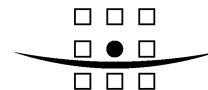


A COMPANY OF



**ROYAL HASKONING**

**HASKONING NEDERLAND BV**  
**RUIMTELIJKE ONTWIKKELING**

Barbarossastraat 35  
Postbus 151  
6500 AD Nijmegen  
+31 (0)24 328 42 84 Telefoon  
+31 (0)24 360 95 66 Fax  
info@nijmegen.royalhaskoning.com E-mail  
www.royalhaskoning.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel MER, SMB, Habitattoets BritNed-verbinding

Verkorte documenttitel MER, SMB, Habitattoets BritNed

Status Rapport

Datum 25 augustus 2005

Projectnaam MER, SMB, Habitattoets BritNed-verbinding

Projectnummer 9M3538

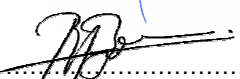
Opdrachtgever BritNed Development Limited

Referentie 9M3538.B1/R025/HTI/Nijm

Auteur(s) Dr. L.A.M. Aerts, Drs. R.J. Bonte, Ir. D.L.J. Heikens,  
Dr. F. Heinis, Drs. T. Ietswaart, Drs. P.J. Jansen,  
Ir. J.C. Jumelet, Ir. H. Tiessen, Dr. K. Vertegaal,  
Drs. P.C.W. Voet, Drs. L.H. Wortel, Ir. M. van Zanten,  
Ir. R.J. Zijlstra

Gecontroleerd Mr. Ing. C.J.B. Moes (BritNed) 

Datum/paraaf 25 augustus 2005 .....

Goedgekeurd Drs. R.J. Bonte 

Datum/paraaf 25 augustus 2005 .....



## INHOUDSOPGAVE

### HOOFDRAPPORT MER, SMB, HABITATTOETS BRITNED-VERBINDING

1	INLEIDING	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Milieu-effectrapportage- en overige besluitvormingsprocedures	2
1.2.1	Milieu-effectrapportage	2
1.2.2	Planologische kernbeslissing en de uitvoeringsvergunningen	3
1.2.3	Reikwijdte van het MER	4
1.2.4	Grensoverschrijdende aspecten	4
1.2.5	Betrokkenen bij de pkb/m.e.r.-procedure	5
1.2.6	Fases in de pkb/m.e.r.-procedure	6
1.2.7	Overige besluitvormingsprocedures	9
1.3	Strategische milieubeoordeling	10
1.4	Habitattoets	15
1.5	Voorgenomen activiteit in hoofdlijnen	16
1.5.1	Wat?	16
1.5.2	Waarom?	16
1.5.3	Waar?	17
1.5.4	Hoe?	18
1.5.5	De voorgenomen activiteit samengevat	19
1.6	Leeswijzer	21

2	PROBLEEMSTELLING EN DOEL	1
2.1	Hoofdpunten	1
2.2	Leeswijzer voor dit hoofdstuk	2
2.3	Maatschappelijke baten	2
2.3.1	Verbetering van de marktwerking	2
2.3.2	Optimalisatie van de opwekking	8
2.3.3	Leveringszekerheid	9
2.3.4	Windenergie	11
2.3.5	Emissies naar de lucht	15
2.3.6	Maasvlakte als 'Energy hub'	19
2.4	Doelstelling en maatschappelijke baten en uitgangspunten	20
2.4.1	Doelstelling en maatschappelijke baten ('nut & noodzaak')	20
2.4.2	Projectuitgangspunten	21
2.5	Alternatieve aanlandingslocaties	22
2.6	Doelstellingsalternatieven	24
2.6.1	Gastransport in plaats van elektriciteitstransport	25
2.6.2	Gebruik van bestaande verbindingen	25

