

Werkgelegenheidseffecten door wind en
kolen in Eemshaven, Friesland en
Groningen

Werkgelegenheidseffecten door wind en kolen in Eemshaven, Friesland en Groningen

Door: Max Rathmann, Thomas Winkel

Januari 2011

Project nummer: PSTRNL101928

© Ecofys 2011

In opdracht van: Stichting Greenpeace Nederland

Samenvatting

In de provincies Friesland, Groningen en de aangrenzende noordelijke Noordzee zijn doelstellingen voor de productie van windenergie in 2020 geformuleerd en er is potentieel om de productie in de decennia na 2020 verder te verhogen. Tevens is begonnen met de bouw van een kolencentrale en een multifuel centrale met kolenvergasser. Ecofys is gevraagd de werkgelegenheidseffecten van de mogelijke windenergie- en kolencentrales in te schatten.

Berekend en getoond is alleen *directe* werkgelegenheid. Er wordt een range aan mogelijke werkgelegenheid getoond in afhankelijkheid van het aandeel van de regionale economie in planning, productie en installatie van windparken en kolencentrales en de mogelijke toekomstige hoeveelheid wind- en kolenvermogen. De hieronder genoemde resulterende getallen zijn dus voorbeelden uit een grote onzekerheidsrange.

- Zolang kolencentrales in aanbouw zijn, is de mogelijke werkgelegenheid door wind en kolen op een vergelijkbaar niveau van 2-3.000 fte (als 25% regionale werkgelegenheid verondersteld wordt).
- De werkgelegenheid door wind blijft in de veronderstelde scenario's in de komende decennia op een hoog niveau en stijgt naar 4.000 tot 6.000 fte (25% regionale werkgelegenheid verondersteld).
- Zodra de kolencentrales operationeel zijn vergen zij slechts nog beheer en onderhoud en blijft de werkgelegenheid gedurende de levensduur constant op laag niveau (200-300 fte). De werkgelegenheid in kolen is dan meer dan een factor 10 tot 30 kleiner dan in wind. Werkgelegenheid door productie en transport van kolen ontstaat buiten de regio.
- Hogere werkgelegenheid door wind (tot 14.000 fte of hoger) kan gerealiseerd worden als het lukt het aandeel regionale werkgelegenheid te vergroten en/of een substantieel deel van de Duitse windparken op zee vanuit Eemshaven te bouwen en te beheren.

Inhoudsopgave

1	Inleiding: situatie en vraagstelling	4
2	Resultaat en kanttekeningen	5
2.1	Invloedfactoren en onzekerheden	8
2.2	Verdere economische en maatschappelijke effecten voor de regio.....	9
3	Aannames en achtergrondinformatie.....	12
3.1	Aannames toekomstige capaciteit en stroomproductie uit wind en kolen in de regio	12
3.2	Aannames specifieke werkgelegenheid kolen/wind en berekening	16
3.3	Werkgelegenheidscijfers voor NL, de EU en wereldwijd	18
3.4	Huidige en toekomstige bedrijvigheid en kansen voor de regio	19

1 Inleiding: situatie en vraagstelling

Plannen voor kolencentrales en windenergie

In het Eemshavengebied is een groot gebied bestemd voor de ontwikkeling van energiegerelateerde bedrijvigheid – om op termijn uit te groeien tot de energieport van Nederland. In de provincies Friesland, Groningen en de aangrenzende noordelijke Noordzee zijn doelstellingen voor 2020 geformuleerd om de elektriciteitsproductie uit windenergie sterk te laten stijgen. Het behalen van deze doelstellingen is essentieel om de Nederlandse 2020 doelstelling voor hernieuwbare energie te behalen, die in Europees verband is afgesproken. Naast wind op land, heeft de Eemshaven de ambitie om een belangrijke positie in te nemen in het faciliteren van de bouw en het onderhoud van wind parken op zee, zoals de (voorgenomen) bouw van drie parken boven Schiermonnikoog, in het zoekgebied Eemshaven I en in de Duitse Waddenzee. Er is tevens begonnen met de bouw van een poederkoolcentrale van 1600 MW door RWE/Essent en een multifuel energiecentrale van 1200 MW door Nuon. Volgens de plannen van Nuon zal de multifuel centrale uiteindelijk voor een groot gedeelte op basis van kolenvergassing gaan opereren (ca. 800 van de 1200 MW). De definitieve investeringsbeslissing over het kolenvergassingsdeel moet nog genomen worden. Mocht het kolenvergassingsdeel niet gebouwd worden, dan kan de volle 1200 MW als gascentrale benut worden.

Dit rapport geeft inzicht in economische en werkgelegenheidseffecten

Ecofys is gevraagd om te onderzoeken wat de werkgelegenheidseffecten zijn voor wind en kolen in de provincies Friesland en Groningen en met name het Eemshavengebied. Ook wordt kort ingegaan op verdere economische en maatschappelijke effecten van wind en kolen voor de regio en de huidige en toekomstige bedrijvigheid en kansen in de regio.

