



	Commissie voor de milieu-effectrapportage
Ingekomen :	28 OKT. 1998
nummer :	
doosnummer :	719-89
afgeleverd aan :	Mo mw.

Aan
Commissie voor de milieu-
effectrapportage
Postbus 2345
3500 GH Utrecht

Datum	Uw kenmerk	Ons kenmerk	Bijlage(n)
28 OKT. 1998		E/EE/AE/98069066	2 -

Onderwerp
Elektriciteitsverbinding Noorwegen-Nederland (NorNedkabel)

Zoals u bekend, heeft de N.V. Samenwerkende elektriciteits-productiebedrijven (N.V. Sep) het voornemen tussen Nederland en Noorwegen een elektriciteitsverbinding aan te leggen (NorNedkabel). Deze verbinding zal dienen voor de invoer van Noorse waterkrachtstroom in ons land en voor elektriciteitsuitwisseling tussen beide landen. De N.V. Sep geeft de voorkeur aan een verbinding door de Waddenzee langs de Eemsmonding met als aanlandingspunt Eemshaven.

Bij brief van 27 maart 1998 (kenmerk E/EE/AE/98019529) heb ik u reeds ingelicht over de voor realisering van deze verbinding te nemen besluiten. Omdat het voorkeurstracé van de Sep de Waddenzee doorkruist, is op grond van de bepalingen van de provinciale m.e.r.-verordening Waddenzee een milieu-effectrapportage uitgevoerd. Het desbetreffende milieu-effectrapport is van 30 maart 1998 tot en met 27 april 1998 openbaar ter inzage gelegd.

Uit overleg met u is gebleken, dat het destijds opgestelde milieu-effectrapport niet geheel een voldoende basis voor de besluitvorming biedt. Dit is voor het bevoegd gezag aanleiding geweest de initiatiefnemer (Sep) te verzoeken een aanvulling op het milieu-effectrapport op te stellen. Deze aanvulling vindt u in bijlage 1 bij deze brief.

De desbetreffende aanvulling zal van 2 november 1998 tot en met 30 november 1998 in Nederland en in Duitsland ter inzage gelegd worden. Ter kennisneming zend ik u tevens de advertentie, waarin deze terinzagelegging aangekondigd is (bijlage 2). Conform de bepalingen van de Wet milieubeheer verzoek ik u mij binnen de wettelijke termijn het toetsingsadvies op de aanvulling op het milieu-effectrapport uit te brengen.

Bezoekadres
Bezuidenhoutseweg 20

Doorkiesnummer
(070) 379 6490

Telefax
(070) 379 7841

Hoofdkantoor
Bezuidenhoutseweg 30
Postbus 20101
2500 EC 's-Gravenhage

Telefoon (070) 379 89 11
Telefax (070) 347 40 81
Telex 31099 ecza nl
Telegramadres ecza gv

X-400 adres S = EZPOST/C = NL/A = 400NET/P = MIN EZ
Internetadres ezpost@minez.nl

Verzoeken bij beantwoording van deze brief ons kenmerk te vermelden



Voor nadere inlichtingen kunt u zich in verbinding stellen met de heer drs. O. Bitter,
directie Elektriciteit, telefoon 070-3796490.

Hoogachtend,

de Minister van Economische Zaken,
voor deze:

drs. J.W. Weehuizen
directeur Elektriciteit

4.E.3/NN 98-385
98-10-08

MER NorNed kabel; kabelmoffen in de NorNed kabel

1. Algemeen

De NorNed kabel is ruim 575 kilometer lang. Dat is een te grote lengte om de kabel in één stuk te kunnen leggen. Door middel van kabelmoffen worden de verschillende delen van de kabel aan elkaar verbonden. Er zal een Flat Type kabel gebruikt worden, een bipolaire kabel die een beperkte hoeveelheid olie bevat als isolatiemedium. Voor de Flat Type kabel zijn de standaard moffen (zogenaamde veldmoffen) bewezen techniek.

Het totale aantal moffen wordt in de eerste plaats bepaald door de tracélengte en de maximale kabellengte die in één keer door het kabellegschip kan worden vervoerd. Deze lengte is afhankelijk van de capaciteit van het schip en het gewicht van de kabel. Voor de NorNed kabel wordt uitgegaan van lengtes van 50 à 100 kilometer. Voorts kan het om bijzondere redenen noodzakelijk zijn om een extra mof aan te brengen:

- Op voor het kabellegschip te ondiepe tracégedeelten, voor zover indrijven daar niet mogelijk is. Het leggen wordt dan voortgezet met een ander, kleiner schip of een ponton. In dat geval wordt een veldmof toegepast.
- Bij reparatie van een kabeldefect. In dat geval wordt het beschadigde kabeldeel vervangen. Het nieuwe stuk wordt in de kabel gezet met behulp van twee veldmoffen.
- Op de overgang tussen twee verschillende kabel(olie)soorten. In dat geval moeten de beide oliesoorten van elkaar gescheiden worden met een zogenaamde stopmof. Dit type mof moest voor de NorNed verbinding worden ontwikkeld.

2. Veldmoffen

Door de grote lengte van de kabeldelen worden geen veldmoffen binnen de Waddenzee en de Noordzee-kustzone voorzien. Slechts in geval van een kabeldefect zullen voor de reparatie (dat wil zeggen bij het aanbrengen van een vervangend kabelstuk) twee veldmoffen nodig zijn. Een veldmof is circa acht meter lang, iets dikker dan de kabel zelf en flexibel (zie figuur 1). De mof bestaat uit dezelfde componenten als de kabel zelf, met uitzondering van wat extra beschermingslagen.

Kabelmoffen kunnen de kans op falen van een kabelverbinding vergroten. Dit, omdat sprake is van een relatief ingewikkelde constructie (in vergelijking met de kabel zelf), die bovendien gedeeltelijk in het veld (in plaats van in de fabriek) wordt gemaakt. Verder is per definitie sprake van een discontinuïteit in de gebruikte materialen, wat eveneens aanleiding geeft tot een hogere faalkans (dan voor de kabel zelf). In het milieu-effectrapport is beschreven dat op basis van kabelstatistieken de kans op falen van de moffen inpasbaar is gebleken binnen het beschikbaarheidsvereiste voor de totale kabelverbinding. Het streven blijft echter om het aantal moffen te beperken.

3. Stopmoffen

Voor de NorNed verbinding is op één plaats sprake van een overgang tussen twee verschillende kabel(olie)soorten, bij kilometerpunt 420 nabij Noorwegen (op de overgang van het continentale plat naar de Noorse trog). Het diepteverschil tussen het continentale plat (circa 50 meter) en de Noorse trog (circa 400 meter) maakt het noodzakelijk om in beide tracédelen gebruik te maken van verschillende soorten olie als isolatiemedium in de FT-kabel. Om de oliesoorten van elkaar te scheiden wordt gebruik gemaakt van een stopmof.

