

**RAAKVLAKKENNOTITIE TEN BEHOEVE VAN
HET MER STRUCTUURVISIE BUISLEIDINGEN**

MINISTERIE VAN VROM

28 december 2010

075534315:0.1

B02023.000112



Inhoud

1 Alternatieven en methodiek	5
1.1 Inleiding	5
1.2 Alternatieven	6
1.2.1 De basis: Verbindingen en knopen	6
1.2.2 De Alternatieven	7
1.3 Methodiek	15
1.3.1 Grofmazige effectbeoordeling	15
1.3.2 Trechtering vanuit segment benadering	16
1.3.3 Beoordelingskader	17
1.3.4 Kaartmateriaal	17
2 Raakvlakken en beoordeling	19
2.1 Bodem en water	19
2.1.1 Toelichting beoordelingcriteria	19
2.1.2 Referentiesituatie en voorgenomen activiteit	21
2.1.3 Effectbeoordeling	26
2.1.4 Compensatie en mitigatie	29
2.1.5 Knelpunten en Randvoorwaarden verdere uitwerking	29
2.1.6 Leemten in kennis	30
2.2 Natuur	30
2.2.1 Toelichting beoordeling criteria	30
2.2.2 Effectbeoordeling	42
2.2.3 Compensatie en mitigatie	45
2.2.4 Knelpunten en Randvoorwaarden verdere uitwerking	45
2.2.5 Leemten in kennis	45
2.3 Landschap en cultuurhistorie	46
2.3.1 Toelichting beoordelingcriteria	46
2.3.2 Referentiesituatie en voorgenomen activiteit	48
2.3.3 Effectbeoordeling	53
2.3.4 Compensatie en mitigatie	55
2.3.5 Knelpunten en Randvoorwaarden verdere uitwerking	55
2.3.6 Leemten in kennis	56
2.4 Archeologie	56
2.4.1 Toelichting beoordeling criteria	56
2.4.2 Referentiesituatie en voorgenomen activiteit	57
2.4.3 Effectbeoordeling	61
2.4.4 Compensatie en mitigatie	64
2.4.5 Knelpunten en randvoorwaarden verdere uitwerking	64
2.4.6 Leemten in kennis	64
2.5 Ruimtelijke ordening	64
2.5.1 Toelichting beoordelingcriteria	64
2.5.2 Referentiesituatie en voorgenomen activiteit	66
2.5.3 Effectbeoordeling	73

2.5.4	Compensatie en mitigatie	76
2.5.5	Knelpunten en randvoorwaarden verdere uitwerking	76
2.5.6	Leemten in kennis	77
2.6	Externe veiligheid	77
2.6.1	Toelichting beoordeling criteria	77
2.6.2	Referentiesituatie en voorgenomen activiteit	79
2.6.3	Effectbeoordeling	81
2.6.4	Knelpunten en Randvoorwaarden verdere uitwerking	84
2.6.5	Leemten in kennis	84
2.6.6	Geluid en luchtkwaliteit	86
3	Conclusie	87
3.1	resultaten grofmazige effectbeoordeling	87
Bijlage 1	Alternatief kaarten op A4	91
Bijlage 2	Raakvlakken: kaarten en GIS-analyses	92
Bijlage 3	RIVM: externe veiligheid analyse	93
Bijlage 4	Afstanden tot Natuurbeschermingsgebieden	94

HOOFDSTUK 1 Alternatieven en methodiek

1.1

INLEIDING

Dit rapport is een zelfstandig leesbaar achtergrondrapport voor het MER Structuurvisie Buisleidingen. In het MER is uitgebreid aandacht besteed aan de nut en noodzaak voor de Structuurvisie Buisleidingen, de totstandkoming van de 'visiekaart' met alle onderzochte buisleidingtracés en de afweging tussen alle mogelijke tracés op basis van milieueffecten. Voorliggend rapport is bedoeld als achtergrondinformatie bij het MER, om voor specifieke tracés een overzicht te krijgen van de raakvlakken met omgevingswaarden.

De raakvlakken analyse is uitgevoerd in 2009. Deze alternatieven en varianten waren het uitgangspunt aan de start van het MER. Gaandeweg het proces zijn echter nieuwe alternatieven en varianten ontwikkeld, daarom zal deze analyse deels afwijken van de alternatieven en varianten zoals nu opgenomen in het MER. De alternatieven en varianten zoals doorgerekend in de 'raakvlakkenanalyse' wijken deels af van de alternatieven en varianten zoals opgenomen in het MER. Gedurende het planproces is een aantal alternatieven als 'strategische verbinding' benoemd. Daarnaast zijn enkele segmenten toegevoegd voor strategische grensovergangen. Deze aanpassingen leiden ertoe dat naamgeving op sommige verbindingen is gewijzigd, maar ze hebben geen invloed gehad op de ligging van de buisleidingsegmenten. Daarom geeft de raakvlakkenanalyse, waarbij met behulp van GIS-berekeningen raakvlakken met omgevingswaarden zijn bepaald, nog wel een juist inzicht in de knelpunten op de segmenten die onderzocht zijn ten behoeve van de afweging voor de keuze van Voorkeursalternatieven voor de Structuurvisie Buisleidingen. Vanwege het voorgaande is de raakvlakkenanalyse als achtergronddocument bij het MER gevoegd.

Paragraaf 1.2 geeft een overzicht van alle alternatieven die voor de raakvlakkenanalyse onderzocht zijn. Paragraaf 1.3 geeft aan welke methodiek gehanteerd is voor de 'grofmazige effectbeoordeling' die op basis van de raakvlakkenanalyse is uitgevoerd. Er is hier ook aangegeven op welke wijze de methodiek verfijnd is ten behoeve van de afweging in het MER. Daarnaast zijn het beoordelingskader en een overzicht van het gebruikte kaartmateriaal voor de raakvlakkenanalyse opgenomen.

1.2 ALTERNATIEVEN

1.2.1 DE BASIS: VERBINDINGEN EN KNOPEN

Vanuit de doelstelling voor transporten zijn 10 verbindingen benoemd, waarvoor I&M in de structuurvisie een leidingtracé wil opnemen:

- Noord-Holland – Groningen (NHG).
- Rijnmond - Noordzeekanaal (RN).
- België – Rijnmond (BR).
- Rijnmond – Limburg (RL).
- Rijnmond – Groningen (RG).
- België – Groningen (BG).
- Rijnmond – Duitsland (RD).
- Zeeland – Duitsland (ZD).
- Zeeland – België (ZB).
- Groningen – Waddenzee (GW).
- Groningen – (Drenthe)- Duitsland (GD).
- Stein/Meers – Sittard (SMS).

Per verbinding is minstens 1 *alternatief* ontwikkeld. Een alternatief is opgebouwd uit 1 of meerdere *segmenten*. De *segmenten* bestaan uit een rechtstreekse verbinding tussen twee *knopen*. De *knopen* zijn locaties waar stroken vanuit verschillende richtingen bij elkaar komen. Sommige knopen bestaan in feite uit een *clustering* van knopen, met een dicht netwerk van buisleidingen in een klein gebied.

Afbeelding 1.1

Voorbeeld van een knoop die in feite bestaat uit een 'clustering' van knopen (afbeelding links)

Er zijn meerdere mogelijkheden om bijvoorbeeld de zuid-west georiënteerde verbinding te realiseren (afbeelding rechts).



In tabel 1.1 is per knoopnummer opgenomen waar de knoop zich bevindt. Afbeelding 1.2 geeft de knooppunten en segmenten op kaart weer.

Tabel 1.1

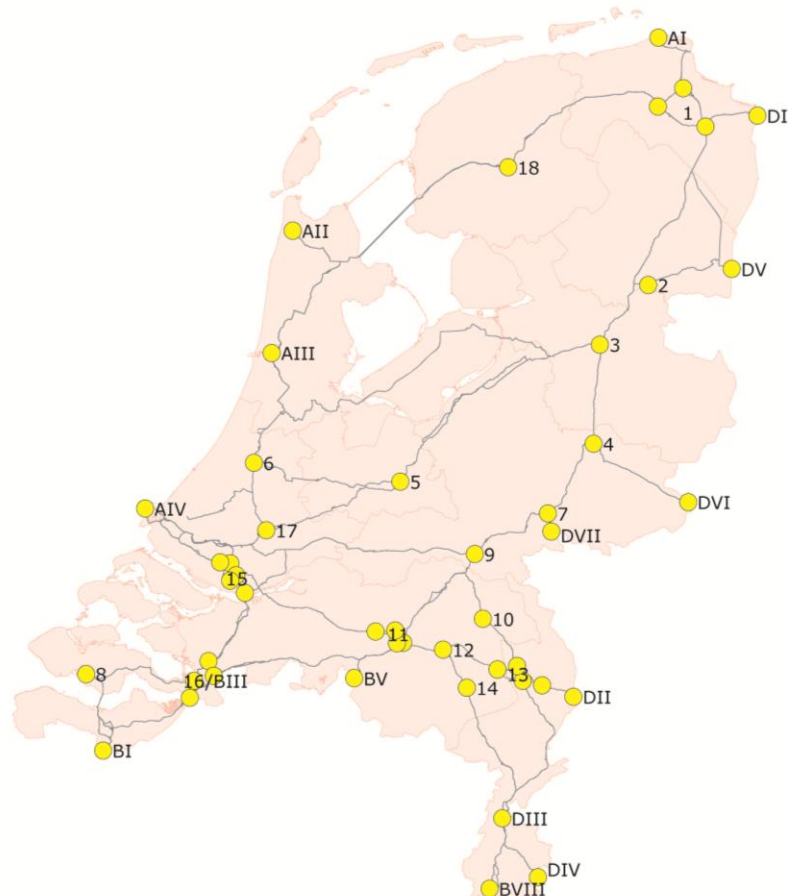
Overzicht locatie van de knopen

Knoop	Locatie	Knoop	Locatie (grensovergang)
1	Menterwolde / Scheemda (clustering)	AI	Emmapolder / Eemshaven
2	Hoogeveen	AII	Callantsoog
3	Ommen	AIII	IJmond
4	Lochem	AIV	Rijnmond Maasvlakte
5	Utrechtse Heuvelrug	BI	Sas van Gent - Zelzate (B)
6	Rijnwoude	BII	Nvt
7	Zevenaar	BIII	Ossendrecht – Zandvliet (clustering)

8	Vlissingen / Borssele	BIV	Nvt
9	Wijchen	BV	Hilvarenbeek
10	Uden / Odiliapeel	BVI	Nvt
11	Boxtel (clustering)	BVII	Nvt
12	Laarbeek	BVIII	Mesch – Moelingen
13	Venray / Horst aan de Maas (clustering)	DI	Oude Statenzijl – Bunde
14	Weert	DII	Venlo – Niederdorf (De)
15	Hoeksche Waard (clustering)	DIII	Nieuwstad – Millen
16	Bergen op Zoom (clustering)	DIV	Bocholtz – Aken
17	Krimpen aan den IJssel	DV	Zwartemeer – Twist
18	Grau	DVI	Winterswijk – Vreden
		DVII	Zevenaar – Elten
		DVIII	Tegelen
		DX	Stein/Meers

Afbeelding 1.2

De knooppunten en segmenten



1.2.2

DE ALTERNATIEVEN

In tabel 1.2 zijn alle alternatieven benoemd, die in afbeelding 1.3 t/m 1.8 zijn weergegeven op kaart. Deze kaarten zijn op A4 formaat opgenomen in bijlage 1. In de tabel is per

verbinding aangegeven welk(e) alternatief/alternatieven zijn ontwikkeld vanuit de segmenten, de naam van het alternatief en de transportfunctie voor de buisleiding.

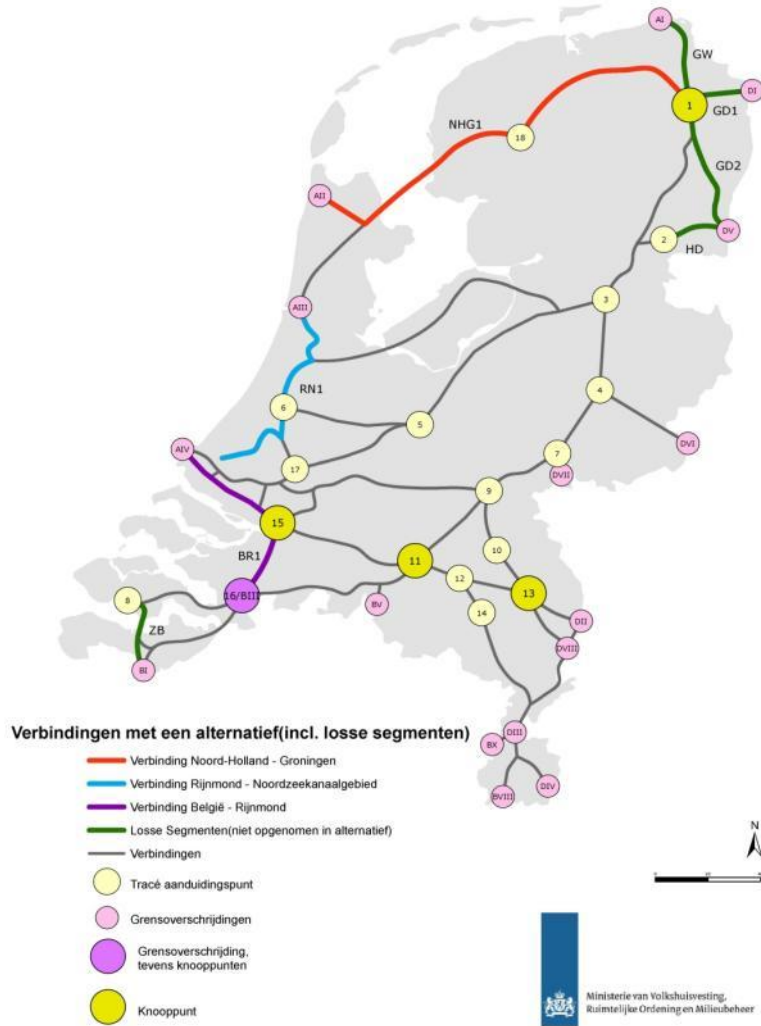
Tabel 1.2

Overzicht locatie van de knopen

Noord-Holland – Groningen	Naam	Functie
A II - 18 – 1	NHG1	Gas + CO ₂
Rijnmond- Noordzeekanaal		
Maassluis – 6 - A III	RN1	Alles *
België – Rijnmond		
AIV -15 – 16	BR1	Alles
Rijnmond – Limburg		
AIV – 15 – 9 – 10- 13 – DIII	RL1	Alles
AIV - 15- 11-12 -13 – DIII	RL2	Alles
AIV- 15 -11- 12- 14- DIII	RL3	Alles
Rijnmond-Groningen		
Maassluis - 6 – A III - 18 - 1 (via N-H)	RG1	Gas + CO ₂
Maassluis - 6 – 3 - 1 (via Flevoland)	RG2	Gas + CO ₂
Maassluis - 6 – 5- 3 (westelijk) - 1 (via Veluwezoom)	RG3	Gas + CO ₂
A IV – 15 -9 - 7 - 4 - 3 - 1 (via Betuwe)	RG4	Gas + CO ₂
België-Groningen		
BIII/16 – 15 - 17 - 6 - A III - 18 – 1 (via N-H)	BG1	Gas + CO ₂
BIII/16 – 15 - 17 - 6 - 3 – 1) (via Flevoland)	BG2	Gas + CO ₂
BIII/16 – 15 - 17 - 5 - 3 – 1 (via Veluwezoom)	BG3	Gas + CO ₂
B V - 11 – 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (via Noord-Brabant)	BG4	Gas + CO ₂
B VIII - D III – 13 - 10 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (via Limburg, oostroute)	BG5	Gas + CO ₂
BIII/16 – 15 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1	BG6	Gas + CO ₂
BIII/16 – 11- 9 - 7 - 4 - 3 - 1	BG7	Gas + CO ₂
Rijnmond-Duitsland		
A IV – 15 - 9 - 7 - 4 - D VI (via Betuwe)	RD1	Alles
A IV – 15 -9 - 7 - D VII (via Betuwe)	RD2	Alles
A IV - 15 -9 – 10 - 13 - D II (via Betuwe)	RD3	Alles
A IV - 15 - 9 – 10 - 13 - D III - D IV (via Betuwe, oostroute)	RD4	Alles
A IV - 15 - 11 - 12 - 13 – D II (via Noord-Brabant)	RD5	Alles
A IV - 15 - 11 - 12 - 13 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	RD6	Alles
A IV - 15 - 11- 12 - 14 – D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	RD7	Alles
Zeeland-Duitsland		
8 - B III / 16 – 11 - 12 – 13 - D II (via Noord-Brabant)	ZD1	Alles
8 - B III / 16 – 11 - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg)	ZD2	Alles
Losse tracés		
8 - B I (Zeeland - België)	ZB	Alles
1 - A I (Groningen - Aanlandingspunt Waddenzee)	GW	Gas + CO ₂
1 - D I (Groningen - Duitsland)	GD1	Alles
1 - D V (Groningen - Duitsland, via nieuw tracé "Haak om Emmen")	GD2	Alles
2 - D V (aftakking van tracé 1 – 3-C (nabij Hollandscheveld) - Duitsland)	GD3	Alles
Vergelijking tussen 17 - 5 en 17 - 6 - 5		Gas + CO ₂
Stein/Meers – Sittard	SMS	Alles

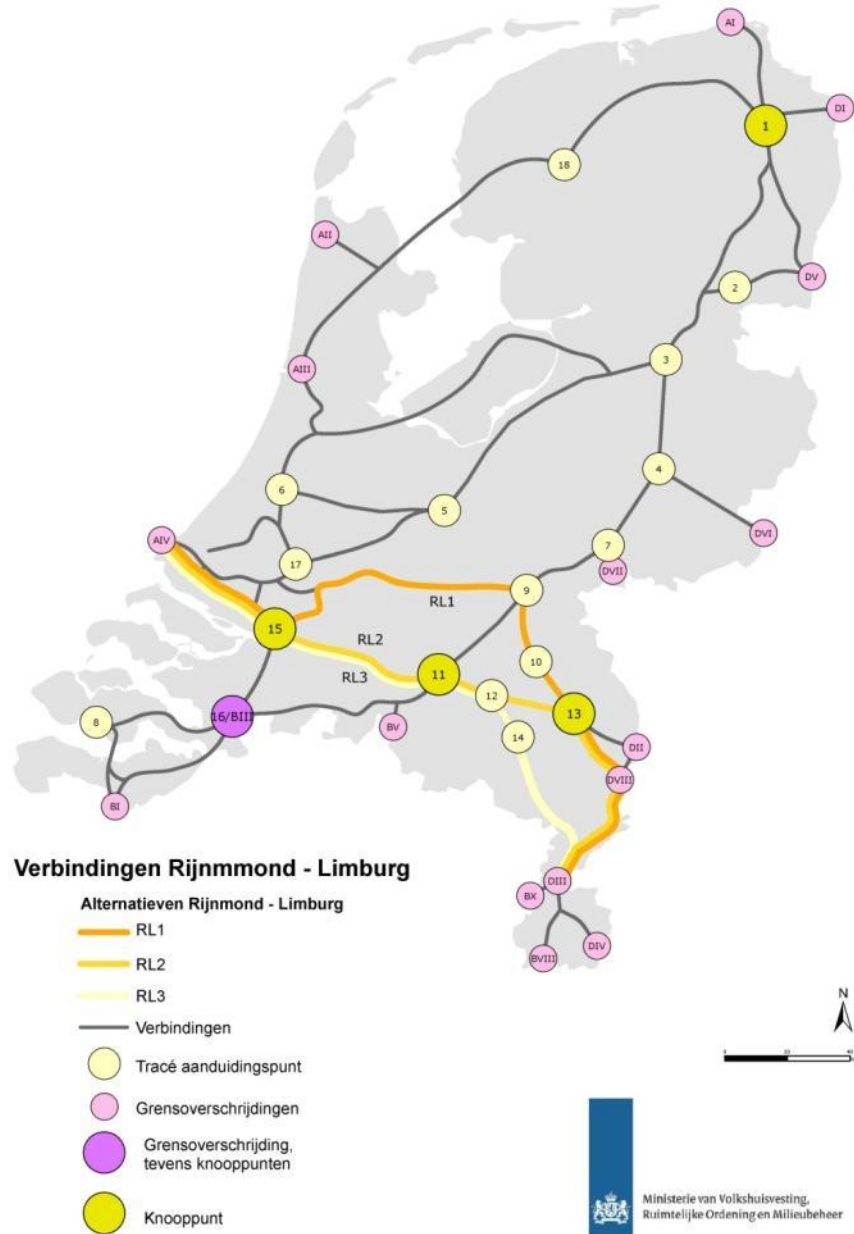
Afbeelding 1.3

Verbindingen met 1
alternatief en losse
verbindingen



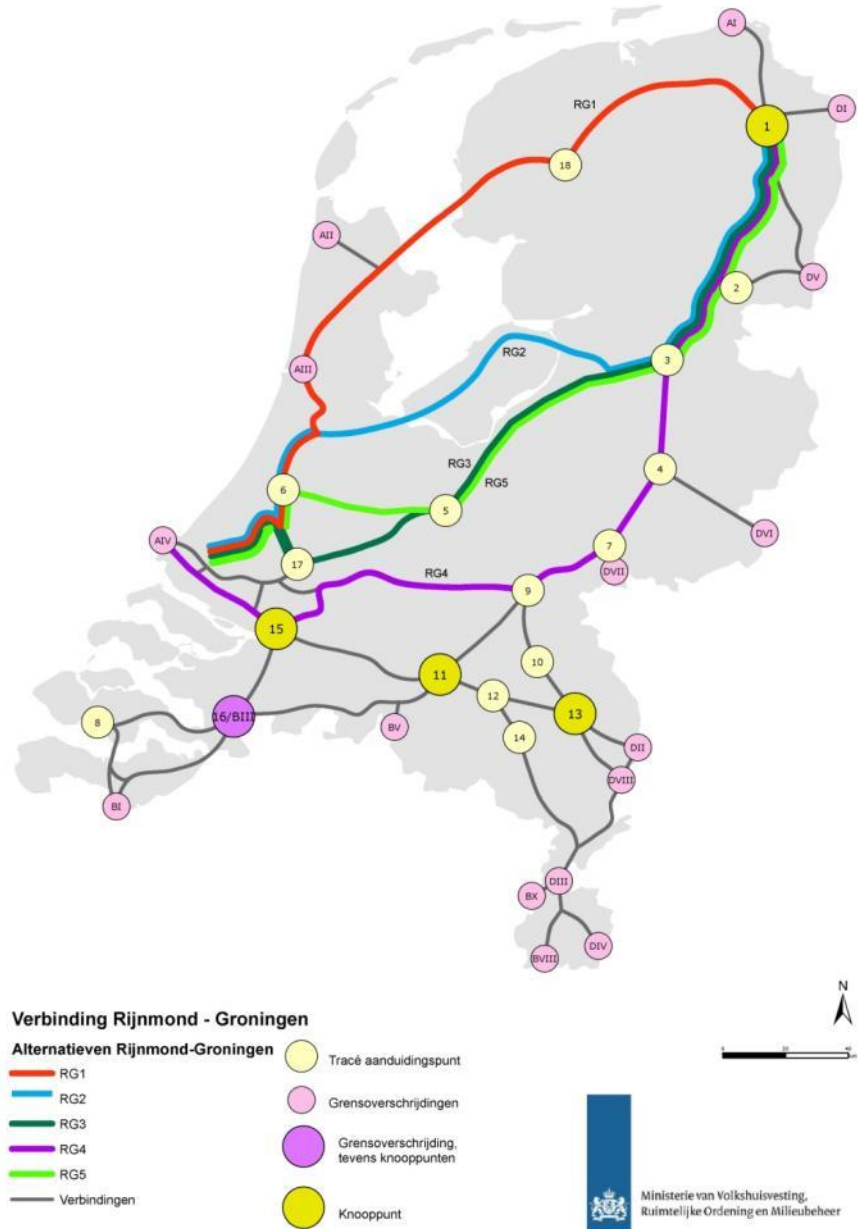
Afbeelding 1.4

Alternatieven voor
verbinding Rijnmond-
Limburg



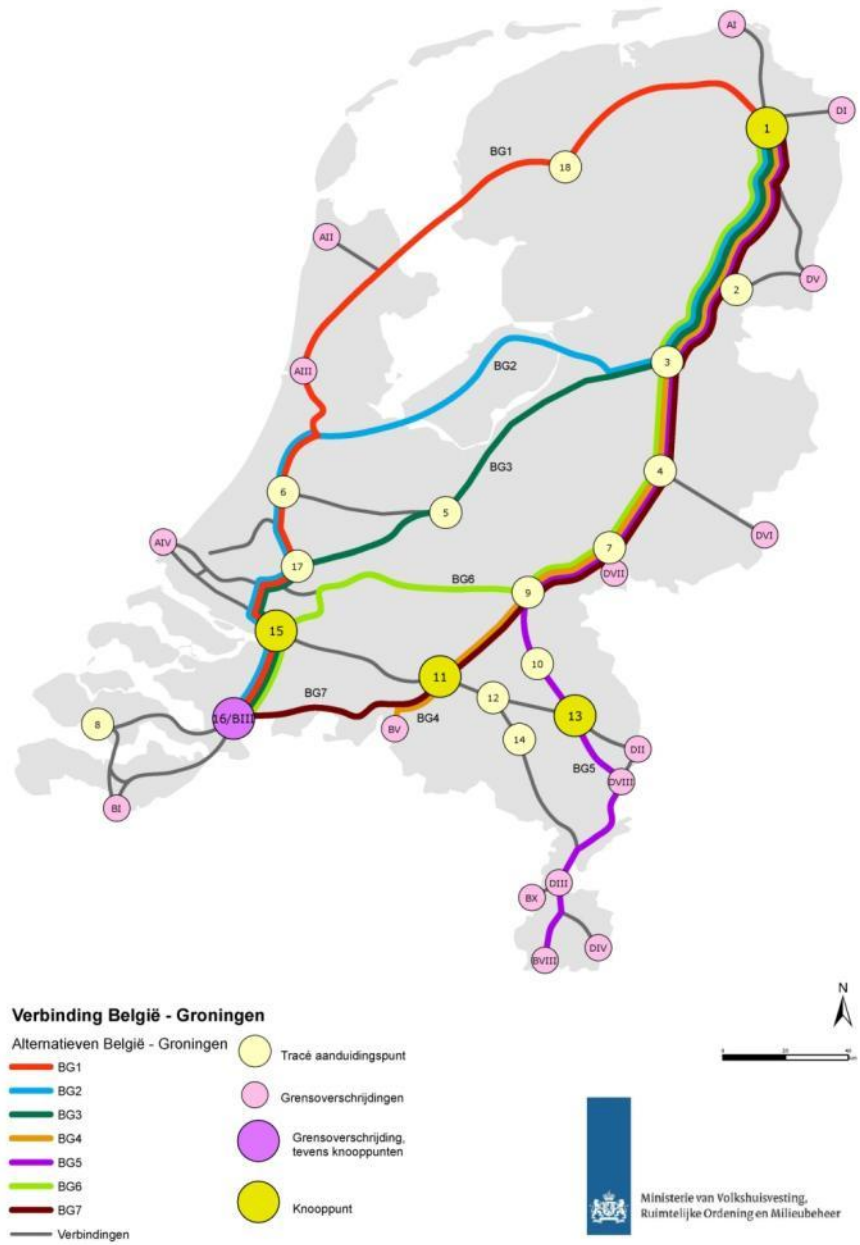
Afbeelding 1.5

Alternatieven voor
verbinding Rijnmond-
Groningen



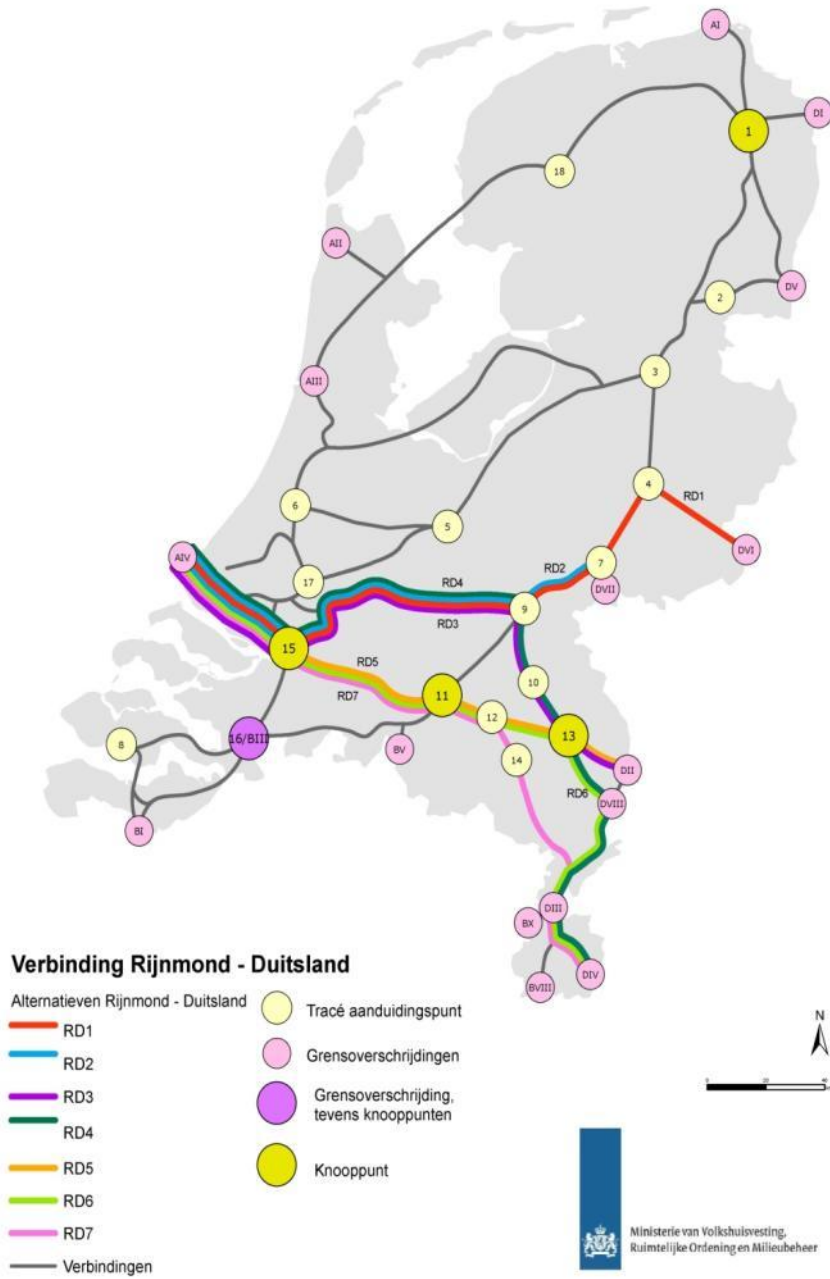
Afbeelding 1.6

Alternatieven voor
verbinding België-
Groningen



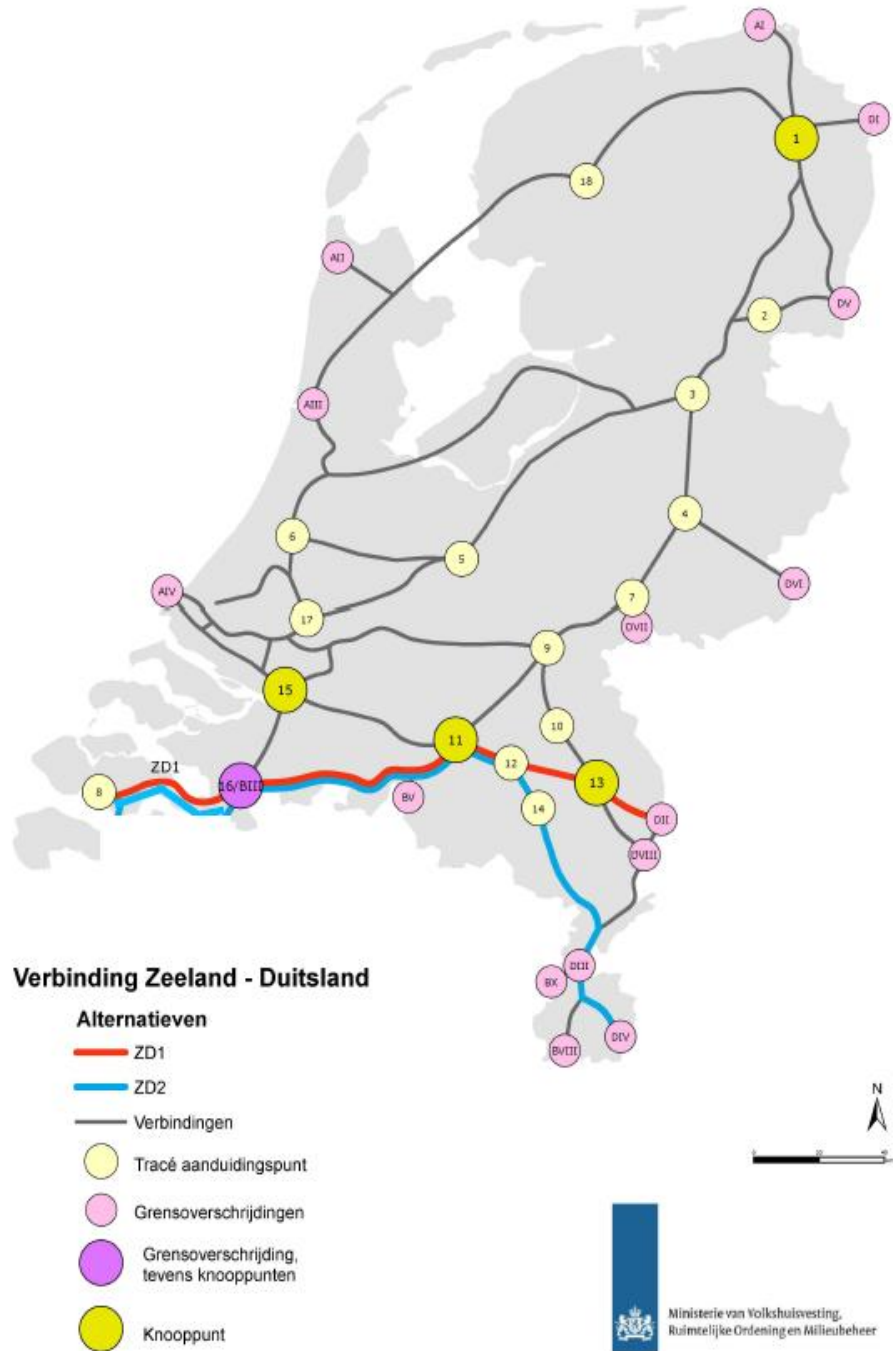
Afbeelding 1.7

Alternatieven voor
verbinding Rijnmond -
Duitsland



Afbeelding 1.9

Alternatieven voor verbinding
Zeeland – Duitsland



1.3 METHODIEK

1.3.1 GROFMAZIGE EFFECTBEOORDELING

In hoofdstuk 2 is de 'grofmazige effectbeoordeling' opgenomen. De grofmazige effectbeoordeling is gebaseerd op een GIS-analyse, waarbij voor alle alternatieven het oppervlak van het raakvlak met omgevingswaarden is berekend. Alle alternatieven voor de buisleidingstroken zijn beoordeeld ten opzichte van elkaar, op basis van de te verwachten milieueffecten. Het doel hiervan is om inzicht te krijgen in:

- Het type knelpunt dat optreedt bij de aanleg van nieuwe leidingen volgens het bundelingsprincipe (aansluiten op bestaande buisleidingstroken).
- De onderlinge verschillen tussen de alternatieven per verbinding voor wat betreft raakvlakken met omgevingswaarden zoals bebouwing, terreinen van zeer hoge archeologische waarden en grondwaterbeschermingsgebieden.

Hoofdstuk 2 geeft inzicht in de onderlinge verhouding tussen de alternatieven per verbinding, per aspect. Vanuit deze onderlinge verhouding is per verbinding het 'meest gunstige' alternatief gebaseerd op het raakvlak met omgevingswaarden.

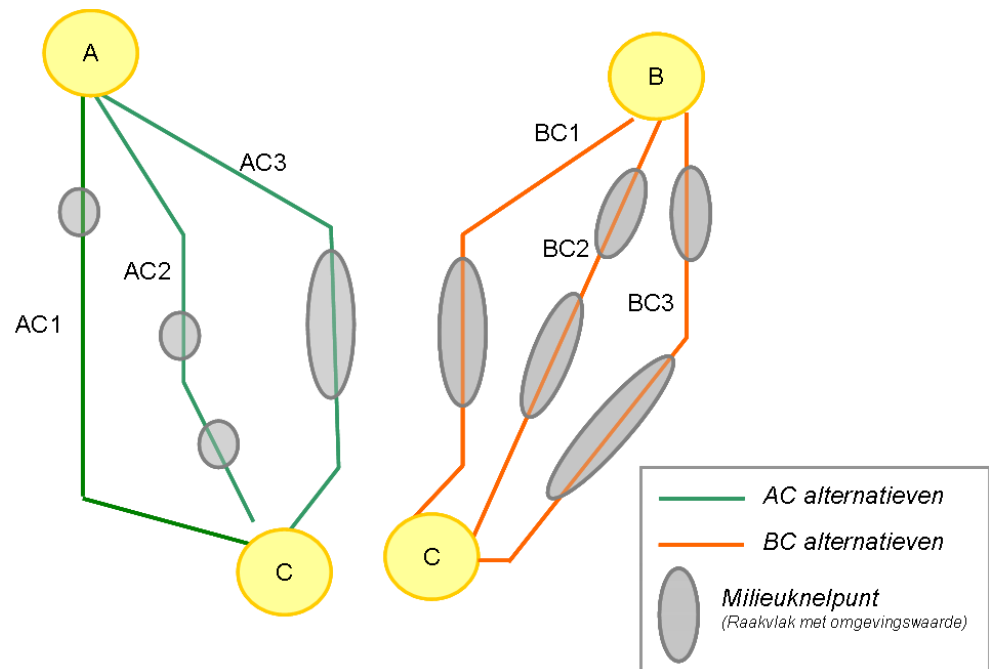
TOELICHTING AANPAK TRECHTERING VOLGENS ALTERNATIEVENBENADERING (H2)

In afbeelding 1.10 is dit schematisch weergegeven, met daarna een toelichting van de toelichting van het 'meest gunstige' alternatief per verbinding.

Afbeelding 1.10

Schematische alternatieven en milieuknelpunten op de alternatieven (raakvlakken met omgevingswaarden) voor de verbindingen:

- AC
- BC



Op basis van de analyse in hoofdstuk 2 zou:

- Voor de verbinding AB het alternatief AC1 het 'meest gunstig' zijn, omdat het milieuknelpunt op dit alternatief relatief het kleinst is voor deze verbinding.

- Voor de verbinding BC het alternatief BC1 het 'meest gunstig' zijn, omdat het milieuknelpunt op dit alternatief relatief het kleinst is voor deze verbinding.

1.3.2

TRECHTERING VANUIT SEGMENT BENADERING

De 'grofmazige effectbeoordeling', waarbij de raakvlakken met omgevingswaarden voor alle buisleidingsegmenten zijn bepaald, is de basis voor de alternatiefafweging in het planMER. Daarin is de 'trechtering vanuit segment benadering' het vervolg van de 'grofmazige effectbeoordeling'.

De alternatieven afweging heeft plaatsgevonden op basis van een *segment benadering*. Deze analyse is in het planMER toegelicht en uitgevoerd. Op basis van de trechtering volgens de *segment benadering* hiervan valt een aantal segmenten af, en blijft een aantal segmenten over waaruit de 'meest gunstige alternatieven' zijn opgebouwd.

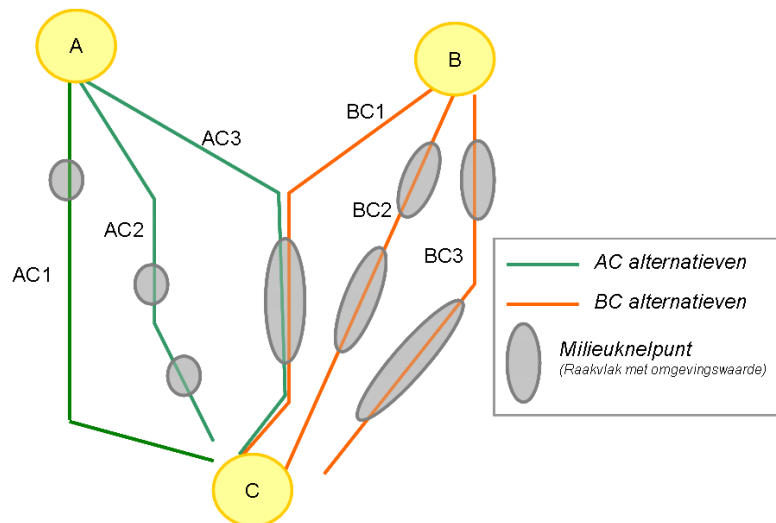
TOELICHTING AANPAK TRECHTERING VOLGENS SEGMENTBENADERING (H6)

Afbeelding 1.11 geeft schematisch alternatieven en milieuknelpunten (raakvlakken met omgevingswaarden) weer. Voor de verbinding AC zijn 3 alternatieven (AC1, AC2 en AC3) en voor de verbinding BC zijn 3 alternatieven (BC1, BC2 en BC3).

Afbeelding 1.11

Schematische alternatieven en milieuknelpunten op de alternatieven (raakvlakken met omgevingswaarden) voor de verbindingen:

- AC
- BC



Vanuit de *segment benadering* volgt dat:

De keuze voor BC1 blijft staan, evenals bij de alternatievenbenadering, omdat van de 3 alternatieven dit alternatief de minste knelpunten heeft.

Nu voor verbinding AC het alternatief AC3 het 'meest gunstig' is, omdat het *segment* met het knelpunt al voorkomt in BC1. Nu is AC3 dus gunstiger dan AC1, waarbij een additioneel knelpunt mee zou worden genomen als dit alternatief gekozen zou worden.

STAPPEN VOOR DE TRECHTERING

Voor de trechtering is een overzicht gemaakt van de knelpunten per segment. Deze knelpunten volgen uit:

- Overleg tussen VROM en de provincies. Daarin is een 9-tal 'aandachtspunten' benoemd. Dit zijn locaties waar op een bepaald segment een groot knelpunt is geconstateerd.
- De GIS-analyse van raakvlakken met omgevingswaarden (voorliggend rapport).

Vanuit dit overzicht is in drie stappen de trechtering uitgevoerd. De toelichting hierop en de uitkomsten van de trechtering zijn in het planMER opgenomen.

1.3.3

BEOORDELINGSKADER

In tabel 1.3 is het beoordelingskader voor de effectbeoordeling opgenomen.

