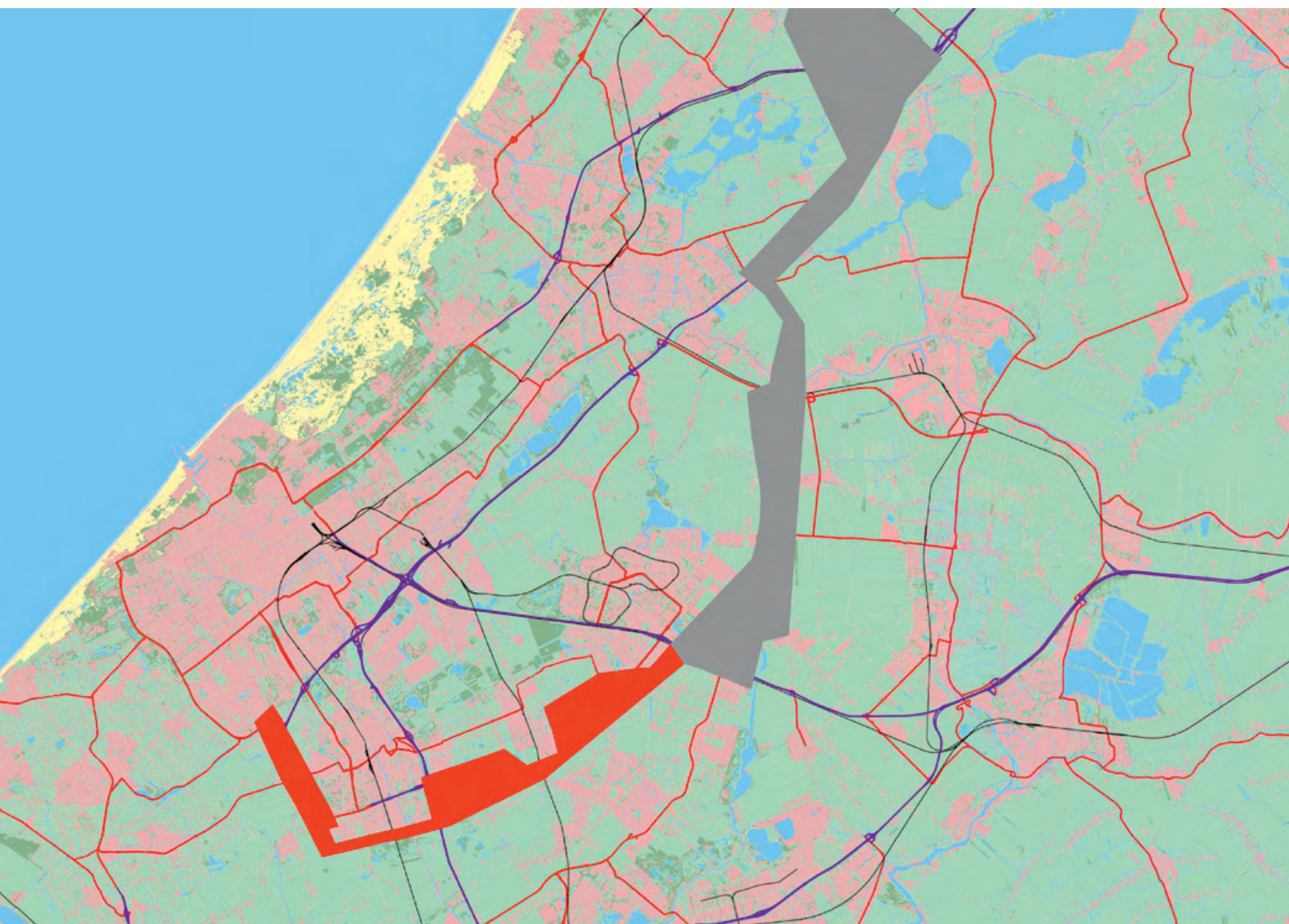




Randstad 380 kV verbinding Wateringen-Zoetermeer Milieueffectrapport



**Randstad 380 kV hoogspanningsverbinding
Wateringen-Zoetermeer**

Milieueffectrapport

Den Haag, april 2009

Samenvatting MER Zuidring

S1. Randstad 380 kV verbinding Wateringen-Zoetermeer: een overzicht

S1.1. Wat is Randstad 380?

Randstad 380 is de benaming voor twee nieuwe 380 kilovolt (kV) hoogspanningsverbindingen in de Randstad: een verbinding van Beverwijk naar Zoetermeer (de “Noordring”) en een verbinding van Wateringen naar Zoetermeer (de “Zuidring”).

In de planologische kernbeslissing “Randstad 380 kV verbinding” heeft het kabinet aangegeven dat deze verbindingen noodzakelijk zijn om vanaf ca. 2011 het transport van elektriciteit in de Randstad voldoende te kunnen garanderen. De nieuwe verbindingen voorzien in:

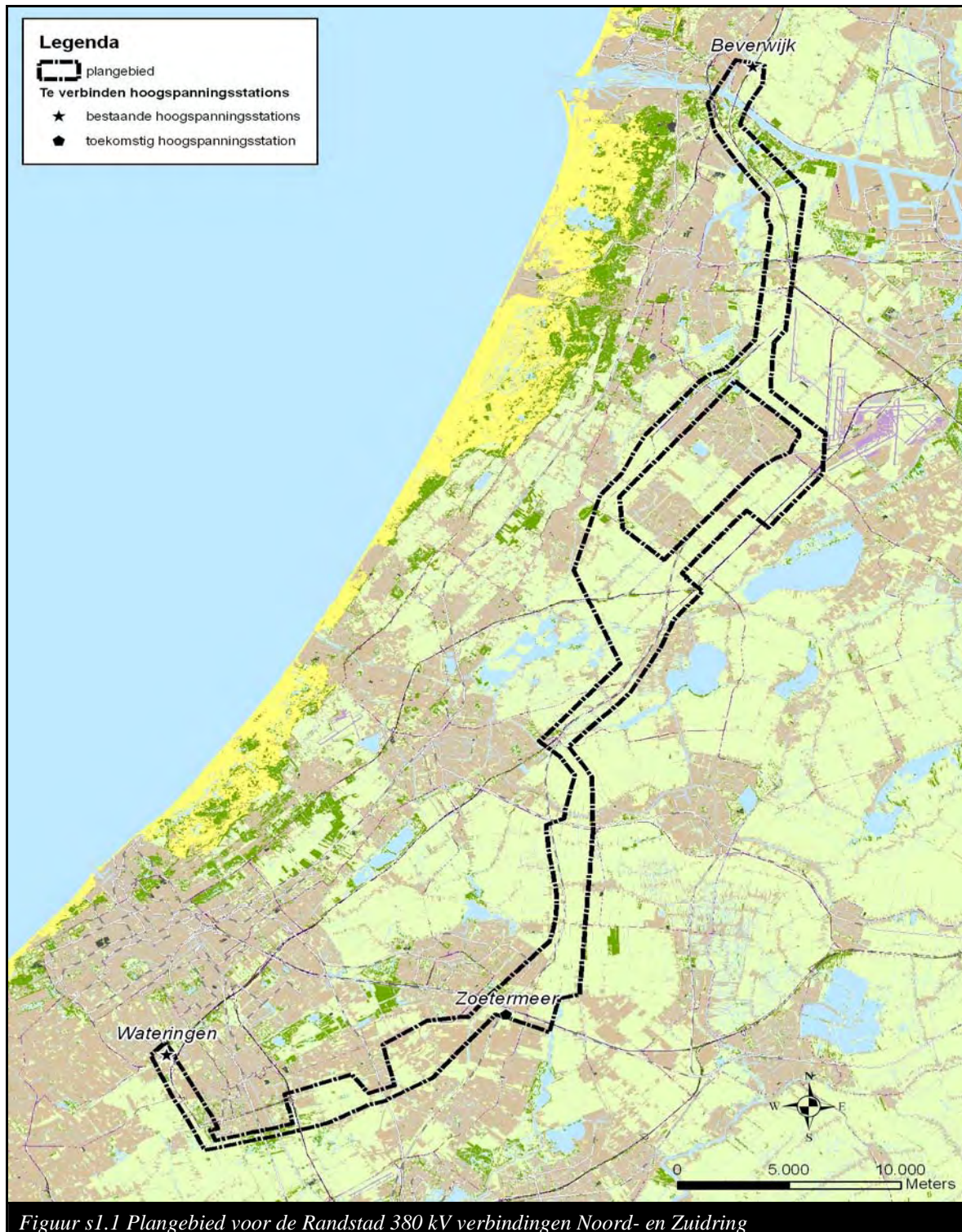
- veiligstelling van de elektriciteitsvoorziening in de Randstad door een ruimtelijk beter gespreide aansluiting van de regionale transportnetten, met voldoende capaciteit;
- extra waarborgen om te voorkomen dat het transport wegvalt in geval van grootschalige calamiteiten in de verbinding of stations;
- een toekomstvaste ontsluiting van de grootschalige productielocaties op de Maasvlakte en bij Velsen, met voldoende doorvoercapaciteit voor:
 - op deze locaties aanwezige productie en voorziene uitbreidingen daarvan;
 - de in de Noordzee voorziene windparken;
 - de op de Maasvlakte aan te sluiten hoogspanningsverbinding met Groot-Brittannië.

De ministers van Economische Zaken (EZ) en van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) bepalen samen het tracé en de manier waarop deze verbindingen worden uitgevoerd. Dat gebeurt in twee aparte procedures, één voor de Zuidring en één voor de Noordring. Dit is een samenvatting van het MER dat is opgesteld voor de Zuidring. Deze verbinding is ongeveer 20 kilometer lang.