Deze stopmof is speciaal voor de NorNed kabel ontwikkeld, op basis van bewezen technieken. Het principe van de stopmof is ontleend aan de reeds bewezen oplossing voor eindsluitingen van oliehoudende elektriciteitskabels (zowel HVAC als HVDC). Het principe van de stopmof is een combinatie van twee tegen elkaar geplaatste eindsluitingen, met een isolerende en beschermende constructie daaromheen (zie figuur 2).

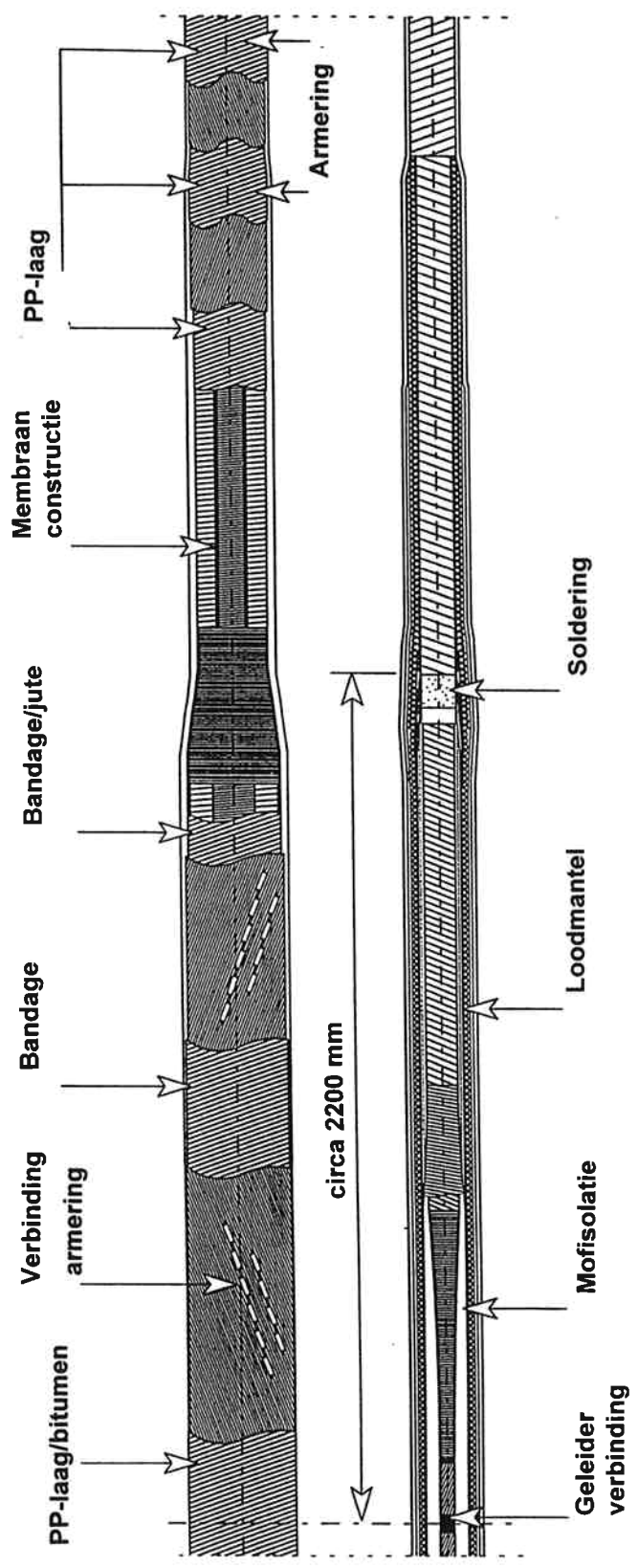
De stopmof bestaat in hoofdzaak uit een epoxy-unit, met conische overgangsstukken naar de kabels aan beide zijden. Om de kabeleinden en conussen wordt isolatiepapier gewikkeld. De beide conussen worden in een behuizing op een centrale scheidingsplaat bevestigd. De beide uiteinden van de behuizing worden met een overgangsfens op de loden kabelmantel gesoldeerd. Tussen de gesoldeerde overgangsfenzen en de centrale scheidingsplaat worden roestvrij stalen buizen aangebracht. Het geheel wordt in een draagframe geplaatst. Bij de aansluitingen van de kabels op de stopmof worden buigverstijvingen op de kabels aangebracht, om buigschade tijdens het leggen te voorkomen (zie figuur 3). Kathodische bescherming en bitumen voorkomen corrosie van de constructie. Het geheel wordt door stortsteen beschermd tegen uitwendige schade.

Om de volgende redenen kan van een betrouwbare mofconstructie worden gesproken, die de kans op falen van de NorNed verbinding en de totale beschikbaarheid daarvan niet significant beïnvloedt:

- Het gaat om een ontwikkeling op basis van bestaande technologie en merendeels standaard geprefabriceerde onderdelen.
- Het oorspronkelijke concept (de eindsluiting) is ook reeds met succes toegepast in de praktijk zoals bij de 600 MW Kontek verbinding (eveneens een Flat Type kabel).
- De epoxy conus is voor 600 kV gelijkspanning ontworpen. De NorNed verbinding zal naar de huidige verwachting op een lager spanningsniveau worden bedreven.
- Het mechanisch ontwerp van de stalen pijpen en het draagframe heeft ruime veiligheidsmarges, om de installatieprocedure (met name het aanbrengen van de bestorting) te kunnen doorstaan.
- Er worden speciale procedures ontwikkeld voor het hanteren en leggen van de stopmof.
- De stopmof wordt op ware schaal mechanisch en elektrisch getest, alvorens hij wordt toegepast.
- De stopmof vergt geen onderhoud, alleen regelmatige inspectie van de bestorting en zonodig aanvulling daarvan.
- Bij een eventueel falen van de stopmof zijn alle componenten die nodig zijn voor herstel op voorraad, de installatietijd van een stopmof is vergelijkbaar met die van een veldmof.