2 Resultaat en kanttekeningen

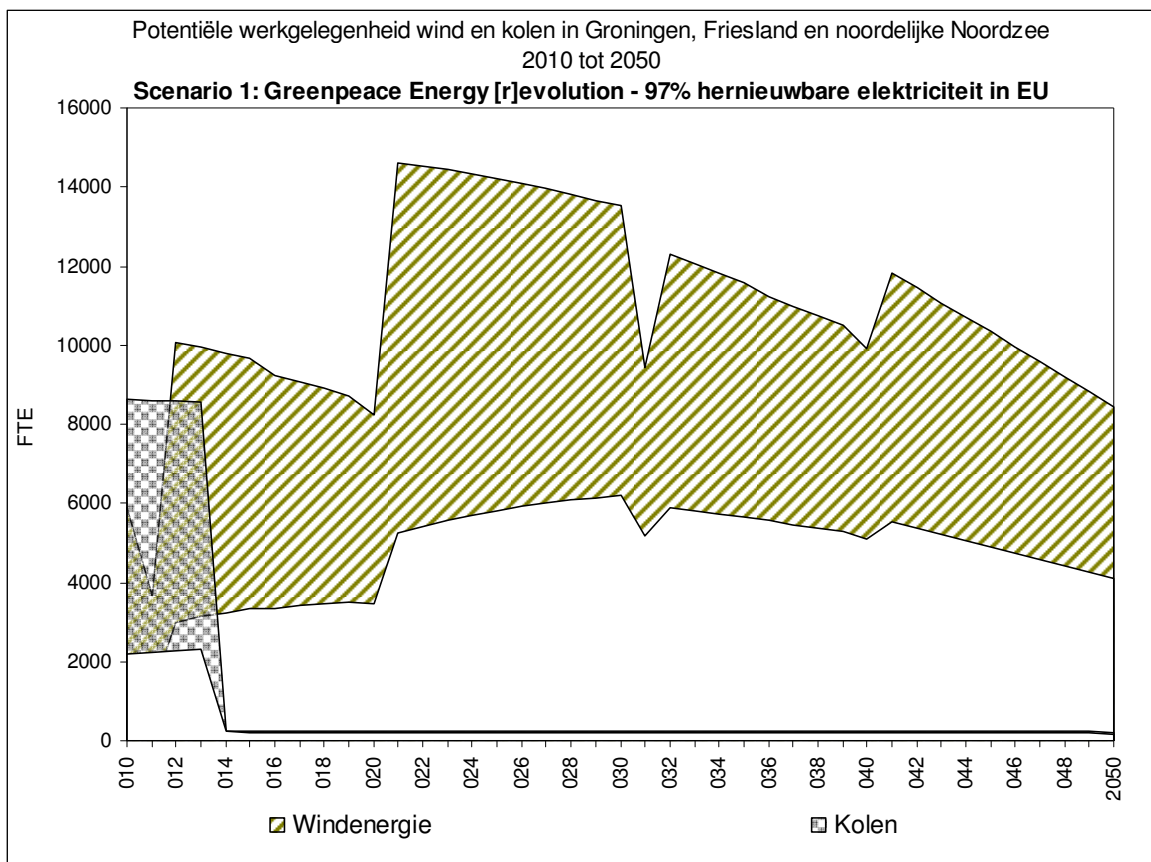
Grafiek 1 en 2 op de volgende pagina tonen het mogelijke verloop van directe werkgelegenheid door kolen en wind in de periode 2010-2050 in de regio Groningen, Friesland en de noordelijke Noordzee. Wat de toename van wind (en kolen) vermogen na 2020 betreft is grafiek 1 gebaseerd op het 'advanced [r]evolution' scenario van EREC/Greenpeace (berekend door o.a. DLR) waarin in 2050 97% van de elektriciteit in de EU uit hernieuwbare bronnen komt. Grafiek 2 gaat uit van het ECF roadmap scenario (berekend door o.a. ECN, KEMA & McKinsey) waarin in 2050 60% van de elektriciteit in de EU uit hernieuwbare bronnen komt. De gearceerde vlakken geven de range van mogelijke werkgelegenheid weer:

- het groen gearceerde vlak toont de mogelijke werkgelegenheid door windenergie, het grijs gearceerde vlak door kolencentrales;
- de onderkant van de getoonde range veronderstelt dat 25% van de werkgelegenheid met betrekking tot planning, productie van onderdelen voor windturbines of kolencentrales en installatie uit de regio komt en 75% uit andere regio's of het buitenland. Aan de bovenkant van de range is de verhouding 100% regionaal en 0% elders. In beide scenario's vindt het beheer en onderhoud door mensen binnen de regio plaats.

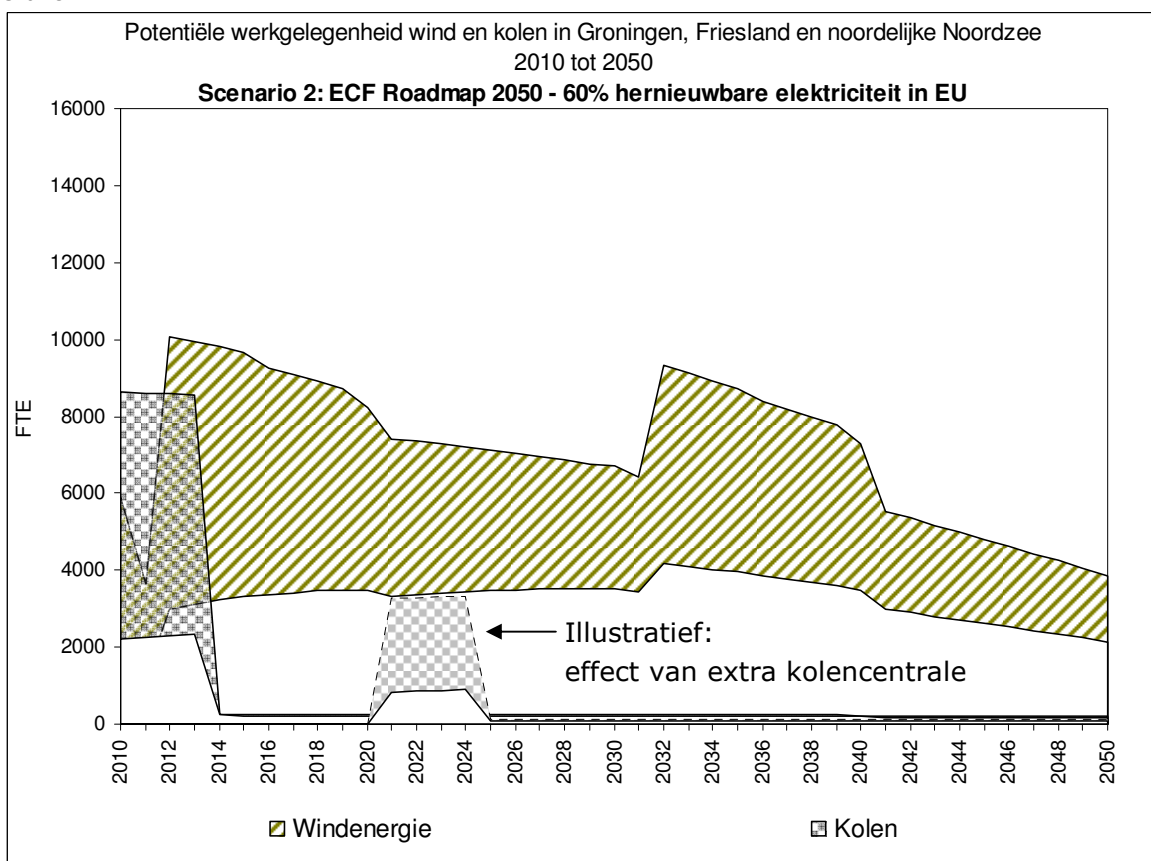
Zo lang de twee kolencentrales in aanbouw zijn, is de mogelijke werkgelegenheid door wind en kolen op een vergelijkbaar niveau (2-3.000 fte als 25% regionale werkgelegenheid verondersteld wordt). De werkgelegenheid in wind blijft in de veronderstelde scenario's in de komende decennia op een hoog niveau en stijgt naar 6.000 fte (in scenario 1 met 25% regionale werkgelegenheid) of 4.000 fte (in scenario 2 met 25% regionale werkgelegenheid) rond het jaar 2030. Zodra de kolencentrales operationeel zijn vergen zij slechts nog beheer en onderhoud en blijft de werkgelegenheid gedurende de levensduur constant op laag niveau (200-300 fte). De werkgelegenheid in kolen is dan meer dan een factor 10 tot 30 kleiner dan in wind.

