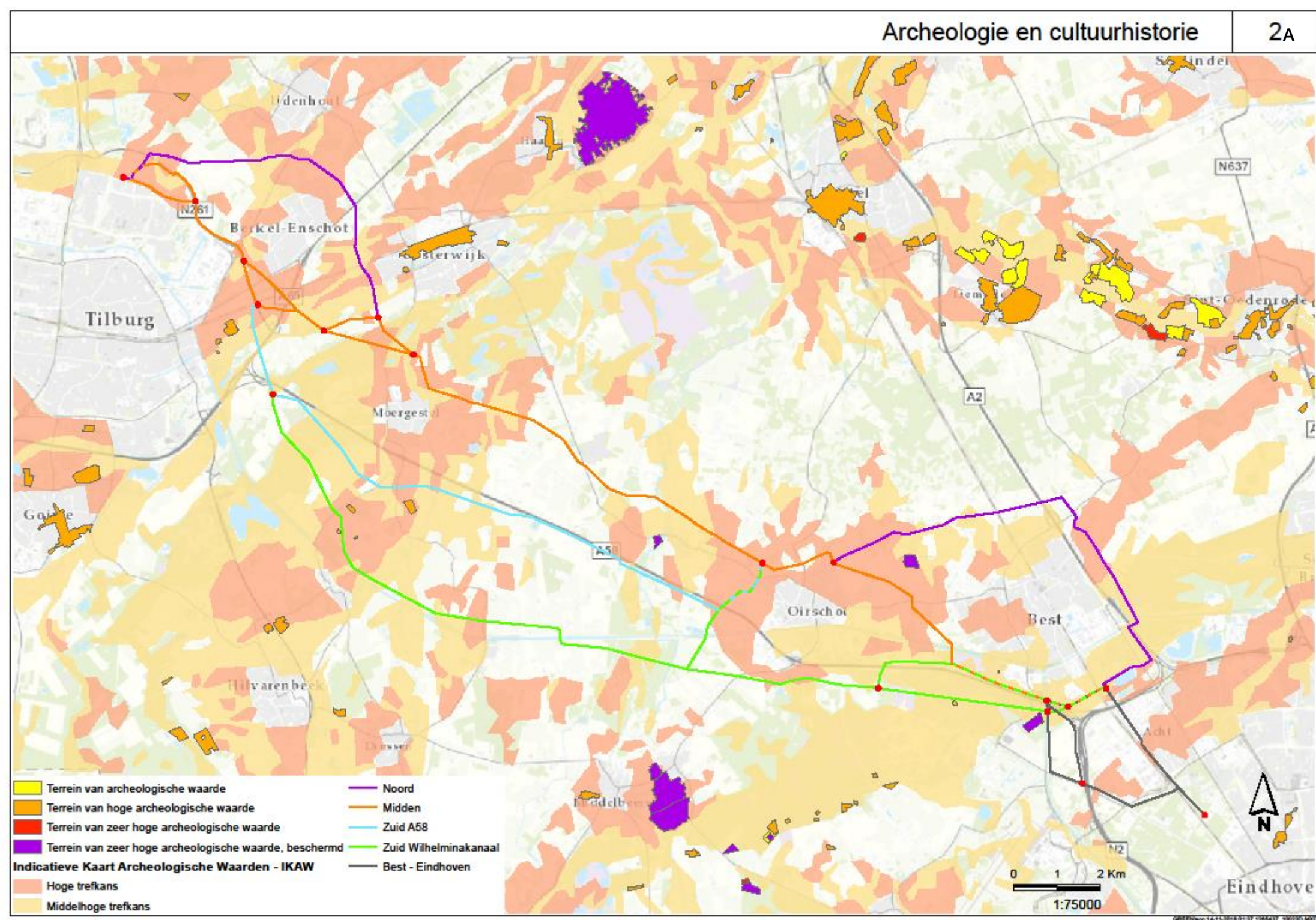
BIJLAGE: ANALYSE ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE

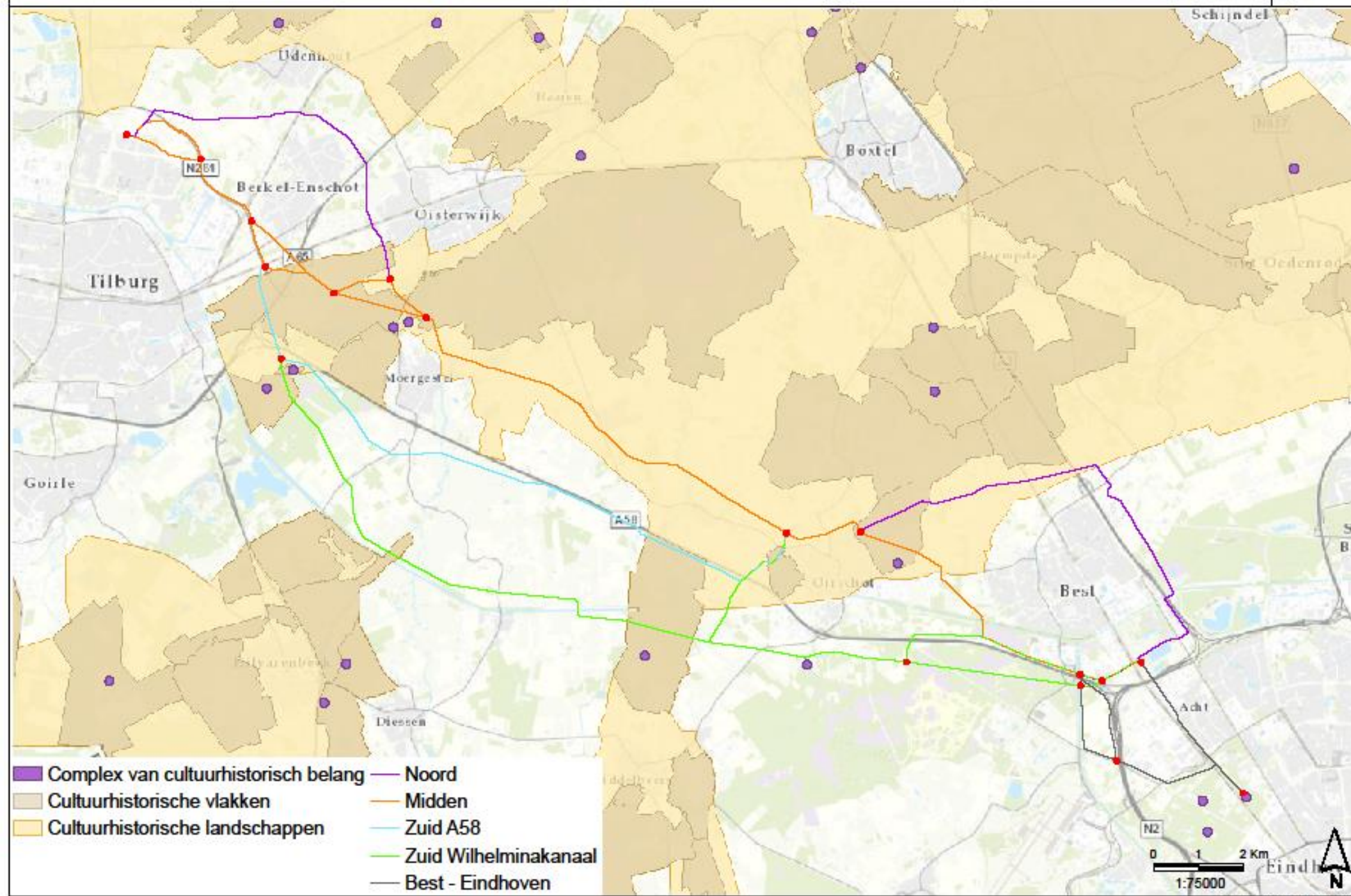
Analyse tracé-alternatieven archeologie

Alternatieven			Beoordelingscriteria			
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectienummers	Aantal archeologische monumenten	Lengte van het alternatief door gebieden met hoge en middelhoge archeologische verwachtingswaarde (op basis van IKAW) (m)	Lengte van tracé door gebied met hoge aardkundige waarde (m)	Lengte van het alternatief waar bomen gekapt worden (m)
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	0	5.949	0	0
	Oirschot Notel - Best	23	0	8.565	0	0
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	1.654	0	159
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	1.699	0	0
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	501	0	263
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	0	2.737	0	177
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	0	3.054	0	177
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	1.084	515	797
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	0	0	0	0
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	0	1.533	445	1.418
	Moergestel - Aansluitpunt Bortel	15	0	5.415	235	182
	Aansluitpunt Bortel - Oirschot Notel	20	0	1.193	0	0
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	0	5.561	0	3.120
	Knooppunt Batadorp - Best	29	0	984	0	755
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	0	1.387	0	487
	de Baars - Aansluitpunt Bortel	16, 18	1	7.412	0	1.100
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Bortel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	0	9.664	273	2.942
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	0	4.607	0	2.468
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	0	3.513	3.053	1.661
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	0	556	0	1.128
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	0	636	0	453
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	0	255	0	1.286
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	0	940	0	1.064

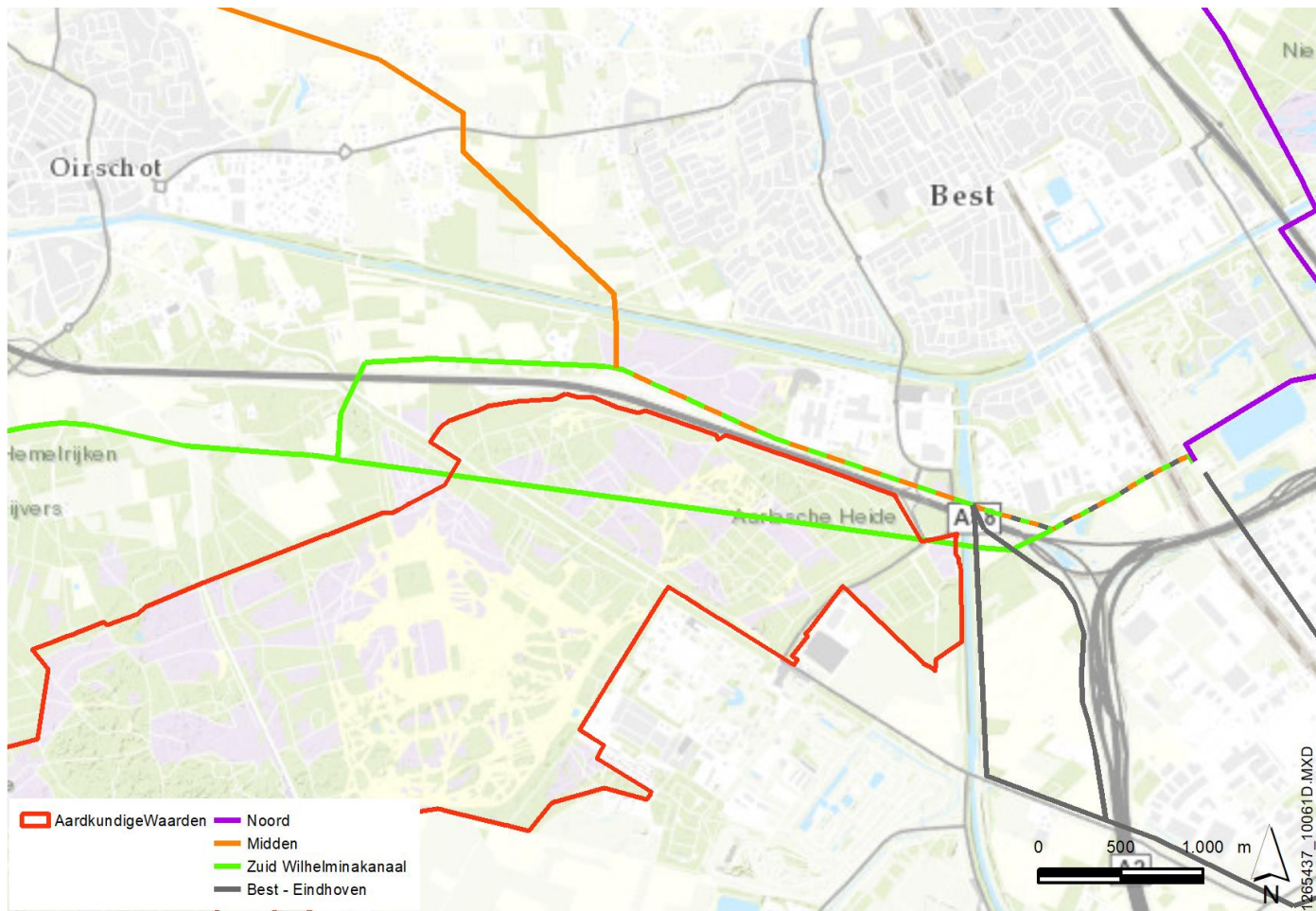
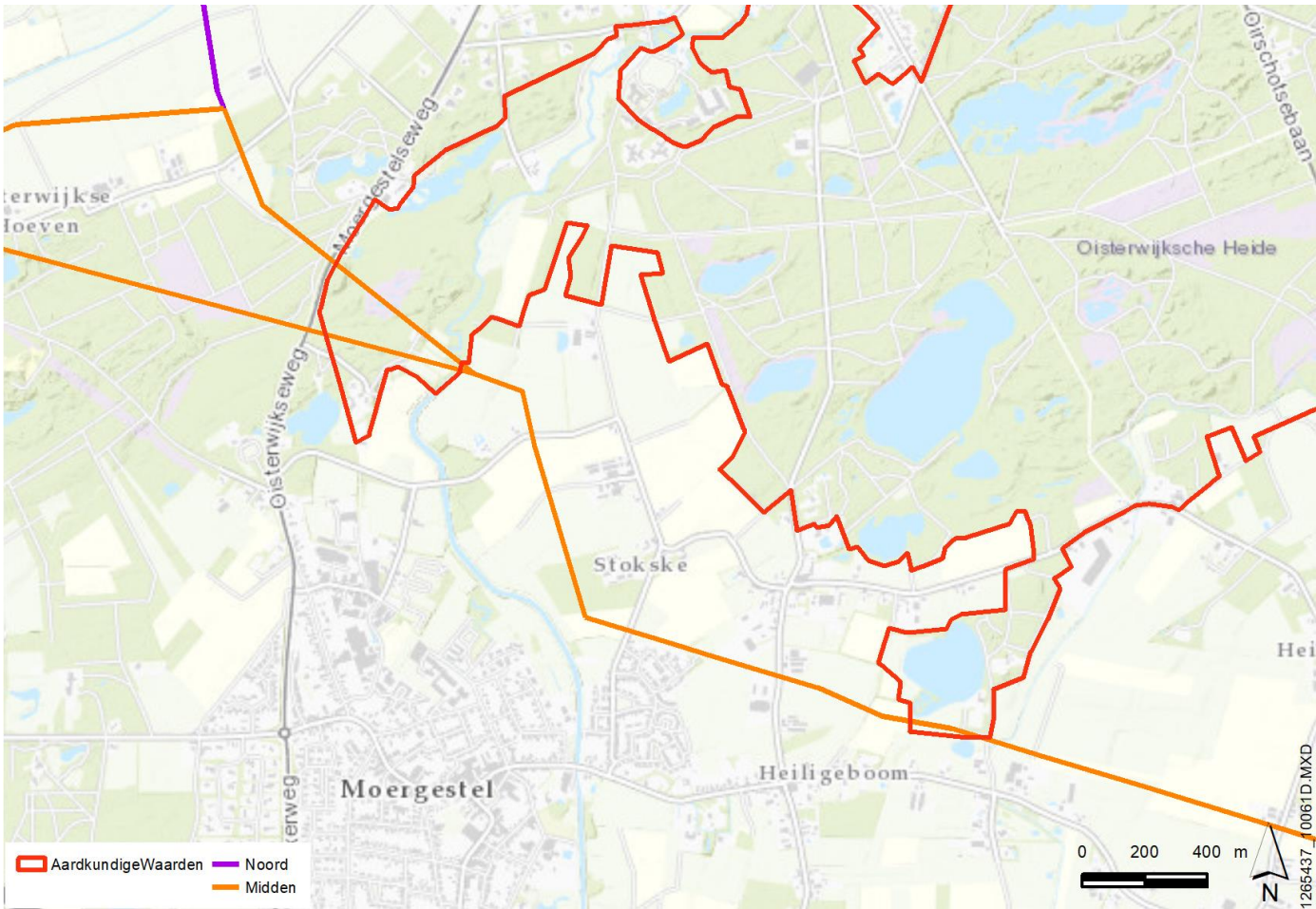
Analyse tracé-alternatieven cultuurhistorie

