



Behalve de kabels voor alpha ventus is ook de gelijkstroomkabel voor BorWin1 in deze ondergronds gelegde kabelbuis geplaatst. In de toekomst zal de buis ook voor kabels van andere windparken worden gebruikt. Als gevolg hiervan hoeven op Norderney met uitzondering van de vereiste horizontale boringen geen verdere bouwwerkzaamheden te worden uitgevoerd. Parallel is in Diele (bij Papenburg) een nieuw converterstation gebouwd. Hier wordt de op zee opgewekte gelijkstroom weer omgevormd tot wisselstroom en aan het Duitse hoogspanningsnet doorgegeven.

**Netaansluitingsprojecten**

Met de projecten BorWin2, DolWin1 en HelWin1 werkt TenneT momenteel aan de realisatie van extra netverbindingen voor offshore windparken, andere projecten zijn in voorbereiding. Het gaat hier om een miljardeninvestering. Ten behoeve van de invoeding in het net zijn converterstations in Dörpen en Büttel voorzien. De vereiste wettelijke procedures voor het vaststellen van de tracés van zee tot aan de betreffende invoedingspunten zijn inmiddels in gang gezet.

**Internationale dimensie**

Het inpassen van windenergie heeft niet alleen betrekking op het Nederlandse en Duitse net. Mede gezien de ambities van de ons omringende (Noordzee) landen is een integrale Europese aanpak cruciaal. TenneT draagt actief bij aan deze verduurzaming van de Europese energiemarkt door te investeren in en te werken aan een optimale infrastructuur in Nederland en Duitsland.

TenneT is de eerste grensoverschrijdende elektriciteitstranporteur van Europa. Met 20.000 kilometer aan hoogspanningsverbindingen en 35 miljoen eindgebruikers in Nederland en Duitsland behoren we tot de top 5 elektriciteitstranporteurs van Europa. Onze focus is gericht op de ontwikkeling van een Noordwest-Europese energiemarkt en op de integratie van duurzame energie.

**Taking power further**

**TenneT TSO B.V.**  
 Utrechtseweg 310, Arnhem  
 Postbus 718, 6800 AS Arnhem  
**Telefoon** 026 373 17 17  
**Fax** 026 373 13 59  
**E-mail** servicecentrum@tennet.eu  
**Twitter** @tennetsvc  
**www.tennet.eu**



©TenneT TSO B.V.  
 Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd of openbaar gemaakt zonder uitdrukkelijke toestemming van TenneT TSO B.V.  
 Aan de inhoud van dit document kunnen geen rechten worden ontleend.  
 November 2010

# Offshore energie

## TenneT brengt energie van zee naar land





# TenneT brengt energie van zee naar land

TenneT richt zich als grensoverschrijdende elektriciteits-transporteur voor elektriciteit op de toekomst door volop bezig te zijn met systeem- en marktintegratie, het bewaken van de leveringszekerheid en het inpassen van duurzame energie in Europa. Ook in de offshore elektriciteitsmarkt is TenneT een belangrijke speler: we gebruiken technologische innovaties in onze projecten en doen investeringen in de infrastructuur om duurzaam opgewekte elektriciteit van zee naar land te brengen en vanuit daar te transporteren naar de eindgebruiker.

De zee wordt door Europese overheden als steeds belangrijkere locatie gezien voor de opwekking van elektriciteit. Wanneer men de Europese milieudoelstellingen wil halen, zal inpassing van grootschalige duurzame energie zoals offshore windenergie op Europese schaal moeten plaatsvinden. TenneT heeft veel ervaring op het gebied van offshore windvermogen, windprognoses en het opvangen van netfluctuaties, maar ook op het terrein van interconnecties door zeekabels. Met deze kennis en ervaring kan TenneT werken aan de ontwikkeling en realisatie van robuuste netten op de Noordzee. TenneT faciliteert de transitie naar duurzaam en levert zo een bijdrage aan een stabielere en duurzamere Europese energiemarkt.

## Offshore windenergie in Nederland

De Nederlandse overheid wil 6.000 MW (megawatt) windenergie op zee gerealiseerd hebben in 2020. De aansluiting van deze (6.000 MW) offshore windcapaciteit heeft een flinke impact op het Nederlandse transportnet dat TenneT beheert. Investerings in het net zijn cruciaal om deze duurzame doelstellingen mogelijk te maken. TenneT wil dat onder andere doen door te investeren in de aanleg van een hoogspanningsnet op zee, dit behoort tot TenneT's core business en maatschappelijke opdracht.