3	BELEIDSKADER EN BESCHERMINGSFORMULES	1
3.1	Inleiding	1
3.2	Beleidskader	3
3.2.1	Elektriciteitsvoorziening	3
3.2.2	Natuurbeleid	4
3.2.3	Milieubeleid	8
3.2.4	Ruimtelijk Beleid	9
3.2.5	Veiligheid en gezondheid	12
3.2.6	Samenvatting	12
3.3	Afwegingskaders en beschermingsformules	14
3.3.1	Afwegingskader Vogel- en Habitatrichtlijn	16
3.3.2	Afwegingskader Natuurbeschermingswet	20
3.3.3	Afwegingskader ecologische hoofdstructuur (EHS)	21
3.3.4	Stappenplan Noordzee	24
3.3.5	Planologische bescherming Kustzee	25
3.3.6	Afwegingskader Flora en Faunawet	26
3.3.7	Compensatiebeginsel	29

#### BIJLAGE BIJ HOOFDSTUK 3

1	BELEIDSNOTA'S	1
1.1	Elektriciteitsvoorziening	1
1.2	Natuurbeleid	7
1.3	Milieubeleid	14
1.4	Ruimtelijk beleid	18
1.5	Veiligheid en gezondheid	34
2	ECOSYSTEEMDOELEN NOORDZEE	37
3	STAPPENPLAN NOORDZEE	39
3.1	Stappenplan Nota Ruimte	39
3.2	Stappenplan Integraal beheerplan Noordzee 2015	40
3.3	Checklist Kabels en Leidingen	42
4	STAPPENPLAN FLORA EN FAUNAWET	43
5	VOGEL- EN HABITATRICHTLIJNGEBIEDEN	45
6	BESCHERMDE SOORTEN	47
6.1	Water	47
6.2	Land	49

4	DE BRITNED-VERBINDING	1
4.1	Inleiding	1
4.2	Alternatieven	2
4.3	Systeemontwerp	5
4.3.1	Inleiding	5
4.3.2	Wat is stroom?	5
4.3.3	Gelijkstroom of wisselstroom?	7
4.3.4	Kabels of lijnen?	8
4.3.5	Monopolaire of bipolaire systemen	10
4.3.6	Convertoystation	15
4.3.7	Koppelstation	18
4.4	Milieuaspecten van het ontwerp	18
4.4.1	Milieuaspecten	18
4.4.2	Zwerfstromen / lekstromen	19
4.4.3	Kortsluitstromen	19
4.4.4	Elektrochemische effecten	20
4.4.5	Elektrische velden	20
4.4.6	Inductieverschijnselen	20
4.4.7	Magneetvelden	22
4.4.8	Warmte-ontwikkeling	22
4.4.9	Aanwezigheid van olie of bitumen in de kabel	24
4.4.10	Ruimtebeslag	24
4.4.11	Milieu-aspecten van het convertoystation	25
4.5	Kabeltype	26
4.5.1	Selectiecriteria 'kabeltype'	26
4.5.2	Vergelijking 'kabeltypen'	27
4.5.3	Basisontwerp en alternatieven 'kabeltype'	33
4.6	Kabelconfiguratie	36
4.6.1	Selectiecriteria voor de kabelconfiguraties	36
4.6.2	Vergelijking kabelconfiguraties	38
4.6.3	Basisontwerp en alternatief 'kabelconfiguratie'	42
4.6.4	Basisontwerp kabelbescherming	43
4.7	Kabelcorridors en –routes op zee	44
4.7.1	Zoekmethodiek	45
4.7.2	Afweging alternatieven en keuze Basisontwerp zeeroute	47

4.8	Kabelroutes en convertorlocatie op land	52
4.8.1	Ruimtegebruik	52
4.8.2	Locatie convertorstation	54
4.8.3	Routealternatieven op land	55
4.8.4	Aansluiting zee- en landroutes: de aanlandingen	59
4.8.5	Overweging en keuze Basisontwerp en alternatieven op land	61
4.9	Samenvatting	63