- Hoofdoorzaak hiervoor is dat het beheer & onderhoud van windparken arbeidsintensiever is, en dat in de komende decennia continue nieuwe windparken gerealiseerd worden.
- Het beheer & onderhoud van kolencentrales is minder arbeidsintensief. Wel veroorzaken kolencentrales in tegenstelling tot wind ook werkgelegenheid voor de productie van brandstoffen – de regio profiteert echter niet van de werkgelegenheid die elders in de mijnbouw en transport van kolen ontstaat.
- In grafiek 2 (scenario 2) is ter illustratie het effect getoond van een extra kolencentrale van 1000 MW gebouwd in de jaren 2021-24.
- Hogere werkgelegenheid in wind (in het midden of aan de bovenkant van de getoonde range, dus tot 14.000 fte of hoger in scenario 1 en 9.000 fte of hoger in scenario 2) kan gerealiseerd worden als het lukt het aandeel regionale werkgelegenheid te vergroten en/of een substantieel deel van de Duitse windparken op zee vanuit Eemshaven te bouwen en te beheren.

Grafiek1



Grafiek 2



De getoonde range van werkgelegenheid is groot. Hieronder worden de belangrijkste details en aannames genoemd, in hoofdstuk 2.1 de onzekerheden en invloedfactoren die bepalen welke werkgelegenheid binnen deze range daadwerkelijk gerealiseerd zou kunnen worden. In hoofdstuk 2.2 staan verdere economische en maatschappelijke effecten voor de regio. In hoofdstuk 3 worden de aannames en achtergrondinformatie in meer detail beschreven.

Belangrijkste details en aannames

(zie hoofdstuk 3 voor details, uitleg en onderbouwing)

- Berekend en getoond is alleen *directe* werkgelegenheid. *Indirecte* werkgelegenheid is niet meegenomen. Ook negatieve effecten zoals bijvoorbeeld verdringing- of koopkrachteffecten zijn niet meegenomen, omdat dit een complexe macro-economische modellering zou vergen.¹ Er kan dus geen uitspraak gedaan worden over de *netto* toename aan werkgelegenheid.
- De werkgelegenheidseffecten van de kolencentrales en de te verwachten nieuwe windenergieprojecten in Friesland, Groningen en de noordelijke Noordzee zijn met elkaar vergeleken. Het effect van bestaande windenergieprojecten of kolencentrales is niet meegenomen.

Verondersteld wordt dat:

- 2.400 MW kolencapaciteit wordt in Eemshaven gebouwd in de jaren 2010-2014. Daarna is er tijdens de levensduur van 40 jaar enkel nog werkgelegenheid in beheer en onderhoud, er worden geen additionele kolencentrales gebouwd omdat kolencentrales in Europa geleidelijk uitgefaseerd worden;
- wind op land capaciteit groeit in Friesland en Groningen met 2.545 MW naar 3.059 MW in 2020 conform het recent geactualiseerde *Klimaat- en Energieakkoord tussen het Rijk en provincies*:
 - in scenario 1 stijgt het vermogen naar 5.600 MW in 2050;
 - in scenario 2 stijgt het vermogen tot 2050 nauwelijks naar 3.300 MW;
- wind op zee capaciteit groeit met 1.840 MW naar 1.840 MW in 2020 in de gebieden Eemshaven I en II:
 - in scenario 1 stijgt het vermogen naar 10.000 MW in 2050;
 - in scenario 2 stijgt het vermogen naar 5.900 MW in 2050;
- de aangenomen levensduur van windturbines is 20 jaar. Na 20 jaar moet de geïnstalleerde capaciteit vervangen worden. Dit verklaart bijvoorbeeld waarom in grafiek 1 de piek in werkgelegenheid door wind in 2012-20, veroorzaakt door relatief veel nieuw geïnstalleerde capaciteit, zich in 2032-40 herhaald door de *repowering* van deze installaties;
- als werkgelegenheidsfactoren (fte/MW apart voor bouwfase en operationele fase) voor wind zijn cijfers van EWEA gebruikt en voor kolen cijfers van NREL (JEDI model);

¹ Zie textbox 1 in hoofdstuk 3.2 voor definities van de hier gebruikte terminologie. Zie hoofdstuk 3.3 voor een samenvatting van macro-economische effecten van hernieuwbare energie voor de EU en Nederland (EMPLOY-RES studie).

- in de loop van de tijd is er (per MW) steeds minder werk nodig om windparken of kolencentrales te bouwen en te onderhouden. Dit is de reden waarom in grafiek 1 en 2 de werkgelegenheid in wind in 2050 lager is dan bijvoorbeeld in 2025, terwijl de geïnstalleerde capaciteit wel gestegen is.

Informatief (niet relevant voor berekening):

- in 2020 kan met de te realiseren windcapaciteit ongeveer 13 TWh stroom opgewekt worden, in 2040 stijgt de stroomproductie uit wind door het toegenomen vermogen naar 44 TWh in scenario 1 en 27 TWh in scenario 2. De stroomproductie in de twee kolencentrales zal op langere termijn door een dalende hoeveelheid draaiuren uitkomen in de orde van grootte van 10 TWh.

2.1 Invloedfactoren en onzekerheden

De werkgelegenheidsontwikkelingen in de regio worden o.a. beïnvloed door de onderstaande factoren.

Aandeel regionale t.o.v. supra-regionale productie – aandeel regio kan groeien door actief industriebeleid

De werkgelegenheid als gevolg van windprojecten ontstaat gedeeltelijk binnen en gedeeltelijk buiten de regio (in de rest van Nederland, Europa of wereldwijd). Het aandeel regionale werkgelegenheid is de grootste onzekerheidsfactor voor de genoemde werkgelegenheidscijfers. De ondergrens van de getoonde range veronderstelt 25% regionale en 75% supra-regionale werkgelegenheid. Deze verdeling wordt ook genoemd door het bedrijf BARD dat twee windparken op zee in het gebied Eemshaven II zal realiseren. Regionale werkzaamheden behelzen planning, installatiewerkzaamheden (fundering, installatie, bekabeling) en beheer en onderhoud. Op zee zijn ook de installatieschepen vaak afkomstig uit Noord-Nederland. Turbines zijn de grootste individuele kostenpost en worden momenteel geïmporteerd. Bij kolen wordt een vergelijkbare verdeling verondersteld.

