

MER, SMB, Habitattoets BritNed-verbinding

Probleemstelling en doel

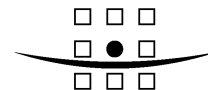
BritNed Development Limited

25 augustus 2005

Rapport

9M3538

A COMPANY OF



ROYAL HASKONING

HASKONING NEDERLAND BV
COASTAL & RIVERS

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
Hoofdstuk 2

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/R029/H2/RB/Nijm

Auteur Drs. R.J. Bonte, Mr. Ing. C.J.B. Moes
(BritNed)

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
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

2 PROBLEEMSTELLING EN DOEL

2.1 Hoofdpunten

De richtlijnen voor het MER

De hoofdpunten van de richtlijnen voor dit onderdeel (hoofdstuk 2, probleemstelling en doel) zijn:

- Vermeldt het doel;
- Beschrijf de achtergronden: marktvaart naar transport, mogelijkheden voor stroomuitwisseling en realisering Europese elektriciteitsmarkt, rol voor de elektriciteitsvoorziening in Nederland;
- Efficiencyvoordelen versus energieverlies door transport;
- Motiveer separate verbinding versus bestaande verbinding via België en Nederland;
- Mogelijkheden voor transport van elektriciteit van offshore-parken.

Kader 2.1 De richtlijnen voor het MER in het kort

Probleem

De Europese Unie (EU) en de Nederlandse overheid willen marktwerking op de Europese elektriciteitsmarkt bevorderen. Daarvoor zijn goede internationale hoogspanningsverbindingen tussen aangrenzende landen noodzakelijk. De bestaande (indirecte) verbinding tussen Groot-Brittannië en Nederland loopt via België, Frankrijk en het Kanaal en heeft - op de momenten dat transport tussen Nederland en Groot-Brittannië nodig is - vrijwel geen capaciteit over. De transportweg is bovendien lang, wat een aantal nadelen heeft, die hierna worden belicht.

Doel

Uit deze probleemstelling volgt de doelstelling van de voorgenomen activiteit: het realiseren van een rechtstreekse hoogspanningsverbinding tussen Groot-Brittannië en Nederland (Europese Commissie, 2001a/b).

Bedrijfseconomische baten

BritNed beoogt de verbinding op bedrijfseconomische verantwoorde basis te ontwikkelen en exploiteren, en producenten en afnemers van elektriciteitstransporten te faciliteren.

Maatschappelijke baten

Door de verhoogde concurrentie zal een economische optimalisatie van de opwekking plaatsvinden. Door de toegenomen concurrentie zullen consumenten minder voor hun elektriciteit moeten betalen. Producenten krijgen de mogelijkheid om hun afzetgebied te vergroten. De verbinding heeft ook een dempend effect op de volatiliteit (beweeglijkheid) van de prijzen.

Optimalisatie van de productie heeft ook milieuvoordelen, omdat productie eenheden minder vaak in deellast moeten leveren en dus minder eenheden nodig zijn. De verbinding leidt voorts tot een verhoogde leveringszekerheid en verbetert de mogelijkheden voor inpassing van windenergie. En daarmee de marktkansen voor grootschalige opwekking van windenergie. Al deze zaken worden in het vervolg van dit hoofdstuk nader toegelicht.

Realisatie

De realisatie van de nieuwe verbinding is een taak voor marktpartijen. Om de verbinding te realiseren en de beoogde voordelen te bereiken, zijn grote investeringen nodig. Om de economische haalbaarheid van het project te kunnen bepalen heeft BritNed onderzocht hoe de marktpartijen de verbinding waarschijnlijk zullen gebruiken.

2.2 Leeswijzer voor dit hoofdstuk

Hoofdstuk 2 is verder als volgt ingedeeld:

In paragraaf 2.3 worden maatschappelijke kosten en baten van de BritNed-verbinding beschreven. Dat zijn achtereenvolgens de verbetering van de marktwerking, de optimalisatie van de productie, de verbeterde leveringszekerheid, de verbeterde inpasbaarheid van windenergie, de effecten op de emissies naar de lucht en de positie van de Maasvlakte als 'energy hub'.

In paragraaf 2.4 worden de doelstellingen en uitgangspunten van het project samengevat.

In paragraaf 2.5 worden vervolgens de (on-)mogelijkheden van doelstellingsalternatieven beschreven. Dat zijn het gebruik van andere aanlandingslocaties (buiten de Maasvlakte), het gebruik van gastransportleidingen en het gebruik van andere (elektrische) transportverbindingen.

2.3 Maatschappelijke baten

2.3.1 Verbetering van de marktwerking

Europees elektriciteitsbeleid

De Europese Unie streeft naar meer marktwerking op Europese schaal. Dat geldt ook voor de elektriciteitsmarkt. Het doel daarvan is tweeledig. Enerzijds moeten leveranciers meer gaan concurreren, waardoor de prijzen voor de afnemers (bedrijven en consumenten) dalen. Anderzijds krijgen producenten een groter afzetgebied, waardoor de economische schaal en daarmee de investeringsbasis verbetert. Dat geldt voor alle soorten productie, dus zowel voor conventionele als alternatieve (groene) elektriciteitsproductie. Bovendien kan de leveringszekerheid door interconnectors worden verbeterd en kunnen de emissies naar de lucht afnemen. Op al deze voordelen wordt in dit hoofdstuk nader ingegaan.

Afnemers van elektriciteit moeten dus zelf kunnen gaan bepalen waar ze die inkopen. Daarvoor zijn niet alleen nieuwe regels nodig, maar ook nieuwe infrastructuur. Om elektriciteit van aanbieders naar afnemers te transporteren, zijn hoogspanningsverbindingen nodig. De nationale hoofdtransportnetten (in Nederland met een spanning van 380 en 220 kV) hebben de grootste transportcapaciteit. Deze netten zijn door een beperkt aantal internationale verbindingen (interconnectors) met elkaar verbonden. Zo heeft Nederland twee verbindingen met België en drie met Duitsland. Deze landen hebben weer verbindingen met de nationale netten in hun buurlanden. In de huidige situatie bestaat nog geen rechtstreekse verbinding tussen Groot-Brittannië en Nederland.

In paragrafen 3.1 en 3.2 van dit MER worden het Europese elektriciteitsbeleid en de vertaling daarvan in het Nederlandse elektriciteitsbeleid toegelicht.

Functie van internationale verbindingen in een geliberaliseerde markt

Internationale elektriciteitsverbindingen dienden in het verleden vooral de leveringszekerheid. Bij calamiteiten (uitval van centrales of verbindingen) werd de benodigde elektriciteit tijdelijk uit het buitenland geïmporteerd. Hiervoor was een beperkt aantal verbindingen met een beperkte transportcapaciteit voldoende. Immers de leveringszekerheid werd primair op peil gehouden door de nationale regie in de elektriciteitsvoorziening, waarbij productie en transport voortdurend op elkaar werden afgestemd. Alleen in uitzonderingsituaties werd voor de tekorten een beroep gedaan op het buitenland.

Grensoverschrijdende transacties op economische basis vonden in het verleden ook wel plaats. Deze transacties bleven echter beperkt tot incidentele overschotten. De aanleg van transportinfrastructuur voor commerciële transacties kwam zelden voor. Er werd gebruik gemaakt van de verbindingen die er al om redenen van leveringszekerheid waren.

In de huidige, geliberaliseerde energiemarkt dienen de internationale verbindingen niet alleen om de leveringszekerheid te verhogen, maar ook marktwerking mogelijk te maken. Voor een goede marktwerking zijn transportverbindingen met een hogere capaciteit nodig, ook op de grensovergangen. Zonder voldoende transportcapaciteit zullen afnemers beperkt worden in hun mogelijkheid om voordeel te behalen uit de concurrerende prijs van buitenlandse aanbieders. Tegelijkertijd worden de binnenlandse producenten daardoor beperkt in hun mogelijkheid om nieuwe afzetmarkten in het buitenland te vinden.

De huidige, indirecte verbinding via België en Frankrijk heeft onvoldoende capaciteit, omdat deze verbindingen primair ontworpen en bedoeld zijn voor transporten tussen Frankrijk en Engeland. Door het ontbreken van een rechtstreekse interconnector tussen Groot-Brittannië en Nederland functioneert de elektriciteitsmarkt niet optimaal.

Kader 2.2 Functie van internationale verbindingen in een geliberaliseerde markt

Internationale elektriciteitshandel

Handel in elektriciteit tussen landen wordt hoofdzakelijk bepaald door de verschillen in marktprijs en door de aanwezige transportcapaciteit. Bij voldoende verschil in marktprijs en voldoende transportcapaciteit ontstaat internationale handel.

Elektriciteit als economisch goed

Elektriciteit is in economische zin een bijzonder goed, omdat voorraadvorming slechts beperkt mogelijk en zeer kostbaar is. Voor kleinere vermogens kan bijvoorbeeld gebruik worden gemaakt van accu's. Voor grotere vermogens kan onder andere gebruik worden gemaakt van pompaccumulatie. De kosten van dergelijke opslagtechnieken verhinderen echter een grootschalige toepassing op commerciële basis. Daarom moet het overgrote deel van de benodigde elektriciteit worden opgewekt op het moment dat het wordt gevraagd.

Het verbruik van elektriciteit fluctueert sterk met de seizoenen (zomer/winter), het weer, het tijdstip van de dag en andere factoren. De opwekking van elektriciteit vindt voor het grootste deel plaats door daarin gespecialiseerde bedrijven met grootschalige eenheden, omdat dat meer economisch is. Door storing en onderhoud kan het voorkomen dat productie-eenheden of transportverbindingen met grote vermogens tijdelijk buiten gebruik zijn.

Al deze factoren leiden er in de praktijk toe dat de marktprijs van elektriciteit altijd fluctueert en soms sterk. Naarmate een elektriciteitsnet groter is en meer aanbieders en afnemers verbindt, wordt de prijsfluctuatie afgevlakt. Tekorten op een plaats worden vaak gecompenseerd door overschotten elders. Een grootschalig, Europees net met goede onderlinge transportverbindingen leidt daarom niet alleen tot lagere, maar ook stabielere prijzen.

Kader 2.3 Elektriciteit als economisch goed

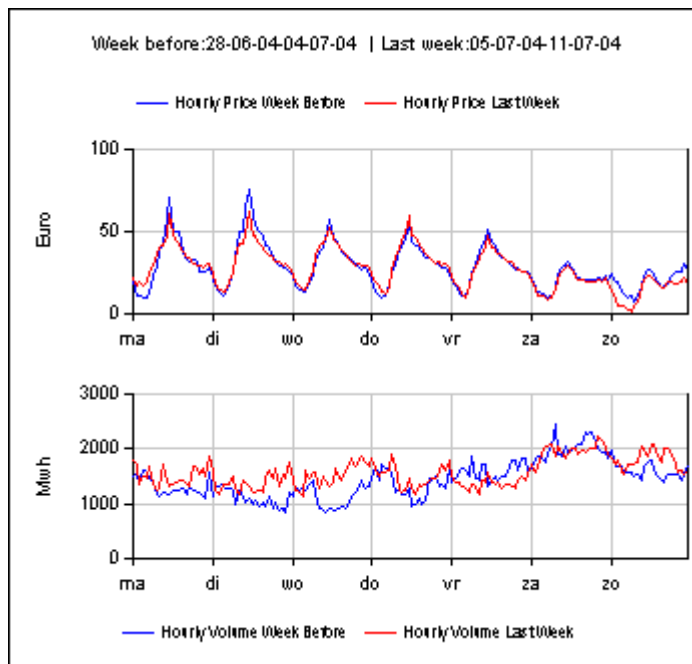
Europese elektriciteitsmarkt

De BritNed-verbinding zal afnemers in staat stellen om te profiteren van marktprijsverschillen in Engeland en Nederland. Nederland en Groot-Brittannië zullen waarschijnlijk het meest profiteren van een rechtstreekse verbinding tussen deze beide landen. Ook andere landen kunnen er gebruik van maken, maar de voordelen zijn kleiner. Dit komt doordat de transportkosten en transportverliezen toenemen met de transportafstand, waardoor een deel van de voordelen die met het transport worden verkregen verloren gaat. Hoe groter de afstand, hoe kleiner het netto voordeel.

