



Energy research Centre of the Netherlands

Beoordeling nieuwbouwplannen elektriciteitscentrales in relatie tot de WLO SE- en GE-scenario's: een quickscan

A.J. Seebregts

ECN-E--07-014

Februari 2007

Verantwoording

De werkzaamheden die geresulteerd hebben in deze publicatie, zijn uitgevoerd in opdracht voor het Milieu- en Natuurplanbureau (MNP). Het ECN projectnummer is 77809. Het MNP kostenplaatsnummer is 730. Contactpersoon bij het MNP is Hans Elzenga. De interne review van het rapport is uitgevoerd door Pieter Kroon.

Voor de evaluatie in dit rapport heeft ECN gebruik gemaakt van publiek beschikbare informatie voor zover gedurende de korte looptijd van de studie (8-19 januari 2007) eenvoudig en direct beschikbaar was. Nadien is extra informatie beschikbaar gekomen. Deze is kort via het invoegen van voetnoten opgenomen. Tevens is op 7 februari het regeerakkoord van het nieuwe kabinet bekend geworden. Daarin worden nieuwe ambities geformuleerd ten aanzien van het toekomstige energie- en milieubeleid. Bij de inschatting van de kansrijkheid van de diverse nieuwbouwplannen heeft ECN zich gebaseerd op de situatie van medio januari. Tegen de achtergrond van de nieuwe informatie uit het regeerakkoord, zou een inschatting mogelijk anders kunnen uitpakken.

Contactpersoon voor dit rapport is Ad Seebregts, telefoon 0224-564090, e-mail: seebregts@ecn.nl.

Abstract

By assignment of the Netherlands Environmental Assessment Agency (MNP), ECN has evaluated the huge amount of recent plans for building new power plants in the Netherlands. The total capacity of these plans sum up to about 10 GW in the period 2007-2013. This equals more than 40% of the current electricity production capacity in the Netherlands (22 GW).

The evaluation includes: (1) An assessment of the likelihood of the plans becoming reality in the context of the Dutch electricity market; (2) An assessment of fuel conversion efficiencies and emission factors for NO_x and SO₂; (3) A comparison of these plans with recently published midterm (2020) Reference Projections for the Netherlands and with the long term scenarios (2040, the so-called 'Welvaart en Leefomgeving', WLO scenario study).

ECN concludes that the recent developments in the Netherlands could still be in line with the assumptions and projections of the Global Economy (GE) scenario. On the other hand, the Strong Europe (SE) scenario up to 2020 seems to be no longer representative. The SE scenario assumptions for the short and mid term deviate strongly from both recent developments and from short term expectations.

The plans include more than 5 GW of new coal fired power plants, which exceeds the current coal fired capacity of 4,2 GW. Realization of the majority or even half of these additional coal fired plants may lead to a substantial increase in national emissions of CO₂, NO_x, SO₂ and fine particulate matter (PM₁₀) or may result in local air quality problems.

Inhoud

Lijst van tabellen	4
1. Achtergrond	5
2. Nieuwbouwplannen elektriciteitscentrales	6
2.1 Omvang	6
2.2 Brandstofsoorten en typen centrales	6
2.3 Locaties	8
2.4 Inzet en productie	8
2.5 Omzettingsrendementen	8
2.6 Emissies: CO ₂ , NO _x en SO ₂	9
3. Kansrijkheid	11
4. Nieuwbouwplannen versus WLO SE- en GE-scenario's	13
5. Conclusies	16
Referenties en gebruikte bronnen	18
Internet bronnen	18
Lijst van afkortingen	19

Lijst van tabellen

Tabel 2.1	<i>Overzicht nieuwbouwplannen voor grootschalige energiecentrales in Nederland</i>	7
Tabel 2.2	<i>Overzicht locaties nieuwbouwplannen, aantal eenheden en omvang</i>	8
Tabel 2.3	<i>Emissiefactoren NO_x en SO_2, bestaand en uit milieu-normen</i>	9
Tabel 2.4	<i>Emissiefactoren NO_x en SO_2 en andere specifieke bronnen</i>	10
Tabel 4.1	<i>Nieuwbouwplannen versus WLO SE- en GE-scenario's</i>	14
Tabel 4.2	<i>Uit bedrijf name oudere eenheden tussen 2010 en 2020, WLO SE-scenario</i>	15

1. Achtergrond

MNP is door het ministerie van VROM gevraagd om zogenaamde generieke concentratiekaarten te maken voor de luchtkwaliteit in Nederland. Het betreft o.a. NO_x- en SO₂-emissies voor de zichtjaren 2010, 2015 en 2020. In 2006 (MNP, 2006) zijn dergelijke concentratiekaarten gemaakt op basis van het Global Economy (GE) scenario uit de Referentieramingen Energie en Emissies 2005-2020 (ECN/MNP, 2005). VROM heeft MNP gevraagd om nieuwe concentratiekaarten te maken voor het Strong Europe (SE) en het Global Economy scenario, op basis van de studie Welvaart en Leefomgeving (WLO). Die studie is in het najaar van 2006 gepubliceerd (CPB/MNP/RPB/ECN, 2006). De WLO SE- en GE-scenario's wijken op een aantal punten af van de gehanteerde scenario's uit de Referentieramingen.

In de loop van 2005 en 2006, en na het verschijnen van de Referentieramingen is er een hausse aan nieuwbouwplannen voor elektriciteitscentrales bekend geworden. De totale omvang van plannen voor de periode 2007-2013 bedraagt ca. 9500 MW, ongeveer gelijk aan het dubbele van wat in de genoemde scenario's voor de betreffende periode is verondersteld. De nieuwbouwplannen bestaan voor ca. 5000 MW aan nieuw kolenvermogen (met forse inzet van biomassa), en voor bijna 4500 MW aan gasgestookt vermogen. In het WLO GE-scenario was bijna 2000 MW nieuw kolenvermogen in de periode tot 2015 voorzien, en bijna 4000 MW in de periode tot en met 2020. In het SE-scenario was in die periode tot en met 2020 in het geheel geen nieuw kolenvermogen voorzien, maar wel gas.

De omvang van dit nieuwe vermogen, de gebruikte brandstoffen, technisch ontwerp (aardgas gestookte STEG, multi-fuel/KV STEG, poederkoolcentrale) en tijdstip van in bedrijfstelling, zullen de NO_x- en SO₂-emissies in de eerder genoemde zichtjaren beïnvloeden.