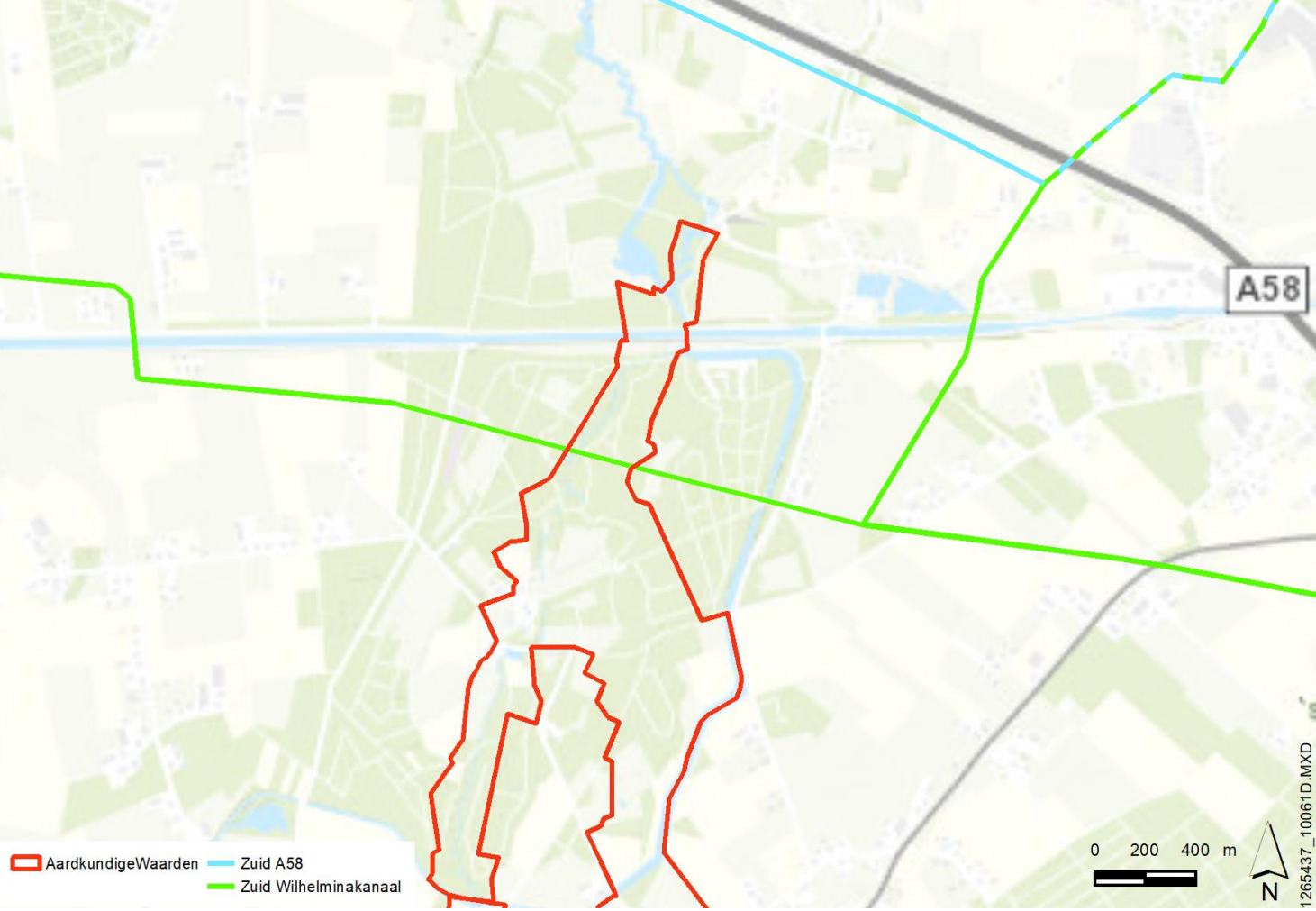
Alternatieven			Beoordelingscriteria	
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectionummers	Aantal complexen van cultuurhistorisch belang	Lengte van tracé door cultuurhistorische landschappen (m)
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	0	821
	Oirschot Notel - Best	23	0	5.584
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	0
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	0
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	0	1.405
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	0	1.843
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	0
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	0	2.507
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	0	2.121
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	0	9.800
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	0	1.907
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	0	2.066
	Knooppunt Batadorp - Best	29	0	0
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	0	1.960
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	0	4.746
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	0	5.058
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	0	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	0	0
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	0	0
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	0	0
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	1	0
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	1	0





Gebieden met hoge aardkundige waarden (vergrote versie van afbeelding 3.3 hoofdrapportage)



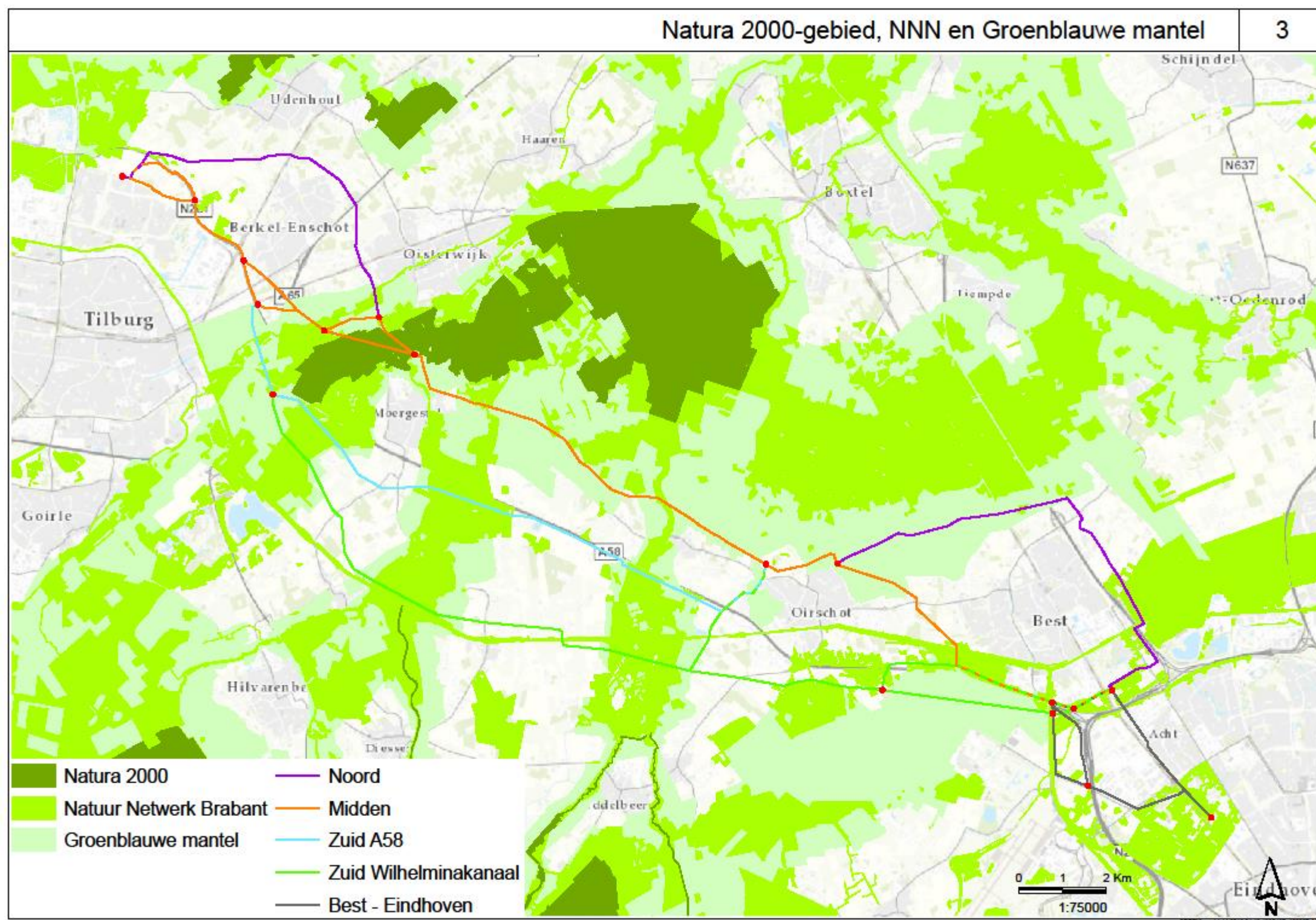




BIJLAGE: ANALYSE NATUUR

Uitwerking analyses tracé-alternatieven natuur

Alternatieven			Beoordelingscriteria			
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectionnummers	Lengte van het alternatief door N2000	Lengte van het alternatief door NNN	Lengte van het alternatief door de groen/blauwe-mantel	Aantasting beschermde soorten op basis van de Wet Natuurbescherming
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	0	366	476	
	Oirschot Notel - Best	23	0	1.839	5.554	
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	46	0	
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	0	0	
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	361	0	
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	0	304	1.091	
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	0	304	1.124	
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	151	1.156	
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	703	927	273	
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	1.592	1.936	186	
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	0	748	8.097	
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	0	0	922	
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	0	3.023	2.851	
	Knooppunt Batadorp - Best	29	0	504	0	
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	0	631	1.512	
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	0	4.241	2.878	
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	0	4.962	3.899	
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	0	3.772	272	
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	0	200	3.583	
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	0	1.010	61	
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	0	391	0	
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	0	1.194	0	
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	0	1.157	0	



Notitie

Contactpersoon	Niels Jeurink
Datum	23 januari 2019
Kenmerk	N001-1265437NJE-V01-mwl

Mogelijke gevolgen van 150 kV hoogspanningsverbinding Tilburg Noord – Best voor beschermde natuurgebieden

1 Beschermde natuurgebieden in Noord-Brabant

1.1 Natuur Netwerk Brabant en Groenblauwe mantel

De natuur is in de provincie Noord-Brabant goed beschermd. De vroegere Ecologische Hoofdstructuur (EHS) wordt in de provincie nu, officieel sinds 2017, het Natuur Netwerk Brabant (NNB) genoemd en bestaat uit een samenhangend netwerk van natuurgebieden en verbindingzones tussen die gebieden. Tot de natuurgebieden behoren ook alle Natura 2000-gebieden in de provincie. Om de kans op externe beïnvloeding van het NNB door ontwikkelingen in de omgeving te verminderen of te voorkomen grenst het NNB op veel plaatsen aan een 'groenblauwe mantel'. De groenblauwe mantel vormt de overgang van het NNB naar het landelijk gebied. Tezamen vormen het NNB en de groenblauwe mantel de 'groenblauwe structuur'.