Op korte termijn zal het aandeel regionale werkgelegenheid zich waarschijnlijk begeven aan de onderkant van de getoonde range. Het is aannemelijk te veronderstellen dat het aandeel regionale werkgelegenheid zal stijgen als in een regio gedurende een langere periode relatief veel projecten gerealiseerd worden. Dit omdat het vanuit economisch oogpunt aantrekkelijker wordt producten en diensten lokaal te produceren. Actief (lokaal) industriebeleid kan dit proces aanzienlijk beïnvloeden en versnellen en is essentieel als men tracht de werkgelegenheid en economische kansen voor de regio te maximaliseren. Uiteindelijk kan een regio met een stabiele thuismarkt zich ontwikkelen van netto importeur tot netto exporteur van energietechnologie. Dan kan door de export de werkgelegenheid in de regio hoger zijn dan de bovenkant van de getoonde range. Relevante voorbeelden zijn het industriebeleid voor wind op zee in het Verenigd Koninkrijk en het industriebeleid voor duurzame energie in Duitsland.

Beduidend meer werkgelegenheid als ook Duitse wind op zee parken vanuit de Eemshaven worden gebouwd en/of onderhouden

Duitsland plant veel wind op zee: 10GW tot 2020², 25 GW tot 2030³, en nog meer op langere termijn. Voor een groot deel van de gerelateerde werkzaamheden zal de Eemshaven geografisch gezien zeer concurrerend kunnen zijn. Als in scenario 1 1/3 van de Duitse capaciteit (1/5 in scenario 2) via de Eemshaven gebouwd en onderhouden zou worden, krijgen de Duitse wind op zee parken een even grote betekenis voor Eemshaven als de Nederlandse die in de scenario's verondersteld zijn. De werkgelegenheid door wind op zee kan dan dus meer dan verdubbelen ten opzichte van de getoonde range. In andere woorden: de bovenkant van de getoonde werkgelegenheidsrange kan gerealiseerd worden als de regio erin slaagt het aandeel van de lokale productie naar 50% te brengen en de Eemshaven uitvalbasis te maken voor een substantieel deel van de Duitse wind op zee projecten.

2.2 Verdere economische en maatschappelijke effecten voor de regio

Stroomprijs regionale industrie niet negatief beïnvloedt door regionale stroomproductie uit wind

De huidige productiekosten voor stroom uit wind zijn hoger dan voor kolenstroom. Om met kolenstroom te kunnen concurreren, ontvangt windstroom subsidie via de SDE regeling. Deze subsidie compenseert voor het feit dat de CO₂-prijs voor kolenstroom (nog te) laag is⁴, en moet verdere kostenreducties bij wind door technologisch leren stimuleren. Deze subsidie wordt momenteel uit het budget van de rijksoverheid betaald en in toekomst mogelijk via een opslag op de elektriciteitsstarieven voor consumenten. De windstroom wordt op de groothandelsmarkt voor stroom verkocht. Omdat de productie geen variabele kosten kent, zal de stroom over het algemeen tegen lagere prijzen worden aangeboden dan stroom uit kolencentrales en kan daardoor zelfs een stroomprijsverlagend effect hebben.⁵ Stroomprijzen voor industriële verbruikers worden niet bepaald door de regionale opwekcapaciteiten, maar door de prijsontwikkelingen op een steeds meer geïntegreerde Noordwest-Europese stroommarkt.

Samenvattend: De regio kan dus van de werkgelegenheid in de wind sector profiteren, terwijl de (momenteel nog) hogere kosten voor windenergie gedragen worden door de gehele Nederlandse samenleving.

² Duits Actieplan hernieuwbare energie ingediend bij Europese Commissie

³ Energiekoncept 2050 van de Duitse bondsregering

⁴ De huidige CO₂-prijs binnen de EU Emissiehandel is te laag om (het gebruik van technologie te stimuleren die nodig is om) de lange termijn broeikasgasdoelstellingen te halen.

⁵ 3-23€/MWh volgens de literatuurstudie van Pöyri in opdracht van EWEA *Wind energy and electricity prices – exploring the merit order effect*. 6€/MWh of 4 miljard €/jaar in 2008 in Duitsland volgens het Duitse ministerie BMU *Erneuerbare Energien in Zahlen 2010*.

Maatschappelijke baten staan centraal in keuze voor windenergie

De positieve effecten op de werkgelegenheid en economie die windenergie kan hebben, zijn een aangename bijkomstigheid. De centrale redenen voor het steunen van hernieuwbare energie zijn echter de hieronder genoemde redenen, namelijk de maatschappelijke baten gerelateerd aan wind energie en de vermeden maatschappelijke kosten met betrekking tot fossiele energie. Deze worden uitvoerig besproken in andere publicaties en hieronder slechts kort benoemd:

- bereiken lange-termijn klimaatdoelstellingen;
- voorzieningszekerheid: (Politieke) onafhankelijkheid van schaarser wordende fossiele bronnen en de producerende landen en onafhankelijkheid van stijgende prijzen en prijsfluctuaties;
- vermijden negatieve effecten van kolencentrales, zoals luchtvervuiling, koelwatergebruik en negatieve milieu- en sociale effecten in de kolenmijnbouw.

Windenergie en kolencentrales zijn maar beperkt compatibel – realisatie nieuw windvermogen vergt politieke implementatie van voorrang voor wind

Windenergie- en kolencentrales zijn maar beperkt compatibel: Een hoog aandeel windenergie in de stroomvoorziening vergt centrales die hun productie flexibel aan de fluctuerende beschikbaarheid van windenergie kunnen aanpassen. Kolencentrales (en kernenergie) zijn wat dat betreft minder gunstig dan gascentrales (kolenvergassing is wat dit aspect betreft vergelijkbaar met gascentrales). Om de volgende redenen zijn elektriciteit uit kolencentrales en uit windenergiecentrales maar beperkt compatibel:

- de vraag naar stroom in Nederland en Noordwest Europa is beperkt. De concurrentie in aanbod zal hoger zijn dan tot nu toe verwacht door de recente beslissing van de Duitse overheid om de kerncentrales in Duitsland langer open te houden. Een hoog aandeel van zowel wind als ook kolen leidt tot lage stroomprijzen vooral in de uren dat veel wind beschikbaar is. Dit verslechtert de rentabiliteit van zowel kolen- als ook windenergiecentrales:
 - in vele uren van het jaar zal de prijs lager zijn dan de variabele kosten van kolencentrales. Zij zullen dus minder draaiuren maken in de toekomst, wat het moeilijker maakt de investeringskosten terug te verdienen;
 - de relatief lage stroomprijzen - vooral in de uren als veel windenergie geproduceerd wordt - verslechtert ook de rentabiliteit van windenergieprojecten. De subsidieregeling voor windenergie (SDE) vangt deze verslechtering van de economische condities voor windenergie momenteel niet compleet af;⁶
- de netcapaciteit is beperkt wat op termijn kan leiden tot structurele congestie. In situaties van congestie worden sommige installaties (door de netbeheerder) gedwongen om hun productie te reduceren of te stoppen om de stabiliteit van het net te waarborgen.