Bijlagen

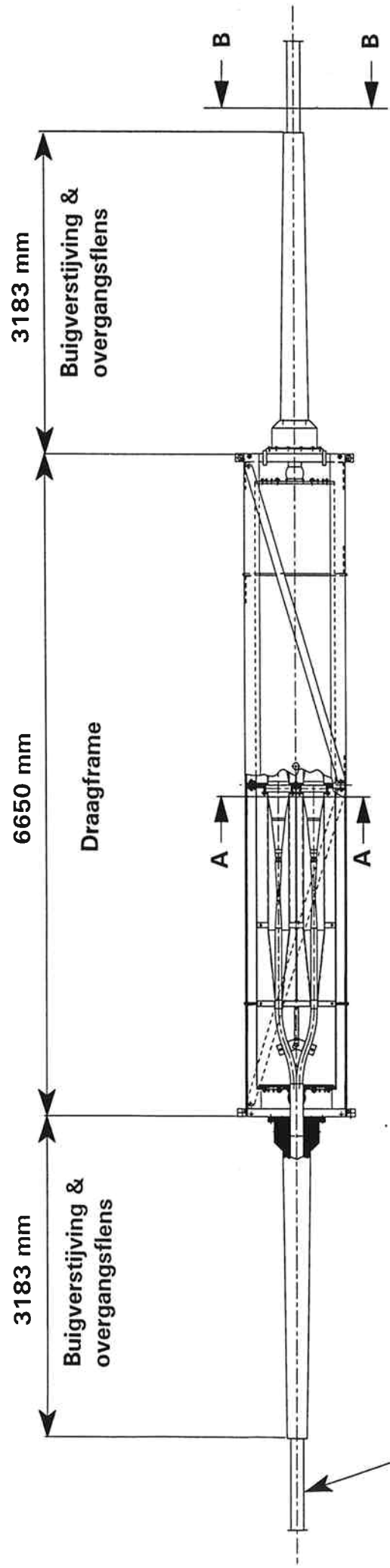
1. Tekening veldmof
2. Tekening stopmof
3. Illustratie buigtest stopmof



Veldmof NorNed kabel

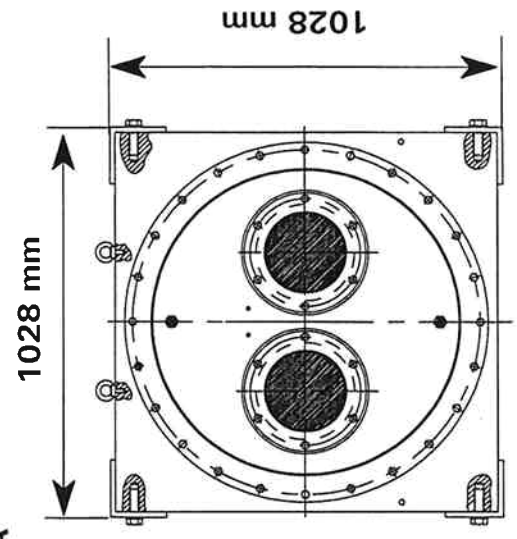
Figuur 1

Gewicht op land: 7500 kg
Gewicht onder water: 3800 kg



A - A

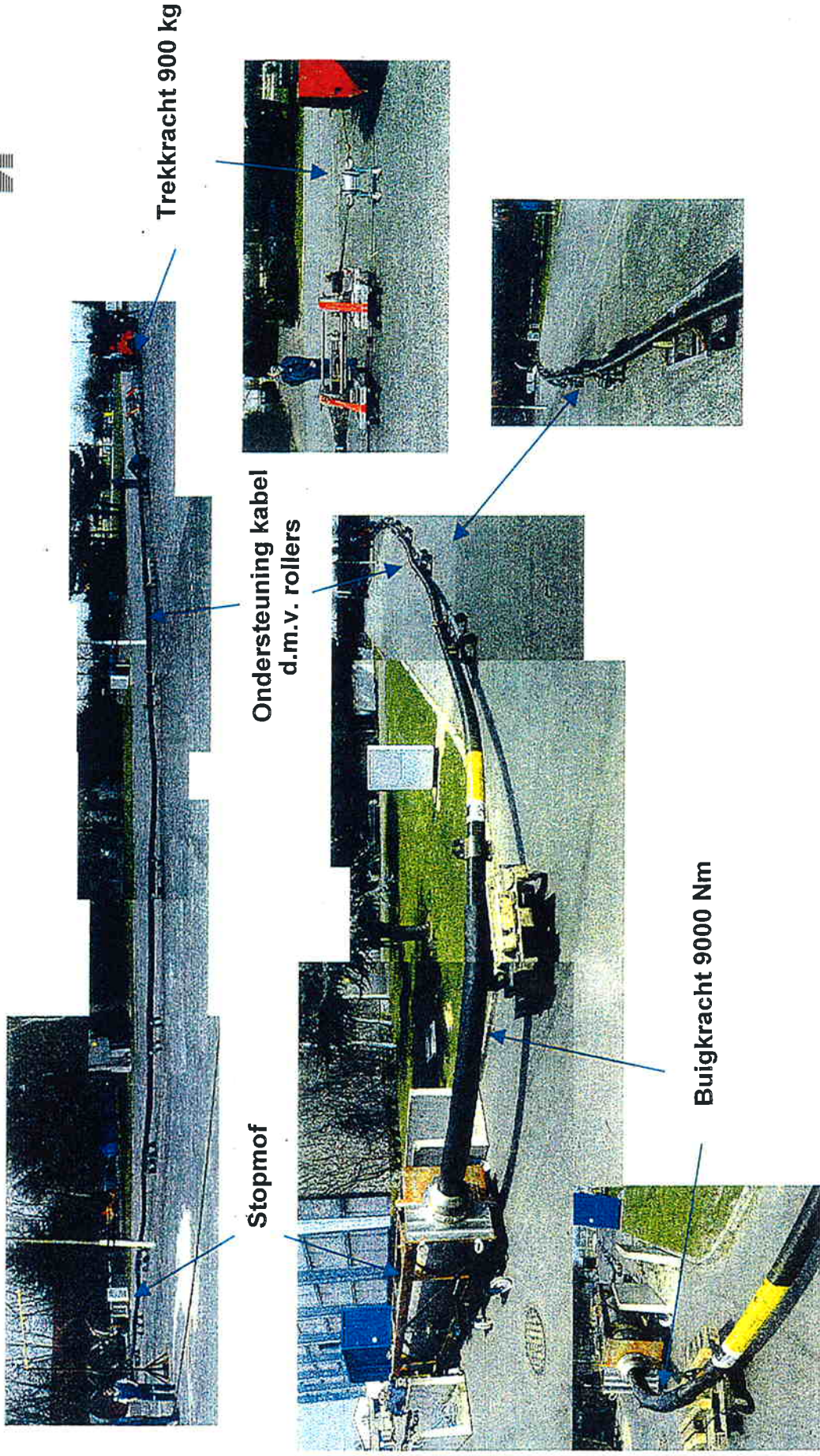
B - B



Stopmof NorNed kabel

Figuur 2

Buigtest stopmof



Figuur 3

**MER NorNed kabel;
toelichting op de keuze voor het zogenaamde Callantsoogtracé als westkusttracé**

1. Aanleiding

In het MER is de keuze voor het Callantsoogtracé als westkusttracé beknopt beschreven (p. H4-29 en 30).

Eén der ingebrachte zienswijzen respectievelijk bedenkingen stelt deze keuze ter discussie en doet de suggestie om voor de aankoppeling van de NorNed-kabel bij de westkust gebruik te maken van het bestaande hoogspanningsnet, met name van de 150 kV-lijn Diemen-Velsen.