De vraag is daarom gerechtvaardigd in hoeverre deze nieuwbouwplannen te rijmen zijn met de twee WLO-scenario's, en daarvan afgeleid, in hoeverre in het bijzonder het WLO SE-scenario nog 'representatief' is voor de periode 2010-2020.

Voor de beantwoording van deze vragen heeft MNP aan ECN opdracht gegeven het in deze rapportage beschreven onderzoek uit te voeren.

In dit rapport komen achtereenvolgens aan de orde:

1. Een overzicht van de huidige nieuwbouwplannen voor elektriciteitscentrales in Nederland.
2. Inschatting welk van deze plannen meer of minder kansrijk zijn om gerealiseerd te worden.
3. Inschatting van emissiefactoren voor NO_x en SO₂ op basis van g/GJ brandstof voor de verschillende typen van nieuwe centrales.
4. Een vergelijking van de nieuwbouwplannen met de aannames over nieuw productievermogen in de WLO SE- en WLO GE-scenario's. Daarbij zal tevens kort worden ingegaan over de veronderstellingen ten aanzien van sluiten van bestaande centrales of levensduurverlenging.

Voor de evaluatie in dit rapport heeft ECN gebruik gemaakt van publiek beschikbare informatie voor zover gedurende de korte looptijd van de studie (8-19 januari 2007) eenvoudig en direct beschikbaar was. Nadien is extra informatie beschikbaar gekomen. Deze is kort via het invoegen van voetnoten opgenomen. Tevens is op 7 februari het regeerakkoord van het nieuwe kabinet bekend geworden. Daarin worden nieuwe ambities geformuleerd ten aanzien van het toekomstige energie- en milieubeleid. Bij de inschatting van de kansrijkheid van de diverse nieuwbouwplannen heeft ECN zich gebaseerd op de situatie van medio januari. Tegen de achtergrond van de nieuwe informatie uit het regeerakkoord, zou een inschatting mogelijk anders kunnen uitpakken.

2. Nieuwbouwplannen elektriciteitscentrales

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de nieuwbouwplannen voor grootschalige elektriciteitscentrales. In het overzicht is tevens de kansrijkheid weergegeven, op basis van een (subjectieve!) inschatting van ECN. De aspecten die bij deze inschatting zijn beschouwd, worden verder toegelicht in Hoofdstuk 3.

Er is gebruik gemaakt van publiek beschikbare informatie voor zover deze informatie gedurende de korte looptijd van de studie (8-19 januari 2007)¹ eenvoudig en direct beschikbaar was. Belangrijke bronnen betreffen startnotities en MER's, adviezen van de Commissie MER en (pers-)berichten van de initiatiefnemers.

2.1 Omvang

In totaal is de omvang aan nieuwbouwplannen voor fossiel gestookte productie-eenheden ca. 9500 MW². Over slechts een zeer beperkt aantal plannen is een definitief besluit genomen, of is inmiddels de bouw gestart. Dit betreft de Sloecentrale (Sloegebied, 820 MW_e, 2009 in bedrijf) en de WKK Air Liquide/Shell (Pernis, 300 MW_e, 2007 in bedrijf). Van de overige plannen wordt definitieve besluitvorming in de loop van 2007 of soms pas in 2008 verwacht, zo geven de initiatiefnemers zelf aan.

Het nieuwe vermogen is grotendeels bedoeld om aan de toenemende elektriciteitsvraag te voldoen. Een beperkt deel is expliciet bedoeld ter vervanging van oudere eenheden.

2.2 Brandstofsoorten en typen centrales

In totaal is er ca. 5000 MW aan nieuwe kolencentrales gepland. Ter vergelijking: De bestaande 8 kolencentrales hebben in totaal een omvang van bijna 4200 MW. De modernste kolencentrale is in 1995 in bedrijf genomen (Hemweg-8, ca. 600 MW). Van de 4 geplande nieuwe eenheden betreft het 1 KV STEG ('multi-fuel', kolen/biomassa/aardgas) en 3 poederkool eenheden. In al deze eenheden wordt een forse inzet van biomassa voorzien, variërend van 30 tot zelfs 60% (Electrabel en Nuon). De mate van inzet van biomassa en dus de inzet van kolen, zal flexibel zijn op basis van brandstofprijsverhoudingen op het moment van productie.

Van de gasgestookte STEG's die het overige nieuwe vermogen (ca. 4500 MW) invullen, is - voornamelijk - een zeer beperkt deel als WKK-installatie gepland. Mogelijkheden voor warmtebenutting zullen wel worden onderzocht om de totale energie-efficiëntie te verhogen, zo blijkt uit de startnotities. Of er uiteindelijk echt mogelijkheden zijn voor warmtebenutting, hangt van veel en onzekere factoren af.

¹ Na afloop van de ECN studie (19 januari 2007) en voorafgaande aan publicatie van dit rapport hebben zich nieuwe ontwikkelingen voorgedaan die niet meer in de hoofdtekst van dit rapport zijn verwerkt. Het betreft onder andere een nieuw plan van Essent voor een 800 tot 1100 MW_e kolen-/biomassacentrale op de locaties Borssele of Geertuidenberg, en de keuze van RWE Power voor de Eemshaven als locatie. Tevens is duidelijk geworden dat RWE streeft naar een centrale bestaande uit twee eenheden van 800 MW. Voorheen werd alleen gesproken van een centrale van 1600 tot 2200 MW.

² Energiebedrijf Delta heeft het idee geopperd van een tweede kerncentrale die in 2015 in Borssele zou moeten draaien.