De bescherming van zowel het NNB als de groenblauwe mantel is geregeld via de (provinciale) Verordening Ruimte, die door Provinciale Staten van Noord-Brabant werd vastgesteld op 15 juli 2017 (geconsolideerde versie). Zowel in het NNB als in de groenblauwe mantel moeten (onder meer) de 'ecologische waarden en kenmerken duurzaam worden behouden, hersteld of ontwikkeld' (artikel 5.1 voor NNB, artikel 6.1 voor groenblauwe mantel). Onder de 'ecologische waarden en kenmerken' worden de natuurbeheertypen verstaan die zijn vermeld op de 'beheertypenkaart' en de 'ambitiekaart' van het natuurbeheerplan. Om de natuurdoelen te kunnen realiseren is een subsidiestelsel in het leven geroepen, het 'Natuurbeheerplan' genoemd.

1.2 Beekdalen en dekzandruggen

Dit deel van de provincie Noord-Brabant wordt gekenmerkt door min of meer zuid-noord georiënteerde beekdalen die water afvoeren dat afkomstig is van het Kempisch plateau. De beekdalen zijn onderling gescheiden door dekzandruggen. Lokaal zijn de dekzandruggen breder en meer uitgestrekt.

Deze drogere delen van de provincie zijn doorgaans in agrarisch gebruik, niet zelden voor een vorm van intensieve veehouderij. De beekdalen zijn vaak gedraineerd en eveneens in agrarisch gebruik. Hoewel de natuurwaarden van de provincie Noord-Brabant hierdoor de laatste decennia van de vorige eeuw sterk afnamen zijn her en der nog uiterst waardevolle gebieden te vinden. Voorbeelden zijn de diverse bos- en heidegebieden en her en der ook fraaie complexen van schraalgraslanden. De afname van de biodiversiteit lijkt inmiddels tot staan gebracht. Doordat het ecohydrologische systeem in grote lijnen nog intact is, behoort gedeeltelijk herstel en aaneenschakeling van natuurgebieden er nog altijd tot de mogelijkheden.

Een aanzienlijk deel van de onderzochte tracés doorsnijdt het NNB en/of de Groenblauwe mantel. Het plangebied ligt vrijwel geheel in het deelgebied dat in het provinciale beleid 'Beerze-Reusel' wordt genoemd. In een beleidsnota over het provinciale natuurbeleid ('beschrijving ecologische waarden en kenmerken', oorspronkelijk uit 2002 maar nog in 2014 ongewijzigd 'herbevestigd') is over de natuurdoelstellingen in dit gebied het volgende te vinden (provincie Noord-Brabant, 2014):

"De doelstellingen voor het plangebied 'Beerze-Reusel' bestaan uit:

- het behouden, versterken, herstellen en ontwikkelen van karakteristieke en/of zeldzame, bedreigde of moeilijk vervangbare natuur- en landschapswaarden. Voorbeelden hiervan zijn stuifzanden, heiden, natte soortenrijke schraalgraslanden (onder meer Blauwgrasland), broekbossen, kleinschalige beekdallandschappen en soorten zoals de Spaanse ruiter, Brede orchis, Beenbreek, Grutto, Watersnip, Grote weerschijnvlinder;
- het vormen van aaneengesloten natuurgebieden, om zodoende negatieve effecten te verkleinen, de beheerbaarheid te vergroten, en om lokale grondwatersystemen, (landschaps)ecologische relaties en gradiënten te kunnen behouden of te herstellen;
- het herstellen van droge en natte verbindingzones via onder meer beken, waterlopen, dekzand-ruggen, dijktafsluitingen en bossen, om hiermede de relaties tussen de gebieden te verstevigen en isolatie van populaties op te heffen. In het bijzonder geldt dit voor de amfibieën, dagvlinders, zoogdieren, bosvogels en vissen.

Om de doelstellingen te kunnen realiseren is voor de meeste natuurgebieden een afstemming noodzakelijk met de kwaliteit en/of kwantiteit van onder andere het oppervlakte- en grondwater, de landbouw, bosbouw en recreatie."

Deze natuurdoelstellingen op hoofdlijnen zijn gedetailleerd uitgewerkt voor 35 locaties binnen het deelgebied Beerze-Reusel.

1.3 Effecten op beschermde natuurgebieden op hoofdlijnen

De diverse tracés van de hoogspanningsverbinding verlopen op hoofdlijnen in de richting noordwest – zuidoost en doorsnijden dus bijna per definitie de landschappelijke hoofdstructuur met beekdalen en dekzandruggen. Het noordelijke tracé verloopt bijna geheel door de Groenblauwe mantel, de zuidelijke tracés doorsnijden (alleen) de beekdalen die voor een belangrijk deel onderdeel zijn van het NNB.



Afhankelijk van de mate waarin de 'ecologische waarden en kenmerken' tijdens de aanleg van de verbinding gespaard kunnen worden zullen de effecten groter of kleiner zijn. De kans op kleinere effecten lijkt het grootst bij de zuidelijke tracés, die immers maar over een beperkte afstand het NNB of de Groenblauwe mantel doorsnijden en waarmee dus makkelijker rekening gehouden kan worden.

2 Bronnen

Provincie Noord-Brabant, 2014. Beschrijving van de ecologische waarden en kenmerken per gebied. Bijlage bij het Natuurbeheerplan Noord-Brabant.

Provincie Noord-Brabant, 2017. Verordening Ruimte. Vastgesteld door Provinciale Staten van Noord-Brabant op 15 juli 2017 (geconsolideerde versie)

3 Gebruikte begrippen

Letterlijk overgenomen uit Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant d.d. 15 juli 2017

1.7 attentiegebied Natuur Netwerk Brabant

gebied gelegen rondom en binnen het Natuur Netwerk Brabant waar fysieke ingrepen een negatief effect kunnen hebben op de waterhuishouding;

1.30 ecologische waarden en kenmerken

aanwezige en potentiële waarden, gebaseerd op de beoogde natuurkwaliteit voor het gebied, waartoe behoren natuurdoelen en natuurkwaliteit, geomorfologische processen, waterhuishouding, kwaliteit van bodem, water en lucht, rust, mate van stilte, donkerte, openheid, landschapsstructuur en belevingswaarde;

1.36 groenblauwe mantel

gebieden met een belangrijke nevenfunctie voor natuur en water die overwegend grenzen aan het Natuur Netwerk Brabant en ecologische verbindingzone of die deze verbinden;

1.60 natuurbeheerplan

door Gedeputeerde Staten vastgesteld plan op grond van hoofdstuk 2 van de Subsidieregeling natuur- en landschapsbeheer Noord-Brabant en hoofdstuk 2 van de Subsidieregeling kwaliteitsimpuls natuur en landschap Noord-Brabant;

1.61 Natuur Netwerk Brabant-ecologische verbindingzone

vaak langgerekt gebied, waarbinnen natuur- en landschapselementen zijn of worden gerealiseerd, gericht op het verbinden van natuurgebieden;

1.62 Natuur Netwerk Brabant

samenhangend netwerk van natuurgebieden van nationaal en internationaal belang met als doel de veiligstelling van ecosystemen met de daarbij behorende soorten bestaande uit de meest waardevolle natuur- en bosgebieden en andere gebieden met belangrijke aanwezige en te ontwikkelen natuurwaarden;

Bijlage 1 Verordening Ruimte d.d. 15-7-2017 (geconsolideerde versie)

Letterlijk overgenomen uit Verordening Ruimte van de provincie Noord-Brabant d.d. 15 juli 2017

Artikel 5 Natuur Netwerk Brabant

5.1 Bescherming Natuur Netwerk Brabant

1. Een bestemmingsplan gelegen in het Natuur Netwerk Brabant:
 - a. strekt tot het behoud, herstel of de duurzame ontwikkeling van de ecologische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden;
 - b. stelt regels ter bescherming van de ecologische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden en houdt daarbij rekening met de overige aanwezige waarden en kenmerken, waaronder de cultuurhistorische waarden en kenmerken;
2. Als ecologische waarden en kenmerken als bedoeld in het eerste lid gelden de natuurbeheertypen zoals vastgelegd op de beheertypenkaart en de ambitiekaart van het natuurbeheerplan.

Artikel 6 Groenblauwe mantel

6.1 Bescherming van de groenblauwe mantel

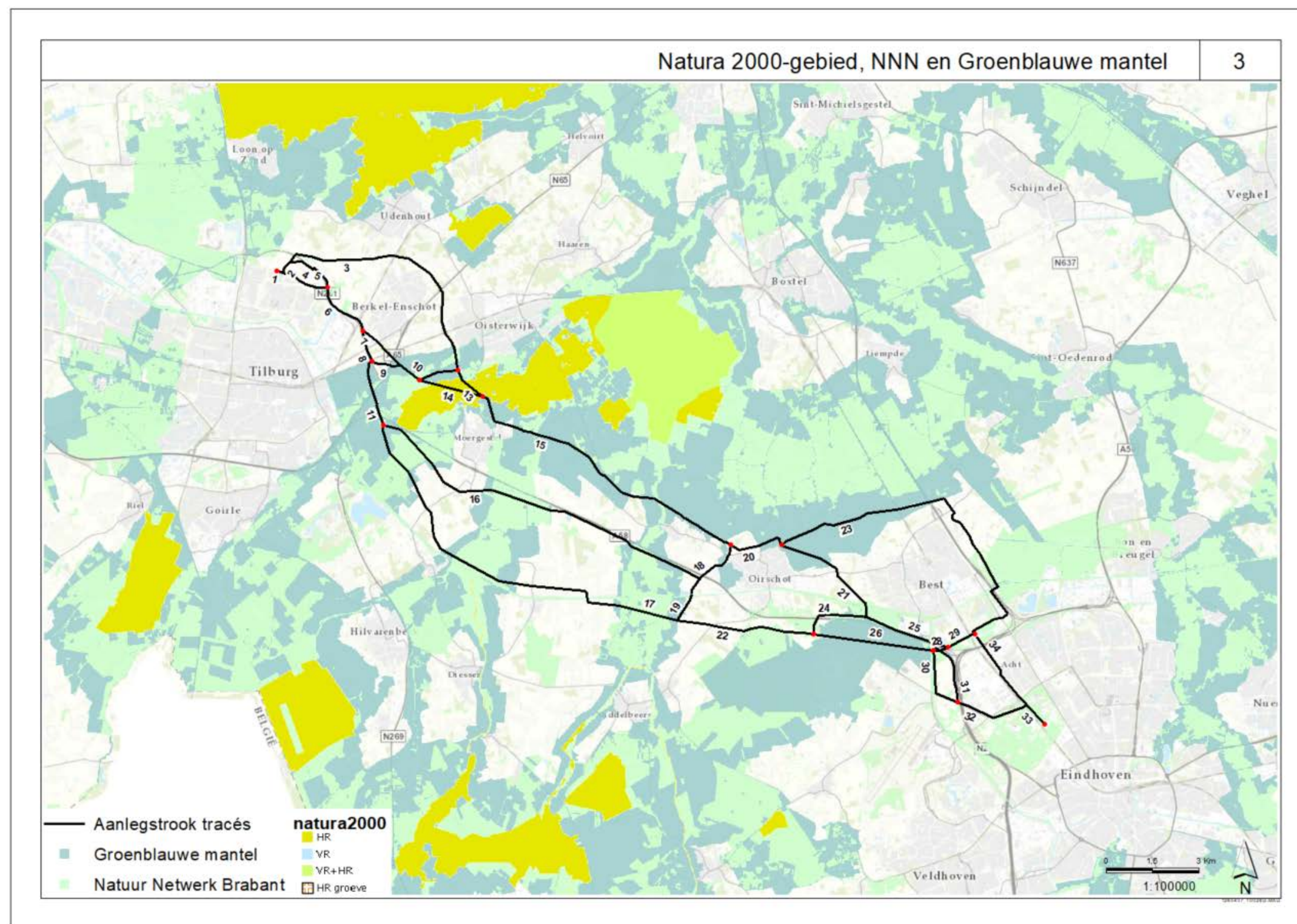
1. Een bestemmingsplan dat is gelegen in de groenblauwe mantel:
 - a. strekt tot behoud, herstel of duurzame ontwikkeling van het watersysteem en de ecologische en landschappelijke waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden;
 - b. stelt regels ter bescherming van de ecologische, landschappelijke en hydrologische waarden en kenmerken van de onderscheiden gebieden.
2. De toelichting bij een bestemmingsplan als bedoeld in het eerste lid, bevat een verantwoording over de wijze waarop de nodige kennis over de aanwezige ecologische en landschappelijke waarden en kenmerken is vergaard