Tabel 1.3

Beoordelingskader

	Beoordelingscriterium	Toets aan:
Bodem en water	Doorsnijding boringvrije zone	Kwantitatief
	Doorsnijding zettinggevoelig gebied	Semikwantitatief
	Doorsnijding grote wateren	Kwantitatief
	Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied	Kwantitatief
Natuur Beschermde gebieden	Aantasting beschermde gebieden: Natura 2000-gebied of Beschermd Natuurmonument	Semikwantitatief
	Aantasting beschermde gebieden met EHS status	Semikwantitatief
	Aantasting beschermde soorten	Semikwantitatief
Landschap en cultuurhistorie	Raakvlak met GEA-objecten	Semikwantitatief
	Doorsnijden cultuurhistorische landschappen	Semikwantitatief
Archeologie	Doorsnijding terrein van zeer hoge waarde (monument)	Kwantitatief
	Doorsnijding potentieel waardevol terrein	Semikwantitatief
RO	Ruimtebeslag op gebouwen	Kwantitatief
	Ruimtebeslag toekomstig bebouwing (obv NKN)	Kwantitatief
	Doorsnijding hoofdinfrastructuur	Kwantitatief
	Doorsnijding glastuinbouw	Kwantitatief
	Doorsnijding verblijfsrecreatie	Kwantitatief
Externe veiligheid	Verandering plaatsgebonden risico	Kwantitatief
	Verandering groepsrisico	Kwantitatief
Geluid	Geluidshinder aanleg	Kwalitatief
Lucht	Emissie aanleg	Kwalitatief

Voor alle aspecten geldt dat de kwalitatieve beoordeling is gegeven voor de alternatieven per verbinding *ten opzichte van elkaar*. Op deze manier is namelijk het verschil tussen de alternatieven per verbinding inzichtelijk te maken. Het is dan echter niet mogelijk om de absolute beoordeling tussen de verbindingen uit te wisselen (een '-' voor verbinding Rijnmond-Groningen is anders dan de '-' voor Zeeland-Duitsland).

1.3.4

KAARTMATERIAAL

Voor de effectbeoordeling in het planMER is gebruik gemaakt van GIS-analyses die door bureau Nieuwland zijn uitgevoerd. De analyses zijn uitgevoerd op basis van de raakvlakken van de verschillende segmenten met gebiedswaarden. Deze gebiedswaarden zijn op kaartmateriaal weergegeven, met de segmenten erop

geprojecteerd. In Tabel 1.4 is een overzicht opgenomen van de 8 kaarten, die in een separate bijlagenmap zijn opgenomen. Een overzicht van de resultaten uit de GIS-analyses (de raakvlakken) is opgenomen in bijlage 2.

Tabel 1.4

Overzicht van kaartmateriaal met gebiedswaarden:

- kaartnummer
- kaartnaam
- gebiedswaarde op de kaart

Kaartnaam	Gebiedswaarden op de kaart
Gebiedskenmerken kaart 1	Begraafplaatsen
	Terreinen van zeer hoge archeologische waarde
	Bebouwing
	Boringsvrije zones
Gebiedskenmerken kaart 2	Verblijfsrecreatie
	Glastuinbouw
	Bos in Nationaal landschap
	Bos buiten Nationaal landschap en EHS
	Bos in begrensde EHS
	Bebouwd gebied
	Grote wateren
Gebiedskenmerken kaart 3	Provinciale- en rijkswegen
	Spoorwegen
	Waterwegen
	Bovengrondse hoofdspanning- gebundeld
	Bovengrondse hoogspanningsleiding
	Windturbines
Gebiedskenmerken kaart 4	Grondwaterbeschermingsgebieden
	Cultuurhistorisch/belvédère/archeologische waarden GEA-objecten
Gebiedskenmerken kaart 5	Rijksbufferzones
	Nationaal landschap – openheid
Gebiedskenmerken kaart 6	Dagrecreatief terrein
	NKN vastgesteld bestemmingsplannen
	EHS zonder bos
Gebiedskenmerken kaart 7	Habitatrichtlijn
	Habitatrichtlijn en Nb wet
	Vogelrichtlijn
	Vogelrichtlijn en Nb wet
	VRL en HRL
Gebiedskenmerken kaart 8	VRL HRL en Nb wet
	Bodemtypen

HOOFDSTUK 2 Raakvlakken en beoordeling

2.1 BODEM EN WATER

2.1.1 TOELICHTING BEOORDELINGCRITERIA

Voor het aspect bodem en water zijn de alternatieven en varianten beoordeeld en onderling vergeleken op basis van de volgende criteria:

- Doorsnijding boringsvrije zone.
- Doorsnijding zettinggevoelig gebied.
- Doorsnijding grote wateren.
- Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied.

Hierna wordt per criterium aangegeven:

- Wat de betreffende status inhoudt.
- Welke consequentie een raakvlak deze status heeft voor nieuwe buisleidingen.
- Op welke wijze de effectbeoordeling is uitgevoerd.

Doorsnijding boringsvrije zone

In Nederland zijn per provincie 'boringsvrije zones' opgenomen in de Provinciale Milieuverordening. Deze zones zijn bedoeld om het grondwatersysteem te beschermen. In de boringsvrije zone geldt alleen een verbodsbepaling voor het in gebruik hebben van boorputten en het roeren van de bodem dieper dan de eerste slechtdoorlatende laag. Hiermee wordt beoogd perforatie van beschermende lagen boven de winning te voorkomen. Indien de boringsvrije zone binnen een grondwaterbeschermingsgebied is gelegen, gelden de daarvoor bestemde voorschriften, anders zijn voor op- en overslag van grond, baggerspecie en bouwstoffen geen aanvullende voorschriften van toepassing.

Tabel 2.5

Diepte boringsvrije zone per provincie

Provincie	Beleid	Diepte boringsvrije zone
Friesland	Geen	Nvt
Groningen	Provinciale Milieuverordening	10 meter
Drenthe	POPII 2001-2010	10 meter
Flevoland	Verordening voor de fysieke leefomgeving (2008)	10-40 meter
Overijssel	Provinciale Milieuverordening	5, 20 of 50 meter:
Gelderland	Provinciale Milieuverordening	Diepte kleilagen
Utrecht	Streekplan 2005- 2015	10 meter
Noord-Brabant	Streekplan 2002	10 meter
Limburg	Nota diepe boringen en	Venloschol 20m -mv

Provincie	Beleid	Diepte boringsvrije zone
	onttrekkingen	Roerdalslenk 30m –mv Mergelland (zuid Limburg) 3 m
Noord-Holland	Geen	Nvt
Zuid-Holland	Provinciale Milieuverordening	2,5 meter
Zeeland	Geen	Nvt

In het kader van het planMER is voor alle alternatieven beoordeeld welk oppervlak van de tracés geprojecteerd zijn in boringsvrije zones. Hierbij is geen onderscheid gemaakt tussen de ligging in gebieden met verschillende bodemopbouw.

De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- Hoe groter het oppervlak hoe minder gunstig.
- Een doorsnijding aan de rand van een zone is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.
- Een lange doorsnijding in een aaneengesloten zone is minder ongunstig dan meerdere korte doorsnijdingen in afzonderlijke zones.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding zettinggevoelig gebied

Zetting treedt op wanneer de waterstand door tijdelijke bemaling lager wordt dan de van nature laagste waterstand (GLG). De zettinggevoeligheid van de bodem is afhankelijk van de samenstelling van de ondergrond. Daarbij geldt dat zandgronden niet zettinggevoelig zijn, klei gronden mogelijk zettinggevoelig en leem en veen gronden zettinggevoelig zijn. De zettinggevoeligheid is daarmee resultante van de gecombineerde fysieke bodemeigenschappen en de eigenschappen van het grondwatersysteem.

Voor het planMER is geen berekening uitgevoerd van deze combinatie van factoren. Met mitigerende maatregelen zijn effecten van zetting te voorkomen, bijvoorbeeld door gebruik te maken van bemalingkuipen. Daarom is het exacte effect ook niet van belang voor de besluitvorming in deze fase. Wel onderscheidend voor de besluitvorming is het *risico op* zetting voor de verschillende alternatieven per verbinding. Dit risico is in het planMER beoordeeld op basis van de ligging van alternatieven in meer of minder gevoelig gebied. In het kader van het planMER is voor alle alternatieven beoordeeld hoe de ligging van het tracé verdeeld is over de verschillende bodemtypen. Hierbij is een globale verdeling gegeven op basis van een minimale lengte aandeel van 25%.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding grote wateren

Wanneer een tracé een waterlichaam doorkruist, is het afhankelijk van de specifieke fysieke omstandigheden in welke mate dit een knelpunt vormt voor het

tracé. Het kruisen is technisch oplosbaar, maar gaat gepaard met hogere kosten en mogelijke risico's door de diepte van de boring. Voor de grote rivieren en open wateren geldt dat de dijklichamen ook niet zomaar doorsneden kunnen worden. Er gelden beperkingen en strenge randvoorwaarden gelden voor de kruising van primaire waterkeringen. Daarom zijn alternatieven die minder confrontaties kennen met grote wateren als gunstiger beoordeeld dan alternatieven met meer confrontaties met grote wateren.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied

Een grondwaterbeschermingsgebied grenst aan een waterwingebied. Deze beschermingszones rondom waterwinningen zijn per provincie vastgesteld, en de grootte van het gebied is afhankelijk van de fysieke bodemeigenschappen. De begrenzing is gebaseerd op de '25-jaar zone', wat aangeeft dat grondwater in dat gebied maximaal 25 jaar nodig heeft om naar de grondwaterbronnen te stromen. In de grondwaterbeschermingsgebieden worden strenge eisen gesteld aan activiteiten op en onder het maaiveld. Het grondwaterbeschermingsgebied is een zone rondom het waterwingebied, een buffer die is ingesteld om het grondwater in het waterwingebied te beschermen. Voor deze zone zijn er minder verboden dan in het waterwingebied, maar meer dan in de boringsvrije zone. In elk geval gelden er wel beperkingen voor buisleidingen. In de provincie Utrecht is het verboden buiten inrichtingen in grondwaterbeschermingsgebieden buisbuisleidingen voor vloeibare en gasvormige gevaarlijke stoffen te leggen, te hebben, te vervangen, te veranderen of te verleggen (PMV en Provinciaal blad 2003,47).

Voor de kwantitatieve effecten is met behulp van gis-berekeningen het raakvlak van de alternatieven met grondwaterbeschermingsgebieden inzichtelijk gemaakt. In deze analyse is ook het waterwingebied opgenomen, maar niet separaat benoemd. Voor de kwalitatieve beoordeling is een doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebied voor gas en CO₂ buisleidingen als licht negatief beoordeeld, in verband met de extra benodigde zorg bij aanleg. Buisleidingen voor alle stoffen zijn zwaar negatief beoordeeld, in verband met het risico voor de drinkwaterkwaliteit bij calamiteiten met bijvoorbeeld olie.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

2.1.2

REFERENTIESITUATIE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

De boringsvrije zones, grondwaterbeschermingsgebieden, grote waterlopen en verschillende bodemtypen zijn op de themakaarten weergegeven. Op basis van het kaartmateriaal en een GIS-analyse is in deze paragraaf per criterium een overzicht gegeven van de raakvlakken bij de verschillende alternatieven met deze waarden/eenheden. Een overzicht van de GIS-analyses per segment en per verbinding is opgenomen in bijlage 2.

Boringsvrije zone

Tabel 2.6 geeft een overzicht van het oppervlakte overlap tussen alle alternatieven en boringsvrije zones. Hierbij is geen onderscheid gemaakt in het verschil in diepte van de boringsvrije zone per provincie.

Tabel 2.6

Doorsnijding boringsvrije zone

Tracé	Segment	Locatie	Kwantitatief effect
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	Nvt	Nvt	Nvt
Rijnmond-Noordzeekanaal			
RN1	Nvt	Nvt	Nvt
België - Rijnmond			
BR1	Nvt	Nvt	nvt
Rijnmond – Limburg			
RL1	15-9- 10- 13 - DIII	Rond Dordrecht, Limburg	28 ha
RL2	15- 11-12 -13 - DIII	Rond Boxtel, Limburg	27 ha
RL3	15 -11- 12- 14- DIII	Rond Boxtel, Limburg	46 ha
Rijnmond -Groningen			
RG1	nvt	nvt	0
RG2	6-3	Zuid Flevoland	58 ha
RG3	6-5	Rond Schoonhoven	15 ha
RG4	15-9	Rond Dordrecht	34 ha
België - Groningen			
BG1	AIV-17	Knoop 17	37 ha
BG2	AIV-17 en 6-3	Knoop 17 en zuid Flevoland	94 ha
BG3	AIV-17 en 17-5	Knoop 17 en rond Schoonhoven	79 ha
BG4	BV-11-9	Rond Boxtel en rond Middelrode	34 ha
BG5	BVIII-13	Noord Limburg	128 ha
BG6	BIII/16-11, 15-9	Huijbergen,	77 ha
BG7	BIII/16-11	Huijbergen,	242 ha
Rijnmond - Duitsland			
RD1	15-9	Rond Dordrecht	34 ha
RD2	15-9	Rond Dordrecht	34 ha
RD3	13-D11	Rond Roermond	136ha
RD4	13-D111	Noord Limburg	277 ha
RD5	15-11 en 13-D11, 3-4	Rond knoop 11 en rond Roermond	124 ha
RD6	13-D111	Noord Limburg	265 ha
RD7	14-D111	Noord Limburg	460 ha
Zeeland - Duitsland			
ZD1	16-11 en 13-DII	Roosendaal, Tilburg en rond Roermond	190 ha
ZD2	16-11 en 14-DIII	Roosendaal, Tilburg en noord Limburg	525 ha
Losse tracés			
ZB	Nvt	nvt	nvt
GW	Nvt	nvt	nvt
GD1	Nvt	nvt	nvt

GD2	Nvt	nvt	nvt
GD3	Nvt	nvt	nvt
SMS	Nvt	nvt	nvt
17-6-5 of 17-5			
17-6-5		Rond Woerden	22 ha
17-5		Rond Gorinchem	49 ha

Zettinggevoeligheid

Tabel 2.7 geeft een overzicht van het lengte aandeel per alternatief op veen, klei & leem en zand ondergronden. Daarbij is in aandelen van minimaal 25% gerekend.

Tabel 2.7

Zettinggevoeligheid: globaal verdeling van de tracélengte het alternatief in zeer zettinggevoelig tot niet zettinggevoelig gebied, waarbij het kleinste toebedeelde aandeel 25% is

Tracé	Zeer gevoelig: veen	Gevoelig: klei en leem	Niet gevoelig: zand
Noord-Holland – Groningen			
NHG1*	25	50	0
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	50	50	0
België - Rijnmond			
BR1	0	25	75
Rijnmond – Limburg			
RL1	0	100	0
RL2	0	50	50
RL3	0	25	75
Rijnmond -Groningen			
RG1	50	50	0
RG2	50	50	0
RG3	25	0	75
RG4	25	75	0
België - Groningen			
BG1	50	50	0
BG2	50	50	0
BG3	0	100	0
BG4	0	25	75
BG5	0	25	75
BG6	0	25	75
BG7	0	50	50
Rijnmond - Duitsland			
RD1	0	100	0
RD2	0	100	0
RD3	0	75	25
RD4	0	100	0
RD5	0	50	50
RD6	0	25	75
RD7	0	25	75
Zeeland - Duitsland			
ZD1	0	25	75
ZD2		50	50
Losse tracés			
ZB	0	100	0
GW	0	100	0
GD1	100	0	0
GD2	100	0	0

GD3	100	0	0
SMS	0	100	0
17-6-5 of 17-5			
17-6-5	25	75	0
17-5	0	100	0

* het totaal is geen 100% doordat een groot deel van het tracé in het IJsselmeer ligt

Doorsnijding grote wateren

Tabel 2.8 geeft per alternatief aan welke hoofdwaterwegen en oppervlaktewater wordt gekruist (en daarmee ook primaire waterkeringen).

Tabel 2.8

Doorsnijding grote
vaarwateren en open water

Tracé	Groot vaarwater	Open water
Noord-Holland – Groningen		
NHG1*		IJsselmeer
Rijnmond- Noordzeekanaal		
RN1	Maas, Lek	
België - Rijnmond		
BR1	Hollandsch Diep	
Rijnmond – Limburg		
RL1	Maas, Waal, Rijn	
RL2	Maas	
RL3	Maas	
Rijnmond -Groningen		
RG1	Maas, Lek	IJsselmeer
RG2	Lek, IJssel	Randmeren
RG3	Waal, IJssel	
RG4	Waal, IJssel	
België - Groningen		
BG1	Hollands Diep, Maas, Lek	IJsselmeer
BG2	Hollands Diep, Maas, Lek, IJssel	Randmeren
BG3	Hollands Diep, Lek	
BG4	Maas, Waal, Rijn, IJssel	
BG5	Maas, Waal, Rijn, IJssel	
BG6	Maas, Waal, Rijn, IJssel	
BG7	Hollands Diep, Lek, Rijn, IJssel	
Rijnmond - Duitsland		
RD1	Maas, Waal, Rijn	
RD2	Maas, Waal, Rijn	
RD3	Maas, Waal, Rijn	
RD4	Maas, Waal, Rijn	
RD5	Maas	
RD6	Maas	
RD7	Maas	
Zeeland - Duitsland		
ZD1	Wilhelminakanaal, Maas	
ZD2	Wilhelminakanaal, Maas	
Losse tracés		
ZB	Westerschelde	
GW	Eemskanaal	
GD1	Nvt	
GD2	Nvt	
GD3	Nvt	

SMS	Nvt	
17-6-5 of 17-5		
17-6-5	Amsterdam-Rijnkanaal	
17-5	Amsterdam-Rijnkanaal	

Tabel 2.9

Doorsnijding
grondwaterbeschermings-
gebied

Doorsnijding grondwaterbeschermingsgebied

Tracé	Segment	Locatie	Oppervlakte
Noord-Holland – Groningen			
NHG1*	-	-	0
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	AIV-17	Knoop 17	22 ha
België - Rijnmond			
BR1	15- BIII/16	Knoop BIII/16	45 ha
Rijnmond – Limburg			
RL1	AIV-9, 13-DIII	Knooppunt A15/A2, noord Sittard	89 ha
RL2	13-DIII	Noord Sittard	69 ha
RL3	14-DIII	Noord Sittard	71 ha
Rijnmond -Groningen			
RG1	-	-	0 ha
RG2	3-1	Knoop 3	16 ha
RG3	6-5 en 3-1	Omgeving Utrecht en knoop 3	56 ha
RG4	15-9, 4-3 en 3-1	Knooppunt A15/A2, Holterberg en knoop 3	56 ha
België - Groningen			
BG1	15-17	Knoop 16 en knoop 17	67 ha
BG2	15-17	Knoop 16, knoop 17 en knoop 3	83 ha
BG3	15-17, 17-5 en 3-1	Knoop 16, knoop 17, Schoonhoven en knoop 3	128 ha
BG4	4-3 en 3-1	Holterberg en knoop 3	38 ha
BG5	BVIII-DIII, DIII-13, 4-3 en 3-1	Zuid Limburg, midden Limburg, Holterberg en knoop 3	228 ha
BG6	BIII/16, 4-3 en 3-1	Holterberg en knoop 3	101 ha
BG7	4-3 en 3-1	Holterberg en knoop 3	74 ha
Rijnmond - Duitsland			
RD1	AIV-9	Knooppunt A15/A2	19 ha
RD2	AIV-9	Knooppunt A15/A2	19 ha
RD3	AIV-9	Knooppunt A15/A2	19 ha
RD4	AIV-9, 13-DIII	Knooppunt A15/A2, noord Sittard	89 ha
RD5	-	-	0 ha
RD6	13-DIII	Noord Sittard	69 ha
RD7	14-DIII	Noord Sittard	71 ha
Zeeland - Duitsland			
ZD1	BIII-11	Ossendrecht	83 ha
ZD2	BIII-11, 14-DIII	Ossendrecht, noord Sittard	154 ha

Losse tracés			
ZB	-	-	0 ha
GW	-	-	0 ha
GD1	-	-	0 ha
GD2	-	-	0 ha
GD3	-	-	0 ha
SMS	-	-	0 ha
17-6-5 of 17-5			
17-6-5	6-5	Woerden-Utrecht	25 ha
17-5	17-5	Schoonhoven	29 ha

2.1.3

EFFECTBEOORDELING

Plusen en minnen zijn niet uitwisselbaar!

De beoordeling is per verbinding gemaakt om inzicht te bieden in onderscheid tussen de alternatieven. De absolute beoordeling is derhalve niet uitwisselbaar tussen de verbindingen (een '-' bij RG kan een andere orde-grootte effect betekenen dan een '-' bij ZD)

Tabel 2.10

Overzicht effectbeoordeling voor het aspect bodem en water

	Boringsvrije zone	Zetting-gevoeligheid	Grote wateren	Grondwater beschermingsgebied	totaal
NHG1	0	-	--	0	0/-
RN1	0/-	--	0/-	-	-
BR1	0	0/-	0/-	-	-
RL1	0/-	-	-	--	-
RL2	0/-	0/-	0/-	-	0/-
RL3	0/-	0/-	0/-	-	0/-
RG1	0	--	--	0	0/-
RG2	0/-	--	-	0/-	0/-
RG3	-	-	0/-	-	-
RG4	-	0/-	0/-	-	-
BG1	0/-	--	--	0/-	-
BG2	-	--	--	0/-	-
BG3	-	-	0/-	-	-
BG4	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
BG5	0/-	0/-	0/-	--	-
BG6	-	0/-	0/-	-	0/-
BG7	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
RD1	0/-	-	-	0/-	0/-
RD2	0/-	-	-	0/-	0/-
RD3	-	0/-	-	0/-	0/-
RD4	--	-	-	--	--
RD5	-	0/-	0/-	0	0/-
RD6	0/-	0	0/-	-	-
RD7	0/-	0	0/-	-	-
ZD1	-	0/-	0	0/-	0/-

ZD2	--	-	0	-	-
ZB	0	-	0/-	0	0/-
GW	0	-	0	0	0/-
GD1	0	--	0	0	0/-
GD2	0	--	0	0	0/-
GD3	0	--	0	0	0/-
SMS	0	-	0	0	0/-
alt	NB onderling vergelijking!!				
17-5	0	+	+	0	+
17-6-5	+	-	0	0	0/-

NOORD-HOLLAND – GRONINGEN

De geconstateerde knelpunten betreffen technisch oplosbare situaties, er is geen sprake van doorsnijding van boringsvrije zones in Zuid-Holland en geen sprake van doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebied met risicovolle stoffen. Het alternatief is daarmee licht negatief beoordeeld (0/-).

RIJNMOND - NOORDZEEKANAAL

De geconstateerde knelpunten betreffen deels technisch oplosbare situaties. Omdat er sprake is van doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebied met risicovolle stoffen is de beoordeling negatief (-).

BELGIË – RIJNMOND

De geconstateerde knelpunten betreffen deels technisch oplosbare situaties. Omdat er sprake is van doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebied met risicovolle stoffen is de beoordeling negatief (-).

RIJNMOND – LIMBURG

Alle alternatieven doorsnijden boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden. Omdat er sprake is van transport van risicovolle stoffen is de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden als relatief groot knelpunt beoordeeld. Ten opzichte van elkaar geldt dat:

- Alternatief RL2 en RL3 licht negatief beoordeeld zijn (0/-) vanwege mogelijke knelpunten in verband met de beschermingsgebieden. Daarbij is het oplossende vermogen van technische maatregelen mogelijk onvoldoende.
- Alternatief RL1 negatief beoordeeld is (-) omdat hier het grootste raakvlak met grondwaterbeschermingsgebied is, relatief veel zettinggevoelige bodem en kruising van grote wateren.

RIJNMOND - GRONINGEN

De grootste knelpunten bij de alternatieven treden op bij doorsnijding van boringsvrije zone in Zuid-Holland, geldend voor RG3 en RG4. Deze alternatieven kennen ook de grootste doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebied. Omdat er alleen sprake is van gastransport is dit licht negatief beoordeeld. Ten opzichte van elkaar geldt dat:

- Alternatief RG1 en RG2 licht negatief beoordeeld zijn (0/-), omdat de geconstateerde knelpunten technisch oplosbaar zijn.
- Alternatief RG3 en RG4 negatief beoordeeld zijn (-), vanwege de aard van het knelpunt bij de doorsnijding van boringsvrije zone in Zuid-Holland.

BELGIË – GRONINGEN

Alle alternatieven doorsnijden boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden. Omdat er alleen sprake is van gastransport is de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden geen groot knelpunt. Ten opzichte van elkaar geldt dat:

- Alternatief BG1, BG2 en BG3 negatief beoordeeld zijn (-) vanwege mogelijke knelpunten in verband met de beschermingsgebieden. Daarbij is het oplossende vermogen van technische maatregelen mogelijk onvoldoende.
- Alternatief BG4, BG6 en BG7 licht negatief beoordeeld zijn (0/-) omdat de geconstateerde knelpunten technisch oplosbaar zijn.

RIJNMOND – DUITSLAND

Alle alternatieven doorsnijden boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden, met uitzondering van RD5. Omdat er sprake is van boringsvrije zones in Zuid-Holland is het knelpunt mogelijk een beperkende factor. Omdat er sprake is van transport van risicovolle stoffen is de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden als groot knelpunt beoordeeld. Ten opzichte van elkaar geldt dat:

- RD4, RD6 en RD7 relatief een groot areaal boringsvrije zone doorsnijden. Omdat het echter om Limburg gaat, met een diepe ligging van de eerste scheidende bodemlaag, is dit niet onderscheidend voor de onderlinge beoordeling van alle alternatieven.
- RD5, RD6 en RD7 voor een relatief groot deel in niet-zettinggevoelige bodem liggen. Omdat de plaatsing van leidingen in een zettinggevoelige bodem middels technische maatregelen mogelijk is genieten deze drie alternatieven een relatief lichte voorkeur boven de overige alternatieven.
- Omdat RD5, RD6 en RD7 minder grote wateren doorkruisen is de technische uitwerking eenvoudiger, en genieten deze drie alternatieven een relatief lichte voorkeur boven de overige alternatieven.
- RD5 doorsnijdt geen grondwaterbeschermingsgebied, en RD1, RD2 en RD3 doorsnijden een beperkt oppervlak. Omdat er zware restricties gelden voor vervoer van risicovolle stoffen in grondwaterbeschermingsgebied verdienen deze vier alternatieven een relatief sterke voorkeur boven de overige alternatieven.

ZEELAND – DUITSLAND

Beide alternatieven doorsnijden boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden. De diepte van de doorsneden boringsvrije zones is zodanig dat dit geen belemmering vormt of technische aanpassingen vereist. Omdat er sprake is van transport van risicovolle stoffen is de doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebieden als groot knelpunt beoordeeld. Ten opzichte van elkaar geldt dat:

- Doorsnijding van de boringsvrije zone niet onderscheidend is.
- ZD1 in relatief gunstiger bodemtype ligt, waardoor ten opzichte van ZD1 minder technische maatregelen nodig zijn. Daardoor geniet dit alternatief een lichte voorkeur.
- Doorsnijding van grote wateren niet onderscheidend is.
- ZD2 doorsnijdt een groter oppervlak grondwaterbeschermingsgebied, en scoort daarmee ongunstiger dan ZD1.
- Per saldo kent ZD1 op dit detailniveau relatief de minste knelpunten.

LOSSE TRACÉS

- ZB kent enkel knelpunten die technisch oplosbaar zijn bij de aanleg, waarmee de beoordeling licht negatief is (0/-).
- Voor GW geldt hetzelfde als voor ZB (0/-).
- De GD alternatieven zijn onderling niet onderscheidend, en kennen dezelfde technisch oplosbare knelpunten als ZB en GW (0/-).
- Stein/Meers-Sittard kent enkel een technisch oplosbaar knelpunt in verband met relatief zettinggevoelige bodem (0/-).

2.1.4

COMPENSATIE EN MITIGATIE

Voor het doorsnijden van zettinggevoelig gebied zijn mitigerende maatregelen toepasbaar om het effect van zetting te verminderen, wanneer dit het gevolg is van de stijghoogtedaling van het grondwater. Dit kan door:

- Beperken van de grondwateronttrekking door toepassing van waterremmende maatregelen als damwand en dichten van de bodem van de bouwputten met bijvoorbeeld onderwaterbeton¹.
- Tegengaan van de effecten door hydrologische compensatie in de vorm van retourbemaling.
- Aanleg in den natte waarbij de leiding in een natte sleuf aangelegd wordt.

Bij het doorkruisen van boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden waarbij de diepte van bodemroering groter is dan de milieuverordening toelaat is een vergunning of ontheffing nodig. Het effect van de doorkruising kan geminimaliseerd worden door de sleufdiepte zoveel mogelijk te beperken.

2.1.5

KNELPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN VERDERE UITWERKING

Rond knoop 17 ligt een groot oppervlak aan grondwaterbeschermingsgebied en boringsvrije zone. Juist in deze regio ligt de eerste scheidende laag ondiep, en is er een restrictie voor boren dieper dan 2,5 meter. Afhankelijk van de benodigde diepte van grondroerende werkzaamheden en/of boring is het in meer of mindere mate noodzakelijk om te inventariseren of verleggen in noordelijke richting mogelijk is. In Limburg komen de grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones over een groot areaal voor. Echter, vanuit de Nota Diepe Boringen en Onttrekkingen (provincie Limburg, 2006) blijkt dat alleen het Mergelland een verbod kent voor 3 meter onder maaiveld. Daarmee vormen alleen alternatieven van en naar BVIII een groot risico.

Voor de grondwaterbeschermingsgebieden geldt dat de mogelijke knelpunten voor leidingen met 'alle stoffen' groter zijn vanwege het extra risico op verontreiniging bij calamiteiten. Voor de verbindingen Rijnmond-Noordzeekanaal, Rijnmond-Duitsland en Zeeland-Duitsland geldt daarom dat op deze tracés extra van belang is om voor verdere uitwerking na te gaan in hoeverre transport van 'alle stoffen', zoals olie, verenigbaar is met de omgevingskenmerken.

¹ Onderwaterbeton wordt niet in de sleuf toegepast, maar kan bij bouwputten (kruising infrastructuur) worden aangewend.

Momenteel wordt overleg gevoerd tussen VROM en de provincie Limburg om nader in te zoomen op de doorsnijding van het grondwaterbeschermingsgebied, en de randvoorwaarden die gelden voor eventuele aanleg van leidingen. Het gebied is niet te omzeilen; elke noord-zuid verbinding in Limburg zal hier doorheen moeten.

In principe geldt voor het segment BIII/16 -11 dat voor zover het binnen de Buisleidingenstraat ligt, dus dat er afspraken zijn tussen de Stichting Buisleidingenstraat (beheerder), de provincie Noord-Brabant en het waterwinbedrijf over de voorwaarden die gelden voor aanleg van de buisleidingen in relatie tot de omgevingskenmerken (waaronder grondwaterbeschermingsgebied).

Voor de kruising van het Hollands Diep geldt dat er reeds rekening gehouden wordt met een nieuwe tunnel voor extra (buis)leidingen.

2.1.6 LEEMTEN IN KENNIS

In de effectbeschouwing is op een globaal detailniveau gekeken naar de potentiële knelpunten voor alle alternatieven, op basis van de oppervlakte en/of het aantal doorsnijdingen van boringsvrije zones, zettinggevoelig gebied, grote wateren en grondwaterbeschermingsgebied. Daarbij is geen onderscheid gemaakt tussen doorsnijdingen en gebieden onderling (is het ene gebied gevoeliger dan het andere). Ten aanzien van dit aspect geldt dat er altijd mogelijkheden bestaan om knelpunten middels technische maatregelen op te lossen. In het geval van doorsnijding van grondwaterbeschermingsgebied met risicovolle stoffen geldt dat de maatregelen wel vergaand zullen moeten zijn voor afdoende risicobeperking. Het aangehouden detailniveau is voldoende geacht om de kansrijke alternatieven voor het verdere stadium te selecteren (hoofdstuk 6).

2.2 NATUUR

2.2.1 TOELICHTING BEOORDELING CRITERIA

Voor het aspect natuur zijn de volgende criteria in beschouwing genomen, die in het navolgende toegelicht worden:

- Aantasting beschermde gebieden met status Natura 2000 of Beschermde Natuurmonument (BN).
- Aantasting beschermde gebieden met status EHS.
- Aantasting beschermde soorten.

AANTASTING BESCHERMDE GEBIEDEN MET STATUS NATURA 2000 / BN

Natura 2000 is het Europese netwerk van in het kader van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn beschermde gebieden. De bescherming van deze gebieden is in Nederland geregeld in de Natuurbeschermingswet. De Natuurbeschermingswet regelt ook de bescherming van Beschermde Natuurmonumenten (BN-gebieden). Een aantal BN-gebieden valt ruimtelijk samen met Natura 2000-gebieden. Van deze gebieden vervalt bij aanwijzing als Natura 2000-gebied de status van BN.

Geen van de tracés doorsnijdt een Beschermd Natuurmonument. Wel liggen een aantal van deze gebieden in de nabijheid van een tracé.

Van doorsnijding van Natura 2000-gebied is bij alle tracés is sprake. Het effect van een dergelijke doorsnijding is sterk afhankelijk van het type gebied dat doorsneden wordt: Habitatrichtlijngebied of Vogelrichtlijngebied maar vooral ook van de kwetsbaarheid van de beschermde natuurwaarden binnen zo'n gebied.

Om dit effect te kunnen beoordelen op het niveau van de structuurvisie wordt een onderverdeling gehanteerd naar type landschap waarin de doorsneden Natura 2000-gebieden liggen. Hierbij wordt aangesloten bij de indeling die door LNV wordt gehanteerd in de volgende landschappen:

- Hoogvenen.
- Zandgronden.
- Beekdalen.
- Heuvelland.
- Rivierengebied.
- Zoetwatergetijdengebied.
- Laagvenen.
- Zoutwatergetijdengebied.
- Afgesloten zeearmen.
- Zeekleigebied.
- Duinen.

In Tabel 2.11 is per tracé te zien welke van deze landschapstypen doorsneden worden. Natura 2000-gebieden in het landschapstype Noordzee worden nergens doorsneden. Dit type zal hier daarom buiten beschouwing worden gelaten. In onderstaande tabel zijn per tracé de oppervlaktes en aard van de doorsneden Natura 2000-gebieden opgenomen.

Tabel 2.11

Doorsnijding Natura 2000-gebieden
(VR=Vogelrichtlijngebied;
HR=Habitatrichtlijngebied)

Tracé	Segment	Natura 2000-gebieden	Oppervlakte doorsnijding in ha			Type doorsneden gebied
			VR	HR	VR+HR	
Noord-Holland – Groningen						
NHG1	All - 1	IJsselmeer, Alde Faenen	579	-	34	Afgesloten zee-armen, laagvenen
Rijnmond – Noordzeekanaal						
RN1	-	-	-	-	-	-
België – Rijnmond						
BR1	AIV - 16	Voornes duin, Oudeland Strijen, Hollands diep, Brabantse Wal	128	2	34	Duinen, zeekleigebied, zoetwatergetijden, zandgronden
Rijnmond – Limburg						
RL1	AIV - DIII	Lingedijk/Diefdijk, Uiterwaarden Waal, Deurnse Peel/Mariapeel, Swalmdal, Meinweg	6	11	25	Rivierengebied, hoogvenen, beekdalen, zandgronden
RL2	AIV - DIII	Voornes duin, Oudeland	96	8	26	Duinen,

Tracé	Segment	Natura 2000-gebieden	Oppervlakte doorsnijding in ha			Type doorsneden gebied
			VR	HR	VR+HR	
Noord-Holland – Groningen						
		Strijen, Hollands diep, Kampina/Oisterwijkse vennen, Deurnse Peel/Mariapeel, Swalmdal, Meinweg				zeekleigebied, zoetwater-getijdengebied, zandgronden, hoogvenen, beekdalen
RL3	AIV - DIII	Voornes duin, Oudeland Strijen, Hollands diep, Kampina/Oisterwijkse vennen	96	1	1	Duinen, zeekleigebied, zoetwater-getijdengebied, zandgronden,
Rijnmond – Groningen						
RG1	AIII - 1	IJsselmeer, Alde Faenen	579	-	34	Afgesloten zee-armen, laagvenen
RG2	6 - 3	Naardermeer, Veluwerandmeren, Uiterwaarden IJssel	40		11	Laagvenen, afgesloten zee-armen, rivierengebied
RG3	5 - 3	Veluwe, Uiterwaarden IJssel	15	-	85/196*	Zandgronden, rivierengebied
RG4	AIV - 7	Lingedijk & Diefdijk, Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort	21	3	28	Rivierengebied
België – Groningen						
BG1	16/BIII - 1	Brabantse Wal, Hollands Diep, Oudeland Strijen, IJsselmeer, Oude Faenen	660	2	68	Zandgronden, zoetwater-getijdengebied, zeekleigebied, afgesloten zee-armen, laagvenen
BG2	16/BIII - 3	Brabantse Wal, Hollands Diep, Oudeland Strijen, Naardermeer, Veluwerandmeren, Uiterwaarden IJssel	121	2	45	Zandgronden, zoetwater-getijdengebied, zeekleigebied, laagvenen, afgesloten zee-armen, rivierengebied
BG3	16/BIII - 3	Brabantse Wal, Hollands Diep, Oudeland Strijen, Veluwe, Uiterwaarden IJssel	96	2	119/229*	Zandgronden, zoetwater-getijdengebied, zeekleigebied, rivierengebied

Tracé	Segment	Natura 2000-gebieden	Oppervlakte doorsnijding in ha			Type doorsneden gebied
			VR	HR	VR+HR	
Noord-Holland – Groningen						
BG4	BV - 7	Regte Heide/Riels Laag, Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort	15	7	28	Zandgronden, Rivierengebied
BG5	BVIII - 7	Savelsbos, Bemelerberg/Schiepersberg, Noordbeemden/Hoogbos, Geleenbeekdal, Roerdal, Meinweg, Swalmdal, Deurnsche Peel/Mariapeel, Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort	15	22	54	Heuvelland, beekdalen, zandgronden, hoogvenen, rivierengebied
BG6	16/BIII - 7	Brabantse Wal, Hollands Diep, Oudeland Strijen, Biesbosch, Uiterwaarden Waal, Geldersche Poort	97	1	62 (zonder Biesbosch)	Zandgronden, zoetwatergetijdengebied, zeekleigebied, rivierengebied
BG7	16/BIII - 7	Brabantse Wal, Kampina/Oisterwijkse vennen, Uiterwaarden Waal, Geldersche Poort	61	9	59	Zandgronden, Rivierengebied
Rijnmond – Duitsland						
RD1	AIV - 7	Lingedijk/Diefdijk, Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort	21	3	28	rivierengebied
RD2	AIV - 7	Lingedijk/Diefdijk, Uiterwaarden Waal, Gelderse Poort	21	3	28	rivierengebied
RD3	AIV - 13	Lingedijk/Diefdijk, Uiterwaarden Waal, Deurnse Peel/Mariapeel	6	3	9	Rivierengebied, hoogvenen
RD4	AIV - DIV	Lingedijk/Diefdijk, Uiterwaarden Waal, Deurnse Peel/Mariapeel, Swalmdal, Meinweg, Roerdal, Geleenbeekdal, Kunderberg	6	19	25	Rivierengebied, hoogvenen, beekdalen, zandgronden, heuvelland
RD5	AIV - 13	Voornes duin, Oudeland Strijen, Hollands diep, Kampina/Oisterwijkse vennen, Deurnse Peel/Mariapeel	96	-	10	Duinen, zeekleigebied, zoetwatergetijdengebied, zandgronden, hoogvenen
RD6	AIV - DIV	Voornes duin, Oudeland Strijen, Hollands diep, Kampina/Oisterwijkse vennen, Deurnse Peel/Mariapeel, Swalmdal, Meinweg, Roerdal, Geleenbeekdal, Kunderberg	96	16	26	Duinen, zeekleigebied, zoetwatergetijdengebied, zandgronden,

Tracé	Segment	Natura 2000-gebieden	Oppervlakte doorsnijding in ha			Type doorsneden gebied
			VR	HR	VR+HR	
Noord-Holland – Groningen						
						hoogvenen, beekdalen, heuvelland
RD7	AIV - DIV	Voornes duin, Oudeland Strijen, Hollands diep, Kampina/Oisterwijkse vennen, Geleenbeekdal, Kunderberg	96	9	1	Duinen, zeekleigebied, zoetwater-getijden-gebied, zandgronden, heuvelland
Zeeland – Duitsland						
ZD1	16 - 13	Brabantse Wal, Regte Heide/Riels Laag, Kampina/Oisterwijkse vennen, Deurnse Peel/Mariapeel	45	9	40	Zandgronden, hoogvenen
ZD2	16 - DIV	Brabantse Wal, Regte Heide/Riels Laag, Kampina/Oisterwijkse vennen, Geleenbeekdal, Kunderberg	45	17	31	Zandgronden, heuvelland
Losse tracés						
ZB	8 - BI	Westerschelde	-	-	43	Zoutwater-getijden-gebied
GW			-	-	-	
GD1			-	-	-	
GD2			-	-	-	
GD3			-	-	-	
SMS		Grensmaas	-	0-25	-	Rivieren-gebied
17-6-5 of 17-5						
17-6-5			-	-	-	
17-5			-	-	-	

* er zijn twee opties voor dit tracédeel

Onderstaand volgt een toelichting op de beoordeling van de doorsnijdingen van de verschillende typen Natura 2000-gebied. Bij de effectbeschrijving is gebruik gemaakt van de beschrijving van de verschillende landschapstypen en Natura 2000-gebieden in Schaminée & Janssen [Schaminée, J & J. Janssen (2009a): Europese Natuur in Nederland; Natura 2000-gebieden van Hoog Nederland; KNNV Zeist].

Ruimtebeslag

Het directe effect als gevolg van ruimtebeslag is in principe tijdelijk. Alleen op het moment van aanleg is sprake van vergraving. Er wordt in de beoordeling vanuit gegaan, dat de vergraven grond, na plaatsing van de leiding, op dezelfde manier teruggeplaatst wordt. Daarnaast heeft ruimtebeslag door buisleidingen een permanent effect: ter plaatse van de strook is diepwortelende beplanting ongewenst in verband met aantasting van de leiding en bereikbaarheid bij onderhoudswerkzaamheden. Ter plaatse van het tracé zal daarom een strook van 70 m bomenvrij gehouden moeten worden.

Aan de hand van bovengenoemde uitgangspunten is de ernst van het ruimtebeslag aan te geven per Natura 2000-landschapstype.

Hoogvenen

Het tijdelijke oppervlakteverlies dat gepaard gaat met de aanleg van de leidingstrook, is als zeer ongunstig aan te merken in hoogveengebieden. Deze gebieden hebben in het algemeen nog slechts een beperkte oppervlakte en zijn relatief zeldzaam in Nederland. De vegetaties in een dergelijk gebied zijn daarbij kwetsbaar en herstellen vermoedelijk niet volledig na vergraving, ook wanneer bodem en vegetatie terugplaatst worden.

Het bomenvrij houden van de leidingstrook is voor hoogveengebieden niet ongunstig, aangezien de bomen die bij dit landschapstype horen in het algemeen klein blijven en ondiep wortelen.

Zandgronden

Het tijdelijke ruimtebeslag op de Natura 2000-gebieden die als zandgrond gekenmerkt worden hoeft niet ongunstig te zijn. In veel van deze gebieden komen grote oppervlakten heide en stuifzand voor, die juist profiteren van enige dynamiek in het systeem, zoals dat door begrazing en betreding geleverd wordt. Plaatselijke vergraving kan voor deze habitattype daarom als licht positief worden aangemerkt.

De Natura 2000-gebieden op de zandgronden herbergen echter over het algemeen ook grote oppervlakten bos. Enerzijds gaat het hierbij om grote boswachterijen met aanplantingen van dennen en sparren, die relatief weinig waarde hebben voor Natura 2000-doelen. De zandgronden herbergen echter ook aanzienlijke oppervlakten zure, voedselarme bossen met berken, eiken en beuk, die wel waardevol zijn.