Tabel 2.1 *Overzicht nieuwbouwplannen voor grootschalige energiecentrales in Nederland*

Centrale	In bedrijf	Kans	Toelichting
Air Liquide/Shell, PerGen1 Rijnmond, gas STEG, WKK, 300 MW	2007	Hoog (100%)	Wordt al gebouwd, in loop 2007 in bedrijf
Delta/EdF, Sloecentrale, Vlissingen-Oost, gas STEG, 820 MW	2009	Hoog (99%)	Definitief besluit is genomen, aanbesteding. Wel iets ander type dan oorspronkelijk gepland (flexibeler inzet, minder als basislast).
Electrabel, Nieuwe Flevocentrale, gas STEG, 900 MW	2009	>75%	Ter vervanging oude Flevo 1 en 2.
Electrabel, Rijnmond, Kolen/biomassa, 600/800 MW	2011/2012	>75%	Extra kolen past goed in NL portfolio Electrabel. Eenheidsgrootte gunstiger voor NL productiepark qua inpassingproblematiek in vergelijking met bijv. RWE plan (>1600 MW).
Eneco/IP, Enecogen, Rijnmond, gas STEG, 840 MW	2009	>75%	Vergunning is verleend.
Essent, Moerdijk, gas STEG, 400 MW	2009	Onbepaald	Mogelijk fusie met Nuon, maakt multi-fuel centrale Nuon aantrekkelijker gezien gecombineerde portfolio.
Essent, Maasbracht, gas STEG, +580 MW	2009	Onbepaald	Mogelijk fusie met Nuon, maakt multi-fuel centrale Nuon aantrekkelijker gezien gecombineerde portfolio
E.ON Benelux, Rijnmond, Poederkool/biomassa, 1100 MW	2012	100%	Definitief besluit genomen en vergunningsaanvraag ingediend. Tevens als ervaring ter plekke vanwege 2 Maasvlakte kolengestookte eenheden. MER zal naar verwachting in maart 2007 worden gepubliceerd.
Nuon, Eemshaven, multi-fuel/KV STEG, 1200 MW	2010/2011	>75%	Kolen/biomassa/gas, met relatief lage emissies NO _x en SO ₂ t.o.v. poederkool en op locatie met minder luchtkwaliteitsproblemen dan geplande poederkool-eenheden in Rijnmond
Intergen, Rijnmond, gas STEG, 400 MW	2012	<25%	Nieuwe kolencentrales zijn aantrekkelijker dan nieuwe gascentrales op termijn van 2012/2013. In 2012 al eerder veel uitbreiding van productiecapaciteit in Rijnmond verwacht (E.ON kolencentrale, EnecoGen)
RWE Power AG, Eemshaven, poederkool, 1600-2200 MW	2012/2013	<25%	Weliswaar kolen aantrekkelijk in huidige Nederlandse elektriciteitsmarkt. Echter, er is concurrentie op de locatie Eemshaven met de Nuon multi-fuel centrale, die beter scoort op milieu, timing (eerder), en eenheidsgrootte. RWE centrale is door grootte minder goed inpasbaar in Nederlandse elektriciteitsnet/park.

2.3 Locaties

Tabel 2.2 geeft inzicht in de locaties waar de plannen eventueel zullen worden gerealiseerd. De nieuwbouwplannen concentreren zich vooral op een tweetal gebieden, nl. de Rijnmond en de Eemshaven. Voor de geplande kolencentrale van RWE zijn beide locaties nog in beeld³ en dient nog een keuze te worden gemaakt. Op de vier andere locaties (Sloegebied, Lelystad, Moerdijk en Maasbracht) zijn gascentrales gepland.

Tabel 2.2 *Overzicht locaties nieuwbouwplannen, aantal eenheden en omvang*

Locaties	Aantal eenheden, omvang (initiatiefnemers)
Rijnmond	8 eenheden, ruim 4800 MW in totaal (E.ON, Electrabel, Eneco, RWE, Intergen)
Sloegebied	1 eenheid, 820 MW (Delta)
Eemshaven	2 eenheden, 1200 MW (Nuon) plus 1600-2200 MW (RWE)
Lelystad	2 eenheden, 900 MW (Electrabel)
Moerdijk	1 eenheid, 400 MW (Essent)
Maasbracht	1 eenheid (upgrade van bestaande), plus 580 MW (Essent)

2.4 Inzet en productie

De nu geplande eenheden zijn veelal als basislast-eenheden te beschouwen. Dat geldt in ieder geval voor de kolengestookte eenheden. Het aantal draaiuren ('vollanduren') zal daarom hoog zijn. Als vuistregels kunnen worden gehanteerd:

- 7000 uren voor een kolencentrale,
- 6000 uren voor een gasgestookte STEG.

De gasgestookte STEG's zullen meer flexibel worden ingezet.

2.5 Omzettingsrendementen

Voor de meeste plannen worden in de startnotities of het MER indicatief omzettingsrendementen genoemd:

- Poederkool/biomassa, 46% (cf. WLO: 45% dus 1% lager).
- Gas STEG, 56-58% (alleen elektriciteit; cf. WLO: 58-59%, dus 1 á 2% te hoog).
- Multi-fuel/KV STEG, 42%⁴ (cf. WLO: 49% voor KV STEG in het Regional Communities (RC) scenario, dus 7% te hoog).

Het betreft hier maximaal haalbare 'ontwerprendementen' bij optimaal bedrijf. In de praktijk zijn de gemiddelde rendementen vaak 1 tot 2% lager doordat eenheden soms op deellast worden bedreven (bijv. in warme zomers door koelwaterbepalingen, door het leveren van ancillary services en het afdekken van onbalans risico's) of door een hoog aantal starts en stops (zie ook (Seebregts & Volkers, 2005)). In geval van WKK bedrijf kan het totale omzettingsrendement hoger uitvallen.

Opgemerkt zij dat de gehanteerde rendementen voor het nieuwe productievermogen in de beide WLO-scenario's redelijk sporen met de rendementen die nu uit de nieuwbouwplannen naar voren komen, met uitzondering van de multi-fuel/KV-STEG. Zo'n type centrale wordt in de WLO slechts voor het RC-scenario en pas op de middellange termijn (na 2015) geprojecteerd.

³ Inmiddels heeft RWE de keuze voor de Eemshaven gemaakt.

⁴ Andere bronnen noemen alleen bandbreedte: 40-45%. De 42% wordt in een vergelijking (door EZ) van alle plannen voor nieuwe kolencentrales genoemd. Inmiddels is gebleken dat Nuon uitgaat van een rendement van 46% (MER).