Naar aanleiding hiervan is vanwege het Ministerie van Economische Zaken - coördinerend bevoegd gezag in de MER-procedure - gevraagd om, uitgebreider dan in het MER is gebeurd, aan te geven waarom geen westkusttracé is gekozen dat ten zuiden van Callantsoog aanlandt.

Om deze vraag te beantwoorden wordt in deze notitie uitgebreider beschreven

- welke mogelijkheden de bestaande 150 en 380 kV-netten aan de Noordzeekust bieden om de NorNed-verbinding aan te sluiten
- welke tracés er naast de in het MER uitgewerkte route Callantsoog-Flevo denkbaar zijn voor de rechtstreekse (ondergrondse) aankoppeling van de NorNed-verbinding op het landelijke 380 kV-koppelnet.

De notitie is een nadere uitleg van de beknopte beschrijving in het MER en een weergave van het onderzoek dat voorafgegaan is aan de opstelling van het MER.

2. Karakter van het westkusttracé

Het westkusttracé is - conform de richtlijnen - ontwikkeld om te voldoen aan het zogenaamde translocatiebeginsel van de PKB-Waddenzee: Het is een tracé voor de NorNed-kabel dat de Waddenzee mijdt.

Het westkusttracé is onder meer bedoeld om - door vergelijking met de tracés door de Waddenzee en door zelfstandige beoordeling - te kunnen bepalen of de kabel niet net zo goed, of beter, buiten de Waddenzee kan worden aangelegd.

Deze vergelijking en deze beoordeling worden integraal gemaakt: Naast milieu-effecten hebben technische, economische en planologische aspecten daarin een volwaardige plaats. Tegen deze achtergrond is uit de verschillende mogelijkheden dát tracé gekozen dat in de samenhang van alle relevante aspecten het meest realistisch is.

3. Gehanteerde systematiek ter bepaling van het westkustracé

Het westkustracé is bepaald in vier stappen. Met de eerste drie stappen is een zogenaamde corridor gekozen; een relatief brede zone, waarin later - in de vierde stap - het tracé nauwkeurig kan worden bepaald.

Eerst is onderzocht of (delen van) de bestaande hoogspanningsnetten nabij de kust zonder meer geschikt zijn om plaats te bieden aan het transport dat met de NorNed-verbinding is gemoeid. Immers alsdan zou, zoals op de Eemshaven, eenvoudig bij het bestaande net een convertorstation kunnen worden opgericht om de NorNed-kabel aan te sluiten.

Daarna is nagegaan, of het mogelijk en realistisch zou zijn om (delen van) de bestaande hoogspanningsnetten naar de kust te verzwaren en zodoende alsnog geschikt te maken.

In de derde stap is nagegaan waar de NorNed-kabel rechtstreeks zou kunnen worden aangesloten op het landelijke 380 kV-ringnet, dat voor grootschalige transporten is aangelegd. Tevens is hierbij vastgesteld wat dan de beste corridor voor het tracé van de kabel zou zijn.

De resultaten van de eerste drie stappen worden in het onderstaande beschreven.

De resultaten van de vierde stap zijn in het MER beschreven op p. H4-52 en 53.

4. De geschiktheid van bestaande hoogspanningsverbindingen naar de kust

4.1 criteria

Bij het ontwerpen van hoogspanningsnetten - bedoeld om gewenste transporten van een bepaalde omvang mee te realiseren - worden criteria gehanteerd voor de bepaling van de capaciteit en voor de betrouwbaarheid van het net.

De transporten en de omvang daarvan hangen samen met de omvang en de plaats van de afnames en de omvang en de plaats van de invoedingen. De transporten zijn thans het resultaat van continue planning en optimalisatie van de mogelijkheden van opwekking enerzijds en netcapaciteit anderzijds. In het jaar 2001 -wanneer de NorNed-verbinding in bedrijf zal zijn - zullen het gebruik en het beheer van de hoogspanningsnetten zijn gescheiden van de elektriciteitsproductie. Dan bepaalt de markt in principe de gewenste transporten en vervult het hoogspanningsnet een faciliterende functie.

De volgende twee criteria zijn van belang bij de beantwoording van de vraag of de transporten voor de NorNed-verbinding met de bestaande hoogspanningslijnen naar de kust voldoende betrouwbaar kunnen worden verzorgd.

- criterium in verband met transporteren van elektriciteit bij normaal bedrijf (n-1)

Bij een net dat volledig in bedrijf is moeten de door marktpartijen gewenste leveringen respectievelijk afnames kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve. Onder de enkelvoudige storingsreserve wordt verstaan, dat het transport nog volledig plaats kan hebben als er een enkelvoudige storing is op getreden.

Dit criterium (het zogenaamde "n-1 criterium") houdt in dat alle invoedings- en afnamepunten met tenminste twee elektrische circuits moeten zijn aangesloten en dat ieder circuit tenminste de transportcapaciteit moet hebben van een omvang overeenkomende met de op enig moment te verwachten levering op dat punt. Waar de NorNed-verbinding wordt aangesloten, moet de capaciteit minimaal 600 MW bedragen, plus de lokale invoeding of afname.

- criterium in verband met transporteren van elektriciteit tijdens onderhoud (n-2)

Bij het als gevolg van onderhoud niet beschikbaar zijn van een willekeurig circuit moeten de door marktpartijen gewenste leveringen en afnames kunnen worden gerealiseerd onder handhaving van de enkelvoudige storingsreserve. Hierbij hoeft alleen rekening te worden gehouden met de als gevolg van de leveringen respectievelijk afnames optredende belastingen tijdens de onderhoudsperiode.

Dit criterium (het zogenaamde "n-2 criterium") houdt in dat alle invoedings- en afnamepunten met tenminste drie elektrische circuits zouden moeten worden aangesloten om onderhoud aan één van de circuits mogelijk te maken. Indien dit niet mogelijk is, moeten er andere maatregelen getroffen worden, namelijk het afschakelen van (een deel van) de invoeding of de afname.

De bestaande hoogspanningsverbindingen naar de kust zijn op deze criteria beoordeeld. De NorNed-verbinding is hierbij als producent en als afnemer beschouwd, omdat de transporten met de NorNed-verbinding zowel van als naar Nederland kunnen worden uitgevoerd¹.

4.2 beoordeling

Het meest noordelijke station is **Anna Paulowna**, wat met een 150 kV-lijn is verbonden met Oterleek. Deze verbinding (2 keer 240 MVA) heeft onvoldoende capaciteit voor de transporten waarvoor de NorNed-kabel wordt aangelegd; aan de criteria kan in het geheel niet worden voldaan.