#### BIJLAGE BIJ HOOFDSTUK 4

1	SELECTIECRITERIA	1
1.1	Inleiding	1
1.2	Selectiecriteria Techniek en Economie	4
1.3	Selectiecriteria Planologie	8
1.4	Selectiecriteria Natuur	17
1.5	Selectiecriteria Milieu	19
2	ONTWIKKELING CORRIDORS	21
2.1	Ruimteclaim en zoekgebied	21
2.2	Corridorontwikkeling en -vergelijking	22
2.3	Van corridors naar routes	24
2.4	Beschrijving routes op zee	26
2.4.1	Noordelijke Zeeroute B	27
2.4.2	Noordelijke zeeroute A	30
2.4.3	Zuidelijke zeeroute A	32
2.4.4	Zuidelijke zeeroute A2, B en C	36
3	TRACÉVARIANTEN OP ZEE	37
4	BORING ONDER DE MAASMOND	41
4.1	Inleiding	41
4.2	Werkwijze aanleg	41
4.3	Beoordeling	45
5	AANLANDINGEN BEERKANAAL EN HOEK VAN HOLLAND	47
5.1	Inleiding	47
5.2	Aanlanding via Hoek van Holland	47
5.3	Aanlanding via havenbekkens Calandkanaal en Beerkanaal	49
5.4	Beoordeling	49

5	INSTALLATIE, ONDERHOUD EN VERWIJDERING	1
5.1	Inleiding	1
5.2	Aanleg op zee	3
5.2.1	De installatieprocedure	3
5.2.2	Het schoonmaken van de zeebodem	7
5.2.3	Het egaliseren van de zeebodem	8
5.2.4	Het leggen van de kabel	10
5.2.5	De keuze van de ingraaftechniek	11
5.2.6	De ingraafstrategie	19
5.2.7	De ingraafdiepte	22
5.2.8	Kabelverbindingen	23
5.2.9	Kabel- en leidingkruisingen	23
5.2.10	Het aanbrengen van kabelbescherming	25
5.3	Ondiepe kustzone	26
5.4	Aanlanding Zuidelijke routes	29
5.4.1	Invloed Maasvlakte 2 op de Zuidelijke aanlanding	29
5.4.2	Ingraafdiepte bij de Zuidelijke aanlanding	30
5.4.3	Installatie in de ondiepe kustzone	32
5.4.4	Installatie op het strand	33
5.4.5	Installatie duinzone	35
5.4.6	Kabelverbinding	37
5.5	Aanlanding Noordelijke zeeroute B	37
5.5.1	Kruisen van de Maasgeul	37
5.5.2	Aanlanding en installatie van de kabels in de gebaggerde sleuf	40
5.5.3	Installatie op de strandzone	40
5.5.4	Kabelverbinding	41
5.6	De technieken op land	41
5.6.1	Installatie van de landkabels	41
5.6.2	Kabelverbindingen	43
5.6.3	Kruisingen met infrastructuur	44
5.6.4	Convectorstation	46
5.7	Inspectie, onderhoud en reparatie op zee	47
5.8	Planning van de aanlegactiviteiten	49
5.9	Buitengebruikstelling en verwijdering	57



6	TOETSING AAN HET BELEIDSKADER EN WETTELIJK KADER	1
6.1	Inleiding	1
6.2	Natuurbeleid en -wetgeving	2
6.2.1	Internationaal	2
6.2.2	Nationaal	3
6.2.3	Toetsingscriteria natuur	5
6.3	Toetsing van de Zuidelijke zeeroutes	6
6.3.1	Beschermingsregimes	6
6.3.2	Diversiteit ecosystemen	7
6.3.3	Diversiteit soorten	8
6.3.4	Ecologisch functioneren	9
6.4	Toetsing van de Noordelijke zeeroute B en de aanlanding	10
6.4.1	Beschermingsregimes	10
6.4.2	Diversiteit ecosystemen	11
6.4.3	Diversiteit soorten	11
6.4.4	Ecologisch functioneren	12
6.5	Toetsing van de Zuidelijke aanlanding en landroutes	13
6.5.1	Beschermingsregimes	13
6.5.2	Diversiteit ecosystemen	14
6.5.3	Diversiteit soorten	15
6.6	Toetsing van de Noordelijke landroute	16
6.6.1	Beschermingsregimes	16
6.6.2	Diversiteit ecosystemen	17
6.6.3	Diversiteit soorten	18
6.7	Conclusie toetsing aan natuurbeleid en –wetgeving	19
6.8	Toetsing aan het Stappenplan Noordzee	19
6.9	Toetsing van de alternatieven aan overig beleid	23