2.6 Emissies: CO₂, NO_x en SO₂

Op basis van standaard emissiefactoren, omzettingsrendementen en elektriciteitsproductie kunnen per eenheid de CO₂-, NO_x- en SO₂-emissies worden bepaald. De door MNP gevraagde emissiefactoren voor NO_x en SO₂ (in g/GJ brandstof) zullen afhankelijk zijn van de brandstofsoort en het type centrale, en van de wijze van bedrijf. Ten aanzien van dit laatste aspect kan worden gesteld dat:

- Het aantal starts en stops sterk bepalend is voor de NO_x-emissies in gascentrales.
- De kolenkwaliteit, de mate van rookgasontzwaveling en het type ontwerp (poederkool of KV STEG) invloed hebben op de emissiefactor voor SO₂.
- De mate van inzet van biomassa van invloed kan zijn op het gemiddelde omzettingsrendement, en behalve positieve gevolgen voor de CO₂-emissies, en kan dit ook negatieve gevolgen hebben voor andere milieubelasting.

Per type opwekkingsvermogen (gasgestookte STEG, KV-STEAG, poederkool) wordt in de onderstaande Tabellen 2.3 en 2.4 een inschatting gegeven van de te verwachte emissiefactoren voor NO_x en SO₂. Basis voor deze inschattingen zijn:

- Emissie-eisen vanuit bestaande regelgeving (IPPC, 2006) of aanscherping daarvan via andere normering (bijv. DCMR, 2006).
- Concrete emissiefactoren genoemd in recente startnotities of MER's nieuwbouwplannen.
- Emissiefactoren van het huidige park (Seebregts & Volkers, 2005).

Tabel 2.3 *Emissiefactoren NO_x en SO₂, bestaand en uit milieu-normen*

[g/GJ]	Best huidige park, 2000-2004		Grenzen IPPC BREF LCP ⁵		DCMR Rijnmond	
	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂
Brandstof/Type						
Gas STEG	17	0 ⁶	18 - 45 ⁷		13 - 18	
Poederkool	38 ⁸	37 ⁹	33 - 54	7 - 54	11 - 27	7 - 14
KV-STEAG/multi-fuel	19	7	23	5	14 - 23	5

De Performance Standard Rate (PSR) norm die in het kader van de NO_x-emissiehandel wordt gehanteerd, bedraagt 40 g/GJ voor het jaar 2010. VROM voorziet in de Toekomstagenda Milieu een verdere aanscherping van deze PSR norm na 2010. Niet alle nieuw geplande gasgestookte STEG's lijken aan deze 40 g/GJ te gaan voldoen. De meeste initiatieven gaan uit van toepassing van dry low NO_x (DLN) branders. De IPPC BREF (Best Beschikbare Techniek (BBT) REFERENCE) waarden voor deze toepassing bedraagt ca. 35-40 g/GJ. Bijna alle gasgestookte STEG's die deze techniek in het voorkeursalternatief kiezen, voldoen aan de bovengrens van deze techniek. Voor DeNOx/SCR is de bandbreedte ca. 15-20 g/GJ. Met toepassing van zowel DLN en als SCR is minder dan 10 g/GJ mogelijk. Voorzover bekend uit de beschikbare MER's, stellen de initiatiefnemers dat SCR niet kosteneffectief is en daarom niet hoeft te worden toegepast. De Commissie MER heeft bij de onderliggende berekeningen vraagtekens gezet.

Definitieve MER's of definitieve uitwerking van het ontwerp zal mogelijk andere waarden kunnen opleveren dan de waarden die hierboven als leidraad zijn genomen. Aangezien de Milieueffectrapportages (MER's) van de meeste nieuwbouwplannen vanwege de korte looptijd van het ECN-onderzoek, (nog) niet publiekelijk beschikbaar zijn, is er geen inzicht in de gehanteerde NO_x- en SO₂-emissiefactoren voor veel van de plannen. Dat geldt in het bijzonder voor de plannen voor nieuwe kolencentrales. De bovengrenzen van de waarden uit het IPPC/BREF-LCP

⁵ Omgerekend van mg/m³ IPPC naar g/GJ, en daarna afgerond; de waarden voor KV-STEAG zijn indicatief.

⁶ Geen bijstook van (bio-)olie verondersteld.

⁷ DeNOx/SCR (Selectieve Catalytische Reductie).

⁸ Gelderland-13, 2001.

⁹ Amer-centrale.

(IPPC, 2006) of uit het beoordelingskader van de DCMR (DCMR, 2006) zouden als leidraad voor deze plannen met nog niet beschikbare MER's kunnen dienen.

Tabel 2.4 *Emissiefactoren NO_x en SO₂ en andere specifieke bronnen¹⁰*

	[g/GJ]		[mg/m ³]	
	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂
<i>Poederkoolcentrales</i>				
Heikanin (Japan)	10	20		
Electrabel, nieuwbouw			≤ 50	≤ 50
'Best available today', advanced supercritical coal			37,5	100
Kolenvergasser			≤ 50 - 150	≤ 50
BEES/BVA			200	200
<i>Gas STEG</i>				
Besluit emissie-eisen stookinstallaties (BEES)	45			
Upgrade Clauscentrale, eenheid B	65			
Sloecentrale	45			
Enecogen	40			
Nieuwe Flevocentrale	35			

De MER voor het recent bekend geworden definitieve besluit van E.ON voor een 1100 MW_e kolen-/biomassa centrale zal naar verwachting in maart 2007 worden gepubliceerd waarna de inspraakprocedure start. Definitieve besluiten over de andere plannen met nieuwe kolencentrales zijn nog niet bekend. In de plannen voor kolencentrales kan de mate van inzet van biomassa van invloed zijn op zowel het netto omzettingsrendement als op de SO₂- en NO_x-emissies¹¹. In de richtlijnen voor de in te dienen MER's wordt daarom gevraagd om aan te geven wat de effecten zijn van resp. geen, 30% en 60% inzet van biomassa.

¹⁰ Naast deels startnotities en toetsingsadviezen Commissie MER, o.a. (Vroonhof et al., 2006).

