

# Duurzame elektriciteitsmarkt?

**Rapport**  
Delft, oktober 2009

**Opgesteld door:**  
F.J. (Frans) Rooijers  
S.M. (Sander) de Bruyn  
M.I. (Margret) Groot  
L.M.L. (Lonneke) Wielders



# Colofon

## Bibliotheekgegevens rapport:

F.J. (Frans) Rooijers, S.M. (Sander) de Bruyn, M.I. (Margret) Groot, L.M.L. (Lonneke) Wielders  
Duurzame elektriciteitsmarkt?  
Delft, CE Delft, oktober 2009

Elektriciteitscentrales / Capaciteit / Overproductie / Vraag en aanbod / Prijsstelling /  
Effecten / Duurzame energie

Publicatienummer: 09.3090.52

Opdrachtgever: Stichting Natuur & Milieu.

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via [www.ce.nl](http://www.ce.nl).

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Frans Rooijers.

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft  
Committed to the Environment

CE Delft is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.



# Voorwoord

De nationale doelstelling voor duurzame *energie* is 20% in 2020. Nederland kan deze doelstelling alleen halen als tenminste 35% van de *elektriciteit* in 2020 wordt opgewekt door duurzame bronnen zoals wind, zon en biomassa.

Stichting Natuur en Milieu vreest dat door de bouw(plannen) van veel nieuwe kolen en gascentrales er een situatie ontstaat waardoor duurzame elektriciteit in de knel komt, c.q. het investeringsklimaat voor duurzaam ongunstiger wordt.

Stichting Natuur en Milieu heeft CE Delft gevraagd om te onderzoeken hoe reëel de kans is dat die situatie gaat optreden.





# Inhoud

	<b>Samenvatting</b>	<b>6</b>
<b>1</b>	<b>Ontwikkelingen vermogen</b>	<b>8</b>
1.1	Vraagstelling	8
1.2	Ontwikkeling in het opgesteld vermogen	8
1.3	Vergelijking	10
1.4	Vraagontwikkeling	10
1.5	Mogelijkheden export	12
1.6	Vermogen in verhouding tot elektriciteitsvraag	12
1.7	Inschatting prijsvorming	13
1.8	Conclusie	13
<b>2</b>	<b>Gevolgen voor duurzame energie</b>	<b>14</b>
2.1	Doelen voor duurzame energie	14
2.2	Investeringsklimaat duurzame energie	14
2.3	Conclusies	17
<b>3</b>	<b>Conclusies</b>	<b>18</b>
	<b>Literatuurlijst</b>	<b>20</b>
<b>Bijlage A</b>	<b>Ontwikkelingen productie-vermogen in Nederland</b>	<b>24</b>
A.1	Huidige vermogen	24
A.2	Overzicht van nieuw centraal vermogen	26
A.3	Overzicht van decentraal en hernieuwbaar vermogen	28
A.4	Totaaloverzicht	29
A.5	Ontwikkeling productiecapaciteit in relatie tot vraag	30
<b>Bijlage B</b>	<b>Ontwikkelingen buitenland</b>	<b>32</b>
B.1	Relatie met omliggende buitenland	32
B.2	Technische mogelijkheden export	32
B.3	Ontwikkelingen opgesteld vermogen buitenland	32





# Samenvatting

Het opgestelde vermogen in Nederland om elektriciteit op te wekken neemt, na een periode dat er nauwelijks nieuwe centrales werden gebouwd, de komende jaren flink toe. Voor een deel zullen de nieuwe gas- en kolen-centrales oude exemplaren gaan vervangen, maar het gaat ook om uitbreiding van de totale productie. Het totaal opgestelde vermogen neemt per saldo met 70% toe tot 40 GW in 2020.

Tabel 1 Overzichtstabel elektriciteitsproductie in NL (in GW)

	2008	Mutatie	Totaal 2020
Centraal	14,9		
- Uit bedrijf		-6,4	19,7
- Nieuwbouw		11,2	
Decentraal (WKK)	6,5	2	8,5
Wind	2	10	12
Totaal	23,4	16,8	40,2

De elektriciteitsvraag in Nederland groeit naar verwachting van 120 TWh in 2008 naar 145 TWh in 2020 en neemt dus met 20% toe. Hierbij is uitgegaan van de scenario's van ECN voor Schoon en Zuinig met correctie voor elektrisch vervoer, economische recessie en de moeilijkheid om de elektriciteitsvraag te beperken.

De productiecapaciteit in Nederland moet worden beoordeeld in de context van de Noord-West Europese elektriciteitsmarkt. Een deel van de elektriciteitsproductie zou kunnen worden geëxporteerd naar de ons omringende landen. Er is nu voldoende technische capaciteit voor een export van 20% van de huidige productie. De exportcapaciteit wordt zelfs uitgebreid. Maar doordat ook in de ons omringende landen veel nieuwe centrales worden bijgebouwd en er ook daar hoge duurzame energiedoelstellingen zijn, is de kans op export beperkt door economische redenen.

Omdat het elektrisch vermogen toeneemt met 70%, terwijl de binnenlandse vraag maar met 20% toeneemt en de mogelijkheid voor export (buitenlandse vraag) beperkt is, zal er sprake zijn van overcapaciteit.

Overcapaciteit kan door de energiebedrijven enigszins worden beperkt door niet alle centrales te bouwen die gepland zijn of door oude centrales eerder uit bedrijf te nemen. Hiermee is al rekening gehouden in de capaciteitsberekening.

De resulterende overcapaciteit op de binnenlandse markt kan leiden tot de volgende effecten in de periode tot 2020:

- De elektriciteitsprijs zal dalen doordat wind, kolen, kern en bepaalde WKK-eenheden blijven draaien.
- De lagere prijs geldt vooral voor de grootverbruikers en in mindere mate voor de kleinverbruikers.
- Doordat de bedrijfstijden van de conventionele centrales zullen afnemen wordt de rentabiliteit van conventionele centrales negatief beïnvloed.
- Duurzame energieprojecten worden voor energiebedrijven onaantrekkelijker omdat ze de bedrijfstijden (en daarmee de rentabiliteit) van hun gas- en kolencentrales nog verder negatief zouden beïnvloeden.



- Door het toenemende aandeel duurzame elektriciteit ontstaat behoefte aan meer flexibiliteit in het conventionele deel van het elektriciteitspark. Dit wordt veroorzaakt door een grotere fluctuatie in de netto elektriciteitsvraag (elektriciteitsvraag verminderd met aanbod van windenergie).
- De duurzame energiedoelen van het kabinet worden niet gehaald zonder aanvullend beleid.

De rentabiliteit van bestaande en geplande duurzame projecten zal niet in het gedrang komen door de wijze van subsidiëren via de SDE<sup>1</sup>-regeling. Wel wordt de onrendabele top naar verwachting groter, waardoor de subsidie zal moeten toenemen. Dit heeft effect op de totale uitgaven voor de SDE.

De regeling 'Voorrang voor duurzaam' is bedoeld om op momenten van congestie fysieke voorrang voor duurzaam te regelen, maar geen economische voorrang. Deze regeling biedt derhalve geen oplossing voor de bovengenoemde gevolgen van de overcapaciteit.

De duurzame energiedoelstelling van 20% in Nederland is een verantwoordelijkheid van de overheid. Deze verantwoordelijkheid is niet één op één doorvertaald naar energiebedrijven. De subsidieregeling voor duurzame elektriciteit (SDE) biedt bedrijven weliswaar de mogelijkheid om duurzame elektriciteit concurrerend te produceren, maar is wel vrijblijvend. Aangezien energiebedrijven niet verantwoordelijk zijn voor de duurzame energiedoelstelling, kan niet verwacht worden dat zij bij een overcapaciteit in conventioneel vermogen ook gaan investeren in duurzame elektriciteitsprojecten. Het directe belang voor energiebedrijven ontbreekt, omdat de incentives (prijzen, subsidies, verplichtingen) nog onvoldoende sturend zijn naar Schoon en Zuinig. De energiebedrijven rekenen met inschattingen van de CO<sub>2</sub>-prijs (momenteel nog niet substantieel) en van de kosten/baten van duurzame energie en kennen op basis daarvan een sterker belang toe aan conventioneel vermogen dan aan duurzaam vermogen.

---

<sup>1</sup> SDE = Stimuleringsregeling Duurzame Energie.





# 1 Ontwikkelingen vermogen

## 1.1 Vraagstelling

De nationale doelstelling voor duurzame *energie* is 20% in 2020. Nederland kan deze doelstelling alleen halen als tenminste 35% van de *elektriciteit* in 2020 wordt opgewekt door duurzame bronnen zoals wind, zon en biomassa.

Stichting Natuur en Milieu vreest dat door de bouw(plannen) van veel nieuwe kolen en gascentrales er een situatie ontstaat waardoor duurzame elektriciteit in de knel komt, c.q. het investeringsklimaat voor duurzaam ongunstiger wordt. Stichting Natuur en Milieu heeft CE Delft gevraagd om te onderzoeken hoe reëel de kans is dat die situatie gaat optreden.

Om deze vraag te beantwoorden is inzicht nodig in de groei van het opgestelde vermogen, maar ook in de afwegingen die een rol spelen bij het investeren in duurzame energie. Hierbij kan gedacht worden aan de kosten/baten van duurzame energie en conflicterende belangen van elektriciteitsproducenten. Daarom is eerst een nauwgezette inventarisatie uitgevoerd naar de plannen voor nieuwe elektriciteit producerende eenheden. Ook is gekeken naar de ontwikkelingen in de ons omringende landen.

Vervolgens wordt in het volgende hoofdstuk de vraag beantwoord wat voor consequenties dit heeft voor de realisatiekansen van duurzame energie in Nederland gegeven de doelstelling van de EU (20% duurzame energie in 2020) en van de Nederlandse overheid (20% duurzame energie, oftewel 35% duurzame elektriciteit in 2020). Aandachtspunten daarbij zijn (1) kosten voor de onrendabele top van duurzame elektriciteit, (2) de verhouding tussen geplande investeringen in duurzaam en conventioneel vermogen, (3) investeringen in duurzaam vermogen van andere marktpartijen dan de grote energiebedrijven en (4) de ontwikkeling van de elektriciteitsvraag. Het zichtjaar is 2020.

## 1.2 Ontwikkeling in het opgesteld vermogen

Om de balans tussen vraag en aanbod te beoordelen is het noodzakelijk om zowel naar het opgestelde vermogen in 2020 te kijken, centraal en decentraal, in Nederland en in de omringende landen, als naar de vraag van elektriciteit. Het centrale vermogen is de centraal gecoördineerde opwekking van elektriciteit en warmte door eenheden die gekoppeld zijn aan het hoogspanningsnet van TenneT. Dit zijn met name de grote kolen- en gasgestookte elektriciteitscentrales. Ook grote gasgestookte warmtekracht(WKK)-installaties voor stadsverwarming vallen onder centraal vermogen.

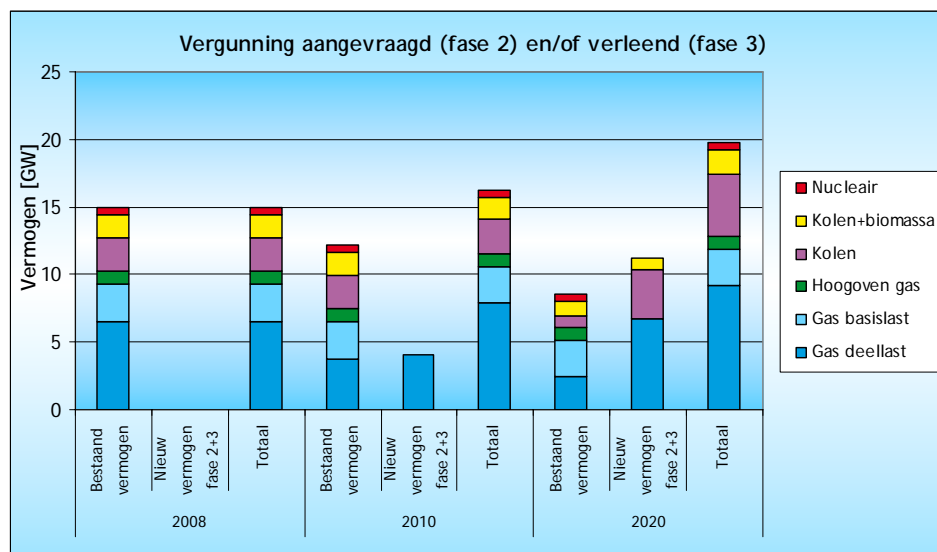
Het decentrale vermogen bestaat uit (warmtekracht)installaties die staan opgesteld bij bedrijven (industrie, glastuinbouw, utiliteit) die niet de primaire doelstelling hebben om elektriciteit of warmte te produceren. Wind- en zonvermogen worden in deze studie als een aparte categorie beschouwd. Het centrale vermogen samen met het WKK-vermogen wordt ook wel het conventionele vermogen genoemd.