⁶ Er is onvoldoende zekerheid dat hernieuwbare energieprojecten niet onrendabel worden door eventuele lage stroomprijzen in de toekomst: Enerzijds omdat de SDE *basiselektriciteitsprijs* het risico van extreem lage stroomprijzen bij wind neerlegt en anderzijds omdat de *profielfactor* nog niet toegepast wordt. De *profielfactor* is de correctie voor het stroomprijzenverlagend effect van hoge windproductie binnen de SDE, maar wordt momenteel niet toegepast/staat op nul. Voor meer detail zie rapport *Voorrang voor duurzaam* van Ecofys in opdracht van het Transitieplatform Duurzame Elektriciteitsvoorziening.

De rentabiliteit van zowel kolen- als ook windcentrales verslechtert als het vaker voorkomt dat zij in geval van congestie gedwongen worden om hun productie te stoppen. De EU Richtlijn voor duurzame energie verplicht Nederland om voorrang voor hernieuwbare stroom op het net bij wet te garanderen. Zolang dit echter in Nederland niet afdoende geregeld is, concurreert windstroom om netcapaciteit met stroom uit fossiele bronnen.

Om de kansen van windenergie voor de regio te benutten, en om de bestaande doelstellingen voor wind in de regio en in de rest van Nederland te realiseren, is politieke steun nodig om de investeringscondities voor windenergie te verbeteren: De overheid moet voorrang voor duurzaam op het net (via de wet voorrang voor duurzaam) en op de markt (via een verbeterde SDE) garanderen. Dit zou tot gevolg hebben dat wind van bovengenoemde situaties geen last ondervindt en de business case voor wind dus verbetert, terwijl grijze stroom producenten hun productie moeten terugschroeven in geval van netcongestie en/of overschoten op de markt. Daarnaast zijn snelle en transparante procedures voor de vergunning van locaties essentieel.

3 Aannames en achtergrondinformatie

3.1 Aannames toekomstige capaciteit en stroomproductie uit wind en kolen in de regio

Periode 2010 – 2020

Het 'Klimaat- en Energieakkoord tussen het Rijk en provincies 2009 - 2011' bevat het provinciale programma om bij te dragen aan het behalen van de Nationale duurzame energie doelstellingen. Recentelijk zijn de hierin vastgelegde ambities van de provincies geactualiseerd⁷. De vastgelegde ambities van de provincies gezamenlijk tellen op tot de duurzame energie EU doelstelling voor Nederland en komt overeen met ongeveer 14% duurzame energie in 2020⁸. Ca. 35-40% van het totale stroomverbruik zal dan uit hernieuwbare bronnen opgewekt worden, vergeleken met 9% in 2009.

De wind op land ambities van de provincie Groningen tellen op tot 2.200 MW geïnstalleerde capaciteit in 2020. De huidige en concrete korte termijn plannen voor nieuwe capaciteit in het Eemshavengebied en Delfzijl komen neer op meer dan 600 MW⁹. Wanneer de wind energie ambities van de provincie Friesland bij die van Groningen worden opgeteld, is er in 2020 meer dan 3000 MW geïnstalleerd (zie Tabel 1). Dit komt overeen met een totale gemiddelde productie van 6721 GWh/jaar¹⁰.

Naast wind op land, zijn er reeds ontwerpvergunningen en gedeeltelijk subsidiebeschikkingen afgegeven voor een drietal windparken op zee in het gebied Eemshaven II, ten noorden van Schiermonnikoog. De totale verwachte capaciteit is 3x 280 MW met een bijbehorende gemiddelde productie van 3.024 GWh/jaar¹¹. De verwachting en aannahme is dat er vanaf 2016 tot 2020 nog eens 1.000 MW aan wind projecten op zee in het zoekgebied Eemshaven I kan worden gerealiseerd¹². Er zal hiervoor een maatschappelijke afweging moeten worden gemaakt voor verplaatsing of inkrimping van het gebied dat momenteel voor defensiedoeleinden wordt gebruikt. Aanlanding van de kabels en de netaansluiting van deze projecten zal zeer waarschijnlijk plaatsvinden in de Eemshaven.

De totale geïnstalleerde windcapaciteit in Groningen, Friesland en in het noordelijke deel van de Noordzee (gebied Eemshaven I en II) zal in 2020 ongeveer 4.900 MW bedragen, wat overeenkomt met 13 TWh/jaar, of ongeveer 11% van het totale Nederlandse (binnenlandse) elektriciteitsverbruik in 2008¹³. Zie tabel 1.

⁷ Ecofys (2010) 'Uitwerking en actualisering duurzame energie ambities Klimaat-en Energieakkoord' in opdracht van het Interprovinciaal Overleg (IPO). September 2010.

⁸ Volgens de Europese definitie (finale energie).

⁹ Provincie Groningen. <http://www.provinciegroningen.nl/uitvoering/klimaat-en-energie/windenergie/>

¹⁰ Op basis van 2200 vollasturen.

¹¹ Op basis van 3600 vollasturen.

¹² "Het nationaal Waterplan", Verkeer en Waterstaat Den Haag, 2009.

¹³ Het binnenlandse elektriciteitsverbruik bedroeg 124 TWh in 2008 (CBS StatLine 2010).

Voor de berekeningen is aangenomen dat de bouw van de twee kolencentrales van RWE/Essent en NUON zal plaatsvinden in de periode tussen 2010 en 2013. Voor de bouw is dus een periode van vier jaar aangehouden. De centrale van RWE/Essent zal een vermogen van 1.600 MW hebben, die van NUON 800 MW in het kolenvergassingsgedeelte.

De stroomproductie van de twee kolencentrales (met een gezamenlijke kolencapaciteit van 2.400 MW) is sterk afhankelijk van de hoeveelheid draaiuren die zij kunnen realiseren. In het verleden maakten kolencentrales zeer veel draaiuren (8.000 uren of meer van de 8.760 uren die een jaar heeft). In een sterk door wind beïnvloede toekomstige Noordwest-Europese stroommarkt zal de hoeveelheid draaiuren echter zeer waarschijnlijk sterk dalen. 4.000 Draaiuren per jaar op langere termijn zou resulteren in 10 TWh/jaar stroomproductie.