¹¹ Op basis van de gegevens die de basis voor (Seebregts & Volkers, 2005) vormen, is niet te concluderen dat de verhoogde inzet van biomassa negatief is voor het gemiddelde omzettingsrendement. De twee genoemde bestaande koleneenheden uit Tabel 3 die relatief goed scoren op NO_x- en SO₂-emissies betreffen resp. de Gelderland-13, een van de oudste kolencentrales maar al voorzien van een DeNOx-installatie maar met zeer beperkte inzet van biomassa (<2%), en de Amer-91 met een effectieve rookgasontzwaveling. Uit de ontwikkeling van het netto omzettingsrendement en het aandeel biomassa inzet, is voor de Amer-91 niet af te leiden dat de biomassa inzet tot een lager rendement gaat. In 2004 bijvoorbeeld was het rendement 43% bij een inzet van 10% biomassa. In het MJV van de Willem-Alexander centrale (Buggenum) over 2004 geeft Nuon aan dat het verhogen van het percentage inzet aan biomassa (plan: tot 30%) positief uitpakt voor de CO₂-emissies. Echter, er zullen negatieve effecten zijn op een aantal andere emissies en op het netto beschikbaar vermogen (van 253 MW_e naar 215 MW_e).

3. Kansrijkheid

Het is niet aannemelijk dat - in de betreffende periode van 2007 tot en met 2013 - de totale omvang van de nieuwbouwplannen zal worden gerealiseerd. Het huidige Nederlandse productiepark (centraal en decentraal, inclusief het windvermogen) is ca. 22000 MW. De totale omvang van de nieuwbouwplannen voor nieuw fossiel gestookt vermogen in de periode 2007-2013 bedraagt meer dan 40% van het huidige productievermogen. Het nieuwe vermogen is grotendeels bedoeld om aan de toenemende elektriciteitsvraag te voldoen. Een zeer beperkt deel is expliciet bedoeld ter vervanging van oudere eenheden. Zo zou Essent eerst de oude Amer-71 uit de mottenballen halen en in 2007 weer in bedrijf willen stellen¹². Essent heeft later van dat plan afgezien en een plan voor een nieuwe 400 MW_e STEG in de Moerdijk bekend gemaakt.¹³

Oudere centrales kunnen op twee manieren uit de markt verdwijnen:

1. Producenten sluiten zelf een centrale, en vervangen deze door nieuw vermogen dat binnen hun eigen portfolio past (voorbeeld: nieuwe Flevocentrale van Electrabel).
2. Concurrentie in de markt kan er voor zorgen dat door bouw van nieuwe centrales andere oude centrales minder aantrekkelijker worden.

Het realiseren van 9500 MW op de termijn tot 2013 zou leiden tot overcapaciteit op de Nederlandse elektriciteitsmarkt, met als gevolg dalende elektriciteitsprijzen. Hierdoor kunnen oude centrales onrendabel worden (te hoge variabele kosten door bijvoorbeeld een laag omzettingrendement). Omdat meerdere producenten een soortgelijke strategie volgen, ontstaat er ook concurrentie tussen de nieuwbouwplannen.

Timing

Initiatieven die verder in het vergunningstraject zetten en/of eerder tot een definitief besluit tot nieuwbouw leiden, hebben mogelijk een competitief voordeel ('Wie het eerst komt, wie het eerst maalt').

Brandstofsoort/Type

Eenzijds zal het vergunningstraject van kolengestookte centrales meer weerstand ondervinden in verband met veelal grotere emissies NO_x en SO₂ (in het bijzonder de poederkool eenheden). Anderzijds past uitbreiding van kolenvermogen goed in de huidige Nederlandse elektriciteitsmarkt, gezien het grote aandeel gasgestookt vermogen en de daardoor relatief hoge groothandelsprijzen voor elektriciteit.

Locatie

Voor de locaties 'Rijnmond' en Eemshaven zijn er relatief veel nieuwbouwplannen van verschillende initiatiefnemers. Er is concurrentie om de beste locatie, deels geldt 'wie het eerst komt, wie het eerst maalt' dan wel er is schaarste aan ruimte (bijv. op de Maasvlakte). Bovendien dienen er op sommige locaties forse uitbreidingen van het elektriciteitsnetwerk plaats te vinden. Die inpassing kan daarom tevens van invloed zijn op de timing dat wil zeggen dat niet alles kan worden gerealiseerd zonder dat TenneT het elektriciteitsnetwerk heeft versterkt.

Portfolio/Noordwest Europese dimensie

De initiatiefnemers zijn deels grote Europese spelers die op deze schaal ook portfolio overwegingen hebben. Ook fusies (bijvoorbeeld de op hand lijkende fusie tussen Nuon en Essent) en/of overnames kunnen in combinatie met portfolio overwegingen leiden tot afstel van bepaalde

¹² Het opnieuw in bedrijf nemen van de Amer-71 (ca. 440 MW_e combi) per 2007 was ook in de WLO-studie verondersteld.

¹³ Kort na afloop van de ECN-studie (19 januari 2007) heeft Essent begin februari een plan bekend gemaakt voor een nieuwe kolen-/biomassacentrale van 800-1100 MW.

plannen, of realisatie van plannen in het buitenland in plaats van in Nederland. Dat geldt in het bijzonder voor de initiatiefnemers met een oorsprong buiten Nederland (Electrabel, E.ON, RWE).

Een betrouwbare inschatting van welke plannen de meeste kans maken is daarom niet te geven. De uitkomst van de definitieve besluitvorming is onzeker en elke inschatting heeft een speculatief karakter. Omdat MNP voor de concentratiekaarten behoefte heeft aan concrete realisaties van nieuw vermogen, heeft ECN geprobeerd toch een meer kwantitatieve inschatting te maken (zie ook Tabel 2.1). De kansrijkheid is indicatief op een schaal van 3 niveaus weergegeven:

- Kans hoog Kans op positief besluit wordt op groter dan 75% geschat
- Onbepaald Kans op positief besluit wordt tussen 25 en 75% geschat
- Kans laag Kans op positief besluit wordt lager dan 25% geschat.

Voor elke van de plannen is door ECN zo'n *subjectieve inschatting* gemaakt, waarbij de belangrijkste argumenten voor de waardering zijn toegelicht. De resultaten zijn in Tabel 2.1 weergegeven.

Indien aan de subjectieve inschatting indicatieve kansen worden gekoppeld, is de verwachting voor het totaal gerealiseerde vermogen van de geplande nieuwbouw ca. 6000 MW, dus bijna 2/3 van het maximale geplande vermogen (9500 MW).

Het is aan MNP zelf om op basis van de ECN-inschatting, te kiezen welke plannen 'doorgang vinden' bij het maken van de concentratiekaarten.