S1.2. Relatie Zuid- en Noordring

De Zuid- en Noordring zorgen er ieder afzonderlijk voor dat een ringvormige structuur ontstaat in het 380 kV net (respectievelijk de Zuidring: Wateringen- Zoetermeer-Krimpen-Maasvlakte-Wateringen, en de Noordring: Beverwijk-Diemen-Krimpen-Zoetermeer-Beverwijk). Zo'n ringstructuur zorgt voor meer zekerheid omdat de stroom via twee wegen (“linksom” of “rechtsom”) dezelfde bestemming kan bereiken. Hoewel de verbindingen beide aansluiten op station Zoetermeer, kunnen zij los van elkaar functioneren en maken ze dus deel uit van verschillende ringvormige netten.

De aanleg van de Zuidring is dringender dan de aanleg van de Noordring: zonder de verbinding Wateringen-Zoetermeer doen zich op korte termijn al knelpunten voor in het elektriciteitstransport in de zuidelijke Randstad. Daarom wordt over het tracé en de uitvoeringswijze van de Noordring en de Zuidring besloten via twee afzonderlijke procedures. Uit oogpunt van de te verwachten milieueffecten is er, afgezien van de beperking aan de gezamenlijke ondergrondse tracélengte (zie paragrafen S2.4 en S6.3) geen aanleiding de besluitvorming over beide verbindingen te combineren: het is niet te verwachten dat de tracékeuze in de Zuidring milieueffecten zal hebben die relevant zijn voor de tracékeuze in de Noordring, en omgekeerd. Dit geldt ook voor de landschappelijke benadering van de hoogspanningsverbinding.



S1.3. Van planologische kernbeslissing naar uitvoering

De aanleg van een nieuwe hoogspanningsverbinding moet zorgvuldig worden voorbereid en uitgevoerd. Er zijn procedures om dat allemaal goed te laten verlopen. Zo zijn in een planologische kernbeslissing (pkb Randstad 380) de uitgangspunten voor de verbinding vastgelegd. Deze worden toegelicht in het volgende hoofdstuk van deze samenvatting.

De besluitvorming over dit project zal lopen via de rijkscoördinatieregeling. De minister van Economische Zaken is voor dit project aangewezen als projectminister. Het ruimtelijk besluit

waarin vervolgens wordt vastgelegd wat het tracé is en hoe de hoogspanningsverbinding wordt uitgevoerd, heet een rijksinpassingsplan. Zo'n plan is vergelijkbaar met een bestemmingsplan. Het rijksinpassingsplan wordt vastgesteld nadat verschillende tracéalternatieven zorgvuldig tegen elkaar zijn afgewogen. De manier waarop dat is gebeurd, staat in het ontwerp rijksinpassingsplan. Er is bijvoorbeeld gekeken naar (milieu)effecten, inpasbaarheid in het elektriciteitsnet, realisatietijd en kosten. Om de milieueffecten in kaart te brengen, hebben de ministers van EZ en VROM een milieueffectrapport (MER) opgesteld. In dat rapport staat wat bij verschillende tracéalternatieven de effecten op het milieu zijn. Daarmee worden de effecten bedoeld op de mens en op de omgeving (natuur, landschap, etc.).

Tabel s1.1 geeft een beeld van de planning voor de procedures en besluiten voor dit project. Behalve het rijksinpassingsplan zijn ook nog vergunningen en ontheffingen nodig (zogenoemde "uitvoeringsbesluiten") om de Zuidring te kunnen realiseren. Het is de bedoeling dat de Zuidring rond het einde van 2011 gereed is.

Tabel s1.1 Planning voor procedures en besluiten

	Procedurestap	Planning
Rijksinpassingsplan en MER, uitvoeringsbesluiten	Terinzagelegging ontwerp besluiten	april 2009
	Inspraak	Gedurende 6 weken
	Besluit	augustus 2009
	Mogelijkheid voor beroep	Gedurende 6 weken

S1.4. Hoe kunt u inspreken?

Met dit MER geven de ministers van EZ en VROM inzicht in de te verwachten milieueffecten van de nieuwe Randstad 380 kV hoogspanningsverbinding. Iedereen die dat wil, kan zijn of haar mening geven over de manier waarop de onderzoeken zijn uitgevoerd en over de volledigheid van het MER. Dit MER wordt gelijktijdig met het ontwerp rijksinpassingsplan ter inzage gelegd. In het rijksinpassingsplan kunt u zien wat er met de resultaten van het MER is gedaan. U kunt ook inspreken op dit rijksinpassingsplan, en op alle uitvoeringsbesluiten (vergunningen en ontheffingen), die tegelijkertijd ter inzage liggen. Zie voor meer informatie: www.bureau-energieprojecten.nl. U kunt uw inspraakreactie, onder vermelding van "inspraak MER Randstad 380 kV hoogspanningsverbinding Wateringen-Zoetermeer", sturen naar het volgende adres:

Inspraakpunt
T.a.v.: Minister van Economische Zaken
Postbus 30316
2500 GH Den Haag

S1.5. De opzet van deze samenvatting

Deze samenvatting biedt een weergave van de hoofdpunten van het MER. Hoofdstuk S2 bespreekt de uitgangspunten voor het ontwerp van Randstad 380. Het gaat om uitgangspunten vanuit beleid (pkb Randstad 380), techniek en milieu. Hoofdstuk S3 gaat in op de wijze waarop de uitgangspunten hebben geleid tot alternatieven die in het MER onderzocht worden. Hoofdstuk S4 beschrijft vervolgens deze alternatieven. Hoofdstuk S5 geeft een weergave van de milieugevolgen van de alternatieven en vergelijkt deze. Hoofdstuk S6 geeft tenslotte de onderbouwing van het voorkeurstracé. Dat hoofdstuk biedt ook een overzicht van de maatregelen in het voorkeurstracé die de milieugevolgen verder kunnen beperken.

S2. Uitgangspunten voor de Zuidring

S2.1. De planologische kernbeslissing (pkb)

Beleid en regelgeving stellen eisen aan de inpassing van de Randstad 380 kV verbindingen. Het MER beschrijft deze. De belangrijkste eisen komen voort uit de planologische kernbeslissing “Randstad 380 kV verbinding”, een partiële herziening van het Tweede Structuurschema Elektriciteitsvoorziening (SEV II). Met deze pkb is niet alleen het plangebied voor de Zuidring vastgesteld, maar is ook een aantal uitgangspunten voor het tracé en de uitvoering geformuleerd. De belangrijkste zijn:

In beginsel bovengronds

De Zuidring wordt in beginsel bovengronds aangelegd. Een uitzondering kan worden gemaakt in bijzondere gevallen, bijvoorbeeld als het gaat om korte trajecten door landschappelijk en ecologische kwetsbare gebieden. Ook ontwerp-technische beperkingen, zoals een obstakel dat niet bovengronds kan worden gekruist, zijn een reden om de verbinding op korte trajecten ondergronds aan te leggen.

Voldoen aan voorzorgsbeleid in verband met elektromagnetische velden

De Zuidring moet voldoen aan het voorzorgsbeleid voor de gevolgen van elektromagnetische velden van nieuwe bovengrondse hoogspanningsverbindingen, zoals uitgewerkt in het advies van de staatssecretaris van VROM aan gemeenten, provincies, en beheerders van het hoogspanningsnet². In het project “Randstad 380” wordt dit advies ook voor ondergrondse verbindingen als uitgangspunt gehanteerd. Het advies houdt in dat zo veel als redelijkerwijs mogelijk is moet worden vermeden 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). Bij deze situaties gaat het om woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen (zogenoemde gevoelige bestemmingen).

Voorkómen van nieuwe gebiedsdoorsnijdingen: combineren met bestaande 150 kV verbindingen

De Zuidring moet waar mogelijk op één mast worden gecombineerd met bestaande 150 kV verbindingen. Als dat niet kan, moet worden gebundeld met bovenregionale infrastructuur. Als ook bundeling niet mogelijk is, is sprake van een “vrij tracé”. In die situaties moet worden gezocht naar mogelijkheden om de ruimtelijke structuur in het landschap te versterken.

De combinatie met bestaande 150 kV verbindingen is mogelijk door de 150 kV verbinding op te heffen en de lijnen samen met de 380 kV lijnen op één mast te plaatsen. Ook kan de 150 kV verbinding worden vervangen door een ondergrondse kabel. Zo wordt voorkomen dat een extra doorsnijding van het gebied ontstaat. In de Zuidring is combinatie mogelijk met een deel van de bestaande 150 kV verbinding tussen Wateringen en Delft.

¹ Recent onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat er vanuit het oogpunt van de leveringszekerheid beperkingen zijn aan het aantal kilometers dat ondergronds aangelegd kan worden. Dit wordt verder uitgewerkt in paragraaf 2.4.

² September 2005 (kenmerk SAS/2005183118), zie ook Kamerstukken II, 2005-2006, 28089, nr. 12.

S2.2. De opgave voor landschappelijke inpassing

Schaalniveaus voor het ontwerpen

Een nieuwe hoogspanningsverbinding zoals de Zuidring is een fors nieuw element in het landschap en kan grote invloed hebben op de ruimtelijke kwaliteit. Het ontwerp moet daarom zorgvuldig plaatsvinden. Daarbij is sprake van drie samenhangende landschappelijke schaalniveau's, elk met hun eigen problematiek en eigen mogelijkheden:

Tracéniveau

Een 380 kV lijn verbindt energiecentrales en schakelstations op grote afstand van elkaar en is daarom van bovenregionale, zelfs nationale betekenis. Zo'n verbinding heeft geen functionele relatie met het lokale landschap. Je zou kunnen zeggen dat zij het lokale landschap slechts "passeert". Bij het ontwerp op tracéniveau gaat het om het vinden van de balans tussen het bovenregionale karakter van de verbinding en de samenhang van de lijn met het landschappelijke hoofdpatroon. Het gaat bijvoorbeeld om aspecten als openheid, verandering van de horizon en het al dan niet bundelen met andere infrastructuur.