### 1.2.1 Centraal vermogen

Voor het bepalen van het centrale productievermogen is een uitgebreide analyse gemaakt van alle bestaande eenheden en plannen voor nieuwbouw. Het centrale productievermogen stijgt per saldo van 14,9 GW naar 19,7 GW in 2020. Er wordt 11 GW nieuw gebouwd en er zal 6,4 GW uit productie worden genomen. In afwijking van bijvoorbeeld Tennet (augustus 2009) is in Figuur 1 alleen het vermogen opgenomen waarvoor vergunning is aangevraagd en/of toegekend. In Figuur 1 wordt ook rekening gehouden met het uit bedrijf nemen van oude eenheden. In bijlage A is Figuur 1 onderbouwd. Het vermogen dat wel is aangekondigd (via media), maar waarvoor nog geen formele vergunningsprocedures zijn gestart bedraagt 3,2 GW (fase 1 bijlage A).

Figuur 1 Centraal: Bestaand vermogen en extra capaciteit (vergunning aangevraagd/verleend)



Een aantal nieuwe eenheden wordt momenteel gebouwd en andere zijn gepland. Een deel van de nieuwe eenheden vervangt oude eenheden en een deel kan als extra vermogen worden aangemerkt. Ongeveer 6,4 GW van het huidige park staat op de nominatie om in de komende 10 jaar gesloten te worden. Dit zijn allemaal eenheden met een slechtere efficiëntie dan de nieuw te bouwen eenheden. Per saldo zal het opgesteld centraal vermogen met 4,8 GW (32%) toegenomen zijn in 2020 ten opzichte van het opgesteld vermogen in 2008.

### 1.2.2 Decentraal- en windvermogen

De ontwikkeling van het decentrale vermogen is lastig in te schatten. In het Sectorakkoord tussen Rijksoverheid en elektriciteitsproducenten is een afspraak vastgelegd voor meer WKK. Maar nieuw WKK is op dit moment door lage elektriciteitsprijzen in de daluren economisch onaantrekkelijk en bestaande WKK wordt zelfs afgeschakeld omdat de prijs van elektriciteit tijdens daluren op de APX lager is dan de variabele kosten. De minister van EZ heeft in de brief van februari jl. aan de Tweede Kamer aangegeven dat er geen subsidie komt voor WKK omdat de rentabiliteit naar haar mening voldoende is. Daarnaast is er een Agroconvenant tussen Rijksoverheid en agrosectoren. Dit convenant betreft echter vooral het gebruik van biomassa en voorziet in een beperkte toename van decentraal vermogen bij de agrosectoren zelf van hooguit enkele honderden MWe's.



Op dit moment is er 6,6 GW decentraal vermogen (met name WKK-installaties) in Nederland. Zonder aanvullend beleid zullen de WKK-doelen niet worden gehaald, omdat de financiële risico's voor de industrie te hoog zijn. In de second opinion 'Rentabiliteit van WKK' die CE Delft voor de Tweede Kamer heeft uitgevoerd (CE, sept. 2009) is doorgerekend dat met name in de industrie het rendement op eigen vermogen te laag is om in WKK te gaan investeren. Omdat er duidelijke rijksdoelen zijn voor WKK heeft CE Delft de verwachting dat er toch aanvullend beleid komt en dat het decentrale vermogen met 2 GW toeneemt tussen nu en 2020.

Het windvermogen neemt naar verwachting tussen nu en 2020 toe van 2 GW nu naar 12 GW in 2020. Dit is conform de huidige kabinetsplannen. Van deze doelstelling wordt 6 GW op land gerealiseerd en 6 GW op zee.

### 1.3 Vergelijking

Het verschil tussen het totaal opgesteld elektrisch vermogen (centraal, decentraal en wind) in 2020 geschat door CE Delft (40 GW) en door Tennet (47 GW) bedraagt grofweg 7 GW. De belangrijkste oorzaak van dit verschil is waarschijnlijk dat CE Delft niet al het aangekondigde centraal vermogen heeft meegenomen in haar schatting en Tennet wel. CE Delft heeft alleen de centrales die thans een vergunning hebben aangevraagd of een vergunning hebben verkregen meegenomen. De reden hiervoor was dat de andere plannen nog een te lage realisatiekans hebben. Het gaat hier om circa 3,2 GW van de 14,4 GW nieuw gepland centraal vermogen dat niet is meegenomen in de schatting van CE Delft (zie verder bijlage A). Daarnaast is Tennet uitgegaan van slechts 6 GW windvermogen omdat de zichtperiode 2016 is en niet 2020.

### 1.4 Vraagontwikkeling

ECN schat in dat in 2020 de vraag naar elektriciteit in Nederland 140 TWh bedraagt (ECN, 2006) tegen een elektriciteitsvraag van ruim 120 TWh in 2008 (CBS, 2009). Hierbij is uitgegaan van de realisatie van het overheidsprogramma Schoon en Zuinig. Met name reductie van de vraag naar elektriciteit, hetgeen nodig is om op 140 TWh uit te komen, is op dit moment nog nauwelijks geïnstrumenteerd. Bovendien is gebleken dat ook met overheidsinstrumenten zoals MJA's en MAP-activiteiten de absolute vraag nauwelijks daalt. Aan de andere kant zorgt de economische recessie nu voor een dalende vraag, waarbij het onzeker is hoe lang dit aanhoudt. Er is dus een waarschijnlijkheid dat de vraag naar elektriciteit, ten gevolge van de verwachte groei in de komende 10 jaar en de moeilijkheid om de vraag te beïnvloeden, hoger dan 140 TWh uit zal komen. Er zijn twee belangrijke technieken die naast de algemene ontwikkeling van de vraag, in potentie een substantiële verandering in de elektriciteitsvraag kunnen veroorzaken: elektrisch vervoer en warmtepompen voor verwarming van woningen en andere gebouwen. Bij de eerste wordt olie uitgespaard en bij de tweede aardgas. ECN heeft in de inschatting dat de elektriciteitsvraag in 2020 140 TWh bedraagt, geen rekening gehouden met elektrisch vervoer, wel met warmtepompen.

## Elektrisch vervoer

Er zijn nog geen goede scenariostudies beschikbaar voor het potentieel van elektrische auto's in Nederland. In een recente Duitse studie (WWF, 2009) is gekeken naar het effect van elektrisch vervoer op de elektriciteitsvraag. Volgens die studie veroorzaken 10 miljoen elektrische auto's in 2020 een elektriciteitsvraag van 30 TWh. Bij een laadtijd van vijf uur betekent dit een vermogensvraag van +/- 16 GW gedurende vijf uur per dag.

Als we uitgaan van 1 miljoen elektrische auto's in Nederland in 2020 zoals door minister Eurlings en enkele energiebedrijven wordt bepleit, betekent dit dus ongeveer een extra vermogensvraag van 1.6 GW gedurende vijf uur per dag en een extra elektriciteitsvraag van 3 TWh per jaar.

Het is nog onduidelijk in hoeverre deze extra vraag naar elektriciteit zodanig gestuurd kan worden dat deze buiten de piek valt. In de plannen van de energiebedrijven zal de vermogensvraag van 1,6 GW vooral tijdens daluren ingeschakeld worden, zodat in die tijdzone minder snel een spanning tussen duurzame energie en conventioneel vermogen optreedt. Het idee dat elektrische auto's vooral duurzame energie gaan afnemen vergt nog aanvullende maatregelen zoals een extra aandeel duurzame energie. Of deze 1,6 GW echt nodig is, hangt af van de realisatie van het aantal elektrische auto's. Op dit moment wordt deze techniek door velen gepresenteerd als de panacee van vele problemen (lokale luchtkwaliteit, CO<sub>2</sub>-emissie, terugval in de verkoop van auto's, overcapaciteit elektriciteit). Maar veel onderdelen bevinden zich nog in het innovatiestadium en onbekend is in hoeverre de consument bereid is te betalen voor fors duurdere auto's. Daarnaast staat de ontwikkeling van zuinige benzine/dieselmotoren ook niet stil. Het is dus zeer optimistisch om te verwachten dat er in 2020 1 miljoen elektrische auto's rondrijden.

De verwachting van CE Delft is dat de groei van elektrisch vervoer niet zo snel zal gaan en niet 3 TWh extra vraag in 2020 oplevert. Een stijging met de helft lijkt realistischer.

## Elektrische warmtepompen

Elektrische warmtepompen worden met name toegepast in nieuwbouwwoningen en nieuwe utiliteitsgebouwen. Daarnaast zijn ze ook geschikt voor woningen met een lage warmtevraag. De inschatting is dat er tot 2020 een potentieel van +/- 500.000 geschikte woningen is (dus nieuwbouw en bestaande woningen met lage warmtevraag). Dit is ongeveer 7% van het woningbestand in 2020.

Per woning kan grofweg gesteld worden dat het elektriciteitsverbruik met ongeveer 30% stijgt door het gebruik van een elektrische warmtepomp, bij een gelijktijdige afname van het gasgebruik van deze woningen. Voor huishoudens zal het totale elektriciteitsgebruik dus met +/- 2% stijgen door het gebruik van elektrische warmtepompen.

Door het gebruik van elektrische warmtepompen zal het totale elektriciteitsgebruik stijgen, maar hiermee is al rekening gehouden in de berekeningen van ECN.

## Elektriciteitsvraag per saldo

Uitgaande van een verwachte elektriciteitsvraag van 140 TWh in 2020 door ECN, en vervolgens rekeninghoudend met:

- de moeilijkheid om de elektriciteitsvraag te temperen;
- de diepe economische recessie waar we ons thans in bevinden en die al heeft geleid tot een lagere elektriciteitsvraag;



- de gewenste groei van elektrisch vervoer, maar de traagheid van innovaties; en
- de toename van elektrische warmtepompen voor verwarming van gebouwen die reeds verwerkt is in de 140 TWh, schat CE Delft in dat de vraag naar elektriciteit in 2020 tussen 140 en 145 TWh per jaar zal bedragen.

## 1.5 Mogelijkheden export

De ontwikkeling van het elektrisch productievermogen moet steeds meer in NW-Europees perspectief worden gezien. In alle ons omringende landen lijkt in 2020 ruim voldoende conventioneel vermogen aanwezig om ook daar in de elektriciteitsvraag te voorzien. Terwijl er tegelijkertijd nog onvoldoende plannen zijn voor het realiseren van de duurzame doelen in die landen. De kosten in Nederland, in vergelijking met die in de verschillende buitenlandse, zullen bepalen of de Nederlandse elektriciteit kan concurreren met buitenlandse. De afgelopen jaren werd tot 20% van de vraag geïmporteerd. Technisch is het mogelijk om met de huidige verbindingen ook 20% (van de huidige vraag) te exporteren. Daarnaast neemt de exportcapaciteit toe van 4,6 GW op dit moment tot 7,4 GW en mogelijk zelfs tot 8,7 GW, zie bijlage B. Ook is in bijlage B voor Duitsland, België, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk een inschatting gemaakt van het elektrisch vermogen in de periode tot 2020. Hierbij is rekening gehouden met de uitfasering van kernenergie in Duitsland, terwijl dat nu weer ter discussie staat. In alle landen is sprake van een fors verschil tussen de bekende plannen voor duurzame energie en de in EU-verband afgesproken doelen. Doordat aanvullende projecten in de komende 10 jaar nodig zijn voor het realiseren van de doelen, neemt de verhouding tussen opgesteld centraal vermogen en netto vraag (bruto elektriciteitsvraag minus duurzame energie) verder toe. Daarmee ontstaat ook in de ons omringende landen een overcapaciteit aan centraal vermogen.

