

Nieuwe centrales produceren aanzienlijk

Vijf is wel

Energiebedrijven hebben plannen om de komende jaren vijf nieuwe kolencentrales in Nederland te bouwen. Dat lijkt erg veel, maar, zo werpen de bedrijven tegen, de bestaande installaties naderen het einde van hun technische levensduur. Bovendien produceren de nieuwe centrales schoner. 'Ze hebben een hoger rendement, en als tegelijk de oudere centrales worden gesloten, dan is het CO₂-technisch positief.'

schoner dan hun voorgangers

erg veel



OPVANG EN OPSLAG VAN KOOLDIOXIDE

Er zijn verschillende manieren om bij elektriciteitsopwekking met kolen koolstofdioxide af te vangen: na, voor of door zuivere verbranding.

Bij verwijdering na verbranding zuigen ventilatoren de rookgassen af, die vervolgens naar een hoge absorptiekolom gaan waarin ze van onderen naar boven worden geblazen. Van bovenaf stroomt een absorptievloeistof, bijvoorbeeld een amine, die het kooldioxide chemisch bindt. Het mengsel van amine en CO₂ wordt via een warmtewisselaar naar een scheidingskolom gevoerd. De daar heersende hoge

temperaturen dwingt de amine het kooldioxide weer los te laten. De absorptievloeistof met de amine gaat terug naar de absorptiekolom en wordt daar opnieuw gebruikt. Het pure CO₂ is samen te drukken, waarna het klaar is om via een pijpleiding te transporteren naar een opslagveld.

Dit proces kost momenteel zo veel energie dat het rendement van een poederkoolcentrale zo'n 8 tot 10 procentpunten daalt. Het afvangen van kooldioxide zou het rendement dus weer terugbrengen op het niveau van twintig jaar geleden. Ook is het nog duur, veertig tot

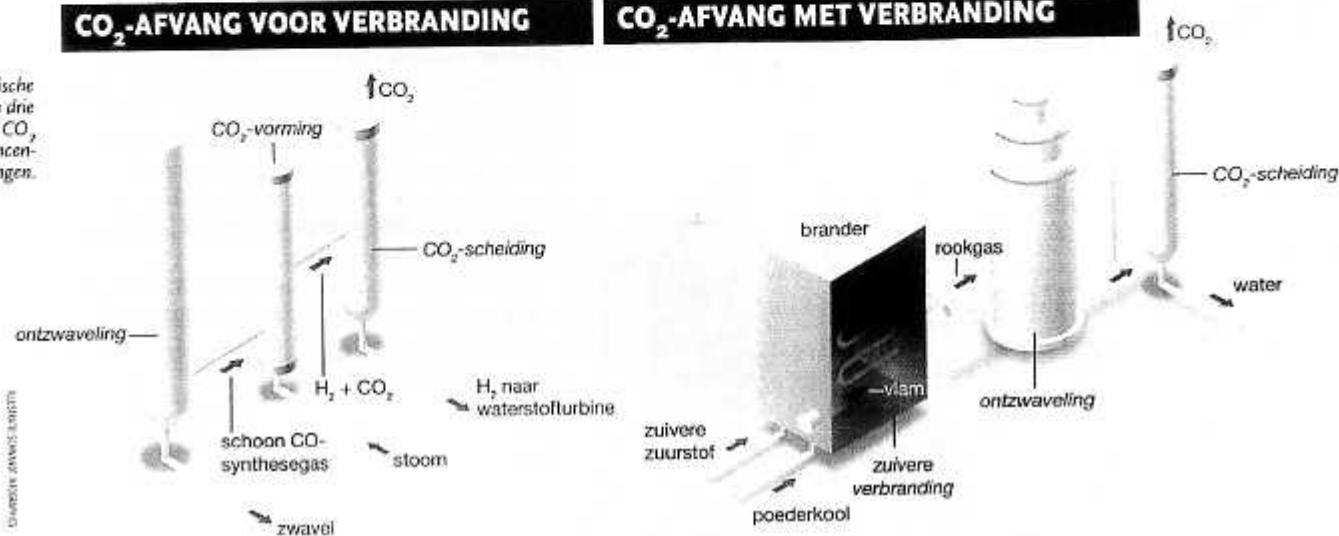
zestig euro per ton. De CO₂-emissiehandelprijs bedraagt op dit moment ongeveer twintig euro per ton. Via onderzoek wordt geprobeerd de kosten van CO₂-afvang, zowel in termen van energie als van geld, te halveren. Daarbij gaat het om de ontwikkeling van nieuwe CO₂-absorberende stoffen, om het verkleinen van de installaties, en om het benutten van afvalwarmte die bij industrieën in de omgeving vrijkomt.