De marktprijzen in Groot-Brittannië en Nederland zullen naar verwachting op langere termijn ook zonder de interconnector naar elkaar toe groeien. Dat komt doordat bij vervanging en uitbreiding van het productiepark vrijwel dezelfde technologie wordt gekozen. Het belang van historisch gegroeide verschillen in de productieparken van beide landen neemt dus af. De economische basis voor de BritNed-verbinding is daarom niet gebaseerd op structurele prijsverschillen, maar op kortstondige verschillen, met name als gevolg van tijd- en daglichtverschillen en het verschil in de verhouding tussen het industrieel en huishoudelijk gebruik.

In Nederland is sprake van sterke fluctuaties in de marktprijzen, met name op de korte termijn. Ter illustratie zijn in figuur 2.1 weekoverzichten opgenomen van de prijzen en handelsvolumes in de weken 27 en 28 van 2004 zoals gepubliceerd door de APX¹, de Nederlandse beurs voor korte termijnhandel in elektrisch energie uit het landelijke net. Hieruit blijken grote verschillen in prijzen van etmaal tot etmaal en van uur tot uur.

¹ Amsterdam Power Exchange



Figuur 2.1 Prijzen (in €/Mwh) handelsvolumes Nederlandse spotmarkt, week 27 en 28 van 2004. Bron: www.apx.nl

Dat betekent dat in Nederland nog ruimte bestaat voor meer interconnectorcapaciteit, waardoor tijdens de pieken meer elektriciteit kan worden geïmporteerd en tijdens de dalen meer kan worden geëxporteerd. De BritNed-verbinding zou daaraan in belangrijke mate kunnen bijdragen. Er zijn een aantal relevante verschillen tussen Groot Brittannië en Nederland die op een groot aantal momenten leiden tot prijsverschillen. Het gaat om tijd- en daglichtverschil, verschillen in het weer en het verschil in verhouding tussen industriële verbruikers en huishoudens. Daardoor valt het verloop van de marktprijzen in beide landen niet samen en bestaat een blijvende basis voor elektriciteitshandel tussen de beide landen, ook wanneer de productiekosten op termijn naar elkaar toe groeien.

Geen lange termijn prijsverschillen

De commerciële basis voor de BritNed-verbinding is dus niet gebaseerd op de aanname dat van substantiële, lange termijn kostenverschillen sprake zal zijn tussen Nederlandse en Britse opwekking. De verwachting is zelfs dat daarvan geen sprake zal zijn, omdat:

- Zowel Nederland als Groot-Brittannië geliberaliseerde elektriciteitsmarkten hebben;
- De beide landen toegang hebben tot de dezelfde brandstoffen en opwekkingstechnieken, tegen vergelijkbare prijzen. Verschillen in gasprijzen zullen naar verwachting worden beperkt door de aanleg van een gastransportleiding tussen de beide landen (zie ook par. 2.4.2.);
- De ontwikkeling in opwekkingstechnieken tendeert in beide landen naar ongeveer dezelfde technieken (gasgestookte STEG-eenheden);
- De regelgeving (onder andere op milieugebied) wordt vooral bepaald door EU-regelgeving, wat weer bepalend is voor de toe te passen technieken en productiekosten;
- Beide overheden streven naar een toename van het aandeel duurzame energie.

Om deze redenen verwacht BritNed dus voor de langere termijn vergelijkbare opwekkingskosten in beide landen en dientengevolge ongeveer dezelfde gemiddelde prijzen voor elektriciteit in beide landen, althans over langere perioden. Indien door niet te voorziene ontwikkelingen in de toekomst toch sprake is van verschillen in opwekkingstechnieken, is het waarschijnlijk dat dit bijdraagt aan de mogelijkheden voor handel in elektriciteit tussen de beide landen.

Maar wel korte termijn prijsverschillen

De economische basis van de BritNed-verbinding ligt in structurele, voortdurend wisselende korte termijn prijsverschillen. Daardoor wisselt de transportrichting ook regelmatig. Daarvoor bestaan een aantal blijvende, structurele oorzaken, die de primaire bedrijfseconomische basis voor de BritNed-verbinding vormen:

- Nederland en Groot-Brittannië liggen in verschillende tijd- en daglichtzones, het dag-nacht ritme verschilt een tot twee uur in fase.
- Klimatologische verschillen en verschillen in het weer.

Minder structurele oorzaken die echter naar verwachting ook nog langere tijd een rol spelen, zijn:

- Door de kleinere aardgasreserve en een minder ontwikkeld gasnet komen elektrische ruimteverwarming en elektrisch koken in Groot-Brittannië veel meer voor dan in Nederland. Hoewel Groot Brittannië in de toekomst waarschijnlijk (meer) aardgas importeert (zie ook part 2.3.4), zal dat voornamelijk worden gebruikt voor grootschalige elektriciteitsproductie en niet voor ruimteverwarming. Een uitbouw van het aardgasnet zoals dat in Nederland bestaat is niet te verwachten.
- De structuur van de economieën verschilt: zo is bijvoorbeeld door de relatief kleinere industriële sector het elektriciteitsverbruik daarvan in Groot Brittannië ook geringer.

Er is dus een andere verdeling van de vraag over verschillende maatschappelijke sectoren:

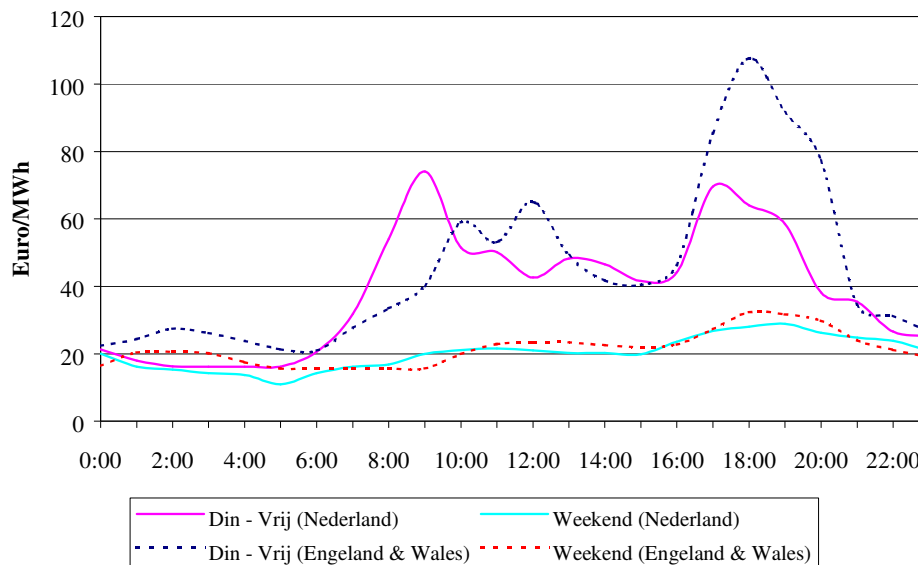
Maatschappelijke sectoren	Groot-Brittannië (%)	Nederland (%)
Industrie	36	43
Dienstverlening	27	28
Huishoudens	34	21
Overig	3	8
Totaal	100	100

Tabel 2.1 Verdeling van het elektriciteitsverbruik van de maatschappelijke sectoren in Groot-Brittannië en Nederland

Als gevolg van bovengenoemde oorzaken is er sprake van verschillende patronen in de vraag naar elektriciteit. Enkele belangrijke factoren worden hier kort belicht. Omdat het elektriciteitsverbruik van de industrie relatief constant is en dat van de huishoudens varieert per seizoen en per tijdstip van de dag, zijn de fluctuaties in het totale verbruik in Groot Brittannië zowel over kortere als langere perioden groter dan in Nederland. Door het verschil in tijd en daglicht ontstaan bovendien dagelijkse verschuivingen in het afnamepatroon. Daarbovenop komen de effecten van storingen en onderhoud op de marktprijzen. Het gevolg is dat de pieken en dalen in de vraag naar elektriciteit in beide

landen in verschillende periodes optreden. Daarin ligt de economische basis voor de interconnector.

Figuur 2.2 laat zien hoe de marktprijzen in beide landen en de verschillen daartussen kunnen variëren op ideaaltypische doordeweekse dagen en weekeinden. In de werkelijkheid zullen de prijscurven door allerlei oorzaken willekeurig van deze grafiek afwijken. De prijspielen zijn het gevolg van hoge vraag op bepaalde momenten, of het incidenteel uit bedrijf vallen of nemen van grote productie-eenheden of transportverbindingen.



Figuur 2.2 Prijsfluctuaties voor elektriciteit op een ideaaltypische doordeweekse dag en weekeinde in Nederland en Engeland/Wales

Economische haalbaarheid

De BritNed-verbinding vergt een investering van enkele honderden miljoenen Euro's en het transport van elektriciteit brengt altijd elektrische verliezen met zich mee. Daardoor is de commerciële haalbaarheid afhankelijk van de omvang en duur van de prijsverschillen tussen beide landen. De economische haalbaarheid van de verbinding is daarom bepaald op basis van marktmodellen en toekomstscenario's die de prijsverschillen voorspellen en ook de onzekerheid daarin aangeven. Daarbij werd rekening gehouden met het feit dat de verbinding een nivellerend effect op de prijzen in beide landen zal hebben: de markten worden verbonden en de prijsverschillen zullen daardoor kleiner worden. De conclusie was dat het merendeel van de tijd sprake zal zijn van korte termijn prijsverschillen van voldoende grootte om het transport tussen de beide landen rendabel te maken.

Richting van het elektriciteitstransport

Uit het bovenstaande onderzoek werd afgeleid dat de richting van het elektriciteitstransport per dag meerdere keren zal wijzigen. De verwachting is dat beide transportrichtingen gemiddeld hetzelfde aantal keren voor zal komen. Verder wordt verwacht dat in ongeveer 20% van de tijd geen of nauwelijks elektriciteitstransport zal plaatsvinden, omdat in die perioden geen relevant prijsverschil optreedt. Daardoor is het

transport in die perioden onrendabel. Het prijsverschil moet namelijk groot genoeg zijn om de transportverliezen (ongeveer 2%) en de transporttarieven (indien hiervan in de toekomst nog sprake is) te compenseren.

Transportverlies

Bij het transport van elektriciteit ontstaan altijd kleine energieverliezen. Dat komt doordat de door de geleiders lopende stroom weerstand ondervindt, waardoor de geleider opwarmt. Die warmte vloeit af naar de omgeving en gaat verloren. De verliezen zijn afhankelijk van de lengte en het ontwerp van een verbinding. Voor een gelijkstroomverbinding zijn de verliezen relatief laag; voor de BritNed-verbinding ongeveer 2%.

Kader 2.4 Transportverlies

2.3.2 Optimalisatie van de opwekking

Door een interconnector kan een optimalisatie van de opwekking in beide landen ontstaan die zowel economische voordelen als milieuvoordelen heeft.

Economie

De kabel maakt het mogelijk de meest kosteneffectieve productie-eenheden te gebruiken uit beide markten (UK en NL). Omdat de verbinding door het gebruik van gelijkspanning zeer lage transportverliezen heeft in verhouding tot de lengte (ongeveer 2% van het transport) en lage variabele transportkosten, maakt reeds een klein verschil in opwekkingskosten het transport economisch rendabel. Indien hetzelfde vermogen over een zelfde lengte verbinding over land zou moeten worden aangevoerd zouden de bovendien verliezen hoger zijn. Het gebruik van de BritNed-verbinding veroorzaakt dus niet meer verliezen, hij vergroot slechts het gebied waarbinnen op economische basis transporten kunnen plaatsvinden.

Door het koppelen van de markten zullen productie-eenheden vaker en langer in vollast kunnen draaien (in plaats van in deellast), waar door de efficiëntie van de productie verder toeneemt. Dit heeft twee oorzaken:

- Terwijl het in de huidige situatie voor kan komen dat in beide landen twee eenheden in deellast draaien, zal dat door een interconnector minder vaak nodig zijn. In zo'n geval zal het vaker mogelijk zijn om een van beide eenheden af te schakelen, terwijl de andere meer en langer rendabel draait;
- Omdat stabiliteit van een groter net beter is (vraag en aanbod middelen beter uit), neemt de noodzaak om productie-eenheden uit overwegingen van leveringszekerheid in deellast te houden af. In deellast draaiende eenheden zijn namelijk het best in staat om de gevolgen van storingen op te vangen. Die gevolgen zijn echter in een gekoppeld net kleiner, waardoor de directe reserve ook kleiner kan zijn.