Vergravingen binnen een bosareaal is als ongunstig te beschouwen, aangezien het oppervlakteverlies permanent is. De bomen kunnen immers niet teruggeplaatst of weer ontwikkeld worden, aangezien de leidingstrook bomenvrij gehouden moet worden.

Deze twee overwegingen samen, leveren een neutrale beoordeling op voor ruimtebeslag op zandgronden. Dit geldt temeer aangezien de leidingstrook, uit oogpunt van efficiency van de aanlegwerkzaamheden, waarschijnlijk zo veel mogelijk in open delen van het gebied geprojecteerd zal worden.

Beekdalen

Ruimtebeslag door vergraving is in beekdalen als zeer ongunstig aan te merken. In deze ecosystemen is de plaatselijke morfologie van groot belang. Deze bepaalt onder andere de lokale variatie in grond- en oppervlaktewaterinvloed, die weer bepalend is voor het voorkomen van de voor beekdalen kenmerkende habitattypen zoals broekbossen en natte hooilanden.

Bij vergraving wordt deze morfologie aangetast, waardoor de waarden van het Natura 2000-gebied ook aangetast kunnen worden. Daarnaast kan het bomenvrij houden van de leidingstrook kan het ontwikkelen en in stand houden van de broekbossen in de weg staan. Concluderend is ruimtebeslag in beekdal-systemen als zeer ongunstig aan te merken.

Heuvelland

Net als bij de beekdalen is de morfologie bij dit type Natura 2000-gebieden van zeer groot belang. Door grote geologische en geomorfologische verschillen op korte afstand hebben natuur en landschap een hier een geheel eigen karakter, dat veelal afwijkt van de rest van

Nederland. Daarnaast kan het bomenvrij houden van de leidingstrook kan het ontwikkelen en in stand houden van de beekbegeleidende en hellingbossen in de weg staan. Mede door het unieke karakter van dit landschapstype, is vergraving in dit type gebied als zeer negatief aan te merken.

Rivierengebied

Dit type Natura 2000-gebied kenmerkt zich door dynamiek, veroorzaakt door de soms sterke wisselende waterstanden in de loop van het jaar. In een dergelijk dynamisch systeem is tijdelijk oppervlakteverlies niet als ongunstig te beschouwen. Plaatselijk komen waardevolle oobossen en wilgenbosjes voor. Aangezien het om kleine oppervlaktes gaat, wordt er in deze beoordeling vanuit gegaan dat deze bosjes eenvoudig ontzien kunnen worden. Ruimtebeslag door het leidingentracé wordt daarmee als neutraal beoordeeld.

Zoetwatergetijdengebied

Dit landschapstype kenmerkt zich van oudsher door grote dynamiek, al is de getijdenwerking na uitvoering van de Deltawerken grotendeels weggefallen. Het tijdelijke oppervlakteverlies door aanleg van leidingen is in een dergelijk dynamisch systeem niet als ongunstig aan te merken en krijgt daarmee een neutrale beoordeling.

Laagvenen

De ondergrond in laagveengebieden bestaat uit verschillende veensoorten, hier en daar bedekt met een door de mens opgebrachte laag grond, die bestaat uit een mengsel van veen, zand, klei of een dun bezandingsdek. De veenpakketten die deel uit maken van de laagvenen, zijn grotendeels fossiel van karakter; dat wil zeggen dat ze niet meer aangroeien. Vaak is juist het omgekeerde het geval: door verlaagde grondwaterstanden vindt oxidatie van veen plaats, waardoor de dikte van veenpakketten afneemt.

Vergraving heeft op laagveen een negatief effect, aangezien het terugplaatsen van de vergraven grond niet voldoende is voor het herstel van een aantal habitattypen die hier voorkomen.

Aan de andere kant komen in laagveengebieden ook grote oppervlakten open water voor. Wanneer de leidingen in open water aangelegd worden, is het effect van ruimtebeslag neutraal. Ervan uitgaande dat dit plaatselijk niet mogelijk is, wordt het effect van ruimtebeslag in laagveengebieden als negatief beoordeeld.

Zoutwatergetijdengebied

Voor Natura 2000-gebieden in dit landschapstype geldt dat ze aangepast zijn aan hoog-dynamische omstandigheden. De natuurwaarden binnen deze gebieden zullen daarom geen negatieve effecten ondervinden van het tijdelijke oppervlakteverlies door aanleg van leidingen. Het effect is daarmee neutraal.

Afgesloten zeearmen

De Natura 2000-gebieden binnen dit landschapstype omvat waterrijke gebieden die tot voor kort onder invloed van de zee stonden, maar in de loop van de laatste eeuw zijn afgedamd. De belangrijkste natuurwaarden in deze gebieden betreffen vooral de watervogels, die hier in grote aantallen voorkomen.

Het tijdelijke oppervlakteverlies door aanleg van de leidingen zal in het algemeen geen ongunstig effect opleveren in deze gebieden. Een klein deel van sommige van deze gebieden herbergt echter kwetsbare habitattypen, zoals overgangs- en trilvenen, waarvoor het tijdelijke ruimtebeslag ongunstig is. Bij de beoordeling wordt er echter vanuit gegaan dat

deze ontzien worden; dat wil zeggen dat de leidingenstrook om dergelijke habitattypen heen gelegd wordt. Dit zal immers in de meeste gevallen goed mogelijk zijn door de beperkte oppervlakte dat ze innemen in deze veelal grote Natura 2000-gebieden. Het effect van ruimtebeslag in dit landschapstype is daarom neutraal.

Zeekleigebied

Het zeekleigebied staat te boek als een betrekkelijk soortenarm en weinig gevarieerd landschap. Toch kenmerkt het wel degelijk een aantal kenmerkende en belangrijke soorten en levensgemeenschappen. Vogels zijn in de meeste van de Natura 2000-gebieden in het zeekleigebied de belangrijkste waarden.

Het tijdelijke oppervlakteverlies is voor dergelijke gebieden in het algemeen niet negatief en daarmee als neutraal aan te merken.

Duinen

Duingebieden worden gekenmerkt door een hoge dynamiek en grote oppervlakten lage begroeiing (duingraslanden), kaal zand of struweel. Lokaal komen duinbossen voor. Het tijdelijke oppervlakteverlies in deze, over het algemeen grote Natura 2000-gebieden, zal in de meeste gevallen geen negatieve effecten met zich meebrengen.

Wanneer de leidingenstrook echter ter plaatse van vochtige duinvalleien of duinbossen is geprojecteerd, kan dit wel negatief zijn, zowel voor de habitattypen als de habitatoorten die hieraan gebonden zijn.

Vochtige duinvalleien komen echter over relatief kleine oppervlakten voor in de duingebieden, zodat hier bij de plaatselijke inpassing van de strook goed rekening mee gehouden kan worden. Duinbossen echter beslaan grotere oppervlakten en worden permanent aangetast door de leidingenstrook, doordat de begroeiing ter plaatse niet hoog mag worden. Verlegging van de strook waarbij duinbossen volledig ontzien worden, is gezien het oppervlakte aandeel binnen de Natura 2000-gebieden, lastiger.

Ruimtebeslag in dit landschapstype wordt daarom als licht negatief beoordeeld.

Ruimtebeslag in VR-gebieden

Het tijdelijke ruimtebeslag door aanleg van buisleidingen is voor Natura 2000-gebieden die alleen Vogelrichtlijngebied zijn in het algemeen niet negatief. Het gaat bij de aanleg van leidingen immers om een beperkte oppervlakte waar de werkzaamheden tegelijk plaatsvinden. Er blijft dan nog voldoende uitwijkmogelijkheid naar de rest van het, meestal relatief grote, Vogelrichtlijngebied. Ruimtebeslag door de buisleidingen in Vogelrichtlijngebieden is daarmee als neutraal beoordeeld.

Verstoring

Van verstoring van Natura 2000-gebieden kan sprake zijn tijdens de aanlegwerkzaamheden van de buisleidingen en tijdens incidentele onderhoudswerkzaamheden. Deze werkzaamheden kunnen de volgende vormen van verstoring veroorzaken:

- Verstoring door geluid.
- Optische verstoring: dit betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem.
- Verstoring door licht.
- Verstoring door betreding van habitattypen.

Verstoring door geluid en optische verstoring

Bij doorsnijding van Vogelrichtlijngebieden treedt verstoring door geluid en optische verstoring op. Gezien het tijdelijke karakter van de verstoring en de mogelijkheid om de werkzaamheden zoveel mogelijk buiten gevoelige perioden (broedseizoen en overwinteringsseizoen) te plannen, is deze verstoring als negatief en niet als zeer negatief aangemerkt.

Habitatrichtlijngebieden zijn over het algemeen niet gevoelig voor verstoring door geluid of optische verstoring. De in deze gebieden voorkomende habitattypen zijn dat niet, maar ook veruit het grootste deel van de habitatsoorten is dit niet of nauwelijks.

Verstoring door licht

Wanneer kunstlicht gebruikt wordt bij de aanlegwerkzaamheden, kan dit verstorend zijn voor vogels in VR-gebieden en vleermuizen in HR-gebieden. Dit negatieve effect is eenvoudig te mitigeren door de werkzaamheden binnen Natura 2000-gebieden met deze natuurwaarden alleen bij daglicht uit te voeren, of de verlichting adequaat af te schermen. Bij de beoordeling is van deze werkwijze uitgegaan. Om deze reden is verstoring door licht in alle gevallen als neutraal beoordeeld.

Ook wanneer het tracé niet door maar vlak langs een Natura 2000-gebied of Beschermd Natuurmonument loopt, kan sprake zijn van verstoring door geluid of licht of optische verstoring. Aangezien deze effecten kleiner zijn naarmate de afstand tot het beschermde gebied toeneemt en ze vooral op afstand goed te mitigeren zijn, wordt deze "externe werking", niet als negatief effect meegenomen. In bijlage 4 is een overzicht opgenomen van de Natuurbeschermingswetgebieden die niet doorsneden worden door de buisleidingentracés, maar wel in de nabijheid liggen van deze tracés. In de volgende planfasen zal rekening gehouden moeten worden met mogelijke externe werking op deze gebieden.

Verstoring door betreding

Verstoring door betreding kan optreden tijdens de aanleg van de buisleidingen. Zeer incidenteel en plaatselijk zullen, ook na de aanleg nog graafwerkzaamheden moeten worden verricht ten behoeve van het onderhoud aan de leidingen. Werkzaamheden ten behoeve van calamiteiten zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

Verstoring door betreding kan alleen optreden in Habitatrichtlijngebieden. De gevoeligheid voor betreding hangt sterk af van de in het gebied voorkomende habitattypen en wordt op het niveau van landschapstype beoordeeld, zoals in onderstaande tabel is samengevat.

Tabel 2.12

Effecten van verstoring door betreding in Natura 2000-gebied, per landschapstype

Landschapstype	Effect van betreding	Toelichting
Hoogvenen	--	Zeer kwetsbare habitattypen
Zandgronden	0/+	Bij stuifzanden is betreding juist gewenst
Beekdalen	0	
Heuvelland	0	
Rivierengebied	0	Dynamisch systeem
Zoetwatergetijdengebied	0	Dynamisch systeem
Laagvenen	--	Zeer kwetsbare habitattypen
Zoutwatergetijdengebied	0	Dynamisch systeem
Afgesloten zeearmen	0	

Zeekleigebied	0	
Duinen	0	Dynamisch systeem

Verstoring door betreding in zowel hoog- als laagveengebieden is als zeer negatief aan te merken. Hiervoor zijn de volgende redenen aan te geven:

- De habitattypen in deze gebieden zijn over het algemeen kwetsbaar voor betreding.
- De landelijke staat van instandhouding van de habitattypen, maar vaak ook de habitatoorten en vogelsoorten, in deze gebieden is in het algemeen ongunstig.

Om deze reden is zowel de tijdelijke betreding van deze gebieden tijdens de aanleg ongewenst, als het incidenteel betreden ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden.

Verdroging

Wanneer bij de aanleg van de buisleidingen onderbemaling toegepast wordt, kunnen Natura 2000-gebieden negatieve effecten ondervinden door verdroging. Voor zeer gevoelige habitattypen kan dit, ook bij tijdelijke effecten, negatief zijn. Uitgangspunt is dat de tijdelijke verdroging voor Vogelrichtlijngebieden niet negatief is. Bij doorsnijding van deze gebieden wordt verdroging daarom neutraal beoordeeld (0).

Bij doorsnijding van Habitatrictlijngebieden hangt het effect sterk af van de gevoeligheid van het gebied. Per landschapstype wordt het effect beoordeeld, zoals in onderstaande tabel te zien is.

Tabel 2.13

Effecten van tijdelijke verdroging in Natura 2000-gebied, per landschapstype

Landschapstype	Effect van tijdelijke verdroging	Toelichting
Hoogvenen	--	Zeer kwetsbare habitattypen
Zandgronden	0	
Beekdalen	0/-	Aanwezigheid van kwetsbare habitattypen als trilvenen, kalkmoerassen en blauwgraslanden
Heuvelland	0/-	Aanwezigheid van kwetsbare habitattypen als trilvenen en kalkmoerassen
Rivierengebied	0	Dynamisch systeem
Zoetwatergetijdengebied	0	Dynamisch systeem
Laagvenen	--	Zeer kwetsbare habitattypen
Zoutwatergetijdengebied	0	Dynamisch systeem
Afgesloten zeearmen	0	
Zeekleigebied	0	
Duinen	0/-	Alleen plaatselijk (bij vochtige duinvalleien) negatief

Bij verdroging kan ook sprake zijn van externe werking: een onderbemaling net buiten een beschermd natuurgebied, kan immers verdroging veroorzaken binnen het gebied. Ook hier geldt dat deze effecten kleiner zijn naarmate de afstand tot het beschermde gebied toeneemt en ze vooral op afstand goed te mitigeren zijn. De externe werking wordt daarom niet als negatief effect meegenomen. De afstand van de tracés tot de in het kader van de Natuurbeschermingswet beschermde gebieden is weergegeven in bijlage 4, zodat in de volgende planfasen rekening gehouden kan worden met mogelijke externe werking op deze gebieden.

Versnippering

Doordat de directe effecten van het ruimtebeslag van het buisleidingstracé tijdelijk is, is er geen sprake van een versnipperende werking van het tracé op soorten. De sleuf die tijdens de aanleg gegraven wordt, kan een tijdelijke barrièrewerking hebben op sommige soorten, zoals amfibieën. Dit kan echter goed gemitigeerd worden door voldoende uittreeplaatsen in de sleuf te creëren, waar soorten eenvoudig de sleuf weer uit kunnen komen wanneer ze hierin terecht komen.

Ook het feit dat het tracé over een breedte van ongeveer 70 m boomvrij moet blijven, zorgt niet voor versnippering omdat:

- De strook blijft bovengronds de huidige (natuur)functie behouden.
- Lage begroeiing zoals struiken en kleine bomen zijn wel toegestaan.
- Veruit de meeste aan bos gebonden soorten kunnen een afstand van 70 m eenvoudig overbruggen.

Het effect van versnippering is dus overal neutraal (0) en daarmee niet onderscheidend tussen de tracés. Dit criterium wordt daarom niet opgenomen in de beoordelingstabel voor natuur.

AANTASTING BESCHERMDE GEBIEDEN MET STATUS EHS

De ecologische hoofdstructuur (EHS) is een netwerk van natuurgebieden in Nederland, op hoofdlijnen vastgelegd in de Nota Ruimte (2004) en nader begrensd door de provincies. Een deel van de EHS-gebieden is tevens Natura 2000-gebied. Omgekeerd zijn vrijwel alle Natura 2000-gebieden tevens begrensd als EHS, vaak met een zone van EHS-gebied er omheen.

De provincies hebben de wezenlijke kenmerken en waarden vastgelegd voor alle EHS-gebieden binnen de provinciegrenzen. Voor elk initiatief in en rond de EHS dient getoetst te worden of de wezenlijke kenmerken en waarden niet worden aangetast.

Voor de toetsing van initiatieven met ruimtebeslag binnen de EHS zijn op landelijk niveau de "Spelregels EHS" opgesteld. Deze spelregels houden in dat ruimtelijke ingrepen binnen EHS, waarbij de wezenlijke kenmerken en waarden worden aangetast, in principe niet zijn toegestaan, tenzij er sprake is van een groot openbaar belang en er geen alternatieven zijn². In dit geval dient de natuur die verloren gaat gecompenseerd te worden.

Getoetst dient dus te worden of de wezenlijke kenmerken en waarden van de EHS aangetast worden als EHS doorsneden wordt door het buisleidingstracé. Op het abstractieniveau van deze toetsing, is het niet zinvol de afzonderlijke kenmerken en waarden van alle doorsneden gebieden in de beoordeling mee te nemen, mede doordat de exacte ligging van het tracé, binnen de EHS-gebieden, niet vastligt. Voor deze beoordeling is daarom aangenomen, dat de meest kwetsbare en zeldzame natuurwaarden binnen de EHS ook beschermd worden middels het beschermingsregime van de natuurbeschermingswet (Natura 2000 en Beschermde Natuurmonumenten). Tijdelijke doorsnijding van deze categorie beschermde

² Uitzondering hierop vormen combinaties van projecten waarop de zgn "saldobenadering" van toepassing is. Dit is in dit kader echter niet relevant.

gebieden, worden volgens de eerder in deze paragraaf beschreven methodiek beoordeeld.

Wel apart beoordeeld zijn de doorsnijdingen met bosgebieden die tot de EHS behoren. Bij de aanleg van buisleidingen is immers in principe geen sprake van permanent ruimtebeslag, behalve bij bosgebieden, aangezien de leidingenstrook vrijgehouden dient te worden van bomen.

Doorkruising van bosgebied dat als EHS begrensd is, wordt daarom negatief beoordeeld. Wanneer het om een beperkte oppervlakte gaat dat doorsneden wordt (< 100 ha) wordt de kwalificatie negatief (-) en niet zeer negatief (- -) gegeven aangezien:

- Lang niet al het aangetaste bos hoge botanische waarde heeft.
- Lage begroeiing als struiken en kleine bomen ter plekke van de strook wel is toegestaan.
- Uit praktisch oogpunt vooral de open plekken benut zullen worden voor de aanleg van de leidingenstrook.

Hierbij dient opgemerkt te worden dat uitgegaan is van het huidige voorkomen van bos en niet van de natuurdoeltypen, die een aantal provincies hebben toegekend aan de EHS.

In onderstaande tabel is per tracé aangegeven hoeveel als EHS begrensd bosgebied wordt doorsneden.

Tabel 2.14

Doorsnijding als EHS begrensd bos

Tracé	Doorsnijding als EHS begrensd bos (ha)
Noord-Holland – Groningen	
NHG1	2
Rijnmond - Noordzeekanaal	
RN1	4
België - Rijnmond	
BR1	13
Rijnmond – Limburg	
RL1	76
RL2	102
RL3	44
Rijnmond - Groningen	
RG1	4
RG2	37
RG3	159 / 238*
RG4	27
België - Groningen	
BG1	34
BG2	67
BG3	176 / 256*
BG4	56
BG5	125
BG6	36
BG7	84
Rijnmond - Duitsland	
RD1	21
RD2	10
RD3	65
RD4	113

Tracé	Doorsnijding als EHS begrensd bos (ha)
Noord-Holland – Groningen	
RD5	85
RD6	133
RD7	51
Zeeland - Duitsland	
ZD1	140
ZD2	106
Losse tracés	
ZB	-
GW	-
GD1	-
GD2	3
GD3	2
SMS	onbekend
17-6-5 of 17-5	
17-6-5	30
17-5	17

* er zijn twee opties voor dit tracédeel

BESCHERMDE SOORTEN

Bij de werkzaamheden voor aanleg van de buisleidingen kunnen soorten aangetast worden, die in het kader van de Flora- en Faunawet worden beschermd. Hierbij kan gedacht worden aan:

- Het kappen van bomen met vogelnesten of verblijfplaatsen van vleermuizen.
- Het vergraven van beschermde planten.
- Het vergraven van leefgebied van beschermde diersoorten.

Een groot deel van de effecten is te mitigeren door het kiezen van de juiste periode van aanleg, de manier van werken of het plaatselijk verleggen van het tracé.

Op het niveau van de structuurvisie zijn de effecten op beschermde soorten niet in beeld te brengen. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de plaatselijke situatie; habitats van beschermde soorten zijn vaak beperkt tot zeer specifieke locaties (met de juiste (grond)waterstand, bodemtype, microreliëf, begroeiing, etc.) binnen het grotere verspreidingsgebied van de soort.

Aangezien de exacte locatie van het tracé op perceelsniveau niet bekend is, kunnen de effecten op beschermde soorten per tracé niet getoetst worden. Dit criterium wordt daarom bij de onderlinge vergelijking van de tracés buiten beschouwing gelaten.

2.2.2

EFFECTBEOORDELING

In onderstaande tabel is de totaalbeoordeling weergegeven op de voor natuur relevante aspecten. Per hoofdverbinding is vervolgens een korte toelichting gegeven op de beoordeling, met name ten aanzien van Natura 2000.

Bij de beoordeling van de EHS-doorsnijding is gehanteerd: hoe meer EHS bosgebied wordt doorsneden, des te negatiever het oordeel.

Tabel 2.15

Overzicht effectbeoordeling voor het aspect natuur

Tracé	NATURA 2000	EHS
-------	-------------	-----

	Ruimte beslag	Ver- storing	Verdro- ging	TOTAAL	Doorsnijding bos	Afstand tot beschermd natuurmonument
Noord-Holland – Groningen						
NHG1	-	--	--	-	0/-	0/-
Rijnmond – Noordzeekanaal						
RN1	0	0	0	0	0/-	0/-
België - Rijnmond						
BR1	-	--	0/-	-	-	0
Rijnmond – Limburg						
RL1	--	--	--	--	--	-
RL2	--	--	--	--	--	--
RL3	--	-	0/-	-	-	-
Rijnmond – Groningen						
RG1	-	--	--	-	0/-	0/-
RG2	-	-	--	-	-	0/-
RG3	0	-	0	0/-	--	0/-
RG4	0	-	0	0/-	-	-
België – Groningen						
BG1	-	--	--	--	-	-
BG2	-	--	--	--	-	-
BG3	0	-	0	0/-	--	-
BG4	0	-	0	0/-	-	-
BG5	--	--	--	--	--	--
BG6	0	-	0	0/-	-	-
BG7	0	-	0	0/-	-	-
Rijnmond – Duitsland						
RD1	0	-	0	0/-	-	0/-
RD2	0	-	0	0/-	-	0/-
RD3	-	--	--	--	-	0/-
RD4	--	--	--	--	--	-
RD5	--	--	--	-	-	-
RD6	--	--	--	--	--	--
RD7	--	-	0/-	-	-	-
Zeeland – Duitsland						
ZD1	--	--	--	--	--	-
ZD2	--	0	0/-	-	-	-
Losse tracés						
ZB	0	-	0	0/-	0	0/-
GW	0	0	0	0	0	0
GD1	0	0	0	0	0	0
GD2	0	0	0	0	0/-	0
GD3	0	0	0	0	0/-	0
SMS	0	0	0	0	Onbekend	Onbekend
17-6-5 of 17-5						
17-5	0	0	0	0	-	0
17-6-5	0	0	0	0	-	0

NOORD-HOLLAND – GRONINGEN

Voor deze hoofdverbinding is maar één alternatief, dat negatief scoort op met name de Natura 2000-beoordeling. De reden hiervoor is dat:

- Een groot oppervlakte VR-gebied wordt doorsneden, gevoelig voor verstoring.
- Laagveengebied wordt doorsneden, dat gevoelig is voor ruimtebeslag, betreding en verdroging.

De kwalificatie is – en niet - - omdat er mogelijkheden voor mitigatie zijn, met name ten aanzien van het tegengaan van verstoring.

RIJNMOND - NOORDZEEKANAAL

Voor deze hoofdverbinding bestaat maar één alternatief. Natura 2000-gebied wordt niet doorsneden, wel een zeer klein oppervlakte EHS-bosgebied. De beoordeling is daarom licht negatief.

BELGIË – RIJNMOND

Doordat deze verbinding zowel duingebied als een relatief groot oppervlakte Vogelrichtlijngebied doorsnijdt, is de beoordeling voor Natura 2000 negatief.

RIJNMOND - LIMBURG

Van de drie mogelijke verbindingen, scoort RL3 het minst negatief op zowel Natura 2000 als EHS en afstand tot beschermd natuurmonument. De doorsneden Natura 2000-gebieden zijn niet of minder kwetsbaar vergeleken met de verbindingen RL1 en RL2.

RIJNMOND - GRONINGEN

Van deze hoofdverbinding komt RG4 er als minst ongunstig uit, aangezien alleen Natura 2000-gebieden van het type rivierengebied doorsneden worden, die alleen gevoelig zijn voor verstoring van vogels. Bij dit tracé wordt relatief weinig EHS-bos doorsneden.

BELGIË – GRONINGEN

Het tracé BG4 komt bij deze hoofdverbinding als minst ongunstig naar voren. Wat Natura 2000-gebieden betreft, worden alleen de landschapstypen zandgronden en rivierengebied doorsneden, waar alleen van gevoeligheid voor verstoring sprake is. Eveneens wordt bij dit tracé relatief weinig EHS-bos doorsneden.

RIJNMOND – DUITSLAND

Van deze hoofdverbinding komen de tracés RD1 en RD2 als minst ongunstig naar voren, aangezien bij deze tracés alleen Natura 2000-gebied van het landschapstype rivierengebied doorsneden wordt. Dit landschapstype wordt alleen ongunstig beïnvloed door de verstoring van vogels, die gepaard gaat met de aanleg van de leidingenstrook. Beide tracés doorsnijden relatief weinig EHS met bos.

ZEELAND – DUITSLAND

Het tracé ZD2 is bij deze hoofdverbinding het minst ongunstig. Bij ZD1 wordt Natura 2000 hoogveengebied doorsneden, wat ongunstig is ten aanzien van ruimtebeslag, betreding en verdroging. De Natura 2000 heuvelland-gebieden die bij ZD2 doorsneden worden zijn minder gevoelig ten aanzien van de relevante storingsfactoren. ZD2 doorsnijdt ook de minste EHS-bosgebieden.

LOSSE TRACÉS

Bij de losse tracés wordt weinig Natura 2000 of EHS-bos doorsneden. Alleen ZB doorsnijdt Natura 2000 zoutwatergetijdegebied [Westerschelde] dat alleen gevoelig is voor verstoring van vogels. Verder doorsnijden GD2 en GD3 zeer kleine oppervlaktes EHS-bos.

Stein-Meers doorsnijdt het Natura 2000-gebied Grensmaas, behorend tot het landschapstype rivierengebied, dat weinig kwetsbaar is voor doorsnijding. Of deze verbinding EHS-bos doorsnijdt, is niet bekend.

De classificatie van deze losse tracés is dan ook 0 of 0/-.

17-6-5 OF 17-5

Bij geen van beide tracés wordt Natura 2000 doorsneden, zodat het oordeel op dit criterium neutraal is. Wel doorsnijden beide tracés een oppervlakte EHS-bos, waardoor beide tracés negatief scoren op het EHS-criterium.

2.2.3

COMPENSATIE EN MITIGATIE

In wezen zijn ten aanzien van natuur constructieve oplossingen mogelijk om effecten tot een minimum te beperken.

De noodzaak om te compenseren en mitigeren hangt sterk af van het type natuur dat doorsneden wordt door de buisleidingen. Het tijdelijke effect van ruimtebeslag op natuur is te mitigeren door de vergraven grond, na plaatsing van de leiding, op dezelfde manier terug te plaatsen. Permanente effecten vanwege het vrijhouden van de strook kunnen gecompenseerd worden met extra oppervlak natuur elders. Ten aanzien van de verstoring door aanlegwerkzaamheden geldt dat deze zoveel mogelijk gemitigeerd kan worden door de werkzaamheden buiten broedseizoen uit te voeren.

2.2.4

KNELPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN VERDERE UITWERKING

De grootste knelpunten treden op bij de tracés die door hoog- en laagveen gebied zijn geprojecteerd. Voor de verdere uitwerking moet met name in deze gebieden gekeken worden of de effecten van het leggen van leidingen en de effecten in de gebruiksfase (calamiteiten/onderhoud) te verenigen zijn met de beoogde natuurdoelen.

Voor natuurgebieden geldt, evenals voor grondwaterbeschermingsgebieden, dat de mogelijke knelpunten voor leidingen voor 'alle stoffen', zoals olie, groter zijn vanwege het extra risico op verontreiniging bij calamiteiten. Voor de verbindingen Rijnmond-Noordzeekanaal, Rijnmond-Duitsland en Zeeland-Duitsland geldt daarom dat op deze tracés extra van belang is om voor verdere uitwerking na te gaan in hoeverre transport van 'alle stoffen', zoals olie, verenigbaar is met de omgevingskenmerken.

2.2.5

LEEMTEN IN KENNIS

Op het niveau van de structuurvisie zijn de effecten op beschermde soorten niet in beeld te brengen. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de plaatselijke situatie; habitats van beschermde soorten zijn vaak beperkt tot zeer specifieke locaties (met de juiste (grond)waterstand, bodemtype, microreliëf, begroeiing, etc.) binnen het grotere verspreidingsgebied van de soort. Aangezien de exacte locatie van het tracé op perceelsniveau niet bekend is, kunnen de effecten op beschermde soorten per tracé niet getoetst worden.

2.3 **LANDSCHAP EN CULTUURHISTORIE**

2.3.1 **TOELICHTING BEOORDELINGCRITERIA**

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie zijn de alternatieven en varianten beoordeeld en onderling vergeleken op basis van de volgende criteria:

- Raakvlak met GEA-objecten.
- Doorsnijding cultuurhistorische landschappen.

Raakvlak met GEA-objecten

GEA-objecten zijn waardevolle geologische, geomorfologische of bodemkundige eenheden aan het aardoppervlak. Deze elementen zijn opgenomen op de landelijke lijst van waardevolle aardkundige objecten. Voorbeelden van GEA-objecten zijn stuwwallen, beekdalen en dekzandruggen. De aanleg van een leiding kan de bodemopbouw en de verschijningsvorm (reliëf) van GEA-objecten en overige geomorfologische vormen negatief beïnvloeden als gevolg van het aanleggen van de werkstrook en graven van de sleuf. Met boringen kan mogelijk het effect (deels) voorkomen worden.

Voor alle alternatieven is geanalyseerd welk raakvlak met GEA-objecten optreedt, om de potentiële aantasting in beeld te krijgen. De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- Hoe groter het oppervlak hoe minder gunstig.
- Een doorsnijding aan de rand van een zone is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.
- Een lange doorsnijding in een aaneengesloten zone is minder ongunstig dan meerdere korte doorsnijdingen in afzonderlijke zones.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding cultuurhistorische landschappen

Cultuurhistorische landschappen zijn ontstaan door de wisselwerking tussen mens en de fysieke omgeving. In deze landschappen is de geschiedenis van een gebied te lezen. Belvédèregebieden zijn in de Nota Belvédère aangewezen als gebieden waar een grote opeenstapeling van cultuurhistorische waarden liggen. In Nederland zijn ruim 300 Belvédèregebieden. In het planMER is gekeken naar de doorsnijding van Belvédèregebieden. Hierbij is geen onderscheid gemaakt in de wezenlijke kenmerken van de gebieden. De daadwerkelijke aantasting door de aanleg van leidingen is hiervan sterk afhankelijk. In het geval van bijvoorbeeld karakteristieke verkaveling kan door het terugbrengen van de bodemlagen of via een boring het element onverstoord blijven, terwijl in het geval van karakteristieke bomen(rijen) mogelijk sprake is van een verwijdering.

Voor dit planMER is kwalitatief bekeken in welke mate de alternatieven Belvédèregebieden overlappen. Daarbij zijn alle Belvédèregebieden gelijkwaardig beoordeeld. Er is voor lokaal onderscheid wel gekeken naar overlap met bos/bomen en het Nationaal Landschap met als kenmerk 'openheid'. Voor de locatie van de doorsnijding is aangegeven of er wel of geen sprake is van doorsnijding van bos (kaart: tegenstrijdige belangen A). Omdat in de worst-case

situatie de bomen een karakteristiek landschapselement vormen in het cultuurlandschap, is in gevallen van deze combinatie (cultuurhistorisch landschap en bomen) de doorsnijding als meer ongewenst beoordeeld. Daarnaast is gekeken naar nationale landschappen, die onder andere gebaseerd zijn op Belvédèregebieden; 13 van de 20 nationale landschappen in Nederland bestaan volledig uit Belvédèregebied. Voor de aanwezigheid van buisleidingen is van belang dat sommige nationale landschappen 'openheid' als doelstelling hebben, waarbij een buisleidingenstrook in wezen goed verenigbaar is met dit doel.

De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- Hoe meer Belvédèregebieden doorsneden worden hoe ongunstiger.
- Een doorsnijding aan de rand van een zone is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.
- Een lange doorsnijding in een aaneengesloten zone is minder ongunstig dan meerdere korte doorsnijdingen in afzonderlijke zones.
- Een doorsnijding van bos betekent een versterking van het negatieve effect van het doorsnijden van Belvédèregebied.
- Een doorsnijding in een Nationaal Landschap met 'openheid' als doelstelling verzacht het negatieve effect van een doorsnijding met een buisleidingenstrook.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

WEGING CRITERIA

Voor de totale beoordeling voor dit aspect zijn de criteria kwalitatief gewogen in de mate waarin het risico een belemmering vormt voor de ruimtelijke reservering voor buisleidingen. In volgorde van risico op belemmering zijn de criteria:

- Potentiële aantasting GEA-object.
- Doorsnijding van Belvédèregebied met bos.

De belemmering is niet uitsluitend van aard; er is geen juridische basis om GEA-objecten en/of Belvédèregebieden te moeten ontzien, er zijn geen vergunningen noodzakelijk. Ook kunnen maatregelen getroffen worden om de oorspronkelijke staat zoveel mogelijk intact en herkenbaar te houden.

2.3.2

REFERENTIESITUATIE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Tabel 2.16

Aantasting GEA-objecten

Rand= doorsnijding ligt aan de rand van een GEA-object en doorsnijdt <4 km

KD= er is sprake van een korte afstand van doorsnijding

Centraal = de doorsnijding ligt midden in een GEA-object met een lengte >4 km of doorsnijdt een rand over een lengte >4km

Tracé	# rand of KD*	# centraal	Locatie rand of KD	Locatie centraal of LD
Noord-Holland - Groningen				
NHG1	3	4	Ten westen van Sneek, rond Grau, rond het Burgumermeer	Ten zuiden van Buitenpost, een groot gebied ten westen van Groningen (Middag-Humsterland) en ten oosten van Groningen
Rijnmond - Noordzeekanaal				
RN1	3	0	AIII-6, rond Haarlem en ten oosten van Leiden	-
België – Rijnmond				
BR1	2	1	AIV-15 en rond Dordrecht	het gebied rond Bergen op Zoom
Rijnmond – Limburg				
RL1	3	1	AIV-9 Betuwe, 9-10 rand van de Peel, 13-DIII ten noorden van Roermond	AIV-9 Sliedrecht-Gorinchem, 13-DIII ten zuiden van Roermond
RL2	4	3	RD5 en 13-DIII ten noorden van Roermond	RD6 en 13-DIII ten zuiden van Roermond
RL3	4	1	RD5 en 14-DIII rand van de Peel	knoop 15 Hoeksche Waard
Rijnmond – Groningen				
RG1	7	4	NHG1 plus een gebied ten oosten van Beverwijk, de Schermer (zuidoost van Alkmaar) en de Groetpolder	Gelijk aan NHG1
RG2	4	2	Segment 6-3 ten oosten van Leiden en het Naardermeer Segment 3-1 ten noordoosten van Hoogeveen Knoop 3 ten noorden van Ommen	Segment 1-3 de Hondsrug, het noorden van knoop 1 ten zuiden van Appingedam
RG3	3	4	17-5 rond Schoonhoven Segment 3-1 ten noordoosten van Hoogeveen Knoop 3 ten noorden van Ommen	RG2 plus ten zuidoosten van Utrecht rond knoop 5 en op segment 5-3 een lange doorsnijding aan de rand van het Veluwemassief
RG4	8	3	Segment AIV-9 ten westen van Nijmegen en rond Geldermalsen, en segment 9-7 de kruising van de Nederrijn en ten noordwesten van Zevenaar en rond Doesbrug. Segment 3-1 ten noordoosten van Hoogeveen Knoop 3 ten noorden van Ommen	RG2 plus op segment AIV-9 over een lang tracé tussen Spijkensisse en Gorinchem
België – Groningen				
BG1	8	5	RG1 plus het gebied ten zuidoosten van Bergen op Zoom	RG1 plus Segment 15-17 De Hoeksche Waard
BG2	5	3	RG2 plus het gebied ten zuidoosten van Bergen op	RG2 plus Segment 15-17 De Hoeksche Waard

			Zoom	
BG3	4	5	RG3 plus het gebied ten zuidoosten van Bergen op Zoom	RG3 plus Segment 15-17 De Hoeksche Waard
BG4	9	2	Het gebied ten zuidoosten van Bergen op Zoom, rond knoop 3, 4 en 11 en segment 3-1 ten noordoosten van Hogeveen	Gelijk aan RG2
BG5	8	3	Segment 13-DIII noord Limburg ten zuidwesten van Venlo, segment 13-10 de Peel, segment 9-7 de kruising van de Nederrijn en ten noordwesten van Zevenaar en rond Doesbrug. Segment 3-1 ten noordoosten van Hogeveen Knoop 3 ten noorden van Ommen	RG2 plus 13-DIII ten oosten van Roermond
BG6	6	3	Het gebied ten zuidoosten van Bergen op Zoom, rond knoop 3, 4 en 11, segment 9-7 de kruising van de Nederrijn en ten noordwesten van Zevenaar en rond Doesbrug. Segment 3-1 ten noordoosten van Hogeveen Knoop 3 ten noorden van Ommen	Gelijk aan RG2 en knoop 15
BG7	12	2	BIII/16-11 Chaamse bos zuidwest van Tilburg, knoop 11 en knoop 16	Gelijk aan RG2 en knoop 11
Rijnmond – Duitsland				
RD1	6	3	AIV-9 Betuwe, 9-7 ten noorden van Duiven, 4-7 Doesburg, knoop 4 rond Zutphen	AIV-9 Sliedrecht-Gorinchem en 4-DVI Groenlo-Winterswijk
RD2	4	1	AIV-9 Betuwe, 9-7 ten noorden van Duiven	AIV-9 Sliedrecht-Gorinchem
RD3	3	1	AIV-9 Betuwe, 9-10 rand van de Peel	AIV-9 Sliedrecht-Gorinchem
RD4	5	2	AIV-9 Betuwe, 9-10 rand van de Peel, 13-DIII ten noorden van Roermond, DIII-DIV rond Maastricht	AIV-9 Sliedrecht-Gorinchem, 13-DIII ten zuiden van Roermond
RD5	3	2	AIV-15 rond Spijkenisse, 11-12 Dommeldal ten oosten van Boxtel	12-13 noordoost van Helmond, knoop 15 Hoeksche Waard
RD6	5	3	RD5 en 13-DIII ten noorden van Roermond en DIII-DIV rond Maastricht	RD6 en 13-DIII ten zuiden van Roermond
RD7	5	1	RD5 en 14-DIII rand van de Peel en DIII-DIV rond Maastricht	knoop 15 Hoeksche Waard
Zeeland - Duitsland				
ZD1	7	2	8-BIII rond Yerseke en	8-BIII rond Goes en 12-13 ten

			Krabbendijke, BIII/16-11 Chaamse bos zuidwest van Tilburg, knoop 11 en knoop 16	noordwesten van Helmond
ZD2	9	1	ZD1 plus 14-DIII de rand van de Peel en DIII-DIV rond Maastricht, knoop 11 en knoop 16	8-BIII rond Goes
Losse tracés				
ZB	1	0	Zuidelijke rand van Zuid- Beveland	
GW	0	2		Knoop 1 en ten zuiden van Appingedam
GD1	0	0		
GD2	0	1		Veengebied ten oosten van Emmen
GD3	0	0		
SMS	0	0		
17-6-5 of 17-5				
17-6-5	1	1	6-5 ten westen van Alphen a/d Rijn	Knoop 5 Utrechtse heuvelrug
17-5	1	1	17-5 rond Schoonhoven	Knoop 5 Utrechtse heuvelrug

Tabel 2.17

Doorsnijding
 Belvedèregebieden, bos in nationaal landschap en nationaal landschap met 'openheid' als doelstelling
 AW= Alblasterwaard
 BW= Brabantse Wal
 DA= Drenthse Aa-Hondsrug
 DD= Dommeldal
 DG= De Graafschap
 DH= de Hemmen
 DP= de Peel
 GG= Groetpolder-de Gauw
 GT= Gronings terpengebied
 HL= Heuvelland
 HT= Heythuysen/Thorn
 KH= Kromme Rijngebied & Heuvelrug
 KW= Krimpenerwaard
 LS= Langstraat
 LW= Lopikerwaard
 MD= Midden-Delfland
 MV= Maasvallei
 MW= Land van Maas en Waal
 NW=Noordelijke Wouden & Westerkwartier
 OA=Oud-Ade
 Ol= Oldambt
 OV= Oude Veenkolonies
 RG= Roergebied
 SB= Schoonebeek & Bargerveen
 SE= Schermer-Eilandspolder
 TC= Tieler- en Culemborgerwaard
 VB= Voorne-Bernisse
 VR= Vecht & Regge
 VH= Vijfherenland
 WW= Winterswijk
 ZB= Zuid-Beveland

Noord-Holland – Groningen	Belvedèregebied	Raakvlak bos in belvedèregebied*	Nationaal landschap: openheid
NHG1* (voetnoot?)	3 (NW+GT+GG)	Minimaal	Deel van GT ten westen van Groningen
Rijnmond-Noordzeekanaal			
RN1	1 (OA)	Minimaal	Knoop 6, OA
België - Rijnmond			
BR1	2 (BW+VB))	Minimaal	
Rijnmond – Limburg			
RL1	2 (RG+VB)	Minimaal	
RL2	5 (DD + DP+RG +LS)	Veel rond knoop 12	
RL3	5 (DD, LS, HT)	Veel rond knoop 12	
Rijnmond -Groningen			
RG1	6 (NW+ GT+ SE+ GG+ DH+ OA)	Minimaal	Knoop 6, OA AIII-18 SE Deel van GT ten westen van Groningen
RG2	5 (OV+DA+VR+OA+OI)	Matig rond knoop 3 (VG)	
RG3	7(OV+DA+VR+OA+KH +KW+LW)	Matig rond knoop 3 (VR) Veel rond knoop 5 (KH)	KW en LW
RG4	9 (OV+ DA+ VR+ OA+ DG+ MW+ AW+ VH+ TC)	Matig rond knoop 3 (VR)	
België - Groningen			
BG1	7 (BW+ NW+ GT+ SE+ GG+ DH+ OA)	Veel rond BIII/16 (BW)	Knoop 6, OA AIII-18 SE Deel van GT ten westen van Groningen
BG2	6 (OV+DA+VR+OI+ BW+ OA)	Matig rond knoop 3 (VR) Veel rond BIII/16 (BW)	
BG3	8 (OV+DA+VR+OI+ BW+ KH+ KW+ LW)	Veel rond BIII/16 (BW) Veel rond knoop 5 (KH)	KW en LW
BG4	7 (OV+ DA+ VR+ OI+ DD+ DG+ MW)	Matig rond knoop 3 (VR) Matig rond knoop 11 (DD)	
BG5	8 (OV+ DA+ VR+ OI+ RG+ DG+ MW+ HL)	Matig rond knoop 3 (VR) Matig rond DIII (RG)	
BG6	8 (OV + DA+ VR+ OI + RG + DG + MW)	Veel rond BIII/16 (BW) Matig rond knoop 3 (VR)	
BG7	11 (OV + DA+ VR+ OI + RG + DG + DD + MW)	Veel rond BIII/16 (BW) Matig rond knoop 3 (VR) Matig rond knoop 11	

		(DD)	
Rijnmond - Duitsland			
RD1	6 (DG+ WW+ MW+ AW+ VH+ TC)	Minimaal	AW en VH
RD2	4 (MW+AW+ VH+ TC)	Minimaal	AW en VH
RD3	5 (MV+ AW+ VH+TC+ MW)	Veel rond DII (MV)	AW en VH
RD4	6 (RG+ AW+ VH+ TC+ MW+ HL)	Matig rond DIII (RG)	AW en VH
RD5	4 (DD+ LS+ MV+ VB)	Veel rond knoop 12 (DD) Veel rond knoop DII (MV) Matig rond knoop 11 (DD)	
RD6	5 (DD+ LS+ RG+ VB+ HL)	Veel rond knoop 12 (DD) Matig rond knoop 11 (DD) Matig rond DIII (RG)	
RD7	5 (DD+ LS+ HT+ VB+HL)	Veel rond knoop 12 (DD) Matig rond knoop 11 (DD) Matig 14-DIII (HT)	
Zeeland - Duitsland			
ZD1	4 (DD+ MV+ ZB+ BW)	Veel rond knoop 12 (DD) Veel rond knoop DII (MV) Veel rond BIII/16 (BW) Matig rond knoop 11 (DD)	
ZD2	5 (DD+ HT+ ZB+ BW+ HL)	Veel rond knoop 12 (DD) Veel rond BIII/16 (BW) Matig rond knoop 11 (DD) Matig 14-DIII (HT)	
Losse tracés			
ZB	1 (ZB)	Minimaal	
GW	1 (GT)	Minimaal	
GD1	1 (OI)	Minimaal	
GD2	4 (OI+ OV+ ZH+ SB)	Veel rond DV	
GD3	1 (SB)	Veel rond DV	
SMS	0	-	
17-6-5 of 17-5			
17-6-5	1 (KH)	Veel rond knoop 5	
17-5	3 (KH+ KW+ LW)	Veel rond knoop 5	KW en LW

* schaal: minimaal-matig-veel

2.3.3

EFFECTBEOORDELING

Plusen en minnen zijn niet uitwisselbaar!