Tabel 1 Ambities wind op land en zee in Groningen, Friesland en noordelijke Noordzee

	Geïnstalleerd vermogen cumulatief (MW)		Productie (TWh)
	2009 ¹⁴	2020	2020
Wind op land			
Groningen	361	2.197	4,8
<i>Eemshaven/ Emmapolder</i>		384	0,8
<i>Delfzijl</i>		234	0,5
Friesland	153	859	1,9
Totaal wind op land		3.059	6,7
Wind op zee – gebied Eemshaven II (ontwerpvergunning)			
BARD Offshore NL 1		280	1,0
BARD Eolic Power		280	1,0
BARD Global Wind Support		280	1,0
Wind op zee – zoekgebied Eemshaven I			
Nog te vergunnen		1.000	3,6
Totaal wind op zee		1.840	6,6
Totaal wind op land en zee		4.899	13,3

Periode 2020 – 2050

De voor Nederland tot 2020 veronderstelde en hierboven beschreven ontwikkeling is in lijn met het Nationale Actieplan dat de Nederlandse overheid in het kader van de EU richtlijn heeft ingediend bij de Europese Commissie. Alle lidstaten beschrijven in hun actieplan met welke mix van technologieën zij de 2020 doelstelling willen realiseren.

¹⁴ CBS StatLine 2010.

Volgens een analyse van ECN¹⁵ leiden de opgetelde doelstellingen tot 152 GW wind op land en 40 GW wind op zee in 2020 in de EU.

Voor het bepalen van de toekomstig geïnstalleerde capaciteiten aan wind energie in de periode van 2020 tot 2050 is voor scenario 1 gebruik gemaakt van het EREC/Greenpeace advanced [r]evolution scenario voor Europa. Dit is het meest verregaande van de EREC/Greenpeace scenario's waarin in 2050 97% van de elektriciteit in de EU uit hernieuwbare bronnen komt. De jaarlijkse groeipercentages voor wind op zee en land in de betreffende Nederlandse regio en periode zijn afgeleid van de groeipercentages voor wind in dit scenario. Omdat er geen opsplitsing wordt gegeven tussen wind op zee en land, zijn de verhoudingen tussen beide opties gebaseerd op de verhoudingen zoals aangenomen in de hieronder beschreven ECF scenario's¹⁶. Dit leidt tot een bijzonder sterke toename van het wind op zee vermogen tussen 2020 en 2030 met een gemiddelde jaarlijkse toename van 15%.

Scenario 2 is gebaseerd op het 60% hernieuwbaar scenario opgesteld door de European Climate Foundation (ECF) in samenwerking met o.a. KEMA, ECN en McKinsey. In het kader van het project Roadmap 2050¹⁷ zijn vier scenario's ontwikkeld die een bijna CO₂-neutrale elektriciteitsvoorziening in 2050 in de EU mogelijk maken. De scenario's onderscheiden zich in de gebruikte technologieën:

- 100% hernieuwbare energie;
- 80% hernieuwbaar, 10% kernenergie, 10% CCS;
- 60% *hernieuwbaar*, 20% *kernenergie*, 20% *CCS* (gebruikt in deze studie);
- 40% hernieuwbaar, 30% kernenergie, 30% CCS.

Het advanced [r]evolution scenario leidt in 2020 tot een iets hoger vermogen dan de opgetelde plannen van de lidstaten: 251 GW op land en zee. Het ECF 60% hernieuwbaar scenario van ECF leidt in 2020 tot een iets lager vermogen: 143 GW op land en 32 GW op zee.

Het advanced [r]evolution scenario kan gezien worden als een verregaande voortzetting van de groei van wind na 2020, terwijl het 60% ECF scenario een vrij pessimistische groei laat zien.

- Wind op land vermogen groeit in Friesland en Groningen van 3.059 MW in 2020:
 - naar 5.600 MW in 2050 in scenario 1;
 - nauwelijks naar 3.330 MW in 2050 in scenario 2;
- wind op zee vermogen groeit van 1.840 MW in 2020 in de gebieden Eemshaven I en II en de verdere noordelijke Noordzee:
 - naar bijna 10.000 MW in 2050 in scenario 1;
 - naar 5.900 MW in 2050 in scenario 2;

¹⁵ Rapport *Renewable Energy Projections as Published in the National Renewable Energy Action Plans of the European Member States*

¹⁶ In scenario 1 is de verhouding wind op zee tov wind op land verondersteld zoals gebruikt in het 80% ECF scenario omdat dit meer in lijn is met het Greenpeace advanced [r]evolution scenario wat het absoluut geïnstalleerde vermogen betreft dan het 60% scenario van ECF. De verschillen tussen het 60% en het 80% ECF scenario wat de verhouding wind op zee tov wind op land betreft zijn echter miniem.

¹⁷ De bijbehorende rapporten zijn beschikbaar via www.roadmap2050.eu.

- de groei van wind op zee is groter dan op land in de regio in beide scenario's.
- de sterkste stijging van het totale vermogen van zowel wind op land en zee zal volgens beide scenario's plaatsvinden in de periode 2020 – 2030, waarna de groei verder zal afnemen;
- in de onderstaande tabel zijn de aangenomen geïnstalleerde vermogens weergegeven;
- het gebruik van Europese gemiddelde groeicijfers en verhoudingen tussen wind op land en zee leidt voor een kustregio mogelijk tot een onderschatting van de rol van wind op zee.

Tabel 2 Aangenomen geïnstalleerde vermogens wind in Groningen, Friesland en de noordelijke Noordzee en kolencentrales in de Eemshaven (2020 – 2050)

	Geïnstalleerd vermogen cumulatief (MW)				Productie (TWh)
	2020	2030	2040	2050	2050 ¹⁸
Scenario 1					
Wind op land	3.059	4.318	4.814	5.628	12,4
Wind op zee	1.840	7.427	9.374	9.999	36,0
Totaal	4.899	11.745	14.188	15.626	48,4
Scenario 2					
Wind op land	3.059	3.321	3.180	3.341	7,3
Wind op zee	1.840	4.462	5.704	5.934	21,4
Totaal	4.899	7.783	8.884	9.275	28,7
Kolen					
Nuon centrale	800	800	800	800	3,2
RWE/Essent centrale	1.600	1.600	1.600	1.600	6,4
Totaal		2.400	2.400	2.400	9,6
<i>Illustratief in Scenario 2: Effect extra kolencentrale</i>	<i>Vanaf 2025: 1.000 (Bouw in 2021-24)</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>4,0</i>

In beide scenario's wordt in de toekomst geen bouw van nieuwe kolencentrales in de regio verondersteld. In grafiek 2 (scenario 2) is enkel ter illustratie het effect getoond van een extra kolencentrale van 1000 MW gebouwd in de jaren 2021-2024.