Lijnniveau

Op het lijnniveau gaat het meer om het voorkomen van richtingveranderingen, variaties in de afstand tussen masten (veldlengte) en masthoogte. Als richtingveranderingen onvermijdelijk zijn, moet daarvoor de juiste locatie worden gevonden. Op het lijnniveau is de verandering van de gebiedskarakteristiek en de invloed op het lokale landschap belangrijk. Op dit niveau speelt ook de locatie en het ruimtebeslag van stijg- en daalpunten een rol. Dat zijn de punten waar een bovengrondse lijn overgaat in een ondergrondse kabel.

Mastniveau

Op het mastniveau is de aandacht meer gericht op de locatie van individuele masten ten opzichte van lokale elementen zoals bebouwing, beplanting, wegen en paden. Dit bepaalt in belangrijke mate de visuele invloed op ooghoogte en het contrast met de directe omgeving.

Omgaan met schaalniveaus bij het ontwerpen

Het meest voor de hand liggende tracé voor een hoogspanningslijn is de rechte lijn; dit is immers de kortste verbinding tussen twee punten. Bij het traceren en vormgeven van hoogspanningslijnen in het landschap is het uitgangspunt: "hoe eenvoudiger hoe beter". "Eenvoudige" autonoom (dat wil zeggen: zo recht mogelijk en los van het landschap) vormgegeven lijnen worden het beste opgenomen in het landschapsbeeld, zijn over het algemeen het minst storend en kunnen leiden tot een eigen kwaliteit van de lijn als geheel. De visuele complexiteit van verbindingen kan dus worden beperkt door zoveel mogelijk rechtstanden toe te passen. Dit ontwerpcriterium staat daarom centraal en is op elk schaalniveau toegepast. Hoe dit heeft geleid tot alternatieven wordt uitgelegd in hoofdstuk S3 van deze samenvatting.

S2.3. Een nieuw type mast: Wintrack

Voor de Randstad 380 kV verbinding wordt gebruik gemaakt van een nieuw masttype. Deze masten zijn zo ontworpen dat de magneetveldzone, het gebied rond een hoogspanningsverbinding waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla, smaller is dan bij tot nu toe gebruikelijke masttypes. De magneetveldarme mast die is ontworpen voor onder meer de Randstad 380 kV verbinding, wordt aangeduid met de merknaam Wintrack. Bij tot nu toe gebruikelijke masttypes is de magneetveldzone van een 380 kV verbinding circa 300 meter breed; bij de Wintrack mast is deze zone maximaal 100 meter breed.



Figuur S2.1 380 kV mast en combinatiemast 150 kV en 380 kV

S2.4. Nettechnische beperkingen aan een ondergrondse verbinding

Zoals hiervoor aangegeven, bepaalt de pkb “Randstad 380 kV verbinding” dat het tracé in beginsel bovengronds moet worden aangelegd. In bijzondere situaties kan een deel ondergronds worden aangelegd. Dit uitgangspunt is belangrijk, omdat er beperkingen zijn aan de totale lengte van ondergrondse 380 kV verbindingen die in het elektriciteitsnet kunnen worden toegepast. Het over grote afstanden ondergronds uitvoeren van de 380 kV hoogspanningsverbinding brengt risico’s met zich mee voor de stabiliteit van het landelijke hoogspanningsnet en daarmee voor de leveringszekerheid van elektriciteit. Op basis van onderzoek heeft TenneT het bevoegd gezag geadviseerd om 20 kilometer kabel (ondergrondse verbinding) in het landelijke net als richtinggevend te hanteren. Het bevoegd gezag heeft dit advies overgenomen.

Omdat op voorhand niet te zeggen is of en waar de milieueffecten van een bovengronds tracé zodanig zijn dat ondergrondse aanleg wenselijk of nodig is, is in dit MER een volledig ondergronds tracé onderzocht. Zo bestaat voor alle delen van de verbinding de mogelijkheid voor een ondergronds traject te kiezen.

Geen gelijkstroomalternatief

Het landelijke transportnet in Nederland heeft een wisselspanning van 380 kV. De vraag kan worden gesteld of gelijkspanning een techniek is die kan worden toegepast op de nieuwe hoogspanningsverbinding in de Randstad. Het antwoord is: nee. Als de verbinding in gelijkstroom wordt uitgevoerd, moeten extra en nieuwe componenten toegevoegd worden (zoals converterstations). Het introduceren van deze componenten levert risico’s op voor de bedrijfsvoering: bij calamiteiten ontstaat sneller stroomuitval. Daarnaast heeft een gelijkstroomverbindingen alleen voordelen bij toepassing over grote afstanden. Het gaat dan vooral om het beperken van transportverliezen. Bij toepassing over kleine afstanden, zoals in de Zuid- en Noordring van Randstad 380 zijn de nadelen groter dan de voordelen. Het ruimtegebruik benodigd voor de converterstations is ook aanzienlijk.

S3. Hoe zijn alternatieven ontwikkeld?

S3.1. Van uitgangspunten naar alternatieven

Voor het tracé en de uitvoeringswijze (bovengronds of ondergronds) van de Zuidring zijn verschillende alternatieven denkbaar. Rekening houdend met de in hoofdstuk 2 beschreven uitgangspunten, waaronder het in de pkb vastgelegde zoekgebied, zijn drie volledige tracéalternatieven ontworpen, ieder gebaseerd op een eigen landschappelijk concept:

- Een autonoom tracé, zo recht mogelijk;
- Een tracé dat is gebundeld met bovenregionale infrastructuur en waar dat niet mogelijk is met stadsranden en infrastructuur van een lager schaalniveau;
- Een ondergronds tracé.

Daarnaast zijn twee alternatieven ontworpen die niet primair op een landschappelijk concept zijn gebaseerd: het voorlopige voorkeursalternatief uit de startnotitie en het definitieve voorkeurstracé. Het voorlopige voorkeursalternatief is het alternatief in de startnotitie waarvan het bevoegde gezag met de destijds beschikbare kennis verwachtte dat het uiteindelijk als het meest wenselijke alternatief naar voren zou kunnen komen. Het definitieve voorkeurstracé is het alternatief dat uiteindelijk in het rijksinpassingsplan is opgenomen. Deze beide alternatieven bestaan uit combinaties van de drie hiervoor genoemde alternatieven: delen van het tracé zijn gebundeld, andere zijn meer autonoom en weer andere delen zijn ondergronds.

Alle alternatieven zijn gedurende het ontwerpproces steeds verder geconcretiseerd en geoptimaliseerd. Stapsgewijs zijn de ligging van de tracés, de positie van de masten, de hoogte van de masten en de positie van opstijpunten nauwkeurig bepaald. Daarbij is gebruik gemaakt van bestemmingsplannen, luchtfoto's, veldonderzoeken, technische randvoorwaarden, milieueffectbeoordelingen van opties, en verbeterpunten die zijn aangedragen door insprekers en door overheden. De tracéalternatieven zijn uiteindelijk in zoveel detail uitgewerkt dat ze – rekening houdend met de geldende randvoorwaarden en uitgangspunten – uit milieuoogpunt optimaal zijn. Dat wil zeggen dat er geen milieuvriendelijker aanpassingen mogelijk zijn binnen het ontwerpprincipe van het alternatief (bijvoorbeeld “gebundeld”, of “autonoom”).