¹ Voor de goede orde wordt terzijde vermeld, dat de ontsluiting van het Eemshaven-centrale complex aan het n-2 criterium voldoet.

Bij **IJmuiden** reikt het 150 kV-net middels de lijnen Diemen-Velsen (2x500 MVA) en Oterleek-Velsen (2x200 MVA) vrijwel tot aan de kust.

De genoemde 150 kV-lijnen zijn deel van de 150 kV-ring Diemen-Hemweg-Velsen-Oterleek. Deze ring is bepalend voor de voorzieningszekerheid van Noord-Holland. De ring heeft invoedende centrales te Velsen, Hemweg en Diemen en een aansluiting op het landelijk 380 kV-net te Diemen. Deze netstructuur voldoet bij de huidige transporten aan de criteria.

De 150 kV-ring is niet in staat om de extra transporten voor de NorNed-verbinding te verwerken: Importen zijn niet te verwezenlijken op grond van het tweede criterium (De lijn Velsen-Oterleek is onvoldoende gedimensioneerd). Levering aan Noorwegen is in het n-1 criterium al onmogelijk, vanwege het ontbreken van voldoende koppelcapaciteit met het 380 kV-net.

Er kan worden opgemerkt, dat de verbinding Diemen-Velsen in de Elektriciteitsplannen is aangemerkt als '380 kV-lijn voorlopig met 150 kV in bedrijf'. Dit wil zeggen, dat de masten en de geleiders ('draden') van de verbinding zijn afgestemd op een toekomstig spanningsniveau van 380 kV, maar dat de andere componenten van de verbinding - met name de schakel- en transformatorstations - alle voor een spanningsniveau van 150 kV zijn. Zodoende is de verbinding feitelijk een 150 kV-verbinding en is zij een (essentieel) deel van de bovengenoemde ring. Met het op 380 kV brengen van Diemen-Velsen en aansluiting van de NorNed-verbinding op een nieuw te bouwen 380 kV-station kan voldaan worden aan het eerste criterium; echter niet aan het tweede, tenzij onderhoud aan de lijn gekoppeld wordt aan het stilleggen van de NorNed-installatie of op het deelnet aangesloten centrales. Dit zou zowel bedrijfseconomisch als met het oog op de zekerheid van de elektriciteitsvoorziening ongewenst zijn.

De 150 kV-verbinding **Haarlemmermeer**-Velsen (2x120 MVA) voldoet in het geheel niet aan de criteria.

In de provincie Zuid-Holland loopt het 150 kV-net deels vrijwel parallel aan de kust; aankoppeling van de NorNed-verbinding zou hier moeten geschieden in één van de 150 kV-stations **Sassenheim, Leiden, Voorburg, Rijswijk** of **Westerlee**.

Sassenheim heeft feitelijk alleen een verbinding met Leiden en heeft daarmee een zelfde problematiek als Anna Paulowna en Haarlemmermeer.

Leiden, Voorburg, Rijswijk en Westerlee bevinden zich in een 150 kV-ring. De transportcapaciteiten van de verbindingen zijn echter zodanig, dat bij import niet aan het n-2 criterium kan worden voldaan en bij export niet aan het n-1 criterium. Aan dit 150 kV-net kan de NorNed-verbinding dan ook niet gekoppeld worden, zonder dat verzwareningen noodzakelijk zijn.

Tenslotte komt in Zuid-Holland de 380 kV verbinding Crayestein-**Maasvlakte** tot aan de kust. De belastbaarheid van deze lijn is op zichzelf voldoende om de NorNed-verbinding aan te kunnen sluiten (voldoet aan n-1), doch onvoldoende om met inachtneming van het n-2 criterium een veilige verbinding te kunnen zijn voor zowel de ontsluiting van het centrale-complex Maasvlakte als de NorNed-verbinding tegelijkertijd. De 380/150 kV-koppeling te Maasvlakte en de weggaande 150 kV-lijnen vormen de beperking. Uitbedrijfname van de NorNed-installatie danwel van (een deel van) de Maasvlakte centrale ten tijde van onderhoud aan lijnen zou dan noodzakelijk zijn; dit is zowel bedrijfseconomisch als met het oog op de zekerheid van de elektriciteitsvoorziening ongewenst.

Tegen de achtergrond van het bovenstaande is in het MER vermeld "*Geen van de bestaande hoogspanningsverbindingen die tot aan de kust van Noord- of Zuid-Holland lopen is geschikt om elektriciteitstransporten mee te kunnen verzorgen van een omvang als voor de NorNed-verbinding.*"

5. De mogelijkheden van verzwaring van bestaande hoogspanningsverbindingen naar de kust

5.1 voorgenomen verzwaringen

In het MER wordt voorts gesteld, dat er geen plannen bestaan om de boven beschreven aanwezige hoogspanningsverbindingen naar de kust te verzwaren.

Indien er zulke plannen zouden bestaan, zou daar voor de NorNed-aansluiting immers bij aangehaakt kunnen worden en zou bij de beoordeling van de belastbaarheid van bestaande lijndelen en van de mate waarin zekerheidsmarges nog ruimte laten, met nieuwe cijfers moeten worden gerekend.

De vermelding dat van zulke verzwaringsplannen geen sprake is, kan worden toegelicht met een verwijzing naar de Elektriciteitsplannen: Daarin zijn geen verzwaringsplannen voor het 380 kV-net opgenomen. Ook van de regionale netbeheerders zijn geen verzwaringsplannen bekend.

5.2 verzwaringen ten behoeve van de NorNed-kabel

In verband hiermede, zouden eventuele verzwaringen van (delen van) de hoogspanningsnetten bij de kust in Noord- en Zuid-Holland louter ten doel hebben om de NorNed-verbinding aan te koppelen en geheel op het conto van de NorNed-verbinding komen.

Bij het verzwaren van hoogspanningsnetten moet worden gedacht aan het op 380 kV-niveau brengen van nu bestaande 150 kV-lijnen, eventueel gecombineerd met de aanleg van extra voorzieningen op 150 kV-niveau als back up.

Het verzwaren van het 150 kV-(distributie)net alleen - dat wil zeggen, met handhaving van het 150 kV-spanningsniveau - voor (import en export met) de NorNed-verbinding komt in beginsel niet aan de orde omdat het tot sub-optimale oplossingen zou leiden in de sfeer van de elektrotechniek en de bedrijfsvoering. (Overigens zijn dergelijke 'oplossingen' wel verkend. Uit deze verkenningen komen niet alleen de bovenbedoelde elektrotechnische en bedrijfsvoeringsbeperkingen naar boven, maar blijkt tevens dat de nodige investeringen in de orde grootte liggen van de investeringen nodig voor het op 380 kV-niveau brengen c.a. van delen van netten.)