7	VERGELIJKING VAN ALTERNATIEVEN	1
7.1	Inleiding	1
7.2	Basisontwerp en te vergelijken alternatieven	2
7.2.1	Kabelroutes	2
7.2.2	Kabeltechniek, kabelconfiguratie en ingraafscenario	4
7.2.3	Aanleg, onderhoud, reparatie en verwijdering	5
7.3	Wijze van vergelijken	7
7.4	Categorieën van effecten	9
7.5	Effecten op de bodem	11
7.5.1	Indicatoren	11
7.5.2	Bestaande toestand en autonome ontwikkeling	12
7.5.3	Overzicht van effecten op de bodem	12
7.5.4	Vergelijking van effecten op de bodem	14
7.6	Effecten op het water	17
7.6.1	Indicatoren	17
7.6.2	Bestaande toestand en autonome ontwikkeling	17
7.6.3	Overzicht van effecten op het water	18
7.6.4	Vergelijking van effecten op het water	19
7.7	Energetische effecten	19
7.7.1	Elektrische en magnetische velden	20
7.7.2	Warmteproductie	21
7.7.3	Transportverliezen	22
7.8	Geluidsproductie	22
7.8.1	Indicatoren	22
7.8.2	Bestaande toestand en autonome ontwikkeling	23
7.8.3	Overzicht van effecten op geluid	24
7.8.4	Vergelijking van effecten op geluid	26
7.9	Ecologische effecten op zee	28
7.9.1	Effecten van de installatie op zee.	28
7.9.2	Ingreep-effectrelaties als gevolg van bodemberoering	28
7.9.3	Ingreep-effectrelaties als gevolg van verstoring	30
7.9.4	Effecten van onderhoud en reparatie op zee	31
7.9.5	Effecten van gebruik op zee	31
7.9.6	Effecten van verwijdering op zee	32
7.9.7	Vergelijking van ecologische effecten op zee	32

7.10	Ecologische effecten op land	32
7.10.1	Indicatoren	32
7.10.2	Bestaande toestand en autonome ontwikkeling	33
7.10.3	Effecten van de installatie op land	34
7.10.4	Effecten van gebruik, onderhoud, reparatie en verwijdering op land	35
7.10.5	Vergelijking van ecologische effecten op land	35
7.11	Gevolgen voor gebruiksfuncties	36
7.11.1	Indicatoren	36
7.11.2	Zand- en grindwinning	36
7.11.3	Olie- en gasindustrie	38
7.11.4	Kabels en leidingen	39
7.11.5	Archeologie en cultuurhistorie	41
7.11.6	Scheepvaart en navigatie	43
7.11.7	Windenergie	44
7.11.8	Recreatie	45
7.11.9	Effecten op land	46
7.12	Vergelijking op basis van kosten en technische risico's	47
7.12.1	Indicatoren	47
7.12.2	Technische risico's	48
7.12.3	Kosten	50
7.13	Mitigerende maatregelen	53
7.13.1	Waar?	53
7.13.2	Hoe?	54
7.13.3	Wanneer?	61
7.14	Samenvattende vergelijking	63
7.15	Voorkeursalternatief en meest milieuvriendelijk alternatief	66
7.15.1	Voorkeursalternatief	66
7.15.2	Meest milieuvriendelijk alternatief	76
7.16	De corridor waarvoor vergunning wordt gevraagd	77