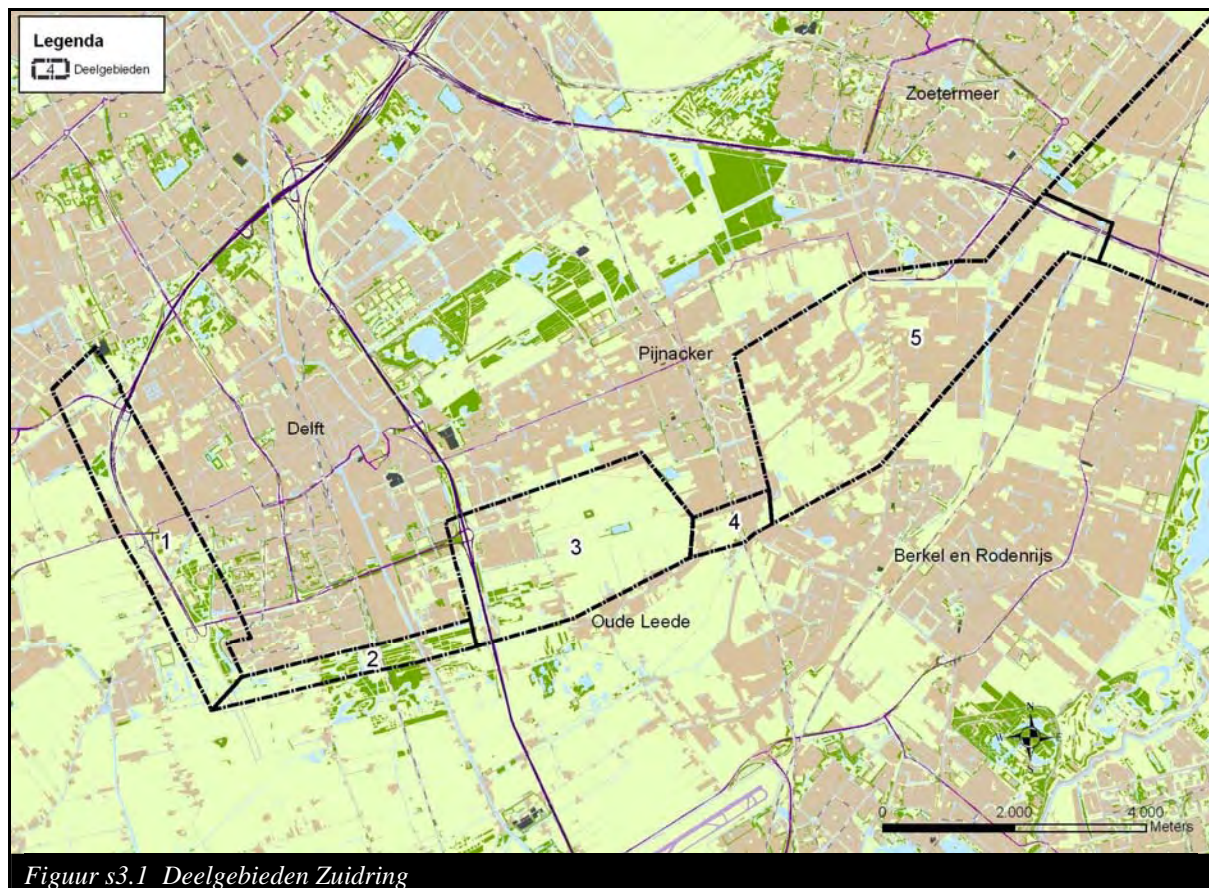
Bij de optimalisatie van de tracés is, samengevat, rekening gehouden met de volgende uitgangspunten.

- Het wordt zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, vermeden dat gevoelige bestemmingen (woningen, scholen, crèches en kinderopvangplaatsen) binnen de magneetveldzone van de verbinding komen te liggen.
- Er worden geen masten en ondergrondse kabels geprojecteerd op plaatsen waar kabels en leidingen liggen.
- Vanwege landschappelijke effecten wordt gekozen voor een zo recht mogelijke lijn met zo min mogelijk variatie (bijvoorbeeld in masthoogte).
- Een hoekmast heeft een minimale hoek van 120 graden, om een scherpere hoek te maken, zijn twee mastposities nodig.
- Bij optimalisatie wordt zo min mogelijk afbreuk gedaan aan het ontwerpprincipe van het betreffende alternatief. Dat betekent dat bijvoorbeeld een tracé dat gebaseerd is op het ontwerpprincipe van lange rechte lijnen, niet wordt voorzien van allerlei knikken om gevoelige bestemmingen te ontwijken.

S3.2. Indeling in deelgebieden

Het plangebied waarbinnen de tracéalternatieven zijn ontwikkeld is relatief smal en kruist een aantal gebieden, die elk een geheel eigen ruimtelijke, functionele en ecologische karakteristiek hebben. Het traceringsvraagstuk en de specifieke gevolgen op het milieu zijn in deze gebieden dan ook verschillend. Het plangebied is daarom verdeeld in vijf aansluitende deelgebieden (zie figuur s3.1):

1. Stadsrand Delft-West
2. Stadsrand Delft-Zuid
3. Zuidpolder van Delfgauw
4. Klapwijkse Knoop
5. Pijnacker-Zoetermeer



Figuur s3.1 Deelgebieden Zuidring

De begrenzingen van de deelgebieden liggen op plaatsen in het landschap die herkenbaar zijn. In een aantal gevallen is dat belangrijke infrastructuur (bijvoorbeeld A4, A13), op andere plaatsen is gekozen voor kenmerkende en herkenbare overgangen van landschapstypen of stedenbouwkundige eenheden.

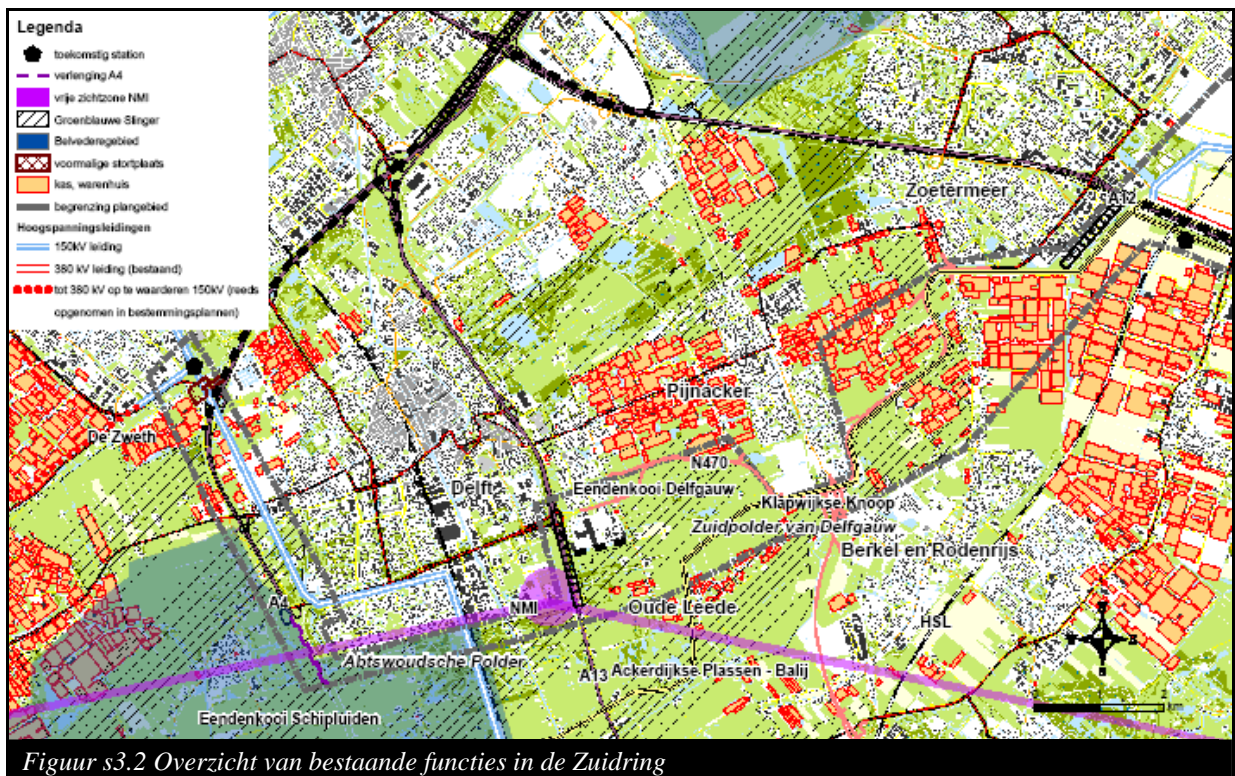
Per deelgebied zijn alternatieven beschreven. Op de overgangen tussen de deelgebieden sluiten deze alternatieven op elkaar aan. Daar kunnen zij worden gekoppeld, zodat volledige tracéalternatieven ontstaan op basis van de beschreven principes (bundeling, autonoom, ondergronds). Ook kunnen combinaties van volledige tracéalternatieven worden gemaakt. Dat is gedaan in het definitieve voorkeustracé.

Deze werkwijze maakt het mogelijk een beperkt aantal onderscheidende volledige tracéalternatieven te onderzoeken, uitgaande van het tracé als regionale ontwerpogave. Deze volledige tracéalternatieven bieden duidelijke keuzemogelijkheden. Het hanteren van deelgebieden

maakt het tegelijkertijd mogelijk de milieugevolgen op lokaal niveau te beschrijven en daarmee bij de besluitvorming optimaal rekening te houden.

S3.3. Belangrijkste kenmerken van het plangebied

Het plangebied van de Zuidring loopt deels langs de randen van stedelijke gebieden en deels door open gebied met een landelijk karakter (agrarisch cultuurlandschap en natuur). Soms worden bebouwingslinten doorkruist. Stedelijke gebieden die worden gepasseerd zijn Delft (Tanthof), Pijnacker en Berkel en Rodenrijs (omgeving Klapwijkse Knoop) en Zoetermeer (Rokkeveen). In de verdichte gebieden is sprake van woonwijken, recreatieve functies (ook sport), bedrijventerreinen en glastuinbouwbedrijven. De open gebieden geven de bevolking op relatief korte afstand de mogelijkheid om te recreëren. Deze open gebieden hebben soms ook de status van natuurgebied (De Zweth, de Zuidpolder van Delfgauw, de Ackerdijkse Plassen-Balij, de Groenblauwe Slinger en eendenkooien in Midden-Delfland en de Zuidpolder van Delfgauw). In sommige delen is het oude ontginningspatroon dat hoort bij de veenweidepolders en droogmakerijen nog te zien in het landschap. Het landschapspatroon is in sommige deelgebieden beschermd (Belvederegebied). Daarnaast wordt het plangebied gekarakteriseerd door infrastructuur zoals verschillende (snel)wegen, de HSL en Rotterdam Airport. Ook liggen er twee 150 kV hoogspanningsverbindingen in het plangebied.