Het verwijderen van CO₂ voor verbranding is alleen mogelijk bij kolenvergassing. Het synthesegas, dat bestaat uit koolmonoxide en

CO₂-AFVANG VOOR VERBRANDING

CO₂-AFVANG MET VERBRANDING

Schematische weergave van drie manieren om CO₂ uit een kolencentrale af te vangen.



MAAR LIEFST VIJF ENERGIEBEDRIJVEN WILLEN ELK een nieuwe kolencentrale in Nederland bouwen. Met uitzondering van Nuon, die op termijn plannen heeft voor een grote kolenvergassingsfabriek in de Eemshaven, bedienen de bedrijven zich van het oude concept voor centrales die poederkool verbranden en elektriciteit opwekken. In totaal omvatten de plannen een kleine 5000 MW, bijna een kwart van het in Nederland opgestelde vermogen van 22 000 MW.

Deze vloot van nieuwe energiecentrales lijkt moeilijk te rijmen met de politieke ambities om het klimaatprobleem aan te pakken.

'Vijf centrales zorgen voor een overkill aan stroomproductie'

Kolen stoten in vergelijking met gas per opgewekte kilowattuur immers twee keer zoveel koolstofdioxide uit: 734 g CO₂ voor elk kilowattuur tegenover 354 g/kWh. De reacties op de kolenplannen hebben dan ook bijkans de emotie die voorstanders van een nieuwe kerncentrale ten deel valt. Zo roept Greenpeace: 'Stop de milieuvervuilende kolencentrales.'

Toch is het niet verwonderlijk dat kolen een comeback maken. Zelfs als de ambitieuze doelstelling van 20 % duurzame energie in 2020 wordt gehaald, resteert een behoefte aan 80 % fossiele energie, zo luidt de nuchtere constatering. De hoge olie- en gasprijzen, de politiek immer labiele situatie in het olierijke Midden-Oosten, de gestage uitputting van de Nederlandse gasvoorraden, de wispelturigheid in Rusland en de blijvende controverses over kernenergie, maken kolen aantrek-

kelijk. Nederland ligt bovendien goed in de markt als aanvoerland en beschikt over voldoende koolwater. De kolenvoorraden zijn waarschijnlijk voor honderden jaren toereikend. Wanneer kolencentrales het geproduceerde CO₂ gaan opslaan, verschaft deze fossiele brandstof de wereld de transitietijd om helemaal over te schakelen op duurzame energie, zo is de achterliggende gedachte.