De beoordeling is per verbinding gemaakt om inzicht te bieden in onderscheid tussen de alternatieven. De absolute beoordeling is derhalve niet uitwisselbaar tussen de verbindingen (een ‘-’ bij RG kan een andere orde grootte effect betekenen dan een ‘-’ bij ZD)

Tabel 2.18

Overzicht effectbeoordeling voor het aspect landschap en cultuurhistorie

	Aantasting GEA-objecten	Doorsnijding cultuurhistorische landschappen	Totaal
NHG1	-	0/-	-
RN1	0/-	0	0/-
België – Rijnmond			
BR1	0/-	-	-
Rijnmond – Limburg			
RL1	-	0/-	0/-
RL2	0/-	-	-
RL3	-	-	-
Rijnmond - Groningen			
RG1	--	0/-	--
RG2	0/-	-	0/-
RG3	-	--	-
RG4	--	--	--
België - Groningen			
BG1	--	0/-	--
BG2	0/-	-	0/-
BG3	--	--	--
BG4	0/-	-	0/-
BG5	-	--	-
BG6	-	--	--
BG7	--	--	--
Rijnmond - Duitsland			
RD1	--	0/-	-
RD2	-	0/-	0/-
RD3	0/-	-	0/-
RD4	--	-	--
RD5	-	--	-
RD6	--	--	--
RD7	-	--	--
Zeeland - Duitsland			
ZD1	-	-	-
ZD2	-	-	-
Losse tracés			
ZB	0/-	0/-	0/-
GW	-	0/-	0/-
GD1	0	0/-	0/-
GD2	-	--	--
GD3	0	-	-
SMS	0	0	0
17-6-5 of 17-5			
17-5	-	0/-	-
17-6-5	-	0/-	-

NOORD-HOLLAND – GRONINGEN

Alternatief NHG1 doorsnijdt een aantal GEA-objecten op een ongunstige locatie (dwars door het gebied) en over een aanzienlijke lengte, en doorsnijdt 3 Belvédèregebieden. Per saldo is het alternatief negatief beoordeeld (-).

RIJNMOND - NOORDZEEKANAAL

Alternatief RN1 doorsnijdt 3 GEA-objecten aan de rand van het object of over een relatief korte lengte, en een Belvédèregebied met kenmerk 'openheid'. Daarmee zijn er weinig knelpunten vanuit landschappelijk/cultuurhistorisch oogpunt en is dit alternatief licht negatief beoordeeld (0/-).

BELGIË – RIJNMOND

Alternatief BR1 doorsnijdt een aantal GEA-objecten en twee Belvédèregebieden. Vanwege de lengtedoorsnijding van Belvédèregebied. Voorne-Bernisse is het alternatief per saldo als negatief beoordeeld (-).

RIJNMOND - LIMBURG

Alle drie de alternatieven doorsnijden zowel GEA-objecten als Belvédèregebieden. Omdat Alternatief RL2 en RL3 allebei 5 Belvédèregebieden doorsnijden, tegen 2 voor RL1, zijn deze alternatieven als minst gunstig beoordeeld (-) en alternatief RL1 als alternatief met de minste knelpunten (0/-).

RIJNMOND - GRONINGEN

Alle alternatieven kennen meerdere raakvlakken met GEA-objecten en Belvédèregebieden. Voor de verschillende alternatieven geldt dat:

- Alternatief RG2 het minst ongunstige raakvlak heeft met GEA-objecten, gevolgd door RG3 en RG1 en RG4.
- Alternatief RG1 kent het kleinste aantal ongunstige doorsnijdingen van Belvédèregebied heeft, gevolgd door alternatief RG2 en de alternatieven RG 3 en RG4.
- Per saldo alternatief 2 (0/-) en 3 de minst knelpunten kennen (-) , gevolgd door alternatief 1 en 4 (beiden --).

BELGIË – GRONINGEN

Alle alternatieven hebben raakvlakken met meerdere GEA-objecten, en alle alternatieven doorsnijden Belvédèregebieden. Voor de verschillende alternatieven geldt dat:

- Alternatief BG4 en BG2 het minst ongunstig zijn met de doorsnijding van GEA-objecten, gevolgd door BG5 en BG1 en BG3.
- BG1 de minst ongunstige doorsnijding van Belvédèregebied veroorzaakt, gevolgd door BG2 en BG4, en BG3 en BG5.
- Per saldo alternatieven 2 en 3 de minste knelpunten kennen, gevolgd door alternatief 5, en alternatief 1, 6 en 7.

RIJNMOND – DUITSLAND

Alle alternatieven hebben raakvlakken met GEA-objecten en met Belvédèregebieden.

Voor de verschillende alternatieven geldt dat:

- RD3 is de minst ongunstige raakvlakken met GEA-objecten kent, gevolgd door RD2, RD5 en RD7, en daarna RD1, RD4 en RD6.

- Alternatieven RD1 en RD2 de minst ongunstige doorsnijding van Belvedèregebied veroorzaken, gevolgd door RD3 en RD4, en daarna RD5, RD6 en RD7.

ZEELAND – DUITSLAND

Beide alternatieven hebben raakvlakken met GEA-objecten en beide alternatieven doorsnijden Belvedèregebieden. Voor de effectbeoordeling zijn de alternatieven onderling vergeleken:

- Beide alternatieven raken een redelijke hoeveelheid GEA-objecten (9-10), en zijn niet onderscheidend ten opzichte van elkaar beoordeeld.
- Beide alternatieven doorsnijden grote Belvedèregebieden, gepaard met overlap met bosgebied. De alternatieven zijn niet onderscheidend beoordeeld.

LOSSE TRACÉS

- Alternatief ZB heeft een raakvlak met een klein GEA-object en doorsnijdt Belvedèregebied Zuid-Beveland (0/-).
- Alternatief GW heeft raakvlakken met GEA-objecten en doorsnijdt Belvedèregebied het Gronings terpengebied (0/-).
- Alternatieven GD1 en GD3 raken geen GEA-objecten, GD2 wel. Alle alternatieven doorsnijden Belvedèregebied, waarvan G2 het minst gunstig. Per saldo is GD1 het minst ongunstig (0/-), GD3 kent iets meer knelpunten (-) en GD3 de meeste (--).
- 17-6-5 en 17-5 hebben raakvlakken met GEA-objecten en het Belvedèregebied 'Kromme Rijngebied en Heuvelrug'. De alternatieven zijn niet onderscheidend ten opzichte van elkaar zijn beoordeeld (0/-).
- Alternatief Stein/Meers-Sittard doorsnijdt geen GEA-objecten en geen Belvedèregebied (0).

2.3.4

COMPENSATIE EN MITIGATIE

- Na de aanleg van een buisleiding kan de oorspronkelijke laagopbouw en reliëf van de werkstrook, sleuf en bouwputten (bij boringen) zoveel mogelijk worden hersteld.
- Cultuurhistorisch waardevolle elementen zoals rijks- en gemeentelijke monumenten dienen bij het uitwerken van de exacte strook zoveel mogelijk te worden ontzien.
- Cultuurhistorisch waardevolle lijnen en structuren, bijvoorbeeld watergangen en greppels, kunnen na de ingreep weer in oorspronkelijke staat hersteld worden.
- Waar van toepassing, kunnen kruisingen met historische dijken, kanalen, wegen en/of bebouwingslinten zoveel mogelijk middels een boring worden aangelegd, want bij het toepassen van een boring blijven cultuurhistorische elementen, patronen en/of structuren gehandhaafd.

2.3.5

KNELPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN VERDERE UITWERKING

Alle alternatieven hebben in meer of mindere mate raakvlakken met GEA-objecten en/of cultuurhistorische landschappen. Voor verdere uitwerking is het noodzakelijk om lokaal te kijken naar de eigenschappen van deze waarden. Zo is het voor de cultuurhistorische landschappen van belang om zoveel mogelijk de kenmerken boven maaveld te behouden en te herstellen na werkzaamheden. Zie tabel in paragraaf 6.3 voor de geconstateerde knelpunten per knoop en per segment.

2.3.6 LEEMTEN IN KENNIS

De effecten van de alternatieven op landschappelijke en cultuurhistorische waarden zijn bepaald aan de hand van het aantal raakvlakken met statusgebieden en de aard van die raakvlakken ('gunstig' of 'ongunstig'). Er is geen onderscheid gemaakt tussen de verschillende karakteristieke eigenschappen en waarden van deze gebieden.

Deze leemte is voor de besluitvorming over de structuurvisie niet belemmerend: in deze fase van trechtering is dit aspect niet onderscheidend voor de hoofdkeuze voor de alternatieven.

2.4 ARCHEOLOGIE

2.4.1 TOELICHTING BEOORDELING CRITERIA

Voor het aspect archeologie zijn de alternatieven en varianten beoordeeld en onderling vergeleken op basis van de volgende criteria:

- Doorsnijding terrein van zeer hoge waarde (monument).
- Doorsnijding potentieel waardevol terrein.

Doorsnijding terrein van zeer hoge waarde

Voor elk alternatief is berekend welke oppervlakte overlap er bestaat met terreinen van zeer hoge archeologische waarde. Hierbij is uitgegaan van de worst-case situatie waarbij door aanleg van leidingen deze waarde verstoord wordt. Er is derhalve geen onderscheid gemaakt in diepte van de waarde, waardoor er geen rekening gehouden is met de mogelijkheid dat de aanlegdiepte van de leidingen boven de archeologische waarde ligt.

De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- Hoe groter het oppervlak hoe minder gunstig.
- Een doorsnijding aan de rand van een zone is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.
- Een lange doorsnijding in een aaneengesloten zone is minder ongunstig dan meerdere korte doorsnijdingen in afzonderlijke zones.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding potentieel waardevol terrein

Op basis van de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW) is een kwalitatieve beoordeling gegeven van de mate waarin de alternatieven potentieel waardevol gebied doorsnijden. Hierbij is een globale verdeling gegeven op basis van een minimale lengte aandeel van 25% in gebieden met middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

WEGING CRITERIA

Voor de totale beoordeling voor het aspect zijn de criteria kwalitatief gewogen in de mate waarin het risico een belemmering vormt voor de ruimtelijke reservering voor buisleidingen. In volgorde van risico op belemmering zijn de criteria:

- Doorsnijding terrein van zeer hoge waarde (monument).
- Doorsnijding van potentieel waardevol terrein.

De belemmering is niet uitsluitend van aard. Het archeologiebeleid in de Wet op de archeologische monumentenzorg is er op gericht om archeologisch waardevolle gebieden en monumenten in situ (op de oorspronkelijke locatie) te laten liggen. Als verstoring van archeologisch waardevolle vondsten of monumenten niet kan worden voorkomen worden ze opgegraven en veiliggesteld. Als blijkt dat het gaat om bijzondere vondsten of monumenten worden deze geconserveerd. Omdat voor het eerste criterium al duidelijk is dat er sprake is van een zeer hoge waarde weegt dit criterium zwaarder dan de 'potentieel' waardevolle terreinen.

2.4.2

REFERENTIESITUATIE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Plusen en minnen zijn niet uitwisselbaar!

De beoordeling is per verbinding gemaakt om inzicht te bieden in onderscheid tussen de alternatieven. De absolute beoordeling is derhalve niet uitwisselbaar tussen de verbindingen (een '-' bij RG kan een andere ordegrrootte effect betekenen dan een '-' bij ZD)

Tabel 2.19

Doorsnijding terrein van zeer hoge waarde (monumenten)

Op basis van het kaartmateriaal en een GIS-analyse is in deze paragraaf is per criterium een overzicht gegeven van de raakvlakken bij de verschillende alternatieven met deze waarden/eenheden. Een overzicht van de GIS-analyses per segment en per verbinding is opgenomen in bijlage 2.

Tracé	Segment	Locatie	Oppervlakte doorsnijding
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	AII-18 en 18-I	Noord van Schagen, tussen Sneek en Drachten	9,3 ha
Rijnmond-Noordzeekanaal			
RN1	Knoop AIII	Ten zuiden van IJmuiden	3,5 ha
België - Rijnmond			
BR1	AIV-15		0,3 ha
Rijnmond – Limburg			
RL1	AIV-15, 15-9	Rond Alblasserdam, Geldermalsen	3,2 ha
RL2	AIV-15, 13-DIII	Rond Spijkenisse, oost van Roermond en ten noorden van Sittard	2,1 ha

RL3	AIV-15, 14-DIII	Rond Spijkenisse en ten noord en van Sittard	0,3 ha
Rijnmond-Groningen			
RG1	Knoop AIII, AII-18 en 18-I	Ten zuiden van IJmuiden, noord van Schagen, tussen Sneek en Drachten	12,2
RG2	Knoop 3, 3-1	Ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	2,4
RG3	Knoop 3, 3-1	Ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	2,7
RG4	AIV-9, 9-7, Knoop 3, 3-1	Rond Alblasserdam, Geldermalsen, Bemmelen en ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	8,2
België-Groningen			
BG1	Knoop AIII, AII-18 en 18-I	Ten zuiden van IJmuiden, noord van Schagen, tussen Sneek en Drachten	11,6 ha
BG2	Knoop 3, 3-1	Ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	1,8 ha
BG3	Knoop 3, 3-1	Ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	2,1 ha
BG4	BIV-11,9-7, Knoop 3, 3-1	Rond Heesch, rond Bemmelen, ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	5,5 ha
BG5	BVIII-DIII, 9-7, Knoop 3, 3-1	Ten noorden van Sittard, rond Bemmelen, ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	12,9 ha
BG6	9-7, Knoop 3, 3-1	rond Bemmelen, ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	5,2
BG7	11-9, 9-7, Knoop 3, 3-1	Boxtel, rond Bemmelen, ten noorden van Ommen en ten zuiden van Veendam	12,6
Rijnmond- Duitsland			
RD1	AIV-9, 9-7, knoop 4	Rond Alblasserdam, Bemmelen en Zutphen	8,9 ha
RD2	AIV-9, 9-7	Rond Alblasserdam en Bemmelen	6,4 ha
RD3	AIV-9	Rond Alblasserdam, Geldermalsen	3,6 ha

RD4	AIV-9, DIII-DIV	Rond Alblasserdam, Geldermalsen en ten noorden van Sittard	13,0 ha
RD5	AIV-15	Rond Spijkenisse	0,8 ha
RD6	AIV-15, 13-DIII, DIII-DIV	Rond Spijkenisse, oost van Roermond en ten noorden van Sittard	10,2 ha
RD7	AIV-15, DIII-DIV	Rond Spijkenisse en ten noorden van Sittard	8,2 ha
Zeeland- Duitsland			
ZD1	13-DII	Ten westen van Venlo	0,4 ha
ZD2	DIII-DIV	Ten noorden van Sittard	7,9 ha
Losse tracés			
ZB	-	-	0 ha
GW	1-A1	West van Appingedam	0,4
GD1	-	-	0ha
GD2	-	-	0ha
GD3	-	-	0ha
SMS	-	-	-
17-6-5 of 17-5			
17-6-5	6-5	Ten zuiden van Woerden	7,0 ha
17-5	17-5	Montfoort	0,2 ha

Tabel 2.20

Tracélengte in procenten van het gehele alternatief op terrein met middelhoge en hoge potentiële waarde (IKAW)
 MH=middelhoge verwachtingswaarde
 H= hoge verwachtingswaarde

Er is een minimum aandeel van 25% aangehouden. Wanneer er wel duidelijk sprake van doorsnijding is maar ruim geen 25% is dit aangegeven met '0-25%'

Tracé	MH (%)	H (%)	Locatie MH	Locatie H
Noord-Holland – Groningen				
NHG1	50	0	Hele deel Noord-Holland, helft van het tracé in Friesland (westelijk deel)	
Rijnmond-Noordzeekanaal				
RN1	0-25	0	Gebied rond Rotterdam (AIV-17), Noordzeekanaal omgeving	
België – Rijnmond				
BR1	0	0		
Rijnmond – Limburg				
RL1	25	0	Gebied rond Rotterdam , Limburg vrijwel gehele provincie	
RL2	25	0	Gebied rond Rotterdam , Limburg vrijwel gehele provincie	
RL3	25	0	Gebied rond Rotterdam , Limburg vrijwel gehele provincie	
Rijnmond-Groningen				
RG1	50	0	Gebied rond Rotterdam	

			(AIV-17), Noordzeekanaal omgeving, Noord-Holland en westelijk Friesland	
RG2	25	0-25	Flevoland ca 50%, delen van Overijssel, Drenthe vrijwel gehele provincie	Delen van Drenthe
RG3	25	25	Gebied rond Rotterdam (AIV-17), delen van provincie Utrecht, Drenthe vrijwel gehele provincie	Delen van Drenthe, Utrechtse heuvelrug, rand Veluwemassief
RG4	0-25	25	Drenthe vrijwel gehele provincie, delen van Overijssel	Stuwwallen Gelderland,
België-Groningen				
BG1	25	0	Noord-Holland en westelijk deel van Friesland	
BG2	25	0	Flevoland en Drenthe vrijwel gehele provincie	
BG3	25	0-25	Drenthe vrijwel gehele provincie	Utrechtse Heuvelrug, rand Veluwemassief
BG4	25	0-25	Drenthe vrijwel gehele provincie	Stuwwallen Gelderland
BG5	50	0-25	Drenthe vrijwel gehele provincie, Limburg vrijwel gehele provincie	Stuwwallen Gelderland
BG6	25	0-25	Drenthe vrijwel gehele provincie	Stuwwallen Gelderland
BG7	25	0-25	Drenthe vrijwel gehele provincie	Stuwwallen Gelderland
Rijnmond- Duitsland				
RD1	0-25	0-25	Rond Rotterdam en de Betuwe	Stuwwallen Gelderland
RD2	0-25	0-25	Rond Rotterdam en de Betuwe	Stuwwallen Gelderland
RD3	25	0-25	Rond Rotterdam, de Betuwe en Venlo	Klein gedeelte rond Venlo
RD4	25	0-25	Limburg vrijwel gehele provincie	Delen met hoge verwachtingswaarde in Zuid-Limburg
RD5	0-25	0	Rond Venlo	
RD6	25	0-25	Limburg vrijwel gehele provincie	Delen met hoge verwachtingswaarde in Zuid-Limburg
RD7	25	0-25	Limburg vrijwel gehele provincie	Rond Echt (noordwest Limburg)
Zeeland- Duitsland				
ZD1	25	0-25	Delen van Noord-Brabant en rond Venlo	Klein gedeelte rond Venlo
ZD2	50	0-25	Delen van Noord-Brabant en vrijwel hele tracé door Limburg	Delen van het tracé door Limburg (rond Echt en Sittard)
Losse tracés				
ZB	0	0	-	-
GW	25	25	De helft van het zuidelijk	De helft van het zuidelijk

			deel van het tracé	deel van het tracé
GD1	0	0	-	-
GD2	75	0	Oude veengebied tussen Groningen en Emmen	
GD3	25	25	Hoogeveen-Emmen	Hoogeveen-Emmen
SMS	75	0	Oostelijk deel van het segment	
17-6-5 of 17-5				
17-6-5	0	0-25		6-5 Doorsnijding Alphen a/d Rijn-Bodegraven en ten zuiden van Utrecht
17-5	0	0-25		Doorsnijding ten zuiden van Utrecht

2.4.3

EFFECTBEOORDELING

Tabel 2.21

Effectbeoordeling voor het aspect archeologie

Tracé	Archeologische waarden	Potentieel waardevol gebied	Totaal
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	-	-	-
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	0/-	0/-	0/-
België - Rijnmond			
BR1	0	0	0
Rijnmond – Limburg			
RL1	-	0/-	-
RL2	0/-	0/-	0/-
RL3	0	0/-	0
Rijnmond-Groningen			
RG1	--	0/-	--
RG2	0/-	0/-	0/-
RG3	0/-	--	-
RG4	-	-	-
België-Groningen			
BG1	--	0/-	--
BG2	0/-	0/-	0/-
BG3	0/-	-	0/-
BG4	-	-	-
BG5	--	--	--
BG6	-	-	-
BG7	--	--	--
Rijnmond- Duitsland			
RD1	-	-	-
RD2	-	-	-
RD3	0/-	-	0/-
RD4	--	--	--
RD5	0	0/-	0/-
RD6	--	--	--
RD7	-	--	-
Zeeland- Duitsland			
ZD1	0/-	0/-	0/-
ZD2	-	--	--
Losse tracés			

ZB	0	0	0
GW	0/-	-	0/-
GD1	0	0	0
GD2	0	-	0/-
GD3	0	--	-
SMS	0	-	0/-
17-6-5 of 17-5			
17-5	-	0	0/-
17-6-5	+	-	0

NOORD-HOLLAND – GRONINGEN

Alternatief NHG1 doorsnijdt ten noorden van Schagen, in de Wieringerwaard, een terrein van zeer hoge waarde. Daarnaast worden diverse terreinen van zeer hoge waarde geraakt op het tracé tussen Sneek en Drachten. NHG1 ligt voor circa de helft in gebied met middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Er is sprake van grote aaneengesloten gebieden waardoor de doorsnijding niet eenvoudig te vermijden is door een kleine verschuiving van de ruimtelijke reservering. Het alternatief is daarom negatief beoordeeld (-).

RIJNMOND- NOORDZEEKANAAL

Alternatief RN1 doorsnijdt ten zuiden van IJmuiden een terrein van zeer hoge archeologische waarde en doorsnijdt rond Rotterdam en rond het Noordzeekanaal (omgeving IJmuiden) terreinen met middelhoge archeologische verwachtingswaarde. Het grootste deel van het tracé ligt niet in aangemerkt potentieel waardevol gebied. Vanwege de beperkte doorsnijding van waarden en potentieel waardevol terrein is het alternatief licht negatief beoordeeld (0/-).

BELGIË- RIJNMOND

Het alternatief BR1 heeft geen raakvlak met terrein van zeer hoge waarde en doorsnijdt geen gebied met (middel)hoge potentiële archeologisch waarde. Daarom is de beoordeling neutraal (0).

RIJNMOND – LIMBURG

Alle drie de alternatieven raken terreinen van zeer hoge waarde, maar bij RL3 is het oppervlak zeer beperkt. Met name in Limburg doorsnijden alle alternatieven terrein van (middel)hoge verwachtingswaarde. Per saldo is RL3 het minst ongunstig (0), gevolgd door RL2 (0/-) en RL3 (-).

RIJNMOND- GRONINGEN

Alle alternatieven doorkruisen terreinen van zeer hoge waarde.

- Alternatief RG1 doorsnijdt het grootste oppervlak terrein van zeer hoge waarde, gevolgd door RG4 en daarna RG2 en RG3 .
- Voor de afweging tussen de alternatieven geldt dat RG3 ligt voor het grootste gedeelte in gebied met hoge of middelhoge verwachtingswaarde (--), RG4 doorsnijdt grote gebieden met hoge verwachtingswaarde (-), en RG1 en RG2 kennen een beperkte doorsnijding van gebieden met hoge verwachtingswaarde (0/-).

BELGIË – GRONINGEN

Alle alternatieven doorkruisen terrein van zeer hoge waarde.

- Alternatief BG1 en BG5 doorsnijden het grootste oppervlak terrein van zeer hoge waarde, gevolgd door BG4 en daarna BG2 en BG3.

- Alle alternatieven lopen ofwel door de gebieden met middelhoge verwachtingswaarde in Noord-Holland en westelijk Friesland, of door de provincie Drenthe.
- Alternatieven BG1, BG5 en BG7 hebben het meeste raakvlak met terrein van zeer hoge waarde en potentiële waarde (--), gevolgd door BG4 en BG6 (-). BG2 en BG3 kennen relatief weinig knelpunten ten aanzien van archeologie (0/-).

RIJNMOND – DUITSLAND

Alle alternatieven doorkruisen terrein van zeer hoge waarde.

- De alternatieven die via Limburg lopen, RD4, RD6 en RD7, doorsnijden de meeste terreinen van zeer hoge waarde. Er ligt een cluster van meerdere terreinen van zeer hoge waarde rond Sittard.

De langste alternatieven, die door Limburg lopen, doorkruisen qua lengteaandeel het grootste gebied met (middel)hoge verwachtingswaarde. Vrijwel heel de zuidelijke helft van provincie Limburg is een aaneengesloten gebied met (middel)hoge archeologische verwachtingswaarde. De kortere alternatieven in oost-west richtingen doorkruisen de stuwwallen in Gelderland met hoge verwachtingswaarde.

Voor de effectbeoordeling zijn de alternatieven onderling vergeleken:

- Alternatief RD4 en RD6 doorsnijden zowel het grootste oppervlak terrein van zeer hoge waarde als potentieel waardevol gebied (- -), gevolgd door RD1, RD2 en RD7 (-) en de minst ongunstige alternatieven RD3 en RD5 (0/-).

ZEELAND – DUITSLAND

Beide alternatieven doorsnijden op het traject van Zeeland tot west Noord-Brabant geen terreinen van zeer hoge waarde. Alternatief ZD1 doorsnijdt 1 gebied ten westen van Venlo, en alternatief ZD2 doorsnijdt meerdere terreinen ten noorden van Sittard. Beide alternatieven doorsnijden in Noord-Brabant delen met middelhoge verwachtingswaarde, maar dit zijn geen grote aaneengesloten gebieden. ZD1 doorkruist een klein gebied met hoge verwachtingswaarde nabij Venlo. Voor ZD2 geldt dat de ligging in Limburg ervoor zorgt dat een groot deel van het tracé in gebied ligt met (middel)hoge verwachtingswaarde.

Voor de effectbeoordeling zijn de alternatieven onderling vergeleken:

- ZD1 doorsnijdt een klein oppervlak terrein van zeer hoge waarde en voor een beperkt deel gebieden met middelhoge verwachtingswaarde (0/-), terwijl voor ZD2 geldt dat er een groot raakvlak is met terrein van zeer hoge waarde en daarbij het tracé voor het grootste deel (>50%) in gebied met (middel)hoge verwachtingswaarde ligt (- -).

LOSSE TRACÉS

- Het segment ZB doorsnijdt geen terrein van zeer hoge archeologische waarde en ligt niet in gebied met (middel)hoge verwachtingswaarde (0).
- Het segment GW doorsnijdt ten westen van Appingedam een terrein van zeer hoge archeologische waarde en bevindt zich voor de helft in gebied met (middel)hoge verwachtingswaarde (0/-).
- Geen van de GD alternatieven naar Duitsland doorsnijden terrein van zeer hoge archeologische waarde. GD1 kruist ook geen gebied met (middel)hoge verwachtingswaarde, terwijl GD2 vrijwel geheel in gebied met middelhoge verwachtingswaarde ligt en GD3 voor de helft in gebied met (middel)hoge verwachtingswaarde. Per saldo is GD1 het minst ongunstig (0) gevolgd door GD2 (0/-) en GD3 (-).

- Alternatief 17-6-5 doorsnijdt de rand van een groot terrein van zeer hoge archeologische waarde ten zuiden van Woerden, terwijl alternatief 17-5 bij Montfoort de rand van een klein terrein raakt. Zowel 17-6-5 als 17-5 doorsnijdt ten zuiden van Utrecht een gebied met hoge verwachtingswaarde, het betreft een klein aandeel van de tracélengthe. Daarnaast ligt 17-6-5 ook op de rand van een waardevolle strook tussen Alphen a/d Rijn en Bodegraven. Daarmee is relatief 17-5 neutraal beoordeeld (0) en 17-6-5 licht negatief (0/-).
- Alternatief Stein/Meers-Sittard doorsnijdt geen terrein van zeer hoge waarde maar ligt wel voor het grootste deel in gebied met middelhoge verwachtingswaarde (0/-).

2.4.4 COMPENSATIE EN MITIGATIE

Voor bestaande monumenten (terreinen van zeer hoge waarde) geldt dat ruimtebeslag vrijwel direct vernietiging betekent tenzij de waarde dieper dan ca. 3 meter ligt. Voor de gebieden met (middel)hoge verwachtingswaarde geldt dat wanneer er gegraven wordt voorafgaand aan de graafwerkzaamheden bodemonderzoek nader inzicht moet geven in het voorkomen van waarden. In deze fase van besluitvorming is compensatie en mitigatie niet aan de orde.

2.4.5 KNELPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN VERDERE UITWERKING

Het doorsnijden van monumenten kan niet zonder vergunning. Waar deze knelpunten optreden moet nader bekeken worden wat de werkelijke aanwezigheid van archeologische waarde is. Dit kan gebeuren aan de hand van een bureaustudie aangevuld met veldwerk. Indien er sprake is van aanwezige waarde moet bekeken worden of opgraven/verplaatsen van de waarde een optie is, dan wel verleggen van het tracé.

2.4.6 LEEMTEN IN KENNIS

Voor de doorsnijding van gebieden met zeer hoge waarde is op basis van de GIS-analyse een vrij nauwkeurig beeld van de raakvlakken van de tracés met deze hoge waarden. Voor de gebieden met (middel)hoge verwachtingswaarde is de analyse op een veel globaler detailniveau uitgevoerd. Alle alternatieven doorsnijden deze gebieden dus bij elke keuze voor een van de tracés zal nader onderzoek moeten worden uitgevoerd naar werkelijk aanwezige waarde(n).

2.5 RUIMTELIJKE ORDENING

2.5.1 TOELICHTING BEOORDELINGCRITERIA

Voor het aspect ruimtelijke ordening (RO) zijn de alternatieven en varianten beoordeeld en onderling vergeleken op basis van de volgende criteria:

- Ruimtebeslag op bebouwd gebied.
- Ruimtebeslag op toekomstige bebouwing.
- Doorsnijding hoofdinfrastructuur.
- Doorsnijding glastuinbouw.
- Doorsnijding recreatieve voorzieningen.

Ruimtebeslag op bebouwd gebied

In het kader van het planMER is voor alle alternatieven beoordeeld welk oppervlak van de tracés geprojecteerd zijn op bebouwd gebied. De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte van het raakvlak van bebouwde gebieden, het aantal clusters woningen binnen de leidingstrook en het aantal woningen binnen die clusters.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* beoordeeld per verbinding.

Ruimtebeslag op toekomstige bebouwing

In het kader van het planMER is voor alle alternatieven beoordeeld welk oppervlak van de tracés geprojecteerd is op toekomstig bebouwing. Hierbij is toekomstige bebouwing gedefinieerd als geplande ruimtelijke ontwikkelingen op basis van de Nieuwe Kaart van Nederland.

Vanuit de inspraakreacties op de Notitie reikwijdte en detailniveau is voor een aantal gemeenten aanvullende informatie opgenomen over ruimtelijke plannen in de nabijheid van de tracéalternatieven.

De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- hoe groter het oppervlak hoe minder gunstig.
- Een doorsnijding aan de rand van een ruimtelijke ontwikkeling is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding hoofdinfrastructuur

In het kader van het planMER is voor alle alternatieven het aantal doorsnijdingen van hoofdinfrastructuur door de tracés beoordeeld. Hierbij is hoofdinfrastructuur gedefinieerd als hoofdontsluitingswegen en spoorwegen. De doorsnijding van vaarwegen is beoordeeld bij het aspect doorsnijding grote wateren. Per alternatief is het aantal doorsnijdingen weergegeven in stappen van 5.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding glastuinbouw

In het kader van het planMER is voor alle alternatieven beoordeeld welk oppervlak van de tracés geprojecteerd zijn op glastuinbouw. De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het

oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- Hoe groter het oppervlak hoe minder gunstig.
- Een doorsnijding aan de rand van een ruimtelijke ontwikkeling is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.

In de effectbeoordeling zijn de alternatieven relatief *ten opzichte van elkaar* zijn beoordeeld per verbinding.

Doorsnijding recreatieve voorzieningen

In het kader van het planMER is voor alle alternatieven beoordeeld welk oppervlak van de tracés geprojecteerd zijn op recreatieve voorzieningen. Hierbij zijn recreatieve voorzieningen gedefinieerd als verblijfsrecreatie en dagrecreatie. De kwalitatieve beoordeling van de alternatieven voor dit criterium is gebaseerd op het oppervlakte doorsnijding, de locatie van de doorsnijding en de verdeling van de doorsnijding waarbij geldt:

- Hoe groter het oppervlak hoe minder gunstig.
- Een doorsnijding aan de rand van een ruimtelijke ontwikkeling is minder ongunstig dan een centrale doorsnijding.

WEGING CRITERIA

Voor de totale beoordeling van het aspect zijn de criteria kwalitatief gewogen in de mate waarin het risico een belemmering vormt.

- Doorsnijden van bebouwd gebied kan verlegging van het tracé om een groot gebied betekenen.
- Doorsnijding van toekomstige bebouwing kan verlegging van het tracé om een groot gebied betekenen.
- Doorsnijding van hoofdinfrastructuur betekent dat extra technische maatregelen nodig zijn.
- Doorsnijden van glastuinbouw en (verblijfs)recreatie kan verlegging van het tracé om een klein gebied betekenen.

2.5.2

REFERENTIESITUATIE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Op basis van het kaartmateriaal en een GIS-analyse is in deze paragraaf per criterium een overzicht gegeven van de raakvlakken bij de verschillende alternatieven met deze waarden/eenheden. Een overzicht van de GIS-analyses per segment en per verbinding is opgenomen in bijlage 2.

In onderstaande tabel is aangegeven wat het oppervlakte raakvlak met bebouwd gebied is per alternatief (data Nieuwland, zie bijlage 2). Daarnaast is aangegeven in hoeveel gevallen sprake is van een cluster woningen (>2 woningen) binnen de huidige leidingstrook en om hoeveel woningen dit gaat (data RIVM, zie bijlage 3).

Tabel 2.22

Doorsnijding bebouwd gebied

Tracé	Oppervlakte bebouwd gebied	Aantal clusters > 2 woningen	Aantal woningen	Beoordeling
Noord-Holland – Groningen				

NHG1	2,1 ha	2	15	-
Rijnmond- Noordzeekanaal				
RN1	2,1 ha	2	14	-
België - Rijnmond				
BR1	2,6 ha	8	27	-
Rijnmond – Limburg				
RL1	4,1 ha	11	20	-
RL2	6,3 ha	21	219	--
RL3	6,8 ha	16	80	--
Rijnmond-Groningen				
RG1	5,0 ha	5	34	0/-
RG2	7,6 ha	19	875	--
RG3	16,0 ha	26	221	-
RG4	6,8 ha	6	29	0/-
België-Groningen				
BG1	6,8 ha	14	65	0/-
BG2	10,4 ha	28	906	--
BG3	20,9 ha	45	439	-
BG4	7,1 ha	12	61	0/-
BG5	7,9 ha	16	82	0/-
BG6	7,3 ha	14	55	0/-
BG7	10,4 ha	19	87	0/-
Rijnmond- Duitsland				
RD1	5,2 ha	8	27	0/-
RD2	3,6 ha	5	16	0/-
RD3	5,2 ha	13	51	-
RD4	4,7 ha	14	43	-
RD5	7,3 ha	21	219	--
RD6	6,9 ha	24	242	--
RD7	7,5 ha	19	103	--
Zeeland- Duitsland				
ZD1	9,5	25	229	--
ZD2	9,6	21	105	-
Losse tracés				
ZB	1,1 ha	0	0	0
GW	0,1 ha	2	15	-
GD1	0,1 ha	2	15	-
GD2	1,3 ha	10	46	--
GD3	0,9 ha	0	0	0
SMS	0	2	14	-
17-6-5 of 17-5				
17-5	4,8 ha	4	15	0/-
17-6-5	2,7 ha	14	202	--

In onderstaande tabel is aangegeven op welke locaties sprake is van raakvlakken met toekomstige bebouwing.