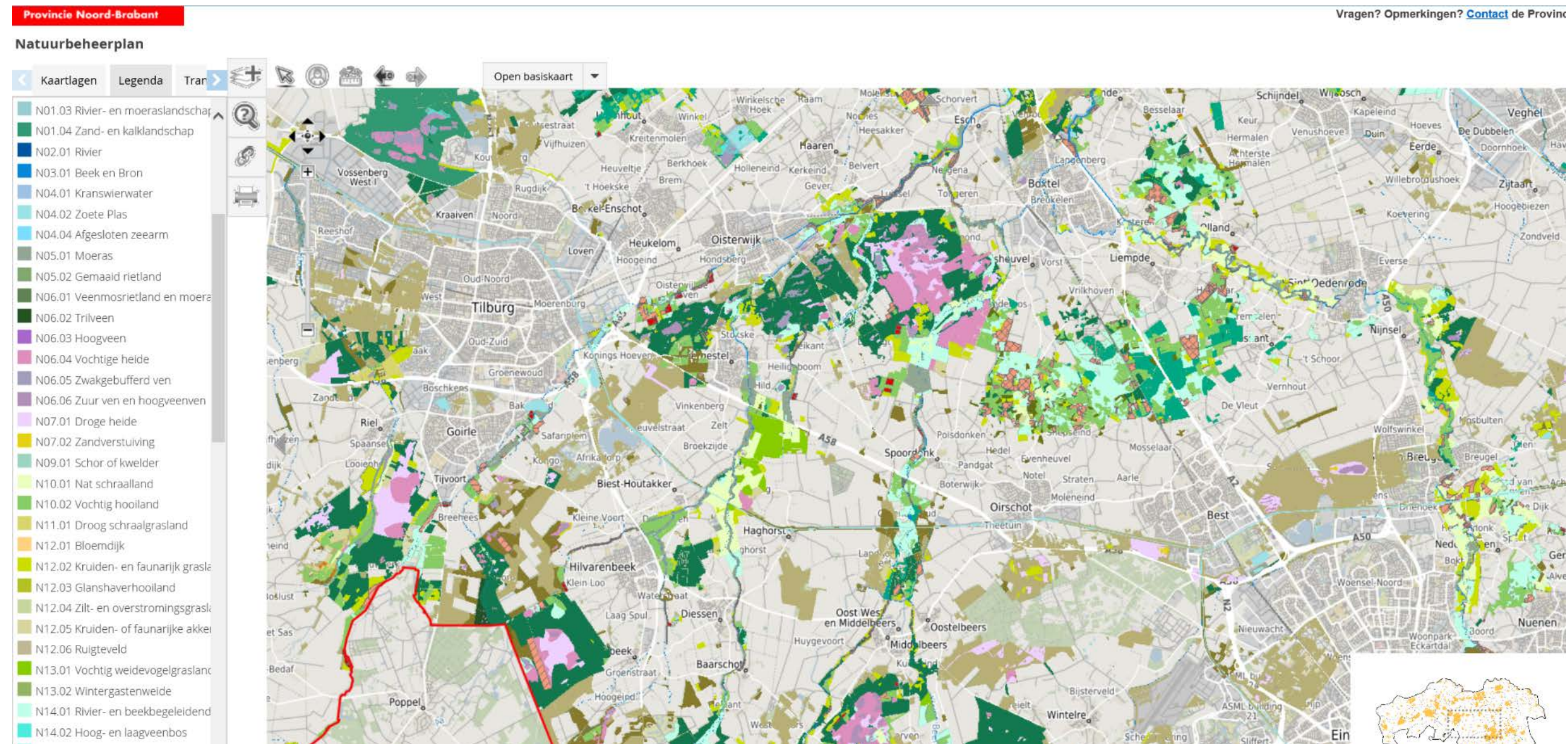
Bijlage 2 Kaartmateriaal

In deze bijlage zijn de ligging van het Natuur Netwerk Brabant en de Groenblauwe mantel op kaart weergegeven en wordt getoond waar de diverse tracés de beide gebieden doorsnijden. Tevens is een kaart opgenomen met de 'natuurbeheertypen' in dit deel van het Natuur Netwerk Brabant. Duidelijk is te zien dat sprake is van een fors aantal natuurbeheertypen. Dat is niet verwonderlijk aangezien hier zowel natuur op dekzandruggen en in beekdalen als in de gradiënten daartussen te vinden is. In dit stadium van planvorming is ervoor gekozen niet gedetailleerd uit te werken welk tracé gevolgen heeft voor welke natuurbeheertypen.

Het Natuur Netwerk Brabant (NNB) en de Groenblauwe mantel op kaart. Bron: provincie Noord-Brabant, 21-1-2019.



De natuurbeheertypen die in het Natuur Netwerk Brabant worden nagestreefd en waarvoor subsidie mogelijk is conform het Natuurbeheerplan (weergegeven zijn de natuurbeheertypen uit zowel de beheertypekaart als de ambitiekaart)

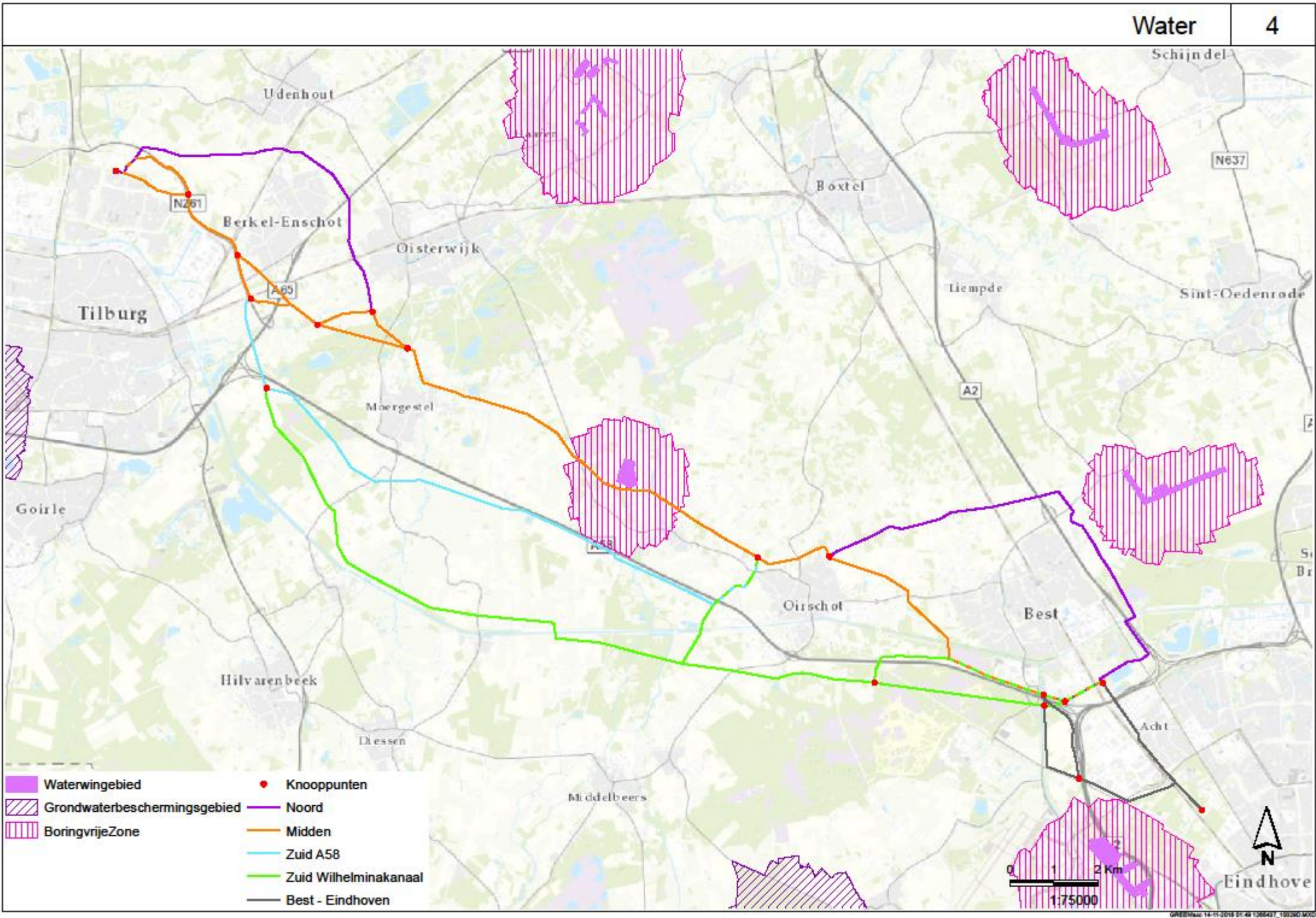


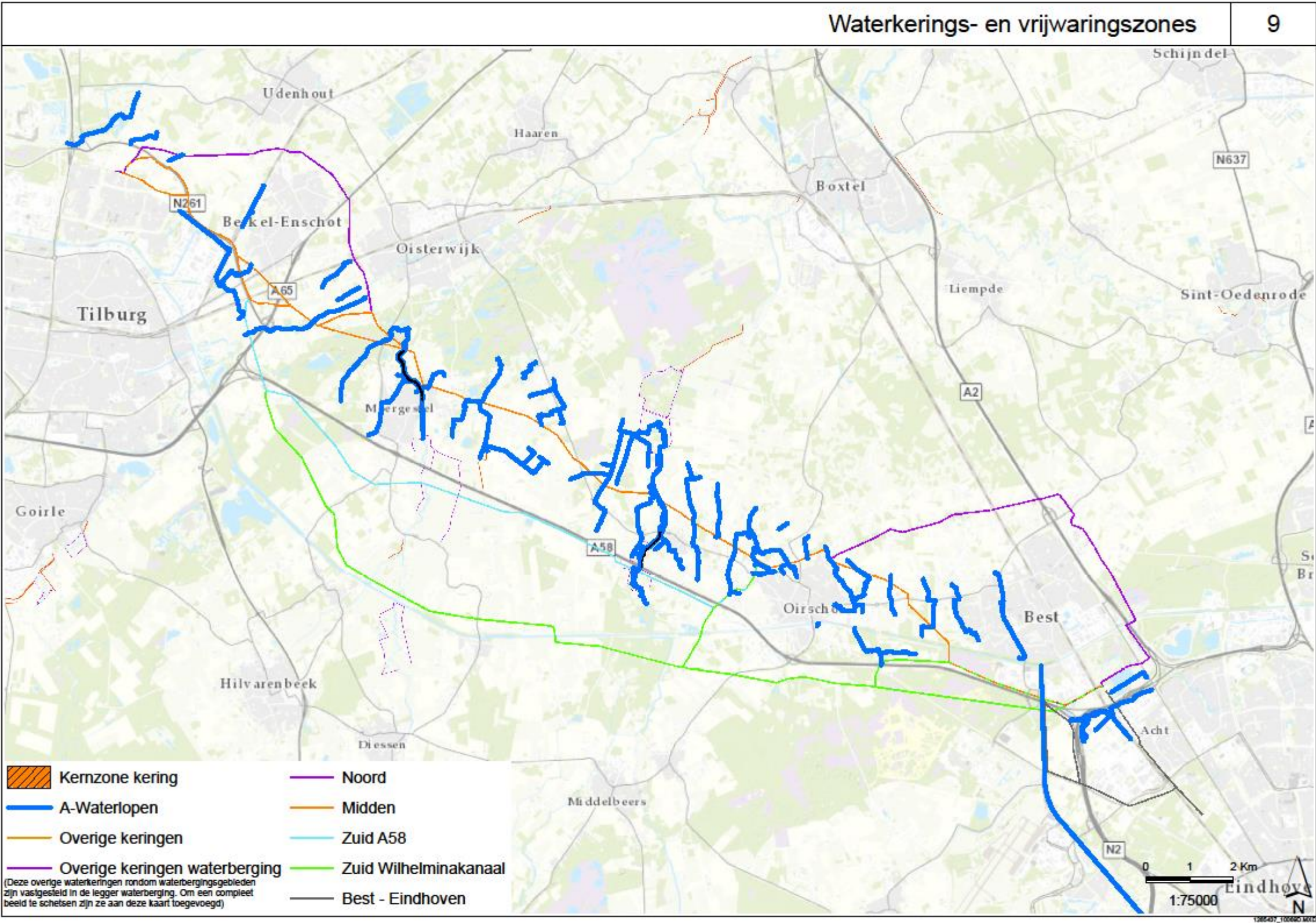
IV

BIJLAGE: ANALYSE WATER

Uitwerking analyse water per sectie

Alternatieven			Beoordelingscriteria		
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectionummers	Aantal kruisingen met waterwegen (kanalen en waterlopen (primaire waterlopen/hoofdwatergangen volgens de legger van Waterschap de Dommel	Aantal kruisingen waterkerings- of vrijwaringszone (bijvoorbeeld een dijk)	Meters door waterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	9	0	0
	Oirschot Notel - Best	23	10	0	0
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	0	0
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	0	0
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	0	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	2	0	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	2	0	0
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	0	0
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	3	0	0
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	2	0	0
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	13	0	2.694
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	5	0	0
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	3	0	0
	Knooppunt Batadorp - Best	29	0	0	0
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	1	0	0
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	17	4	0
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	20	0	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	2	0	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	1	0	0
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	1	0	0
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	1	0	0
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	5	0	0
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	2	0	0