8	FYSISCH MILIEU	1
8.1	Inleiding	1
8.1.1	Algemeen	1
8.1.2	Studiegebied	1
8.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	5
8.2.1	Gebiedsontwikkelingen	5
8.2.2	Zeebodem	7
8.2.3	Zeewater	15
8.2.4	Elektrische en magnetische velden	20
8.2.5	Land	21
8.3	Beoordelingskader effecten	25
8.4	Effectbeschrijving zeebodem	26
8.4.1	Installatie	26
8.4.2	Bedrijfsfase	34
8.4.3	Onderhoud en reparatie	36
8.4.4	Buitengebruikstelling en verwijdering	36
8.4.5	Samenvatting effecten op zeebodem	37
8.5	Effectbeschrijving zeewater	39
8.5.1	Installatie	39
8.5.2	Vermindering doorzichtdiepte	44
8.5.3	Bedrijfsfase	44
8.5.4	Onderhoud en reparatie	46
8.5.5	Buitengebruikstelling en verwijdering	47
8.5.6	Samenvatting effecten op zeewater	47
8.6	Effectbeschrijving land	48
8.6.1	Installatie	48
8.6.2	Bedrijfsfase	49
8.6.3	Onderhoud en reparatie	50
8.6.4	Verwijdering	50
8.6.5	Samenvatting effecten op land	51
8.7	Cumulatieve effecten	51
8.8	Conclusie en vergelijking van de alternatieven	52
8.9	Leemten in kennis en informatie	54
8.10	Aanzet voor evaluatie en monitoringsprogramma	54

## BIJLAGE BIJ HOOFDSTUK 8: FIGUREN

- Figuur A: Dieptes NCP
- Figuur B: Verschil dieptes NCP
- Figuur C: Zandgolven voor de Zuid-Hollandse en Zeeuwse Kust
- Figuur D: Hoogte van zandgolven voor de Nederlandse kust
- Figuur E: Sedimentsamenstelling zeebodemoppervlak
- Figuur F: Slibpercentage in de zeebodem in het studiegebied
- Figuur G: Maximale concentraties zwevend stofgehalte Noordelijke zeeroute B Basisontwerp
- Figuur H: Maximale concentraties zwevend stofgehalte Zuidelijke zeeroutes Basisontwerp

9	ECOLOGIE	1
9.1	Inleiding	1
9.1.1	Algemeen	1
9.1.2	Studiegebied	2
9.1.3	Leeswijzer	2
9.2	Beleid en beoordelingskader ecologie	3
9.2.1	Beleid als basis voor het beoordelingskader ecologie	3
9.2.2	Afbakening beoordelingscriteria ecologie	5
9.3	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen Noordzee	9
9.3.1	Inleiding	9
9.3.2	(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	10
9.3.3	Diversiteit soorten	10
9.3.4	Ecologisch functioneren Noordzee	17
9.3.5	Autonome ontwikkelingen	21
9.4	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen op land	25
9.4.1	Inleiding	25
9.4.2	(Inter)nationale diversiteit ecosystemen	25
9.4.3	Diversiteit soorten	27
9.4.4	Autonome ontwikkelingen	34
9.5	Werkwijze effectbeschrijving	36
9.6	Effecten op zee	37
9.6.1	Afbakening van relevante effecten	37
9.6.2	Sterfte bodemgebonden diergroepen door baggeren en ingraven	49
9.6.3	Effect op primaire productie	52
9.6.4	Effecten van onderwatergeluid	55
9.6.5	Effecten van verstoring op vogels en zeehonden	58
9.6.6	Effecten van geïnduceerde magnetische en elektrische velden	61
9.6.7	Samenvatting effecten op de Noordzee	65
9.7	Effecten op het land	66
9.7.1	Afbakening van relevante effecten	66
9.7.2	Sterfte van bodemfauna door graafwerkzaamheden	69
9.7.3	Vegetatie- en biotoopveranderingen a.g.v werkzaamheden	71
9.7.4	Verstoring van dieren door geluid en bedrijvigheid	72
9.7.5	Verlies areaal natuurtypen en biotoop	76
9.7.6	Samenvatting en conclusies effecten op de Maasvlakte	76
9.8	Mitigatie	78
9.9	Cumulatieve effecten	80
9.9.1	Cumulatie en m.e.r.	80
9.9.2	Cumulatie en de Habitatrichlijn	81
9.9.3	Windparken	82