4. Nieuwbouwplannen versus WLO SE- en GE-scenario's

In deze sectie worden de geplande en verwachte vermogens vergeleken met de geprojecteerde nieuwbouw in de beide WLO-scenario's. De WLO-scenario's zijn vooral bedoeld om mogelijke lange termijn ontwikkelingen te schetsen (tot 2040), en veel minder voor de korte en middellange termijn (2010 tot 2020). Eerdere schetsen van het SE- en GE-scenario zijn gebruikt voor deze termijn tot 2020 als onderdeel van de Referentieramingen Energie en Emissies 2005-2020 (ECN/MNP, 2005). Het GE-scenario is daarbij de facto gekozen als 'het Referentiescenario' van het tweetal. Het is onder andere gebruikt als basis voor de verplichte rapportages in EU en UNFCCC verband, en tevens als basis voor het Optiedocument 2020 (ECN/MNP, 2005b).

Zeker ten aanzien van ontwikkelingen in de elektriciteitssector, tenderen de ontwikkelingen van de laatste twee jaren inderdaad naar een GE-achtig scenario, en nog meer naar de GE-hoge olieprijsvariant uit de WLO-studie. Hierin wordt ten opzichte van het reguliere WLO GE-scenario iets meer nieuw kolenvermogen in gezet (tot en met 2020 4200 MW i.p.v. 3800 MW). Opgemerkt zij, dat dit ruim 2000 MW meer is dan het GE-scenario uit de Referentieramingen. In dat oorspronkelijke scenario was tot en met 2020 een groter aandeel elektriciteitsproductie uit windenergie voorzien. In het WLO GE-scenario zijn daarvoor in de plaats extra kolencentrales gekomen.

Gezien de nieuwbouwplannen is nieuw kolenvermogen, waaronder poederkoolcentrales, in de periode tot 2020 zeer aannemelijk. In het WLO GE-scenario zijn dergelijke nieuwe poederkoolcentrales verondersteld. Echter, in het WLO SE is tot en met 2020 geen nieuw kolenvermogen voorzien. In dat scenario worden pas na 2020 nieuwe kolencentrales verondersteld. Het betreft dan KV STEG-eenheden met CO₂-afvang. Het WLO SE-scenario lijkt daarom zeker tot en met 2020 minder houdbaar dan het WLO GE-scenario.

De huidige nieuwbouwplannen strekken tot ca. 2015. De geprojecteerde fossiele nieuwbouw in die periode in het WLO GE-scenario bedraagt ca. 4000 MW (1800 MW kolen/biomassa en ruim 2200 MW gas). De nieuwbouwplannen sommen ruwweg tot ruim het dubbele, namelijk ruim 9000 MW, waarvan ca. 5000 MW kolen/biomassa en ruim 4000 MW gas.

Qua type productie-eenheden zijn zowel in de plannen als in het WLO GE-scenario de gasgestookte eenheden van het STEG type. Nieuwe kolengestookte eenheden in het GE-scenario zijn moderne poederkoolcentrales. De plannen voor nieuwbouw omvatten ook dat type maar ook de 1200 MW multi-fuel/KV STEG van Nuon.

Een globale vergelijking tussen de nieuwbouwplannen en de geprojecteerde nieuwbouw in de beide WLO-scenario's is getalsmatig samengevat in onderstaande Tabel 4.1. Voor de drie zichtperiodes zijn daarin omvang en type van het nieuwe vermogen naast elkaar gezet.

Tabel 4.1 *Nieuwbouwplannen versus WLO SE- en GE-scenario's*

[MW _e] Plannen, 2007-2013	2007-2010	2011-2015	2016-2020	Totaal 2007-2013	
Poederkool	1100	2200-3000	n.b.	3300-4100	
Multi-fuel/KV-STEG		1200	n.b.	1200	
Gas, STEG (incl. WKK)	3820	400	n.b.	4220	
Totaal	4920	3800-4600	n.b.	8720-9520	

Nieuwbouw, WLO-SE 2007-2020	2007-2010	2011-2015	2016-2020	Totaal 2007-2020	Totaal 2007-2015
Poederkool	0	0	0	0	0
Multi-fuel/KV-STEG	0	0	0	0	0
Gas, STEG (incl. WKK)	1174	3889	3142	8205	5063
Totaal	1174	3889	3142	8205	5063

Nieuwbouw, WLO-GE 2007-2020	2007-2010	2011-2015	2016-2020	Totaal 2007-2020	Totaal 2007-2015
Poederkool	0	1800	2000	3800	1800
Multi-fuel/KV-STEG	0	0	0	0	0
Gas, STEG (incl. WKK)	1325	929	594	2848	2254
Totaal	1325	2729	2594	6648	4054

Uit de tabel blijkt dat:

1. Zowel in WLO GE als in WLO SE is voor de periode tot en met 2015 de totale omvang van nieuw fossiel productievermogen resp. 46% en 58% (ruim 4000 resp. 5000 MW) van de totale (maximale) omvang van ruim 9500 MW aan nieuwbouwplannen in de periode 2007-2013.
2. In combinatie met de subjectieve inschatting van de kansrijkheid voor de nieuwbouwplannen, levert een realisatie van ca. 6000 MW, ruim 60% van het maximum van 9500 MW op. Dit is dus wat hoger dan de 46 tot 58% die in de projecties van de beide WLO-scenario's wordt gerealiseerd. Die projecties zijn echter gebaseerd op veronderstellingen uit 2003, waarin geen rekening is gehouden met recente ontwikkelingen voor de korte en middellange termijn.

Opgemerkt zij dat de geplande nieuwbouw WKK in de glastuinbouw tot en met 2010 ca. 1000 MW_e hoger is dan in de WLO-scenario's is verondersteld. Deze meer kleinschalige installaties zijn niet opgenomen in de vermogens uit Tabel 4.1. In (Kroon, 2007) wordt op dit type nieuw vermogen in meer detail ingegaan.