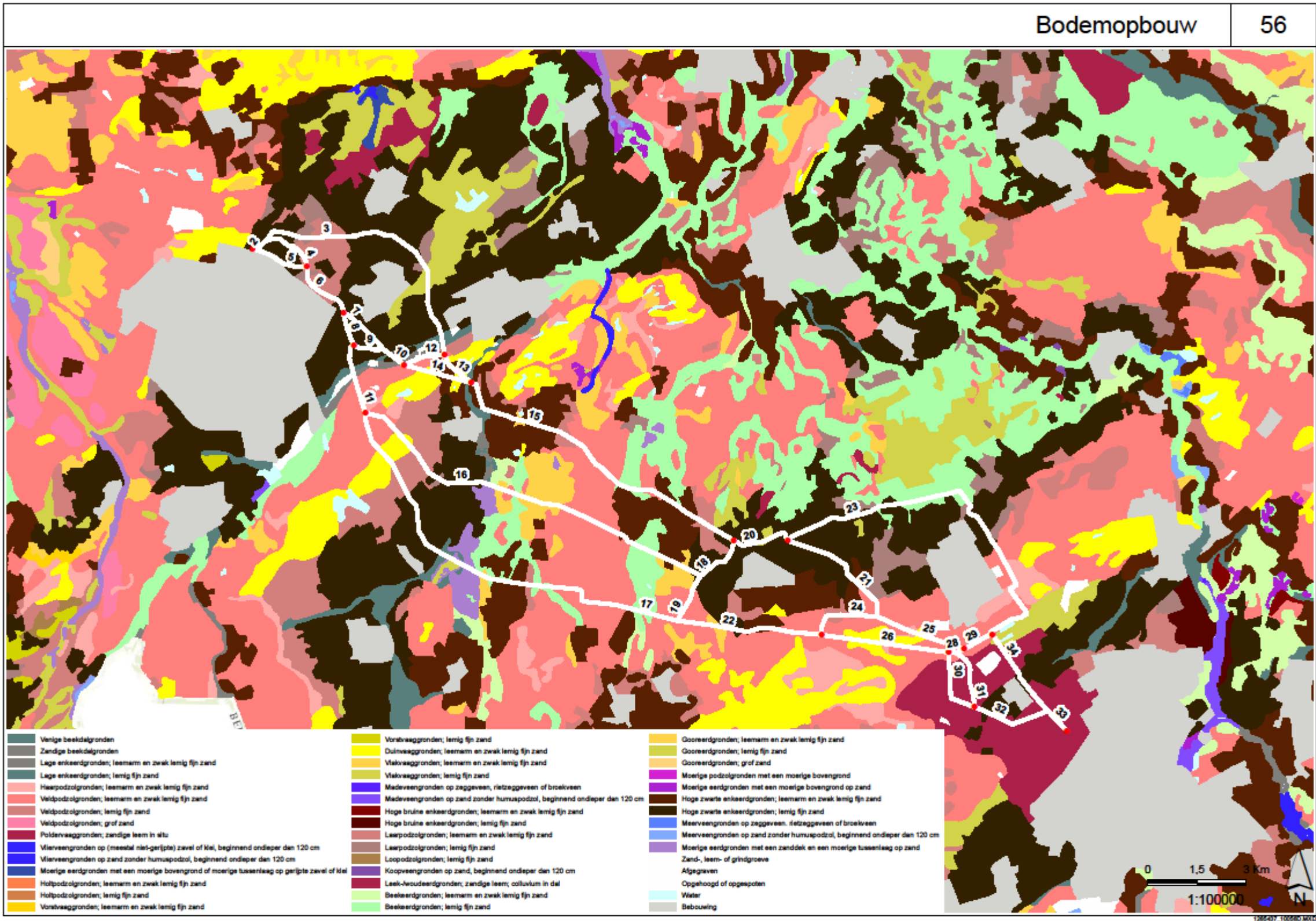




BIJLAGE: ANALYSE BODEM

Overzicht analyse bodem per sectie

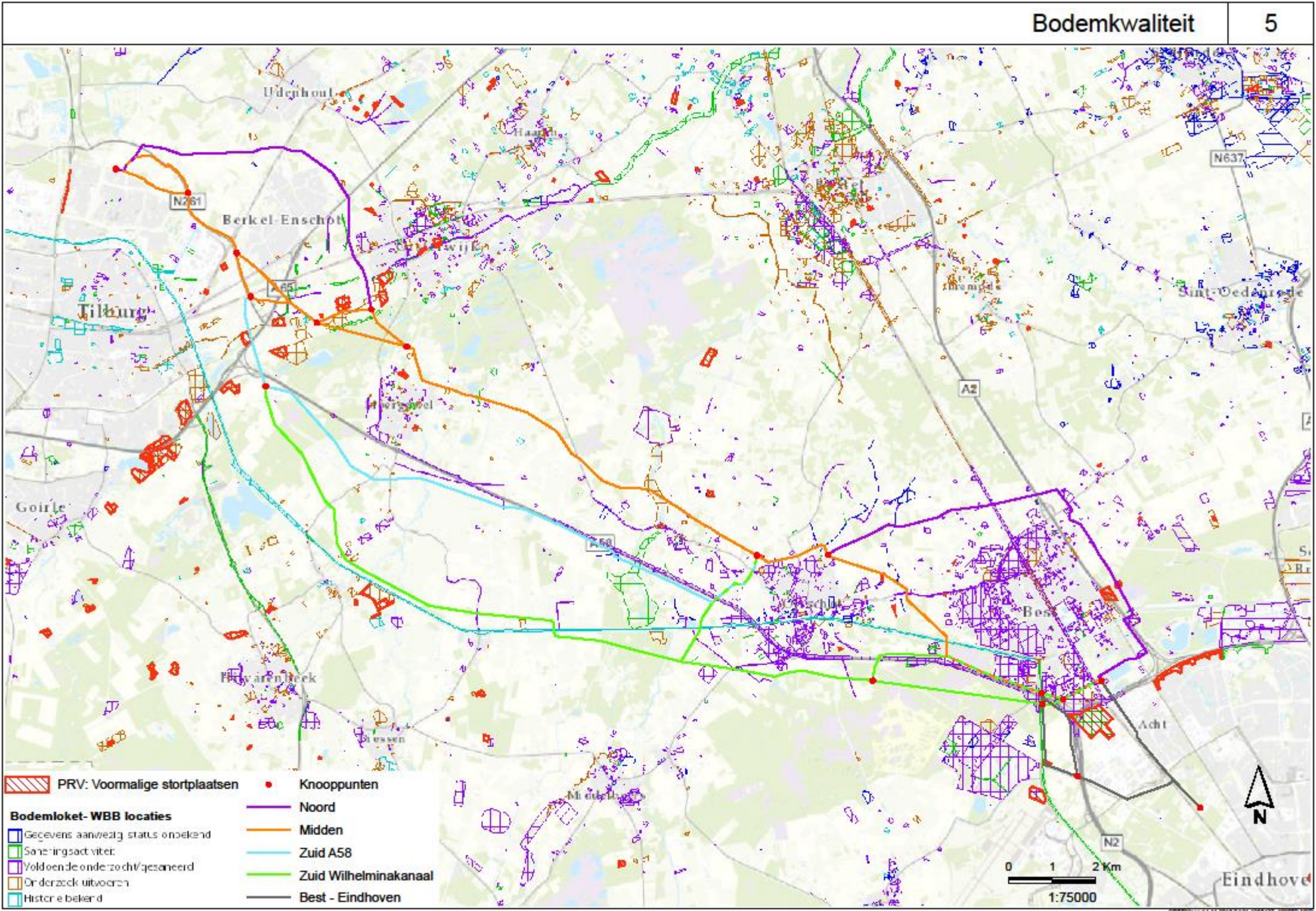
Alternatieven			Beoordelingscriteria		
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectionnummers	Aantal kruisingen met mogelijke locaties met bodemverontreiniging inclusief voormalige stortplaatsen (bodemloket); structureel	Aantal kruisingen met mogelijke locaties met bodemverontreiniging inclusief voormalige stortplaatsen (bodemloket); tijdens uitvoering	Lengte door gebied dat verdacht is op Niet Gesprongen Explosieven (NGE)
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	4	4	Geen openbare data beschikbaar
	Oirschot Notel - Best	23	3	3	
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	0	
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	0	
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	0	
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	1	1	
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	3	3	
	Laag Heukelom - Heukolom	12	2	2	
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	1	1	
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	2	2	
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	3	3	
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	3	3	
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	4	4	
	Knooppunt Batadorp - Best	29	1	1	
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	1	1	
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	1	1	
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	5	5	
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	2	2	
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	0	0	
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	0	0	
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	0	0	
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	0	0	
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	0	0	



	Venige beekdalgronden		Laarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
	Zandige beekdalgronden		Laarpodzolgronden; lemig fijn zand
	Lage enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Loopodzolgronden; lemig fijn zand
	Lage enkeerdgronden; lemig fijn zand		Koopveengronden op zand, beginnend ondieper dan 120 cm
	Haarpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Leek-/woudeerdgronden; zandige leem; colluvium in dal
	Veldpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Beekeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
	Veldpodzolgronden; lemig fijn zand		Beekeerdgronden; lemig fijn zand
	Veldpodzolgronden; grof zand		Gooreerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
	Poldervaaggronden; zandige leem in situ		Gooreerdgronden; lemig fijn zand
	Vlierveengronden op (meestal niet-gerijpte) zavel of klei, beginnend ondieper dan 120 cm		Gooreerdgronden; grof zand
	Vlierveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm		Moerige podzolgronden met een moerige bovengrond
	Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond of moerige tussenlaag op gerijpte zavel of klei		Moerige eerdgronden met een moerige bovengrond op zand
	Holtpodzolgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Hoge zwarte enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand
	Holtpodzolgronden; lemig fijn zand		Hoge zwarte enkeerdgronden; lemig fijn zand
	Vorstvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Meerveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen
	Vorstvaaggronden; lemig fijn zand		Meerveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm
	Duinvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Moerige eerdgronden met een zanddek en een moerige tussenlaag op zand
	Vlakvaaggronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Zand-, leem- of grindgroeve
	Vlakvaaggronden; lemig fijn zand		Afgegraven
	Madeveengronden op zeggeveen, rietzeggeveen of broekveen		Opgehoogd of opgespoten
	Madeveengronden op zand zonder humuspodzol, beginnend ondieper dan 120 cm		Water
	Hoge bruine enkeerdgronden; leemarm en zwak lemig fijn zand		Bebouwing
	Hoge bruine enkeerdgronden; lemig fijn zand		

BRON: Nieuw 04-05-2019 10:14 108842_108842-001

Overzicht stortplaatsen



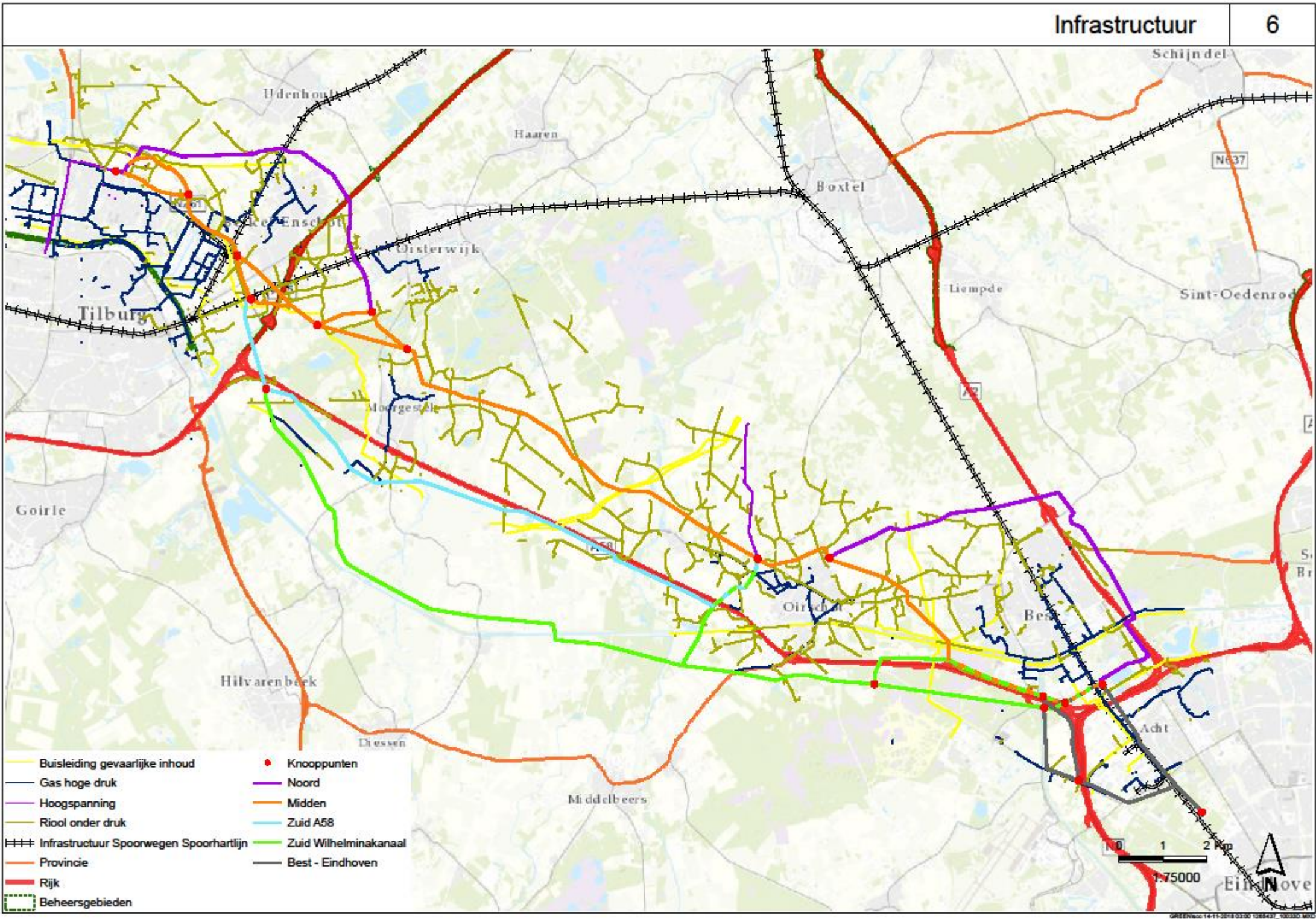
VI

BIJLAGE: ANALYSE INFRASTRUCTUUR

Overzicht analyse infrastructuur per sectie

Tracé-alternatief			Beoordelingscriteria				
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectienummers	Lengte van het alternatief door beheersgebieden RWS (m)	Aantal kruisingen met rijks, provinciale en spoorwegen	Kruisingen met kabels en leidingen (buisleidingen)	Lengte parallelloop t.o.v. buisleidingen (m)	Lengte parallelloop t.o.v. spoorwegen (m)
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	76,50	3	13	0	0
	Oirschot Notel - Best	23	1.413,20	4	21	433,56	0
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	3	3	0	0
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	3	6	528,53	0
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	1	9	897,9	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	121,30	2	11	0	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	80,80	2	10	243,58	0
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	0	2	0	0
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	0	0	1	0	0
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	0	0	3	0	0
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	0	0	38	2.075,87	0
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	0	0	12	393,24	0
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	1.713,80	0	13	0	0
	Knooppunt Batadorp - Best	29	401,20	1	1	0	0
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	273,40	2	4	0	0
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	2.624,20	1	25	1.839,81	0
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	250,50	2	21	355,15	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	2.257,50	2	2	0	0