Technisch realistische verzwaringsmogelijkheden voor het aansluiten van de NorNed-kabel zijn:

- Voor aanlanding van de NorNed-kabel bij IJmuiden:
 - het op 380 kV-niveau brengen van de ring Diemen-Hemweg-Velsen-Oterleek (lengte circa 105 km, waarvan circa 45 km reeds voor 380 kV geschikt). De kosten, inclusief de daarbij noodzakelijke aanleg van drie transformatorstations, worden geraamd in de orde grootte van NLG 320 miljoen, of
 - het op 380 kV-niveau brengen van de lijn Diemen-Velsen, in combinatie met, als back up, een verzwaring van het 150 kV-net door de aanleg van een ondergrondse verbinding Velsen-Wijdewormer. De kosten hiervan bedragen totaal in de orde grootte NLG 240 miljoen.
- Voor aanlanding van de kabel bij Maasvlakte:
 - het creëren van een 380 kV-ring in Zuid-Holland voor de veilige ontsluiting van het centrale-complex Maasvlakte annex de NorNed-aankoppeling. Uitgaande van de reeds aanwezige 150 kV-lijnen die voor 380 kV zijn gedimensioneerd, vraagt dat de nieuwbouw van circa 40 km nieuwe 380 kV-lijn en één transformatorstation, de kosten hiervan bedragen in de orde grootte van circa NLG 170 miljoen, of
 - het bouwen van een back up op 150 kV-niveau door de realisatie van een 150 kV-ring Maasvlakte-'Rotterdam'-Delft-Maasvlakte met voldoende capaciteit. De kosten hiervan worden geraamd op orde grootte NLG 165 miljoen.

Daarenboven zou het tracé voor de NorNed-kabel in de Noordzee naar IJmuiden of Maasvlakte circa 110 respectievelijk 190 km langer zijn (en circa NLG 115 respectievelijk 200 miljoen duurder) zijn dan de route naar Eemshaven.

De meerkosten van het bij IJmuiden of Maasvlakte aankoppelen van de NorNed-kabel op verzwaarde hoogspanningsnetten worden in het onderstaande overzicht vergeleken.

tabel: meerkosten (in miljoenen guldens) aankoppeling te IJmuiden of Maasvlakte (gerekend ten opzichte van aankoppeling te Eemshaven)

aanlanding	meerkosten Noordzee	kosten netverzwaring	totale kosten
IJmuiden	115	320 resp. 240	435 resp. 355
Maasvlakte	200	170 resp. 165	355 resp. 345

Deze bedragen moeten worden geplaatst naast de meerkosten van circa NLG 190 miljoen voor een kabel-verbinding naar het bestaande 380 kV-net volgens de route Callantsoog-Flevo (zie hierna bij 6).

Tegen de achtergrond van deze argumenten is in het MER vermeld *"Het verzwaren van deze lijnen, en de andere voorzieningen die verzwaring met zich mee zou brengen, enkel ten behoeve van de NorNed-verbinding is uit economisch oogpunt niet realistisch."*

Daaraan kan worden toegevoegd dat verzwaring van de betrokken netten, met name waar het gaat om de aanleg van nieuwe verbindingen, niet vrij is van milieugevolgen en extra ruimtegebruik. Dit, in gebieden waar reeds sprake is van veel intensief en concurrerend ruimtegebruik (wonen, industrie, infrastructuur, natuur).

6. De mogelijkheden voor kabelverbindingen naar het 380 kV-net

6.1 benadering

Voor het bepalen van de mogelijke corridors voor een (ondergrondse) kabelverbinding naar het landelijke 380 kV-koppelnets - waarbij de NorNed-kabel als het ware over land wordt doorgetrokken - is de volgende benadering gehanteerd.

Als eerste uitgangspunt heeft gegolden, dat het tracé dat de Waddenzee mijdt zo weinig mogelijk meerlengte kent ten opzichte van de tracés door de Waddenzee. Immers, naar mate het westkustracé langer is, is het duurder en uit economisch oogpunt minder realistisch.

Bovendien heeft een langer tracé in zee in beginsel ook meer milieugevolgen.

Praktisch leidt dit er toe, dat in eerste instantie is gezocht naar zoveel als mogelijk noordelijk gelegen tracés. In laatste instantie, aan het slot van het zoekproces, is nagegaan, of het lengtecriterium met deze benadering niet te veel gewicht is toegekend, en of wellicht corridors die uit oogpunt van milieu, ruimtelijke ordening of techniek beter zijn, ten onrechte niet zijn geselecteerd.

Eerst is bepaald op welke plaatsen aan het 380 kV-koppelnets convertorstations gebouwd zouden kunnen worden. Daarmee zijn de mogelijke 'eindpunten' van de landverbinding vastgelegd.

Daarna is bepaald op welke plaatsen de NorNed-kabel aan land kan komen, de zogenaamde aanlandingspunten. Hiermee zijn de mogelijke 'beginpunten' van de landroute vastgelegd.

Vervolgens is nagegaan, hoe het beloop van mogelijke corridors tussen de begin- en eindpunten zou kunnen zijn. Daarbij zijn deze corridors vergeleken, en is een keuze gemaakt.

6.2 mogelijke tracés

- plaatsen voor convertorstations

Het meest noordwestelijk deel van het landelijke 380 kV-koppelnets ligt het dichtst bij de kust van Noord-Holland en komt, volgens de bovenbeschreven benadering, als eerste in aanmerking om met de bouw van een convertorstation de aankoppeling te realiseren.

Concreet gaat het om het lijnstuk Diemen-Ens, waarin zich reeds bestaande schakel- en transformatorstations bevinden nabij Diemen en Ens (NOP) en waarin nabij de huidige Flevocentrale (bij Lelystad) een nieuw station is voorzien.

Denkbaar is het nieuwe convertorstation voor de NorNed-verbinding in aansluiting op één van deze bestaande of geplande locaties te realiseren. Het is ook mogelijk een geheel nieuwe stationslocatie tot ontwikkeling te brengen.

Met het oog op in de eerste plaats overwegingen van milieu en ruimtelijke ordening is er van uitgegaan, dat het de voorkeur heeft om het convertorstation naast een bestaand (c.q. gepland) station te realiseren. In het algemeen gesteld wordt daarmee voorkomen, dat nieuw ruimtebeslag nodig wordt in gebieden die nu nog vrij zijn van stations, van de bijbehorende geluidzones en toeleidende hoogspanningslijnen. In concreto heeft dit als gevolg, dat de gebieden Diemen-Muiderberg, Almere Poort-Lelystad en Lelystad-Ens niet als 'zoekgebieden' voor het nieuwe convertorstation c.a. zijn aangemerkt en dat is gekozen voor de locaties Diemen, Lelystad ('Flevo') en Ens.