S4. De onderzochte alternatieven en het voorkeurstracé

S4.1. Van alternatieven naar voorkeurstracé

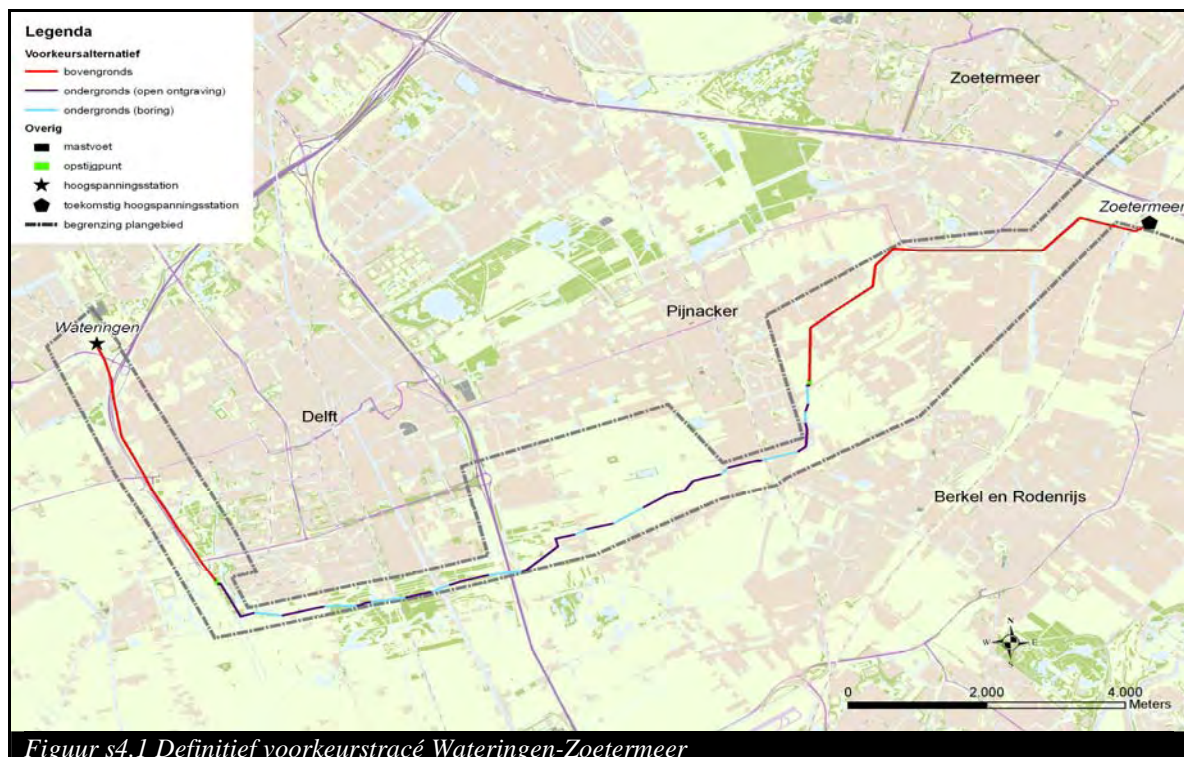
Het voorkeurstracé is tot stand gekomen na zorgvuldige optimalisering en afweging van de onderzochte tracéalternatieven, mede op basis van de gevonden milieueffecten. Omdat het voorkeursalternatief in het besluit wordt opgenomen, wordt dit hieronder als eerste beschreven. Daarna volgen de overige alternatieven die zijn onderzocht, en het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA).

S4.2. Het voorkeurstracé en de verschillen met het voorlopige voorkeursalternatief

Het voorkeurstracé loopt ondergronds vanaf iets ten zuiden van de kruising met de Kruithuisweg in deelgebied 1 tot en met de Groenzone (ten zuidoosten van Pijnacker) in de deelgebied 5. Voor het bovengrondse deel in deelgebied 1 is gekozen voor een ligging zoveel mogelijk aan de oostzijde van de A4 (het gebundelde tracéalternatief). In deelgebied 5 is gekozen voor een ligging aan de noordrand van het plangebied, waarna wordt aangesloten op station Zoetermeer (een van twee varianten van het gebundelde tracéalternatief).

In deelgebied 1 wordt de bestaande 150 kV verbinding langs de westrand van Delft verwijderd en gecombineerd met de nieuwe 380 kV verbinding. Vlak voor de 380 kV verbinding ondergronds verdwijnt takt de 150 kV verbinding af om over de bestaande masten door Delft (Kruithuisweg) naar het onderstation Delft te gaan.

Het voorkeurstracé zoals hiervoor beschreven, wijkt af van het voorlopige voorkeursalternatief uit de startnotitie: het ondergrondse deel is verlengd met een deel van deelgebied 1 en (heel) deelgebied 2 en een klein deel van deelgebied 5. Voor het bovengrondse traject in deelgebied 1 is voor de bundeling aan de oostkant van de A4 gekozen, en niet voor een ligging aan de westkant van de A4, zoals in het voorlopige voorkeursalternatief.

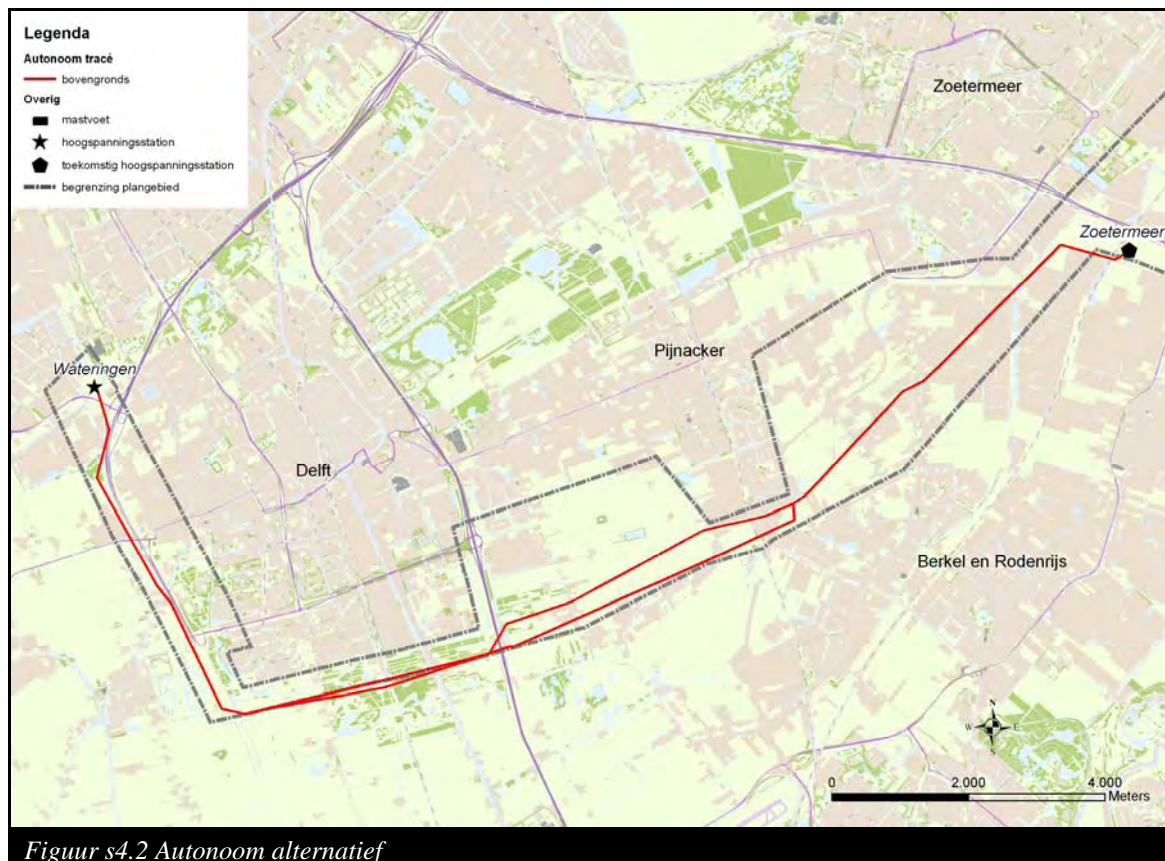


Van het voorlopige voorkeursalternatief uit de startnotitie bevat deze samenvatting geen figuur.

S4.3. De overige alternatieven

Het autonome tracéalternatief

Het autonome tracéalternatief is vormgegeven los van het lokale landschap met lange rechte tracés. Als het noodzakelijk is om af te wijken van de rechte lijn gebeurt dat zoveel mogelijk in samenhang met het landschappelijk hoofdpatroon, bijvoorbeeld met een snelweg, een rivier en patronen van grootschalige verstedelijking. Zowel in deelgebied 2 als in deelgebied 3 bestaan twee varianten van het autonome tracé (zie voor uitleg het MER).



Het gebundelde tracéalternatief

Het uitgangspunt van dit alternatief is dat waar mogelijk wordt gebundeld met (boven)regionale infrastructuur zoals snelwegen. Op deze wijze wordt een nieuwe doorsnijding en versnippering van het landschap voorkomen. Waar bundeling met bovenregionale infrastructuur niet mogelijk is, wordt gebundeld met stadsranden of infrastructuur van een lager schaalniveau. De mogelijkheid tot bundeling met bovenregionale infrastructuur bestaat alleen bij de A4 in deelgebied 1. In de rest van het plangebied wordt gebundeld met de N470 en de stadsranden. In deelgebied 5 bestaan 2 varianten voor het gebundelde tracéalternatief (zie voor uitleg het MER).