Tracé-alternatief			Beoordelingscriteria				
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectienummers	Lengte van het alternatief door beheersgebieden RWS (m)	Aantal kruisingen met rijks, provinciale en spoorwegen	Kruisingen met kabels en leidingen (buisleidingen)	Lengte parallelloop t.o.v. buisleidingen (m)	Lengte parallelloop t.o.v. spoorwegen (m)
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	350,20	1	19	0	0
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	0	1	7	735,87	0
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	2.065	1	0	0	0
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	187,90	2	6	374,82	0
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	148,40	1	7	2.005,22	1.032,78



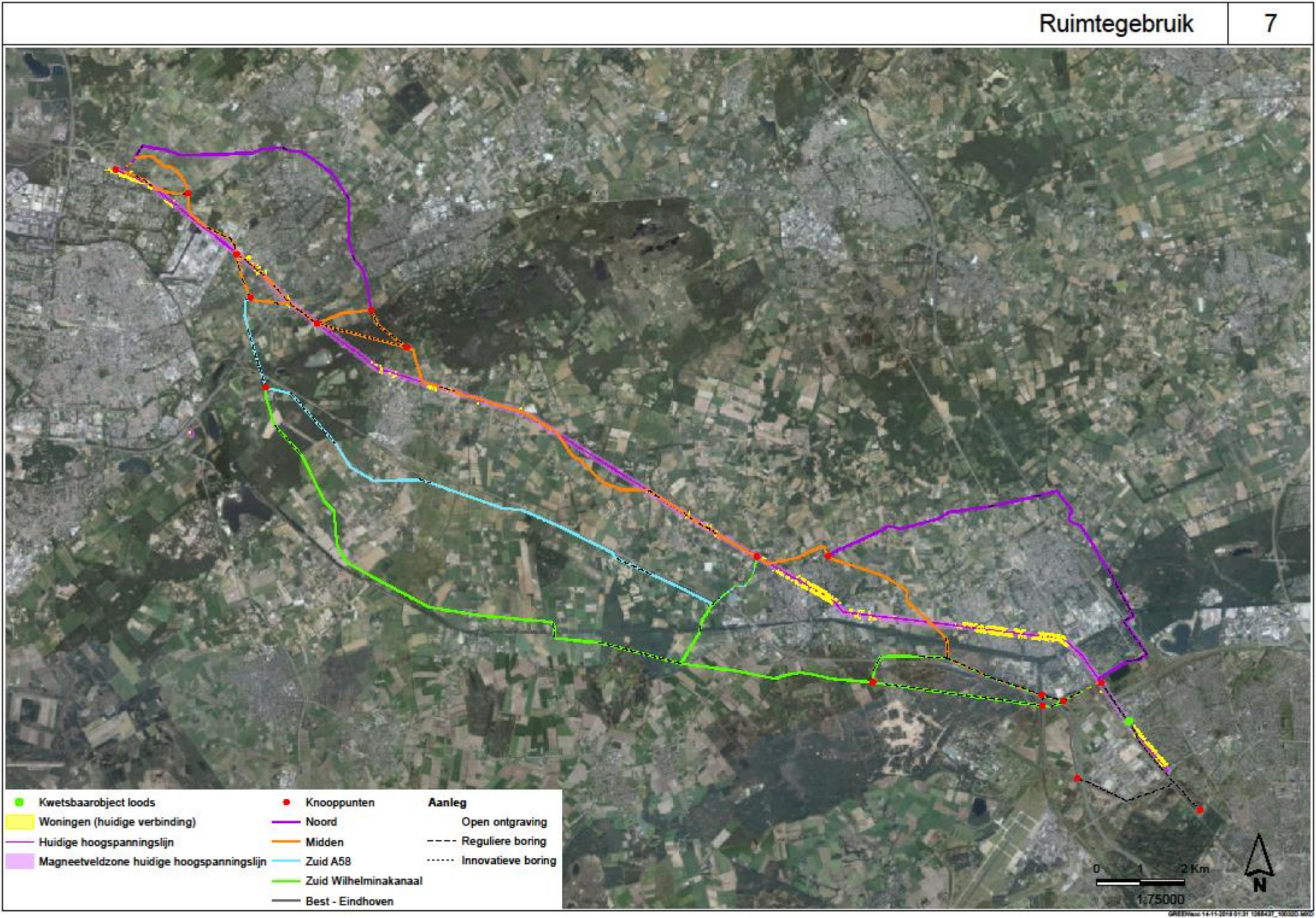
VII

BIJLAGE: ANALYSE RUIMTEGEBRUIK

Overzicht analyse ruimtegebruik per sectie

Alternatieven			Beoordelingscriteria		
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectienummers	Aantal gevoelige bestemmingen binnen aanlegzone van de te realiseren kabelverbinding	Afname aantal gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone ten opzichte van de referentiesituatie	Effecten op bestaand gebruik. Lengte doorkruising va en boomkwekerijen
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	4	1.734	1.633 meter (door 9 kwekerijen)
	Oirschot Notel - Best	23	8	1.734	1.338 meter (door 5 kwekerijen)
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	5	1.729	0
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	1.734	0
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	1.734	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	12	1.722	308 meter (door 1 kwekerij)
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	2	1.734	97 meter (door 1 kwekerij)
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	1.734	0
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	1	1.734	0
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	0	1.734	0
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	10	1.724	849 meter (door 5 kwekerijen)
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	0	1.734	457 meter (door 2 kwekerijen)
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	0	1.734	821 meter (door 2 kwekerijen)
	Knooppunt Batadorp - Best	29	0	1.734	0
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	2	1.734	0
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	4	1.734	0

Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Bortel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	4	1.734	414 meter (door 2 kwekerijen)
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	0	1.734	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	0	1.734	218 meter (door 1 kwekerij)
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	0	1.734	0
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	0	1.734	0
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	0	1.734	0
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	8	1.726	0

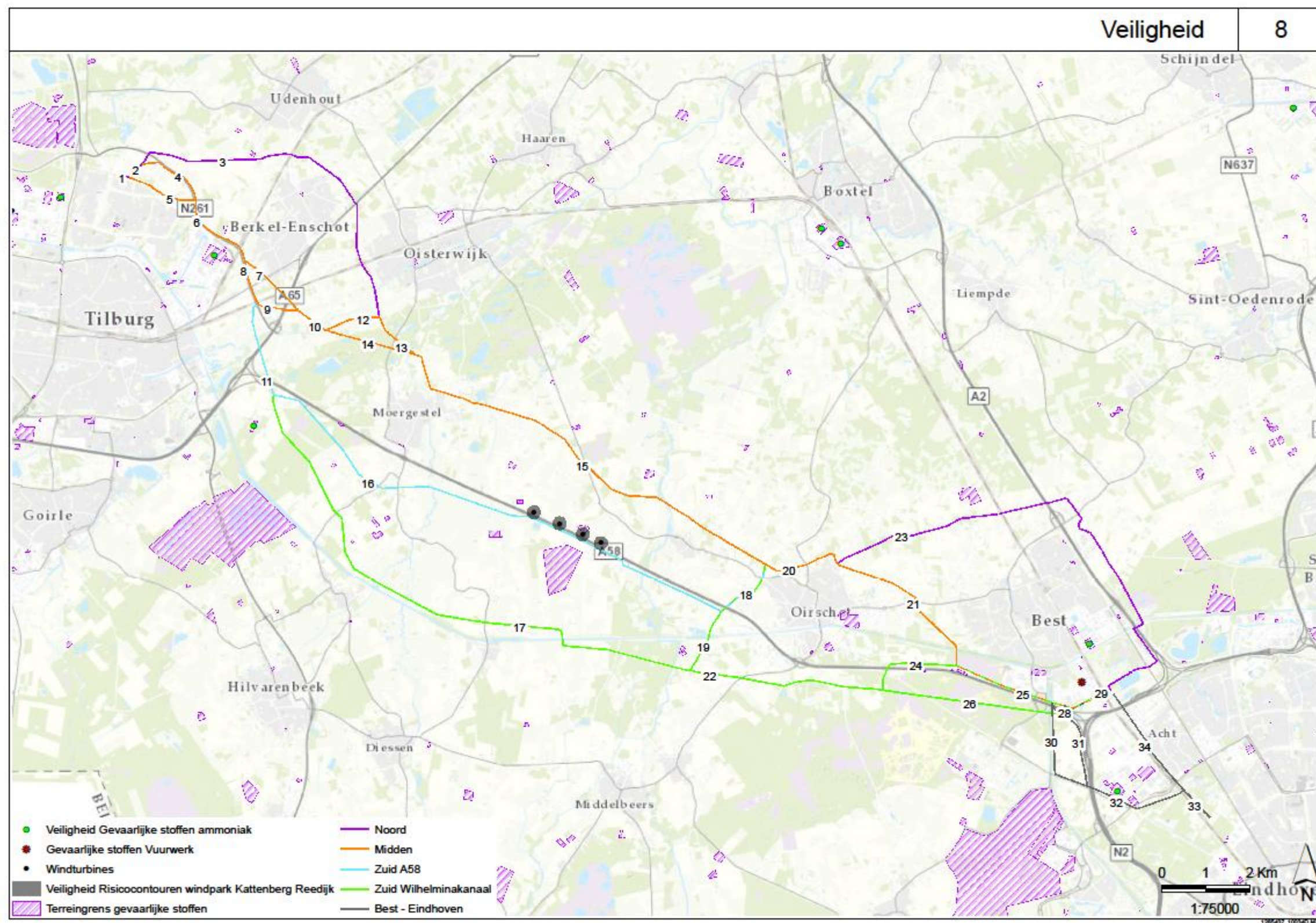


VIII

BIJLAGE: ANALYSE VEILIGHEID

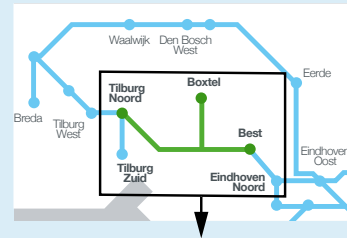
Overzicht analyse veiligheid per sectie

Alternatieven			Beoordelingscriteria		
Tracé-alternatief	Tracé sectie	Sectionnummers	Aantal vuurwerkbedrijven binnen 800 meter (PVE.002)	Aantal kruisingen met terreinen met gevaarlijke stoffen	Beïnvloeding windturbines
Noord	TBN - Heukelom	1, 2, 3	0	0	0
	Oirschot Notel - Best	23	1 (583 meter)	0	0
Midden	TBN- Tilburg-'t Hazenest (Vlashoflaan)	1, 5	0	0	0
	TBN- Tilburg-'t Hazenest (N261)	1, 2, 4	0	0	0
	t Hazenest - Tilburg-Loven	6	0	0	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (Bestaande verbinding)	7, 10	0	0	0
	Tilburg-Loven - Laag Heukelom (N261)	8, 9, 10	0	0	0
	Laag Heukelom - Heukolom	12	0	0	0
	Heukelom -Moergestel (1km boring)	13	0	0	0
	Laag Heukelom - Moergestel (2km boring)	14	0	0	0
	Moergestel - Aansluitpunt Boxtel	15	0	0	0
	Aansluitpunt Boxtel - Oirschot Notel	20	0	0	0
	Oirschot Notel - Knooppunt Batadorp	21, 25, 27	0	0	0
	Knooppunt Batadorp - Best	29	1 (403 meter)	0	0
Zuid A58	Moerenburg - de Baars	11	0	0	0
	de Baars - Aansluitpunt Boxtel	16, 18	0	0	aanlegstrook ligt binnen de valafstand van alle vier de windturbines Windpark Kattenberg Reedijk
Zuid Wilhelminakanaal	de Baars - Aansluitpunt Boxtel (tot Blauw)/ Oerlesedijk	17, 18, 19, 22	0	0	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Beatrixkanaal)	24, 25, 27	1 (609 meter)	0	0
	Oerlesedijk - Knooppunt Batadorp (via Aerlesche Heide)	26, 28	1 (660 meter)	0	0
Best - Eindhoven	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (West)	30	1 (797 meter)	0	0
	Beatrixkanaal - Oirschotsedijk (Oost)	31	1 (797 meter)	0	0
	Oirschotsedijk - Eindhoven	32, 33	0	1	0
	Best - Eindhoven (tot Achtseweg kruising)	34, 33	1 (737 meter)	0	0