De economische voordelen zullen naar verwachting aan zowel Nederland als Groot-Brittannië ten goede komen. Op elk moment zullen kopers gebruik kunnen maken van de op dat moment beschikbare voordeligste productie-eenheden uit beide landen. Waar deze staat kan van moment tot moment verschillen en hangt af van de belastingssituatie, onderhoud en storing.

Milieu

Omdat de productie-eenheden vaker en langer in vollast kunnen draaien, zal niet alleen een reductie van de kosten ontstaan, maar ook van de emissies. De efficiëntie van de opwekking is namelijk bij vollast beter, waardoor de emissies lager zijn. En omdat de eenheden langer ononderbroken door kunnen draaien, treden bij het opstarten relatief hoge emissies minder vaak op. Door de verbeterde efficiëntie zijn ook minder snel nieuwe productie-eenheden nodig.

2.3.3 Leveringszekerheid

De leveringszekerheid van elektriciteit kan door verschillende oorzaken in het geding komen. Voorbeelden zijn:

- In een vrije markt kunnen productie-eenheden op korte termijn buiten bedrijf worden gesteld;
- Extreme droogte, waardoor de productie op grote schaal kan worden gehinderd (koelwatergebrek);
- Door onverwachte ontwikkelingen in bepaalde sectoren kan de vraag naar elektriciteit daar sterker toenemen dan verwacht;
- Een calamiteit, waardoor meerdere grote productie-eenheden en/of verbindingen plotseling uitvallen, dan wel onverwacht uit bedrijf worden genomen;
- Een combinatie van de genoemde oorzaken.

Interconnectoren kunnen in verschillende gevallen bijdragen aan het verbeteren van de leveringszekerheid, hetgeen hierna wordt toegelicht.

Onverwachte afname van het aanbod

Uiteraard volgen de netbeheerders de ontwikkelingen in het beschikbaar productievermogen en worden daarvoor scenario's ontwikkeld, maar onverwachte ontwikkelingen zijn nooit uitgesloten. Productie-eenheden kunnen om verschillende redenen (al dan niet voorzien) buiten bedrijf worden gesteld, zoals b.v. vanwege technische veroudering, grote schades of te hoge bedrijfskosten e.d. De realisatie van nieuwe productie-eenheden vergt veel tijd (meerdere jaren), mede door de lange voorbereidingstijd (ontwerp en vergunningen). Een andere mogelijkheid is dat de productie door beperking in het koelvermogen als gevolg van weersomstandigheden, of door een probleem met de brandstofaanvoer, langdurig wordt beperkt.

Indien zich een onverwachte afname van de productie voordoet, kunnen interconnectoren helpen bij het opvangen van de gevolgen daarvan, totdat nieuw productievermogen is gerealiseerd. De BritNed-verbinding kan dus, net als de andere interconnectoren, een rol spelen bij het handhaven van de balans tussen vraag en aanbod en daarmee van de stabiliteit van de transportnetten.

Onverwachte toename van de vraag

Door onverwachte ontwikkelingen in bepaalde sectoren, kan de vraag naar elektriciteit daar sterker toenemen dan verwacht. Voorbeelden daarvan zijn de sterke groei van de vraag naar elektriciteit in de ICT-sector en de glastuinbouw. Uiteraard volgen de netbeheerders ook deze ontwikkelingen nauwlettend en worden daarvoor scenario's ontwikkeld. Maar ook hier zijn onverwachte ontwikkelingen nooit uitgesloten. In zo'n

geval kunnen interconnectoren voorzien in de onverwacht gestegen vraag, totdat meer eigen productievermogen is gerealiseerd.

Calamiteiten

Door calamiteiten kunnen productie-eenheden en/of transportverbindingen uitvallen. In dat geval kan met een interconnector zeer snel (binnen enkele seconden) worden gereageerd, door elektrische energie te importeren. De verbinding draagt hierdoor bij aan een hogere leveringszekerheid. Een interconnector kan veel sneller reageren dan een productie-eenheid, die eerst moet worden gestart. In deellast draaiende productie-eenheden kunnen wel snel reageren, maar hebben per stuk een relatief klein reservevermogen. Het aantal in deellast draaiende eenheden is bovendien om economische redenen per regio beperkt. Door een interconnector kunnen in het buitenland in deellast draaiende productie-eenheden snel bijspringen, als dat nodig is. Omdat de kans dat tegelijk in beide landen een calamiteit optreedt nihil is, kan het totale in deellast draaiende reservevermogen bovendien worden beperkt. De verbinding zorgt dus voor een hogere leveringszekerheid en draagt tegelijk ook bij aan het verlagen van de kosten van reservecapaciteit.

Voorwaarden

Een voorwaarde voor het functioneren van een gelijkstroom interconnector zoals de BritNed-verbinding, is dat de netgedeelten waarop de convertorstations zijn aangesloten, in bedrijf is. Indien door een calamiteit de wisselspanning op dat deel van het net uitvalt, valt de convertor ook uit. Een herstart is dan alleen mogelijk door eerst conventionele productie op te starten en/of de verbindingen te herstellen. Daarna kan de convertor weer in bedrijf worden genomen.

De BritNed-verbinding draagt dus alleen bij aan de leveringszekerheid in een functionerend wisselspanningsnet. De BritNed-verbinding heeft een stabiliserende rol in de aanloop naar een calamiteit en in de eerste periode na het herstel van de leveringen, wanneer vaak nog sprake is van een kwetsbaar evenwicht. De verbinding is echter niet geschikt om zelfstandig bij te dragen aan het herstellen van leveringen. Voordat de verbinding weer kan functioneren, moet eerst conventionele productie beschikbaar zijn, al dan niet via wisselspanningverbindingen met het buitenland.

Het blijft dus te allen tijde noodzakelijk dat de betrokken landen over voldoende eigen productievermogen beschikken, en/of over voldoende andere wisselspanning interconnectoren, om de leveringen na een calamiteit te kunnen hertellen.

Een tweede voorwaarde voor een bijdrage van de BritNed-verbinding aan de leveringszekerheid is, dat het functioneren van de verbinding plaats vindt binnen door de netbeheerders in Groot Brittannië en Nederland op te stellen randvoorwaarden, waarmee de juiste belasting van de overige netverbindingen wordt gewaarborgd. Ook moet geregeld zijn dat deze beheerders bij (dreigende) calamiteiten toegang hebben tot het gebruik van de kabel. Om een juist gebruik van de verbinding te waarborgen, worden door BritNed aansluitovereenkomsten afgesloten met de Engelse en Nederlandse netbeheerders, waarin deze aspecten worden geregeld.

De stringente voorwaarden die de Elektriciteitswet van 1998 oplegt aan de Nederlandse Netbeheerders en de handhaving daarvan, waarborgt dat situatie worden voorkomen zoals deze bijvoorbeeld in 2003 in Italië ontstond. Door het uitvallen een verbinding en een te geringe eigen productiecapaciteit ontstond daar een lang durende, grootschalige

storing. De Nederlandse netbeheerders zijn wettelijk verplicht om de balans tussen vraag en aanbod op een zodanige wijze te waarborgen, dat de elektriciteitsvoorziening door het uitvallen van een verbinding niet in gevaar kan komen. Daartoe contracteren zij onder andere voldoende reservevermogen binnen hun eigen beheersgebied.

2.3.4 Windenergie

Richtlijnen

Geef aan, of de verbinding in de toekomst kan worden gebruikt voor de afvoer van elektriciteit opgewekt door offshore-windenergie door koppeling aan één of meer toekomstige offshore windparken.

Kader 2.5 De richtlijnen

Hierna wordt achtereenvolgens ingegaan op de:

- Markt voor windenergie en de ontwikkelingen daarin.
- Inpasbaarheid van windenergie en de invloed van de interconnectors daarop.
- Strijdigheid van specificaties voor interconnectors en windparken.
- Onverenigbaarheid van doelstellingen, althans voor zover het gaat om het gezamenlijke gebruik van een verbinding.

Marktaandeel windenergie

Windenergie is op langere termijn qua omvang en kostprijs een potentiële bron van duurzame energie. Windenergie kan echter voorlopig nog niet concurreren met andere, conventionele productiemethoden (bijvoorbeeld opwekking op basis van gas). Dat, en de opstelruimte voor windparken zijn de belangrijkste belemmeringen bij het verwerven van een groter marktaandeel voor windenergie. Dat er toch aanbod van en vraag naar windenergie is, komt doordat dat op diverse manieren wordt ondersteund door de overheid (onderzoekssubsidies, bouwsubsidies, fiscale maatregelen etc.), waardoor de prijs kunstmatig laag wordt gehouden. Ook is een deel van de afnemers bereid een hogere prijs te betalen voor duurzame energie. In Nederland staat op dit moment ca. 1.000 MW windenergievermogen opgesteld, goed voor het verbruik van ruim een half miljoen huishoudens.

Beperkingen windenergie

Een van de andere belemmeringen voor het verwerven van een groter marktaandeel is het feit dat windenergie uiteraard afhankelijk is van wind en daardoor sterk fluctueert. Het aanbod aan windenergie trekt zich met andere woorden niets aan van de vraag. Het moet worden afgenomen als het er is en als het er niet is moet ander vermogen beschikbaar zijn. Er zijn nog geen goede rendabele mogelijkheden voor de opslag (accumulatie) van windenergie. Conventionele opwekking heeft een grotere flexibiliteit dan windenergie, het is inzetbaar wanneer het nodig is. Windenergie kan alleen worden opgewekt bij een niet al te lage en niet al te hoge windkracht. Als het aanbod van windenergie door een te lage (beneden kracht 3) of te hoge (boven kracht 6) windkracht beperkt is, moet dit worden vervangen door andere productie eenheden, die daarvoor telkens in- en uit bedrijf moeten, wat ongunstig is voor hun bedrijfsvoering.

Ontwikkelingen aanbodzijde

Ondanks de genoemde belemmeringen, neemt het windenergievermogen in noordwest Europa in de komende jaren naar verwachting sterk toe, mede als gevolg van een

politiek streven naar diversificatie. Het overheidsbeleid in de Europese landen ondersteunt windenergie en zal dit waarschijnlijk blijven doen. Door rendementsverbetering en schaalvergroting, zowel van de turbines als van de parken, worden kostenvoordelen bereikt. Hierdoor verbetert de concurrentiepositie ten opzichte van conventionele elektriciteitsopwekking. Op grond hiervan zijn er in noordwest Europa initiatieven voor windparken, met een gezamenlijke omvang van enkele tienduizenden MW. Alleen al voor Nederland wordt beleidsmatig uitgegaan van een vermogen van 7.500 MW per 2020, waarvan 6.000 MW op zee.

Groot-Brittannië heeft, met zijn lange kustlijn, een enorme potentie op het gebied van windenergie op zee, die door de Britse overheid beleidsmatig wordt gestimuleerd. Volgens de British Wind Energy Association bezit Groot-Brittannië 40% van het Europese windenergiepotentieel en zou de benutting van alle bronnen enkele malen de huidige Britse consumptie bedragen. Op termijn is er is dus in potentie ruimte voor export van windenergie naar het continent.

Ook in Nederland wordt een toenemend aanbod van windenergie verwacht. Zo zijn er diverse initiatieven voor grootschalige windparken nabij de kust en verder op zee. De daadwerkelijke realisering van deze parken kent overigens nog technische en planologische onzekerheden. In Nederland is het realiseren van windparken de afgelopen jaren daarom moeizaam gebleken. De totale capaciteit neemt echter toe. Al met al mag verwacht worden dat de totale capaciteit aan windparken in noordwest Europa de komende jaren zal blijven stijgen. De prijsontwikkeling is onzeker en hangt behalve van technisch-economische factoren af van overheidsbeleid en ontwikkelingen aan de vraagzijde.

Ontwikkelingen vraagzijde

De vraag naar duurzame energie is de afgelopen jaren sterk toegenomen. Dat is in belangrijke mate veroorzaakt doordat de overheid duurzame energie met subsidies stimuleerde waardoor deze duurzaam opgewekte ('groene') elektriciteit voor vrijwel dezelfde prijs verkregen kan worden als conventioneel opgewekte elektriciteit. Door de concurrerende prijsstelling en de milieubewuste houding van afnemers overtreft de vraag naar windenergie (en andere groene energie) momenteel ruimschoots het aanbod. In Nederland hebben al ruim twee miljoen huishoudens een contract voor de levering van groene energie. Nederlandse energieleveranciers importeren om deze reden momenteel al veel energie uit het buitenland en maken hierbij gebruik van de bestaande interconnectorcapaciteit, vnl. met Duitsland. Ze kopen hiervoor in het buitenland groene energie die ze daar vaak zelf (helpen) opwekken.