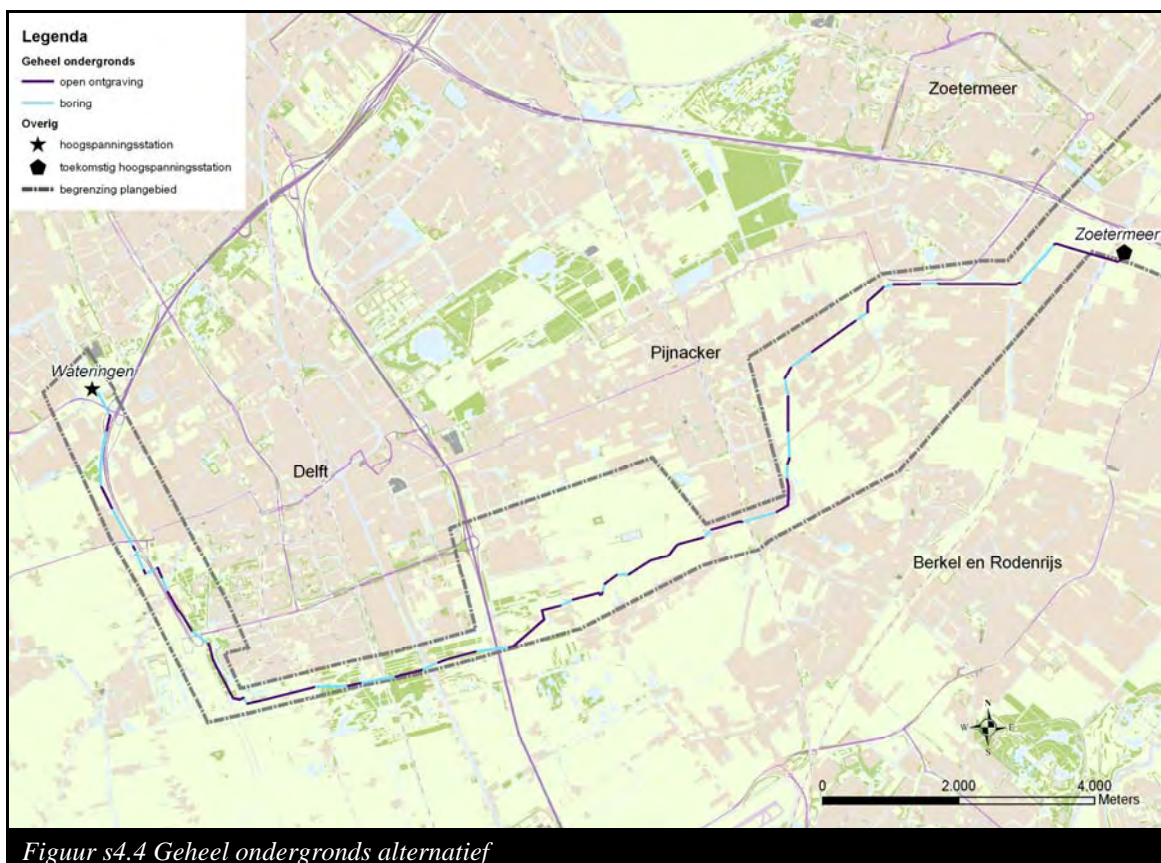
Figuur s4.3 Gebundeld alternatief

Het ondergrondse tracéalternatief

Dit alternatief ligt geheel ondergronds, deels aangelegd met open ontgraving, deels met boringen. Het alternatief houdt in de ligging zoveel als redelijkerwijs mogelijk rekening met onder meer gevoelige bestemmingen, sloten, waterpartijen, bestaande kabels en leidingen en archeologische vindplaatsen.

Hoewel er nettechnische beperkingen zijn aan de lengte van ondergrondse verbindingen (zie paragraaf S2.4) is een volledig ondergronds alternatief in de Zuidring in beginsel realistisch omdat de Zuidring circa 20 kilometer lang is. Voor Zuid- en Noordring samen is immers maximaal circa 20 km kabel (ondergrondse verbinding) nettechnisch verantwoord (zie paragraaf S2.4).

Uit het onderzoek naar de milieueffecten van alle tracéalternatieven is gebleken dat het ondergrondse tracéalternatief het meest milieuvriendelijke alternatief is (zie verder hoofdstuk S5). Voor de besluitvorming over het voorkeustracé speelt echter een belangrijke rol dat bij volledig ondergrondse aanleg in de Zuidring er geen kabel resteert voor de Noordring. Het is daarom uiterst onwaarschijnlijk dat voor het definitieve voorkeustracé een volledig ondergronds tracé kan worden gekozen.



Figuur s4.4 Geheel ondergronds alternatief

S4.4. Het ruimtegebruik van de alternatieven

Tabel s4.1 geeft inzicht in de lengte van bovengrondse en ondergrondse delen van de tracéalternatieven en van het ruimtebeslag. Geen van de alternatieven heeft tot gevolg dat bestaand gebruik in het plangebied moet worden beëindigd. Wel moeten nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen rekening houden met de hoogspanningsverbinding.

Tabel s4.1: Kenmerken en ruimtegebruik volledige tracéalternatieven

Aspect	Autonoom alternatief	Gebundeld alternatief	Ondergronds alternatief (MMA)	Voorlopig voorkeursalternatief uit de startnotitie	Definitief voorkeurstracé
Lengte (ca., km)	20	23	22	22	22
- bovengronds	20	23	0	17	11,1
- ondergronds	0	0	22	5	10,9
Oppervlakte (m ²)	3.892 tot 4.092	4.792 tot 4.892	2.160	3.032	4.732

S5. De milieugevolgen van de tracéalternatieven vergeleken

S5.1. De werkwijze

Welke milieugevolgen zijn onderzocht?

Het MER beschrijft de milieugevolgen voor de leefomgevingskwaliteit, landschap en cultuurhistorie, natuur en bodem en water. De milieueffectbeoordeling maakt onderscheid tussen permanente en tijdelijke effecten. Niet alle effecten wegen bij de uiteindelijke keuze voor een voorkeursalternatief even zwaar mee. Permanente effecten zijn belangrijker dan tijdelijke effecten en zijn daarom doorslaggevend bij de afweging. De effectbeschrijving in deze samenvatting beperkt zich daarom tot de permanente effecten.

De autonome ontwikkeling van het milieu

Bij de bepaling van de milieugevolgen is rekening gehouden met de autonome ontwikkeling. Dat is de toekomstige milieusituatie in het plangebied als de hoogspanningsverbinding niet zou worden aangelegd. De autonome ontwikkeling wordt in het MER de “referentiesituatie” genoemd. Door autonome ontwikkelingen kan het effect van de hoogspanningsverbinding kleiner of groter zijn dan ten opzichte van de huidige situatie van het milieu. Een voorbeeld is de Groenblauwe Slinger. De Groenblauwe slinger vergroot in de autonome ontwikkeling de natuurwaarden in het plangebied. De inschatting van milieugevolgen van de hoogspanningsverbinding houdt met deze grotere natuurwaarden rekening. De referentiesituatie wordt uitvoerig besproken in het MER.

Milieugevolgen voor het gehele tracé

In paragraaf S5.2 worden de milieugevolgen van de volledige tracéalternatieven samengevat. Hoofdstuk S6 gaat vervolgens in op de onderbouwing van het definitieve voorkeurstracé.

S5.2. De milieugevolgen van de volledige tracéalternatieven

Het definitieve voorkeurstracé is ontwikkeld nadat de milieugevolgen van de overige alternatieven zijn onderzocht en vergeleken. Zodoende kon bij het voorkeurstracé rekening worden gehouden met de milieugevolgen. Het voorkeurstracé bestaat uit een combinatie van de overige alternatieven.

In deze paragraaf worden voor de overzichtelijkheid alle alternatieven, inclusief het voorkeustracé, met elkaar vergeleken. Deze vergelijking leidt tot de volgende conclusies:

Leefomgevingskwaliteit

Het ondergrondse alternatief en het definitieve voorkeustracé hebben de minste gevolgen voor de leefomgevingskwaliteit. Zij hebben een nagenoeg gelijk aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone. Het gebundelde en met name het autonome alternatief scoren duidelijk minder op dit aspect.

Landschap en cultuurhistorie

Het volledig ondergrondse alternatief is het enige alternatief zonder permanente effecten op landschap. Dit alternatief heeft vanuit landschap dan ook de voorkeur, gevolgd door het autonome tracé. Met het autonome tracé is de hoogspanningsverbinding het best herkenbaar als nationale infrastructuur.

Het gebundelde alternatief, het voorlopige voorkeursalternatief uit de startnotitie en het definitieve voorkeustracé ontberen een eigen bovenregionaal karakter dat zou passen bij de status van nationale infrastructuur. De opstijgpunten in het definitieve voorkeustracé zijn wel logischer gesitueerd dan in het voorlopig voorkeursalternatief uit de startnotitie. Op dat aspect scoort het definitieve voorkeustracé dus beter.

Natuur

Onder de natuureffecten zijn die op vogels het meest onderscheidend. Het volledige ondergrondse alternatief is het enige alternatief zonder permanente effecten en heeft daarom de minste negatieve gevolgen voor de natuur. Het voorlopig voorkeursalternatief en het definitieve voorkeursalternatief hebben wel permanente effecten: die van het definitieve voorkeustracé zijn iets beperkter dan van het voorlopig voorkeursalternatief. Geen van beide alternatieven tast het lokale voorkomen van vogelsoorten meetbaar aan. Bij het autonome alternatief en het gebundelde tracé kan het lokale voorkomen van weidevogels en niet-broedvogels, waaronder grote zilverreiger en kleine zwaan meetbaar schade leiden. Het autonome alternatief heeft gevolgen voor het functioneren van de PEHS door het mogelijk afnemende voorkomen van weidevogels. Het gebundelde alternatief heeft een negatief effect op onlangs aangelegde compensatienatuur. Geen enkel tracé doet echter afbreuk aan de landelijk gunstige staat van instandhouding van (vogel)soorten.