De nieuwbouwplannen kunnen ook worden vergeleken met wat TenneT in het laatste Capaciteitsplan 2006-2012 voorziet (TenneT, 2005). Voor deze periode houdt TenneT rekening met nieuwbouw van 1920 tot 2650 MW_e afhankelijk van het gehanteerde scenario. Dit is ca. 20 tot 30% van de omvang van de huidige nieuwbouwplannen.¹⁴

Geconcludeerd kan worden dat ook TenneT op de korte termijn een veel mindere nieuwbouw veronderstelt dan uit de huidige plannen blijkt. In die zin sporen de inschattingen van TenneT met die uit de WLO.¹⁵

¹⁴ Voor de lange termijn (2010-2030) houdt TenneT rekening met een uitbreiding van 0 tot 14.400 MW, op basis van een viertal scenario's (uitbreiding met 0; 3600; 9000; of 14400 MW_e). Het eerste 'Nieuwe Burchten' scenario wordt niet echt als reëel beschouwd.

¹⁵ TenneT heeft op 12 februari 2007 gemeld aansluitcontracten te hebben afgesloten voor in totaal 3650 MW aan nieuwe centrales in de periode 2008-2001. Het betreft de plannen van Delta/EdF, Intergen, Encogen, and Nuon.

Uit bedrijf nemen van bestaand productievermogen

In de twee WLO-scenario's zijn de veronderstellingen over het uit bedrijf nemen van oudere centrales verschillend. In beide scenario's is weliswaar sprake van levensduurverlenging ten opzichte van de oorspronkelijke 'Sep-levensduur' van 25 jaar. Echter, in het SE-scenario wordt de levensduur van deze oudere centrales opgerekt tot ca. 37 jaar, terwijl in het GE-scenario die levensduurverlenging vaak nog langer is, waardoor in 2020 nog centrales met een leeftijd van 40 jaar in bedrijf zijn: Tussen 2010 en 2020 worden in GE geen bestaande centrales uit bedrijf genomen. Eenheden die in de periode 2010-2020 in het SE-scenario uit bedrijf worden genomen, staan in Tabel 4.2 weergegeven.

Tabel 4.2 Uit bedrijf name oudere eenheden tussen 2010 en 2020, WLO SE-scenario

<i>Producent/Eenheid</i>	<i>Brandstof</i>	<i>Capaciteit [MW_e]</i>
<i>Nuon</i>		
Velsen-24	Hoogovengas/olie	459
Hemweg-7	Gas, combi	599
<i>Electrabel</i>		
Bergum-10+20	Gas, Combi	2 × 332
Eems-20	Gas, Combi	695
Gelderland-13	Kolen	602
<i>Essent</i>		
Donge-1	Gas, STEG	121
Maasbracht-A+B	Gas/olie	2 × 640
Amer-81	Kolen	645

Uitbreiding interconnectie capaciteit met het buitenland

Behalve de omvang van nieuw fossiel gestookt productievermogen, is er op dit moment ook meer bekend over uitbreiding van importcapaciteit met het buitenland. De WLO-scenario's gingen tot 2020 uit van enkel een nieuwe verbinding met Noorwegen (700 MW) en een verbinding met het Verenigd Koninkrijk (1300 MW).

TenneT heeft eind 2006 bekend gemaakt ook de verbinding met Duitsland substantieel uit te willen breiden. Genoemd wordt een capaciteit van ca. 1500 MW die per 2013 beschikbaar zou komen. Een dergelijke capaciteit kan invloed hebben op zowel omvang als tijdstip van nieuwbouw van eigen centrales in Nederland. Zolang de Duitse stroom goedkoper blijft dan de Nederlandse, zal uitbreiding van deze importcapaciteit leiden tot meer import en een drukkend effect op de groei van productiecapaciteit in eigen land.

5. Conclusies

1. Voor de evaluatie in dit rapport heeft ECN gebruik gemaakt van publiek beschikbare informatie voor zover gedurende de korte looptijd van de studie (8-19 januari 2007) eenvoudig en direct beschikbaar was. Nadien is extra informatie beschikbaar gekomen. Deze is kort via het invoegen van voetnoten opgenomen. Tevens is op 7 februari het regeerakkoord van het nieuwe kabinet bekend geworden. Daarin worden nieuwe ambities geformuleerd ten aanzien van het toekomstige energie- en milieubeleid. Bij de inschatting van de kansrijkheid van de diverse nieuwbouwplannen heeft ECN zich gebaseerd op de situatie van medio januari. Tegen de achtergrond van de nieuwe informatie uit het regeerakkoord, zou een inschatting mogelijk anders kunnen uitpakken.
2. Op basis van de evaluatie lijkt de conclusie gerechtvaardigd dat zowel het oude GE Referentiescenario als het meer recentere WLO SE-scenario voor de korte tot middellange termijn (tot en met 2020) niet meer houdbaar zijn als 'referentiescenario'. Recente ontwikkelingen zowel ten aanzien van nieuwbouwplannen als ontwikkelingen in en verwachtingen over de brandstofprijzen en energiemarkten, geven aan dat het WLO GE-scenario of de hoge olieprijs variant daarvan, nog redelijk aansluiten bij de korte termijn ontwikkeling (tot 2015).
3. Gezien de nieuwbouwplannen en andere marktontwikkelingen is de realisatie van nieuw kolenvermogen in Nederland, in de periode tot en met 2020 zeer aannemelijk. In het WLO GE-scenario is 3800 MW aan nieuwe poederkoolcentrales verondersteld. Echter in het WLO SE-scenario is tot en met 2020 geen enkel nieuw kolenvermogen voorzien. De korte en middellange termijn veronderstellingen voor het WLO SE-scenario zijn op dit moment niet meer realistisch en representatief gezien de recente ontwikkelingen en de trends die zich daaruit lijken af te tekenen.
4. Omdat de Milieueffectrapportages (MER's) van de meeste nieuwbouwplannen vanwege de korte looptijd van het ECN onderzoek, (nog) niet publiekelijk beschikbaar zijn, is er geen inzicht in de gehanteerde NO_x- en SO₂-emissiefactoren voor veel van de plannen. Dat geldt in het bijzonder voor de plannen voor nieuwe kolencentrales¹⁶. De bovengrenzen van de waarden uit het IPPC/BREF-LCP (IPPC, 2006) of uit het beoordelingskader van de DCMR (DCMR, 2006) zouden als leidraad voor deze plannen met nog niet beschikbare MER's kunnen dienen.
5. Projecties voor NO_x- en SO₂-emissies van de centrale elektriciteitsopwekking op de termijn tot en met 2020 en ten behoeve van het construeren van concentratiekaarten voor Nederland, zouden daarom bij voorkeur dienen te worden uitgevoerd op basis van het WLO GE-scenario. Nog beter passend is het gebruiken van de WLO GE hoge olieprijsvariant, waaraan tevens een aantal zeer recente en bijna zeker lijkende ontwikkelingen zoals definitieve besluiten over nieuw productievermogen zou kunnen worden toegevoegd.
6. Een betrouwbare inschatting van welke plannen de meeste kans maken is dus niet te geven. De uitkomst van de definitieve besluitvorming is onzeker en elke inschatting heeft een speculatief karakter. Omdat MNP voor de concentratiekaarten behoefte heeft aan concrete realisaties van nieuw vermogen, heeft ECN toch geprobeerd een indicatieve inschatting te maken (zie ook Tabel 2.1). ECN schat in dat van de 9500 MW_e aan nieuwbouwplannen er op de termijn van 2015 hooguit 6000 MW_e gerealiseerd zal worden. Het is uiteindelijk aan