10	GEBRUIKSFUNCTIES	1
10.1	Inleiding	1
10.1.1	Algemeen	1
10.1.2	Studiegebied	2
10.1.3	Ingreep/effectrelaties	4
10.1.4	Leeswijzer	4
10.2	Zandwinning, grindwinning	5
10.2.1	Algemeen	5
10.2.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	6
10.2.3	Beoordelingskader effecten	7
10.2.4	Effecten	7
10.2.5	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	10
10.2.6	Mitigerende maatregelen	11
10.2.7	Leemten in kennis en informatie	11
10.3	Baggerverspreidinglocaties	12
10.3.1	Algemeen	12
10.3.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	12
10.3.3	Beoordelingskader effecten	13
10.3.4	Effecten	13
10.3.5	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	14
10.3.6	Mitigerende maatregelen	14
10.3.7	Leemten in kennis en informatie	14
10.4	Olie- en gaswinning	15
10.4.1	Algemeen	15
10.4.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	15
10.4.3	Beoordelingskader effecten	16
10.4.4	Effecten	17
10.4.5	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	18
10.4.6	Mitigerende maatregelen	19
10.4.7	Leemten in kennis en informatie	19
10.5	Kabels en leidingen op zee	19
10.5.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	20
10.5.2	Beoordelingskader effecten	21
10.5.3	Effecten	21
10.5.4	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	24
10.5.5	Mitigerende maatregelen	25
10.5.6	Leemten in kennis en informatie	25
10.6	Archeologie en cultuurhistorie	26
10.6.1	Huidige situatie en autonome ontwikkelingen	27
10.6.2	Beoordelingskader effecten	28
10.6.3	Effecten	28
10.6.4	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	30
10.6.5	Mitigerende maatregelen	31
10.6.6	Leemten in kennis en informatie	31

10.7	Scheepvaart en navigatie	32
10.7.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	32
10.7.2	Beoordelingskader effecten	33
10.7.3	Effecten	34
10.7.4	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	38
10.7.5	Mitigerende maatregelen	39
10.7.6	Leemten in kennis en informatie	40
10.8	Visserij	40
10.8.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	40
10.8.2	Beoordelingskader effecten	42
10.8.3	Effecten	42
10.8.4	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	43
10.8.5	Mitigerende maatregelen	44
10.8.6	Leemten in kennis en informatie	44
10.9	Havenontwikkeling zeewaarts (landaanwinning)	44
10.10	Militaire activiteiten	48
10.11	Windenergie	49
10.12	Recreatie	53
10.12.1	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	54
10.12.2	Beoordelingskader effecten	58
10.12.3	Effecten	58
10.12.4	Samenvatting effecten en vergelijking alternatieven	60
10.12.5	Mitigerende maatregelen	60
10.12.6	Leemten in kennis en informatie	61
10.13	Andere infrastructuur op land	61
10.14	Havenontwikkeling op land	64
10.15	Landschap	67
10.16	Veiligheid en gezondheid	71
10.17	Conclusie	73

#### BIJLAGE BIJ HOOFDSTUK 10

INHOUDSOPGAVE		I
1	Olie en Gas	1
2	Kabels en Leidingen	7
3	Archeologie en cultuurhistorie	9
4	Scheepvaart en navigatie	11
5	Visserij	17



11	LEEMTEN IN KENNIS EN MONITORING	1
11.1	Inleiding	1
11.2	Gebruikte informatie	2
11.2.1	Voorgenomen activiteit en alternatieven	2
11.2.2	Onderwatergeluid	2
11.2.3	Fysisch milieu	3
11.2.4	Ecologie	3
11.2.5	Gebruiksfuncties	3
11.2.6	Voorgenomen activiteit	4
11.2.7	Geluid	5
11.2.8	Fysisch milieu	5
11.2.9	Ecologie	6
11.2.10	Gebruiksfuncties	7
11.3	Monitoring en evaluatie	8