Bodem en water

Het autonome en het gebundelde alternatief hebben de kleinste invloed op bodem en water, direct gevolgd door het voorlopige voorkeursalternatief uit de startnotitie. Het ondergrondse alternatief en het definitieve voorkeustracé doorsnijden vooral meer gebieden met archeologische waarden. Bodem en water is daarmee het enige aspect waarvoor het volledig ondergrondse tracé niet het meest milieuvriendelijke alternatief is.

Tabel s5.1 vat de milieugevolgen samen. Met kleuren is aangegeven hoe de alternatieven relatief ten opzichte van elkaar scoren:

S5.3. Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA): volledig ondergronds

Uit de vergelijking van milieugevolgen in de voorgaande paragraaf komt het volledig ondergrondse alternatief als meest milieuvriendelijk naar voren. Dit komt vooral omdat het ondergrondse alternatief geen negatieve effecten heeft op natuur en landschap. Dat dit alternatief, vergeleken met de bovengrondse alternatieven, meer negatieve gevolgen voor bodem en water heeft, weegt daar niet tegen op.

Tabel s5.1 milieugevolgen van de volledige tracéalternatieven

Scoort het beste

scoort het slechtste



Aspect	Autonoom alternatief	Gebundeld alternatief	Ondergronds alternatief	Voorlopig voorkeursalternatief startnotitie	Definitief voorkeustracé
Leefomgevingskwaliteit	<i>Aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone:</i>				
	47 tot 56	31	11	18	11
Landschap en cultuurhistorie					
	Binnen beperkingen plangebied een optimaal verloop. Bovenregionaal karakter, aansluitend bij betekenis als onderdeel nationale infrastructuur	Ontbeert een bovenregionaal karakter door groot aantal richtingsveranderingen. Lijn niet herkenbaar als onderdeel van nationale infrastructuur	Nauwelijks impact	Ontbeert duidelijk bovenregionaal karakter. Begin- en eindpunten bovengronds niet logisch. In deelgebied 5 sterke samenhang met lokale landschap, waardoor het bovenregionale karakter verzwakt wordt	Ontbeert duidelijk bovenregionaal karakter. Het westelijke opstijgpunt ligt op een onlogische plaats. In deelgebied 5 sterke samenhang met lokale landschap, waardoor het bovenregionale karakter verzwakt wordt

>> Vervolg tabel op volgende pagina

>> *Vervolg tabel s5.1*

Aspect	Autonoom alternatief	Gebundeld alternatief	Ondergronds alternatief	Voorlopig voorkeursalternatief startnotitie	Definitief voorkeurs-tracé
Natuur	Effecten op weidevogels, niet-broedvogels, vogeltrek en lepelaar. Lokaal kan voorkomen weidevogels en niet-broedvogels meetbaar geschaad worden (effect op PEHS), maar aan de landelijk gunstige staat van instandhouding van geen enkele vogelsoort wordt afbreuk gedaan	Effecten op weidevogels, niet-broedvogels, vogeltrek en lepelaar. Lokaal kan voorkomen weidevogels meetbaar geschaad worden, maar aan de landelijk gunstige staat van instandhouding van geen enkele vogelsoort wordt afbreuk gedaan. Het alternatief doet afbreuk aan het functioneren van compensatienatuur.	Geen permanente effecten	Effecten op weidevogels, niet-broedvogels, vogeltrek en lepelaar, maar aan de landelijk gunstige staat van instandhouding van geen enkele vogelsoort wordt afbreuk gedaan	Negatieve effecten door draadslachtoffers onder niet-broedvogels en lepelaar, maar aan het lokaal voorkomen en de landelijk gunstige staat van instandhouding wordt geen afbreuk gedaan

>> *Vervolg tabel op volgende pagina*

>> Vervolg tabel s5.1

Aspect	Autonoom alternatief	Gebundeld alternatief	Ondergronds alternatief	Voorlopig voorkeursalternatief startnotitie	Definitief voorkeustracé
Bodem en water					
	<i>Doorsnijding archeologische waarden:</i>				
	254 tot 1.400 m ²	483 m ²	9.369 m ²	1.400 m ²	9.129 m ²
	<i>Doorsnijding aardkundige waarden:</i>				
	3.000 tot 4.200 m ²	4.848 tot 5.170 m ²	65.100 m ²	12.598 m ²	41.706 m ²
	<i>Doorsnijding bodemverontreiniging:</i>				
	200 m ²	200 m ²	90 m ²	200 m ²	200 m ²
	<i>Benodigd grondverzet:</i>				
	Nergens veel	Nergens veel	Veel, over groot deel van het tracé	Over deel van het tracé (ondergronds)	Veel, over groot deel van het tracé (ondergronds)
	<i>Kans op zetting:</i>				
Verwaarloosbaar	Verwaarloosbaar	Over gehele tracé (tot 45 cm)	Over deel van het tracé (ondergronds)	Veel, over groot deel van het tracé (ondergronds gedeelte)	
<i>Opbarstgevaar:</i>					
827 tot 1.627 m ²	800 m ²	20.511 m ²	5.528 m ²	5.095 m ²	

S6. De onderbouwing van het definitieve voorkeurstracé

S6.1. Vergelijking van milieugevolgen per deelgebied

Het definitieve voorkeurstracé is tot stand gekomen na vergelijking van de alternatieven per deelgebied. Per deelgebied is een vergelijking gemaakt tussen de bovengrondse alternatieven en het ondergrondse alternatief (het meest milieuvriendelijke alternatief). Zo is duidelijk geworden in welke deelgebieden het ondergrondse alternatief duidelijk milieuvriendelijker is dan de bovengrondse alternatieven. Dat vormt de basis voor de motivering van het voorkeurstracé en de keuze van ondergrondse delen in dat alternatief. De motivering van het definitieve voorkeursalternatief is opgenomen in paragraaf S6.3.

S6.2. De verschillen per deelgebied

Over de bovengrondse en ondergrondse alternatieven kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

deelgebied 1

De twee bovengrondse alternatieven kennen in vergelijking met elkaar zowel positieve als negatieve aspecten. Het autonome alternatief scoort beter dan het gebundelde alternatief ten aanzien van landschappelijke effecten en de aantasting van archeologische waarden. Bij het gebundelde alternatief liggen daarentegen minder gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone van de nieuwe verbinding, namelijk drie ten opzichte van acht bij het autonome alternatief. In vergelijking met de bovengrondse tracé-alternatieven scoort het ondergrondse alternatief ten aanzien van natuur en landschap duidelijk beter. Daar staat echter tegenover dat het ondergrondse alternatief meer negatieve effecten heeft op enerzijds de leefomgevingskwaliteit (rekening houdend met een sanering van de 150 kV lijn bij de bovengrondse tracés) en anderzijds voor diverse deelaspecten van bodem en water, met name wat betreft het doorsnijden van aardkundige waarden en zetting. Over het geheel genomen is een ondergronds tracé niet veel gunstiger voor het milieu dan een bovengronds tracé.

deelgebied 2

Het gebundeld alternatief wordt op de thema's landschap, natuur en bodem en water beter (minder negatief) beoordeeld dan de autonome alternatieven. Vanuit leefomgevingskwaliteit gaat de voorkeur echter naar de autonome alternatieven, waarbij vooral alternatief 2.1a (zie MER) duidelijk beter scoort. Het verschil in het aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone is zo groot, dat op basis van de beoordelingen geconcludeerd kan worden dat alternatief 2.1a gunstiger is dan de andere bovengrondse alternatieven.

Evenals binnen deelgebied 1 scoort het ondergrondse alternatief duidelijk beter ten aanzien van landschap. Ook ten aanzien van natuur is sprake van een iets gunstigere beoordeling, maar het verschil met het gebundeld tracé is zeer klein. Daar staat tegenover dat het ondergrondse alternatief meer negatieve effecten heeft op de aspecten bodem en water (met name grondbalans en zetting) en ook op de leefomgevingskwaliteit (uitgaande van een sanering van de 150 kV lijn bij de bovengrondse tracés). Over het geheel genomen is een ondergronds tracé niet veel gunstiger voor het milieu dan een bovengronds tracé.

deelgebied 3

Ten aanzien van leefomgevingskwaliteit scoort het gebundelde alternatief iets gunstiger dan de andere alternatieven. Vanuit landschap scoort het autonome alternatief 3.1a (zie MER) echter het beste. Het autonome tracéalternatief 3.1b (zie MER) scoort binnen het aspect natuur relatief gunstig. Geconcludeerd wordt dat geen eenduidige keuze kan worden gemaakt voor een van de bovengrondse alternatieven. Deze keuze is afhankelijk van de onderlinge weging van de effectbeoordelingen.

In vergelijking met de bovengrondse tracéalternatieven scoort het ondergrondse alternatief duidelijk beter ten aanzien van leefomgevingskwaliteit, natuur en landschap (geen relevante effecten). Dat weegt in dit geval duidelijk op tegen de negatieve effecten die het ondergrondse alternatief ook in dit deelgebied heeft voor de diverse deelaspecten van bodem en water. Alle criteria overziend scoort het ondergrondse alternatief binnen dit deelgebied vanuit milieuoogpunt dus gunstiger dan de bovengrondse alternatieven.

deelgebied 4

Binnen dit deelgebied is het autonoom alternatief (4.1a, zie MER) gelijk aan het gebundelde alternatief. Dit alternatief scoort op alle criteria beter of gelijk aan het andere autonome alternatief (4.1b, zie MER) en heeft dus uit milieuoogpunt de voorkeur.