Inpasbaarheid windenergie

Grote transportnetten met meer aangesloten productie-eenheden en afnemers zijn beter (dan kleine transportnetten) in staat de fluctuaties in het aanbod van windvermogen op te nemen. In een groot net zijn alle leveranciers van windenergie met alle afnemers verbonden. Indien hetzelfde totale windvermogen wordt verdeeld over een aantal kleinere netten, kan een productieoverschot uit het ene deelnet niet worden geleverd aan een ander deelnet. Met interconnectoren worden de deelnetten verbonden en is de kans op geslaagde transacties groter. Grote, verbonden netten kunnen ook beter profiteren van het feit dat het soms in de ene regio waait en dan weer in een andere regio. Op deze wijze, door het bij elkaar brengen van, en het vergroten van de markt voor, vragers en aanbieders van (wind-)energie, heeft de BritNed-verbinding dus een toegevoegde waarde voor de markt voor windenergie.

Voorbeeld: een fictieve toekomstige situatie

Als voorbeeld kan de volgende fictieve, maar realistische situatie op een toekomstige zomerdag dienen. Er is sprake van een aanhoudend hogedrukgebied boven Nederland, waardoor het vrijwel windstil is en tropische temperaturen heersen. De vraag is hoog, o.a. door het op grote schaal gebruiken van airconditioners. De opwekcapaciteit in Nederland is door tekorten aan koelwater beperkt (een situatie die zich in 2003 voordeed).

Nederlandse energiebedrijven zijn bereid om op de buitenlandse markt hoge prijzen te betalen om hun consumenten van elektriciteit te kunnen blijven voorzien. Aan de rand van het hogedrukgebied, aan de westkust van Groot-Brittannië waait het wel en zijn inmiddels grootschalige windenergieparken gebouwd. Door het relatief grote aanbod van elektriciteit en de normale vraag is de prijs van windenergie aantrekkelijk voor handelaren in elektriciteit, die capaciteit op de BritNed-verbinding hebben geleased. Via de BritNed-verbinding kunnen de Britse windparken elektriciteit aan Nederlandse consumenten leveren.

Kader 2.6 Voorbeeld van een fictieve toekomstige situatie

Directe aansluiting van windparken op de BritNed-verbinding

In de richtlijnen voor het MER wordt gevraagd of de BritNed-verbinding kan worden gebruikt voor de afvoer van elektriciteit die is opgewekt door windparken op zee. De vraag is dus of het mogelijk is om windparken op de Noordzee rechtstreeks aan te sluiten op de BritNed-verbinding. Dat is om twee redenen niet goed mogelijk. Ten eerste gelden voor beide typen verbinding onverenigbare technische specificaties. Ten tweede is directe aansluiting van windparken op de BritNed-verbinding in strijd met de doelstelling daarvan. Hiervoor is overigens reeds belicht dat de BritNed-verbinding door het vergroten van de markt wél bij kan dragen aan het verbeteren van de marktmogelijkheden van windparken.

Technische specificaties

De technische specificaties voor beide systemen zijn zeer verschillend. De oorzaak daarvan is het verschil in (type) spanning. Windparken leveren elektrische energie op een verhoudingsgewijs lage spanning, tot ca. 50 kV, meestal wisselspanning (Alternating Current, c.q. 'AC'). De BritNed kabel transporteert op een zeer hoge gelijkspanning van circa 500 kV (High Voltage Direct Current, c.q. 'HVDC'). Om beide systemen te kunnen koppelen zouden op zee, op platforms één of meer stations voor het transformeren, converteren en schakelen van hoogspanning moeten worden gerealiseerd. Bovendien functioneert een convertor met het vermogen van de BritNed-verbinding alleen in een reeds werkend wisselspanningnet. Om windparken vanuit stilstand (bijvoorbeeld na onderhoud of storing) opnieuw te kunnen aansluiten, moet eerst aan AC-zijde een noodstroomvoorziening van enkele tientallen MW (een kleine elektriciteitscentrale dus) in bedrijf zijn. Die kan pas worden afgeschakeld als de windparken zelf weer voldoende vermogen leveren. Een dergelijk complex van installaties zou in verband met het agressieve milieu (stormen, zout) volledig inpandig moeten zijn.

Er zijn nog geen voorbeelden van dergelijke installaties op zee, met een capaciteit die vergelijkbaar is met die voor de BritNed-verbinding. Er zijn in het buitenland (o.a. Canada) wel ervaringen met dit soort technieken op kleinere schaal, waarbij geen noodstroomvoorziening nodig is. Deze technieken zouden echter moeten opgeschaald en doorontwikkeld om geschikt te zijn voor de BritNed-verbinding.

De bezwaren uit oogpunt van onderhoud, bedrijfsvoering, storing/betrouwbaarheid en kosten maken de aansluiting van windparken op de BritNed-verbinding op voorhand technisch en economisch onwaarschijnlijk. Het is niet aannemelijk dat investeerders in windparken bereid zullen zijn om hun vermogen op een dergelijk kostbare wijze af te voeren via de BritNed-verbinding. Daarbij komt dat het windparkvermogen in de komende decennia pas gefaseerd tot ontwikkeling komt. Er zouden grote voorinvesteringen nodig zijn voor off shore platforms en de ontwikkeling van conversietechnologie op zee, terwijl het aangesloten vermogen aanvankelijk beperkt is. Gegeven het toch al aanwezige probleem met het concurrentievermogen van windparken is het onwaarschijnlijk dat een financiering voor deze extra voorinvesteringen (bovendien met een onzeker resultaat) wordt gevonden. De extra kosten en investeringsrisico's zouden bovendien alleen maar dienen om de laatste 20 of 30 km kabel naar de kust te vervangen, terwijl een spreiding van aanlandingspunten (naar goedkopere aansluitlocaties) ook niet meer mogelijk zou zijn.

Daarbij komt dan nog de onverenigbaarheid van de economische functie van de BritNed-verbinding (zie hieronder).

Onverenigbare doelstellingen

Afgezien van de technische en economische overwegingen, past het ook niet binnen *de doelstelling* van het BritNed project om windparken rechtstreeks aan te sluiten op de verbinding. De BritNed-verbinding richt zich op de termijnhandel (vraag en aanbod) tussen Nederland en Engeland, waardoor sprake is van een onvoorspelbare transportrichting en mogelijke omkeringen van de transportrichting, meerdere malen per etmaal. Daarmee worden een groot aantal voordelen bereikt op het gebied van concurrentie, vergroting van het afzetgebied, leveringszekerheid en milieu, die in paragraaf 2.3 zijn samengevat.

BritNed verhuurt delen van de transportcapaciteit van tevoren, voor langere perioden aan handelaren in elektriciteit. Deze handelaren gebruiken de door hen gekochte transportcapaciteit om een afnemer van elektriciteit voor een vooraf afgesproken periode (kan variëren van enkele uren tot meerdere dagen of langer) tegen een vooraf overeengekomen prijs van elektriciteit te voorzien. Op grond van marktanalyses wordt verwacht dat de BritNed-verbinding vooral zal worden ingezet voor (pieklast). De aanbieder (vaak niet de producent van de elektriciteit) heeft contracten met producenten voor de gegarandeerde levering van een bepaalde hoeveelheid elektrisch vermogen.

Voor een verbinding met een windpark is *de doelstelling* van de kabel die dat park met het vasteland verbindt: de gegarandeerde afvoer van een sterk wisselende opbrengst. Op het moment dat het hard waait en er is voldoende vraag, dan moet de volledige capaciteit van de verbinding beschikbaar zijn om de elektriciteit te kunnen transporteren. Indien het windpark op de BritNed-verbinding aangesloten wordt, dan zouden de leveringen van het windpark niet alleen onderdeel moeten gaan uitmaken van het handelsverkeer op de BritNed-verbinding, ze zouden ook voorrang moeten hebben op de handel in conventioneel vermogen. De windparken zouden daarvoor van te voren transportcapaciteit op de interconnector moeten kopen, voor beide richtingen. Het is immers niet van te voren bekend wanneer het waait en waar dan de afnemers zitten. Daardoor zou geregeld transportcapaciteit ongebruikt blijven (het waait immers niet altijd), die dan weer gedwongen zou moeten worden verkocht op de korte termijn markt, wat een onzeker perspectief is.

2.3.5 Emissies naar de lucht

Met de BritNed-verbinding kunnen afnemers gebruik maken van producenten uit Groot Brittannië en Nederland. Afnemers in Groot Brittannië kunnen door de BritNed-verbinding ook gebruik maken van producenten uit andere delen van Europa. Door verschillen in technologie kunnen de emissies van productie-eenheden verschillen. De vraag kan daarom worden gesteld of de BritNed-verbinding op indirecte wijze gevolgen heeft op de totale hoeveelheid emissies naar de lucht. Het antwoord op die vraag is meervoudig:

- De gevolgen zijn in elk geval klein en zullen in de tijd steeds verder afnemen. Dat komt doordat de transportcapaciteit van de verbinding klein is in vergelijking met de productiecapaciteit en het energieverbruik in de betrokken landen. In 2020 gaat het in Europa om meer dan 450.000 MW versus de transportcapaciteit voor BritNed van 1.320 MW (ca. 3 ‰).
- De productiesystemen in de betrokken landen verschillen weinig. Die verschillen zullen tijdens de bedrijfsfase van de kabel (een periode van minimaal 40 jaar) verder afnemen. Dat komt doordat oude productie-eenheden geleidelijk uit bedrijf worden genomen en de technologie van nieuwe eenheden steeds minder verschilt. Ook de milieuregelgeving in de betrokken EU-landen verschilt steeds minder, als gevolg van harmonisatie. En ook de beschikbare en gebruikte energiebronnen verschillen steeds minder, onder andere door de aanleg van gastransportleidingen en windparken.
- De kleine gevolgen zijn afhankelijk van een groot aantal factoren waarop BritNed geen invloed heeft. De transportkosten van de verbinding zijn maar van beperkt belang in de totale prijs van elektriciteit. De belangrijkste factor in de prijs is het energie- en emissiebeleid in de betrokken landen en de belastingdruk. De BritNed-verbinding is, behalve een onderneming op economische basis, slechts een transportmiddel waarmee in elk beleidsscenario transporten zullen plaatsvinden. Welke transporten dat zijn, c.q. welke productiesystemen van de kabel profiteren en welke emissies dus optreden, wordt niet bepaald door BritNed maar – indirect – door overheidsbeleid inzake marktwerking, milieu en energie. In het verlengde daarvan speelt het investeringsgedrag van producenten en de ontwikkeling van nieuwe technologieën een belangrijke rol. BritNed kan deze ontwikkelingen alleen faciliteren, niet sturen.
- Een nauwkeurige uitspraak over de gevolgen voor de emissies vergt een nauwkeurige kwantificering en modellering van het bestaande Europese productiepark, het verwachte investeringsgedrag van producenten, de ontwikkeling van nieuwe technologieën, de ontwikkeling van de vraag en het overheidsbeleid ter zake. Het grote aantal daarvoor benodigde gegevens en aannames impliceert een grote mate van onzekerheid over de werkelijk optredende gevolgen. Daarom kunnen alleen uitspraken gedaan op basis van scenario's, waarmee de bandbreedte van de mogelijke gevolgen kan worden bepaald. Het is dus wel mogelijk om inzicht te krijgen, maar geen zekerheid.

Op grond van deze overwegingen heeft BritNed geconcludeerd dat de beantwoording van de – op zichzelf begrijpelijke – vraag naar de gevolgen voor de emissies, de reikwijdte van het BritNed project verre overstijgt en in feite een vraag is naar de gevolgen van de Europese liberalisatie van de energiemarkt, die reeds heeft plaatsgevonden.

Omdat de vraag desondanks wordt gesteld, heeft BritNed een diepgaand onderzoek laten uitvoeren naar de factoren die bepalend zijn voor de Europese emissies en de invloed van de BritNed-verbinding daarop. Daartoe heeft BritNed een opdracht verleend aan het Engelse onderzoeksbureau ILEX, dat gespecialiseerd is in energievraagstukken. Dat bureau beschikt over veel achtergrondgegevens en modellen van de Europese energiemarkt.