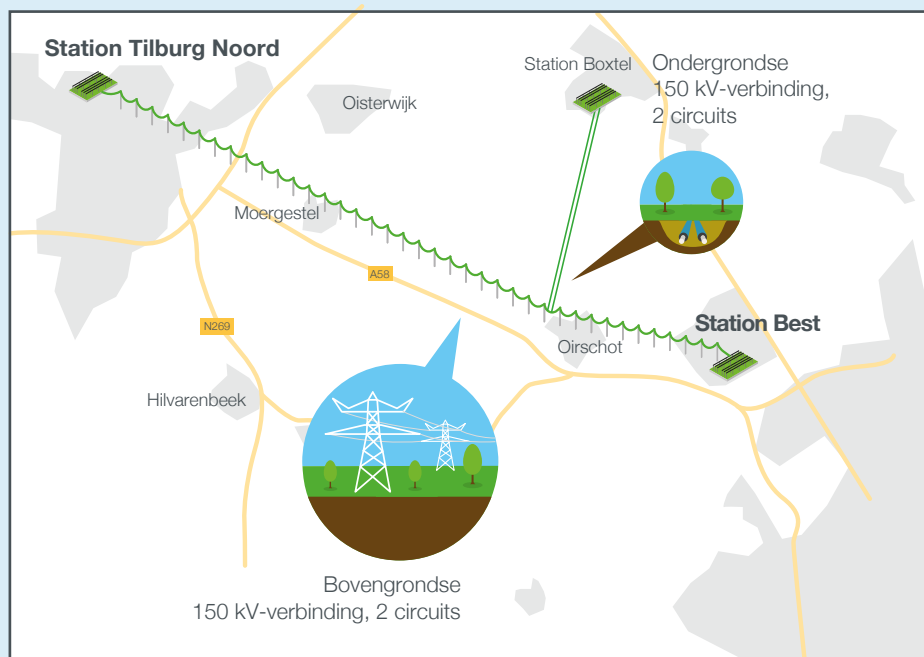


D. Infographic

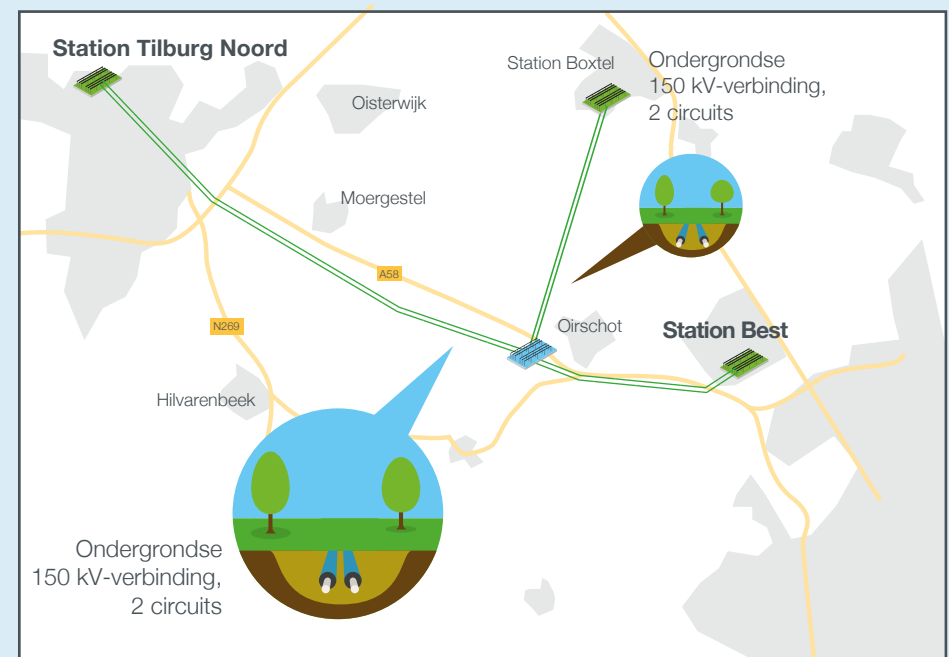
Tilburg Noord - Best



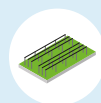
Huidige situatie



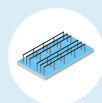
Toekomstige situatie



Legenda



Bestaand
150 kV-hoog-
spanningsstation



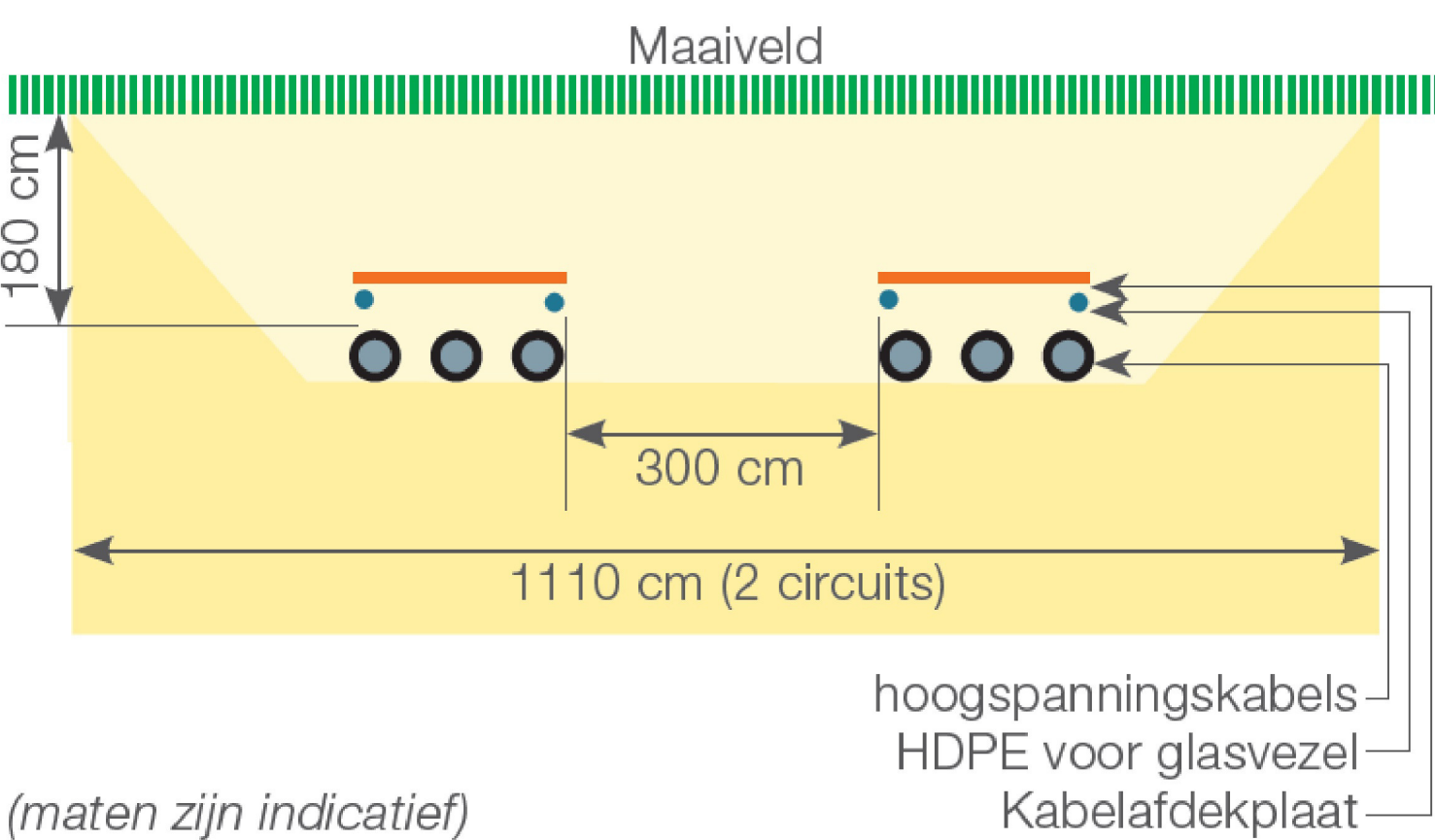
Nieuw te
bestemmen
150 kV-koppelpunt/
hoogspanningsstation



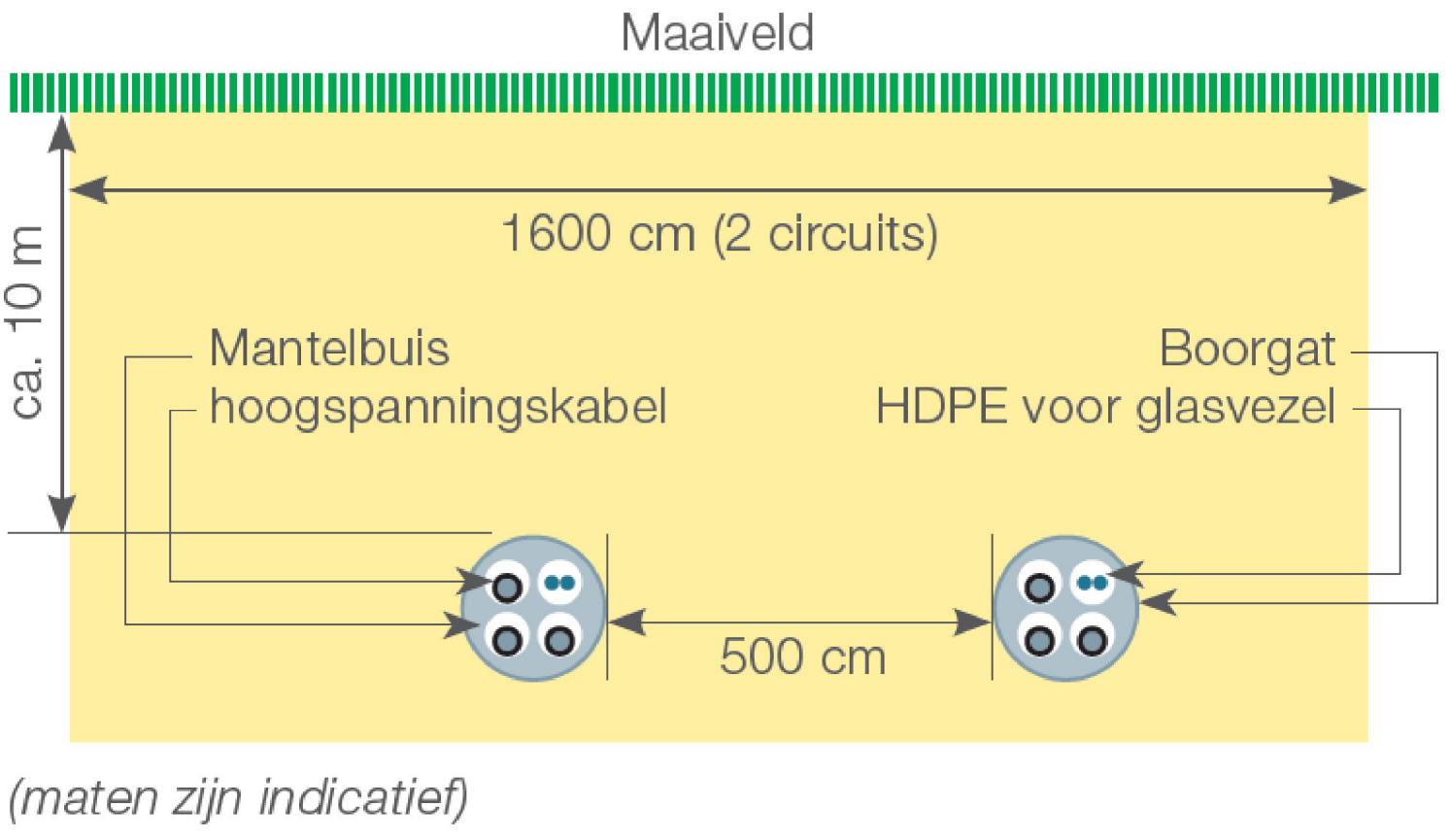
Bovengrondse
150 kV-hoog-
spanningsverbinding,
2 circuits