Tabel 2.23

Doorsnijding toekomstige
bebouwing

Tracé	Segment	Locatie	Oppervlakte
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	All-18-1	Medemblik, rond Groningen en knoop	7 ha

		1	
Rijnmond-Noordzeekanaal			
RN1	17-6	Bleiswijk	6 ha
België - Rijnmond			
BR1	Maassluis-6		12 ha
Rijnmond – Limburg			
RL1	AIV-9, 13-DIII	Knoop 17, knoop 13 en Susteren	16 ha
RL2	15-11, 13-DIII	Tilburg, Boxtel, knoop 13 en Susteren	45 ha
RL3	15-11, 12-14-DIII	Tilburg, Boxtel, Helmond, Someren, Weert en Susteren	40 ha
Rijnmond-Groningen			
RG1	17-6 en AIII-18-1	Bleiswijk, Heerhugowaard, Medemblik, rond Groningen en knoop 1	39 ha
RG2	17-6-3 en knoop 1	Bleiswijk, Amsterdam, Almere en knoop 1	12 ha
aRG3	5-3 en knoop 1	Amersfoort en knoop 1	13 ha
RG4	AIV-9	Knoop 17	32 ha
België-Groningen			
BG1	16-15, 17-6 en AIII-18-1	Bergen op Zoom, Roosendaal, Bleiswijk, Heerhugowaard, Medemblik, rond Groningen en knoop 1	57 ha
BG2	16-15, 17-6-3 en knoop 1	Bergen op Zoom, Roosendaal, Bleiswijk, Amsterdam, Almere en knoop 1	30 ha
BG3	16-15, 5-3 en knoop 1	Bergen op Zoom, Roosendaal, Amersfoort en knoop 1	32 ha
BG4			0 ha
BG5	DIII-13 en knoop 13	Susteren en knoop 13	14 ha
BG6			21 ha
BG7			0 ha
Rijnmond- Duitsland			
RD1	AIV-9	Knoop 17	32 ha
RD2	AIV-9	Knoop 17	32 ha
RD3	AIV-9, 13-DII	Knoop 17, knoop 13 en Venlo	83 ha
RD4	AIV-9, 13-DIII	Knoop 17, knoop 13 en Susteren	53 ha
RD5	15-11, 13-DII	Tilburg, Boxtel, knoop 13 en Venlo	77 ha
RD6	15-11, 13-DIII	Tilburg, Boxtel, knoop 13 en Susteren	47 ha

RD7	15-11, 12-14-DIII	Tilburg, Boxtel, Helmond, Someren, Weert en Susteren	40 ha
Zeeland- Duitsland			
ZD1	8-BIII, knoop 11, 13-DII	Zuid-Beveland, Boxtel, knoop 13 en Venlo	63 ha / 67 ha
ZD2	8-BIII, knoop 11, 12- 14-DIII	Zuid-Beveland, Boxtel, Helmond, Someren, Weert en Susteren	27 ha / 30 ha
Losse tracés			
ZB	Knoop BI	Terneuzen	20 ha
GW	Nvt	Nvt	Nvt
GD1	Nvt	Nvt	Nvt
GD2	Nvt	Nvt	Nvt
GD3	Nvt	Nvt	Nvt
SMS	Nvt	Nvt	Nvt
17-6-5 of 17-5			
17-5	Nvt	Nvt	Nvt
17-6-5	17-6	Bleiswijk	7 ha

Tabel 2.24

Doorsnijding
hoofdinfrastructuur

Tracé	Segment	# wegen (Nieuwland data)	# hoofdwegen (A-wegen, N-wegen)
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	AII-18-1	42	21-25
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	AVI-17-6-AIII	96	26-30
België- Rijnmond			
BR1	BIII/16-15	61	26-30
Rijnmond – Limburg			
RL1	AIV-9-10-13-DIII	64	41-45
RL2	AIV-15-11-12-13-DIII	59	46-50
RL3	AIV-15-11-12-14-DIII	84	46-50
Rijnmond-Groningen			
RG1	AVI-17-6-AIII-18-1	150	51-55
RG2	AVI-17-6-3-1	112	51-55
RG3	AVI-17-5-3-1	152	51-55
RG4	AIV-9-7-4-3-1	79	61-65
België-Groningen			
BG1	BIII/16-15-17-6-AIII-18-1	201	71-75
BG2	BIII/16-15-17-6-3-1	163	56-60
BG3	BIII/16-15-17-5-3-1	130	61-65
BG4	BV-11-9-7-4-3-1	106	51-55
BG5	BVIII-DIII-13-10-9-7-4-3-1	83	71-75
BG6	BIII/16-15-9-7-4-3-1	71	71-75
BG7	BIII/16-11-9-7-4-3-1	81	71-75
Rijnmond- Duitsland			
RD1	AIV-9-7-4-DVI	66	41-45
RD2	AIV-9-7-DVII	55	36-40
RD3	AIV-9-10-13-DII	54	36-40
RD4	AIV-9-10-13-DIII-DIV	78	56-60
RD5	AIV-15-11-12-13-DII	49	31-35
RD6	AIV-15-11-12-13-DIII-DIV	73	51-55

RD7	AIV-15-11-12-14-DIII-DIV	98	46-50
Zeeland- Duitsland			
ZD1	8-BIII/16-11-12-13-DII	62	36-40
ZD2	8-BIII/16-11-12-14-DIII-DIV	111	46-50
Losse tracés			
ZB	8-BI	35	6-10
GW	1-AI	5	6-10
GD1	1-DI	5	0-5
GD2	1-DV	6	6-10
GD3	2-DV	9	6-10
SMS		5	1-5
17-6-5 of 17-5			
17-5	17-5	17	6-10
17-6-5	17-6-5	90	15-20

Tabel 2.25

Doorsnijding glastuinbouw

Tracé	Segment	Locatie	Oppervlakte
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	Nvt	Nvt	0 ha
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	Maassluis-6	Pijnacker-Nootdorp	5 ha
België - Rijnmond			
BR1	BIII/16 -15	Zuid-Holland	10 ha
Rijnmond – Limburg			
RL1	AIV-15-9, 13-DIII	Brielle, Zwijndrecht, Horst en Maasbree	11 ha
RL2	AIV-15, 13-DIII	Brielle, Horst en Maasbree	10 ha
RL3	AIV-15	Brielle	9 ha
Rijnmond-Groningen			
RG1	Maassluis-6, AIII-18	Pijnacker-Nootdorp Hoogwoud	6 ha
RG2	Maassluis-6, 6-3	Pijnacker-Nootdorp Uithoorn	23 ha
RG3	Maassluis-6	Pijnacker-Nootdorp	5 ha
RG4	AIV-15-9	Zwijndrecht	10 ha
België-Groningen			
BG1	16-15-17, AIII-18	Roosendaal, Ridderkerk, Hoogwoud	12 ha
BG2	16-15-17, 6-3	Roosendaal, Ridderkerk, Uithoorn	29 ha
BG3	16-15-17, 5-3 (oost)	Roosendaal, Ridderkerk en Nijkerk	11 ha
BG4	Nvt	Nvt	0 ha
BG5	DIII-13	Maasbree en Horst	1 ha
BG6	BIII/16-15, 9-7	Lingewaard	2 ha
BG7	BIII/16, 9-7	Lingewaard	3 ha
Rijnmond- Duitsland			
RD1	AIV-9	Zwijndrecht	4 ha
RD2	AIV-9	Zwijndrecht	4 ha
RD3	AIV-9, 13-DII	Zwijndrecht, Venlo	12 ha
RD4	AIV-9, 13-DIII	Zwijndrecht, Horst en	8 ha

		Maasbree	
RD5	AIV-15, 13-DII	Brielle, Venlo	13 ha
RD6	AIV-15, 13-DIII	Brielle, Horst en Maasbree	10 ha
RD7	AIV-15	Brielle	5 ha
Zeeland- Duitsland			
ZD1	16-11, 13-DII	Nispen, Horst en Venlo	18 ha
ZD2	16-11	Nispen	3 ha
Losse tracés			
ZB	Nvt	Nvt	0 ha
GW	Nvt	Nvt	0 ha
GD1	Nvt	Nvt	0 ha
GD2	1-DV	Klazienaveen	2 ha
GD3	2-DV	Klazienaveen	2 ha
SMS	Nvt	Nvt	0 ha
17-6-5 of 17-5			
17-5	Nvt	Nvt	0 ha
17-6-5	Nvt	Nvt	0 ha

Tabel 2.26

Doorsnijding verblijfsrecreatie en dagrecreatie

Tracé	Segment	Locatie	Verblijfsrecreatie	Dagrecreatie
Noord-Holland – Groningen				
NHG1	18-1	Knoop 18	0,8 ha	0 ha
Rijnmond-Noordzeekanaal				
RN1	AIV-17-6-AIII	Krimpen a/d IJssel, Zoetermeer en Haarlem	0 ha	4,5 ha
België - Rijnmond				
BR1			1,9 ha	4,8 ha
Rijnmond – Limburg				
RL1	AIV-9, 10-13-DIII	Gorinchem, Hemen, knoop 10, knoop 13 en Susteren	10,2 ha	5,3 ha
RL2	AIV-15-11, 12-13-DIII	Heenvliet, Moerdijk, Helmond, knoop13 en Susteren	16,3 ha	5,1 ha
RL3	AIV-15-11, 14-DIII	Heenvliet, Moerdijk en Susteren	3,6 ha	9,5 ha
Rijnmond-Groningen				
RG1	AIV-17-6-AIII, 18-1	Krimpen a/d IJssel, Zoetermeer, Haarlem en knoop 18	0,8 ha	4,5 ha
RG2	AIV-17-6-3-1	Krimpen a/d IJssel, Zoetermeer, Amsterdam, Naarden, Lelystad, Zwolle, Oost-Drenthe	3,9 ha	23,2 ha
RG3	AIV-17-5-3-1	Krimpen a/d IJssel, Utrechtse Heuvelrug, Harderwijk, Nunspeet, Oost-Drenthe	17,3 ha	1,3 ha

RG4	AIV-9, 3-1	Gorinchem, Hemen en Oost-Drenthe	4,5 ha	4,8 ha
België-Groningen				
BG1	BIII/16-15-17-6-AIII, 18-1	Woensdrecht/Bergen op Zoom, Hoeksche Waard, Krimpen a/d IJssel, Zoetermeer, Haarlem en knoop 18	2,7 ha	15,5 ha
BG2	BIII/16-15-17-6-3-1	Woensdrecht/Bergen op Zoom, Hoeksche Waard, Krimpen a/d IJssel, Zoetermeer, Amsterdam, Naarden, Lelystad, Zwolle, Oost-Drenthe	5,8 ha	34,1 ha
BG3	BIII/16-15-17-5-3-1	Woensdrecht/Bergen op Zoom, Hoeksche Waard, Utrechtse Heuvelrug, Harderwijk, Nunspeet, Oost-Drenthe	23,8 ha	13,5 ha
BG4	11-9, 3-1	Oss, Oost-Drenthe	7,1 ha	0 ha
BG5	BVIII-DIII-13, 3-1	Belgische grens, Susteren, knoop 13, Oost-Drenthe	13,5 ha	0,5 ha
BG6			6,2 ha	0 ha
BG7			9,6 ha	0 ha
Rijnmond- Duitsland				
RD1	AIV-9, 4-DVI	Gorinchem, Hemen en Zutphen	2,2 ha	4,8 ha
RD2	AIV-9	Gorinchem en Hemen	0,8 ha	4,8 ha
RD3	AIV-9, 10-13-DII	Gorinchem, Hemen, knoop 10, knoop 13 en Venlo	1,9 ha	5,3 ha
RD4	AIV-9, 10-13-DIII	Gorinchem, Hemen, knoop 10, knoop 13 en Susteren	10,2 ha	5,3 ha
RD5	AIV-15-11, 12-13-DII	Heenvliet, Moerdijk, Helmond, knoop 13 en Venlo	7,9 ha	5,1 ha
RD6	AIV-15-11, 12-13-DIII	Heenvliet, Moerdijk, Helmond, knoop 13 en Susteren	16,3 ha	5,1 ha
RD7	AIV-15-11, 14-DIII	Heenvliet, Moerdijk en Susteren	3,6 ha	9,5 ha
Zeeland- Duitsland				
ZD1	16-11, 12-13-DII	Woensdrecht, Zundert, Helmond, knoop 13 en Venlo	18 ha	0,5 ha
ZD2	16-11, 14-DIII	Woensdrecht, Zundert en Susteren	5 ha	5 ha
Losse tracés				
ZB	Nvt	Nvt	0 ha	0 ha
GW	1-AI	Appingedam	1 ha	0 ha
GD1	Nvt	Nvt	0 ha	0 ha

GD2	Nvt	Nvt	0 ha	0 ha
GD3	Nvt	Nvt	0 ha	0 ha
SMS	Nvt	Nvt	0 ha	0 ha
17-6-5 of 17-5				
17-5	17-5	Utrechtse heuvelrug	4,5 ha	3,5 ha
17-6-5	6-5	Alphen a/d Rijn	0,1 ha	0,5 ha

2.5.3

EFFECTBEOORDELING

Plusen en minnen zijn niet uitwisselbaar!

De beoordeling is per verbinding gemaakt om inzicht te bieden in onderscheid tussen de alternatieven. De absolute beoordeling is derhalve niet uitwisselbaar tussen de verbindingen ('een – bij RG kan anders zijn dan een – bij ZD)

Tabel 2.27

Effectbeoordeling voor het aspect RO

Tracé	Bebouwd gebied	Toekomstige bebouwing	Hoofd-infrastructuur	Glas-tuinbouw	Recreatie	Totaal
Noord-Holland – Groningen						
NHG1	-	0/-	0/-	0	0/-	0/-
Rijnmond-Noordzeekanaal						
RN1	-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
België – Rijnmond						
BR1	-	-	0/-	-	0/-	0/-
Rijnmond – Limburg						
RL1	-	-	0/-	-	-	0/-
RL2	--	--	0/-	-	-	--
RL3	--	--	0/-	0/-	0/-	-
Rijnmond-Groningen						
RG1	0/-	--	-	0/-	0/-	0/-
RG2	--	-	-	--	--	--
RG3	-	-	-	0/-	--	-
RG4	0/-	--	0/-	-	-	0/-
België-Groningen						
BG1	0/-	--	--	-	-	-
BG2	--	-	-	--	--	--
BG3	-	-	-	-	--	--
BG4	0/-	0	-	0	0/-	0/-
BG5	0/-	0/-	-	0/-	-	0/-
BG6	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-
BG7	0/-	0	-	0/-	0/-	0/-
Rijnmond- Duitsland						
RD1	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
RD2	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
RD3	-	--	0/-	-	0/-	-
RD4	-	-	--	-	-	-
RD5	--	--	0/-	-	-	--
RD6	--	0/-	-	-	--	--
RD7	--	-	-	0/-	0/-	--
Zeeland- Duitsland						
ZD1	--	--	0/-	-	--	--
ZD2	-	0/-	-	0/-	0/-	-

Losse tracés						
ZB	0	-	0/-	0	0	0/-
GW	-	0	0/-	0	0/-	0/-
GD1	-	0	0/-	0	0	0/-
GD2	--	0	0/-	0/-	0	-
GD3	0	0	0/-	0/-	0	0/-
SMS	-	0	0/-	0	0	0/-
17-6-5 of 17-5						
17-5	0/-	0	0/-	0	-	0/-
17-6-5	--	-	-	0	0/-	--

NOORD-HOLLAND – GRONINGEN

Het tracé loopt door verschillende kleine bebouwde gebieden met een totaal oppervlak van ongeveer 2 ha. Er worden 2 clusters woningen geraakt. Het tracé overlapt toekomstige bebouwing met een ruimtebeslag van 7 hectare. Het aantal doorsnijdingen van hoofdinfrastructuur is minimaal en er is geen raakvlak met glastuinbouw. Het raakvlak met dag- en verblijfsrecreatie is beperkt.

RIJNMOND- NOORDZEEKANAAL

Het grootste ruimtebeslag op bebouwd gebied vindt plaats in het Rotterdamse havengebied en bij IJmuiden wordt grotere bebouwde gebieden doorsneden, waaronder 14 woningen in 2 clusters. Er is een doorsnijding van toekomstige bebouwing van 6 hectare. Raakvlakken met hoofdinfrastructuur, glastuinbouw en recreatiegebieden zijn beperkt. Per saldo is het alternatief licht negatief beoordeeld (0/-).

BELGIË - RIJNMOND

Het alternatief heeft 2,6 ha overlap met gebouwen, waaronder 27 woningen in 8 clusters. Het alternatief doorsnijdt een matig oppervlak nieuwbouw- en glastuinbouwgebied. Doorsnijding van hoofdinfrastructuur en recreatiegebied is beperkt. Per saldo is het alternatief licht negatief beoordeeld (0/-).

RIJNMOND - LIMBURG

Van de drie alternatieven hebben RL2 en RL3 het grootste raakvlak met bebouwing, waarbij voor RL2 219 woningen in 21 clusters in de buisleidingstrook liggen. Dezelfde verhouding geldt voor doorsnijding van nieuwbouwgebieden. Het alternatief doorsnijdt een matig oppervlak nieuwbouw- en glastuinbouwgebied. Doorsnijding van hoofdinfrastructuur is beperkt. Overlap met glastuin- en recreatiegebied is voor RL1 en RL2 groter dan RL3. Per saldo is het alternatief RL1 licht negatief beoordeeld vanwege het relatief kleine raakvlak met bestaande bebouwing (0/-), en is vanwege de grote overlap RL2 het meest ongunstig beoordeeld (--). RL3 is negatief (-).

RIJNMOND- GRONINGEN

Alle tracés doorsnijden het Rotterdamse havengebied en delen van Rotterdam, dit is daarmee voor de onderlinge vergelijking niet van belang. Het tracé van RG3 heeft het grootste raakvlak met bebouwing, vanwege de doorsnijding van bebouwd gebied bij Utrecht, Amersfoort en langs de A28. Bij alternatief RG2 liggen de meeste woningen, 875 in 26 clusters, binnen de strook. Alle alternatieven doorsnijden nieuwbouwgebied, waarvan RG1 en RG4 in ruimte mate (ca. 30-40 ha). Het aantal doorsnijdingen van hoofdinfrastructuur is niet onderscheidend.

Voor doorsnijding van glastuinbouwgebied is alternatief RG2 het meest ongunstig, gevolgd door RG4. De doorsnijding van recreatiegebied is het grootst bij alternatief RG2 en RG3. Per saldo zijn RG1 en RG4 het minst negatief beoordeeld vanwege de relatief lage overlap met bestaande bebouwing (0/-). Alternatief RG3 is negatief beoordeeld vanwege de combinatie van overlap met bestaande bebouwing, nieuwbouw en recreatiegebied (-), en voor RG2 resulteert dit in een sterk negatieve beoordeling (--).

BELGIË – GRONINGEN

Alle alternatieven overlappen huidige bebouwing, waarbij het aantal woningen in de strook bij BG2 en BG3 een veelvoud is van de overige alternatieven (respectievelijk 906 en 439 tegen maximaal 87). Voor nieuwbouwgebied geldt dat BG1 het meeste raakvlak vertoont. BG4 en BG7 doorsnijden geen nieuwbouwgebied. Voor raakvlakken met glastuinbouw- en recreatiegebieden zijn BG1, BG2 en BG3 relatief het meest ongunstig en BG4 het meest gunstig. Per saldo zijn BG2 en BG3 als meest ongunstig beoordeeld (--), gevolgd door BG1 (-). Alle overige alternatieven zijn beperkt ongunstig (0/-).

RIJNMOND – DUITSLAND

Alle alternatieven overlappen huidige bebouwing, waarbij het aantal woningen binnen de strook bij RD5, RD6 en RD7 een veelvoud is van de overige alternatieven. Voor overlap met nieuwbouw-, glastuinbouw- en recreatiegebied geldt dezelfde verhouding. Per saldo zijn RD1 en RD2 het minst ongunstig beoordeeld (0/-), gevolgd door RD3 en RD4 (-) en daarna RD5, RD6 en RD7 (--), vanwege het grote aantal woningen binnen de leidingstrook.

ZEELAND – DUITSLAND

Het raakvlak met bestaande bebouwing is voor beide alternatieven even groot, maar bij ZD1 is het aantal woningen binnen de leidingstrook het dubbele van ZD2. Ook voor ruimtebeslag op nieuwbouwgebied, glastuinbouw- en recreatiegebied is ZD1 ongunstiger dan ZD2, waarmee ZD1 sterk negatief (--) en ZD2 licht negatief (-) is beoordeeld.

LOSSE TRACÉS

- De aftakking van Zeeland naar België doorsnijdt een nieuwbouwgebied bij Terneuzen-Sluis en kent hiernaast verder geen RO knelpunten. Het alternatief is licht negatief beoordeeld (0/-).
- De aftakking van Groningen naar de Waddenzee doorsnijdt huidige bebouwing en een beperkt areaal recreatiegebied. Het alternatief is licht negatief beoordeeld (0/-).
- Van de Groningen-Duitsland alternatieven heeft GD2 de grootste overlap met huidige bebouwing en daarnaast raakvlak met glastuinbouwgebied. Daarmee is GD2 negatief beoordeeld (0/-) en GD1 en GD3 licht negatief (0/-).
- Alternatief Stein/Meers-Sittard heeft overlap met een beperkt aantal bestaande woningen waarmee de beoordeling licht negatief (0/-).
- Zowel het segment 17-5 als de segmenten 17-6-5 doorsnijden meerdere grotere bebouwde gebieden.

2.5.4

COMPENSATIE EN MITIGATIE

Wanneer nieuwe buisleidingen leiden tot te amoveren bebouwing zal dit financieel gecompenseerd moeten worden. Op dit moment wordt ervan uitgegaan dat er ter plaatse van bebouwing lokale oplossingen mogelijk zijn, zodat er geen sprake hoeft te zijn van amoveren. Ook voor raakvlakken met glastuinbouw en recreatieve voorzieningen zal gelden dat financiële compensatie aan de orde is als een voorziening zijn functie kwijt raakt.

2.5.5

KNELPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN VERDERE UITWERKING

Ruimtebeslag op bebouwd gebied

Het grootste knelpunt ten aanzien van bebouwd gebied ligt in de Randstad. In het havengebied van Rotterdam, en regio Zuid-Holland Zuid bestaat een grote claim op ruimte voor nieuwbouwprojecten. Dit wordt ook aangegeven in de inspraakreacties van de lokale overheden. Maatwerk in de vorm van lokale omleiding van leidingen zal aan de orde zijn voor verdere uitwerking, maar de vraag is in hoeverre het haalbaar is om het uitgangspunt te hanteren dat geen bebouwing geamoveerd hoeft te worden.

De segmenten AIV-9 en AIV-17 doorsnijden veel bebouwd gebied in het Rotterdamse havengebied en rond Rotterdam. Zowel de bebouwing direct boven het tracé als de bebouwing binnen de veiligheidszone kunnen leiden tot een mogelijke verlegging van het tracé. Overige segmenten en knopen met veel bebouwd gebied zijn:

- Segment 11-15 (Oosterhout, Tilburg).
- Segment 3-5 (langs A28).
- Segment 3-6 (zuid van Amsterdam, Lelystad).
- Segment 5-17 (Schoonhoven, Utrecht).
- Segment 8- BI (Terneuzen).
- Knoop BIII/16 (Bergen op Zoom, Roosendaal).
- Knoop 11 (Boxtel).

Ruimtebeslag op toekomstige bebouwing

Op het segment 13-DII ligt de toekomstige bebouwing van Greenport Venlo. Wanneer bij de aanleg van de Greenport geen rekening is gehouden met een eventuele verbreding van het leidingentracé kan dit omlegging van het tracé betekenen. Andere locaties waar een groot oppervlak toekomstige bebouwing wordt doorsneden zijn:

- Heerhugowaard (segment AIII-18).
- Barendrecht en Zwijndrecht (segment AIV-9).
- Tilburg (segment 15-11).
- Terneuzen (segment 8-BI).

Doorsnijding infrastructuur

Als knelpunten gedefinieerd zijn segmenten met meer dan 20 doorsnijdingen van wegen en spoorwegen. Dit zijn de volgende segmenten:

- Segment 3-5 (A en B).
- Segment 3-6.

- Segment AIV-9.

Doorsnijding glastuinbouw

Op het segment 13-DII, nabij Venlo ligt een groot glastuinbouwgebied, dit kan omlegging van het tracé betekenen. Andere locaties waar een groot oppervlak glastuinbouw wordt doorsneden zijn:

- Uithoorn (segment 3-6).
- Brielle (segment AIV-15).
- Klazienaveen (rond DV).

Doorsnijding recreatie

Het segment 3-5, met name de oostelijke variant, doorsnijdt grote oppervlakten met verblijfsrecreatie. Het segment 3-6 doorsnijdt grote oppervlakten met dagrecreatie.

2.5.6 LEEMTEN IN KENNIS

Er bestaat een leemte in kennis met betrekking tot ruimtelijke ontwikkelingen die niet op de NKN staan, en ook niet tot 'bebouwd gebied' gerekend worden. Dit volgt ook uit de inspraakreacties. Deze leemte zorgt ervoor dat het beeld van de doorsnijding van toekomstig bebouwd gebied incompleet is. Voor verdere besluitvorming zal dit met lokale overheden verder bekeken moeten worden om te zien of inpassing van de tracés mogelijk is.

2.6 EXTERNE VEILIGHEID

2.6.1 TOELICHTING BEOORDELING CRITERIA

Voor het aspect externe veiligheid is getoetst aan de twee normen voor externe veiligheid: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico, als gedefinieerd in het Bevb (Besluit externe veiligheid buisleidingen).

De beoordeling richt zich op nieuw aan te leggen leidingen. Bestaande leidingen zijn niet betrokken, om dat hiervoor reeds destijds afwegingen zijn gemaakt, consequentieonderzoeken zijn uitgevoerd in het kader van het Bevb, alsook in het kader van het Bevb saneringen zullen worden uitgevoerd.

PLAATSGEBONDEN RISICO

Het plaatsgebonden risico (PR) geeft de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een buisleiding met een gevaarlijke stof bevindt, overlijdt ten gevolge van een calamiteit met die buisleiding.

De norm voor het plaatsgebonden risico ligt op 10⁻⁶ per jaar (is een kans van 1 op 1.000.000 per jaar). De status van de norm geldt als grenswaarde voor zowel buisleidingen als kwetsbare bestemmingen. De norm geldt voor de individuele buisleiding, er is geen norm voor de gebundelde leidingen tezamen in een strook. Bij overschrijding van de norm voor het plaatsgebonden risico is sprake van een knelpunt.

Voor nieuw aan te leggen gasleidingen is er overeenkomstig het Bevb vanuit gegaan dat leidingen worden aangelegd met een afstand van maximaal 5 meter voor de PR-10-6 norm. Daardoor zullen er geen (beperkt) kwetsbare bestemmingen binnen de afstand behorend bij de norm kunnen komen te liggen, en wordt aan die norm altijd voldaan.

Het is de bedoeling dat nieuwe brandbare vloeistofleidingen ook kunnen worden aangelegd met PR(10-6) afstand van 5 meter. Omdat hier nog onderzoek naar gedaan wordt, kan dit uitgangspunt niet definitief worden bevestigd. Specifiek voor brandbare vloeistoffen heeft het RIVM in 2008 tabellen gemaakt voor plaatsbonden risicoafstanden, afhankelijk van druk en diameter. Zekerheidshalve zijn deze afstandstabellen gebruikt voor de ligging van de brandbare vloeistofleidingen in de leidingstroken, alsook voor de toetsing aan het plaatsgebonden risico.

GROEPSRISICO

Het groepsrisico (GR) is een maat voor de omvang van een calamiteit in relatie tot de kans er op. De status van de norm waaraan getoetst wordt is die van oriënterende waarde (OW).

Het groepsrisico wordt uitgedrukt in cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding.

Bij overschrijding van de oriënterende waarde voor het groepsrisico spreken we van een aandachtspunt.

Voor de inschatting van het groepsrisico rond de mogelijke tracés voor de Structuurvisie Buisleidingen wordt een vereenvoudiging gemaakt door te kijken naar de bevolkingsdichtheid (aantal inwoners en werknemers) rond de tracés. Deze bevolkingsdichtheid geeft een indicatie van aandachtspunten voor het groepsrisico.

Het groepsrisico kan slechts worden veroorzaakt door beperkt kwetsbare bestemmingen alsook door kwetsbare bestemmingen buiten de PR(10-6) afstand. Immers, er mogen geen kwetsbare bestemmingen binnen de PR(10-6) contour gelegen zijn. Daarom is kennis over de afstand voor het plaatsgebonden risico PR(10-6) van belang. Uitgangspunt voor deze afstand is het Bevb (5 meter voor gasleidingen, alsook de afstandstabellen van het RIVM voor brandbare vloeistoffen).

Groepsrisico wordt in zijn algemeenheid berekend voor (beperkt) kwetsbare bestemmingen in het gebied tussen de PR(10-6) en de 1% letaliteit effectafstand (de maximale afstand waar nog dodelijke slachtoffers kunnen vallen). Meer specifiek voor buisleidingen kan de analyse om doelmatigheidsredenen worden beperkt tot de 100% letaliteit effectafstand.

KWETSBARE OBJECTEN

Voor de zuidelijke verbindingen wordt een aanvullende analyse uitgevoerd waarbij het aantal woningen in de directe omgeving van het tracé wordt geïnventariseerd. Deze analyse wordt uitgevoerd omdat mogelijk voor een aantal

typen leidingen de PR 10-6 contour buiten de leidingstrook kan komen te liggen. Het aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook wordt hierom in kaart gebracht. Uitgangspunt hierbij is een 20 inch K1-leiding op 100 bar met een PR 10-6 afstand van 25 meter, welke is gelegen op 5 meter uit de rand van de leidingstrook. Daarnaast wordt voor alle verbindingen het aantal onderwijs- en zorginstellingen in kaart gebracht binnen het gebied tot de 100% letaliteitsafstand (210 m) en tot de 1% letaliteitsafstand (540 m).

BEPERKT KWETSBAAR OBJECTEN

Incidentele woningen en lintbebouwing zijn niet meegenomen in dit onderzoek. Aanname is dat de bijdrage hiervan relatief beperkt is.

Voor een nadere toelichting op de onderzoeksmethodiek voor beide criteria en bijbehorende uitgangspunten daarvoor zie het onderzoeksrapport opgesteld door het RIVM, opgenomen in bijlage 3.

2.6.2

REFERENTIESITUATIE EN VOORGENOMEN ACTIVITEIT

Op basis van een GIS-analyse is in deze paragraaf is per criterium een overzicht gegeven van de PR en GR overschrijdingen. Een overzicht van de GIS-analyses per segment en per verbinding is opgenomen in bijlage 2.

Tabel 2.28

Gevoelige objecten en plaatsgebonden risico (PR)

Tracé	Onderwijs&zorg <210m (100% letaliteit)	Woningen <20 m (PR)	Beoordeling
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	6	0	0/-
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	12	0	0/-
België - Rijnmond			
BR1	4	179	--
Rijnmond – Limburg			
RL1	17	197	-
RL2	34	671	--
RL3	38	471	--
Rijnmond-Groningen			
RG1	20	0	0/-
RG2	77	0	-
RG3	67	0	-
RG4	12	72	--
België-Groningen			
BG1	16	147	-
BG2	73	147	-
BG3	70	147	-
BG4	19	147	-
BG5	35	131	-
BG6	14	209	--
BG7	24	140	-
Rijnmond- Duitsland			
RD1	10	72	0/-

RD2	8	72	0/-
RD3	8	190	-
RD4	26	253	-
RD5	25	664	--
RD6	43	727	--
RD7	47	527	--
Zeeland- Duitsland			
ZD1	19	673	--
ZD2	41	536	-
Losse tracés			
ZB	2	50	-
GW	1	0	0
GD1	2	0	0
GD2	2	0	0
GD3	1	0	0
SMS	1	23	0/-
17-6-5 of 17-5			
17-6-5	25	0	-
17-5	32	0	-

Tabel 2.29

Groepsrisico (GR)

Tracé	Overschrijding 10% OW op 0-100 m met factor 1-2 (# ha)	Overschrijding 10% OW op 100-250 m met factor 1-2 (# ha)	Kwalitatieve beoordeling
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	7	2	0/-
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	16	18	-
België - Rijnmond			
BR1	16	9	-
Rijnmond – Limburg			
RL1	65	72	--
RL2	80	64	-
RL3	25	19	0/-
Rijnmond-Groningen			
RG1	26	22	0/-
RG2	54	46	-
RG3	58	56	--
RG4	73	48	--
België-Groningen			
BG1	32	14	0/-
BG2	60	38	-
BG3	80	50	--
BG4	33	22	-
BG5	28	15	0/-
BG6	34	10	0/-
BG7	38	26	-
Rijnmond- Duitsland			
RD1	20	18	-
RD2	16	18	-
RD3	10	12	0/-
RD4	18	17	-
RD5	27	40	--

RD6	35	45	--
RD7	39	13	--
Zeeland- Duitsland			
ZD1	26	24	-
ZD2	38	27	--
Losse tracés			
ZB	3	0	0
GW	4	0	0
GD1	14	0	0/-
GD2	8	3	0/-
GD3	2	0	0
SMS	11	0	0/-
17-6-5 of 17-5			
17-6-5	134	45	-
17-5	193	48	-

Tabel 2.30

Raakvlakken van segmenten met windturbinelocaties

Segment	Provincie	Locatie en aantal	Kenmerken
18 – All	Friesland	Nijefurd ca. 5	Buiten de kom
18 – All	Noord Holland	Wieringermeer 20	400-800 meter van lintbebouwing
3 – 6	Flevoland	Lelystad 10-12	Diergeneeskundig Lab.
8 –B1 en BIII	Zeeland	Sloegebied 3	Geen bebouwing
AIII- 18	Friesland	Nijefurd ca. 5	Buiten de kom
AIII- 18	Noord-Holland	Wieringermeer, 4	400-800 meter van lintbebouwing
AIV – 15	Zuid-Holland	Maasvlakte 4	Geen bebouwing
AIV – 17	Zuid-Holland	R'dams havengebied 25	Geen bebouwing
Knooppunt 1	Groningen	Scheemda 4	Geen bebouwing

2.6.3

EFFECTBEOORDELING

Tabel 2.31

Effectbeoordeling voor het aspect externe veiligheid

Tracé	Gevoelige objecten en PR	GR	Totaal
Noord-Holland – Groningen			
NHG1	0/-	0/-	0/-
Rijnmond- Noordzeekanaal			
RN1	0/-	-	0/-
België – Rijnmond			
BR1	--	-	-
Rijnmond – Limburg			
RL1	-	--	--
RL2	--	-	--
RL3	--	0/-	-
Rijnmond- Groningen			
RG1	0/-	0/-	0/-
RG2	-	-	-

RG3	-	--	--
RG4	--	--	--
België-Groningen			
BG1	-	0/-	0/-
BG2	-	-	-
BG3	-	--	--
BG4	-	-	--
BG5	-	0/-	-
BG6	--	0/-	-
BG7	-	-	-
Rijnmond-Duitsland			
RD1	0/-	-	-
RD2	0/-	-	-
RD3	-	0/-	0/
RD4	-	-	-
RD5	--	--	--
RD6	--	--	--
RD7	--	--	--
Zeeland-Duitsland			
ZD1	--	-	--
ZD2	-	--	--
Losse tracés			
ZB	-	0	0/-
GW	0	0	0
GD1	0	0/-	0/-
GD2	0	0/-	0/-
GD3	0	0	0
SMS	0/-	0/-	0/-
17-6-5 of 17-5			
17-5	-	-	--
17-6-5	-	-	--

Om de alternatieven te beoordelen is bekeken welke segmenten grotere knelpunten/ aandachtspunten bevatten. Hierbij is geschat of de aanwezigheid van een plaatsgebonden risico knelpunt of groepsrisicoaandachtspunt waarschijnlijk is. Uitgaande van de maximale populatiedichtheden voor 100% van de oriënterende waarde voor het groepsrisico, zijn er negen segmenten die mogelijk een probleem vormen: 11-12, 11-15, 11-BV,3-5, 3-6, 5-17, 5-6, 7-9, AIV-15. In onderstaande beschrijving van de effectbeoordeling per alternatief is dit als zwaarwegend criterium meegenomen.

Het overschrijden van een waarde van 10% toename van het groepsrisico c.q. 10% van de oriënterende waarde voor het groepsrisico is niet een kritisch aspect c.q. belemmering voor het tracé zelf, maar kan slechts worden gezien als signaleringswaarde voor verder onderzoek/toetsing en/of afwegging tegen andere alternatieve routes.

NOORD-HOLLAND – GRONINGEN

Het alternatief bevat geen segmenten die een groot knelpunt ten aanzien van PR of aandachtspunt voor GR kennen. Er zijn wel gevoelige bestemmingen binnen de 100

m zone, en er is een beperkt areaal overschrijding van de 10% OW waarmee de beoordeling licht negatief is (0/-).

RIJNMOND- NOORDZEEKANAAL

Het alternatief bevat geen segmenten die een groot knelpunt t ten aanzien van PR of aandachtspunt voor GR kennen. Er zijn wel gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een matig areaal overschrijding van de 10% OW waarmee de beoordeling licht negatief is (0/-).

BELGIË – RIJNMOND

Het alternatief bevat 1 segment dat een groot knelpunt vormt, vanwege het groot aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR): AIV-15. Daarnaast zijn gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een matig areaal overschrijding van de 10% OW. Per saldo is de beoordeling sterk negatief (- -).

RIJNMOND - LIMBURG

Alle alternatieven bevatten 1 segment dat een groot knelpunt vormt, vanwege het groot aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR): AIV-15. RL2 en RL3 bestaan daarnaast nog uit de segmenten 11-15 en 11-12 die ook een groot PR knelpunt kennen. Daarnaast zijn gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een matig areaal overschrijding van de 10% OW. Per saldo is de beoordeling sterk negatief voor RL2 en RL3 (- -) en negatief voor RL1 (-).

RIJNMOND- GRONINGEN

Alternatief RG2 bevat 1 segment dat een groot knelpunt vormt, vanwege het groot aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR): 3-6. RG3 en RG4 bevatten twee segmenten met grote knelpunten, respectievelijk de segmenten 3-5 en 5-6 en segmenten AIV-15 en 7-9. Daarnaast zijn gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een groot areaal overschrijding van de 10% OW. Per saldo is de beoordeling sterk negatief voor RL3 en RL4 (- -), negatief voor RL2 (-) en licht negatief voor RL1 (0/-).

BELGIË – GRONINGEN

Alternatieven BG2, BG5, BG6 en BG7 bevatten 1 segment dat een groot knelpunt vormt, vanwege het groot aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR). Voor BG2 is dat 3-6 en voor de overige alternatieven 7-9. BG3 en BG4 bevatten twee segmenten met grote knelpunten, respectievelijk de segmenten 3-5 en 5-17 en segmenten 11-BV en 7-9. Daarnaast zijn gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een overschrijding van de 10% OW bij alle alternatieven. Per saldo is de beoordeling sterk negatief voor BG3 en BG4 (- -), negatief voor BG2, BG5, BG6 en BG7(-) en licht negatief voor BG1 (0/-).

RIJNMOND – DUITSLAND

Alternatieven RD3 en RD4 bevatten één segment dat een groot knelpunt vormt, vanwege het groot aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR): AIV-15. Voor RD1 en RD2 komt daar segment 7-9 bij. Voor RD5, RD6 en RD7 komen naast AIV-15 nog segmenten 11-12 en 11-15 bij. Daarnaast zijn gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een overschrijding van de 10% OW bij alle alternatieven. Per saldo is de beoordeling sterk negatief voor RD5, RD6 en RD7 (- -), negatief voor RD1, RD2 en RD4 (-) en licht negatief voor RD3 (0/-).

ZEELAND – DUITSLAND

Alternatieven ZD1 en ZD2 bevatten allebei 1 segment dat een groot knelpunt vormt, vanwege het groot aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR): 11-12. Daarnaast zijn gevoelige bestemmingen binnen de 100 m zone, en er is een groot areaal met een overschrijding van de 10% OW. Per saldo is de beoordeling sterk negatief voor beide alternatieven.

LOSSE TRACÉS

- De aftakking van Zeeland naar België heeft een relatief grote hoeveelheid woningen binnen 20 meter van de leidingstrook (PR) en een geringe overschrijding van de 10% OW waarde. Het alternatief is licht negatief beoordeeld (0/-).
- De aftakking van Groningen naar de Waddenzee heeft verwaarloosbaar EV effect (0).
- Van de Groningen-Duitsland alternatieven heeft GD3 de minste EV knelpunten (0), en bij GD1 en GD2 zijn de knelpunten zeer beperkt (0/-).
- Alternatief Stein/Meers-Sittard heeft een beperkt aantal woningen binnen de 20 meter en een klein areaal met overschrijding van de 10% OW, waarmee de beoordeling licht negatief is (0/-).
- Zowel het segment 17-5 als de segmenten 17-6-5 bevat een segment met een groot EV knelpunt waarmee beide routes sterk negatief zijn beoordeeld (- -).

2.6.4**KNELPUNTEN EN RANDVOORWAARDEN VERDERE UITWERKING**

Knelpunten (PR) en aandachtspunten (GR) van RIVM zijn opgenomen in Excel knelpuntenanalyse. Om tracéknelpunten en aandachtspunten op te lossen kunnen maatregelen genomen worden. Gezamenlijke maatregelen moeten dan voor alle leidingen in het tracé worden genomen; waarbij rekening gehouden moet worden met de doorwerking van maatregelen op de totale faalfrequentie. Dit voorkomt dat een aandachtspunt niet wordt opgelost omdat een andere, tweede, leiding in het tracé bepalend wordt en het aandachtspunt in stand houdt.

Eén van de maatregelen die kan worden toegepast is het nemen van beheermaatregelen. Deze maatregel is met name geschikt voor leidingstroken zoals in de structuurvisie worden vastgesteld. Onder beheermaatregelen wordt verstaan dat beperkingen aan graafwerkzaamheden worden gesteld of dat deze worden uitgesloten door middel van een beheerovereenkomst. Er zijn verschillende varianten van deze maatregel, met een reductiefactor van 1,6 tot 100.

Hierbij moet worden opgemerkt dat deze beheermaatregelen alleen probleemoplossende potentie hebben wanneer bij de aanleg van een leiding in de leidingstrook deze reductiefactor niet wordt toegepast. Wanneer dat namelijk wel wordt gedaan, kunnen leidingen in een leidingstrook technisch onveiliger worden uitgevoerd dan autonoom aangelegde leidingen omdat er een beheermaatregel tegenover staat.

2.6.5**LEEMTEN IN KENNIS**

Volgens het Bevb moeten nieuwe leidingen worden aangelegd met een PR(10-6) van maximaal 5 meter. Voor aardgas is dit haalbaar gebleken. Voor brandbare vloeistoffen is nog onderzoek gaande omtrent de maatregelen aan de

individuele leidingen. Voor overige (chemische) leidingen geldt dit ook, en is ook de uniforme rekenmethodiek nog in ontwikkeling. Naar verwachting is een PR-10-6 voor de meeste stoffen haalbaar, de onzekerheid betreft met name de kwantificering (wat is een maatregel waard) en de betaalbaarheid (hoever moeten met maatregelen gaan).

Daarnaast is nog onderzoek lopende omtrent de waardering van specifieke beheers maatregelen voor stringent beheer in leidingstroken en voor maatregelen door gemeenten. Deze kunnen effect hebben op de risico(reductie) situatie van leidingen in leidingstroken zowel GR als PR). Om die redenen zijn specifieke maatregelen niet in rekening gebracht kunnen worden in de beoordeling in dit onderzoek.

Het Bevb bepaalt dat risicoverhogende objecten in de omgeving moeten worden beschouwd bij de faalkansverhoging van leidingen. Naar verwachting zijn er weinig locaties met zowel windturbines, buisleidingen alsook kwetsbare bestemmingen door de natuurlijke geluidszonering. Hierdoor zullen naar verwachting geen knelpunt en -aandachtpunten ontstaan waardoor een onderzoek in dit kader niet noodzakelijk is geacht.

Ook domino-effecten (bij een calamiteit van een leiding faalt een naastliggende leiding; de dienen te worden beschouwd bij niet-onafhankelijke ligging. Met name in corridors, waarbij de onderlinge afstand tussen leidingen wordt beperkt, kan de onderlinge afhankelijkheid toenemen en daardoor de faalkans van de leidingen en dus daarmee het risico. Hiertoe zullen specifieke mitigerende maatregelen noodzakelijk kunnen zijn.

Cumulatie (optellen) van risico's van afzonderlijke leidingen kan gebiedsgericht, maar er is geen landelijke norm voor. Daarmee is toetsen voor dit onderzoek niet mogelijk. Bestaande leidingen met een grote PR-10-6 afstand zullen bij het optellen met een nieuwe leiding met een kleine PR-10-6 afstand (5 meter) dominant zijn, waardoor het resultaat niet relevant is voor de beoordeling van de alternatieven. Hierom is een dergelijke exercitie in dit kader niet opportuun geacht.

Het Bevb kent een richtwaarde (inspanningsverplichting) voor beperkt kwetsbare bestemmingen. Gezien het ontbreken van detailkennis omtrent de uiteindelijke uitvoering van leidingen is een analyse hierop niet zinvol geacht. Naar inschatting zal de bijdrage niet relevant zijn voor de beoordeling in dit kader.

Het Bevb bepaalt dat risicoverhogende objecten in de omgeving moeten worden beschouwd bij de faalkansverhoging van leidingen. Nieuwland heeft geconstateerd dat binnen in een gebied van 150 meter buiten de rand van de leidingstrook ca. 10 situaties zijn met 3 – 20 aanwezige windmolens. Deze windmolens staan niet of incidenteel in de buurt van woningen. Er mag van uitgegaan worden dat er weinig locaties zijn met zowel windturbines, buisleidingen alsook kwetsbare bestemmingen (ook door de natuurlijke geluidszonering) en dat dergelijke situaties eventueel lokaal aan te passen zijn. Hierdoor zullen naar verwachting geen knelpunt en –aandachtpunten ontstaan waardoor een nader onderzoek in dit kader niet noodzakelijk is geacht.

2.6.6

GELUID EN LUCHTKWALITEIT

Bij de aanleg van de leiding wordt materieel ingezet zoals graafmachines, shovels, generatoren, kranen, vrachtwagens, boorinstallaties en dergelijke. Dit materieel kan leiden tot tijdelijke geluidshinder op woonbebouwing. In deze fase van planvorming is dit effect niet onderscheidend en relevant geacht. De geluidsbelasting in de aanlegfase wordt beoordeeld op basis van de Circulaire Bouwlawaaier van 1991. Deze circulaire beveelt een toetsingsnorm aan van een equivalent niveau van 60 dB(A) in de dagperiode op de gevels van woningen. Bij een totale duur van de werkzaamheden korter dan één maand kan een toetsingsnorm van 65 dB(A) worden gehanteerd. De aanlegwerkzaamheden worden beoordeeld op basis van het aantal woningen waar mogelijk de basistoetsingsnorm van 60 dB(A) voor bouwactiviteiten wordt overschreden. Er zijn maatregelen mogelijk om deze hinder zoveel mogelijk te beperken:

- Voorafgaand aan de uitvoering zal op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader worden beoordeeld en zonodig maatregelen worden getroffen, zoals geluidsarm materieel en/of methode.
- Voorafgaand aan de uitvoering wordt op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader beoordeeld en worden zonodig lokale maatregelen getroffen om eventuele trillingshinder te minimaliseren. Denk hierbij aan het trillingsarm inbrengen van damwanden.

Het werkverkeer heeft een emissie naar de lucht. Daarnaast kan bij droge grond door verstuiwing enige emissie van fijn stof plaatsvinden. Gezien het feit dat de werkzaamheden zich continu verplaatsen, het tijdelijke karakter van de werkzaamheden, de sleuf na het graven zo snel mogelijk wordt gedicht en de heersende achtergrondconcentraties in het gebied, worden de effecten van de aanleg op de luchtkwaliteit niet onderscheidend en relevant geacht in deze fase van planvorming.

HOOFDSTUK 3 Conclusie

3.1 RESULTATEN GROFMAZIGE EFFECTBEOORDELING

Tabel 3.32 geeft een overzicht van de effectbeoordeling per aspect aan de hand van een kwalitatieve effectscore. Voor het aspect natuur is dit uitgesplitst voor de verschillende typen natuurgebied.