Het ILEX-model

Het ILEX model gebruikt de technische en economische gegevens op uurbasis van individuele opwekkingseenheden (en hun emissieprofielen) in geheel Europa. Het model levert, eveneens op uurbasis, (milieu)technische gegevens over het opgewekte verogen (MWh), het brandstofverbruik en de emissies per eenheid. Het model levert ook gegevens over kostprijzen in Europa (per land of zone) en voorspelt het gebruik van interconnectoren. Nederland is in dit model apart gemodelleerd, evenals Groot-Brittannië, België en Frankrijk. Wat meer perifeer gelegen landen zijn geclusterd in zones (bijvoorbeeld Oost-Europa en Noord-Europa).

Het ILEX model maakt gebruik van scenario's voor de marktontwikkelingen. Deze scenario's zijn gebaseerd op combinaties van aannames over de volgende variabelen:

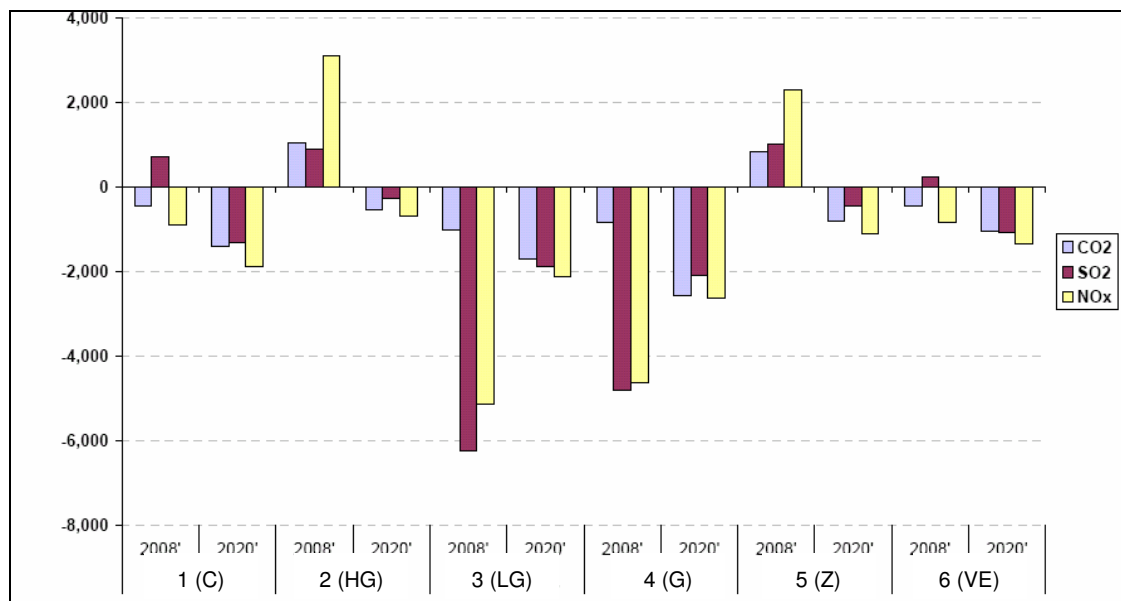
- gas/kolenprijs-ratio;
- CO₂-kosten (emissiehandel, belastingen etc.);
- groei interconnector-capaciteit;
- groei duurzame energiebronnen;
- groei totale capaciteit STEG (stoom- en gasturbines voor gecombineerde opwekking van elektriciteit en warmte);
- groei van de vraag;
- levensduur opwekkingseenheden;
- CO₂-emissies nieuwgebouwde eenheden.

Voor al deze variabelen kan worden gevarieerd tussen een hoge, gemiddelde en een lage waarde. In verschillende combinaties vormen deze gezamenlijke aannames de scenario's. De volgende scenario's worden onderscheiden:

1. Centraal (C): hierin hebben alle variabelen een gemiddelde waarde.
2. Hoge gasprijzen (HG): hierin is de gasprijs hoog, en hebben de overige variabelen een gemiddelde waarde;
3. Lage gasprijzen (LG): hierin is de gasprijs laag, en hebben de overige variabelen een gemiddelde waarde;
4. Groen (G): hierin zijn de kosten voor CO₂ hoog, de groei van STEG-capaciteit en duurzame opwekking hoog, CO₂-emissies van nieuwgebouwde eenheden laag en groei in de vraag ook laag. De gasprijs en de groei in interconnectorcapaciteit zijn gemiddeld;
5. Zwart (Z): hierin zijn de kosten voor CO₂ laag, de groei van STEG-capaciteit een duurzame opwekking laag, CO₂-emissies van nieuwgebouwde eenheden hoog en groei in de vraag ook hoog. De gasprijs en de groei in interconnectorcapaciteit zijn gemiddeld;
6. Verenigd Europa (VE), hierin is de groei in interconnectorcapaciteit hoog en is de waarde van de overige variabelen gemiddeld.

In het model zijn twee jaren doorgerekend. Een jaar aan het begin van de gebruiksfase van de BritNed-verbinding (2008) en een jaar verderop in de gebruiksfase (2020). Er is geen modellering gemaakt van de situatie aan het einde van de bedrijfsfase van de verbinding (ca. 2050), omdat de onzekerheden over de maatschappelijke ontwikkelingen op die termijn te groot zijn.

In figuur 2.3 op de volgende pagina zijn de belangrijkste uitkomsten van de ILEX-studie weergegeven. In de horizontale balk zijn de 6 scenario's aangegeven. Op de verticale as staan de berekende veranderingen als gevolg van de BritNed-verbinding in de drie belangrijkste verbrandingsemissies, in tonnen per jaar, in Europa.



Figuur 2.3 Effecten op Europese emissies in ton per jaar in de 6 scenario's, bron: ILEX, 2003

Hieruit kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- De mogelijke gevolgen verschillen per scenario, maar het totaalbeeld is positief, dat wil zeggen dat de emissies waarschijnlijk zullen afnemen. Meer in detail kan het volgende worden geconcludeerd:
- Aan het begin van de bedrijfsperiode leidt de BritNed-verbinding volgens het ILEX-model in vier van de zes scenario's tot een marginale toename van de SO₂ emissies en in twee van de zes scenario's tot een marginale toename van de CO₂ emissies. Gegeven de beperkingen in de modellering van dit soort complexe systemen kan hieraan geen betekenis worden toegekend;
- In twee van de zes scenario's is aan het begin van de bedrijfsperiode sprake van een relevante toename van de NO_x-emissies, die echter op den duur weer verdwijnt;
- In twee van de zes scenario's ontstaat aan het begin van de bedrijfsperiode een sterke reductie van de SO₂ en NO_x emissies. Deze reductie bestaat in 2020 ook nog, maar minder sterk;
- De effecten op de CO₂ emissies zijn in alle scenario's beperkt of verwaarloosbaar en houden vooral in dat de CO₂ emissies in de meeste gevallen afnemen;
- In 2020 leidt de BritNed-verbinding in alle scenario's tot beperkte tot verwaarloosbare reducties van de Europese emissies. In geen van de scenario's is dan nog sprake van een toename van emissies;

De verschillen tussen de scenario's zijn voornamelijk te wijten aan de verschillen in aannames met betrekking tot de economische ontwikkelingen en het overheidsbeleid inzake marktwerking, milieu en energie.

De verschillen tussen de jaren 2008 en 2020 zijn voornamelijk te wijten aan de doorwerking van het overheidsbeleid in de scenario's op het investeringsgedrag van producenten en het energieverbruik van afnemers.

Een andere conclusie die uit de studie kan worden getrokken is dat, als gevolg van de BritNed-verbinding, geen sprake zal zijn van een groter gebruik van nucleaire energie. Er is namelijk geen korte termijn handel ('spotmarkt') in nucleaire energie. Nucleaire productie-eenheden zijn door hun lage bedrijfskosten permanent in bedrijf (ze functioneren als basislast voorziening).

De BritNed-verbinding als beleidsversterker

De BritNed-verbinding verbetert de marktwerking en is daarom in het voordeel van economische opwekking. Het effect op de emissies hangt daarom mede af van de kosten van deze emissies. Beleidsinstrumenten zoals emissiehandel, milieubelasting en subsidies zijn daarom bepalend voor de gevolgen voor het milieu van de liberalisatie van de energiemarkt. De BritNed-verbinding speelt, als investering die inspeelt op deze liberalisatie, daarin slechts een versterkende rol: de verbinding versterkt de effecten van het beleid, ongeacht welke richting dat beleid heeft. In een groen beleidsscenario is de verbinding in het voordeel van milieuvriendelijke productie. In een grijs beleidsscenario is de verbinding in het voordeel van goedkope productie. De BritNed-verbinding is dus niet bedoeld als instrument om reductie van emissies te bewerkstelligen, maar kan het effect van beleid wel versterken. Gezien de, in relatie tot de totale productiecapaciteit, beperkte transportcapaciteit van de verbinding, is het effect op Europese schaal echter beperkt.

Het overheidsbeleid op het gebied van marktwerking, milieu en energie is dus bepalend voor de rol de BritNed-verbinding. Indien de overheid besluit dat emissies moeten worden verdisconteerd in de prijs voor elektriciteit, of dat milieuvriendelijke systemen worden gesubsidieerd, dan zal concurrentiepositie van milieuvriendelijke productie verbeteren. Een interconnector versterkt de effecten van dat beleid, omdat deze milieuvriendelijke productiesystemen een grotere afzetmarkt krijgen en ook kunnen concurreren met minder schone productie in het buitenland. Dat is goed te zien in de emissies van het Groene scenario, waarin een heffing van 30 Euro per ton CO₂ is aangenomen.

Indien de overheid echter geen prijs zet op emissies en (de ontwikkeling van) schone productiesystemen niet ondersteunt, dan hebben conventionele productie-eenheden een betere concurrentiepositie en zullen zijn profiteren van de handelsmogelijkheden die door interconnectoren zoals de BritNed-verbinding worden geboden. Dit is goed te zien in het Zwarte scenario, waarin geen heffing voor CO₂ is opgenomen.

Een vergelijkbaar mechanisme geldt voor de andere onderzochte scenario's. In beide scenario's versterkt de BritNed-verbinding dus de effecten van het gevoerde beleid.

BritNed en de prijs voor elektriciteit

De BritNed-verbinding zal, zoals in paragraaf 2.3.1 belicht, leiden tot de mogelijkheid voor afnemers te profiteren van korte termijn prijsverschillen, met name in Nederland en

Engeland. Al met al zal dit op de lange termijn een enigszins dempend effect op de prijs voor elektriciteit kunnen hebben. Dit sluit aan bij het streven van de Europese Unie naar marktwerking om afnemers door toenemende concurrentie, te laten profiteren van lagere prijzen. Een nadeel hiervan kan zijn dat lagere prijzen leiden tot meer consumptie, hetgeen weer kan leiden tot meer emissies. Indien echter zou worden besloten om de consumptie te remmen door prijsverhoging, dan is het afschermen van markten (door geen infrastructuur aan te leggen) daarvoor geen goed middel. In dat geval dient gericht overheidsbeleid te worden gevoerd.

De BritNed-verbinding vergroot de mogelijkheden voor een meer gedifferentieerd overheidsbeleid dat is gericht op het terugdringen van consumptie en/of emissies. Met de eventuele opbrengsten daarvan kunnen weer duurzame technologieën worden gestimuleerd. Omdat een interconnector de marktprijzen verlaagt ontstaat meer beleidsruimte. De overheid kan b.v. aanvullende (kosten verhogende) eisen stellen om emissies te verminderen en prijsbeleid voeren om de consumptie te beperken ("ecotax"). De tendens van de afgelopen jaren is dat beide beleidsinstrumenten door zowel de nationale als de Europese overheden zijn gebruikt. De verwachting is dat dit beleid in de komende jaren zal worden voortgezet. Bij dalende kosten van de elektriciteitsproductie en een daarmee (bij voldoende marktwerking) samenhangende dalende marktprijs ontstaat meer ruimte voor de overheid om prijsbeleid te voeren. Het is dus een kwestie van beleidskeuzen, die buiten het bereik van BritNed liggen.

2.3.6 Maasvlakte als 'Energy hub'

De Maasvlakte heeft een belangrijke positie verworven als chemie- en energieterminal van Europa. Met schepen via zee en de rivieren, transportleidingen, spoorwegen en tankwagens worden dagelijks grote hoeveelheden koolwaterstoffen op de Maasvlakte aan- en afgevoerd. Het gaat daarbij om kolen, (ruwe) aardolie, olieproducten (brandstoffen, chemische (half)producten) en aardgas. Op de Maasvlakte liggen grote voorraad tanks om, de terminalfunctie te accommoderen. De raffinaderijen maken uit de aangevoerde ruwe olie chemische producten en brandstoffen, die weer naar elders worden afgevoerd, maar ook op de Maasvlakte zelf worden gebruikt.