De belangrijkste beperking voor export van elektriciteit is niet technisch van aard, maar economisch, omdat in alle onderzochte landen sprake zal zijn van overcapaciteit.

## 1.6 Vermogen in verhouding tot elektriciteitsvraag

De elektriciteitsvraag bedraagt 120 TWh. Daarvan werd in 2008 16 TWh geïmporteerd, oftewel 105 TWh productie in Nederland. Windturbines produceerden ongeveer 5 TWh. De resterende 100 TWh werd geproduceerd met 14,9 GW centraal vermogen en 6,6 GW decentraalvermogen. De gemiddelde bedrijfstijd van het centrale en decentrale vermogen was daarmee 4.650 uur.

In 2020 is de vraag naar verwachting 145 TWh, is er geen import en produceren windturbines 36 TWh, zodat de productie door gas- en kolencentrales 109 TWh zal bedragen. Met de 19,7 GW centraal en 8,6 GW decentraal vermogen betekent dit voor het centrale en decentrale vermogen een gemiddelde bedrijfstijd van 3.850 uur.

Het vermogen groeit dus harder dan de vraag naar elektriciteit waardoor de bedrijfstijd en daarmee rentabiliteit afneemt. Een andere manier om dit te verwoorden is te spreken van 'overcapaciteit'.



## 1.7 Inschatting prijsvorming

Bij werkelijk dreigende overcapaciteit (en daardoor dreigende prijserosie) zullen energiebedrijven hun investeringen, zoveel mogelijk uitstellen. Dit geldt zolang er nog geen bouwopdrachten zijn verstrekt en verplichtingen met leveranciers zijn aangegaan. Veel geplande nieuwbouw (fase 2 en 3) zal wel doorgaan omdat de bouwperiode van sommige eenheden erg lang is en er reeds verplichtingen zijn aangegaan.

Bestaande eenheden kunnen eerder uit bedrijf worden genomen of in de 'mottenballen' worden gedaan, maar hier is al voor een groot deel rekening meegehouden in de capaciteitsprognose in bijlage A.

Tot slot zal import van elektriciteit uit de ons omringende landen (de afgelopen jaren circa 20%) beperkt kunnen worden. De exportmogelijkheden blijken beperkt doordat in de omringende landen ook sprake is van overcapaciteit.

De verwachting is daarom dat er een druk op de prijzen zal ontstaan. De marktwerking die het afgelopen decennium zijn intrede heeft gedaan zal ervoor zorgen dat de overcapaciteit leidt tot lagere prijzen, zoals dat in alle markten met overcapaciteit gebeurt. Met name in de daluren zal er sterke prijsdruk zijn doordat eenheden in bedrijf moeten blijven (de start- en stopkosten zijn erg hoog). Dit betekent dat afnemers met veel daluren en maatwerk contracten (de grote afnemers) voordeel hebben bij de dreigende over-capaciteit. De huidige hoge piektarieven zullen naar verwachting ook omlaag gaan omdat er veel nieuw, makkelijk regelbaar hoog efficiënt gasvermogen komt. Dit zal effect hebben op de rentabiliteit van WKK-installaties die nu vooral draaien voor de piekuren (glastuinders).

Consumenten zullen ook voordeel hebben bij een marktsituatie met overcapaciteit, maar waarschijnlijk niet zo groot als grote afnemers die meer marktmacht hebben.

Deze conclusies zeggen nog niets over de absolute hoogte van de elektriciteitsprijzen omdat die voor een belangrijk deel worden bepaald door de prijzen van fossiele brandstoffen, de CO<sub>2</sub>-prijs en belastingen.

## 1.8 Conclusie

De conclusie, op basis van de huidige gegevens die CE Delft heeft geïnventariseerd, is dat in 2020 het opgesteld vermogen 20 GW centraal, 9 GW decentraal vermogen en 12 GW windvermogen (in totaal 40 GW) zal bedragen. Het vermogen stijgt sneller (van 23 naar 40 GW, circa 70%) dan de vraag naar elektriciteit (van 120 naar 145 TWh, circa 20%). De import van elektriciteit, zoals die de afgelopen jaren gebruikelijk was, kan door de binnenlandse productie worden geleverd. Per saldo zal er sprake zijn van overcapaciteit op de binnenlandse markt.

De elektriciteitsprijs zal hierdoor naar verwachting onder druk komen te staan.

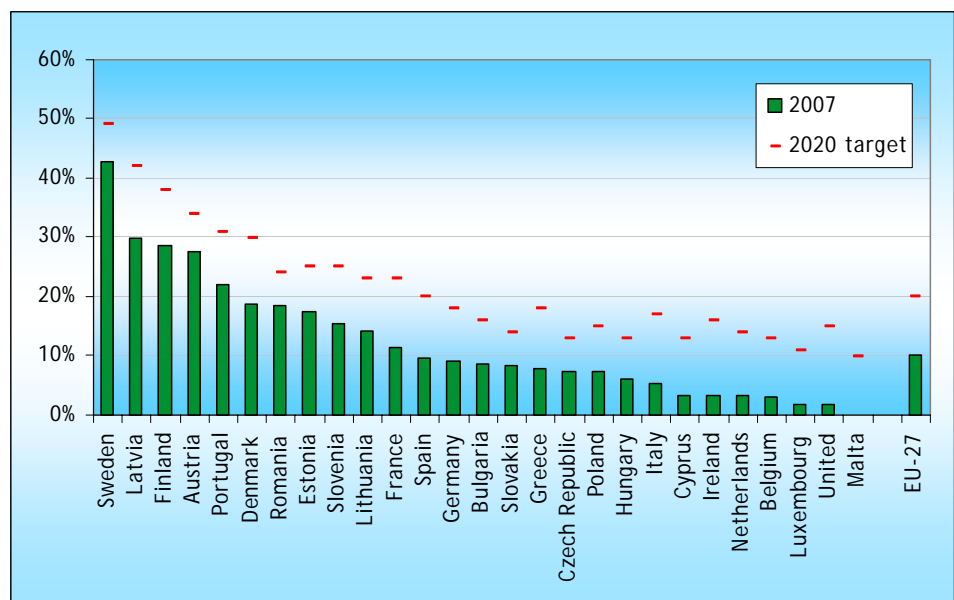
# 2 Gevolgen voor duurzame energie

## 2.1 Doelen voor duurzame energie

In Europees verband heeft Nederland een bindende Europese doelstelling van 14%<sup>2</sup> duurzame energie in 2020 afgesproken. Het gemiddelde van alle 27 EU-lidstaten bedraagt 20% duurzame energie. De Nederlandse regering heeft zich de hogere ambitie gesteld om in Nederland in 2020 20% duurzame energie gerealiseerd te hebben. Dit betekent een energetisch aandeel van 35% duurzame elektriciteit.

In Figuur 2 is duidelijk zichtbaar dat naast Nederland ook onze buurlanden (D, UK, B, F) nog een forse bijdrage moeten gaan realiseren.

Figuur 2 Aandeel duurzame energie als % van energievraag, EU-27



Bron: EEA, 2009.

## 2.2 Investeringsklimaat duurzame energie

Voor alle investeringen die de energiebedrijven doen geldt dat een inschatting wordt gemaakt van de investerings- en exploitatiekosten in relatie tot de inkomsten (inclusief eventuele subsidies). Energiebedrijven maken een inschatting van het aantal draaiuren dat de centrale zal gaan maken, rekeninghoudend met de plaats in de meritorder (zie paragraaf 2.2.3) en de grootte van de vraag.

<sup>2</sup> De Europese doelstelling is geformuleerd als een percentage van de vraag naar duurzame energie, terwijl de Nederlandse doelstelling is geformuleerd als aandeel van de in Nederland geproduceerde hoeveelheid energie. De Europese doelstelling van 14% duurzame energie voor Nederland vertaalt zich in ongeveer een aandeel van 17% indien de Nederlandse definitie wordt gehanteerd.



- Specifiek voor duurzame energie spelen nog een aantal extra factoren een rol:
- dekking van de extra kosten (onrendabele top) van duurzame elektriciteit;
  - wat beschouwen energiebedrijven als 'core business';
  - welke positie heeft duurzame elektriciteit in de meritorder;
  - gevolgen van meer duurzaam voor de overige investeringen;
  - kan de regeling 'Vorrang voor duurzaam op het net' voorkomen dat het investeringsklimaat voor hernieuwbare stroom verslechtert?

In de volgende paragrafen worden deze punten toegelicht.

### 2.2.1 Extra kosten duurzame energie

Duurzame energie kost meer dan elektriciteit uit fossiele brandstoffen zodat het investeringsklimaat voor duurzame energie op dit moment voornamelijk wordt bepaald door de subsidies die de overheden geven om de onrendabele top te compenseren. Door de aantrekkelijke subsidies in vooral Spanje en Duitsland is daar de grootste groei van duurzame energie te zien. De Europese energiebedrijven laten de investeringsregimes in de verschillende landen een rol spelen bij de keuze waar hun investeringen in duurzame energie plaatsvinden. De Nederlandse SDE is een regeling met vergoeding van de onrendabele top, gerelateerd aan de prijs van elektriciteit uit conventionele eenheden. Het is geen regeling die ruime winsten voor duurzame investeerders genereert.

Door de systematiek van de Nederlandse SDE zullen duurzame projecten ten gevolge van een lagere prijs voor conventioneel geproduceerde elektriciteit (door de overcapaciteit) niet minder rendabel worden. De subsidie voor de onrendabele top zal namelijk toenemen bij prijsdalingen van conventioneel vermogen. De kosten voor de SDE zullen hierdoor toenemen uitgaande van de realisatie van de doelen via de SDE-regeling. Wel zit hier een risico van discontinuïteit, gezien de ervaringen met het afschaffen van de MEP-regeling in 2006.

### 2.2.2 Core business?

Investeerders in duurzame energie zijn op dit moment nog overwegend traditionele energiebedrijven met veel conventioneel vermogen, die zien dat hun productenportfolio moet worden uitgebreid en daardoor op zoek zijn naar de meest zekere projecten waar ze hun rendement op kunnen maken. Door de lange doorlooptijden van vergunningen en grote onzekerheden bij de verlening daarvan (met name wind) kleven er voor de investeerders extra risico's aan deze projecten. De tijdinvestering is hoog, zeker uitgedrukt per geïnstalleerde MW. Vergeleken met de hun bekende investeringen in gas- en kolencentrales, leveren duurzame energieprojecten meer risico en beperkt rendement op. Uit de investeringsplannen van de verschillende energiebedrijven (voor zover openbaar) valt op te maken dat in Nederland relatief veel geïnvesteerd wordt in kolen- en gascentrales, dat duurzame energie vooral in Spanje en Duitsland gebeurt en dat de som van alle geplande investeringen in duurzame energie verre van voldoende is voor het halen van de DE-doelen.

Voor het halen van de DE-doelen zouden de investeringen in duurzame energie ongeveer de helft van hun investeringsplannen moeten beslaan, omdat de achterstand moet worden ingehaald en omdat duurzame energieprojecten veel kapitaalintensiever zijn dan conventionele eenheden.

Energiebedrijven hebben op dit moment, bij een dreigende overcapaciteit, geen belang bij het realiseren van duurzame energieprojecten. Investeringsplannen in extra nieuwe DE-projecten verslechteren de rentabiliteit van hun investeringen in conventioneel vermogen.



De nationale ambities zijn niet één op één vertaald zijn in ambities van de energiebedrijven. De incentives (prijzen, subsidies, verplichtingen) zijn nog onvoldoende sturend naar Schoon en Zuinig. De energiebedrijven rekenen met inschattingen van de CO<sub>2</sub>-prijs (momenteel nog niet substantieel) en van de kosten/baten van duurzame energie en kennen daardoor nog een sterker belang toe aan conventioneel vermogen. Duurzame energie is nog steeds iets wat grote energiebedrijven 'erbij' doen.