- aanlandingspunten

Bij het bepalen van de mogelijke aanlandingspunten is eerst vastgesteld dat zich in de Noordzee geen omstandigheden voordoen die het aanlandingspunt dwingend bepalen. Het streekplanbeleid van Noord-Holland is vervolgens als uitgangspunt gekozen: Dat voorziet in aanlandingspunten voor infrastructuur vanuit zee ten zuiden van Callantsoog, bij Egmond en bij IJmuiden, deze zijn als mogelijke aanlandingspunten voor de NorNed-verbinding aangenomen.

- mogelijke corridors

Gegeven de boven geselecteerde mogelijke begin- en eindpunten van de landverbinding kunnen de volgende vijf corridors worden samengesteld.

- a. Callantsoog-Ens
- b. Callantsoog-Flevo
- c. Callantsoog-Diemen
- d. Egmond-Diemen
- e. IJmuiden-Diemen

Het beloop van deze corridors is als volgt - globaal - bepaald.

a. Callantsoog-Ens

De kabel is goed aan te leggen in een tracé dat in de kop van Noord-Holland de regionale leidingstrook tot aan Medemblik volgt, en na Medemblik in het IJsselmeer - waar in het streekplan geen leidingstroken staan aangegeven -, eerst vrijwel in oostelijke richting verloopt en ten noordoosten van Andijk afbuigt in zuidoostelijke richting door het IJsselmeer naar het Ketelmeer en het station Ens.

De lengte van deze route bedraagt vanaf de aanlandingsplaats bij Callantsoog totaal circa 90 km, waarvan circa 35 km over land in Noord-Holland en het overige (circa 55 km) door het water van het IJsselmeer en het Ketelmeer.

b. Callantsoog-Flevo

Naar Flevo verloopt de corridor vrijwel gelijk aan de corridor naar Ens, met dien verstande, dat de richting in het IJsselmeer iets zuidelijker is en de kabel vanzelfsprekend niet door het Ketelmeer hoeft te lopen.

De lengte van deze route vanaf het aanlandingspunt bij Callantsoog naar Flevo is totaal circa 75 km (circa 35 over land in de kop van Noord-Holland en circa 40 door het IJsselmeer).

c. Callantsoog-Diemen

Indien de kabel om de verbinding Callantsoog-Diemen te maken, volgens de in de streekplannen aangeduide leidingstroken zou worden geprojecteerd, zou een route met een lengte van circa 110 km ontstaan. Dat is een zo grote meerlengte in vergelijking tot de hemelsbrede afstand Callantsoog-Diemen (circa 65 km) dat er aanleiding is om te na te gaan, of er niet een andere goed inpasbare corridor kan worden gevonden.

Een verkenning van die mogelijkheden leidt tot de volgende bevindingen.

De meest rechtstreekse denkbare route tussen Callantsoog en Diemen verloopt gebundeld met de 150 kV-verbinding Anna Paulowna-Oterleek-Diemen (lengte circa 75 km). Onderzoek heeft uitgewezen, dat deze route voor zover deze door 'waterland' voert geen realistische is. De grondslag van de bodem is zodanig, dat de kabel - die een hoog gewicht heeft - daarin alleen tegen onevenredig hoge kosten kan worden aangelegd. In verband hiermee moet de route Callantsoog-Diemen de natte gebieden zoveel als mogelijk mijden; de corridor moet, globaal geschetst, worden gevonden 'langs' de duinenrij naar het zuiden en vervolgens, in oostelijke richting door het gebied rond het Noordzeekanaal naar Diemen.

Er is van uitgegaan, dat de kabel tussen Callantsoog en Castricum een 'eigen' route kan volgen (circa 46 km) en zo de omweg (van circa 62 km) vermijdt die de buisleidingenstrook in het streekplan oostelijk van Alkmaar, tussen Callantsoog en Castricum, maakt.

Na Castricum kan de kabel met de buisleidingenstrook mee lopen in zuidelijke richting tot aan het Noordzeekanaalgebied (circa 13 km). Hier doet zich opnieuw de vraag voor of de kabel de leidingenstrook zou moeten volgen: eerst zuidelijk van het Noordzeekanaal in oostelijke richting gaan om dan bij de Coentunnel het Noordzeekanaal weer te kruisen en zijn weg ten noorden van Amsterdam Noord te vervolgen naar Diemen (circa 37 km). Of dat misschien beter een 'eigen' route kan worden gezocht die geheel ten noorden van het Noordzeekanaal blijft. Met zo een route zouden twee kanaalkruisingen en mogelijk 5 tot 7 kilometer kabellengte kunnen worden bespaard. Omdat het Noordzeekanaalgebied zeer dynamisch is met een intensief ruimtegebruik en op voorhand geen goede mogelijkheden worden gezien om Zaandam met de kabel te passeren, is er hier voor gekozen de buisleidingenstrook te volgen.

Zodoende is de lengte van de route Callantsoog-Diemen bepaald op totaal circa 95 km.

d. Egmond-Diemen

Voor het bepalen van de corridor Egmond-Diemen geldt, mutatis mutandis, hetzelfde als voor de route Callantsoog-Diemen; Egmond-Diemen volgt vanaf de omgeving van Heiloo de route Callantsoog-Diemen. De lengte van dit tracé bedraagt circa 60 km; in de Noordzee wordt de kabel circa 25 km langer om de afstand Callantsoog-Egmond te overbruggen.

e. IJmuiden-Diemen

De lengte van een corridor volgens de leidingstroken is circa 50 km, de afstand Callantsoog-IJmuiden in de Noordzee bedraagt circa 40 km.

6.3 vergelijking en keuze

De mogelijke corridors vergelijkend naar lengte levert het volgende overzicht op.

tabel: lengte (in km) mogelijke westkust kabelverbindingen naar het 380 kV-net
(gerekend vanaf Callantsoog, eventuele lengte in het IJmeer tot 'land' gerekend)

corridor	lengte in Noordzee	lengte op land	lengte in IJsselmeer	totaal lengte
a. Callantsoog-Ens	-	35	55	90
b. Callantsoog-Flevo	-	35	40	75
c. Callantsoog-Diemen	-	95	-	95
d. Egmond-Diemen	25	60	-	85
e. IJmuiden-Diemen	40	50	-	90

Gelet op de lengteverschillen tussen de mogelijke corridors is de route Callantsoog-Flevo duidelijk de gunstigste.

Dat oordeel blijft ongewijzigd, indien de kosten van de aanleg van de verschillende mogelijkheden worden beschouwd.

Uit technisch oogpunt is er geen doorslaggevend verschil tussen een kabel over land of een kabel door water; de kortste route heeft zonder meer de voorkeur.