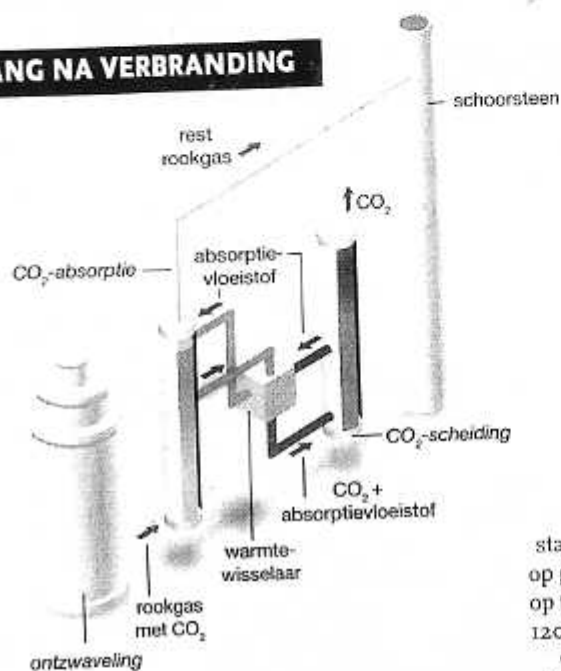
Het debat over de kolencentrales is levend. Met name de vraag waarom er ineens vijf installaties, die niet alleen koolstofdioxide maar ook fijn stof en stikstofoxiden uitstoten, moeten komen, houdt de gemoederen bezig. 'Met twee, hooguit drie nieuwe kolencentrales, waaronder die van E.ON en Electrabel op de Maasvlakte, ontstaat er tot 2020 geen tekort aan elektriciteit', stelt drs. George Verberg. De voormalige hoofd directeur van de Gasunie doet deze uitspraak op basis van het werk van de Algemene Energieraad (AER), die de regering adviseert over de zogeheten brandstofmix voor elektriciteitsopwekking. Op verzoek van het ministerie van Economische Zaken onderzocht een commissie van de AER onder meer de vraag en het aanbod van elektriciteit tot het jaar 2020. 'Daarbij zijn de hoofddoelstellingen betaalbaar, betrouwbaar en schoon als uitgangspunt genomen in de context van de internationale marktwerking', zegt Verberg. Hij doelt met name op de open grenzen voor stroom die sinds 2007 bestaan met België en

waterstof, wordt met stoom (H₂O) omgezet in kooldioxide en waterstof. Daarna is het koolzuur met een betrekkelijk eenvoudig proces (membranen of adsorptieproces) af te scheiden. Dit proces kost aanmerkelijk minder energie, maximaal zo'n 7 procentpunt, dan de huidige scheidingstechnieken na verbranding, omdat de partiële concentratie van CO₂ in het stookgas aanmerkelijk hoger is dan in rookgas. De kosten zijn met vijftig euro per ton CO₂ ongeveer gelijk. De derde mogelijkheid om kooldioxide af te vangen is met zuivere verbranding. Steenkool

wordt dan niet met lucht, maar met zuivere zuurstof verbrand. Daarvoor moet de lucht eerst worden gescheiden in zuurstof en stikstof. Dat kan bijvoorbeeld met membranen of door uitvriezen. Bij de verbranding met de zuivere zuurstof ontstaan nauwelijks stikstofoxiden. Er ontstaat pure CO₂, die gemakkelijk is te scheiden van de waterdamp en het zwaveldioxide. Het CO₂ is vervolgens te comprimeren en op te slaan. Ook aan deze technologie hangt een prijskaartje. De luchtscheiding kost veel geld. Zowel de investering als de exploitatiekosten, met name

die voor energie, zijn dermate hoog dat de kosten per ton CO₂ meer dan zestig euro bedragen. Ook moet een deel van het kooldioxide worden teruggevoerd naar het verbrandingsproces om de verbrandingstemperatuur te beperken. Mede hierdoor daalt ook bij deze technologie het rendement van de elektriciteitsproductie met maar liefst 10 procentpunt. Er wordt gezocht naar technieken om dit verlies te beperken, bijvoorbeeld door de koude te gebruiken die als afval bij andere processen, zoals het gasvormig maken van lng, beschikbaar komt.

CO₂-AFVANG NA VERBRANDING



Luxemburg. 'Die zijn het afgelopen jaar erg effectief gebleken om de beschikbaarheid van stroom te garanderen, connectiecapaciteit te delen en acceptabele prijsconvergentie te realiseren.' Dit jaar gaan de grenzen met Duitsland vermoedelijk ook open voor stroom, denkt Verberg.