Tabel 3.32

Overzicht van de effectbeoordeling voor:
 BW: Bodem en water
 N2000: Natura 2000-gebieden
 EHS: Ecologische Hoofdstructuur
 BN: Afstand tot Beschermde Natuurmonumenten
 LC: Landschap en cultuurhistorie
 A: Archeologie
 RO: Ruimtelijke Ordening
 EV: Externe veiligheid

Noord-Holland – Groningen	BW	N2000	EHS	BN	LC	A	RO	EV
NHG1*	0/-	-	0/-	0/-	-	-	0/-	0/-
Rijnmond-Noordzeekanaal								
RN1	-	0	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-	0/-
België - Rijnmond								
BR1	-	-	-	0	-	0	0/-	-
Rijnmond – Limburg								
RL1	-	--	--	-	0/-	-	0/-	--
RL2	0/-	--	--	--	-	0/-	--	--
RL3	0/-	-	-	-	-	0	-	-
Rijnmond-Groningen								
RG1	0/-	-	0/-	0/-	--	--	0/-	0/-
RG2	0/-	-	-	0/-	0/-	0/-	--	-
RG3	-	0/-	--	0/-	-	-	-	--
RG4	-	0/-	-	-	--	-	0/-	--
België - Groningen								
BG1	-	--	-	-	--	--	-	0/-
BG2	-	--	-	-	0/-	0/-	--	-
BG3	-	0/-	--	-	--	0/-	--	--
BG4	0/-	0/-	-	-	0/-	-	0/-	--
BG5	-	--	--	--	-	--	0/-	-
BG6	0/-	0/-	-	-	--	-	0/-	-
BG7	0/-	0/-	-	-	--	--	0/-	-
Rijnmond-Duitsland								
RD1	0/-	0/-	-	0/-	-	-	0/-	-
RD2	0/-	0/-	-	0/-	0/-	-	0/-	-
RD3	0/-	--	-	0/-	0/-	0/-	-	0/
RD4	--	--	--	-	--	--	-	-
RD5	0/-	-	-	-	-	0/-	--	--
RD6	-	--	--	--	--	--	--	--
RD7	-	-	-	-	--	-	--	--

Zeeland-Duitsland								
ZD1	0/-	--	--	-	-	0/-	--	--
ZD2	-	-	-	-	-	--	-	--
Losse tracés								
ZB	0/-	0/-	0	0/-	0/-	0	0/-	0/-
GW	0/-	0	0	0	0/-	0/-	0/-	0
GD1	0/-	0	0	0	0/-	0	0/-	0/-
GD2	0/-	0	0/-	0	--	0/-	-	0/-
GD3	0/-	0	0/-	0	-	-	0/-	0
SMS	0/-	0	n.b.	n.b.	0	0/-	0/-	0/-
17-6-5 ³ of 17-5 ⁴								
17-6-5	+	0	-	0	-	0/-	0/-	--
17-5	0/-	0	-	0	-	0	--	--

Op basis van de overzichtstabel is per verbinding het 'meest kansrijke' alternatief benoemd en is aangegeven of er sprake is van 'lichte' of 'zware' knelpunten. In onderstaande tekst is toegelicht wat dit inhoudt. Daarna volgt per verbinding de analyse.

'MEEST KANSRIJKE' ALTERNATIEF VANUIT TWEE INVALSHOEKEN

- groene milieu
- grijze milieu

Op basis van de effectbeoordeling is per verbinding een 'meest kansrijk' alternatief te benoemen. Hierbij zijn de plussen en minnen van de verschillende aspecten niet één op één op te tellen. Voor deze analyse is de selectie op twee manieren benaderd: vanuit de invalshoek 'groene aspecten' en vanuit de invalshoek 'grijze aspecten'.

KNELPUNTEN

- 'lichte' knelpunten
- 'zware' knelpunten

Ten aanzien van de geconstateerde knelpunten geldt dat er voor elk 'meest kansrijk' alternatief is aangegeven of er 'lichte' of 'zware' knelpunten voorkomen op het tracé. Dit houdt in dat er knelpunten zijn die relatief eenvoudig met technische maatregelen te verhelpen zijn (bijvoorbeeld door een diepe boring). De 'zware' knelpunten zijn knelpunten die ontstaan door bijvoorbeeld beleidsmatige restricties aan de orde zijn, er kan sprake zijn van een groot externe veiligheidsrisico of er is een zeer groot raakvlak met een omgevingswaarde (bijvoorbeeld gevoelig Natura 2000-gebied).

NOORD-HOLLAND - GRONINGEN

Voor deze verbinding is er 1 alternatief, waarmee **NHG1** (*vanaf Callantsoog, via midden Friesland naar Oost-Groningen*) vanuit zowel de groene als de grijze invalshoek geselecteerd. Er zijn relatief weinig 'zware' knelpunten op deze verbinding.

RIJMOND – NOORDZEEKANAAL

Voor deze verbinding is er 1 alternatief, waarmee **RN1** (*vanaf het Rijnmondgebied, Maassluis, naar IJmuiden*) vanuit zowel de groene als de grijze invalshoek geselecteerd. Op deze verbinding liggen voor het aspect bodem en water enkele 'zware' knelpunten.

³ 17-6-5: van Krimpen aan den IJssel via Capelle ad IJssel, Alphen ad Rijn en Woerden en de noordkant van Nieuwegein via knooppunt Oudenrijn naar de Utrechtse Heuvelrug (knoop 5).

⁴ 17-5: van Krimpen aan den IJssel via Lekkerkerk, Bergambacht, Lopik en van zuidwest naar noordoost Nieuwegein via knooppunt Oudenrijn naar de Utrechtse Heuvelrug.

BELGIË – RIJNMOND

Voor deze verbinding is er 1 alternatief, waarmee **BR1** (vanaf knooppunt met de Belgische grens bij Ossendrecht naar de havens van Rotterdam in het Rijnmondgebied) vanuit zowel de groene als de grijze invalshoek geselecteerd. Op deze verbinding liggen voor de aspecten bodem en water, natuur en externe veiligheid enkele ‘zware’ knelpunten. Deze strook ligt in de Buisleidingenstraat waar een speciaal beheersregime hoort waar de afspraken over Natura 2000 en waterwingebieden inpassen.

RIJNMOND – LIMBURG

Vanuit de groene aspecten verdient **RL3** (vanaf de havens van Rotterdam in het Rijnmond gebied naar de Duitse grens in midden Limburg; de grensovergang bij Sittard ter hoogte van Nieuwstad) de voorkeur. Er is minder raakvlak met natuur statusgebieden. Ook vanuit het grijze perspectief verdient dit aspect de voorkeur vanwege het relatief kleinere EV knelpunt ten opzichte van RL1 en RL2. Dit geeft de doorslag boven de relatief minder ongunstige RO beoordeling van RL1.

RIJNMOND – GRONINGEN

Vanuit de groene aspecten verdient **RG2** (vanaf Maassluis (het Rijnmondgebied) naar Oost-Groningen. Het eerste deel is gelijk aan RN1. Vervolgens richting Amstelveen, rond zuid Amsterdam, volgt het tracé de A6 door Flevoland richting Ommen. Bij Ommen volgt het tracé in noordelijke richting naar knoop 1 in Oost-Groningen bij Menterwolde) de voorkeur vanwege de relatief beperkte raakvlakken met grondwaterbeschermingsgebieden en natuurgebieden in combinatie met een klein raakvlak met landschappelijke omgevingswaarden en archeologische terreinen van hoge waarde. Vanuit de grijze aspecten is alternatief **RG1** (van Maassluis (het Rijnmondgebied) naar Oost-Groningen. Het eerste deel is gelijk aan RN1. Daarna volgt het tracé de route ten oosten van Beverwijk, Alkmaar en Heerhugowaard, ten westen van Medemblik, ter hoogte van de A7, richting Oost-Groningen) het meest kansrijk vanwege de relatief kleine overlap met bebouwde gebieden en weinig EV knelpunten.

BELGIË – GRONINGEN

Vanuit de groene aspecten is **BG4** (vanaf de grensovergang met België, bij Hilvoarenbeek, naar Oost-Groningen) het meest kansrijk omdat in dit alternatief voor alle groene aspecten relatief het minste raakvlak met omgevingswaarden plaatsvindt. Vanuit de grijze aspecten verdient **BG1** (vanaf de grensovergang met België, bij Ossendrecht, naar Oost-Groningen. Het eerste deel van het tracé volgt, tot de Hoeksche Waard, BR1. Vanaf de Hoeksche Waard is het tracé gelijk aan RN1) de voorkeur vanwege het lage EV risico in combinatie met een middelmatige overlap met RO waarden. Alternatieven BG5, BG6 en BG7 kennen weliswaar minder raakvlak met RO omgevingswaarden maar zijn ongunstiger vanuit het veiligheidsperspectief, dat zwaarder is meegewogen.

RIJNMOND – DUITSLAND

Vanuit de groene aspecten is alternatief **RD2** (vanaf het havengebied van Rotterdam (het Rijnmondgebied) naar de grensovergang bij Emmerich) het minst ongunstig. Er is minimaal raakvlak met omgevingswaarden. Vanuit de grijze aspecten zou **RD3** (vanaf het havengebied van Rotterdam (het Rijnmondgebied) naar de grensovergang bij Venlo; van havengebied tot Beuningen via tracé RD2, vervolgens richting Ravenstein en richting Venray naar grensovergang) de voorkeur genieten vanwege het relatief lage aantal EV knelpunten in dit alternatief.

ZEELAND – DUITSLAND

Vanuit de groene aspecten verdient **ZD2** (*vanaf Borssele in Zeeland tot de grensovergang in Duitsland bij Bocholtz/Aken*) de voorkeur, vanwege de grote overlap met natuurgebieden bij ZD1. Vanuit de grijze aspecten is ZD2 het minst ongunstig van de twee alternatieven vanwege het meer beperkte raakvlak met RO waarden.

Navolgende tabel bevat de selectie van de meest kansrijke alternatieven per verbinding, bepaald aan de hand van bovenstaande tekst waar de tweedeling groene en grijze aspecten is gehanteerd.

Tabel 3.33

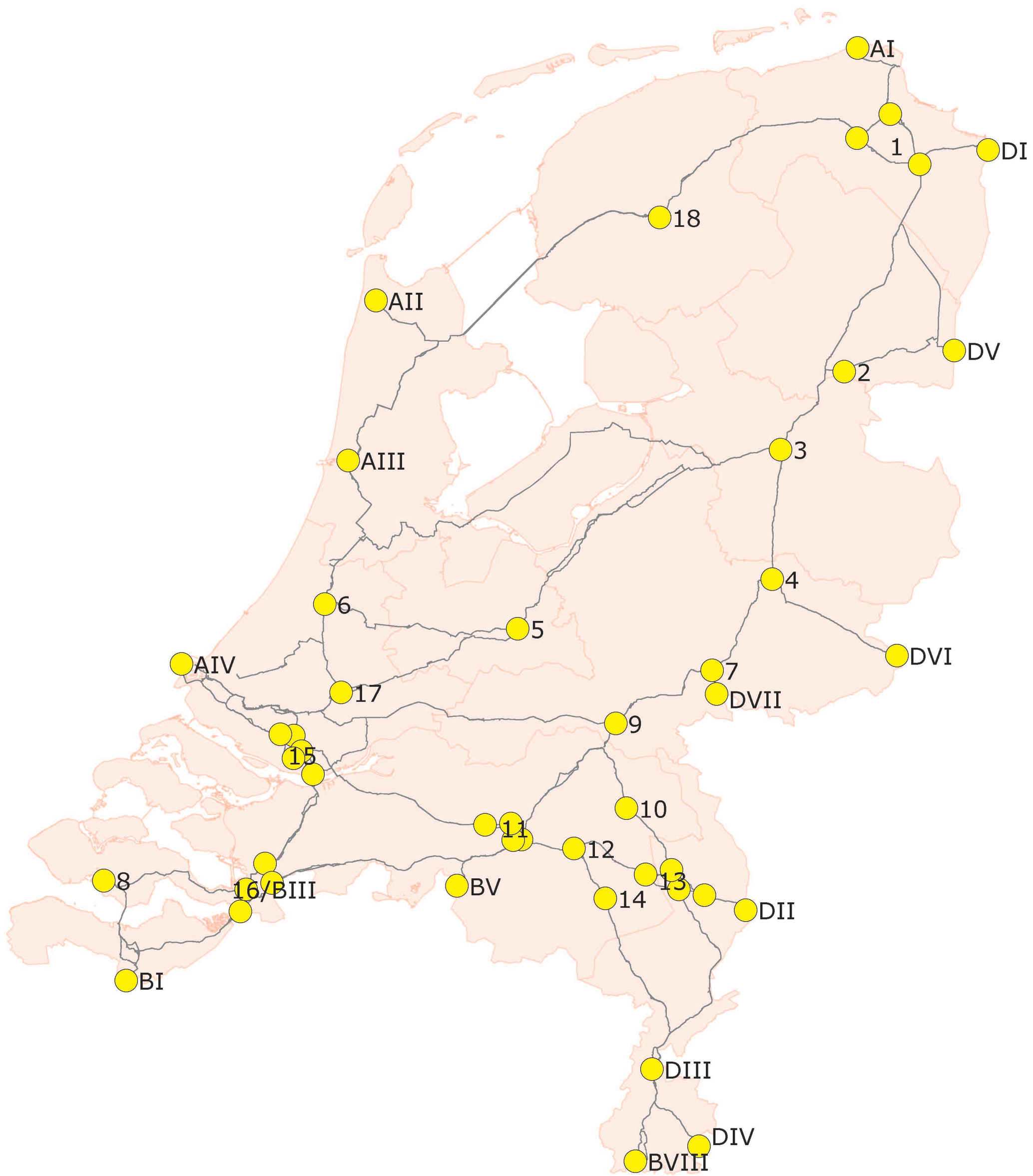
Selectie van het meest kansrijke alternatief per verbinding op basis van:
 - een 'groene' invalshoek (bodem en water, natuur, landschap en cultuurhistorie, archeologie)
 - een 'grijze' invalshoek (ruimtelijke ordening en externe veiligheid)

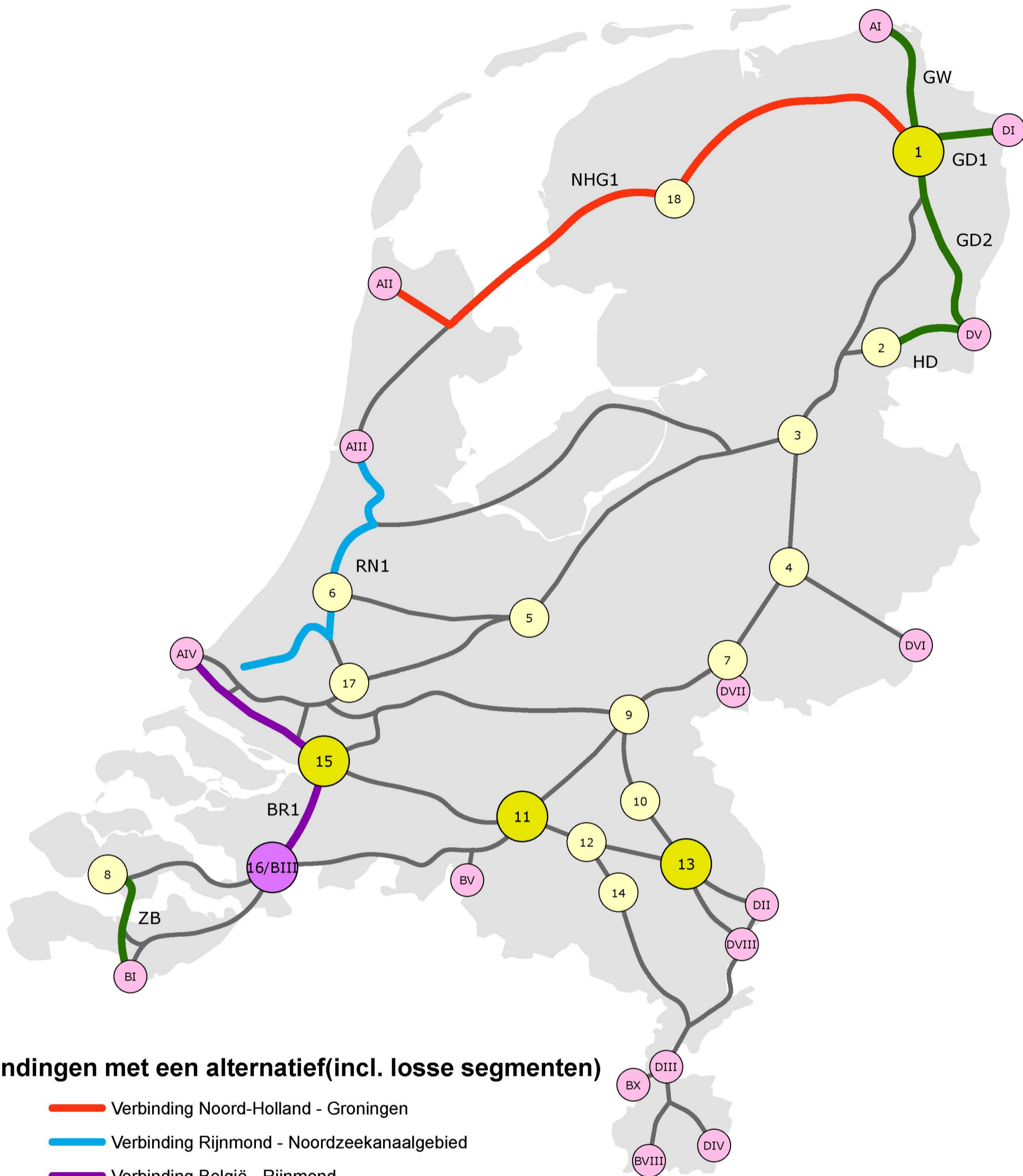
	Groen	Grijs
Noord-Holland – Groningen	NGH1	NHG1
Rijnmond – Noordzeekanaal	RN1	RN1
België – Rijnmond	BR1	BR1
Rijnmond – Limburg	RL3	RL3
Rijnmond – Groningen	RG1	RG2
België – Groningen	BG4	BG1
Rijnmond – Duitsland	RD2	RD3
Zeeland – Duitsland	ZD2	ZD2
Zeeland – België	ZB	ZB
Groningen – Waddenzee	GW	GW
Groningen – Drenthe – Duitsland	GD1	GD1
Groningen – Duitsland	GD3	GD3
Stein/Meers – Sittard	SMS	SMS
17-5 of 17-6-5	17-6-5	17-6-5

Conclusie

Met de 'grofmazige effectbeoordeling' wordt nog niet voldoende inzichtelijk of de verbinding daadwerkelijk gerealiseerd kan worden. Om een verbinding vast te leggen in de structuurvisie, moet dit echter wel duidelijk zijn. Daarnaast is met deze 'grofmazige effectbeoordeling' de meerwaarde van het voorkomen van segmenten in meerdere verbindingen niet benut. Met segmenten is het namelijk mogelijk strategisch te kiezen voor bepaalde *segmenten* die tegelijkertijd in meerdere verbindingen voorkomen om daarmee milieueffecten te verminderen. Om deze redenen is na de 'grofmazige effectbeoordeling' een nieuwe methodiek toegepast, waarbij voor alle alternatieven een trechtering is uitgevoerd op basis van een *segment benadering*. De methodiek is in het planMER toegepast.

BIJLAGE 1 Alternatief kaarten op A4



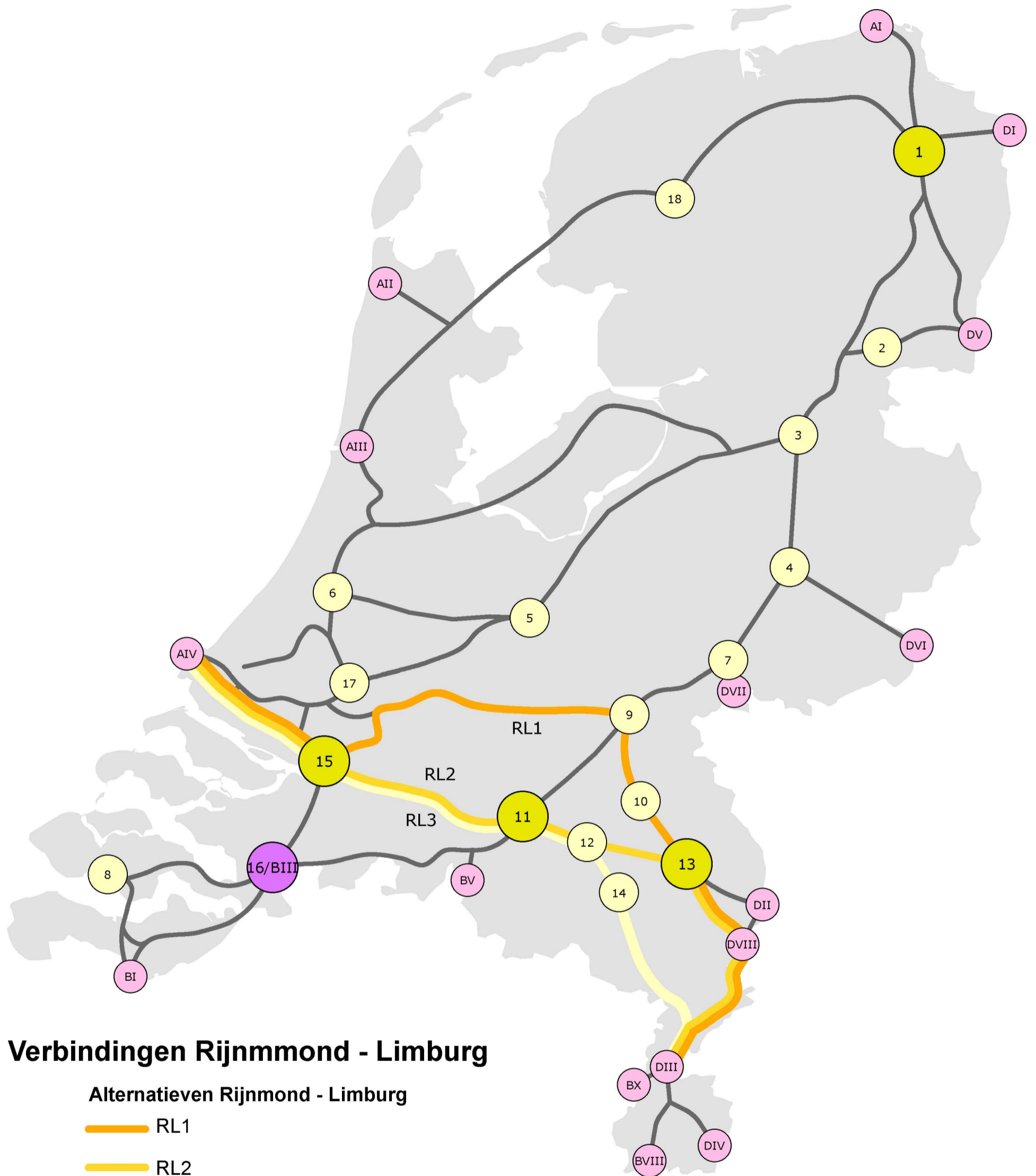


Verbindingen met een alternatief(incl. losse segmenten)

- Verbinding Noord-Holland - Groningen
- Verbinding Rijnmond - Noordzeekanaalgebied
- Verbinding België - Rijnmond
- Losse Segmenten(niet opgenomen in alternatief)
- Verbindingen

- Tracé aanduidingspunt
- Grensoverschrijdingen
- Grensoverschrijding, tevens knooppunten
- Knooppunt



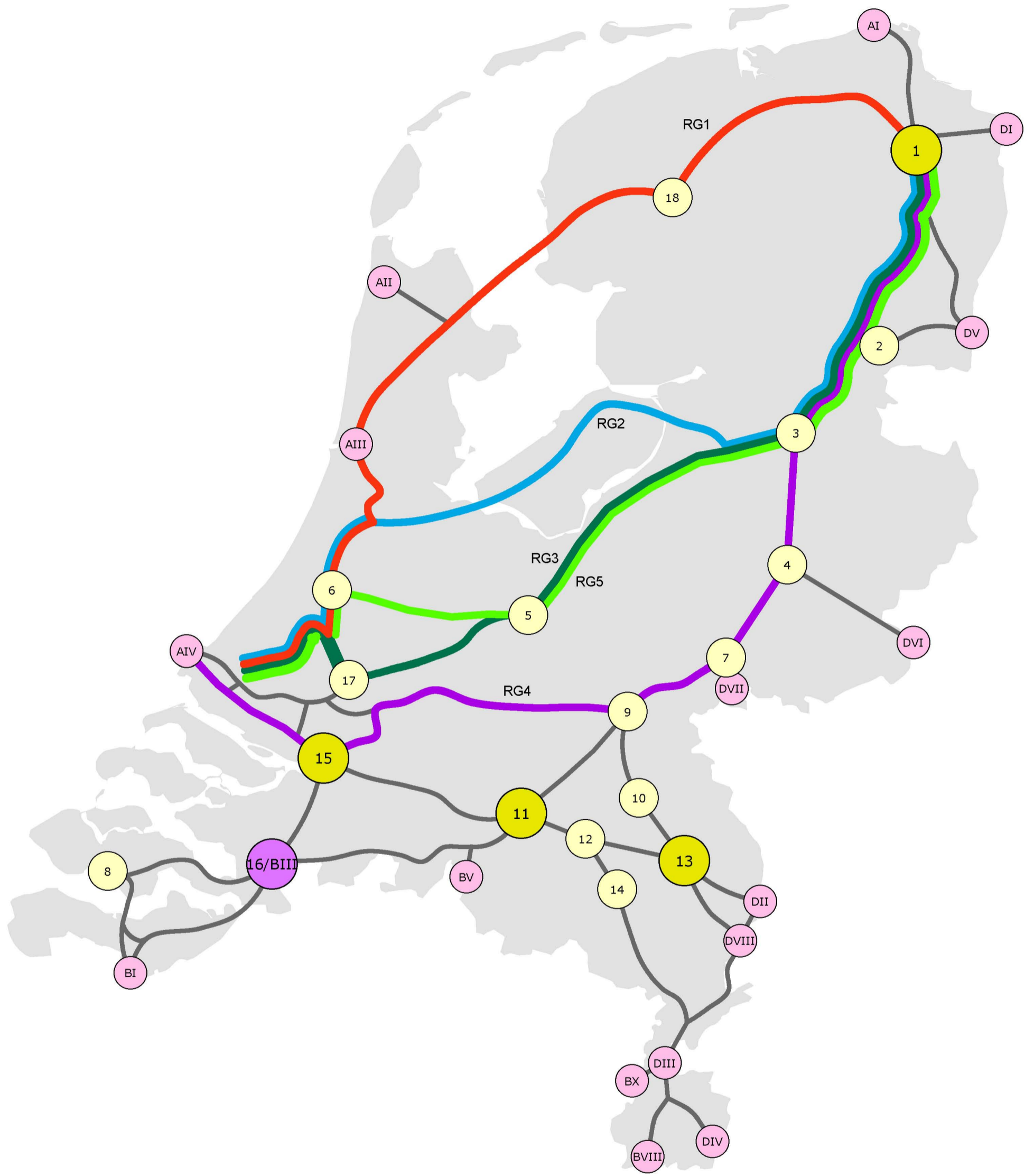


Verbindingen Rijnmond - Limburg

Alternatieven Rijnmond - Limburg

- RL1
- RL2
- RL3
- Verbindingen
- Tracé aanduidingspunt
- Grensoverschrijdingen
- Grensoverschrijding, tevens knooppunten
- Knooppunt



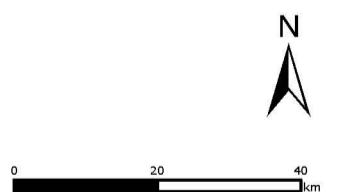


Verbinding Rijnmond - Groningen

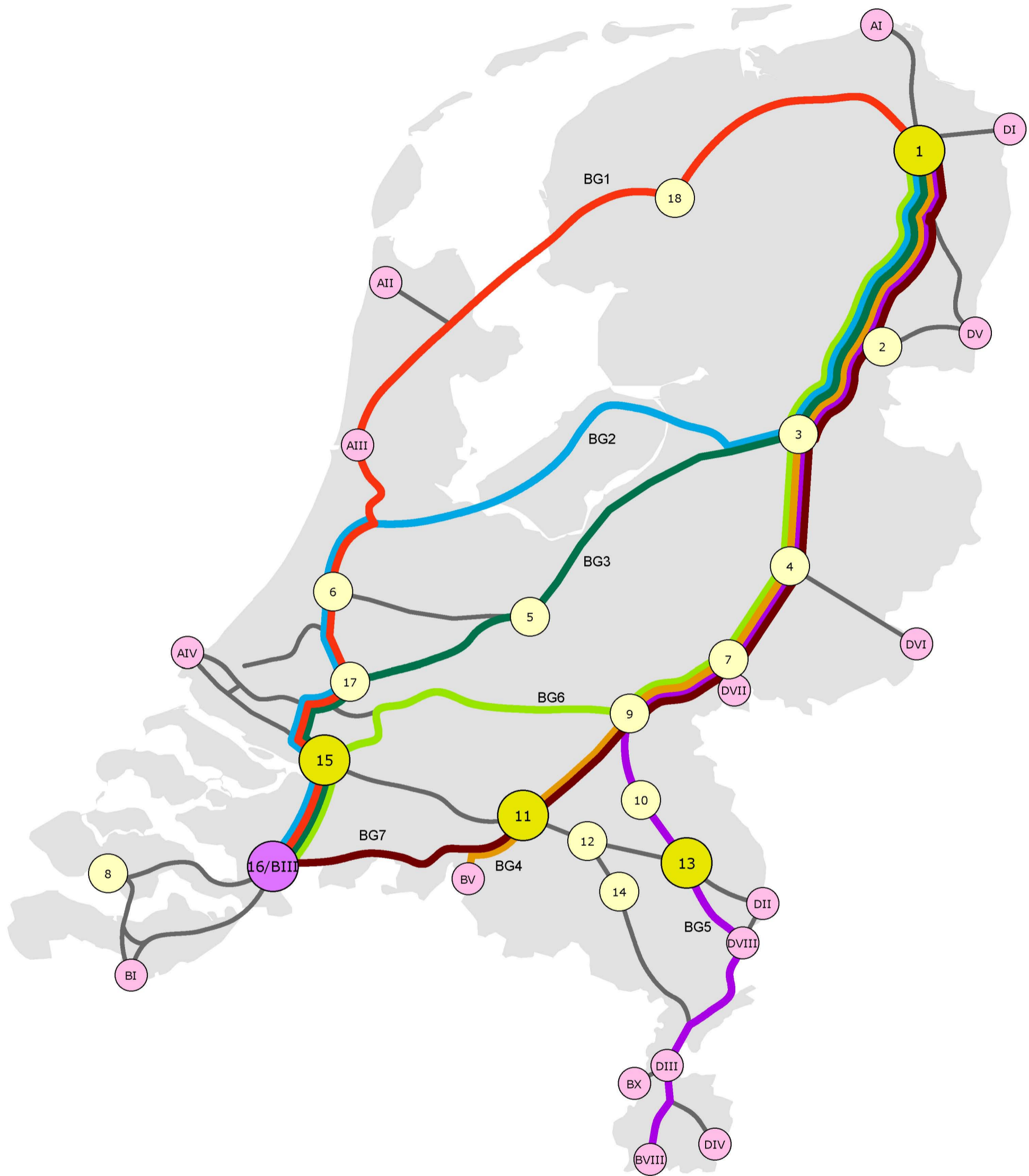
Alternatieven Rijnmond-Groningen

- RG1
- RG2
- RG3
- RG4
- RG5
- Verbindingen

- Tracé aanduidingspunt
- Grensoverschrijdingen
- Grensoverschrijding, tevens knooppunten
- Knooppunt



Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer

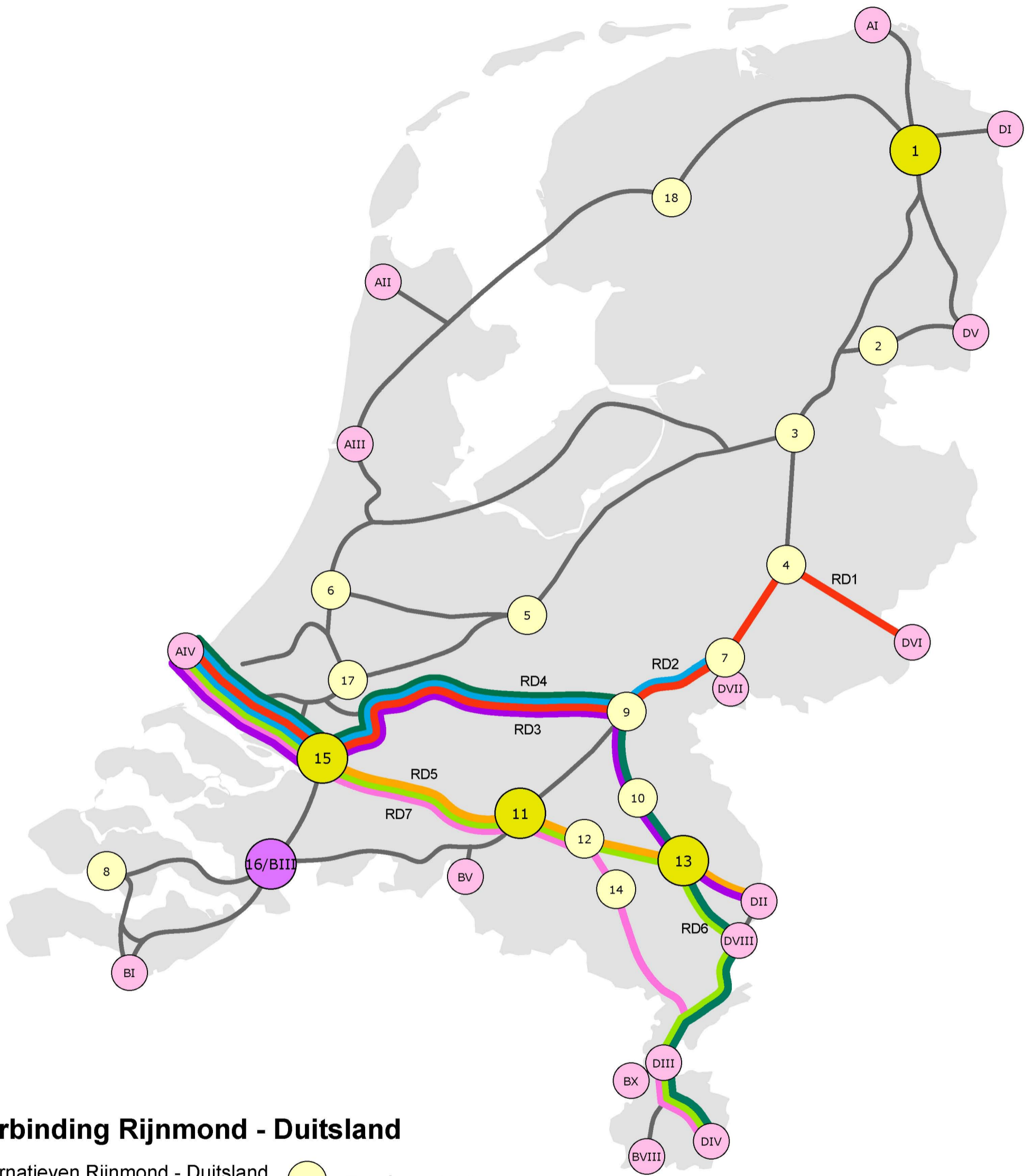


Verbinding België - Groningen

- Alternatieven België - Groningen
- BG1
 - BG2
 - BG3
 - BG4
 - BG5
 - BG6
 - BG7
 - Verbindingen
- Tracé aanduidingspunt
 - Grensoverschrijdingen
 - Grensoverschrijding, tevens knooppunten
 - Knooppunt



Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer



Verbinding Rijnmond - Duitsland

Alternatieven Rijnmond - Duitsland

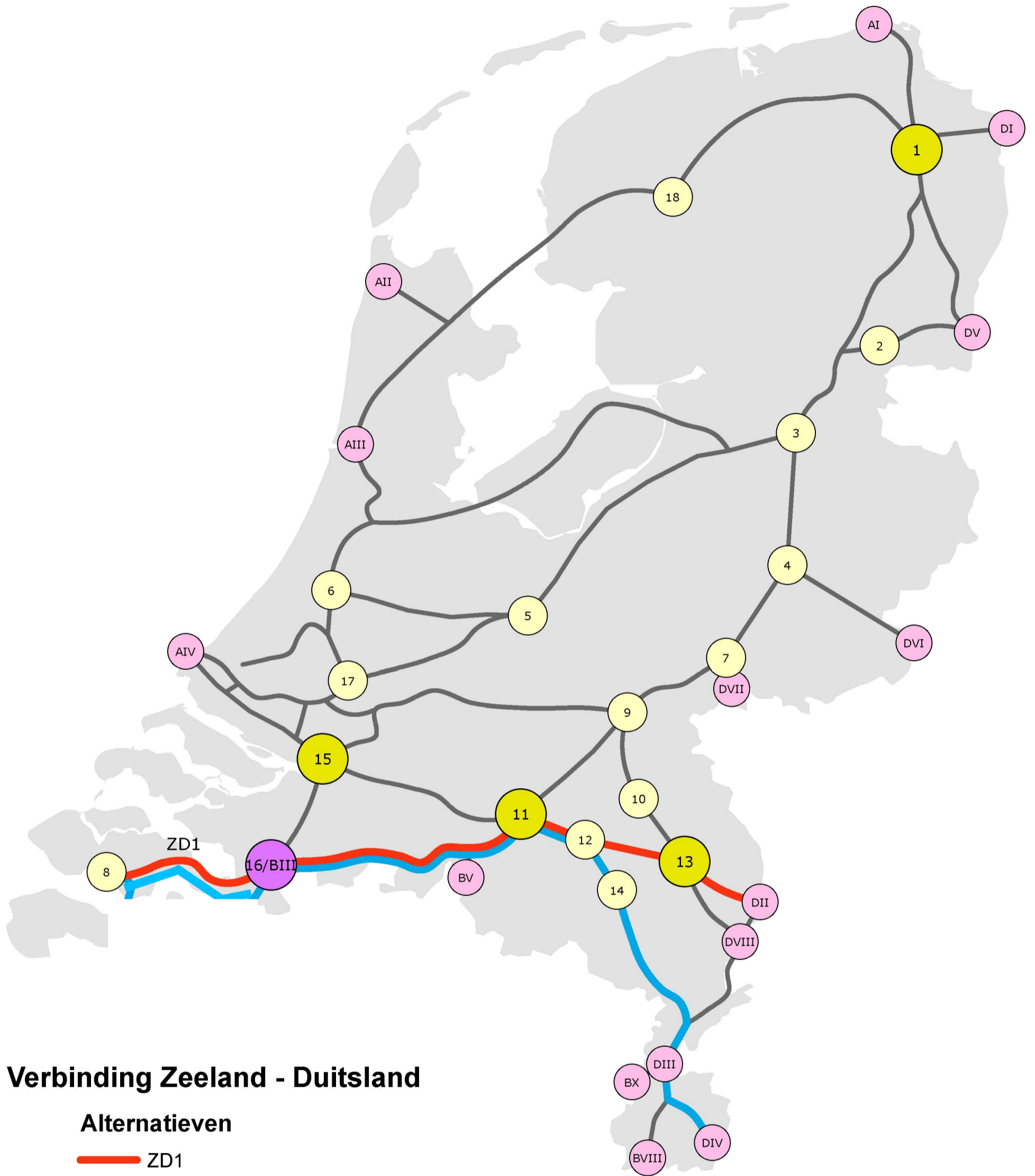
- RD1
- RD2
- RD3
- RD4
- RD5
- RD6
- RD7

— Verbindingen

- Tracé aanduidingspunt
- Grensoverschrijdingen
- Grensoverschrijding, tevens knooppunten
- Knooppunt



Ministerie van Volkshuisvesting,
Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer



Verbinding Zeeland - Duitsland

Alternatieven

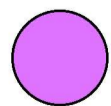
 ZD1

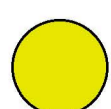
 ZD2

 Verbindingen

 Tracé aanduidingspunt

 Grensoverschrijdingen

 Grensoverschrijding, tevens knooppunten

 Knooppunt



BIJLAGE 2

Raakvlakken: kaarten en GIS-analyses

Separaat bijgevoegd: bijlagenmap met de A0 kaarten met gebiedskenmerken.