Voor andere partijen dan de grote energiebedrijven blijken de investeringen in grootschalige windparken zeer moeilijk. Hoge risico's, lange doorlooptijden. Het faillissement van Econcern heeft ook te maken met de grote risico's die gepaard gaan met investeringen in deze projecten.

### 2.2.3 Duurzame energie in de meritorder

De meritorder is de volgorde waarin centrales in bedrijf worden genomen en is afhankelijk van de verhouding tussen vaste en variabele kosten. Elke eenheid heeft een andere verhouding tussen vaste en variabele lasten die worden beïnvloed door de investeringskosten, de brandstofkosten en CO<sub>2</sub>-kosten. Een kolencentrale heeft hoge vaste kosten (investeringen) en lage variabele kosten (brandstof, CO<sub>2</sub>). Een gascentrale heeft lage investeringskosten en relatief hoge brandstofkosten. Een windpark heeft hoge vaste kosten (investeringen) en zeer lage variabele kosten (onderhoud). Dit betekent dat windenergie eerder in de meritorder staat en economisch gezien voorrang krijgt op kolen- en gaseenheden. Dit is gunstig voor de rentabiliteit van windenergie.

Als er veel windenergie is in verhouding tot de vraag zullen de conventionele eenheden worden teruggeregeld en/of worden afgeschakeld. Pas wanneer er negatieve prijzen voor conventioneel vermogen ontstaan, doordat het afschakelen te duur is (hoge start- en stopkosten) en exploitanten dat kost wat kost willen vermijden, zullen windturbines uit de wind worden gedraaid. Bij veel windenergie (12 GW) is de kans aanwezig dat er momenten komen dat de elektriciteitsvraag volledig gedekt kan worden met elektriciteit uit windparken. Op windrijke momenten die samenvallen met het dal in de elektriciteitsvraag (10% van de tijd is de vraag lager dan 13 GW) zullen conventionele centrales dan tot een technisch minimum afgeregeld moeten worden. Het is daarbij denkbaar dat er negatieve kosten voor kolenstroom op de APX ontstaan (de start- en stopkosten van een kolencentrale zijn hoog). Hierdoor is het economisch mogelijk dat windenergie wordt afgeschakeld en kolencentrales op hun minimum doordraaien. Maar het zal ook een belangrijke impuls geven aan inschakelbaar vermogen (koelhuizen). De inschatting van CE Delft is dat kolenstroom in 2020 maar slechts op een beperkt aantal uren windenergie zal gaan verdringen in de meritorder en er derhalve slechts een beperkt effect is op de rentabiliteit van windparken.

### 2.2.4 Duurzame energie vergt flexibiliteit

Door het toenemende aandeel DE ontstaat behoefte aan meer flexibiliteit in het conventionele deel van het elektriciteitspark. Dit wordt veroorzaakt door een grotere fluctuatie in de netto elektriciteitsvraag (elektriciteitsvraag verminderd met aanbod van windenergie). De flexibiliteit kan op verschillende manieren worden geleverd, waarbij zowel techniek als economie een belangrijke rol speelt. Het eenvoudigst is het gebruik van waterkrachtcentrales waarbij in de daluren water wordt opgepompt en bij pieken de waterkrachtcentrale elektriciteit produceert. Nederland heeft echter geen grootschalige waterkrachtcentrales, maar op NW-Europese schaal wordt hier wel gebruik van gemaakt. De huidige kabel naar Noorwegen levert een bijdrage aan de flexibiliteit doordat basislastvermogen wordt geleverd en piekvermogen via waterkrachtcentrales wordt ontvangen.

Ook de interconnectiecapaciteit met Duitsland, Noorwegen en België zorgt voor flexibiliteit doordat het niet altijd overal even hard waait. De piek in windvermogen in Duitsland kan worden gedempt door op die momenten naar Nederland te leveren en andersom.

In beperkte mate zijn de huidige kolencentrales ook flexibel, door betrouwbare weersvoorspellingen kan de bijdrage van windparken goed worden ingeschat en kunnen kolencentrales (en zeker ook gascentrales) worden af/bijgeregeld. Dat geldt voor de range van 40-100% van het vermogen. Een lagere belasting dan 40% is technisch niet haalbaar en vereist dat de centrale wordt uitgeschakeld. Dit kost uren (gas) tot dagen (kolen) en brengt extra kosten met zich mee. Gemiddeld zal de bedrijfstijd van de gas- en kolencentrales afnemen. Het gevolg is dat de kosten van de elektriciteitsvoorziening toenemen, waarbij discussiepunt zal zijn of dit de kosten van wind verhoogt, of juist van gas/kolen.

### 2.2.5 Voorrang voor duurzaam

De regeling 'Voorrang voor duurzaam' die momenteel wordt voorbereid door de Minister van EZ en is gebaseerd op Europese regelgeving, regelt dat stroom uit hernieuwbare bronnen voorrang krijgt op het elektriciteitsnet indien er sprake is van congestie op het net. Hiermee krijgt duurzaam dus alleen tijdelijk en plaatselijk voorrang. Ook is het denkbaar dat als er voldoende transportcapaciteit wordt bijgebouwd, er in de toekomst helemaal geen congestie meer zal plaatsvinden en de voorrangsregeling dus niet meer in werking hoeft te treden.

De regeling 'Voorrang voor duurzaam' regelt alleen dat elektriciteit uit duurzame bronnen technisch voorrang krijgt op andere elektriciteit. Als duurzame energiebronnen om economische redenen niet meer rendabel geëxploiteerd zouden kunnen worden, zal een voorrangsregeling voor duurzaam op het net daar niets aan kunnen veranderen.

## 2.3 Conclusies

De rentabiliteit van duurzame energie in Nederland verandert niet sterk als de elektriciteitsprijzen lager worden. Wel wordt de onrendabele top voor DE groter, zodat de SDE-regeling duurder wordt. Dit heeft vooral effect voor de uitgaven van het Rijk.

Toch zullen de energiebedrijven naar verwachting van CE Delft terughoudend omgaan met nieuwe investeringen in duurzaam vermogen (die voldoende zijn om de doelstelling van 35% te realiseren). De redenen zijn:

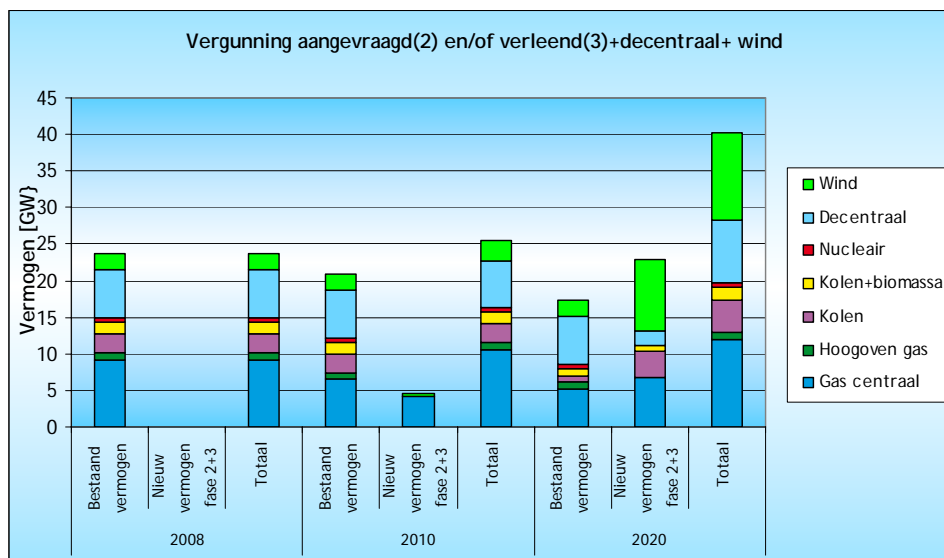
- de nationale doelen voor duurzame energie zijn niet vertaald in bedrijfsdoelen, bedrijven hebben op dit moment onvoldoende belang bij duurzame energie;
- investeringen in duurzame energie zorgen voor een lagere rentabiliteit van hun gas- en kolencentrales, terwijl deze rentabiliteit door de overcapaciteit toch al onder druk staat.

Om deze redenen zal het moeilijk worden om zonder aanvullend beleid de duurzame energiedoelen voor 2020 te realiseren.

# 3 Conclusies

Het opgestelde vermogen in Nederland neemt, na een periode dat er nauwelijks nieuwe centrales werden gebouwd, sprongsgewijs toe. Voor een deel zullen de nieuwe eenheden oude eenheden gaan vervangen. Het totaal opgestelde vermogen neemt per saldo toe met 70%.

Figuur 3 Totaal ontwikkeling elektrisch vermogen (inclusief vergunning aangevraagd/verleend)



Op dit moment is het opgestelde vermogen circa 23 GW, dat groeit per saldo tot 40 GW in 2020:

- van de centrale eenheden gaat 6,4 GW uit bedrijf en wordt 11 GW nieuw gebouwd;
- het decentrale vermogen neemt toe met 2 GW (van 6,5 naar 8,5 GW); en
- het windvermogen groeit met 10 GW (van 2 naar 12 GW).

Daarnaast is 3,2 GW centraal vermogen aangekondigd, maar heeft nog niet geleid tot concrete vergunningaanvragen.

Tabel 2 Overzichtstabel (in GW)

	2008	Mutatie	Totaal
Centraal	14,9	-6,4	
- Vergunning aangevraagd		7,8	19,7
- Vergunning verleend		3,4	
Decentraal	6,5	2	8,5
Wind	2	10	12
Totaal	23,4	16,8	40,2

Slechts een beperkt deel van de elektriciteitsproductie zal kunnen worden geëxporteerd naar de ons omringende landen. Er is nu voldoende technische capaciteit voor een export van 20% van de huidige productie. De exportcapaci-



teit wordt zelfs uitgebreid. Maar doordat ook in de ons omringende landen veel nieuwe centrales worden bijgebouwd, met ook daar een reële kans op overcapaciteit en daardoor afnemende prijzen, is de kans op export beperkt.

Doordat daarnaast de binnenlandse elektriciteitsvraag maar met 20% stijgt, zal er in de periode tot 2020 sprake zijn van overcapaciteit. Deze overcapaciteit zal daarom naar verwachting in de komende periode leiden tot lagere elektriciteitsprijzen.

Het effect van deze ontwikkelingen op het investeringsklimaat voor duurzame energie kan groot zijn.

- De onrendabele top wordt naar verwachting groter, waardoor de subsidie zal moeten toenemen. De rentabiliteit van bestaande en geplande DE-projecten zal niet in het gedrang komen door de wijze van subsidiëren via de SDE-regeling. Het beslag op de rijksmiddelen zal wel toenemen.
  - DE-projecten kunnen de rentabiliteit van gas- en kolencentrales negatief beïnvloeden doordat de bedrijfstijden van die centrales zullen afnemen.
- De regeling 'Voorrang voor duurzaam' regelt voorrang bij congestie, maar niet een economisch voorrang voor DE.

Omdat energiebedrijven nog geen direct belang hebben bij een 35% aandeel duurzame energie kan niet van hen verwacht worden dat zij bij een overcapaciteit in conventioneel vermogen ook gaan investeren in DE-projecten. Belangrijkste reden hiervoor is dat de nationale ambities niet één op één vertaald zijn in doelen voor de energiebedrijven. De incentives (prijzen, subsidies, verplichtingen) zijn nog onvoldoende sturend naar Schoon en Zuinig. De energiebedrijven rekenen met inschattingen van de CO<sub>2</sub>-prijs (momenteel nog niet substantieel) en van de kosten/baten van duurzame energie en kennen daardoor nog een overwegend belang toe aan conventioneel vermogen.