## *BorWin1 langste gelijkstroomverbinding ter wereld tussen land en zee*

### Nederlandse subsidieregeling

De Stimulering Duurzame Energieproductie (SDE) is in Nederland in 2008 opgezet door het ministerie van Economische Zaken. Met de SDE-regeling worden projecten op het gebied van duurzame energie financieel ondersteund. De SDE-regeling biedt een vergoeding voor teruggeleverde elektriciteit aan het net. De subsidieregeling voor wind op zee is verdeeld in drie ronden en geldt tot 2020. TenneT zal vanaf ronde drie betrokken zijn indien de overheid daartoe besluit.

### Overheidsbesluit

Medio februari 2010 heeft de ministerraad ingestemd met het voorstel van de minister van Economische Zaken om TenneT verantwoordelijk te maken voor de aanleg en het beheer van het transportnet op zee. Er zal nog een wetsvoorstel worden voorbereid om de verantwoordelijkheid van TenneT over het net op zee wettelijk te verankeren in de Nederlandse wetgeving.

### TenneT al gestart

Vooruitlopend op overheidsbeslissingen heeft de minister TenneT gevraagd zich op deze uitbreiding van haar takenpakket voor te bereiden. Uit analyses concludeert TenneT dat zij, gegeven de periode tot 2020, goed in staat is 6.000 MW aan offshore windparken aan te sluiten op het net. TenneT is al gestart met de eerste voorbereidingen om windparken op het Nederlandse transportnet aan te sluiten (Borssele en IJmuiden).



## Offshore windenergie in Duitsland

Door de Duitse Wet ter versnelling van planningsprocedures voor infrastructuur (Infrastrukturplanungsbeschleunigungsgesetz) heeft TenneT sinds december 2006 de opdracht om de aansluiting van windparken in haar transportnetgebied te realiseren en te beheren. Binnen de TenneT-groep is dochteronderneming TenneT Offshore GmbH verantwoordelijk voor deze specifieke taak. In opdracht van TenneT zorgt TenneT Offshore voor het ontwerp, de planning, de realisatie en het beheer van aansluitingen op zee tot aan het netaansluitpunt op land. De aansluiting en het beheer van het offshore net worden weer verzorgd door TenneT.

### De eerste aansluiting van een offshore windpark in Duitsland

In het voorjaar van 2009 realiseerde de eerste verbinding met een offshore windpark gerealiseerd. Via een 110 kV-wisselstroomverbinding werd het windpark alpha ventus aangesloten op het elektriciteitsnet op land. Het windpark bevindt zich op ca. 45 kilometer ten noorden van het eiland Borkum. Het tracé van het offshore windpark tot aan het invoedingspunt in het transformatorstation beslaat zo'n 70 kilometer. Het windpark, dat bestaat uit 12 windturbines, is sinds april 2010 in bedrijf.

### Aansluiting door 'stopcontacten' op zee

Om de geplande, verder uit de kust gelegen windturbineparken zo milieuvriendelijk en efficiënt mogelijk op het elektriciteitsnet aan te sluiten, hebben HVDC systemen de voorkeur bij de afstanden op de Noordzee en bij grote transportcapaciteiten. Op een offshore platform wordt een transformatorstation gebouwd. Op het platform wordt de in de windturbines opgewekte stroom omgezet in gelijkstroom en via een HVDC leiding over zee en land getransporteerd naar het dichtstbijgelegen invoedingspunt in het transformatorstation aan land. Hier wordt de gelijkstroom weer omgezet in wisselstroom en in het net gevoed.

### Langste gelijkstroomverbinding ter wereld

Voor het project BorWin1 heeft TenneT haar eerste en direct langste gelijkstroomverbinding ter wereld – 200 kilometer – tussen een windpark op zee en het hoogspanningsnet aangelegd. Daarmee beschikt het windpark, dat op 125 kilometer voor de kust ligt, over een netaansluiting met voldoende capaciteit om grote volumes windenergie op het net te voeden. Deze kabelverbinding beslaat vanaf het platform tot aan het transformatorstation in Diele zo'n 75 kilometer landkabel en 125 kilometer zeekabel. Voor het leggen van de kabels wordt ook gebruikgemaakt van de kabelbuisinstallatie op het Duitse waddeneiland Norderney.