NAAM	Fysieke belemmeringen en uitsluitende belangen	Lengte												
		Gebouwen			Begraafplaatsen			Terreinen van zeer hoge archeologische waarde			Boringsvrije zones			Centerlines relevante buisleidingstroken
		Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	(km)
Verbindingen met alternatieven														
Noord-Holland - Groningen														
NHG1	A II - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 west-oost)	142	21142	Nvt				10	90532	Nvt			267,4	
Rijnmond - Noordzeekanaalgebied														
RN1	Maassluis - 6 - A III	162	20655	Nvt				3	34317	Nvt			104,6	
Rijnmond - Groningen														
RG1	Maassluis - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)	369	49443	Nvt				12	118613	Nvt			403,1	
RG2	Maassluis - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	468	75588	Nvt	2	3715	Nvt	2	20544	Nvt	4	577641	319,7	
RG3	Maassluis - 6 - 5 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Veluwezoom)	1264	160434	5 - 3-A (west)	1	7222	5 - 3-A (west)	6	89647	5 - 3-A (west)	2	148660	312,9	
RG4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	472	67962	Nvt	3	11123	Nvt	8	59894	Nvt	2	343369	392,0	
Belgie - Groningen														
BG1	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)	563	77603	Nvt	1	6582	Nvt	11	113590	Nvt	6	362101	503,8	
BG2	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	662	103748	Nvt	3	10297	Nvt	1	15521	Nvt	10	939742	420,4	
BG3	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	1573	209626	5 - 3-A (west)	1	7222	5 - 3-A (west)	3	17965	5 - 3-A (west)	11	786232	387,5	
BG4	B V - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)	420	71282	Nvt	1	114	Nvt	6	52090	Nvt	17	768926	300,2	
BG5	B VIII - D III - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - 10 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Limburg)	513	79438	Nvt	1	114	Nvt	10	125978	Nvt	21	2423993	376,7	
BG6	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	490	73222	Nvt	2	198	Nvt	7	56420	Nvt	2	343369	400,8	
BG7	(Knooppunt 16 / B III zw-o) 16 - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)	611	104267	Nvt	1	114	Nvt	6	52090	Nvt	27	1276700	376,6	
Rijnmond - België														
BR1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-n en w-z)	204	26328	Nvt	1	10925	Nvt	1	3474	Nvt			141,6	
Rijnmond - Duitsland														
RD1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - D VI (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	377	51610	Nvt	3	11123	Nvt	9	69280	Nvt	2	343369	303,1	
RD2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - D VII (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	249	35737	Nvt	2	11009	Nvt	7	44373	Nvt	2	343369	234,3	
RD3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-o) - D II (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	338	51641	Nvt	2	11009	Nvt	4	16125	Nvt	5	1355302	266,9	
RD4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III - D IV (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	367	47289	Nvt	2	11009	Nvt	9	110247	Nvt	23	2767362	347,8	
RD5	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-o) - D II (via Noord-Brabant)	539	73660	Nvt	1	10925	Nvt	2	7624	Nvt	4	1241019	204,7	
RD6	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	568	69308	Nvt	1	10925	Nvt	7	101746	Nvt	22	2653079	285,6	
RD7	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	520	74555	Nvt	1	10925	Nvt	5	82064	Nvt	53	4597146	264,9	
Rijnmond - Limburg														
RL1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	326	41183	Nvt	2	11009	Nvt	5	31657	Nvt	23	2767362	316,0	
RL2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	527	63202	Nvt	1	10925	Nvt	3	23156	Nvt	22	2653079	253,8	
RL3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 14 - D III (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	479	68449	Nvt	1	10925	Nvt	1	3474	Nvt	53	4597146	233,1	
Zeeland - Duitsland														
ZD1	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 -	589	95361	8 - B III-A (n)			Nvt	2	6230	8 - B III-A (n)	17	1896872	8 - B III-A (n)	230,0
ZD2	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 -	570	96256	8 - B III-A (n)			Nvt	5	80670	8 - B III-A (n)	66	5252999	8 - B III-A (n)	290,2
Aftakkingen														
	8 - B I (Zeeland - België)	83	11054	Nvt						Nvt			63,4	
	1 - A I (Groningen - Aanlandingspunt Waddenzee)	19	1406	Nvt	1	191	Nvt	1	4343	Nvt			31,4	
	1 - D I (Groningen - Duitsland)	6	713	Nvt						Nvt			21,6	
	1 - D V (Groningen - Duitsland, via tracé "Haak om Emmen")	81	13255	Nvt						Nvt			40,3	
	2 - D V (aftakking van tracé 1 - 3-C (nabij Hollandscheveld) - Duitsland)	71	9475	Nvt	1	6489	Nvt			Nvt			46,6	
	D III - B X (Sittard - België)	18	3060	Nvt						Nvt	2	20003	10,8	
	Tak naar D VIII (aftakking van tracé 13 - D III (nabij Reuver) noordwaarts richting Duitsland (nabij Tegelen))	17	3665	Nvt						Nvt	1	382888	8,7	
	Maassluis (aftakking van tracé 17 - 6 zuidwestwaarts richting Rijnmond tot bij Maassluis)	53	8185	Nvt				1	5023	Nvt			33,9	
	Vergelijking tussen 17 - 5 en 17 - 6 - 5	294	47692	17 - 5 (zuid)			17 - 5 (zuid)	2	2444	17 - 5 (zuid)	6	490528	17 - 5 (zuid)	64,0
		179	26660	17 - 6 - 5 (n)	1	6582	17 - 6 - 5 (n)	4	69103	17 - 6 - 5 (n)	3	215057	17 - 6 - 5 (n)	90,1

NAAM	Verbindingen met alternatieven	Tegenstrijdige belangen														
		Bos in Nationale Landschappen			Bos in begrensde EHS			Bos buiten Nationale Landschappen en begrensde EHS			Bebouwd gebied		Glasiuinbouw			
		Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant
NHG1	Noord-Holland - Groningen A II - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 west-oost)	2	26843	Nvt	3	15422	Nvt	17	52200	Nvt	12	57660	Nvt			Nvt
RN1	Rijnmond - Noordzeekanaalgebied Maassluis - 6 - A III	8	34839	Nvt	8	29017	Nvt	14	57474	Nvt	25	149135	Nvt	5	13802	Nvt
RG1	Rijnmond - Groningen Maassluis - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)	11	64002	Nvt	11	44439	Nvt	29	111870	Nvt	44	317153	Nvt	6	22602	Nvt
RG2	Maassluis - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	19	116483	Nvt	56	365113	Nvt	101	901886	Nvt	96	649095	Nvt	23	88954	Nvt
RG3	Maassluis - 6 - 5 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Veluwezoom)	75	907332	5 - 3-A (west)	144	1588207	5 - 3-A (west)	97	522177	5 - 3-A (west)	96	834192	5 - 3-A (west)	5	13802	5 - 3-A (west)
RG4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	8	23557	Nvt	44	231885	Nvt	76	551514	Nvt	38	559011	Nvt	10	51030	Nvt
BG1	Belgie - Groningen (Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)	31	167177	Nvt	65	184049	Nvt	118	194776	Nvt	69	475828	Nvt	12	43769	Nvt
BG2	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	39	219658	Nvt	110	504723	Nvt	190	984792	Nvt	121	807770	Nvt	29	110121	Nvt
BG3	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 13 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	102	990889	5 - 3-A (west)	190	1591160	5 - 3-A (west)	174	586547	5 - 3-A (west)	122	1080711	5 - 3-A (west)	11	34969	5 - 3-A (west)
BG4	B V - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)	23	60361	Nvt	147	519303	Nvt	126	524812	Nvt	22	257664	Nvt			Nvt
BG5	B VIII - D III - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - 10 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Limburg)	32	138497	Nvt	143	905749	Nvt	138	508216	Nvt	33	394820	Nvt	1	5365	Nvt
BG6	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	11	52527	Nvt	90	357020	Nvt	146	575463	Nvt	27	291175	Nvt	2	6058	Nvt
BG7	(Knooppunt 16 / B III zw-o) 16 - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)	23	55115	Nvt	269	837466	Nvt	247	656973	Nvt	33	345336	Nvt	3	9745	Nvt
BR1	Rijnmond - Belgie A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-n en w-z)	3	28970	Nvt	52	130551	Nvt	80	70929	Nvt	23	357432	Nvt	10	54884	Nvt
RD1	Rijnmond - Duitsland A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - D VI (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	25	83952	Nvt	37	189374	Nvt	28	123889	Nvt	35	567048	Nvt	10	51030	Nvt
RD2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - D VII (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	2	5182	Nvt	10	80302	Nvt	22	118943	Nvt	34	543921	Nvt	10	51030	Nvt
RD3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-o) - D II (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	2	5182	Nvt	44	425470	Nvt	65	151158	Nvt	29	399229	Nvt	25	131000	Nvt
RD4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III - D IV (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	23	100597	Nvt	108	784543	Nvt	98	180580	Nvt	41	494385	Nvt	11	56395	Nvt
RD5	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-o) - D II (via Noord-Brabant)	19	74238	Nvt	114	689799	Nvt	90	212109	Nvt	38	472629	Nvt	24	129898	Nvt
RD6	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	40	169653	Nvt	178	1044359	Nvt	122	241531	Nvt	50	567785	Nvt	10	55293	Nvt
RD7	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	40	169653	Nvt	129	462796	Nvt	81	138768	Nvt	70	704579	Nvt	9	49928	Nvt
RL1	Rijnmond - Limburg A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	11	76815	Nvt	99	764508	Nvt	98	180580	Nvt	30	414385	Nvt	11	56395	Nvt
RL2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	28	145871	Nvt	169	1024324	Nvt	122	241531	Nvt	39	487785	Nvt	10	55293	Nvt
RL3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 14 - D III (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	28	145871	Nvt	120	442761	Nvt	81	138768	Nvt	59	624579	Nvt	9	49928	Nvt
ZD1	Zeeland - Duitsland 8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute))	24	90844	B - B III-A (n)	263	1087473	B - B III-A (n)	217	323647	B - B III-A (n)	25	155307	B - B III-A (n)	18	89715	B - B III-A (n)
ZD2	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute))	45	186259	B - B III-A (n)	278	860470	B - B III-A (n)	208	250306	B - B III-A (n)	57	387257	B - B III-A (n)	3	9745	B - B III-A (n)
	Aftakkingen															
	8 - B I (Zeeland - Belgie)	1	382	Nvt			Nvt	3	34447	Nvt	19	205720	Nvt			Nvt
	1 - A I (Groningen - Aantandingspunt Waddenzee)			Nvt			Nvt			Nvt	1	3455	Nvt			Nvt
	1 - D I (Groningen - Duitsland)			Nvt			Nvt			Nvt	29	5121	Nvt			Nvt
	1 - D V (Groningen - Duitsland, via trace "Haak om Emmen")			Nvt	3	32046	Nvt	9	250489	Nvt	7	45742	Nvt	2	57927	Nvt
	2 - D V (aftakking van trace 1 - 3-C (nabij Hollandscheveld) - Duitsland)			Nvt	5	23050	Nvt	15	144476	Nvt	7	29470	Nvt	2	57927	Nvt
	D III - B X (Sittard - Belgie)	1	334	Nvt	2	19447	Nvt	6	5417	Nvt	7	40619	Nvt			Nvt
	Tak naar D VIII (aftakking van trace 13 - D III (nabij Reuver) noordwaarts richting Duitsland (nabij Tegelen))			Nvt	10	87771	Nvt	5	904	Nvt	3	7348	Nvt	1	1922	Nvt
	Maassluis (aftakking van trace 17 - 6 zuidwestwaarts richting Rijnmond tot bij Maassluis)			Nvt			Nvt			Nvt	8	59152	Nvt	5	13802	Nvt
	Vergelijking tussen 17 - 5 en 17 - 6 - 5	27	84107	17 - 5 (zuid)	17	168180	17 - 5 (zuid)	8	4470	17 - 5 (zuid)	41	386046	17 - 5 (zuid)			
		20	103725	17 - 6 - 5 (n)	25	304837	17 - 6 - 5 (n)	20	23006	17 - 6 - 5 (n)	40	298202	17 - 6 - 5 (n)			

NAAM	Aandachtspunten	Lengte									
		NKN vastgestelde bestemmingsplannen			EHS (zonder bos)			Dagrecreatief terrein			Centerlines relevante buisleidingstroken (km)
		Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	
Verbindingen met alternatieven											
Noord-Holland - Groningen											
NHG1	A II - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 west-oost)	7	65949	Nvt	82	7138588	Nvt				267,4
Rijnmond - Noordzeekanaalgebied											
RN1	Maassluis - 6 - A III	2	117116	Nvt	27	866825	Nvt	7	45056	Nvt	104,6
Rijnmond - Groningen											
RG1	Maassluis - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)	11	443956	Nvt	127	8130989	Nvt	7	45056	Nvt	403,1
RG2	Maassluis - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	7	175170	Nvt	172	2688975	Nvt	16	231597	Nvt	319,7
RG3	Maassluis - 6 - 5 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Veluwezoom)	15	256646	5 - 3-A (west)	228	3707051	5 - 3-A (west)	3	12597	5 - 3-A (west)	312,9
RG4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	2	20754	Nvt	143	3341861	Nvt	2	47746	Nvt	392,0
België - Groningen											
BG1	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)	16	572799	Nvt	289	9779034	Nvt	45	154873	Nvt	503,8
BG2	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	12	304013	Nvt	334	4337020	Nvt	54	341414	Nvt	420,4
BG3	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)	17	315257	5 - 3-A (west)	358	5072749	5 - 3-A (west)	33	134828	5 - 3-A (west)	387,5
BG4	B V - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)			Nvt	238	3024579	Nvt			Nvt	300,2
BG5	B VIII - D III - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - 10 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Limburg)	8	136964	Nvt	309	3883384	Nvt	2	5587	Nvt	376,7
BG6	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	7	205702	Nvt	268	3810870	Nvt			Nvt	400,8
BG7	(Knooppunt 16 / B III zw-o) 16 - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)			Nvt	423	4019573	Nvt			Nvt	376,6
Rijnmond - België											
BR1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-n en w-z)	5	184948	Nvt	173	1892689	Nvt	2	47746	Nvt	141,6
Rijnmond - Duitsland											
RD1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - D VI (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	2	20754	Nvt	136	3487998	Nvt	2	47746	Nvt	303,1
RD2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - D VII (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	2	20754	Nvt	75	2209897	Nvt	2	47746	Nvt	234,3
RD3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-o) - D II (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	3	427150	Nvt	159	2249422	Nvt	4	53333	Nvt	266,9
RD4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III - D IV (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	10	157718	Nvt	258	3122368	Nvt	5	53355	Nvt	347,8
RD5	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-o) - D II (via Noord-Brabant)	7	716287	Nvt	198	1725079	Nvt	4	50804	Nvt	204,7
RD6	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	14	447626	Nvt	297	2613705	Nvt	5	50826	Nvt	285,6
RD7	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	11	394800	Nvt	281	2502539	Nvt	4	94811	Nvt	264,9
Rijnmond - Limburg											
RL1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)	10	157718	Nvt	226	2918871	Nvt	4	53333	Nvt	316,0
RL2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)	14	447626	Nvt	265	2410208	Nvt	4	50804	Nvt	253,8
RL3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-zo) - 12 - 14 - D III (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)	11	394800	Nvt	249	2299042	Nvt	3	94789	Nvt	233,1
Zeeland - Duitsland											
ZD1	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 13	5	504263	8 - B III-A (n)	377	2275216	8 - B III-A (n)	2	3058	8 - B III-A (n)	230,0
ZD2	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 14 - D	9	182776	8 - B III-A (n)	460	3052676	8 - B III-A (n)	2	47065	8 - B III-A (n)	290,2
Aftakkingen											
	8 - B I (Zeeland - België)	7	203282	Nvt	14	518123	Nvt			Nvt	63,4
	1 - A I (Groningen - Aanlandingspunt Waddenzee)			Nvt	2	7320	Nvt			Nvt	31,4
	1 - D I (Groningen - Duitsland)			Nvt			Nvt			Nvt	21,6
	1 - D V (Groningen - Duitsland, via tracé "Haak om Emmen")			Nvt	3	35509	Nvt			Nvt	40,3
	2 - D V (aftakking van tracé 1 - 3-C (nabij Hollandscheveld) - Duitsland)			Nvt	5	75809	Nvt			Nvt	46,6
	D III - B X (Sittard - België)			Nvt	4	257154	Nvt			Nvt	10,8
	Tak naar D VIII (aftakking van tracé 13 - D III (nabij Reuver) noordwaarts richting Duitsland (nabij Tegelen))			Nvt	17	221749	Nvt			Nvt	8,7
	Maassluis (aftakking van tracé 17 - 6 zuidwestwaarts richting Rijnmond tot bij Maassluis)	2	117116	Nvt	7	383657	Nvt			Nvt	33,9
	Vergelijking tussen 17 - 5 en 17 - 6 - 5	1	133	17 - 5 (zuid)	35	831823	17 - 5 (zuid)	5	35971	17 - 5 (zuid)	64,0
		4	70365	17 - 6 - 5 (n)	67	1114170	17 - 6 - 5 (n)	13	23557	17 - 6 - 5 (n)	90,1

NAAM	Meekoppelende belangen										Lengte Centerlines relevante buisleiding- stroken (km)					
	Overig agrarisch gebruik - akkerbouw			Overig agrarisch gebruik - grasland			Nationale Landschappen - openheid			Rijksbufferzones						
	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal	Area (m ²)	Min en Max variant	Aantal		Area (m ²)	Min en Max variant			
	Verbindingen met alternatieven															
	Varianten met de minste (Min) en met de meeste (Max) bepalingen (bandbreedte)															
	Noord-Holland - Groningen															
NHG1	A II - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 west-oost)			Via 18 - 1-A (noordelijke variant)			168	4062786	Nvt	450	12066588	Nvt	1	1310826	Nvt	267,4
	Rijnmond - Noordzeekanaalgebied															
RN1	Maassluis - 6 - A III			Nvt			118	2494868	Nvt	261	4215969	Nvt	9	3265656	Nvt	104,6
	Rijnmond - Groningen															
RG1	Maassluis - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)			Via 18 - 1-A (noordelijke variant)			346	6711634	Nvt	798	18894336	Nvt	13	7362248	Nvt	402,1
RG2	Maassluis - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)			Via 3 - 1-C (oostelijke variant)			504	8470632	Nvt	929	10580227	Nvt	55	4294237	Nvt	319,7
RG3	Maassluis - 6 - 5 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Veluwezoom)			Via 3 - 1-C (oostelijke variant)			473	6176125	5 - 3-A (west)	926	11557916	5 - 3-A (west)	5	4249215	5 - 3-A (west)	312,9
VERVALT	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Via 9 - 7-A (noord), 7 - 4-A (west), 4 - 3-B (centraal) en 3 - 1-C (oost)			438	6196210	5 - 3-B (oost)	841	10911121	5 - 3-B (oost)	4	4201253	5 - 3-B (oost)	310,5
RG4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Via 9 - 7-A (noord), 7 - 4-A (west), 4 - 3-B (centraal) en 3 - 1-C (oost)			605	11006268	Nvt	1026	15083346	Nvt	6	5453895	Nvt	392,0
	Belgie - Groningen															
BG1	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - A III - 18 - 1 (incl. Knooppunt 1 w-o) (via N-H)			Via 16 - 15-B (oost) en 18 - 1-A (noord)			693	12679719	Nvt	1425	20513666	Nvt	20	10097853	Nvt	503,8
BG2	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 6 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Flevoland)			Via 16 - 15-B (oost) en 3 - 1-C (oost)			851	14438717	Nvt	1556	12199557	Nvt	62	7029842	Nvt	420,4
BG3	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 (incl. Knooppunt 15 n-o-z) - 17 - 5 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Veluwezoom)			Via 16 - 15-B (oost) en 3 - 1-C (oost)			798	11321079	5 - 3-A (west)	1545	13652211	5 - 3-A (west)	16	5684967	5 - 3-A (west)	387,5
vervalt	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Via 16 - 15-B (oost) en 3 - 1-C (oost)			763	11341164	5 - 3-B (oost)	1460	12005416	5 - 3-B (oost)	15	5639005	5 - 3-B (oost)	385,1
BG6	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 15 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Via 16 - 15-B (oost), 9 - 7-A (noord), 7 - 4-A (west), 4 - 3-B (centraal) en 3 - 1-C (oost)			790	13542415	Nvt	1409	15066059	Nvt	6	3860795	Nvt	400,8
BG7	(Knooppunt 16 / B III w-z en w-n) 16 - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)			Via 9 - 7-A (noord), 7 - 4-A (west), 4 - 3-B (centraal) en 3 - 1-C (oost)			997	12292507	Nvt	1555	14365698	Nvt			Nvt	376,6
BG4	B V - 11 (incl. Knooppunt 11 z-no) - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Noord-Brabant)			Via 9 - 7-A (noord), 7 - 4-A (west), 4 - 3-B (centraal) en 3 - 1-C (oost)			763	10167526	Nvt	1196	11483969	Nvt			Nvt	300,2
BG5	B VIII - D III - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - 10 - 9 - 7 - 4 - 3 - 1 (incl. Knooppunt 1 z-n) (via Limburg)			Via 9 - 7-A (noord), 7 - 4-A (west), 4 - 3-B (centraal) en 3 - 1-C (oost)			1007	14132589	Nvt	1510	13601454	Nvt	1	513194	Nvt	376,7
	Rijnmond - Belgie															
BR1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-n en w-z)			Via 16 - 15-B (oost)			367	6643899	Nvt	673	3923465	Nvt	4	2279928	Nvt	141,6
	Rijnmond - Duitsland															
RD1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - 4 - D VI (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Via 9 - 7-A (noord) en 7 - 4-A (west)			410	6773703	Nvt	743	11869700	Nvt	6	5453895	Nvt	303,1
RD2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 7 - D VII (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Via 9 - 7-A (noordelijke variant)			239	5283706	Nvt	448	8387988	Nvt	6	5453895	Nvt	234,3
RD3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-o) - D II (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Nvt			371	7060355	Nvt	583	8770639	Nvt	6	5453895	Nvt	266,9
RD4	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III - D IV (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Nvt			632	10951855	Nvt	961	10987324	Nvt	6	5453895	Nvt	347,8
RD5	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-o) - D II (via Noord-Brabant)			Via 11 - 12-B (zuid) en 12 - 13-A (noord)			471	6751576	Nvt	749	5748222	Nvt	3	2279244	Nvt	204,7
RD6	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)			Via 11 - 12-B (zuid) en 12 - 13-A (noord)			732	10643024	Nvt	1128	8865980	Nvt	3	2279244	Nvt	285,6
RD7	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)			Via 11 - 12-B (zuidelijke variant)			710	9678298	Nvt	1085	7620164	Nvt	3	2279244	Nvt	264,9
	Rijnmond - Limburg															
RL1	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o-z) - 9 - 10 - 13 (incl. Knooppunt 13 n-z) - D III (via Gasunie noord-zuidleiding: via Betuwe)			Nvt			525	9554248	Nvt	811	10027546	Nvt	6	5453895	Nvt	316,0
RL2	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-z) - D III (via Noord-Brabant & Limburg, oostroute)			Via 11 - 12-B (zuid) en 12 - 13-A (noord)			625	9245417	Nvt	978	7906202	Nvt	3	2279244	Nvt	253,8
RL3	A IV - 15 (incl. Knooppunt 15 w-o) - 11 (incl. Knooppunt 11 w-z) - 12 - 14 - D III (via Noord-Brabant & Limburg, westroute)			Via 11 - 12-B (zuidelijke variant)			603	8280691	Nvt	935	6660386	Nvt	3	2279244	Nvt	233,1
	Zeeland - Duitsland															
ZD1	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-o) - D II (via Noord-Brabant)			Via 11 - 12-B (zuid) en 12 - 13-A (noord)			759	7200313	8 - B III-A (n)	1154	7738824	8 - B III-A (n)			Nvt	230,0
vervalt	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 13 (incl. Knooppunt 13 w-o) - D II (via Noord-Brabant)			Via 11 - 12-B (zuid) en 12 - 13-A (noord)			735	8591041	8 - B III-B (z)	1260	7218664	8 - B III-B (z)			Nvt	276,9
ZD2	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg)			Via 11 - 12-B (zuidelijke variant)			998	10127035	8 - B III-A (n)	1490	9610766	8 - B III-A (n)	1	513194	8 - B III-A (n)	290,2
vervalt	8 - B III / 16 (incl. Knooppunt 16 / B III w-z en zw-o (noord-route) of z en zw-o (zuidroute)) - 11 (incl. Knooppunt 11 z) - 12 - 14 - D III - D IV (via Noord-Brabant & Limburg)			Via 11 - 12-B (zuidelijke variant)			974	11517763	8 - B III-B (z)	1596	9088606	8 - B III-B (z)	1	513194	8 - B III-B (z)	337,1
	Afakkingen															
	8 - B I (Zeeland - Belgie)			Nvt			254	2729111	Nvt	534	879006	Nvt			Nvt	63,4
	1 - A I (Groningen - Aanlandingspunt Waddenzee)			Nvt			91	1635458	Nvt	97	867132	Nvt			Nvt	31,4
	1 - D I (Groningen - Duitsland)			Nvt			51	1536383	Nvt	84	333618	Nvt			Nvt	21,6
	1 - D V (Groningen - Duitsland, via tracé "Haak om Emmen")			Nvt			108	1852085	Nvt	98	504433	Nvt			Nvt	40,3
	2 - D V (afakking van tracé 1 - 3-C (nabij Hollandscheveld) - Duitsland)			Via 2 - D V-A (noordelijke variant)			67	1758836	Nvt	119	1145402	Nvt			Nvt	46,6
	D III - B X (Sittard - Belgie)			Nvt			22	297560	Nvt	70	352270	Nvt			Nvt	10,8
	Tak naar D VIII (afakking van tracé 13 - D III (nabij Reuver) noordwaarts richting Duitsland (nabij Tegelen))			Nvt			44	215870	Nvt	60	232330	Nvt			Nvt	8,7
	Maassluis (afakking van tracé 17 - 6 zuidwestwaarts richting Rijnmond tot bij Maassluis)			Nvt			20	169276	Nvt	65	1886565	Nvt	1	50030	Nvt	32,9
	Vergelijking tussen 17 - 5 en 17 - 6 - 5						51	150722	17 - 5 (zuid)	194	2699083	17 - 5 (zuid)	9	3506025	17 - 5 (zuid)	44,0
							73	973853	17 - 6 - 5 (n)	202	3224118	17 - 6 - 5 (n)	5	4803878	17 - 6 - 5 (n)	90,1

BIJLAGE 3

RIVM: externe veiligheid analyse

Bijlage: rapportage RIVM (5-3-2010)



Expertisecentrum voor Methodes en Informatie

Structuurvisie Buisleidingen

Inschatting Groepsrisico

LJ de Vries



RIJKSINSTITUUT VOOR VOLKSGEZONDHEID EN MILIEU

Colofon

Structuurvisie Buisleidingen	
Auteur:	LJ de Vries
Versie:	1.0
Datum:	2010-03-05
Status:	definitief
Bestand:	G:\Project\MEV\CEV\Buisleiding_StructVisie\doc\SVBuisleidingenV10.doc

Versiehistorie

Versie	Datum	Auteur	Toelichting
0.1	2010-01-12	LJ de Vries	Initiële versie
1.0	2010-03-05	LJ de Vries	Definitieve versie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Bronbestanden	7
1.3	Resultaten	8
1.4	Maatregelen.....	9
2	GIS bewerkingen	10
2.1	Procesbeschrijving GIS-analyse	11
2.2	Berekeningen structuurvisie buisleidingen	12
3	Resultaten	14
3.1	Gridbestand voor wonen en werken.....	14
3.2	Tabellen	14
3.3	GIS gegevens	22
	Bijlage 1: Voorbereiding.....	23
	Bijlage 2: Samenstelling van verbindingen.....	24

Tabellen

Tabel 1:	Verbindingen, oppervlak, aantallen woningen, onderwijs- en zorginstellingen .	15
Tabel 2:	Overschrijdingen van de 10% OW in de zone van 0 tot 100 meter	16
Tabel 3:	Overschrijdingen van de 100% OW in de zone van 0 tot 100 meter.....	17
Tabel 4:	Overschrijdingen van de 10% OW in de zone van 100 tot 210 meter.....	18
Tabel 5:	Overschrijdingen van de 100% OW in de zone van 100 tot 210 meter	19
Tabel 6:	Segmenten, oppervlak, aantallen woningen en onderwijs- en zorginstellingen	20
Tabel 7:	Woningclusters met meer dan 2 woningen.....	21

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Het onderzoek is eenvoudig van opzet. Dat heeft als sterk punt dat het onderzoek in zeer korte termijn is opgestart en uitgevoerd. Het betekent echter ook dat er beperkingen aan verbonden zijn. Eenvoudige onderzoeken worden namelijk conservatief ingestoken, om te voorkomen dat een specifieke analyse tot aandachtspunten leidt die niet vooraf gesignaleerd zijn.

Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is een indicator voor de externe veiligheid. Het geeft cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding. Anders gezegd geeft het groepsrisico de kans weer op ramp met een bepaalde omvang.

De oriënterende waarde voor het groepsrisico wordt uitgedrukt als $F \times N^2 = 10^{-2}$, waarbij F de (cumulatieve) frequentie betreft voor een ongeval met N letale slachtoffers.

In een groepsrisicografiek wordt de cumulatieve kans op een ongeval afgezet tegen het verwachte aantal dodelijke slachtoffers. Aangezien de kans op een ongeval afhankelijk is van locatiespecifieke gegevens van een leiding en het aantal aanwezigen, kan het groepsrisico alleen voor een specifieke situatie per kilometer worden berekend. Om generiek een uitspraak te kunnen doen over het groepsrisico zullen vereenvoudigingen moeten worden toegepast.

Onderzoeksbeschrijving

Voor de inschatting van het groepsrisico rond de mogelijke tracés voor de Structuurvisie Buisleidingen wordt een vereenvoudiging gemaakt door te kijken naar de bevolkingsdichtheid (aantal inwoners en werknemers) rond de tracés. Deze bevolkingsdichtheid geeft een indicatie van aandachtspunten voor het groepsrisico.

Uitgangspunt voor het onderzoek zijn de tracés en leidingstroken die door VROM-GIRO aan het RIVM zijn aangeleverd. In geval van een enkele leiding in een tracé zal de leiding voor de berekeningen in het midden van de strook liggen. In geval van meerdere leidingen in een tracé zullen voor de berekeningen de buitenste leidingen worden meegenomen. Dat betekent dat in alle gevallen voor de gebiedsanalyse de beschouwde leidingen voor de berekeningen op 35 meter van de rand van de leidingstrook liggen. Wanneer er meerdere leidingen in een (bredere) leidingstrook liggen, wordt ook deze 35 meter aangehouden,

De geprojecteerde leiding waarmee de berekeningen worden uitgevoerd is een 48 inch hogedruk aardgastransportleiding met een druk van 66,2 bar. Daarbij wordt een faalfrequentie aangenomen van $9,9 \times 10^{-29}$ op 5 meter. Dit is juist onder de norm uit het ontwerpbesluit van de AMvB Buisleidingen. Er is gekozen voor een aardgasleiding omdat deze een conservatief beeld geeft van de aandachtspunten vanwege de grote 100% letaliteitsafstand.

Op basis van deze uitgangspunten worden de maximaal toegestane bevolkingsdichtheden bepaald voor bouwen met uniforme dichtheid vanaf 5 meter van de leiding tot een afstand van 100 meter en vanaf 100 meter tot 100% letaliteitsafstand op 210 meter. Deze gebieden zijn bepalend voor het groepsrisico. Het gebied tussen de 100% letaliteitsafstand en de 1% letaliteitsafstand (540 meter) levert een beperkte bijdrage aan het groepsrisico, zodanig dat dit gebied, vanwege de gemaakte vereenvoudigingen in dit onderzoek, niet hoeft te worden beschouwd.

Omdat er voor de zuidelijke tracés tevens vloeistoffenleidingen worden bedacht, wordt daar een K1-leiding met bijbehorende afstanden over het tracé geprojecteerd. Leidingen met brandbare vloeistoffen van de K1-, K2- en K3-categorie hebben een relatief beperkte 100% letaliteitsafstand. Voor K1-leidingen beperkt deze afstand zich tot iets buiten de plaatsgebonden risicocontour (PR) van 10^{-6} per jaar; hierdoor is het groepsrisico voor K1-leidingen verwaarloosbaar wanneer er niet binnen de PR 10^{-6} contour wordt gebouwd. Voor K2- en K3-leidingen valt het gebied tot de 100% letaliteitsafstand voor leidingen tot 36 inch en 50 bar nagenoeg geheel binnen de leidingstrook van 70 meter wanneer de leiding in het midden is aangelegd.

Kwetsbare objecten

Voor de zuidelijke verbindingen wordt een aanvullende analyse uitgevoerd waarbij het aantal woningen in de directe omgeving van het tracé wordt geïnventariseerd. Deze analyse wordt uitgevoerd omdat mogelijk voor een aantal typen leidingen de PR 10^{-6} contour buiten de leidingstrook kan komen te liggen. Het aantal woningen binnen 20 meter van de leidingstrook wordt hierom in kaart gebracht. Uitgangspunt hierbij is een 20 inch K1-leiding op 100 bar met een PR 10^{-6} afstand van 25 meter, welke is gelegen op 5 meter uit de rand van de leidingstrook.

Daarnaast wordt voor alle verbindingen het aantal onderwijs- en zorginstellingen in kaart gebracht binnen het gebied tot de 100% letaliteitsafstand (210 m) en tot de 1% letaliteitsafstand (540 m).

Technische uitwerking

Voor de analyse van aandachtspunten voor het GR wordt alleen bebouwing binnen de 100% letaliteitsafstand beschouwd. Hierbij wordt voor het gebied vanaf 5m tot 100m van de leiding uitgegaan van de maximale dichtheid voor bouwen vanaf 5 meter. Voor het gebied vanaf 100 meter van de leiding wordt uitgegaan van de maximale dichtheid voor bouwen vanaf 100 meter. In de berekeningen wordt getoetst aan dichtheden waarbij 10% en 100% van de oriënterende waarde (OW) voor het groepsrisico wordt bereikt. De dichtheden worden bepaald voor een 42 inch hogedruk aardgastransportleiding die wordt bedreven op een druk van 66,2 bar en is uitgelegd met een PR van $9,9 \times 10^{-7}$ per jaar op 5 meter van de leiding.

De dichtheden waaraan getoetst wordt, zijn:

10% OW	buffer	0 m – 100 m	10 pers/ha
10% OW	buffer	100 m – 100% letaal	96 pers/ha
100% OW	buffer	0 m – 100 m	33 pers/ha
100% OW	buffer	100 m – 100% letaal	304 pers/ha

Hierbij wordt er geen rekening mee gehouden dat het de intentie is dat er in beginsel geen (beperkt) kwetsbare objecten binnen de leidingstrook aanwezig zijn.

De effectafstanden van de aardgasleiding zijn:

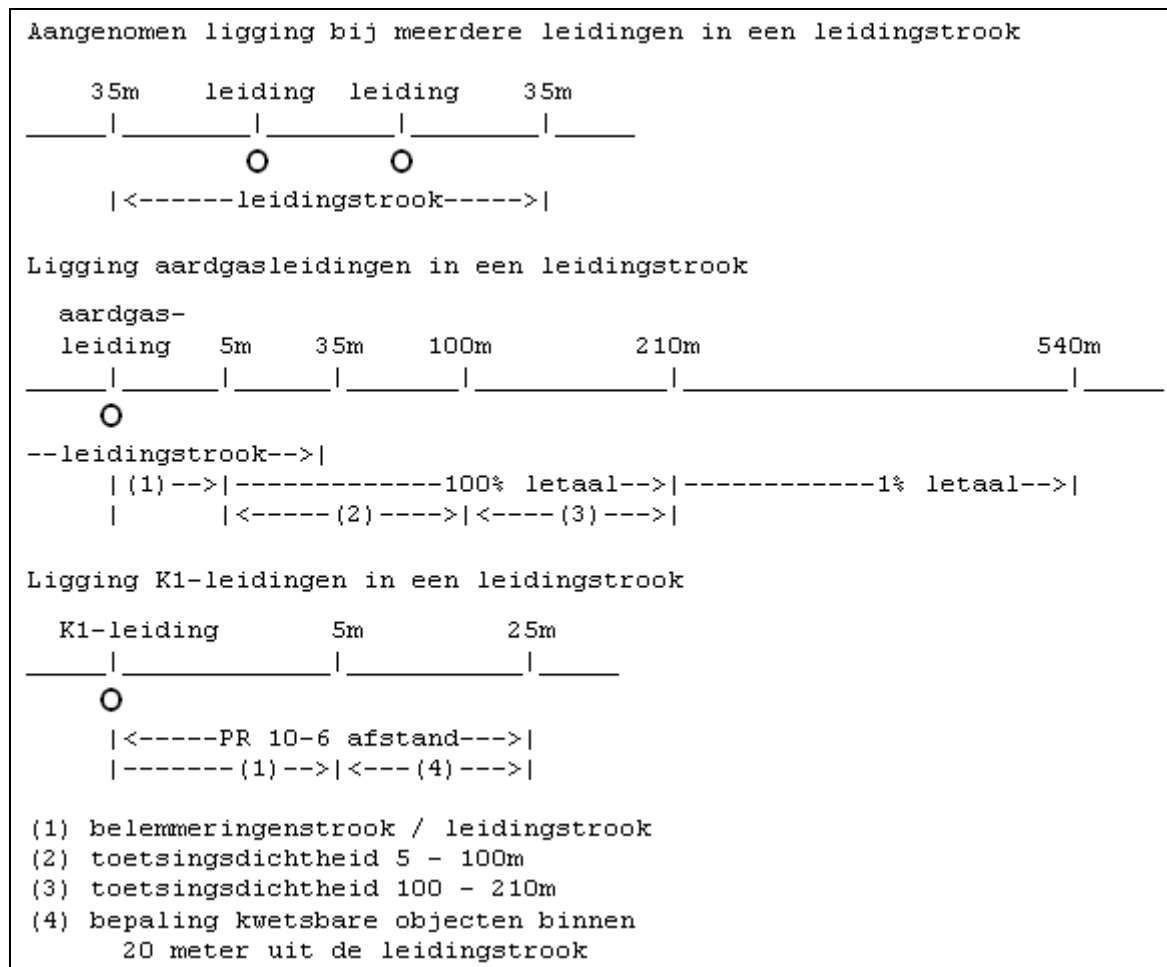
1% letaliteit	540 meter
100% letaliteit	210 meter

De analyses vinden plaats met behulp van een grid analyse. Dat wil zeggen dat alle gegevens in een grid worden geplaatst met vakken van een hectare (100×100 meter).

De volgende bestanden worden gebruikt voor de analyses:

- 100 m Gridbestand voor wonen en werken met een dichtheid (aantal personen per ha) op basis van gemiddelde woningbezetting en aantal werknemers uit LISA.
Bron: Woning- en populatiebestand RIVM 2005, Bedrijvenbestand RIVM 2005.
- Woningenbestand met puntlocaties van woningen.
Bron: Woning- en populatiebestand RIVM 2005
- Selectie met puntlocaties voor onderwijs- en zorginstellingen.
Bron: Bedrijvenbestand RIVM 2005.
- Segmenten van leidingstroken behorende bij de verschillende alternatieven voor verbindingen en aftakkingen
Bron: Buisleidingstroken VROM 2009

Overzicht met gebruikte afstanden en benamingen.



Bepaling aandachtspunten Groepsrisico

Voor de analyse van aandachtspunten voor het GR wordt alleen bebouwing binnen de 100% letaliteitsafstand (210 meter) beschouwd. Hierbij wordt voor het gebied vanaf 5m tot 100m van de leiding uitgegaan van de maximale dichtheid voor bouwen vanaf 5 meter. Voor het gebied vanaf 100 meter van de leiding wordt uitgegaan van de maximale dichtheid voor bouwen vanaf 100 meter.

Het gebied binnen de 100% letaliteitsafstand omvat aan weerszijden van een kilometer leiding 20 hectaren (200 x 1000 meter). Voor het groepsrisico wordt bij circa 40 vakken met overschrijdingswaarde 1, 10% resp. 100% van de oriënterende waarde bereikt.

Voor de bepaling of er in een segment mogelijk een overschrijding van 10% resp. 100% van de oriënterende waarde plaatsvindt, worden de hectaren met een overschrijdingswaarde ≥ 1 geclusterd en gewogen (o.b.v. overschrijdingswaarde) bij elkaar opgeteld. Wanneer het resulterende getal >40 , dan is er mogelijk sprake van een aandachtspunt (namelijk wanneer de vakken geclusterd zijn).

Uitgaande van de toegestane populatiedichtheden voor 100% van de oriënterende waarde voor het groepsrisico, zijn er 10 segmenten die mogelijk een aandachtspunt vormen. Wanneer 10% van de OW wordt aangehouden, zijn dit 20 segmenten. Of er daadwerkelijk aandachtspunten zullen optreden hangt af van de daadwerkelijke ruimtelijke verdeling van de populatie. Daarbij kan het voorkomen dat er meerdere aandachtspunten optreden in één segment, of geheel geen aandachtspunten.

1.2 Bronbestanden

De afdeling VROM/GIRO heeft bronbestanden Alleleidingen_gecodeerd.shp, Buisleidingstroken_06.shp, Knooppunten_Multiple.shp en Knooppunten_Single_1.shp aangeleverd.

Het bestand 'Alleleidingen_gecodeerd.shp' met lijngeometrie bevat 30.197 leidingen (leidingdelen) en heeft de volgende kenmerken

- FID : volgnummer van het record
- Shape : Polyline; geometrie van de leiding (het leidingdeel)
- Length : lengte van de leiding
- Bestand : 'naam' van de leiding
- Bundel : 1 of 0
- Hfdstr : 1 of 0
- Visiekaart : 1 of 0
- Best_Type : Null (leeg veld)

Het bestand 'Buisleidingstroken_06.shp' met vlakgeometrie bevat 51 vlakken (multipart polygon) en heeft de volgende kenmerken

- FID : volgnummer van het record
- Shape : Polygon; geometrie van de tracé vlakken
- BUFF_DIST : 35 (bufferafstand waarmee de leidingen in de tracés zijn gebufferd)
- SEGMENT : 'naamsaanduiding' van de segmenten
- AANGEPAST : 1 of 0
- Zuidelijk : 1: tracé is een zuidelijk tracé; 0: is een niet zuidelijk tracé

In een later stadium van de analyse is 'Segment15-9.shp' toegevoegd. Dit segment is aangeleverd als een set van leidingdelen tussen de knooppunten 15 en 9.

De bestanden 'Knooppunten_Multiple.shp' en 'Knooppunten_Single_1.shp' met puntgeometrie bevatten respectievelijk 5 en 29 knooppunten met de kenmerken

- FID : volgnummer van het record
- Shape : Point
- ID_naam : 'naam' van het knooppunt

In het spreadsheet *'tabel opbouw alternatieven uit segmenten.xls'* is aangegeven uit welke segmenten de verbindingen (incl. alternatieven) zijn samengesteld. In bijlage 2 is de inhoud van het spreadsheet weergegeven.

Het RIVM heeft de volgende bronbestanden beschikbaar

'Woningen en Populatie bestand 2005' (WenP2005); dit bestand bevat voor alle 7.5 miljoen adrespunten uit ACN2005 (Adres Coördinaten Nederland 2005), onder andere, de xy-coördinaten en perchfct (perceel hoofdfunctie) waarmee is aangegeven of een adres een woonfunctie, bedrijfsfunctie of combinatie betreft. Het puntenbestand is in de RIVM geodatabase opgeslagen onder de naam: *'wonen_kenm_wenw_2005'*.

Van het WenP2005 bestand is, onder andere, een gridbestand afgeleid met het aantal woningen per cel van 100 * 100 m² met de naam *'won2005_100m'*.

LISA2005; dit bestand bevat ongeveer 800 duizend records bedrijfsvestigingen waarin naast het adres en de bedrijfsactiviteit (SBI93 codering), onder andere ook het aantal werkzame personen (wptot) per vestiging is opgenomen.

1.3 Resultaten

Bestanden

Gridbestand (met cellen van 100 * 100 m²) wonen + werken met dichtheid (aantal personen per ha) op basis van een gemiddelde woningbezetting van 2.4 personen per woning en het aantal werknemers per bedrijfsvestiging
Selectie van puntlocaties van onderwijs- en zorginstellingen uit LISA (peildatum 2005)

Tabellen

De resultaten uit de uitgevoerde analyses worden in tabelvorm samengevat. De resultaatstabel bevat rijen met daarin de verbindingen (tracés). In de kolommen van de tabel zijn de volgende kenmerken opgenomen:

- naam tracé
- oppervlakte / ruimtebeslag tracé
- aantal woningen (puntlocaties) binnen 5 meter van het tracé
- aantal onderwijs- en zorginstellingen (puntlocaties) binnen afstand voor 1% letaal
- aantal onderwijs- en zorginstellingen (puntlocaties) binnen afstand voor 100% letaal
- aantal locaties waar de dichtheid uit het gridbestand voor wonen en werken de toetsingsdichtheid voor 10% OW overschrijdt
- waarde van de maximale overschrijding van 10% OW (in percentage) [2]
- benodigde reductie in faalfrequentie op basis van 10% OW
- aantal locaties waar de dichtheid uit het gridbestand voor wonen en werken de toetsingsdichtheid voor 100% OW overschrijdt
- maximale overschrijding van 100% OW (in percentage)
- benodigde reductie in faalfrequentie op basis van 100% OW (wordt berekend op basis van de resultaten van de analyse)
- aantal woningen (puntlocaties) binnen afstand van 20 meter rond de leidingstrook (alleen voor de zuidelijke tracés)

Kaarten

Overzichtskaart (NL) per tracé waarop wordt afgebeeld een selectie van het 100m Gridbestand dat overlapt met 100% letaal, waarbij de features van de selectie in 3 categorieën worden afgebeeld met verschillende kleuren op kaart (groen voor een dichtheid kleiner toetsingsdichtheid voor 10% OW, 10% OW <= oranjegeel < 100% OW, rood voor een dichtheid groter of gelijk aan de toetsingsdichtheid voor 100% OW).
Overzichtskaart (NL) per tracé met locaties voor onderwijs- en zorginstellingen binnen 1% letaal (oranjegeel) en 100% letaal (rood) en woningen binnen 5 meter van het tracé (paars).

Overzichtskaart (NL) per tracé (voor de 'zuidelijke' tracés) met de locaties (paars) van de woningen binnen PR 10-6 voor een leiding met K1-vloeistof.