De industriële omgeving met het bijbehorende hoge voorzieningenniveau en de beschikbaarheid van koelwater (ligging aan zee), hebben er toe geleid dat de kop van de Maasvlakte ook is aangewezen als grootschalige productielocatie voor de opwekking van elektrische energie. Op de Maasvlakte staat momenteel reeds 1040 MW conventionele opwekking. Planologisch en ruimtelijk is de locatie geschikt voor verdere uitbreiding op termijn. Voor de afvoer van dat vermogen zijn zware elektriciteitsverbindingen met het achterland beschikbaar, die op korte termijn verder worden versterkt. Door de ligging aan zee (veel wind), het industriële karakter en de goede infrastructuur wordt in dit gebied ook steeds meer windvermogen geïnstalleerd.

Al deze ontwikkelingen hebben er toe geleid dat het gebied functioneert als een energie productie en verdeelpunt ('energy hub') van internationale betekenis, met grote spin off voor de nationale economie en werkgelegenheid. De aansluiting van een interconnector met Groot Brittannië past goed in dit beeld en werkt daarbij versterkend (synergie). Het Havenbedrijf Rotterdam heeft de ontwikkeling van de Maasvlakte als 'Energy Hub' tot speerpunt benoemt.

2.4 Doelstelling en maatschappelijke baten en uitgangspunten

2.4.1 Doelstelling en maatschappelijke baten ('nut & noodzaak')

Doel

Het doel van de voorgenomen activiteit is het per 2007 in gebruik nemen van een transportverbinding voor elektriciteit tussen Nederland en Groot-Brittannië, om het vrije handelsverkeer tussen de beide lidstaten van de EU te bevorderen.

Tussen beide landen is op dit moment alleen een indirecte verbinding via België of Duitsland, Frankrijk en het Kanaal beschikbaar. Op deze route is onvoldoende capaciteit beschikbaar voor transporten tussen Nederland en Groot-Brittannië. Daardoor wordt een goede werking van de elektriciteitsmarkt in Nederland en Engeland belemmerd.

De verwachting is dat de richting van het elektriciteitstransport meerdere keren per dag zal wijzigen. Langdurige transporten in één richting als gevolg van langer durende verschillen in beleid en prijsniveaus worden niet verondersteld, maar ook niet uitgesloten. Voor de commerciële exploitatie van de kabelverbinding is de transportrichting niet van belang.

Op basis van markt- en kostenanalyses en technische analyses heeft BritNed geconcludeerd dat de optimale transportcapaciteit voor korte termijnhandel 1.000 tot 1.320MW is. De laatste waarde is de maximale capaciteit die met een enkelvoudige (bipolaire) verbinding mogelijk is en tevens het maximum voor een enkelvoudige aansluiting op het Britse net. Volgens de analyses van BritNed is er op afzienbare termijn geen economische basis voor een tweede verbinding.

Baten

Het doel is hiervoor verwoord. In het verlengde daarvan heeft de kabel een aantal mogelijke baten. De mate waarin deze optreden, hangt mede af van het EU en nationale beleid inzake marktwerking energie en milieu. Het betreft:

- Bedrijven en consumenten kunnen door de vergrote concurrentie profiteren van gemiddeld lagere prijzen;
- Producenten een groter afzetgebied krijgen. Daardoor neemt de economische schaal van de productie toe, wat een betere investeringsbasis geeft;
- Door het grotere afzetgebied zullen productie-eenheden minder vaak worden opgestart en minder in deellast draaien, waardoor ze efficiënter produceren. Dit heeft economische en milieuvoordelen;
- Door de verbeterde investeringsbasis kunnen de kosten van milieumaatregelen (afgasreiniging e.d.) ook beter worden gedragen;
- Bij een juist beheer van de kabel neemt de leveringszekerheid in Groot Brittannië en Nederland toe. Ook is het zo dat na het onverhoopt optreden van een calamiteit, de verbinding kan bijdragen aan het herstel van een normale situatie, echter alleen nadat het wisselspanningsnet weer in bedrijf is genomen met behulp van conventionele middelen;
- Een betere markttoegang en inpasbaarheid worden verkregen voor grote capaciteiten windenergie; De kabel versterkt het door de overheid gevoerde beleid inzake marktwerking, milieu en energie (ongeacht de beleidsrichting);
- De kabel bijdraagt aan de functie van de Maasvlakte als 'energy hub'. Deze functie is een belangrijke economische motor, die nieuwe investeringen en werkgelegenheid met zich mee kan brengen. De BritNed-verbinding sluit daar letterlijke en figuurlijk goed op aan.

2.4.2 Projectuitgangspunten

Uit de beoogde doelstellingen en maatschappelijke baten worden de volgende uitgangspunten afgeleid, die een belangrijke rol spelen bij het beoordelen van uitvoeringsalternatieven voor de BritNed-verbinding:

Techniek en economie

- Voldoende capaciteit voor korte termijn handel van elektriciteit tussen Groot-Brittannië en Nederland;
- Economische terugverdientijd van maximaal 25 jaar;
- Exploitatie rendabel bij een technische levensduur van minimaal 40 jaar;
- Technische uitvoering, installatie en exploitatie moeten betrouwbaar zijn
- Zoveel mogelijk gebruik van bewezen technieken;
- Risico's op beschadiging van de kabel zo klein mogelijk;
- Een rechtstreekse verbinding tussen Nederland en Groot Brittannië, met aansluiting op het 380 kV-net op de Maasvlakte.

Het laatstgenoemde uitgangspunt wordt hierna nog nader onderbouwd, bij de doelstellingsalternatieven. Verder wordt opgemerkt dat de industrie in het algemeen terugverdientijden van 10 jaar of korter hanteert. De zeer lange terugverdientijd van 25 jaar is het gevolg van het feit dat het hier gaat om een zeer grote aanvangsinvestering. De lange terugverdientijd en lage marges worden, anders dan in andere marktsectoren, in de nutssector geaccepteerd. Gezien de beperkte marges is er een voorkeur voor kosteneffectieve oplossingen met betrouwbare, bewezen technieken.

Planologie, natuur en milieu

- Voldoen aan regelgeving en overheidsbeleid inzake planologie, natuur en milieu;
- Een goede ruimtelijke inpassing, rekening houdend met de ander gebruiksfuncties in het gebied. Dat vertaalt zich weer in:
 - Streven naar minimaliseren milieueffecten tijdens installatie, exploitatie en ontmanteling;
 - Streven naar minimalisering van effecten op ecologie, flora en fauna;
 - Streven naar minimale hinder en risico's voor andere vormen van ruimtegebruik.

Deze projectuitgangspunt zijn vertaald in criteria voor de bepaling van het zoekgebied voor de route-alternatieven en vervolgens gebruikt bij het ontwikkelen en selecteren van de route-alternatieven. Daarvan wordt verslag gedaan in de bijlage bij hoofdstuk 4 van dit MER.

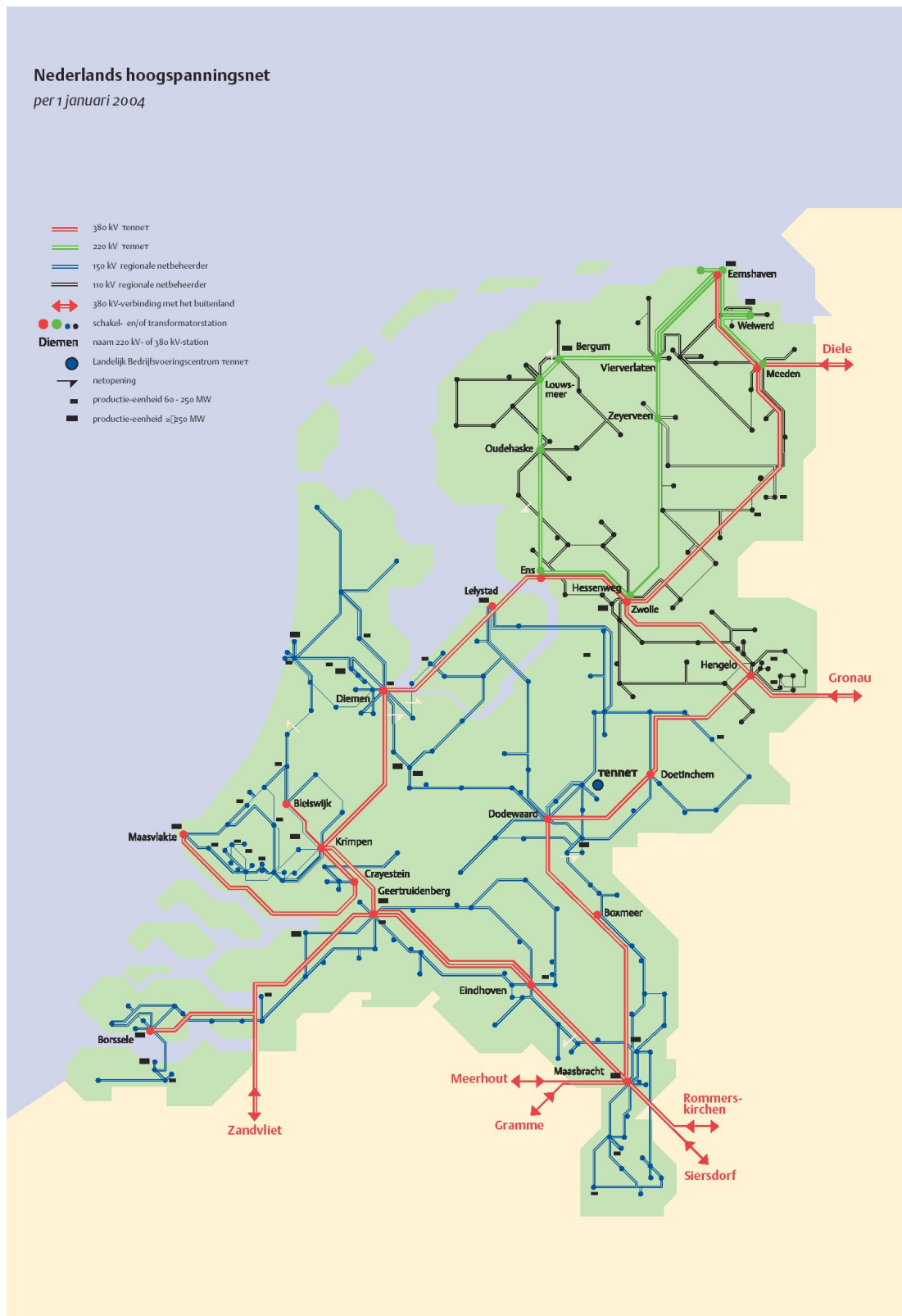
2.5 Alternatieve aanlandingslocaties

In het kader van een voor BritNed uitgevoerde haalbaarheidsstudie is onderzocht wat reële aanlandingsmogelijkheden op de Nederlandse kust zijn. Deze mogelijkheden worden met name bepaald door de ligging en capaciteit van het Nederlandse 380 kV net, omdat dat als enige geschikt is om de beoogde capaciteit van 1.320 MW op aan te sluiten. Nabij de kust kan dat bovendien alleen op sommige plaatsen, omdat het 380 kV-net niet overal bij de kust komt. Bij de keuze van het aansluitpunt moet voorts rekening worden gehouden met het realiseren van een ca. 4 hectare groot convertorstation, voor de conversie van wisselspanning en gelijkstroom en voor spanningstransformatie. Een dergelijke grote industriële inrichting heeft geen functionele relatie met de directe omgeving en kan daarom het beste worden gevestigd op een industriële locatie, die daarvoor dan wel beschikbaar moet zijn.

Het Nederlandse 380 kV-net komt slechts op drie plaatsen dicht genoeg bij de kust om een aansluiting van BritNed zonder lange verbindingen over land mogelijk te maken. Zie figuur 2.4 met het Nederlandse hoogspanningsnet. En alleen op de Maasvlakte en in Eemshaven is het 380 kV net sterk genoeg om een dergelijke aansluiting te accepteren. Op de Maasvlakte gelden bovendien tot ca. 2010 tijdens onderhoud transportbeperkingen, totdat het 380 kV net in de Randstad is uitgebreid.