¹⁶ De MER voor het recent bekend geworden definitieve besluit van E.ON voor een 1100 MWe kolen-/biomassa centrale zal naar verwachting in maart 2007 worden gepubliceerd waarna de inspraakprocedure start. Definitieve besluiten over de andere plannen met nieuwe kolencentrales zijn nog niet bekend.

MNP zelf om op basis van de ECN-inschatting, te kiezen welke plannen ‘doorgang vinden’ bij het maken van de concentratiekaarten.

7. Ten slotte dient opgemerkt te worden dat de in deze rapportage gepresenteerde inschattingen behept zijn met grote onzekerheden. In het bijzonder geldt dat voor de inschatting welke van de huidige nieuwbouwplannen het meest kansrijk zijn, en of de plannen daadwerkelijk gerealiseerd worden. De initiatiefnemers willen in de loop van 2007 of zelfs pas in 2008 over hun plannen definitief besluiten. Besluitvorming van de ene partij kan de besluitvorming van andere partijen beïnvloeden. Eventuele ontwikkelingen in het energie- en milieu-beleid op een termijn waarin nog geen definitieve besluitvorming heeft plaatsgevonden, kunnen zowel het besluit als het ontwerp van de installaties beïnvloeden.

Referenties en gebruikte bronnen

- DCMR (2006): *Beoordelingskader Nieuwe Energiecentrales in Rijnmond*, DCMR Milieudienst Rijnmond, 4 juli 2006.
- ECN/MNP (2005): Dril, A.W.N. van & H.E. Elzenga (coörd.), *Referentieramingen energie en emissies 2005-2020*. ECN-C--05-018, Petten/Bilthoven, maart 2005.
- ECN/MNP (2005b): Daniëls, B.W. & J.C.M. Farla (coörd.), *Potentieelverkenning klimaatdoelstellingen en energiebesparing tot 2020 - Analyses met het Optiedocument energie en emissies 2010/2020*, ECN-C--05-106/MNP 7730001039, Petten/Bilthoven, december 2005.
- ENECO/International Power plc (2005). *Milieu-effectrapport (MER) 840 MW_e STEG ENECO-GEN*, Rapportnr. 50562004 KPS/PIR 05-3623, Arnhem, december 2005.
- IPPC (2006): *Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants*. Integrated Pollution Prevention and Control, <http://eippcb.jrc.es>, July 2006.
- Kroon, P. (2007) *Update NO_x-emissies en reductieopties van kleine bronnen in het SE- en GE scenario*. Notitie ECN Beleidsstudies voor MNP, januari 2007.
- MNP (2006): G.J. M. Velders et al. *Concentratiekaarten voor grootschalige luchtverontreiniging in Nederland - Rapportage 2006*, Rapport 500093002/2006, Milieu- en Natuur-Planbureau, Bilthoven.
- WLO (2006): Bijlage Energie (MNP/CPB/RPB/ECN) in: *Welvaart en Leefomgeving - een scenariostudie voor Nederland in 2040*, Achtergronddocument, CBP/MNP/RPB, Den Haag, ISBN 90-6960-150-8.
- Seebregts, A.J., C.H. Volkers (2005): *Monitoring Nederlandse elektriciteitscentrales 2000-2004*, ECN-C--05-090, ECN, Petten, november 2005.
- TenneT (2005). *Kwaliteits- en Capaciteitsplan 2006-2012*, sinds 17 maart 2006 openbaar via www.tennet.org, TenneT, Arnhem, december 2005.
- Vroonhof, J.T.W., H.C. Croezen, S. Slingerland (2006): *Welke nieuwe elektriciteitscentrale(s) in Nederland?*, Verslag van een debat op 12 juni 2006, Den Haag, CE/CIEP, juli 2006.

Internet bronnen

- www.eia.nl/mer/projecten/index.asp, bezocht 8 januari 2007, adviezen over richtlijnen MER en/of toetsingsadviezen MER van de meeste plannen voor nieuwe centrales
- www.electrabel.nl/content/corporate/newconstructions/nieuwbouw_flevo_extrainfo_nl.asp#blok4, 9 januari 2007 bezocht (Nieuwe Flevocentrale)
- www.electrabel.nl/content/corporate/newconstructions/nieuwbouw_rotterdam_nl.asp, 9 januari 2007 bezocht (Nieuwe Centrale Rotterdam)
- www.sloecentrale.nl o.a. Persberichten
- www.essent.nl persbericht 7 februari 2007
- www.tennet.org persbericht 12 februari 2007

Lijst van afkortingen

BEES	Besluit emissie-eisen stookinstallaties
CPB	Centraal Planbureau
DCMR	Milieudienst Rijnmond
DLN	Dry Low NO _x branders
EU	European Union
GCN	Generieke Concentratiekaart Nederland
GE	Global Economy, een van de scenario's uit de studie WLO
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
KV STEG	KolenVergassing STEG
MER	MilieuEffectRapportage
MNP	Milieu- en Natuurplanbureau
NO _x	Stofstofdioxiden
RC	Regional Communities, een van de scenario's uit de studie WLO
SE	Strong Europe, een van de scenario's uit de studie WLO
SCR	Selective Catalytic Reduction
SO ₂	Zwavel dioxide
STEG	SToom- En Gasturbine
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WLO	Welvaart en LeefOmgeving, lange termijn (2040) scenariostudie van de planbureaus CPB, MNP, RPB en van ECN (Energie)