# Literatuurlijst

## **Carpos et al., 2008**

P. Capros, L. Mantzos, V. Papandreou, N. Tasios  
European Energy and Transport; Trends to 2030 - update 2007  
Brussels : European Commission, Directorate - General for Energy and Transport, 2008

## **CE, 2006**

H.J. Croezen, J.W.T. Vroonhof, F.J. Rooijers  
Welke nieuwe centrale in Nederland; vernieuwd CE-model  
Delft : CE Delft, 2006

## **CE, 2009**

A. de Buck, M.J. Blom, F.J. Rooijers  
Rentabiliteit van WKK, Tweede Kamer  
Delft : CE Delft, 2009

## **ECN, 2007**

A.J. Seebregts, C.H. Volkers  
Monitoring Nederlandse Elektriciteitscentrales 2000-2004  
Petten : ECN, 2005

## **Heijden, 1988**

H.J.A.H. van der Heijden  
Rookgas Maasvlakte-centrale ontzwaveld  
In procestechniek 43 (1988), nr. 10. blz. 59-62

## **Ministerie EZ, 2009**

Brief aan Tweede Kamer inzake WKK  
Den Haag : Ministerie van Economische zaken, Februari 2009

## **Mondelinge informatie van diverse energiebedrijven**

### **TenneT, 2009**

Rapport Monitoring Leveringszekerheid 2008-2024  
Arnhem : TenneT, 2009

### **Tradewind, 2009**

Integrating wind: developing Europe's power market for the large-scale of wind power  
Brussel : European Wind Energy Association, 2009

### **Somo, 2008**

J. Wilde-Ramsinf, T. Steinweg, M. Kokke  
Sustainability in the Dutch Power Sector Factsheets series  
Amsterdam : Somo, 2008

### **Utilities, 2008-2009**

Utilities; Technologie en economie in de energie-, water- en gassector  
Amsterdam : Industrielinqs pers en platform, 2008-2009

### **WWF, 2008**

G. Kendall. Plugged in - the end of the oil age.



## Websites:

### **Allepersberichten, geraadpleegd 2009**

<http://www.allepersberichten.nl/persbericht/8560/1/Enecogen-gascentrale-wordt-realiteit/>

### **BN de Stem, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.bndestem.nl/regio/moerdijk/5258591/Start-bouw-nieuwe-centrale-Essent.ece>

### **CBS, geraadpleegd augustus 2009**

<http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/home/default.htm>

### **Dvhn, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.dvhn.nl/nieuws/noorden/article2636012.ece>

### **Eco, geraadpleegd augustus 2009**

[http://www.2eco.nl/2eco%20\(2006\)%20NOx-emissies%20voorbeeldig%20vergund.pdf](http://www.2eco.nl/2eco%20(2006)%20NOx-emissies%20voorbeeldig%20vergund.pdf)

### **Eemshaven, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.eemshaven.info/nuon%20magnum.html>

### **Electrabel, geraadpleegd augustus, 2009**

[http://www.electrabel.nl/Over-Electrabel/Het-bedrijf-en-de-energiemarkt/Verslagen/~/\\_media/Files/Over%20Electrabel/Milieujaarverslagen%202007/mjv%202007%20Bergum.ashx](http://www.electrabel.nl/Over-Electrabel/Het-bedrijf-en-de-energiemarkt/Verslagen/~/_media/Files/Over%20Electrabel/Milieujaarverslagen%202007/mjv%202007%20Bergum.ashx)

### **Electrabel (a), geraadpleegd juli 2009**

<http://www.electrabel.nl/Over%20Electrabel/Onze%20centrales/De%20centrales/Flevocentrale.aspx>

### **Electrabel mailing, geraadpleegd juli 2009**

<https://mm.mailing-electrabel.nl/35/pages/website/newsitemarchive.asp?id=5415&zoekid>

### **Energiea, geraadpleegd augustus 2009**

<http://www.energiea.nl/dossier.php?DossierID=22&ID=34773>

### **Energiea (a) , geraadpleegd juli 2009**

<http://www.energiea.nl/dossier.php?DossierID=22&ID=33502>

### **Energyvalley, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.energyvalley.nl/index.php?option=com\\_content&task=view&id=583](http://www.energyvalley.nl/index.php?option=com_content&task=view&id=583)

### **Engineeringnow, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.engineeringnow.nl/redactie/redactie\\_detail.asp?iNID=12485](http://www.engineeringnow.nl/redactie/redactie_detail.asp?iNID=12485)

### **Entsoe, geraadpleegd augustus 2009**

<http://www.entsoe.eu/resources/data/consumption/>

### **Eon, geraadpleegd juli 2009-09-01**

<http://www.eon-benelux.com/eonwww/publishing.nsf/Content/MPP3>

### **Epon, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.epon.nl/Over-Electrabel/Onze-centrales/Nieuwbouw/Nieuwbouw-Rotterdam.aspx>



**Essent, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.essent.nl/content/overessent/actueel/persberichten/claus\\_c\\_officieel\\_van\\_start.jsp](http://www.essent.nl/content/overessent/actueel/persberichten/claus_c_officieel_van_start.jsp)

**IEA, geraadpleegd augustus 2009**

[http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY\\_CODE=DE](http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY_CODE=DE)  
[http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY\\_CODE=UK](http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY_CODE=UK)  
[http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY\\_CODE=FR](http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY_CODE=FR)  
[http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY\\_CODE=BE](http://www.iea.org/Textbase/stats/elektricitydata.asp?COUNTRY_CODE=BE)

**Milieucentrum, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.milieucentrum.rotterdam.nl/index.php?text\\_ID=856&txt=yes&onderwerp\\_ID=14&subonderwerp\\_ID=150](http://www.milieucentrum.rotterdam.nl/index.php?text_ID=856&txt=yes&onderwerp_ID=14&subonderwerp_ID=150)

**National grid, geraadpleegd augustus 2009**

<http://www.nationalgrid.com/uk/Electricity/Data/Demand+Data/>

**NRC, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.nrc.nl/binnenland/article2181952.ece/Vertraging\\_voor\\_bouw\\_kolencentrales](http://www.nrc.nl/binnenland/article2181952.ece/Vertraging_voor_bouw_kolencentrales)

**NRC (a), geraadpleegd juli 2009**

[http://www.nrc.nl/binnenland/article2279841.ece/Plan\\_nieuwe\\_kerncentrale\\_stap\\_naderbij](http://www.nrc.nl/binnenland/article2279841.ece/Plan_nieuwe_kerncentrale_stap_naderbij)

**Nuon, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.nuon.com/nl/pers/persberichten/20080416/>

**Portofrotterdam, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws/persberichten/2008/20080701\\_11.jsp](http://www.portofrotterdam.com/nl/nieuws/persberichten/2008/20080701_11.jsp)

**Powerhouse, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.powerhouse.nl/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95%3Aeon-en-rwe-mogen-doorbouwen-aan-kolencentrales-electrabel-ook-van-start-&catid=35%3Aactueel-nieuws&Itemid=72&lang=nl](http://www.powerhouse.nl/index.php?option=com_content&view=article&id=95%3Aeon-en-rwe-mogen-doorbouwen-aan-kolencentrales-electrabel-ook-van-start-&catid=35%3Aactueel-nieuws&Itemid=72&lang=nl)

**Rotterdamclimateinitiative, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.rotterdamclimateinitiative.nl/documents/Persberichten/RCI-210409-Persbericht-CGEN.pdf>

**Sloecentrale, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.sloecentrale.nl/>  
<http://www.sloecentrale.nl/index2.php?p=content&pid=69>

**Telegraaf, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.telegraaf.nl/dft/nieuws\\_dft/4009636/\\_\\_\\_Siemens\\_bouwt\\_grote\\_elektricitetscentrale\\_\\_.html?p=15,1](http://www.telegraaf.nl/dft/nieuws_dft/4009636/___Siemens_bouwt_grote_elektricitetscentrale__.html?p=15,1)

**Volkscrant, geraadpleegd juli 2009**

[http://www.volkscrant.nl/economie/article1103492.ece/Nieuwe\\_streep\\_door\\_kolencentrale\\_Eemshaven](http://www.volkscrant.nl/economie/article1103492.ece/Nieuwe_streep_door_kolencentrale_Eemshaven)

**Zibb, geraadpleegd juli 2009**

<http://www.zibb.nl/10207992/Nieuws/Nieuwsbericht/Nuon-overweegt-uitbreiding-centrale-bij-Corus.htm>







# Bijlage A      Ontwikkelingen productie- vermogen in Nederland

## A.1      Huidige vermogen

Om een inschatting te kunnen maken van de ontwikkeling van het opgesteld vermogen in Nederland zijn we uitgegaan van het huidige opgestelde vermogen met het verwachte tijdstip van uit bedrijfname per eenheid. In Tabel 3 is dit per eenheid weergegeven. Daarnaast is in Tabel 3 aangegeven welke nieuwe eenheden voor vervanging/uitbreiding op de rol staan. In paragraaf A.2 staan de eenheden die dienen ter vervanging/uitbreiding verder toegelicht. Daar is tevens aangegeven in welke fase de plannen zich bevinden (aangekondigd, vergunning aangevraagd of vergunning verleend)

Tabel 3      Ontwikkeling opgesteld vermogen in Nederland

Naam centrale	Centrale	Brand- stof	Vermogen MWe			In bedrijf	Eind levensduur
			2008	2010	2020		
<b>EPZ/Delta/EDF</b>							
<i>Nu</i>							
Borssele-20	Gasturbine	Gas	18	18*	18*	1972	2002
Borssele-12	Kolencentrale	Kolen	426	426	426	1988	2028
Borssele-30	Kerncentrale	Uranium	512	514	512	1974	2034
<i>Vervanging/uitbreiding</i>							
Sloecentrale	STEG	Gas	-	870	870	2009	
Borssele-II	Kerncentrale	Uranium	-	-	1.600	2018	
<b>E.on</b>							
<i>Nu</i>							
Delft GT1	Gasturbine	Gas	24	24*	24*	1974	2004
Delft GT2	Gasturbine	Gas	23	23*	23*	1974	2004
Delft GT3	Gasturbine	Gas	23	23*	23*	1974	2004
Delft GT4	Gasturbine	Gas	23	23*	23*	1975	2005
Den Haag	STEG WKC	Gas	78	78	78*	1982	2012
Roca-1	STEG WKC	Gas	25	25	25*	1983	2013
Roca-2	STEG WKC	Gas	25	25	25*	1983	2013
Roca-3	STEG WKC	Gas	220	220	220	1997	2027
Leiden	STEG WKC	Gas	81	81	81*	1986	2016
Gallilei-1	STEG WKC	Gas	209	209	209*	1989	2019
Maasvlakte-2	Kolencentrale	Kolen	520	520		1988	2015 (*4)
Maasvlakte-1	Kolencentrale	Kolen	520	520		1989	2015 (*4)
UCML	STEG WKC	Gas	80	80	80	2004	2034
<i>Vervanging/uitbreiding</i>							
Maasvlakte	Kolencentrale		-	-	1.070	+/-2011	