¹⁸ Op basis van 2.200 vollasturen voor wind op land, 3.600 vollasturen voor wind op zee en 4.000 vollasturen voor kolencentrales.

3.2 Aannames specifieke werkgelegenheid kolen/wind en berekening

Als inleiding wordt in textbox 1 de gebruikte terminologie gedefinieerd en het verschil beschreven tussen verschillende resultaten en methodes voor de berekening van werkgelegenheidscijfers.

Textbox 1

Onderscheid directe, indirecte, bruto & netto werkgelegenheid

In de discussie rond werkgelegenheid worden veranderingen en omvangs gepresenteerd die betrekking hebben op verschillende effecten. Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen deze effecten:

- **directe werkgelegenheid** is werkgelegenheid bij bedrijven die direct betrokken zijn bij bouw en onderhoud van wind of kolencentrales;
- **indirecte werkgelegenheid** is werkgelegenheid bij bedrijven die diensten of producten leveren aan bedrijven die direct betrokken zijn bij bouw en onderhoud van wind of kolencentrales;
- **bruto werkgelegenheid** is de som van de positieve, directe en indirecte effecten. Om bruto getallen te berekenen is het gebruik van input-output modellen noodzakelijk;
- **netto werkgelegenheid** is bruto werkgelegenheid min alle negatieve effecten op werkgelegenheid. Negatieve effecten in het geval van wind zijn bijvoorbeeld minder werkgelegenheid in verband met kolencentrales of de gevolgen van de subsidies voor duurzame energie op de koopkracht van consumenten of de concurrentiepositie van bedrijven. Om netto getallen te produceren is complexe macro-economische modellering nodig;
- de in hoofdstuk 3.3 geciteerde getallen van EMPLOY-RES zijn netto getallen. De geciteerde getallen van EWEA, Energy (r)evolution en de berekeningen in dit rapport zijn directe werkgelegenheid, gedeeltelijk gecorrigeerd/afgezet tegen de (reductie van) werkgelegenheid in verband met kolencentrales.

De werkgelegenheid in de regio wordt bepaald op basis van de volgende formule:

Werkgelegenheid in regio in jaar y is de som van:

- nieuw geïnstalleerde capaciteit in jaar y * aantal banen in technologieproductie, planning en installatie per nieuw geïnstalleerde capaciteit * factor hoeveel van deze werkgelegenheid regionaal is;
- cumulatief geïnstalleerde capaciteit in jaar y * aantal banen in beheer & onderhoud per geïnstalleerde capaciteit;
- eventueel brandstof winning/productie/vervoer¹⁹.

De volgende input is gebruikt voor de werkgelegenheidsprojecties:

- geïnstalleerde capaciteit (MW) per jaar en cumulatief zoals beschreven in hoofdstuk 3.1.;

¹⁹ Brandstof is alleen relevant voor kolen.

- werkgelegenheidsfactoren. Deze geven de aantallen banen per MW in de verschillende fasen over de levensduur van een project. Het gaat om de 1) technologieproductie, planning en installaties en 2) om het beheer en onderhoud. Zie onderstaande tabel voor de gebruikte cijfers.

Tabel 3 Aantallen directe banen in windenergie en kolen sector per geïnstalleerde capaciteit (MW) in 2007

	Wind op land	Wind op zee	Kolen
Technologieproductie, planning en installatie (fte/MW nieuw geïnstalleerd)	15	33,6	14,4
Beheer en onderhoud (fte/MW cumulatief)	0,40	0,77	0,10
Winning van kolen ²⁰	Niet relevant	Niet relevant	Niet relevant voor werkgelegenheid in NL

Bron: NREL(JEDI) voor kolen, EWEA voor wind, geciteerd uit Rutovitz en Atherton (2009). Ook gebruikt in EREC/Greenpeace scenario.

- Afnamefactoren, oftewel leereffecten. De werkgelegenheidsfactoren in bovenstaande tabel zijn geldig voor het jaar 2007 waar ze van zijn afgeleid. Om rekening te houden met leereffecten (een verlaging van werkgelegenheid per MW in de tijd door efficiency verbeteringen) moet hiervoor nog een afnamefactor worden meegenomen. De afnamefactoren in onderstaande tabel verlagen de werkgelegenheidsaantallen per MW met een bepaald percentage per jaar.

Tabel 4 Afnamefactoren wind op land, zee en kolen

	2010-2020	2020-2030	2030 - 2050
Wind op land	1,40%	1,40%	1,20%
Wind op zee	3,90%	1,50%	1,20%
Kolen	0,90%	0,30%	0,25%

Bron: Rutovitz en Atherton (2009). Ook gebruikt in EREC/Greenpeace scenario. De getallen voor 2030 – 2050 zijn eigen aannames.

- Factor regionale werkgelegenheid: Een gedeelte van de werkgelegenheid als gevolg van wind of kolenprojecten ontstaat binnen de regio en een gedeelte buiten de regio (in de rest van Nederland, Europa of wereldwijd).
 - Er zijn twee scenario's aangehouden welke de range in grafiek 1 en 2 in hoofdstuk 2 bepalen:
 - 100% door regionale werkgelegenheid;
 - 25% door regionale werkgelegenheid, 75% van buiten de regio;
 - onderhoud en beheer wordt in beide gevallen uitgevoerd door regionale werknemers.

²⁰ Deze factor is niet meegenomen in de berekeningen. De winning van kolen vindt immers niet in Nederland plaats.

3.3 Werkgelegenheidscijfers voor NL, de EU en wereldwijd

Wereldwijd (EREC/Greenpeace)

Volgens de *energy [r]evolution* scenario's zoals opgesteld door de European Renewable Energy Council (EREC) en Greenpeace²¹, kan wind energie wereldwijd in 2030 1,7 miljoen directe banen opleveren. Voor Europa presenteren de *energy [r]evolution* scenario's slechts de werkgelegenheidscijfers voor duurzame energie in het totaal, en niet apart voor wind.

Europa (EWEA)

Een studie van EWEA (2009) geeft aan dat de werkgelegenheid in de windsector tussen 2007 en 2020 meer dan verdubbelt van 154.000 banen naar bijna 330.000 banen. In 2030 zullen meer dan 375.000 mensen werkzaam zijn in de wind sector (165.000 in wind op land, 215.000 wind op zee)²². In vergelijking met wind, levert opwekking uit kolen in 2020 tussen de 230.000 en 1.800 banen op en in 2030 tussen de 230.000 en 3.000, afhankelijk van het gekozen scenario.