Zonder nadere kwantificering van de kosten kunnen daaruit op voorhand twee belangrijke conclusies worden getrokken:

1. De kosten van alle corridors over land en door binnenwater zijn belangrijk (minimaal ongeveer NLG 155 miljoen) lager dan die van de in paragraaf 5 beschreven bovengrondse oplossingen. Bovengrondse oplossingen zijn dus niet alleen irreëel vanwege de extreme meerkosten, maar ook vanwege het bestaan van substantieel minder kostbare ondergrondse oplossingen. Het in het MER beschouwde westkustalternatief is daarom een kabelalternatief over land.
2. Géén van de alternatieve kabelcorridors is goedkoper dan het in het MER meer in detail beschreven tracé Callantsoog-Flevo. In het MER is reeds toegelicht dat het meerkostenniveau van dit tracé (ongeveer NLG 190 miljoen) prohibitief is.

Om bovengenoemde redenen is het niet zinvol de westkust-kabelcorridors in meer detail te vergelijken op hun kosten en milieu-effecten en is in het MER volstaan met een nadere toetsing van het minst kostbare (maar desondanks economisch niet haalbare) westkustracé Callantsoog-Flevo op aspecten van planologie, ecologie en milieu.

Er wordt verder vanuit gegaan, dat alle hierboven beschreven corridors planologisch goed realiseerbaar zijn (inpassing in het huidige en het voorgenomen grondgebruik).

Voor wat betreft de inpassingsmogelijkheden van de kabel en het aspect van de ongestoorde ligging is er wel een kwalitatieve voorkeur om de kabel in de overwegend agrarische gronden in kop van Noord-Holland te leggen en de dynamische en intensief gebruikte omgeving van het Noordzeekanaal, Zaandam en Amsterdam-Noord te mijden.

Het bovenstaande leidt tot een voorkeur voor de corridor Callantsoog-Flevo.

Deze voorkeur is vervolgens op aspecten van ecologie en milieu nader getoetst.

- algemeen

Alle ontwikkelde corridors volgen in de streekplannen geprojecteerde leidingstroken, met uitzondering van:

- de corridor Callantsoog-Diemen en - voor een kleiner deel - Egmond-Diemen - die totdat zij Castricum bereiken, een kortere 'eigen' route volgen en
- de corridors Callantsoog-Ens en Callantsoog-Flevo die gedeeltelijk door het IJsselmeer verlopen, waarin in de streekplannen geen leidingstroken zijn aangegeven.

In verband met het mogelijke beloop van de kabel door het IJsselmeer is, gelet op de bijzondere waarden van dit gebied, een gerichte verkenning van de mogelijkheden uitgevoerd; die wordt hierna beschreven.

Voor het overige is het volgende overwogen. Er wordt van uitgegaan, dat de 'eigen' routes binnen de corridors Callantsoog-Diemen en Egmond-Diemen voor het grootste deel gevonden zullen kunnen worden in plaatselijke leidingstroken of, bij het ontbreken daarvan, bijvoorbeeld gebundeld met bestaande wegen. Zodoende is de benadering dat de corridors voor wat ecologie en milieu betreft geen van alle een volledige eigen route-afweging behoeven, omdat die afweging eerder is uitgevoerd, namelijk bij het bepalen van het beloop van de leidingstroken: dat beloop is reeds 'ingepast'.

Waar de leidingstroken gebieden van, in milieukundig en/of ecologisch opzicht, bijzondere waarden kruisen, zal bij de nauwkeurige tracébeplanning van de kabel, later, kunnen worden vastgesteld hoe de betrokken waarden het best kunnen worden ontzien.

Omdat alle corridors volgens vastgestelde leidingstroken - of daarmee vergelijkbaar - verlopen, is geconcludeerd, dat zij voor wat de ecologische en milieukundige inpasbaarheid betreft niet significant van elkaar verschillen, zodat aan de voorkeur voor de corridor Callantsoog-Flevo niet wordt afgedaan. Dit, onder de aantekening dat twee aspecten nadere aandacht vragen: Naast het beloop van het IJsselmeer springt de kruising van de duinen in het oog.

- kruising duingebieden

De noodzaak tot het kruisen van de duinen doet zich voor bij Callantsoog, bij Egmond en - afhankelijk van de exacte aanlandingsplaats - mogelijk bij IJmuiden. Bij Egmond en Callantsoog zijn de duingebieden van aanzienlijke waarde voor de natuur en de recreatie.

Aangenomen is, dat deze kruisingen zo nodig kunnen worden uitgevoerd met gestuurde boringen en op een geschikt tijdstip, en dat ze zo kunnen worden gemaakt zonder (onoverkomelijke) schade en hinder voor de natuurwaarde en de recreatie.

Bij IJmuiden zou de aanlanding plaats kunnen hebben buiten duingebieden met (grote) natuurwaarden.

Dit verschil tussen de corridors wordt op voorhand niet van zodanig gewicht geacht, dat het een voorkeur voor de route Callantsoog-Flevo in de weg staat.

- IJsselmeer

Het doorlopen van het IJsselmeer vraagt in tweeërlei opzicht nader aandacht: in verband met de natuurwaarden van dit gebied en in verband met de drinkwaterwinning.

Na overleg met vertegenwoordigers van de Directie West van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en van de betrokken provinciale overheden is vastgesteld, dat de natuurwaarden van het IJsselmeer de aanleg van de kabel daar praktisch niet in de weg hoeven staan. De aanleg van de kabel is goed mogelijk zonder de huidige natuurwaarden onevenredig te schaden en zonder voorgenomen ontwikkelingen negatief te beïnvloeden.

Op basis hiervan is er vanuit gegaan, dat concrete vergunningaanvragen voor de aanleg van de kabel in het IJsselmeer de toets op de inpasbaarheid in het overheidsbeleid - waaronder de aanduiding kerngebied van de ecologische hoofdstructuur in het Structuurschema Groene Ruimte - zou doorstaan.

De functie die het IJsselmeer voor de winning van drinkwater vervult, vraagt in het licht van een mogelijke olie lekkage van de NorNed-kabel nadere overweging om vast te kunnen stellen of een tracé van de NorNed-kabel door het IJsselmeer al dan niet reëel is. Terzake is overwogen dat de kans van optreden van een lekkage, de bij lekkage te verwachten hoeveelheid olie en de beheersbaarheid van een eventuele verontreiniging aan de ene kant en de bedrijfsvoering in de drinkwatervoorziening in geval van calamiteit aan de andere kant tezamen zodanig zijn, dat de functie van het IJsselmeer voor de drinkwatervoorziening een tracé van de NorNed-kabel door het IJsselmeer niet in de weg staat.

Na deze nadere toets is de corridor Callantsoog-Flevo als westkustroute gekozen.

Tegen de achtergrond van het bovenstaande is in het MER vermeld *"Op grond van de hierboven - samengevat weergegeven - afwegingen is het westkusttracé bepaald op Callantsoog-Medemblik-Flevo; in dit MER verder het Callantsoogtracé genoemd."*

Bijlage:

- kaart 'Elektriciteitscentrales en hoogspanningsnet in Nederland; stand 01-01-97'