Naam centrale	Centrale	Brandstof	Vermogen MWe			In bedrijf	Eind levensduur
			2008	2010	2020		
<b>Elektrabel</b>							
<i>Nu</i>							
Bergum-10 (a)	Combi	Gas	332	332	-	1975	2012 (*2)
Bergum-20 (a)	Combi	Gas	332	332	-	1976	2012 (*2)
Eems-20	Combi	Gas	675	675	-	1978	2008
Eems-30	STEG	Gas	350	350	350	1996	2026
Eems-40	STEG	Gas	350	350	350	1996	2026
Eems-50	STEG	Gas	350	350	350	1996	2026
Eems-60	STEG	Gas	350	350	350	1997	2027
Eems-70	STEG	Gas	350	350	350	1997	2027
Harculo-60 (a)	Combi	Gas	356	356	-	1983	2012 (*2)
Almere-1	STEG/WKC	Gas	67	67	67*	1988	2018
Almere-2	STEG/WKC	Gas	53	53	53	1994	2024
Gelderland-13	Kolencentrale	Kolen	590	590	-	1982	2017 (*3)
Flevo-30	Gasturbine	Gas	119	119	119	2004	2034
WKCAirProducts	STEG/WKC	Gas	43	43	43	2002	2032
<i>Vervanging/uitbreiding</i>							
Flevocentrale	STEG	Gas	-	435	435	2009	
Flevocentrale	STEG	Gas	-	435	435	2009	
Maasvlakte	Kolencentrale	Kolen	-	-	800	2012	
<b>Nuon</b>							
<i>Nu</i>							
Velsen-24	Conventioneel	Hoogoven	459	459*	459*	1975	2005
Velsen-25	Conventioneel	Hoogoven	360	360	360*	1987	2017
Velsen-GT1	Gasturbine	Gas	26	26*	26*	1976	2006
Hemweg-7	Combi	Gas	599	-	-	1979	2009
Hemweg-8	Kolencentrale	Kolen	630	630	630	1995	2035
Merwede-10	STEG	Gas	96	-	-	1979	2009
Merwede-11	STEG	Gas	103	103	-	1985	2015
Merwede-12	STEG	Gas	217	217	-	1990	2020
Purmerend-1	STEG/WKC	Gas	69	69	69*	1989	2019
Diemen-33	STEG/WKC	Gas	249	249	249	1996	2026
L. Weide-6	STEG/WKC	Gas	247	247	247	1996	2026
IJmuiden-1	STEG	Hoogoven	145	145	145	1997	2027
Buggenum-7	KV-STEG	Kolen	250	250	250	1994	2034
<i>Vervanging/uitbreiding</i>							
Magnum kolen	KV-STEG	Kolen	-	-	980	2011	
Magnum aardgas	STEG	Gas	-	-	220	nb	
Velsen	STEG	Gas	-	-	200	nb	
Uitbr. Hemweg	STEG	Gas	-	-	500	nb	
Uitbr. Diemen	STEG WKC	Gas	-	-	500	nb	
<b>Essent</b>							
<i>Nu</i>							
Donge-1	STEG	Gas	121	-	-	1977	2007
Maasbr-A Claus)	Conventioneel	Gas	640	-	-	1977	2007
Maasbr-B Claus	Conventioneel	Gas	640	-	-	1978	2008
Amer-8	Kolen WKC	Kolen	645	645	-	1980	2020
Amer-9	Kolen WKC	Kolen	600	600	600	1993	2033
Moerdijk-1	STEG WKC	Gas	339	339	339	1998	2028
Geleen	STEG WKC	Gas	230	230	230	1999	2029
<i>Vervanging/uitbreiding</i>							
Clauscentr C+D	STEG	Gas	-	1.920	1.920	+/-2010	



Naam centrale	Centrale	Brand- stof	Vermogen MWe			In bedrijf	Eind levensduur
			2008	2010	2020		
Moerdijk	STEG	Gas	-	-	400	2012	
<b>Overige</b>							
<i>Nu</i>							
Intergen Rijnmond	STEG/WKC	Gas	820	820	820	2004	2034
Air liquide PerGen 1	STEG/WKC	Gas	300	300	300	2007	2037
<i>Vervanging/uitbreiding</i>							
RWE-Eemshaven	Kolencentrale	Kolen	-	-	1.600	2012	
Intergen Maasstroom	STEG	Gas	-	425	425	2010	
C-gen	Waterstof	Kolen+bio	-	-	425	2015	
Advanced Power	STEG	Gas	-	-	1.200	2013	
Enecogen	STEG	Gas	-	-	840	2011	
<b>Totaal</b>			<b>14.909</b>	<b>16.234</b>	<b>22.943</b>		

- Bron: - Website energiebedrijven (geraadpleegd juli, 2009).  
- Jaarverslagen energiebedrijven 2007 of 2008.  
- ECN, 2005.  
- \*1 Levensduurverlenging door revisie (Website: Elektrabel).  
- \*2 Levensduurverlenging door revisie (Website: 2eco).  
- \*3 Levensduurverlenging door revisie (Website Energiea).  
- \*4 Einde levensduur 2015 (Heijden, 1988)  
\* Einde levensduur ligt voor 2010 of 2020, maar naar verwachting worden deze units niet gesloten aangezien het piekunits zijn of dat ze aangesloten zijn op stadsverwarming. Herbouw is voor de hand liggend (expert judgment CE Delft).

De conclusie uit de inventarisatie is dat een deel van de nieuwe eenheden dient ter vervanging van oudere kolencentrales (2,3 GW: Amercentrale 8, Gelderland 13, Maasvlakte 1 en 2) en oudere gascentrales (ruim 4 GW zoals Bergum 10 en 20 en Harculo 60). Bij elkaar zal tot en met 2020 6,4 GW uit productie worden genomen.

## A.2 Overzicht van nieuw centraal vermogen

Van de geplande nieuwe eenheden is een opsplitsing te maken in aangekondigde bouw (fase1), aangevraagde vergunningen (fase 2) en zekere realisatie (fase 3). De elektriciteitsbedrijven hebben mondeling hun plannen bevestigd. Fase 1 betreft 3,2 GW, fase 2 betreft 7,8 GW en fase 3 betreft 3,4 GW.

Tabel 4 Overzicht nieuwe centrales, fase 1: aangekondigd vermogen

Producent	Naam centrale	Type	MWe	Invest.	Jaar	Vervanging
C-gen *1	Maasvlakte	Waterst.	425	nb	2015	Nee
Delta/EDF *2	Borsele-II	Kern	1.600	7,5	2020	Nee
Nuon *3	Velsen	STEG	200	Nb	nb	Deels
	Uitbr. Hemweg	STEG	500	nb	nb	Deels
	Uitbr. Diemen	WKSTEG	500	nb	nb	Nee
<b>Totaal</b>			<b>3.225</b>			

\*1 Website: Rotterdamclimateinitiative.

\*2 Website: NRC a; Website: Elektrabel, mailing.

\*3 Website Zibb; Utilities, 2008, 5; Website: Volkskrant; Website: Nuon; Website: Eemshaven.



Tabel 5 Overzicht nieuwe centrales, fase 2: vergunning aangevraagd (of verleend+bezwaarprocedure)

Producent	Naam centrale	Type	MWe	Invest.	Jaar	Vervanging
Adv. Power *1	Eemshaven	STEG	1.200	1,2	2013	Nee
E.ON *2	Maasvlakte	Kolen	1.070	1,2	nb	Nee
Electrabel/EMO3	Maasvlakte	Kolen+bio	800	1,2	2013	Ja
Essent *4	Clauscentrale	STEG	1.920	1,0	2012	Deels
Nuon *5	Magnum aardgas	Multi fuel	220	1,5	2013	Deels
	Magnum kolen	Multi fuel	980	1,5		
RWE *6	Eemshaven	Kolen	1.600	2,0	2012	Nee
<b>Totaal</b>			<b>7.790</b>			

\*1 Utilities, 2009, 6; Website: Energyvally.

\*2 CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2009,6; Website: E.On; Website: NRC; Website: Powerhouse.

\*3 CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2008,1; Website: Epon; Website: NRC; Website: Powerhouse; Website: Milieucentrum.

\*4 CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2008,8; Utilities, 2009, 5; Website: Essent.

\*5 CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2008,4; Website: Volkskrant; Website: Eemshaven.

\*6 Bronnen: CE, 2006; ECN, 2007; Website: Eemshaven; Website: NRC; Website: Powerhouse; Website: dvhn; website: Energiea a.

**RWE Eemshaven, Electrabel/EMO Maasvlakte en E.ON Maasvlakte:** In maart 2009 heeft de Raad van State besloten de kwestie over de NEC-richtlijn met betrekking tot zwavel en stikstofoxide voor te leggen aan het Europese Hof van Justitie van Europese Gemeenschappen in Straatsburg. De uitspraak volgt na 1 à 2 jaar.

In juli 2009 heeft de Raad van State bepaald dat de bouwwerkzaamheden wel - op eigen risico - door mogen gaan. De nieuwe kolencentrales van E.ON, Electrabel en RWE zijn reeds in aanbouw hoewel er dus nog wel een bezwaarprocedure tegen deze centrales loopt.

**Nuon Magnum Eemshaven:** Op 3 december 2008 heeft de Raad van State uitspraak gedaan over de vergunning in het kader van de Wet milieubeheer. 17 van de 21 bezwaren zijn ongegrond verklaard, waaronder bezwaren op het gebied van CO<sub>2</sub>-emissies, visuele hinder en geluidsoverlast. Op vier gronden is de vergunning vernietigd. Nuon verwacht deze punten op korte termijn te kunnen herstellen. Op 2 juli 2009 is door de gemeente Eemshaven een hoorzitting gehouden waarin de bezwaren tegen de bouwvergunning zijn besproken. Deze bezwaren zijn afgewezen. Hiermee is de bouwvergunning wel van kracht geworden.

**Essent Geertruidenberg:** Essent heeft afgezien van de bouw van een kolencentrale in mei 2008.



Tabel 6 Overzicht nieuwe centrales, fase 3: vergunning verleend

Producent	Naam centrale	Type	MWe	Invest.	Jaar	Vervanging
Delta/EDF *1	Sloecentrale	STEG	870	0,5	2009	Nee
Electrabel *2	Flevocentrale	STEG	435	0,2	2009	Ja
	Flevocentrale	STEG	435	0,2	2009	Ja
Enecogen *3	Rijnmond	STEG	840	0,7	2011	Nee
Essent *4	Moerdijk	STEG	400	0,5	2011	Ja
Intergen *5	Maasstroom	STEG	425	0,5	2010	Nee
<b>Totaal</b>			<b>3.405</b>			

\*1 Somo, 2008; ECN, 2007; Website: Sloecentrale.

\*2 Somo, 2008; CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2008,1; Website: Electrabel a.

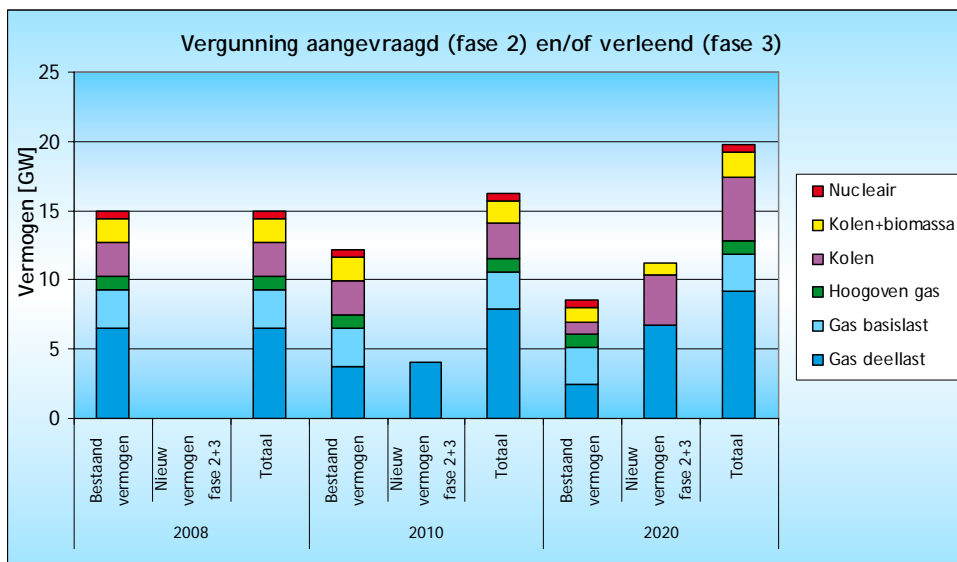
\*3 CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2008,5; Website: Allepersberichten; Website: Telegraaf.

\*4 CE, 2006; ECN, 2007; Website: BNdeStem.

\*5 CE, 2006; ECN, 2007; Utilities, 2008,8; Website: Engineeringnow; Website: Portofrotterdam.

In Figuur 4 is de realisatie van eenheden waarvoor op dit moment vergunningen zijn aangevraagd meegenomen (gegevens uit Tabel 5 en Tabel 6).

Figuur 4 Centraal: Bestaand vermogen, vervanging en extra capaciteit (fase 2+3)



### A.3 Overzicht van decentraal en hernieuwbaar vermogen

Tabel 7 Overzicht decentraal en hernieuwbaar vermogen

	2006	2010	2020
Decentraal vermogen (MWe)	6.564 *1	6.564*	8.500
Windvermogen (MWe)	2.284 **	2.784	12.000***
Waterkracht (MWe)	37	37	37
Zonvermogen	52	nb	nb

\*1 CBS, 2009.