De twee kolencentrales van E.ON en Electrabel zijn deels vergund, de overige drie niet. Naast de kolenvergasser van Nuon in de Eemshaven gaat het om een poederkoolcentrale van RWE eveneens in de Eemshaven en de grote kolencentrale Amer-10 van Essent in Geertruidenberg. 'Gezien de plannen voor zeventien nieuwe gasgestookte centrales en de enorme capaciteitsgroei van windenergie, zowel op land als op zee, denken we niet dat er een tekort aan elektriciteit ontstaat', zegt Verberg. Hij denkt dat de groei van de stroomvraag maximaal 1 %, en niet de vaak voorspelde 2 %, zal bedragen. 'We gaan ervan uit dat energiebesparingsplannen, van spaarlampen en led-verlichting tot rendementsverhoging bij oude energiecentrales, voldoende soelaas bieden. Daarnaast voorzien we een forse toename van warmtekrachtkoppeling, ook op micro-niveau.' Met dat laatste is zeer decentraal, in de wijk of zelfs in huis, restwarmte te benutten om stroom te produceren.

De reden waarom vijf energiebedrijven op vijf nieuwe centrales mikken, heeft te maken met de liberalisering van de markt. Met name de open grenzen maken dat de bedrijven Nederland zien als een fraaie plek voor de export van goedkope kolengestroom. Daarnaast legt deze stroom ook de Nederlandse energie-intensieve industrie geen wind-eieren, denken deskundigen.

'Vijf centrales zorgen voor een overkill aan productie', zegt Robert de Kler, hoofd Technologieontwikkeling van Nuon. Hij hekelde vooral het idee om vier conventionele kolencentrales te bouwen. 'Deze kolenbakken zijn feitelijk opgevoerde stoomlocomotieven, terwijl we voor de elektriciteitsproductie toch eens een keer op een vliegtuig moeten overstappen.' Met het beeld van een vliegtuig doelt De Kler niet op grootschalige windparken op zee, maar op Nuons plan om op termijn in de Eemshaven een kolenvergassingsunit van 1200 MW neer te zetten, het Magnum-project.

Omstandig doet De Kler de voordelen van kolenvergassing uit de doeken. Anders dan bij de verbranding met behulp van lucht vindt de vergassing van kolen plaats bij een ondermaat aan zuurstof. De fijn gemalen kooldeeltjes reageren dan bij een temperatuur van 1600 °C tot koolmonoxide en waterstof. Dit zogeheten syngas wordt gereinigd en in een gasturbine verbrand. Volgens De Kler is een kolenvergasser efficiënter, al zijn de cijfers die hij noemt, 46 tot 48 %, niet echt overtuigend, omdat de getallen van de conventionele concurrenten in dezelfde orde grootte liggen. Zeker is wel dat kolenvergassing veel flexibeler energie kan produceren. Want behalve elektriciteit zijn met een zogeheten Fisher-Tropsch-unit uit de basisbestanddelen koolmonoxide en waterstof in het syngas vrijwel alle koolstofverbindingen van de organische chemie te maken. Het syngas is om te zetten in methanol, vloeibaar aardgas en zelfs in diesel, nafta en basischemicaliën.

'De kosten voor de bouw zijn enorm gestegen'

STOOMLOCOMOTIEF

Daar komt nog bij, zegt De Kler, dat ook de technieken om CO₂ af te vangen bij vergassing eenvoudiger en efficiënter zijn (zie het kader 'Opvang en opslag van kooldioxide'). 'De crux is vooral dat bij kolenvergassing CO₂ van tevoren is te verwijderen, terwijl het bij de verbranding van poederkool

POEDER VERSUS GAS

Van de bestaande typen kolencentrales leveren de poederkoolcentrale en de kolenvergasser de beste prestaties. De eerste is het meest gebruikte type, de tweede is weliswaar op diverse plaatsen in de wereld in bedrijf, maar wordt toch nog beschouwd als experimentele technologie.