Hoewel de verschillen minimaal zijn, scoort het ondergronds alternatief iets beter dan de alternatieven 4.1a en 4.2 ten aanzien van de leefomgevingskwaliteit en landschap/cultuurhistorie (en aanzienlijk beter dan het autonome alternatief 4.1b). Wat betreft de bodemgerelateerde aspecten scoort het ondergrondse alternatief slechter. Alles overziend is er binnen dit deelgebied vanuit milieuoogpunt sprake van een lichte voorkeur voor het ondergronds alternatief.

deelgebied 5

Uit oogpunt van leefomgeving hebben de gebundelde alternatieven een sterke voorkeur boven het autonome alternatief vanwege het verschil in het aantal gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone. Het autonome alternatief scoort echter vanuit landschappelijk oogpunt het beste. Geconcludeerd wordt dat de voorkeur uitgaat naar één van de gebundelde alternatieven.

Op vrijwel alle criteria scoort het ondergrondse alternatief beter dan de bovengrondse alternatieven, uitgezonderd een aantal van de bodem- en watergerelateerde aspecten. Hiervoor zijn (met uitzondering van het criterium bodemverontreiniging) de effecten van het ondergronds tracé aanzienlijk negatiever. In totaal is het ondergrondse tracé iets gunstiger voor het milieu dan de gebundelde bovengrondse alternatieven.

Samengevat over alle deelgebieden

In alle deelgebieden scoort het ondergrondse alternatief beter dan de bovengrondse alternatieven. Het ondergrondse alternatief heeft geen negatieve effecten op natuur en landschap. Dat dit alternatief meer negatieve gevolgen voor bodem en water heeft, weegt daar niet tegen op. De verschillen tussen het meest milieuvriendelijke bovengrondse alternatief en het ondergrondse alternatief zijn in veel gevallen echter klein. Alleen binnen deelgebied 3 is er vanuit milieuoogpunt sprake van een duidelijke voorkeur voor het ondergrondse alternatief.

S6.3. De keuze voor het voorkeurstracé

Uitgangspunt in de pkb is dat, omwille van technische en financiële beperkingen, slechts in bijzondere gevallen de verbinding ondergronds wordt aangelegd. Deze benadering wordt als de “bovengronds, tenzij”-benadering aangeduid. Het geheel ondergronds verkabelen van de verbinding Wateringen-Zoetermeer is in theorie mogelijk. Dit geteeld op het feit dat de Zuidring een lengte van ongeveer 20 km heeft. Vanuit het uitgangspunt in de pkb om bovengronds aan te leggen

én door de ontstane kennis over de maximale lengte van een ondergronds tracé is een geheel ondergrondse Zuidring een zeer onwaarschijnlijk alternatief geworden. Dit zou immers betekenen dat op het traject Beverwijk-Zoetermeer (Noordring) geheel geen ondergrondse aanleg meer mogelijk is. Uit het onderzoek dat voor de Noordring in gang is gezet blijkt dat ook daar een gedeeltelijke verkabeling en dus een ondergronds tracé gewenst is.

Verkabeling vindt plaats op die tracédelen waar door een combinatie van factoren sprake is van dusdanig bijzondere omstandigheden dat bovengrondse aanleg naar het oordeel van het bevoegd gezag onwenselijk zouden zijn. In het MER is beoordeeld in welke deelgebieden vanuit milieuoverwegingen sprake is van urgentie om ondergronds te gaan. Bij de afweging van die factoren heeft het bevoegd gezag rekening gehouden met de kwetsbaarheid van gebieden uit oogpunt van landschap, natuur en recreatie. Het belang van direct omwonenden bij een ongestoorde beleving van de omgeving heeft daarbij een zelfstandige rol gespeeld. Het aantal gevoelige bestemmingen binnen de magneetveldzone is betrokken in de afweging. Er is voor gekozen om de zuidelijke passage van Delft, de doorsnijding van de Zuidpolder van Delfgauw, en de passage van de Berkel en Rodenrijs en Pijnacker (grotendeels) ondergronds te leggen. Bij deze keuze zijn doorslaggevend geweest de natuurlijke en landschappelijke kwaliteiten van deze gebieden, in het bijzonder de Zuidpolder van Delfgauw, de recreatieve en belevingswaarde van de gebieden voor de nabijgelegen woonwijken en het feit dat een bovengrondse verbinding in die gebieden een geheel nieuwe gebiedsdoorsnijding vormt. Daarbij zijn deze kwaliteiten en waarden gezien in relatie tot de doelstellingen van het Randstad Urgent project Mooi & Vitaal Delfland. Tot slot heeft een belangrijke rol gespeeld dat bij de keuze voor verkabeling het in beginsel de voorkeur verdient om één aaneengesloten traject te verkabelen en geen versnipperde delen. Het ondergrondse tracédeel is ongeveer 10 kilometer lang. Dit betekent dat op het tracé van de Zuidring sprake is van twee bovengrondse trajecten en een ondergronds traject.

S6.4. Mitigerende maatregelen

Wat zijn mitigerende maatregelen?

Soms is het mogelijk om de verwachte milieugevolgen te beperken. Dat wordt “mitigeren van milieugevolgen” genoemd. Bij het ontwerpen en optimaliseren van de tracés is geprobeerd zoveel mogelijk milieugevolgen te voorkomen of te beperken. Voor alle alternatieven is ook nagegaan of in de wijze van *uitvoering* nog mogelijkheden voor mitigerende maatregelen bestaan. Voor alle alternatieven zijn dergelijke mitigerende maatregelen mogelijk. Uit het MER blijkt dat deze maatregelen de milieugevolgen (beperkt) kunnen verminderen. De winst is voor alle alternatieven ongeveer even groot en de scores (effectbeoordeling) van de alternatieven veranderen niet. In deze paragraaf wordt daarom volstaan met het beschrijven van de mitigerende maatregelen die van toepassing zijn op het definitieve voorkeurstracé. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen voor de aanlegfase en maatregelen voor de gebruiksfase.

Welke mitigerende maatregelen maken deel uit van het definitieve voorkeurstracé?

Landschap en cultuurhistorie

Er zijn geen mitigerende maatregelen voor de aanlegfase. Voor de gebruiksfase kunnen gevolgen, in het bijzonder in het Abtswoudse Bos, worden gemitigeerd door het aanbrengen van beplanting of het verleggen van (fiets)paden. Hiervoor stelt TenneT een inrichtingsplan op.

Kwaliteit van de leefomgeving

In de aanlegfase worden de effecten van geluid en trillingen beperkt. De te nemen maatregelen staan in tabel s6.1. Het gaat om bijvoorbeeld het voorbereiden van heilocaties of het aanpassen van rijtijden van vrachtverkeer aan “schooltijden” met het oog op de (ervaren) verkeersveiligheid. Het positieve effect van deze maatregelen kan pas gekwantificeerd worden op het moment dat er meer bekend is over de uitvoering. Voor de gebruiksfase zijn er geen mitigerende maatregelen omdat door tracering en tracékeuze, zoveel als redelijkerwijs mogelijk is, wordt vermeden dat gevoelige bestemmingen in de magneetveldzone komen te liggen.

Tabel s6.1: Te nemen maatregelen die de gevolgen voor de leefomgeving in de aanlegfase beperken

Effect	Maatregel
Geluid en trillingen van het heien	Heilocaties voorbereiden Toepassen “zachtere” heislagen
Geluid bouwplaats	Aanleg tijdelijke geluidswal
Geluid, trillingen en veiligheidsperceptie van bouwverkeer	Aanpassen maximum rijnsnelheid bouwverkeer
Geluid bouwverkeer	Niet 's avonds en 's nachts rijden Werk met werk maken (Groenblauwe Slinger)
Trillingen heien	Heipalen schroeven
Trillingen verkeer	Aanpassen gewicht zwaar transport Verdelen gewicht zwaar transport over meer assen
Veiligheidsperceptie verkeer	Effenen van het wegdek Bouwverkeer weren uit woonwijken Aanpassen rijtijden in woonwijken aan tijden “schoolverkeer”

Natuur

Voor de aanlegfase worden de te nemen mitigerende maatregelen voor het voorkeurs tracé opgenomen in de ontheffing(en) Flora- en faunawet. Voor de gebruiksfase worden als mitigerende maatregel draadmarkeringen opgenomen in de bovengrondse hoogspanningslijnen in deelgebied 1 van Wateringen tot aan de Gaag en deelgebied 5 rondom de Groenzone tot aan de Strikkade. Hierdoor wordt het aantal draadslachtoffers onder overdag vliegende vogels sterk verminderd. Of dit ook in de schemering en het donker helpt, is niet bekend.

Bodem en water

Mitigerende maatregelen vanuit bodem en water zijn alleen van toepassing op de ondergrondse delen van het voorkeurs tracé. Om de effecten in de aanlegfase te mitigeren wordt de kabel waar mogelijk hoger aangelegd om rekening te houden met zetting. Deze maatregel heeft een vrijwel neutraal effect op omvang van de zetting. Wel resulteert deze overhoogte in minder grondverzet en een reductie in bemalingsvolume. Bijkomend effect is dat er tijdelijk een kleine overhoogte in het landschap zichtbaar is. Deze zal verdwijnen door zetting. Als deze maatregel niet wordt toegepast, ontstaat er met de tijd een verdieping ter plaatse van de kabel door de zetting. Verder kan mogelijk ook als voorschrift worden opgenomen dat aardkundige waarden en verkavelingspatronen na de werkzaamheden zoveel mogelijk in oude staat worden hersteld.