\* Tot 2010 constant gehouden

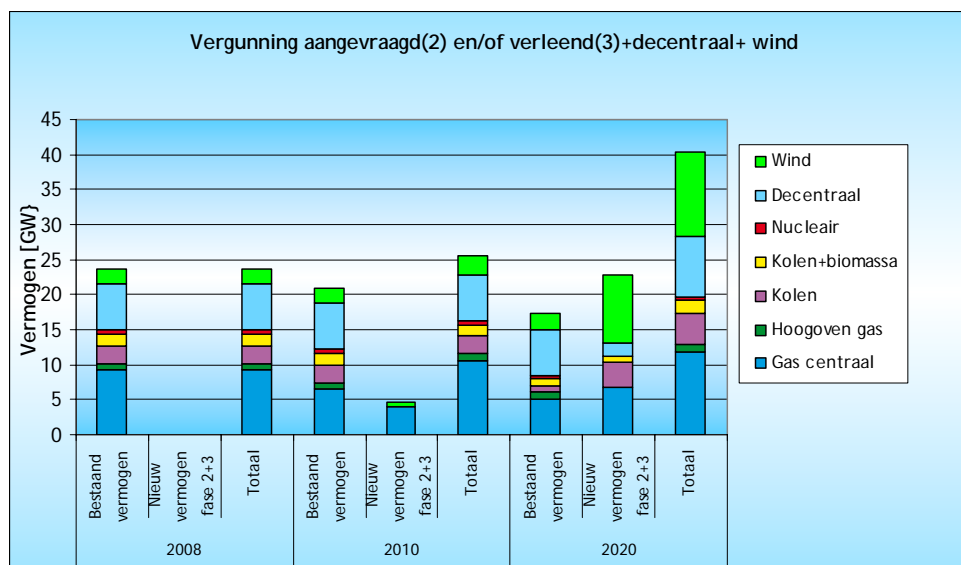
\*\* Opgesteld vermogen in 2008.

\*\*\* Doelstelling kabinet, 6.000 MW op zee en 6.000 MW op land.



## A.4 Totaaloverzicht

Figuur 5 Inclusief decentraal en wind: Bestaand vermogen, vervanging en extra capaciteit (alleen fase 2+3)



Tabel 8 Overzichtstabel

	2008	Mutatie	Totaal
Centraal	14,9	-6,4	8,5
Fase 2		7,8	11,1
Fase 3		3,4	
Decentraal	6,5	2	8,5
Wind	2	10	12
Totaal	23,4	16,8	40,2 GW

### Vergelijking opgesteld vermogen met cijfers Tennet

Tennet (2009) heeft in zijn publicatie 'rapport monitoring leveringszekerheid 2008-2024' een schatting gemaakt van de geplande nieuwbouw van groot-schalig productievermogen. Daarin staat dat in de periode tussen 2009 en 2016 circa 18,5 GW nieuw elektrisch vermogen wordt verwacht. CE Delft heeft op basis van openbare bronnen een lijst opgesteld van nieuw grootschalig vermogen. Deze lijst is geverifieerd bij de grote energieproducenten. In totaal komt CE Delft op een iets lagere schatting uit (een toename van 17 GW centraal, decentraal en windvermogen). Dit verschil wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat in openbare bronnen alleen de relatief korte termijn plannen staan aangekondigd. De plannen in de lijst van CE Delft worden naar verwachting gerealiseerd binnen de periode 2009-2013 (met uitzondering van twee centrales die volgens plan in 2015 en 2020 (kerncentrale) in bedrijf worden genomen). De zichtperiode van Tennet is 2009-2016.

CE Delft heeft een schatting gemaakt van het opgesteld vermogen in 2020 die neerkomt op ongeveer 40 GW. Deze schatting bestaat voor circa 17 GW uit bestaand vermogen dat ook anno 2008 al in bedrijf was (het opgestelde vermogen was in 2008 grofweg 23 GW). In de schatting is op basis van een inventarisatie bij energiebedrijven en overheidsdoelen voor duurzame energie

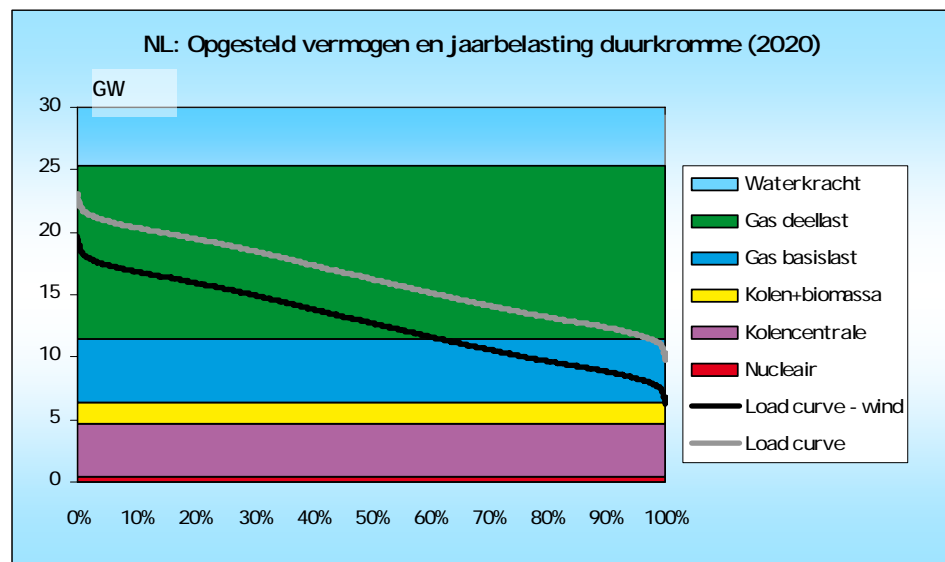
verondersteld dat ruim 6 GW uit bedrijf wordt genomen tussen 2008 en 2020). Verder is op basis van openbare bronnen verondersteld dat tussen 2008 en 2020 circa 23 GW nieuw vermogen in bedrijf wordt genomen. Daarvan is 10 GW windvermogen en 2 GW decentraal vermogen. De overige 11 GW zijn grote conventionele centrales. CE Delft heeft bij deze schatting alleen het vermogen meegenomen waarvan een vergunning is aangevraagd of een vergunning is verleend. Er is nog 3,2 GW dat wel genoemd is door de verschillende partijen, maar nog niet heeft geleid tot aanvraag van vergunningen.

Tennet schat een totaal opgesteld elektrisch vermogen van ruim 24 GW in 2008 naar 47 GW in 2020 (zie tabel 7 in Tennet, rapport 'Monitoring leveringszekerheid 2008-2024', juni 2009). Een precieze onderbouwing van dit cijfer wordt in het rapport niet gegeven, maar wel valt eruit op te maken dat hiervan 18,5 GW nieuw vermogen bedraagt. Verder wordt volgens Tennet in de periode tussen 2009 en 2016 circa 5,6 GW windvermogen gerealiseerd, en een vermogen van 2,3 GW uit bedrijf genomen. Deze gegevens liggen in lijn met de schatting van CE Delft.

## A.5 Ontwikkeling productiecapaciteit in relatie tot vraag

In Figuur 6 is de relatie tussen de vraag (de jaarbelasting duerkromme) en het opgesteld vermogen weergegeven. Dit is alleen het opgesteld vermogen dat beschikbaar is om in de vraag te voorzien. Het vermogen dat opgesteld staat om te voorzien in het eigen gebruik van de elektriciteitscentrales (+/-5%) en dat 'voorziet' in de netverliezen (+/- 3%) is niet meegenomen in het figuur. Uit de jaarbelasting duerkromme kan bijvoorbeeld opgemaakt worden dat slechts in 20% van de tijd de vermogensvraag boven de 15 GW ligt. Daarnaast is uit figuur 6 op te maken dat de vermogensvraag in 100% van de tijd boven de 8 MW ligt. Deze vraag wordt voornamelijk ingevuld door nucleair, kolen en gas basislastvermogen.

Figuur 6 Opgesteld vermogen in relatie tot de jaarbelasting duerkromme in 2020



In Figuur 6 zijn twee loadcurves opgenomen, de bovenste is de elektriciteitsvraag, de onderste de vraag verminderd met de productie van windenergie.





# Bijlage B      Ontwikkelingen buitenland

## B.1      Relatie met omringende buitenland

Omdat Nederland geen eiland is zonder verbindingen met de omringende buitenland is het zeer goed mogelijk dat de toename van het opgestelde vermogen in Nederland leidt tot export van elektriciteit.

In deze bijlage schetsen we de technische mogelijkheden tot export, de interconnectoren, en de verwachte ontwikkeling van de vraag/opgesteld vermogen in de ons omringende landen.

## B.2      Technische mogelijkheden export

Tabel 9      Huidige en geplande interconnectiecapaciteit

	Jaar	Verbinding	Vermogen (GW)
Bestaand	2008	België/Duitsland	3,9
		Noorwegen (NorNed)	0,7
		<b>Totaal bestaand</b>	<b>4,6</b>
Gepland	2010	België	0,3
		2013	Engeland (BritNed)
	2016	Duitsland (Doetichem/Wesel)	1,5
		<b>Totaal incl. gepland</b>	<b>7,4</b>
Haalbaarheidsonderzoek		Denemarken (Cobra)	0,6
		Noorwegen (2 <sup>e</sup> NorNed)	0,7
		<b>Totaal incl. kabels in onderzoek</b>	<b>8,7</b>

Bron: Tennet, 2009.

In Tabel 9 is te zien dat de huidige interconnectiecapaciteit, goed voor 20% import, de komende jaren wordt uitgebreid van 4,6 naar 7,4 GW en mogelijk zelfs tot 8,7 GW. Technisch is er derhalve geen belemmering voor de export van overcapaciteit naar de ons omringende landen.

## B.3      Ontwikkelingen opgesteld vermogen buitenland

Hoe ontwikkelt het opgestelde vermogen (in relatie tot de ontwikkeling van de energievraag) zich in de ons omringende landen (Duitsland, Frankrijk, België, Verenigd Koninkrijk).

In alle ons omringende landen (zeker na het recente besluit van België om de kerncentrales open te houden) zal naar verwachting in 2020 voldoende conventioneel vermogen aanwezig zijn om de elektriciteitsvraag te voorzien. In alle landen is sprake van een fors verschil tussen de bekende plannen voor duurzame energie en de in EU-verband afgesproken doelen. Als we uitgaan van aanvullende projecten in de komende 10 jaar voor het realiseren van de doelen, dan neemt de verhouding tussen opgesteld conventioneel vermogen en netto vraag (bruto elektriciteitsvraag minus duurzame energie) verder toe. De bedrijfstijd van de conventionele eenheden zal hierdoor omlaag gaan. Economisch lijkt er weinig ruimte voor export van Nederlandse elektriciteit naar de ons omringende landen.



### B.3.1 Ontwikkelingen Duitsland

In Duitsland is het besluit genomen om de kerncentrales geleidelijk te sluiten en niet te vervangen door nieuwe kerncentrales. De discussie over herziening van dit besluit laat regelmatig op. Met de komst van een CDU/FDP-regering is de verwachting dat de bestaande kerncentrales toch open zullen blijven, maar het formele beleid is nog steeds de afbouw te realiseren. In de tabel is daarom het vermogen in 2020 met 75% gereduceerd.

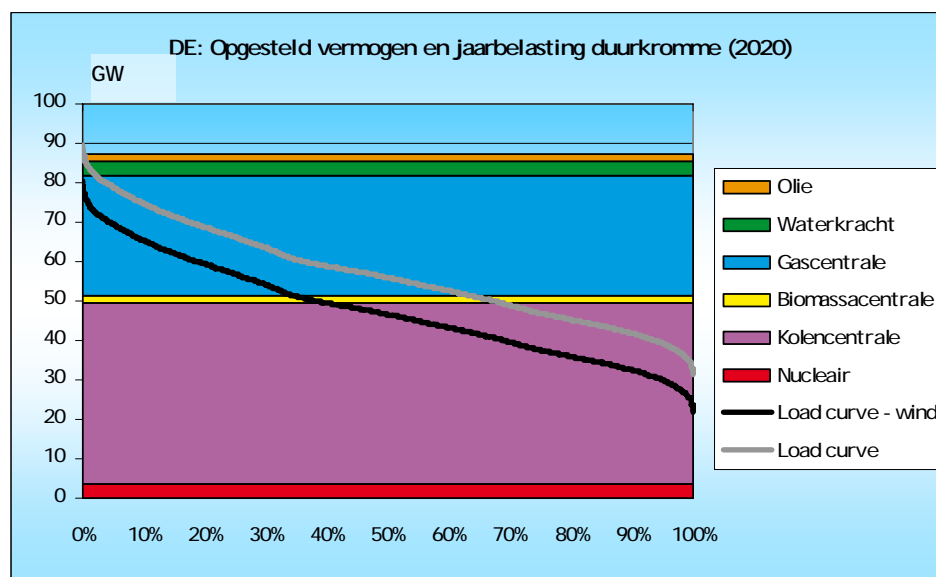
Het windvermogen is de laatste jaren door de sterke stimulering fors vergroot. De verwachting is dat in 2020 ruim 34 GW op land en zee zal zijn gerealiseerd.