Gezien de extreme grotere lengte over de Noordzee en de benodigde route door de Waddenzee is Eemshaven tijdens de voorstudie als alternatief afgefallen. De kosten van een dergelijke oplossing zijn op voorhand prohibitief. Er zijn ook geen milieuvordelen mee te bereiken. Enerzijds omdat een zeer lange route ontstaat (meer lengte betekent meer verstoring), anderzijds omdat deze route door de Waddenzee loopt, waar zich belangrijke natuurwaarden bevinden. De aansluiting van twee interconnectoren op hetzelfde punt (dezelfde uitloper) van het 380 kV-net is bovendien nettechnisch niet wenselijk.

Een aansluiting in Borssele is niet haalbaar gebleken, omdat het achterliggende deel van het 380 kV-net niet sterk genoeg is. Ook bestaan plannen voor een tweede Sloehavencentrale, waardoor de aansluitcapaciteit (voor export) verder afneemt. Om BritNed aan te kunnen sluiten in Borssele zou het daar aanwezige 380 kV station moeten worden uitgebreid en zou een nieuwe lijnverbinding naar Brabant moeten worden gebouwd. De kosten van de benodigde aanpassingen van het 380 kV-net zijn prohibitief, evenals de planologische onzekerheid die verbonden is aan het realiseren van lange nieuwe verbindingen over land.



Figuur 2.4 Netkaart Nederland

(Bron: www.tennet.nl)

Mede gezien het industriële karakter van de omgeving en de nabijheid van productie-eenheden en grote afnemers, werd een aansluiting op het 380 kV-net op de Maasvlakte als enige reële mogelijkheid geïdentificeerd. Bovendien zal het 380 kV-net in de Randstad volgens de Capaciteitsplannen van de netbeheerder (TenneT) worden versterkt, zodat de transportbeperkingen tijdens onderhoud van het 380 kV-net op termijn vervallen.

Een aansluiting op het 380 kV-net meer landinwaarts is wel overwogen, maar afgevallend vanwege de noodzaak lange nieuwe verbindingen over land te realiseren. De voorbereidingsduur en planologische onzekerheid daarvan zijn prohibitief. De realisatietijd van dergelijke verbindingen is in Europa door de lange voorbereidingsprocedures tot ca. 10 jaar, zonder zicht op zekerheid. Ook de haalbaarheid van een convertor van ca. 4 ha. in een veelal niet-industriële, kleinschalige omgeving zonder directe functionele relatie daarmee, wordt als een belangrijk onzekerheid gezien. Landinwaarts gelegen aansluitingen worden daarom niet overwogen.

Sinds de voor BritNed uitgevoerde haalbaarheidsstudie hebben zich wel ontwikkelingen voorgedaan die een heroverweging van deze studie nodig maakten. Enerzijds bleek de voorbereiding van het BritNed-project meer tijd te vergen dan werd verwacht. Anderzijds bleek TenneT, als beheerder van het 380 kV-net sneller over te moeten gaan tot uitbouw van het 380 kV-net in de Randstad. Beide ontwikkelingen leidden er toe dat het tijdsvenster waarbinnen de mogelijkheden voor BritNed moesten worden onderzocht werd verlengd van 2005 tot 2007. De conclusies van deze heroverweging waren ongewijzigd. Weliswaar zal tegen die tijd een nieuw 380 kV station te Beverwijk gereed zijn, maar de aansluitcapaciteit daarvan is onvoldoende voor BritNed. Bovendien ligt dat station ten oosten van Beverwijk en zou een moeilijk te realiseren tracé over land, door de duinen en de bebouwde komt van Beverwijk naar het nieuwe station moeten worden gevonden.

Op grond van het voorgaande is BritNed tot de conclusie gekomen dat een aansluiting op het 380 kV-net op de Maasvlakte de enige reële mogelijkheid is.

2.6 Doelstellingsalternatieven

Doelstellingsalternatieven zijn andersoortige alternatieven, waarmee de beoogde doelstellingen en maatschappelijke baten op andere wijze zouden kunnen worden bereikt dan met het voornemen waarvoor dit MER wordt opgesteld. In beginsel worden voor de BritNed-verbinding twee doelstellingsalternatieven onderkend, waarvan de (on-) mogelijkheden hierna nader worden toegelicht. Dat zijn:

- Gastransport in plaats van elektriciteitstransport;
- Gebruik van bestaande verbindingen.

De (on-)mogelijkheden van deze alternatieven worden hierna nader toegelicht.

2.6.1 Gastransport in plaats van elektriciteitstransport

Gedurende de levensduur van de BritNed-verbinding zal Groot-Brittannië naar verwachting grote hoeveelheden gas importeren vanuit het vasteland van Europa. Daarvan zal een substantieel deel gebruikt worden voor het opwekken van elektriciteit in Groot Brittannië. De vraag kan worden gesteld of een BritNed-verbinding en een gastransportleiding alternatieven of concurrenten zijn.

Het antwoord is in beginsel ontkennend, omdat de kosten voor het transport van elektriciteit per MWh veel hoger zijn dan die voor het transport van gas. Een voorbeeld is de Bacton-Zeebrugge gasleiding, die 20 miljard kubieke meter gas per jaar kan transporten. Daarmee kunnen ca. veertien elektriciteitscentrales van elk 1.000 MW worden gevoed. Een dergelijke gasleiding is op basis van een grove schatting slechts ongeveer twee maal zo duur als één kabel met een capaciteit van 1.000 MW. De kosten voor het transport van het gas bedragen ongeveer 4% van de totale prijs van de elektriciteitsopwekking. De verwachting is bovendien dat de prijs van gas in Groot-Brittannië, juist als gevolg van dergelijke pijpleidingen, in de toekomst vergelijkbaar zal zijn met die op het vasteland. Dit is ook een van de redenen waarom op langere termijn geen belangrijke verschillen in de gemiddelde marktprijs van elektriciteit in beide landen wordt verwacht.

De vraag kan worden gesteld wat dan de marktpositie van een elektrische verbinding is, wanneer ook gasleidingen worden aangelegd. Het antwoord is dat gas import alleen op langere termijn en alleen beperkt effect heeft op de gemiddelde elektriciteitsprijs. De BritNed-verbinding is vooral van belang voor de voortdurend optredende maar kort durende prijsverschillen voor elektriciteit. Die verschillen duren te kort om grote productie-eenheden aan en uit te schakelen. Voor kortdurende prijsverschillen kan met de BritNed-verbinding wel gebruik worden gemaakt van reeds in deellast draaiende productie-eenheden, die daardoor bovendien efficiënter zullen werken.

2.6.2 Gebruik van bestaande verbindingen

Transport van elektriciteit tussen Groot-Brittannië en Nederland is slechts indirect en beperkt mogelijk via de Belgische, Duitse en Franse netten en de bestaande kabelverbinding tussen Frankrijk en Engeland. Deze verbindingen zijn ontworpen op de nationale behoeften en vaak bezet. Voor internationaal transport door verschillende landen op een willekeurig moment moeten alle betrokken verbindingen (de nationale transportnetten én de interconnectors) op hetzelfde moment capaciteit beschikbaar zijn, wat vaak niet het geval is. De capaciteit van deze transportroute is daarom voor Nederland onvoldoende. Er zijn bovendien Belgische plannen voor technische voorzieningen bij de Nederlandse grens (de bouw van een zgn. dwarsregelaar), waarmee de belasting van het Belgische koppelnet door internationale transporten (Nederland – Frankrijk) kan worden beperkt, op momenten dat dat uit oogpunt van belasting van het Belgische net nodig is.

Transporten over lange afstanden hebben bovendien andere nadelen en beperkingen, die hierna eerst in algemene zin worden toegelicht. Vervolgens wordt nader ingegaan op de (on-)mogelijkheid om de Interconnection France-Angleterre te benutten of te versterken als alternatief voor de BritNed-verbinding.

Efficiëntie

Voor transporten via België of Duitsland, Frankrijk en het Kanaal worden (delen van) de nationale koppelnetten in meerdere landen én de interconnectoren tussen die landen belast. Dat is uit oogpunt van efficiënt gebruik van infrastructuur nadelig, het leidt tot meer en zwaardere verbindingen in en tussen die landen. Omdat de doortransporten moeten concurreren met nationale transporten leidt dat tot hoge transportvergoedingen, waarop verderop nader wordt ingegaan.

Bovendien gaat elk transport van elektriciteit ten koste van energieverliezen. Ze worden veroorzaakt door geleidingsweerstand in de verbindingen, die daardoor warm worden. Deze warmte gaat verloren naar de buitenlucht of (bij kabels in de grond) naar de bodem. Warmteontwikkeling gaat ten koste van de elektrische energie die getransporteerd wordt. De gebruiker krijgt dus netto minder energie dan de producent levert. De verliezen zijn zowel economisch als vanuit milieuoogpunt onwenselijk. De verliezen nemen toe naarmate de transportweg langer is. Daardoor wordt het transport minder rendabel en blijven de nationale markten meer gescheiden.

Lange transportwegen zijn dus om twee redenen niet efficiënt: het leidt tot meer infrastructuur en de energieverliezen zijn groter. Bovendien zijn verbindingen over land uitgevoerd als wisselspanningnetten. De verliezen in dergelijke verbindingen zijn, bij gelijke lengte en stroomsterkte, groter dan in gelijkstroomverbindingen zoals de BritNed-verbinding. De BritNed-verbinding is dus een veel efficiënter transportmiddel, wat ook voordelig is uit oogpunt van milieu.

Overigens zijn de economische effecten van transportverliezen ondergeschikt aan de transportkosten (voor het gebruik van de infrastructuur), hetgeen hierna zal blijken.

Milieu

Afgezien van de transportverliezen, zijn lange verbindingen over land ook minder gunstig voor het milieu, omdat daardoor schaarse ruimte wordt gebruikt en meer problemen met de landschappelijke inpassing kunnen ontstaan.

Het transport van elektrische energie veroorzaakt elektrische en magnetische velden. Er bestaat bij sommige mensen ongerustheid over de gezondheidseffecten van EM-velden. Ondanks wetenschappelijk onderzoek dat sinds 30 jaar plaatsvindt, zijn echter geen causale verbanden aangetoond tussen blootstelling aan deze velden en gezondheidseffecten en ook geen biochemische modellen gevonden, waarmee een dergelijk verband kan worden verklaard. De ongerustheid vindt echter volgens het kabinet wel grond in enkele recente analyses van onderzoeken, waaruit een zeer zwakke statistische relatie tussen hoogspanningslijnen en leukemie volgt. Hoewel veel andere statistische onderzoeken geen relatie hebben aangetoond, geen causale verklaring bestaat en andere aannemelijke verklaringen mogelijk kunnen zijn, is de rijksoverheid van mening dat de genoemde onderzoeken een reden zijn om te streven naar een beperking van de blootstelling aan elektrische en magnetische velden van hoogspanningslijnen. Deze studies richten zich echter op het mogelijke risico van blootstelling aan elektrische en magnetische velden van wisselstroomverbindingen met frequenties van 50 tot 60 Hz. De BritNed-verbinding is een gelijkstroomverbinding die als gevolg van het gekozen kabeltype en de kabelconfiguratie geen elektrische en nauwelijks magnetische velden veroorzaakt. In elk geval zal de blootstelling van mensen aan de velden die door de verbinding worden veroorzaakt, voldoen aan de richtlijnen die zijn gesteld door de Gezondheidsraad.

Kosten

Met het toenemen van de transportafstanden nemen niet alleen de transportverliezen, maar ook de transportkosten toe. Dat zijn de vergoedingen voor het gebruik van de infrastructuur (nationale transporten en interconnectoren). Daardoor en door reeds genoemde energieverliezen wordt het transport minder rendabel en blijven de nationale markten gescheiden.

Bovendien vormen de prijzen voor grensoverschrijdend transport (het gebruik van de bestaande interconnectoren over land) geen goede afspiegeling van de daadwerkelijke kosten. Dat blijkt uit een bericht van de Europese Unie over de Europese Energie Infrastructuur (Lit. COM (2001) 775), waarin de Europese Commissie in bijlage 1 een analyse geeft van de belemmeringen voor grensoverschrijdend transport van elektriciteit. De drie interconnectoren die liggen op de route Nederland – Engeland worden (op een totaal van tien knelpunten) alle drie als knelpunt genoemd:

- De verbindingen Nederland België;
- De verbindingen België – Frankrijk;
- De verbindingen Frankrijk - Groot-Brittannië.