Overzichtskaarten (NL) met tracés die alternatieven van elkaar zijn, met zelfde weergaven als overzichtskaarten per tracé.

1.4 Maatregelen

Om aandachtspunten op te lossen kunnen maatregelen genomen worden. Maatregelen moeten dan voor alle leidingen in het tracé worden genomen; waarbij rekening gehouden moet worden met de doorwerking van maatregelen op de totale faalfrequentie. Dit voorkomt dat een aandachtspunt niet wordt opgelost omdat een andere, tweede, leiding in het tracé bepalend wordt en het aandachtspunt in stand houdt.

Een van de maatregelen die kan worden toegepast is het nemen van beheermaatregelen. Deze maatregel is met name geschikt voor leidingstroken zoals in de Structuurvisie worden vastgesteld. Onder beheermaatregelen wordt verstaan dat beperkingen aan graafwerkzaamheden worden gesteld of dat deze worden uitgesloten door middel van een beheerovereenkomst. Er zijn verschillende varianten van deze maatregel, met een reductiefactor van 1,6 tot 100.

Hierbij moet worden opgemerkt dat deze beheermaatregelen alleen probleemoplossende potentie hebben wanneer bij de aanleg van een leiding in de leidingstrook deze reductiefactor niet wordt toegepast. Wanneer dat namelijk wel wordt gedaan, kunnen leidingen in een leidingstrook technisch onveiliger worden uitgevoerd dan autonoom aangelegde leidingen omdat er een beheermaatregel tegenover staat.

2.1 Procesbeschrijving GIS-analyse

De opeenvolgende 'stappen' in het proces zijn hieronder kort beschreven. Alle bronbestanden en resultaatbestanden zijn opgenomen in de 'personal geodatabase' 'BuisleidingSV.mdb'. Met queries (SQL statements) zijn de resultaat tabellen voor deze rapportage samengesteld. De queries zijn in dezelfde database vastgelegd.

1. In de stappen 'Make XY Event Layer Werk.Pers.', 'Point to Raster' en 'Single Output Map Algebra Null = 0' is uit de tabel Wptotxy het grid 'WP2005nn_100m' samengesteld met daarin het aantal Werkzame Personen per ha (100 * 100 m²). De tabel Wptotxy bevat voor ruim 800.000 vestigingen de xy coördinaten en wptot (Werkzame Personen totaal) met in totaal 7,3 miljoen werkzame personen. In de stap 'Single Output Map Algebra Null = 0' krijgen alle 'cellen' zonder waarde de numerieke waarde 0; anders krijgen deze cellen bij sommatie met het populatiegrid geen waarde.
2. In de stappen 'Single Output Map Algebra 2.4 inw/won' en 'Single Output Map Algebra WP + Pop' wordt eerst het gridbestand 'won2005_100m' vermenigvuldigd met de factor 2.4 voor de gemiddelde woningbezetting, vervolgens wordt het populatiegrid 'pop2005_100m' gesommeerd met het 'werkzame personen grid'. Het 'Woningen grid' bevat ruim 7 miljoen 'woningen'. Het 'Populatie grid' bevat 16,7 miljoen 'personen'. Het resultaat 'Wpop2005_100m' bevat in totaal 24 miljoen 'personen'.
3. In de stap 'Dissolve' zijn de 30.197 leidingdelen met dezelfde 'waarde' voor 'bestand' uit het bronbestand 'Alleleidingen_gecodeerd.shp' samengevoegd tot 23.075 leidingen in het databasebestand 'Leidingen'. In de stap 'Copy Features Segmenten' zijn de 51 buisleidingstroken uit het bronbestand 'Buisleidingstroken_06.shp' gekopieerd naar het databasebestand 'Segmenten'. In de stap 'Spatial Join Leiding Segment' worden de leidingen die geheel binnen 'Segmenten' liggen geselecteerd en in het databasebestand 'TraceLeiding' gezet.
4. In een later stadium van de analyse is segment 15_9 aangeleverd als een set leidingdelen (lijngeometrie). In de stap 'Buffer 35m' is daar eerst een buisleidingstrook van gemaakt, vervolgens is "Strook15_9" in de stap 'Append' toegevoegd aan het databasebestand 'Segmenten'.
5. Vervolgens zijn de buffers rond de Segmenten gegenereerd in de stappen:
'Buffer -30m' resultaat 'TraceBuffer5m' (zone van 0 tot 5 meter van tracéleiding)
'Buffer 65m' resultaat 'TraceBuffer100m' (65 + 35m bufferafstand uit bronbestand)
'Buffer 110m Outside' resultaat 'TraceBuffer210m' (zone van 100 tot 210 meter)
'Buffer 110m Full' resultaat 'TraceBuffer210mFull' (zone van 0 tot 210 meter)
'Buffer 330m' resultaat 'TraceBuffer540m' (zone van 0 tot 540 meter)
6. De 0 - 100 meter en 100 - 210 meter zones ('TraceBuffer100m' 'TraceBuffer210m') zijn in de stappen 'Polygon to Raster Buffer100m' en 'Polygon to Raster Buffer210m' omgezet naar een 100 * 100 m² grid waarvan het raster samenvalt met het Wpop2005_100m raster (hetzelfde extent) Vervolgens zijn uit 'Wpop2005_100m' de 'cellen' geselecteerd die samenvallen met de grids 'Buffer100mGrid' en 'Buffer210mGrid'. De resultaat grids 'Wpop100mBuffer' en 'Wpop210mBuffer' bevatten dus de cellen uit 'Wpop2005_100m' die samenvallen met de 0 - 100 meter en 100 - 210 meter zones van de tracé segmenten. Met het modelbuilder model 'Berekeningen buisleiding structuurvisie' zijn uit de resultaatgrids de kengetallen voor de tabellen berekend.
7. Vervolgens zijn de aantallen woningen en 'kwetsbare objecten' (onderwijs en zorginstellingen) bepaald die binnen de desbetreffende buffers liggen. Uit het LISA2005 bestand zijn de onderwijs en zorginstellingen geselecteerd (zie bijlage 1: Voorbereiding); resultaat tabel 'LisaMNselectie'

In de stappen 'Make XY Event Layer' en 'Copy Features' is deze tabel omgezet in het databasebestand 'LisaMNselect' (Point features).

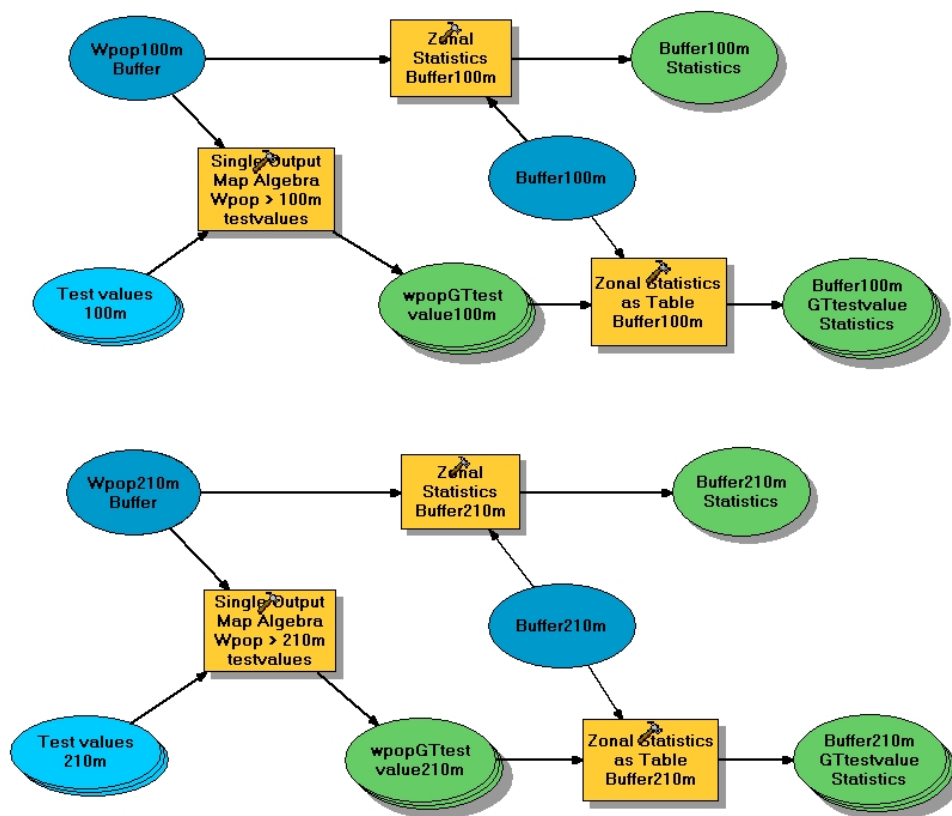
In de stappen 'Spatial Join Onderwijs en Zorg 210m' en 'Spatial Join Onderwijs en Zorg 540m' zijn de onderwijs en zorginstellingen uit 'LisaMNselect' die samenvallen met de 0 - 210 meter en 0 - 540 meter zones geselecteerd. Met database queries zijn uit de resultaatbestanden 'OenZ210mBuffer' en 'OenZ540mBuffer' de aantallen onderwijs en zorginstellingen voor de zones per segment bepaald.

Op dezelfde wijze zijn uit het RIVM geodatabase bestand 'wonen_kenm_wenw_2005' de punten (woningen) geselecteerd die samenvallen met de 0 - 5 meter zone, de buisleidingstrook (0 - 35 m) en de 0 - 20 meter zone rond de 'Zuidelijke Tracés'.

- Tot slot zijn clusters van woningen die minder dan 50m uit elkaar liggen, bepaald. Uit 'WenP2005BuislStrook' zijn in de stap 'Select Woningen' eerst de punten geselecteerd die een 'woonfunctie' hebben. Deze punten zijn gebufferd met een afstand van 50 m. In de stap 'Aggregate Polygons' zijn alle elkaar overlappende 'WoningBuffers' samengevoegd tot een omhullende polygoon 'WoningClusters'; in de tabel 'WoningClusters_Tbl' is aangegeven welke woningen bij welk cluster horen. Aangezien woningen en woningclusters bij verschillende, elkaar overlappende, buisleidingstroken kunnen horen, zijn, in de stap 'Intersect', alle 'buisleidingstrookwoningen' die samenvallen met woningclusters bepaald. In het resultaat 'WonperCluster' kan één woning meerdere keren voorkomen bij verschillende buisleidingstroken c.q. segmenten. Uit dit resultaat zijn met database queries de tabellen 6 en 7 en de daarvan afgeleide kolommen in tabel 1 van deze rapportage samengesteld.

2.2 Berekeningen structuurvisie buisleidingen

In figuur 2 is het modelbuilder model weergegeven waarmee de 'statistics' van de gridbestanden zijn bepaald.



Figuur 2: Modelbuilder model berekeningen buisleiding structuurvisie

In de stappen '*Zonal Statistics Buffer100m*' en '*Zonal Statistics Buffer210m*' wordt per '*Buffer100m*' segment respectievelijk '*Buffer210m*' segment, onder andere, de maximum celwaarde bepaald. Dit is de $100 * 100 \text{ m}^2$ (ha) met het hoogste aantal 'personen'.

1. De stap '*Single Output Map Algebra Wpop > 100m testvalues*' is 13 keer uitgevoerd met de '*Test values*': Wpop100mBuffer > 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000, 33, 66, 165, 330, 660 en 1650.

Dit proces levert 13 resultaat grids op waarin de cellen die voldoen aan de 'Test value' 'aan' (logische 1) staan. Uit deze grids is, in de volgende stap, bepaald hoeveel cellen een waarde hebben die de 10% OW met een factor 2, 5, 10, 20, 50 of 100 overschrijden en de 100% OW met een factor 2, 5, 10, 20 of 50.

2. In de stap '*Zonal Statistics as Table Buffer100m*' worden van de 13 resultaat grids de statistics per '*Buffer100m*' segment bepaald. De 13 resultaat tabellen bevatten, onder andere, het aantal cellen per segment dat voldoet aan de 'Test value'; m.a.w. het aantal cellen dat meer dan 10, 20, 33, 50, 66 enz. personen bevat.
3. Voor de 100 – 210 meter zone (Buffer210m) worden op dezelfde wijze statistics bepaald voor de '*Test values*': Wpop210mBuffer > 96, 192, 480, 960, 304 en 608.

Uit de 21 resultaattabellen zijn met database queries de kengetallen per segment bepaald. Tot slot zijn de resultaat tabellen voor deze rapportage samengesteld door voor alle verbindingen c.q. varianten de kengetallen van de segmenten waaruit de betreffende verbinding bestaat, te sommeren.

3 RESULTATEN

3.1 Gridbestand voor wonen en werken

Uit de tabel 'WPtotxy' (zie Bijlage 1: Voorbereiding) is het 'WP2005_100m' grid gegenereerd met in totaal 7,3 miljoen 'werkzame personen'.

Het 'won2005_100m' grid (RIVM geodatabase) is met een factor 2,4 vermenigvuldigd tot het 'pop2005_100m' grid met in totaal 16,7 miljoen 'inwoners'.

Het 'WP2005_100m' grid is met het 'pop2005_100m' grid gesommeerd tot het 'Wpop2005_100m' grid.

3.2 Tabellen

In deze rapportage zijn de resultaten van de GIS analyses in tabellen weergegeven. In de eerste 5 tabellen zijn per verbinding c.q. variant de getotaliseerde kengetallen van de segmenten waaruit de varianten zijn samengesteld, opgenomen.

In tabel 1 zijn per verbinding het oppervlak in hectare (ha), de aantallen woningen, woningclusters en onderwijs- en zorginstellingen in de verschillende zones weergegeven.

In tabel 2 zijn de overschrijdingen van de 10% Oriënterende waarde in de zone van 0 tot 100 meter weergegeven.

In tabel 3 zijn de overschrijdingen van de 100% Oriënterende waarde in de zone van 0 tot 100 meter weergegeven.

In tabel 4 zijn de overschrijdingen van de 10% Oriënterende waarde in de zone van 100 tot 210 meter weergegeven.

In tabel 5 zijn de overschrijdingen van de 100% Oriënterende waarde in de zone van 100 tot 210 meter weergegeven.

Tabel 6 bevat per segment de aantallen woningclusters en aantallen woningen binnen de clusters.

Bij tabel 6 wordt opgemerkt dat segment 17_9 en de laatste 4 segmenten niet zijn 'gebruikt' voor verbindingen.

Het in een later stadium aan de analyse toegevoegde segment '15_9', vormt een overlap met de segmenten '17_9' en 'verbinding van Gasunie'.

In tabel 7 zijn alle 170 woningclusters opgenomen met het aantal woningen en het betreffende segment.

In tabel 1 zijn per verbinding het oppervlak in hectare (ha), de aantallen woningen, woningclusters en onderwijs- en zorginstellingen in de verschillende zones weergegeven.

Verbinding	variant	opp (ha)	#won 0-5m	#won 0-35m	cluster >2won	#won >2won	#OenZ 540m	#OenZ 210m	#won 20m
België - Groningen	BG1	5399	8	187	14	65	181	16	147
België - Groningen	BG2	4386	9	1037	28	906	387	73	147
België - Groningen	BG3-A	4157	7	1068	56	871	392	86	147
België - Groningen	BG3-B	4173	7	643	46	492	311	70	147
België - Groningen	BG4	3257	6	151	12	61	101	19	131
België - Groningen	BG5	3989	6	184	16	82	139	35	209
België - Groningen	BG6	4432	8	174	16	63	108	14	140
België - Groningen	BG7	4268	6	225	19	87	128	24	266
Groningen - Duitsland	GD1	872	1	23	2	15	13	2	
Groningen - Duitsland (2)	GD2	961	9	60	10	46	17	2	
Groningen - aanlanding	GW	939	1	22	2	15	13	1	
Aftakking van tracé 1-3-C	HD	342	4	28	4	16	11	1	
Noord-Holland-Groningen	NHG1	2828	4	48	3	20	41	6	
Rijnmond - België	RB1	1930	6	96	8	27	56	4	179
Rijnmond - Duitsland	RD1	2436	9	97	8	27	97	10	72
Rijnmond - Duitsland	RD2	1893	6	72	5	16	75	8	72
Rijnmond - Duitsland	RD3	2403	7	144	13	51	63	8	190
Rijnmond - Duitsland	RD4	3143	6	164	14	66	132	26	253
Rijnmond - Duitsland	RD5	2375	41	363	23	227	119	25	664
Rijnmond - Duitsland	RD6	3115	40	383	24	242	188	43	727
Rijnmond - Duitsland	RD7	2668	6	204	19	103	206	47	527
Rijnmond - Groningen	RG1	4091	5	133	8	56	171	20	
Rijnmond - Groningen	RG2	3078	6	983	22	897	377	77	
Rijnmond - Groningen	RG3-B	3081	5	420	30	296	306	67	
Rijnmond - Groningen	RG4	3777	10	134	11	45	104	12	72
Rijnmond - Limburg	RL1	2878	6	137	11	43	94	17	197
Rijnmond - Limburg	RL2	2850	40	356	21	219	150	34	671
Rijnmond - Limburg	RL3	2403	6	177	16	80	168	38	471
Rijnmond-Noordzeekanaal	RN1	946	0	69	5	36	99	12	
Zeeland - België	ZB	497	0	9	0	0	8	2	50
Zeeland - Duitsland	ZD1-A	2649	36	378	25	229	96	19	638
Zeeland - Duitsland	ZD1-B	2824	36	382	25	229	87	18	673
Zeeland - Duitsland	ZD2-A	2942	2	219	21	105	183	41	501
Zeeland - Duitsland	ZD2-B	3117	2	223	21	105	174	40	536

Tabel 1: Verbindingen, oppervlak, aantallen woningen, onderwijs- en zorginstellingen

De kolommen in tabel 1 bevatten achtereenvolgens:
de naam van de verbinding, de variant, het totale oppervlak van de buisleidingstrook, het aantal woningen in de zone van 0 tot 5 meter naast de leiding, het aantal woningen in de zone van 0 tot 35 meter (de buisleidingstrook), het aantal clusters van 3 of meer woningen op een onderlinge afstand kleiner dan 50m en het totaal aantal woningen in de >2won clusters; in de zone van 0 tot 35 meter, het aantal Onderwijs en Zorginstellingen in de zone van 0 tot 540 meter (1% letaal), het aantal Onderwijs en Zorginstellingen in de zone van 0 tot 210 meter (100% letaal) en het aantal woningen in de zone van (0 tot 35 +) 20 meter van de zuidelijke tracés.

In tabel 2 zijn de overschrijdingen van de 10% Oriënterende waarde (10% OW) in de zone van 0 tot 100 meter weergegeven. De 10% OW voor deze zone is 10 p/ha (10 personen per hectare).

Verbinding	variant	>10 p/ha	Max % 10 p/ha	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50-100	100 >
België - Groningen	BG1	75	1880	32	23	15	5	0	0	0
België - Groningen	BG2	221	7350	60	51	55	45	8	2	0
België - Groningen	BG3-A	254	2550	65	89	71	27	2	0	0
België - Groningen	BG3-B	226	2550	80	76	47	19	4	0	0
België - Groningen	BG4	83	8030	33	25	9	9	5	2	0
België - Groningen	BG5	74	5250	28	29	4	8	4	1	0
België - Groningen	BG6	74	5250	40	20	4	6	3	1	0
België - Groningen	BG7	94	8030	38	30	10	9	5	2	0
Groningen - Duitsland	GD1	5	240	4	1	0	0	0	0	0
Groningen - Duitsland (2)	GD2	16	240	14	2	0	0	0	0	0
Groningen - aanlanding	GW	4	240	3	1	0	0	0	0	0
Aftakking van tracé 1-3-C	HD	13	510	8	4	1	0	0	0	0
Noord-Holland-Groningen	NHG1	17	1130	7	7	2	1	0	0	0
Rijnmond - België	RB1	37	5420	16	7	11	2	0	1	0
Rijnmond - Duitsland	RD1	74	5420	26	24	13	6	3	2	0
Rijnmond - Duitsland	RD2	69	5420	22	24	13	5	3	2	0
Rijnmond - Duitsland	RD3	50	5420	16	16	12	4	1	1	0
Rijnmond - Duitsland	RD4	67	5420	24	24	13	4	1	1	0
Rijnmond - Duitsland	RD5	112	8030	27	38	33	9	3	2	0
Rijnmond - Duitsland	RD6	129	8030	35	46	34	9	3	2	0
Rijnmond - Duitsland	RD7	124	8030	39	45	29	7	2	2	0
Rijnmond - Groningen	RG1	82	2320	26	30	21	4	1	0	0
Rijnmond - Groningen	RG2	228	7350	54	58	61	44	9	2	0
Rijnmond - Groningen	RG3-B	203	3120	73	68	40	15	7	0	0
Rijnmond - Groningen	RG4	81	5420	31	26	13	6	3	2	0
Rijnmond - Limburg	RL1	49	5450	15	17	11	4	1	1	0
Rijnmond - Limburg	RL2	111	8030	26	39	32	9	3	2	0
Rijnmond - Limburg	RL3	106	8030	30	38	27	7	2	2	0
Rijnmond-Noordzeekanaal	RN1	59	2320	16	21	19	2	1	0	0
Zeeland - België	ZB	4	6500	2	1	0	0	0	1	0
Zeeland - Duitsland	ZD1-A	80	8030	26	25	18	7	3	1	0
Zeeland - Duitsland	ZD1-B	87	27840	32	26	17	7	3	1	1
Zeeland - Duitsland	ZD2-A	92	8030	38	32	14	5	2	1	0
Zeeland - Duitsland	ZD2-B	99	27840	44	33	13	5	2	1	1

Tabel 2: Overschrijdingen van de 10% OW in de zone van 0 tot 100 meter

Per verbinding is het aantal hectares met meer dan 10 p/ha in de zone van 0 tot 100 m (10% OW) en de waarde van de maximale overschrijding van 10% OW uitgedrukt in een percentage van de 10% OW, weergegeven.

In de volgende kolommen zijn de aantallen ha weergegeven waarin de 10% OW met een factor 1 tot 2, 2 tot 5, 5 tot 10, 10 tot 20, 20 tot 50, 50 tot 100 en meer dan 100 wordt overschreden.

In tabel 3 zijn de overschrijdingen van de 100% Oriënterende waarde (100% OW) in de zone van 0 tot 100 meter weergegeven. De 100% OW voor deze zone is 33 p/ha.

Verbinding	variant	>33 p/ha	Max % 33 p/ha	1-2	2-5	5-10	10-20	20-50	50-100	Max. p/ha
België - Groningen	BG1	29	570	14	13	2	0	0	0	188
België - Groningen	BG2	134	2227	38	73	20	1	2	0	735
België - Groningen	BG3-A	132	773	58	67	7	0	0	0	255
België - Groningen	BG3-B	101	773	50	45	6	0	0	0	255
België - Groningen	BG4	40	2433	22	10	2	5	1	0	803
België - Groningen	BG5	30	1591	16	9	1	4	0	0	525
België - Groningen	BG6	23	1591	11	8	1	3	0	0	525
België - Groningen	BG7	45	2433	26	11	2	5	1	0	803
Groningen - Duitsland	GD1	0	73	0	0	0	0	0	0	24
Groningen - Duitsland (2)	GD2	0	73	0	0	0	0	0	0	24
Groningen - aanlanding	GW	0	73	0	0	0	0	0	0	24
Aftakking van tracé 1-3-C	HD	3	155	3	0	0	0	0	0	51
Noord-Holland-Groningen	NHG1	4	342	2	2	0	0	0	0	113
Rijnmond - België	RB1	17	1642	9	6	1	1	0	0	542
Rijnmond - Duitsland	RD1	35	1642	19	10	2	4	0	0	542
Rijnmond - Duitsland	RD2	34	1642	19	9	2	4	0	0	542
Rijnmond - Duitsland	RD3	24	1642	13	8	1	2	0	0	542
Rijnmond - Duitsland	RD4	29	1642	18	8	1	2	0	0	542
Rijnmond - Duitsland	RD5	66	2433	40	19	2	4	1	0	803
Rijnmond - Duitsland	RD6	71	2433	45	19	2	4	1	0	803
Rijnmond - Duitsland	RD7	63	2433	43	14	2	3	1	0	803
Rijnmond - Groningen	RG1	39	703	22	14	3	0	0	0	232
Rijnmond - Groningen	RG2	144	2227	46	74	21	1	2	0	735
Rijnmond - Groningen	RG3-B	94	945	48	37	9	0	0	0	312
Rijnmond - Groningen	RG4	36	1642	20	10	2	4	0	0	542
Rijnmond - Limburg	RL1	23	1642	13	7	1	2	0	0	542
Rijnmond - Limburg	RL2	65	2433	40	18	2	4	1	0	803
Rijnmond - Limburg	RL3	57	2433	38	13	2	3	1	0	803
Rijnmond-Noordzeekanaal	RN1	32	703	18	11	3	0	0	0	232
Zeeland - België	ZB	1	1970	0	0	0	1	0	0	650
Zeeland - Duitsland	ZD1-A	43	2433	24	14	1	3	1	0	803
Zeeland - Duitsland	ZD1-B	45	8436	26	13	1	3	1	1	2784
Zeeland - Duitsland	ZD2-A	40	2433	27	9	1	2	1	0	803
Zeeland - Duitsland	ZD2-B	42	8436	29	8	1	2	1	1	2784

Tabel 3: Overschrijdingen van de 100% OW in de zone van 0 tot 100 meter

Per verbinding is het aantal hectares met meer dan 33 p/ha in de zone van 0 tot 100 m (100% OW) en de waarde van de maximale overschrijding van 100% OW uitgedrukt in een percentage van de 100% OW, weergegeven. In de volgende kolommen zijn de aantallen ha weergegeven waarin de 100% OW met een factor 1 tot 2, 2 tot 5, 5 tot 10, 10 tot 20, 20 tot 50 en 50 tot 100 wordt overschreden. Tot slot is, ter controle, het maximum aantal personen per hectare weergegeven, in de zone van 0 tot 100 meter van de verbinding.

In tabel 4 zijn de overschrijdingen van de 10% Oriënterende waarde (10% OW) in de zone van 100 tot 210 meter weergegeven. De 10% OW voor deze zone is 96 p/ha.

Verbinding	variant	>96 p/ha	Max % 96 p/ha	1-2	2-5	5-10	10-20	Max. p/ha
België - Groningen	BG1	27	1011	24	2	0	1	971
België - Groningen	BG2	92	1120	62	24	3	3	1075
België - Groningen	BG3-A	47	456	36	11	0	0	438
België - Groningen	BG3-B	60	893	45	14	1	0	857
België - Groningen	BG4	23	769	12	10	1	0	738
België - Groningen	BG5	17	414	8	9	0	0	397
België - Groningen	BG6	16	414	7	9	0	0	397
België - Groningen	BG7	24	769	12	10	2	0	738
Groningen - Duitsland	GD1	0	70	0	0	0	0	67
Groningen - Duitsland (2)	GD2	0	70	0	0	0	0	67
Groningen - aanlanding	GW	0	70	0	0	0	0	67
Aftakking van tracé 1-3-C	HD	1	101	1	0	0	0	97
Noord-Holland-Groningen	NHG1	6	226	5	1	0	0	217
Rijnmond - België	RB1	14	141	14	0	0	0	135
Rijnmond - Duitsland	RD1	29	414	20	9	0	0	397
Rijnmond - Duitsland	RD2	29	414	20	9	0	0	397
Rijnmond - Duitsland	RD3	16	141	16	0	0	0	135
Rijnmond - Duitsland	RD4	17	176	17	0	0	0	169
Rijnmond - Duitsland	RD5	29	769	26	2	1	0	738
Rijnmond - Duitsland	RD6	30	769	27	2	1	0	738
Rijnmond - Duitsland	RD7	35	997	30	3	2	0	957
Rijnmond - Groningen	RG1	38	1011	32	5	0	1	971
Rijnmond - Groningen	RG2	103	1120	70	27	3	3	1075
Rijnmond - Groningen	RG3-B	70	893	54	14	2	0	857
Rijnmond - Groningen	RG4	28	414	19	9	0	0	397
Rijnmond - Limburg	RL1	16	141	16	0	0	0	135
Rijnmond - Limburg	RL2	29	769	26	2	1	0	738
Rijnmond - Limburg	RL3	34	997	29	3	2	0	957
Rijnmond-Noordzeekanaal	RN1	32	1011	27	4	0	1	971
Zeeland - België	ZB	0	21	0	0	0	0	20
Zeeland - Duitsland	ZD1-A	12	769	9	1	2	0	738
Zeeland - Duitsland	ZD1-B	12	769	9	1	2	0	738
Zeeland - Duitsland	ZD2-A	18	997	13	2	3	0	957
Zeeland - Duitsland	ZD2-B	18	997	13	2	3	0	957

Tabel 4: Overschrijdingen van de 10% OW in de zone van 100 tot 210 meter

Per verbinding is het aantal hectares met meer dan 96 p/ha in de zone van 100 tot 210 meter (10% OW) en de waarde van de maximale overschrijding van 10% OW uitgedrukt in een percentage van de 10% OW, weergegeven. In de volgende kolommen zijn de aantallen ha weergegeven waarin de 10% OW met een factor 1 tot 2, 2 tot 5, 5 tot 10 en 10 tot 20 wordt overschreden. Tot slot is, ter controle, het maximum aantal personen per hectare weergegeven, in de zone van 100 tot 210 meter van de verbinding.

In tabel 5 zijn de overschrijdingen van de 100% Oriënterende waarde (100% OW) in de zone van 100 tot 210 meter weergegeven. De 100% OW voor deze zone is 304 p/ha.

Verbinding	variant	>304 p/ha	Max % 304 p/ha	1-2	2-5			Max. p/ha
België - Groningen	BG1	1	319	0	1			971
België - Groningen	BG2	13	354	8	5			1075
België - Groningen	BG3-A	3	144	3	0			438
België - Groningen	BG3-B	7	282	6	1			857
België - Groningen	BG4	3	243	2	1			738
België - Groningen	BG5	2	131	2	0			397
België - Groningen	BG6	2	131	2	0			397
België - Groningen	BG7	4	243	3	1			738
Groningen - Duitsland	GD1	0	22	0	0			67
Groningen - Duitsland (2)	GD2	0	22	0	0			67
Groningen - aanlanding	GW	0	22	0	0			67
Aftakking van tracé 1-3-C	HD	0	32	0	0			97
Noord-Holland-Groningen	NHG1	0	71	0	0			217
Rijnmond - België	RB1	0	44	0	0			135
Rijnmond - Duitsland	RD1	2	131	2	0			397
Rijnmond - Duitsland	RD2	2	131	2	0			397
Rijnmond - Duitsland	RD3	0	44	0	0			135
Rijnmond - Duitsland	RD4	0	56	0	0			169
Rijnmond - Duitsland	RD5	2	243	1	1			738
Rijnmond - Duitsland	RD6	2	243	1	1			738
Rijnmond - Duitsland	RD7	4	315	2	2			957
Rijnmond - Groningen	RG1	3	319	2	1			971
Rijnmond - Groningen	RG2	15	354	10	5			1075
Rijnmond - Groningen	RG3-B	7	282	5	2			857
Rijnmond - Groningen	RG4	2	131	2	0			397
Rijnmond - Limburg	RL1	0	44	0	0			135
Rijnmond - Limburg	RL2	2	243	1	1			738
Rijnmond - Limburg	RL3	4	315	2	2			957
Rijnmond-Noordzeekanaal	RN1	3	319	2	1			971
Zeeland - België	ZB	0	7	0	0			20
Zeeland - Duitsland	ZD1-A	2	243	1	1			738
Zeeland - Duitsland	ZD1-B	2	243	1	1			738
Zeeland - Duitsland	ZD2-A	4	315	2	2			957
Zeeland - Duitsland	ZD2-B	4	315	2	2			957

Tabel 5: Overschrijdingen van de 100% OW in de zone van 100 tot 210 meter

Per verbinding is het aantal hectares met meer dan 304 p/ha in de zone van 100 tot 210 meter (100% OW) en de waarde van de maximale overschrijding van 100% OW uitgedrukt in een percentage van de 100% OW, weergegeven. In de volgende kolommen zijn de aantallen ha weergegeven waarin de 10% OW met een factor 1 tot 2 en 2 tot 5 wordt overschreden. Tot slot is, ter controle, het maximum aantal personen per hectare weergegeven, in de zone van 100 tot 210 meter van de verbinding.

In tabel 6 is per segment dezelfde informatie opgenomen als in tabel 1; het oppervlak in hectare (ha), de aantallen woningen, woningclusters en onderwijs- en zorginstellingen in de verschillende zones. Als aanvulling zijn in tabel 7 ook de aantallen woningclusters met 5 of meer woningen op een onderlinge afstand kleiner dan 50m opgenomen en het totaal aantal woningen in de >5won clusters in de buisleidingstrook (zone van 0 tot 35 meter)

Segment	opp (ha)	#won 0-5m	#won 0-35m	cluster >2won	#won >2won	cluster >4won	#won >4won	#OenZ 540m	#OenZ 210m	#won 20m
knooppunt_1	679	1	20	2	15	2	15	11	1	
knooppunt_11	251	1	53	5	29	1	15	33	7	117
knooppunt_13	364		56	6	27	1	9	5	3	94
knooppunt_15	375	2	22	1	3			6		33
knooppunt_16BIII	525		35	5	18	1	5	13	1	59
1_3_C	667		19	1	3			11	3	
1_DI	193		3					2	1	
1_DV	282	8	40	8	31	2	10	6	1	
2_DV_A	342	4	28	4	16	2	10	11	1	
3_4_B	343	3	9	1	3					
3_5_A	803	3	733	32	627	19	582	204	47	
3_5_B	819	3	308	22	248	17	231	123	31	
3_6	1286	5	900	16	857	14	849	290	62	
4_7_A	264		17	2	8	1	5	10		
4_DVI	348	3	11	1	3			15	2	
5_17	451		215	14	202	13	199	131	32	
5_6	470	1	29	2	8			96	21	
6_17	197		17	2	7			40	4	
7_9_A	309	1	8					22	6	
7_DVII	69		3					3		
8_BI	497		9					8	2	50
8_BIII_A	366		6					15	2	13
8_BIII_B	541		10					6	1	48
9_10	241		5					4	2	
9_11	518		19	1	3			12	2	
10_13	162		3					1	1	
11_12_B	125		10	1	5	1	5	5	2	26
11_15	504		32	3	18	3	18	38	12	116
11_16	712		45	2	8	1	5	16	4	90
11_BV	226		6					2		14
12_13_A	185	33	154	4	134	3	131	6		215
12_14	142		20	4	16	1	6	12	6	83
13_DII	121	2	19	2	8			3		24
13_DIII	596	1	12					34	9	31
14_DIII	556		23	1	6	1	6	51	10	57
15_16_B	580	1	22	1	3			14	2	48
15_17 lose tak	77		2					2		7
15_9	690		22	3	10			21	1	
17_9	749		227	7	208	2	192	72	11	
18_1_A	696		14					6		
18_AII	1453	3	14	1	5	1	5	24	5	
AI_1	260		2					2		
AIII_18	1770	4	30	1	5	1	5	55	7	
AIII_6	500		25	2	14	1	10	34	1	
AIV_15	450	3	17	1	3			23	1	39
DIII_BVDIII	364		35	4	26	1	15	41	10	84
DIII_DIV	265		27	3	23	1	15	38	9	56
Maassluis	249		27	1	15	1	15	25	7	
verb. naar Stein/Meers	77		8	2	8			6	1	22
verb. naar Tegelen	60		3					3		9
verbinding Rot ZH	23									
verbinding van Gasunie	210		10	2	7			5		

Tabel 6: Segmenten, oppervlak, aantallen woningen en onderwijs- en zorginstellingen

Tabel 7 bevat alle 170 woningclusters met meer dan 2 woningen. Voor elk cluster is het aantal woningen en het betreffende segment opgenomen.

cluster	#won	segment	cluster	#won	segment	cluster	#won	segment
1	10	knooppunt_1	58	4	3_5_A	115	6	5_17
2	5	knooppunt_1	59	3	3_5_A	116	6	5_17
3	15	knooppunt_11	60	3	3_5_A	117	6	5_17
4	4	knooppunt_11	61	3	3_5_A	118	5	5_17
5	4	knooppunt_11	62	3	3_5_A	119	5	5_17
6	3	knooppunt_11	63	3	3_5_A	120	3	5_17
7	3	knooppunt_11	64	3	3_5_A	121	4	5_6
8	9	knooppunt_13	65	3	3_5_A	122	4	5_6
9	4	knooppunt_13	66	56	3_5_B	123	4	6_17
10	4	knooppunt_13	67	27	3_5_B	124	3	6_17
11	4	knooppunt_13	68	21	3_5_B	125	3	9_11
12	3	knooppunt_13	69	19	3_5_B	126	5	11_12_B
13	3	knooppunt_13	70	16	3_5_B	127	7	11_15
14	3	knooppunt_15	71	13	3_5_B	128	6	11_15
15	5	knooppunt_16	72	12	3_5_B	129	5	11_15
16	4	knooppunt_16	73	11	3_5_B	130	5	11_16
17	3	knooppunt_16	74	8	3_5_B	131	3	11_16
18	3	knooppunt_16	75	7	3_5_B	132	116	12_13_A
19	3	knooppunt_16	76	7	3_5_B	133	10	12_13_A
20	3	1_3_C	77	7	3_5_B	134	5	12_13_A
21	5	1_DV	78	6	3_5_B	135	3	12_13_A
22	5	1_DV	79	6	3_5_B	136	6	12_14
23	4	1_DV	80	5	3_5_B	137	4	12_14
24	4	1_DV	81	5	3_5_B	138	3	12_14
25	4	1_DV	82	5	3_5_B	139	3	12_14
26	3	1_DV	83	4	3_5_B	140	4	13_DII
27	3	1_DV	84	4	3_5_B	141	4	13_DII
28	3	1_DV	85	3	3_5_B	142	6	14_DIII
29	5	2_DV_A	86	3	3_5_B	143	3	15_16_B
30	5	2_DV_A	87	3	3_5_B	144	4	15_9
31	3	2_DV_A	88	237	3_6	145	3	15_9
32	3	2_DV_A	89	94	3_6	146	3	15_9
33	3	3_4_B	90	74	3_6	147	169	17_9
34	198	3_5_A	91	69	3_6	148	23	17_9
35	138	3_5_A	92	66	3_6	149	4	17_9
36	96	3_5_A	93	59	3_6	150	3	17_9
37	20	3_5_A	94	58	3_6	151	3	17_9
38	19	3_5_A	95	57	3_6	152	3	17_9
39	17	3_5_A	96	42	3_6	153	3	17_9
40	11	3_5_A	97	35	3_6	154	5	18_AII
41	11	3_5_A	98	32	3_6	155	5	AIII_18
42	9	3_5_A	99	9	3_6	156	10	AIII_6
43	8	3_5_A	100	9	3_6	157	4	AIII_6
44	7	3_5_A	101	8	3_6	158	3	AIV_15
45	7	3_5_A	102	4	3_6	159	15	DIII_BVDIII
46	7	3_5_A	103	4	3_6	160	4	DIII_BVDIII
47	7	3_5_A	104	5	4_7_A	161	4	DIII_BVDIII
48	6	3_5_A	105	3	4_7_A	162	3	DIII_BVDIII
49	6	3_5_A	106	3	4_DVI	163	15	DIII_DIV
50	5	3_5_A	107	53	5_17	164	4	DIII_DIV
51	5	3_5_A	108	29	5_17	165	4	DIII_DIV
52	5	3_5_A	109	28	5_17	166	15	maassluis
53	4	3_5_A	110	19	5_17	167	4	verb.naarStein/Meers
54	4	3_5_A	111	17	5_17	168	4	verb.naarStein/Meers
55	4	3_5_A	112	12	5_17	169	4	verbinding Gasunie
56	4	3_5_A	113	7	5_17	170	3	verbinding Gasunie
57	4	3_5_A	114	6	5_17			

Tabel 7: Woningclusters met meer dan 2 woningen

3.3 GIS gegevens

Alle bestanden, documenten en gegevens zijn opgenomen in de projectdirectory **Buisleiding_StructVisie** op de RIVM geodata fileserver.

In de subdirectory **map** staat het document **BuisleidingSV.mxd**; dit is het ArcMAP document waarin alle geografische kaarten, modellen enz. zijn opgenomen.

In de subdirectory **shape** zijn de aangeleverde bronbestanden opgeslagen

In de subdirectory **data** staan de (personal) geodatabases: **BuisleidingSV.mdb** en **GeodbRIVM.mdb**

De database **BuisleidingSV.mdb** bevat de (selecties uit de) bronbestanden, afgeleide datasets, queries enz. die in de procesbeschrijvingen genoemd worden.

De database **GeodbRIVM.mdb** bevat 'links' naar basisdatasets in de RIVM geodatabase en queries en resultaat tabellen van selecties uit de RIVM geodatabase.

In de subdirectory **doc** zijn alle documenten en afbeeldingen, waaronder deze rapportage, opgenomen.

In de subdirectory **grid** staan de grids die bij de analyses zijn gegenereerd.

In de subdirectory **tools** staat de 'toolbox' met de Modelbuilder modellen.

Bijlage 1: Voorbereiding

- ***Samenstellen van wptotxy tabel***

Met de volgende query is uit het LISA2005 bedrijvenbestand (RIVM geodatabase) de tabel 'Wptotxy' samengesteld.

```
SELECT
  nl.lisa_2005.sectie,
  nl.lisa_2005.sbi93nr,
  nl.lisa_2005.wptot,
  nl.lisa_2005.xcoord,
  nl.lisa_2005.ycoord
INTO
  wptotxy
FROM
  Nl.lisa_2005;
```

- ***Selecteren van onderwijs en zorginstellingen uit LISA2005***

Uit de tabel wptotxy zijn, met onderstaande query, de onderwijs en zorginstellingen geselecteerd. De selectie is in de tabel LisaMNselectie geplaatst. In het bedrijvenbestand is met de SBI93 codering, van het CBS, de bedrijfsactiviteit aangegeven. De codering bestaat uit een 'sectie' en een 'sbi93nr'. De sectie 'M' staat voor 'Onderwijs', de sectie 'N' voor 'Gezondheids- en welzijnszorg'. Met het 'sbi93nr' is in detail de bedrijfsactiviteit aangegeven. In de query zijn specifieke sbi93nr's uitgesloten omdat de werknemers van deze 'bedrijven' niet in de bedrijfsvestiging aanwezig zijn dan wel de bedrijfsactiviteit niet tot onderwijs of zorginstellingen wordt gerekend.

De sbi93nr's (die beginnen met) betreffen:

804 Auto- en motorrij scholen, afstandsonderwijs, bedrijfsopleidingen
852 Veterinaire diensten
85324 Thuiszorg
8534 Overige welzijnszorg

```
SELECT
  wptotxy.sectie,
  wptotxy.sbi93nr,
  wptotxy.wptot,
  wptotxy.xcoord,
  wptotxy.ycoord
INTO
  LisaMNselectie
FROM
  wptotxy
WHERE
  (((wptotxy.sectie)="M"
  OR
  (wptotxy.sectie)="N")
  AND
  ((wptotxy.sbi93nr) Not Like "804*"
  AND
  (wptotxy.sbi93nr) Not Like "852*"
  AND
  (wptotxy.sbi93nr)<>"85324"
  AND
  (wptotxy.sbi93nr) Not Like "8534?"));
```


BIJLAGE 4 Afstanden tot Natuurbeschermingsgebieden