Tabel 10 Capaciteitsontwikkeling Duitsland

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Nucleair	21.301	20.680	15.608	12.165	4.105	0	0
Kolencentrale	47.883	45.326	47.625	48.790	50.993	52.614	53.898
Gascentrale	24.817	24.439	27687	29410	33709	40543	45460
Olie	7.114	6.403	5466	1860	2093	1740	1694
Waterkracht	3.408	3.580	3.661	3.732	3.790	3.828	3.862
Biomassa	1.783	2.481	3.991	6.100	9.431	11.470	12.542
Wind	6.113	18.428	23.976	25.689	34.246	41.049	44.378
Zon	90	1.537	2.697	3.624	4309	4.829	5.666
Overige	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	112.509	122.874	130.711	131.370	142.676	156.073	167.100

Bron: Carpos et al., 2008.

Figuur 7 Opgesteld vermogen en jaarbelastingduurkromme in 2020 in Duitsland



Gebruikte bronnen: Carpos et al., 2008; Website: IEA; Website: Entsoe.

In de figuur zijn twee loadcurves opgenomen, de bovenste is de elektriciteitsvraag, de onderste de vraag verminderd met de productie van windenergie.

### B.3.2 Ontwikkelingen Frankrijk

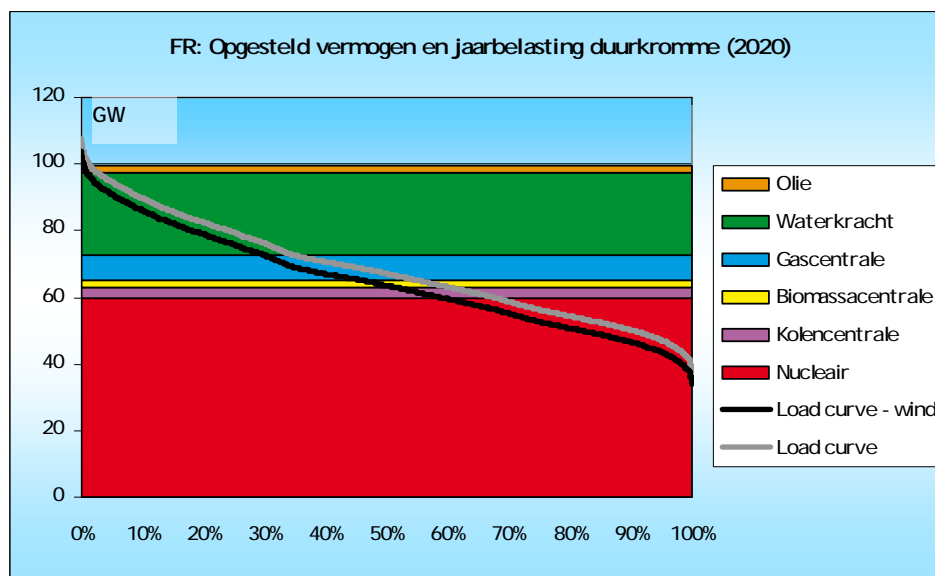
In Frankrijk wordt nog steeds volop ingezet op kernenergie in combinatie met waterkracht. Frankrijk heeft nog wel een groot gat met betrekking tot de realisatie van het aandeel duurzame energie, nu 11% met als doel 23% in 2020. De nu bekende plannen zijn daarvoor onvoldoende.

Tabel 11 Capaciteitsontwikkeling Frankrijk

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Nucleair	62.547	62.570	62.811	64.567	64.687	56.219	57.396
Kolencentrale	9.912	9.150	4.273	4.039	3.774	3.689	2.454
Gascentrale	4.408	5.210	9.336	8.719	8.520	15.751	24.222
Olie	9.128	8.975	7.345	5.100	2.160	1.646	1.387
Waterkracht	25.016	25.313	25.423	25.477	25.541	25.720	25.804
Biomassa	860	1.147	1.730	3.657	6.928	10.482	11.986
Wind	66	756	3.518	5.839	9.973	16.500	28.408
Zon	11	33	68	117	207	329	542
Overige	0	0	240	240	655	778	844
Totaal	111.948	113.154	114.744	117.755	122.445	131.114	153.043

Bron: Carpos et al., 2008.

Figuur 8 Opgesteld vermogen en jaarbelastingduurkromme in 2020 in Frankrijk



Gebruikte bronnen: Carpos et al., 2008; Website: IEA; Website: Entsoe.

In de figuur zijn twee loadcurves opgenomen, de bovenste is de elektriciteitsvraag, de onderste de vraag verminderd met de productie van windenergie.

### B.3.3 Ontwikkelingen Verenigd Koninkrijk

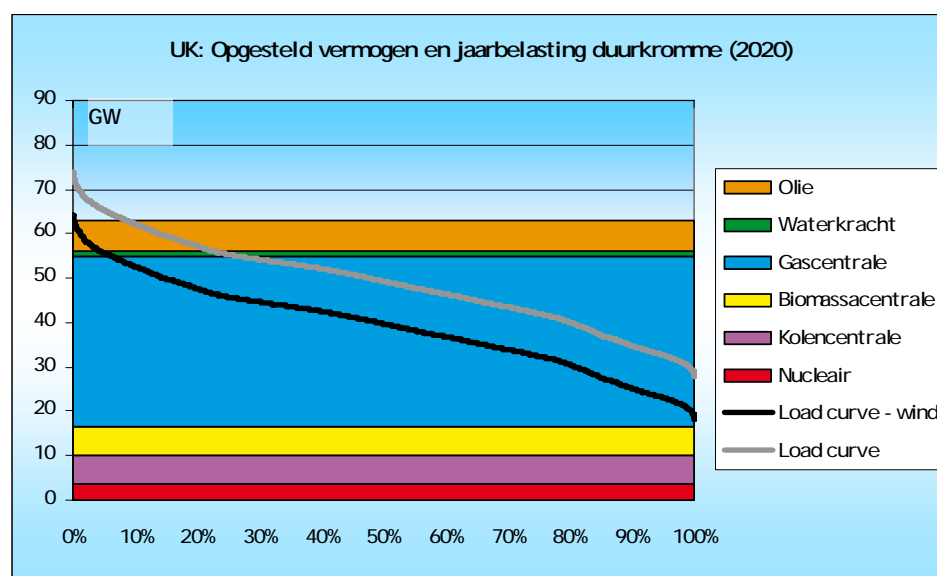
In het Verenigd Koninkrijk neemt het nucleaire en kolenvermogen af en het gasgestookte vermogen fors toe. Daarnaast is ook hier een forse achterstand in de realisatie van duurzame energie. Het windvermogen stijgt van 1,5 GW in 2005 naar 27 GW in 2020. Naast de beperkte bijdrage van biomassa is dit onvoldoende om de doelen te halen.

Tabel 12 Capaciteitsontwikkeling Verenigd Koninkrijk

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Nucleair	13.038	11.837	10.723	9.265	4.412	7.059	9.202
Kolencentrale	30.684	30.627	28.669	23.771	7.478	10.720	11.734
Gascentrale	27.319	33.944	38.246	41.652	43.346	46.995	53.741
Olie	10.540	9.879	9.357	9.164	7.715	3.414	1.856
Waterkracht	1.350	1.437	1.457	1.475	1.489	1.500	1.514
Biomassa	1.017	1.528	3.013	5.572	12.672	17.556	19.306
Wind	406	1.562	10.503	18.679	26.640	31.619	34.474
Zon	2	11	32	66	105	187	313
Overige	0	0	0	674	1.965	2.553	3.269
Totaal	84.356	90.825	102.000	110.318	105.822	121.603	135.409

Bron: Carpos et al., 2008.

Figuur 9 Opgesteld vermogen en jaarbelastingduurkromme in 2020 in het Verenigd Koninkrijk (UK)



Gebruikte bronnen: Carpos et al., 2008; Website: IEA; Website: National Grid.

In de figuur zijn twee loadcurves opgenomen, de bovenste is de elektriciteitsvraag, de onderste de vraag verminderd met de productie van windenergie.

### B.3.4 Ontwikkelingen België

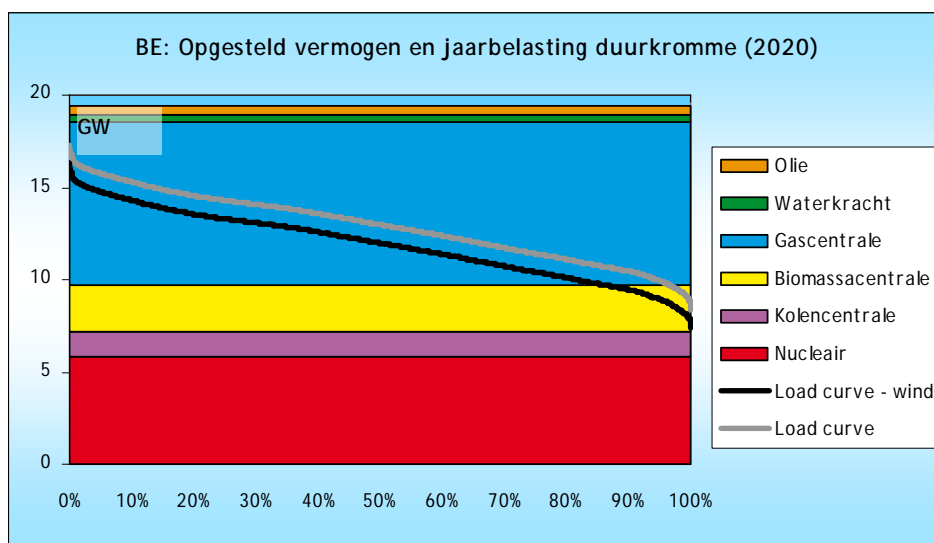
Ook België heeft nog een groot gat met betrekking tot de realisatie van het aandeel duurzame energie, nu 3% met als doel 13% in 2020. De nu bekende plannen zijn daarvoor onvoldoende. Het nucleaire vermogen blijft tot 2025 op bijna 6 GW door het recente besluit van het Belgische kabinet (oktober 2009) om de nucleaire centrales open te houden.

Tabel 13 Capaciteitsontwikkeling België

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Nucleair	5.801	5.843	5.873	5.873	5.873	5.873	0
Kolencentrale	1.680	1.392	1.258	1.182	1.341	4.671	5.568
Gascentrale	5.522	6.360	7.628	7.894	8.900	11.261	12.995
Olie	615	641	588	546	523	169	291
Waterkracht	306	298	300	303	304	304	304
Biomassa	515	551	1.322	2.020	2.474	2.611	2.330
Wind	13	167	906	1.652	3.231	3.920	3.949
Zon	0	2	24	52	93	141	208
Overige	0	0	0	0	0	0	0
Totaal	14.452	15.254	17.899	19.522	22.739	28.950	25.645

Bron: Carpos et al., 2008. + recent kabinetsbesluit.

Figuur 10 Opgesteld vermogen en jaarbelastingduurkromme in 2020 in België



Gebuurde bronnen: Carpos et al., 2008; Website: IEA; Website: Entsoe.

In de figuur zijn twee loadcurves opgenomen, de bovenste is de elektriciteitsvraag, de onderste de vraag verminderd met de productie van windenergie.