De aard van de knelpunten is vierledig:

- De transportcapaciteiten zijn beperkt;
- De transportprijzen komen op verschillende wijzen tot stand;
- De systemen voor toewijzing voor transport verschillen van land tot land;
- Er zijn prijsverschillen die niet door kosten worden bepaald.

Door de laatste twee punten vormen prijzen voor grensoverschrijdend transport geen goede afspiegeling van de kosten. Hierdoor werken de daadwerkelijke kosten niet goed als sturend middel, wordt de markt verstoord en blijven de marktprijzen hoger dan in een marktconforme situatie. Het niet goed functioneren van de markt wordt tot slot versterkt doordat in een aantal gevallen in- en exportheffingen worden geheven. Het EU-beleid beoogt alle genoemde beperkingen op te heffen. De beschikbaarheid van een rechtstreekse verbinding verbetert de concurrentie en draagt bij aan het bereiken van deze doelstellingen.

Toegang tot de Interconnection France-Angleterre (IFA)

Omdat BritNed een onderneming op bedrijfseconomische basis is, heeft ze onderzocht wat haar concurrentiepositie is, in vergelijking met de bestaande transportwegen, die uiteindelijk allemaal lopen via de Frans-Britse interconnector. De capaciteit op de IFA wordt op veilingen wordt verkocht. In perioden waarin er voldoende verschil is tussen de Britse en Franse elektriciteitsprijzen, wordt vrijwel alle transportcapaciteit verkocht. Om in die perioden gebruik te maken van de Interconnection France-Angleterre moet hoger worden geboden dan de bestaande gebruikers doen. Er zijn ook perioden waarin een deel van de capaciteit van de IFA onverkocht blijft, maar dat zijn overwegend perioden waarin de prijsverschillen te klein zijn om transport te rechtvaardigen.

Over het algemeen ontbreekt voor Brits-Nederlands transport de basis om Brits-Frans transport op de Interconnection France-Angleterre te verdringen middels hoger biedingen. Dat komt omdat de transporten van/naar Nederland gepaard gaan met hoger kosten voor het gebruik van buitenlandse verbindingen en hogere transportverliezen. De

marges voor Brits-Frans transport zijn dus overwegend hoger, waardoor daarvoor hoger kan worden geboden.

Hoewel het niet waarschijnlijk is, kan niet worden uitgesloten dat het prijsverschil tussen elektriciteit in Nederland en Frankrijk op bepaalde momenten wel zo groot is dat een basis ontstaat voor het overbieden van Brits-Franse transporten. Echter, het enige wat daarmee wordt bereikt is dat het ene transport wordt vervangen door het andere. De marktwerking tussen Nederland en Groot Brittannië verbetert dan ten koste van de marktwerking tussen Frankrijk en Groot Brittannië. Er is dus geen netto effect voor de Europese marktwerking.

Transportverliezen Interconnection France-Angleterre

Bij volledige belasting heeft de IFA verliezen van ruim 2,3%. Dat is iets meer dan in het voorkeursontwerp van de BritNed-verbinding: een bipolaire verbinding van 1.320 MW, bedreven op 500 kV. De verliezen zijn in dat geval ca. 2%. De reden voor de relatief hoge verliezen van de IFA is de 20 jaar oude technologie en de (naar moderne maatstaven) betrekkelijk lage transportspanning.

Bij zowel de IFA als BritNed doen de meeste verliezen zich overigens voor in de converters. De kabellengte is minder bepalend voor de verliezen. De verliezen in de kabels zelf zijn erg klein. In het voorkeursontwerp is het verlies in de BritNed-kabel is ca. 35 kW/km. Bij een bovengrondse 380kV wisselspanningverbinding is het verlies bij een zelfde belasting ca. 150 kW/km.

De economische basis voor de BritNed-verbinding ligt overigens nog niet geheel vast. Indien de belangstelling van marktpartijen van tevoren onvoldoende zeker kan worden gesteld, kan ook worden gekozen voor een monopolaire verbinding van 800 MW, met metalen retourleiding. In dat geval bedragen de verliezen ca. 2,5%. De verliezen in de overige verbindingen tussen Nederland en Groot-Brittannië (de buitenlandse verbindingen over land) bedragen ca. 3%. De totale verliezen voor transporten via de IFA zijn dus altijd ruim twee maal zo groot als via de BritNed-verbinding. Overigens zijn de economische effecten van de transportverliezen ondergeschikt aan de transportkosten (de tarieven voor het gebruik van de verbindingen), zoals hierna zal blijken.

Kosten Interconnection France-Angleterre

De Europese Commissie heeft in Bijlage I van haar rapport over de Europese energie-infrastructuur [Lit. COM (2001) 775] voor de Interconnection France-Angleterre en bedrag van € 5,75 per MWh genoemd. De tarieven vóór maart 2001 waren echter aanmerkelijk hoger. Gezien de historie en het feit dat de prijs uiteindelijk door afnemers wordt bepaald op veilingen, verwacht BritNed dat het genoemde bedrag atypisch (laag) is. Om de bestaande transporten te verdringen zou bovendien een onbekend hoger bedrag moeten worden geboden. De benodigde hoogte van de overbieding hangt sterk af van de (onbekende) marges van de concurrenten op de IFA.

Tarief BritNed

De tarieven voor het gebruik van de (langere) BritNed-verbinding zullen, afhankelijk van marktvrage en het ontwerp van de koppeling in de orde van grootte van € 4 tot 10 per MWh liggen. Ook indien zou blijken dat dit inderdaad wat hoger is dan de door de Europese commissie genoemde tariefindicatie van € 5,75 per MWh voor de Interconnection France-Angleterre, blijft de economische basis voor BritNed aanwezig.

Eventuele verschillen worden ruimschoots gecompenseerd door het vermijden van buitenlandse verbindingen en daarmee verbonden hogere transport kosten en verliezen, hetgeen hierna wordt toegelicht.

Overige verbindingen

Voor transporten van/naar de Interconnection France-Angleterre is de doorvoer van elektriciteit tussen Les Mandarins (de Franse terminal van de Interconnection France-Angleterre) en Nederland nodig. Dat bijzonder moeilijk aangezien sprake is van ernstige congestie op de bestaande verbindingen over land. Om toegang te krijgen tot die verbindingen zou ook daarvoor een hogere vergoeding moeten worden geboden dan waartoe de huidige gebruikers bereid zijn. En ook in dat geval zou sprake zijn van verdringing van andere transporten en dus sub-optimalisaties elders.

Een alternatief zou kunnen zijn gelegen in de realisatie van nieuwe verbindingen over land, tussen Nederland en Frankrijk. Hierna wordt op beide mogelijkheden nader ingegaan. Geen van beide benaderingswijzen levert een betrouwbare kwantificering van de doorvoerkosten op. Maar op deze wijze wordt wel inzicht verkregen in de factoren die een rol spelen bij de concurrentiepositie van BritNed. Het gebruik van verbindingen via Duitsland is niet onmogelijk maar door de nog grotere transportafstanden op voorhand minder economisch.

Nieuwe verbinding Nederland-Frankrijk

Een nieuwe verbinding tussen Les Mandarins en een geschikt punt (b.v. Geertruidenberg) in het Nederlandse transmissienet heeft een lengte van ca. 250 km. Voor het transport van 1.320 MW over land kan worden uitgegaan van twee 380kV circuits, elk met bestaande uit drie fasen. De weerstand per fase is gelijk aan 1.000mm² aluminium. Andere ontwerpen zijn ook mogelijk en er wordt voorbij gegaan aan de vraag of een dergelijke lijn bestuurlijk en planologisch uitvoerbaar is. Er wordt ook niet gekeken naar plaatselijke optimalisaties, b.v. lokale netversterkingen die kostenbesparend kunnen zijn.

De kosten van een dergelijke verbinding worden geraamd op zo'n 40% van de kosten van de BritNed-verbinding. De kosten per MWh zijn derhalve € 1,5 tot 4 per MWh. Bij een belasting van 1.320MW zouden de verliezen op de lijn ca. 3% bedragen, hetgeen verlieskosten impliceert van ca. € 1 per MWh.

Bestaande verbindingen Nederland-Frankrijk

De bestaande verbindingen tussen Nederland en Frankrijk lopen via België of Duitsland. Op al deze verbindingen is het merendeel van de tijd sprake van congestie. Transportcapaciteit op deze verbindingen is daarom kostbaar en ook hier zou sprake zijn van het verdringen van andere belangen. De marktwerking tussen Nederland en Engeland zou worden verbeterd, overigens tegen hoge transportkosten. De marktwerking tussen Nederland, Duitsland, België en Frankrijk wordt echter verminderd door doortransporten tussen Nederland en Groot Brittannië, die niet dienstig zijn aan de landen waar ze doorheen gaan.

Voor de Belgisch-Nederlandse interconnectoren noemt de Europese Commissie (Lit. COM (2001) 775) op basis van veilingresultaten een bedrag van € 3 per MWh. Voor de Belgisch-Franse capaciteit noemt de Europese Commissie een bedrag van € 9 per MWh, op basis van het verschil tussen de grootgebruikersprijzen op de beide deelmarkten. De Belgisch-Franse capaciteit is namelijk niet beschikbaar via veilingen.

Het laatstgenoemde bedrag dient daarom slechts als indicatie voor het geval er wel veilingen zouden zijn. Ook hier geldt dat, voor het verdringen van bestaande transporten, een (onbekend) hoger bedrag zou moeten worden geboden.

Marktomstandigheden kunnen overigens veranderen, waardoor veilingresultaten kunnen wijzigen. De prijzen van de Belgisch/Nederlandse interconnectoren zijn sinds de publicatie van COM (2001)775 met 90% gedaald. De congestie aan de Frans/Belgische grens is nog even ernstig, terwijl de veilingprijzen op de Duitse interconnectoren nog steeds rond de € 7 per MWh liggen. De cijfers illustreren dat het riskant is om voor de toekomst te vertrouwen op historische veilingcijfers.

De transportverliezen zijn bij het gebruik van bestaande verbindingen meestal hoger, omdat de transportwegen meestal langer zijn en vaker gebruik wordt gemaakt van volledig belaste lijnen, ook als het doortransport beperkt is. Gemakshalve kan ook hier worden gerekend met 3%.

Vergelijking Interconnection France-Angleterre versus BritNed

De prijs van doorvoer via de BritNed-verbinding ligt naar verwachting in de orde van grootte van € 4 tot 10 per MWh. De verliezen bedragen 2 tot 2,5%, hetgeen de totale kosten op ongeveer €4,5 tot 11 per MWh brengt.

Als vergelijkingsbasis wordt een nieuwe lijn gekozen, omdat dat alternatief minder afhankelijk is van marktomstandigheden, een nauwkeuriger raming van de verliezen mogelijk maakt en over het algemeen genomen waarschijnlijk goedkoper is. Een nieuwe verbinding kost € 1,5 tot 4 per MWh en voor de toegang tot de Interconnection France-Angleterre moet hoger worden geboden dan ca. € 5,75 per MWh, hoewel dit historisch gezien aan de lage kant is. De verliezen (over land + kabel) bedragen ca. 5,3%, zodat de totale kosten in de orde van grootte van minimaal € 9 – 11 per MWh zouden komen te liggen.

Conclusies

Hoewel de kosten van beide opties onder omstandigheden vergelijkbaar kunnen zijn, is de BritNed-verbinding (in de meeste gevallen) goedkoper. Bovendien zijn de prijsstelling en beschikbaarheid zekerder, want niet afhankelijk van andere buitenlandse verbindingen. BritNed veroorzaakt bovendien minder dan de helft van de transportverliezen, (wat beter is voor het milieu) en vereist geen gebruik van bestaande of nieuwe infrastructuur in andere landen. De bouw van nieuwe verbindingen over land heeft bovendien ook andere nadelen vanuit milieuoogpunt. Het is ook de enige optie die tegemoet komt aan de doelstellingen van de EU (dat wil zeggen dat de Brits-Nederlandse transporten niet ten koste gaan van de handel tussen andere landen). Anderzijds is voor de bouw van de BritNed-verbinding nieuwe infrastructuur nodig en veroorzaakt de realisatie van zo'n verbinding op zee ook milieueffecten. In dit MER wordt echter aangetoond dat deze effecten, bij een zorgvuldige aanlegwijze, beperkt tot verwaarloosbaar zijn en dat een kabeltracé op zee ruimtelijk goed inpasbaar is.