E. Sleufdetails en benodigde werkstroken

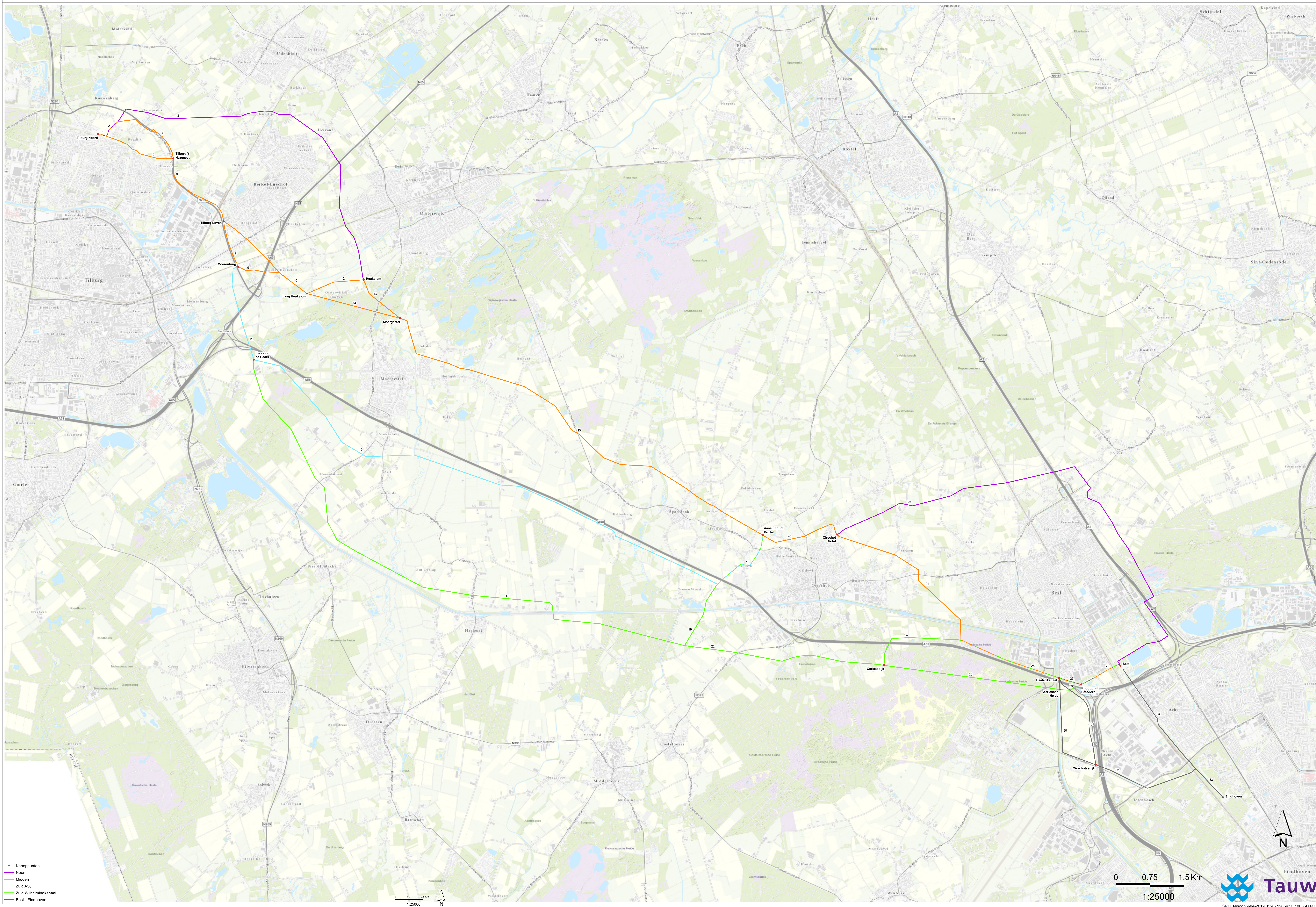
Open ontgraving



Boring



F. Kaart van de tracéalternatieven (schaal 1:2500)



G. Traceringsprincipes

TRACERINGSPRINCIPES - versie 14 november 2019

In deze bijlage staan de traceringsprincipes waarmee is gewerkt in de tracéstudie 150-kV TBN-BT.

- in tabel I.1 staan alle traceringsprincipes die zijn gebruikt in de tracéontwikkeling. Per principe is aangegeven hoe deze is meegenomen in de tracéstudie;
- in tabel I.2 staan alle traceringsprincipes die niet zijn gebruikt in de tracéontwikkeling. Per principe is aangegeven waarom deze niet is meegenomen in de tracéstudie.

I.1 Overzicht traceringsprincipes

Tabel I.1 Overzicht gebruikte traceringsprincipes

Thema	Bron	Traceringsprincipe	Hoe meegenomen in tracéstudie?
Algemene uitgangspunten	AM-Req-4222	Zoveel als mogelijk aansluiten bij de wet- en regelgeving en/of beleid van TenneT	Dit is geborgd door toepassing van de PvE's
		Een zo kort mogelijke lengte van de kabelverbinding	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
		Open ontgraving als aanlegmethode	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
		Zo min mogelijk kruisingen met (water)wegen en overige infra	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
Bereikbaarheid assets	AM-req-4212	Te allen tijde beschikbaarheid en bereikbaarheid van assets	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
Archeologie & cultuurhistorie	AM-Req-1541	Vermijden van middelhoge en hoge archeologische en aardkundige waarden en monumenten	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
Bodem	AM-Req-1543	Vermijden van gronden met (ernstige) bodemverontreiniging	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in H2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
Schade en hinder	AM-Req-4226	Vermijden gevoelige bestemmingen binnen aanlegzone (55 meter) van de te realiseren kabelverbinding.	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
Explosieven	AM-Req-1553	Vermijden van gronden met hoog risico op NGE	Geen openbare data beschikbaar. Verder niet meegenomen in deze tracéstudie. uitgangspunt is dat dit in de nadere detaillering aan bod komt en inzichtelijk wordt gemaakt of en zo ja welke mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn

Thema	Bron	Traceringsprincipe	Hoe meegenomen in tracéstudie?
Natuur	AM-Req-4217	Voorkomen van het aantasten van natuurwaarden, danwel verlies van areaal	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
	AM-Req-1557	Voorkomen van de aantasting van beschermde natuurgebieden	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
Water	AM-Req-1582	Het vermijden van kruisingen met water- beschermingszones	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
	AM-Req-1576	Het vermijden van kruisingen met waterwingebieden	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
Beheerszones	AM-req-1542	Vermijden van de beheerszones rondom wegen	Vormt een uitgangspunt bij het traceren
Windturbines	AM-Req-1571	Afstand van minimaal de werpafstand bij nominale afstand en/of tiphoogte	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
Liggingaspecten kabelverbinding	AM-Req-4228	Voldoende diepteligging bij open ontgraving en boring	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
	AM-Req-4229	Voldoende ruimte voor de belemmerde strook bij open ontgraving en boring	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
	AM-Req-1565	Voldoende afstand tot andere kabels en leidingen	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2. Tevens is deze eis gebruikt voor de beoordeling in hoofdstuk 3
	AM-Req-4231	Belemmerde strook op één perceel	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
	AM-Req-4233	Volgen van de perceelsgrenzen	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2
Veiligheid	AM-Req-1564	Geen assets realiseren op minder dan 800 meter van locaties waar een gebruik is toegestaan wat omschreven is in de Wet milieubeheer als '(overige) gevaarlijk gebruik/stoffen en/of milieucategorie hoger dan 3.1 of vergelijkbaar	Vormt een uitgangspunt bij het traceren in hoofdstuk 2

Tabel I.2 Overzicht niet gebruikte traceringsprincipes

Thema	Bron	Traceringsprincipe	Waarom niet meegenomen in tracéstudie?
Bodem	AM-Req-1544	Vermijden van zettingsgevoelige gronden	De gronden in het zoekgebied zijn niet zettingsgevoel
	AM-req-1546	Gezonde grondbalans	Eis heeft betrekking op grondwerkzaamheden. Deze zijn in deze fase (nog) niet noodzakelijk
	AM-req-1547	Gebruik cultuurtechnisch protocol	Eis heeft betrekking op grondwerkzaamheden. Deze zijn in deze fase (nog) niet noodzakelijk
	AM-req-4213	Gebruik CST	Eis heeft betrekking op grondwerkzaamheden. Deze zijn in deze fase (nog) niet noodzakelijk
E- en M- velden	AM-req-1549	EM-velden voor verbindingen en stations	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
	AM-Req-1574	Beleidsadvies VROM	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
	AM-Req-4223	Gevoelige bestemmingen HS-lijn	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
	AM-Req-4224	Woningen onder HS-lijn	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
	AM-Req-4225	Berekenen magneetveldzones	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
	AM-Req-1575	Nieuwe gevoelige bestemmingen	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
	AM-Req-4227	Inzicht in magneetveldcontour	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergrondse
Geluid en trillingen	-	Geen algemene eisen	Eis heeft betrekking op stations
Landschap	AM-Req-1556 en AM-req-4214	Zorgen voor een goede landschappelijke inpassing van de TenneT assets	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tracering van een ondergronds.

Thema	Bron	Traceringsprincipe	Waarom niet meegenomen in tracéstudie?
Natuur	AM-Req-1559, AM-Req-1560, AM-Req-4215, AM-Req-4216, AM-Req-4218, AM-Req-4219, AM-Req-4234	Handelen in lijn met de gedragscodes voor o.a. houtopstanden en soortenbescherming op basis van de Wnb	Bomenkap is niet nodig i.v.m. toepassing boring. Eis heeft betrekking op uitvoeren ecologisch veldonderzoek. Deze zijn in deze fase (nog) niet noodzakelijk
Water	AM-Req-4220	Ter voorkoming van onnodige schade aan waterkeringen	Er bevinden zich geen waterkeringen in het zoekgebied
Zonnepanelen	AM-Req-4235	Zonnepanelen i.r.t. bovengrondse verbindingen	Er is geen spraken van het plaatsen van zonnepanelen in dit project
Veiligheid	AM-req-1564	Wetgeving externe veiligheid	Assets van TenneT vallen niet onder de werkingssfeer van de wetgeving inzake externe veiligheid
	AM-Req-1568	Minimale afstand van 800 meter tot locaties met gevaarlijke gebruik/stoffen op basis van de Wm (categorie 3.1 of hoger)	Er bevinden geen locaties met gevaarlijke stoffen in het zoekgebied
Windturbines	AM-Req-1567	Start- en landingsbaan	Er bevinden zich geen start- of landsbanen in het zoekgebied
	AM - Req - 4221	Windturbines kleiner dan 15 meter	Er bevinden zich geen windturbines kleiner dan 15 meter in het zoekgebied
Afstand tussen assets	AM - Req - 1572	Afstand tussen bovengrondse assets	Eis heeft betrekking op bovengrondse verbindingen. Dit project betreft de tratering van een ondergrondse
	AM - Req - 4230	Ligging in leidingstraat	Er bevinden zich geen leidingstraten in het zoekgebied.
Grondbeleid	AM-Req-4245	Aankoop grond	Het is in dit project niet noodzakelijk om grondaankopen te doen.

I.2 Maatvoering ten behoeve van tracering

Als traceerbreedte is een bufferzone van 50 m aangehouden (2 x 25 m). Deze bufferbreedte komt voort uit de breedte van de aanlegstrook. Binnen deze strook valt de werkstrook én is extra ruimte opgenomen voor mitigatie van effecten. Er is gekozen om deze bufferzone overal te hanteren omdat dit de breedst mogelijke bufferzone is en zo alle mogelijke effecten meegenomen worden.

Breedte belemmerde strook

In geval van een:

- open ontgraving: 3 meter aan weerszijden van de kabel. Ingeval dat niet mogelijk is kan gemotiveerd worden afgeweken en is een afwijking toegestaan van aan één zijde een 2 meter vrije strook mits gegarandeerd wordt dat de verbinding te allen tijde direct bereikbaar is. De onderlinge afstand tussen de circuits bij ligging in plat vlak moet minimaal 3 meter zijn en bij ligging in een driehoek minimaal 2 meter (AM-Req-4229);
- gestuurde boring: 5 meter of meer aan vrije ruimte rondom het boorgat c.q. tussen de boringen.

Sleuf in open ontgraving

Dit is de aanlegmethode waarbij er een sleuf wordt gegraven waarin de kabels worden gelegd. Deze methode is alleen toepasbaar als er voldoende ruimte is om een sleuf te graven. Het uitgangspunt is dat de kabels in 'plat vlak' worden aangelegd. Dit betekent dat de kabels naast elkaar worden gelegd. Indien dat niet mogelijk is, is het treffen van maatregelen noodzakelijk.

De kabelverbindingen moeten worden gelegd op een diepte van minimaal:

- stedelijk gebied/gebruik/functies: 1,20 meter onder maaiveld;
- agrarisch gebied/gebruik/functies: 1,80 meter onder maaiveld.

Boring

Elke hoogspanningskabel wordt in een eigen mantelbuis aangelegd.

In tegenstelling tot een sleuf in open ontgraving zijn er bij deze aanlegmethode geen werkterreinen nodig over de gehele lijn van de boring. Alleen aan de in- en uittredepunten (daar waar de boring aan de oppervlakte komt) werkterreinen nodig. Omdat de mantelbuizen als complete streng in de boring getrokken wordt is de uitlegstrook voor deze bundel een aandachtspunt.

Benodigde ZRO-strook: 17 m		
Benodigde werkstrook:	intredepunt	30 x 30m
	uittredepunt	35m x lengte boring
	hoek boring	15°

Voor de locaties waar een in- of uittredepunt van een boring komt wordt het volgende vlak aangehouden:

- een werkterrein van 30x30 meter met een uitleglocatie van 35 m x lengte boring.