Europa en Nederland (Employ-RES)

De meest complete studie over het effect van duurzame energie op werkgelegenheid en economische groei (EMPLOY-RES²³) werd doorgevoerd in opdracht van de Europese Commissie. In 2005 werkten in de EU 1,4 miljoen mensen in de duurzame energiesector (directe + indirecte werkgelegenheid). Als de EU de doelstelling van 20% duurzame energie in 2020 haalt, stijgt dit aantal tot 2,8 miljoen (directe + indirecte werkgelegenheid; bruto). Er ontstaan tot 2020 410.000 banen extra vergeleken met een scenario zonder inspanningen voor duurzame energie (netto). Het duurzame energie scenario leidt tot 0.24% extra economische groei (netto).

De Europese Commissie concludeert dan ook: "The benefits of renewable energy for securing supply and mitigating climate change can go hand in hand with economic benefits."

Volgens de EMPLOY-RES studie maakt het specifiek voor de Nederlandse netto werkgelegenheid en economische groei nauwelijks verschil of het scenario met een hoog of een laag aandeel duurzame energie werkelijkheid wordt. Dit verandert echter zodra Nederland in staat is een grotere rol te spelen bij de productie van duurzame energietechnologieën.

De bruto werkgelegenheid (directe + indirecte werkgelegenheid) stijgt in Nederland van 23 duizend fte in 2010 naar 53 duizend fte in 2020 als Nederland zijn 2020 doelstelling van 14% realiseert. Deze cijfers worden ook geciteerd door de branchevereniging *Duurzame Energie Koepel* in de *DE Routekaart 2010*.

²¹ EREC/Greenpeace (2010) 'energy [r]evolution. A sustainable world energy outlook'.

²² Getallen zijn gebaseerd op 180 GW in 2020 en 300 GW geïnstalleerde capaciteit in 2030, ten opzichte van 56.000 GW in 2007.

²³ http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/renewables_en.htm

Nederland (EWEA)

In Nederland waren er in 2007 ongeveer 2000 mensen direct werkzaam in de wind energie sector (EWEA 2009). Relatief grote energiebedrijven en ontwikkelaars, deels afkomstig uit het buitenland, domineren de sector, wat is terug te zien in de werkgelegenheidscijfers. Er is een relatief klein aantal Nederlandse bedrijven actief in de bouw van turbines en gerelateerde onderdelen. Naast ondersteunende adviesactiviteiten, vindt er op verschillende plaatsen onderzoek en ontwikkeling plaats.

3.4 Huidige en toekomstige bedrijvigheid en kansen voor de regio

- Vooral de offshore windindustrie kan een grote directe bijdrage leveren aan de economische ontwikkeling en werkgelegenheid in Nederland.
- Nederland heeft vanouds een sterke offshore industrie. De hier opgedane kennis en vaardigheden kunnen bij de ontwikkeling van de offshore windindustrie worden ingezet. Gevestigde bedrijven als Sif en Smulders zijn sterk in de productie van funderingen, Ballast Nedam en Vroon in offshore installatie.
- Met name de installatie en ook het onderhoud van wind op zee zal vanaf 2020 een belangrijke economische activiteit zijn.
- Op het gebied van onderzoek en ontwikkeling heeft Nederland met instellingen als ECN, TU Delft, KEMA en TNO een sterke uitgangspositie.
- Op het gebied van ondersteunende advisering en consultancy over onder andere het ontwerp van windparken en engineering zijn in Nederland verschillende partijen actief.
- De financiële sector, waaronder banken en pensioenfondsen, zullen een steeds belangrijkere rol gaan spelen in het ontwikkelen van financiële constructies voor het vermarkten van onderzoek en het de bouw van windparken. De sector is in Nederland bijzonder sterk ontwikkeld maar momenteel nog erg afwachtend.
- Nederland is wat betreft de productie van windturbines momenteel nog slecht vertegenwoordigd. Bedrijven als XEMC Darwind en 2-B Energy die specifieke turbines voor wind op zee ontwikkelen kennen momenteel een beperkte commerciële betekenis maar hebben het potentieel om uit te groeien tot internationale spelers.
- De Eemshaven is qua ligging direct aan zee en beschikbare ruimte voor assemblage en de overslag van turbineonderdelen uiterst geschikt voor het spelen van een centrale rol in de bouw, aanleg en het onderhoud van windparken in het zowel het Nederlandse als het Duitse deel van de Noordzee.

- Naast de toekomstige potentie, zijn er reeds verscheidene activiteiten ontplooid, waaronder:
 - de Eemshaven heeft een centrale rol gespeeld in de voorbereiding en realisatie van het Duitse windmolenpark Alpha Ventus dat 45 kilometer voor de kust van Borkum is aangelegd;
 - momenteel wordt de mogelijkheid onderzocht voor de aanleg van een werkeiland voor het onderhouden van windturbines en om te dienen als elektriciteitsknooppunt voor de aanlanding van kabels uit Noorwegen, en van windparken in Deense, Nederlandse en Duitse wateren. Een consortium bestaande uit TNO, Ballast Nedam en ECN heeft hiervoor reeds een milieueffectrapportage in gang gezet;
 - de consortia ZeeEnergie CV en Buitengaats CV, hebben een overeenkomst gesloten met de wind turbine bouwer Bard Group voor de aanleg van windmolenparken voor de kust van Schiermonnikoog. Bard Group is voornemens een vestiging te openen in Groningen.

- De Eemshaven is onderdeel van de Energy Valley regio. Naast activiteiten gerelateerd aan wind op zee, worden er in de regio onder begeleiding van de stichting Energy Valley, activiteiten ontplooid op het gebied van ondersteuning in de aanleg, doorvoer, assemblage en op termijn de mogelijke bouw van turbines:
 - het opzetten van een testcentrum voor de doorontwikkeling van *direct drive* turbines. Dit type turbines vergt minder onderhoud, wat ze zeer geschikt maakt voor offshore locaties;
 - een offshore testfaciliteit voor onderzoek naar het terugdringen van de kosten gerelateerd aan het onderhoud en beheer van windparken;
 - er wordt momenteel samen met het bedrijfsleven en kennisinstellingen gewerkt aan het versterken van relevante opleidingscapaciteit.

Het Northern Netherlands Offshore Wind netwerk (NNOW) is een gezamenlijk initiatief van de NOM²⁴ en stichting Energy Valley en beoogt meer werk(gelegenheid) te genereren door samenwerking en kennisuitwisseling tussen Noord - Nederlandse bedrijven. De focus ligt op de promotie en acquisitie voor een betere positie in de offshore wind supply chain, R&D en praktische technologie ontwikkeling en aandacht voor voldoende, vaardig en goed gekwalificeerd personeel.

²⁴ NV NOM is de regionale ontwikkelingsmaatschappij voor de provincies Groningen, Fryslân en Drenthe.