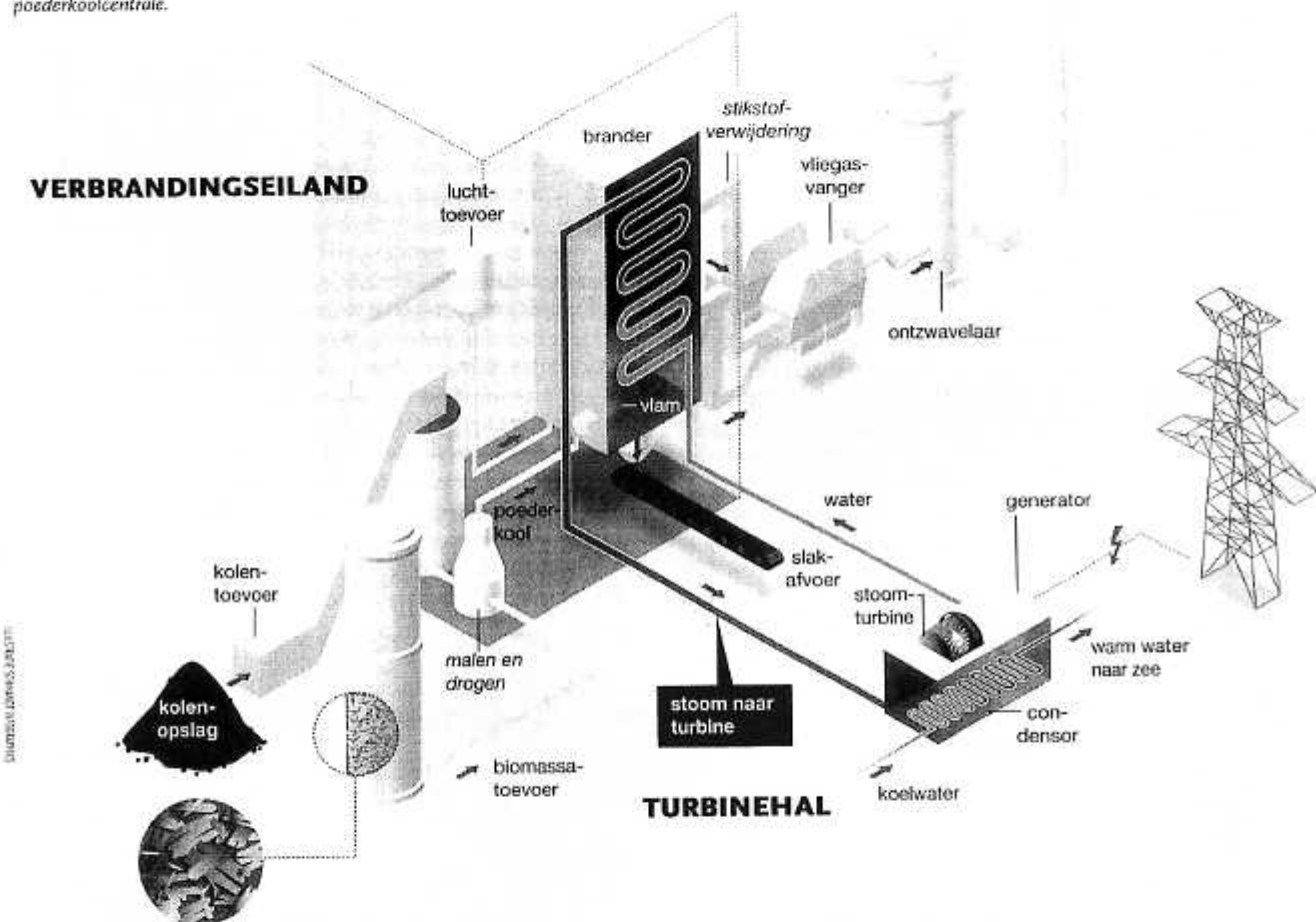
In een poederkoolcentrale worden de kolen eerst tussen metalen schijven vernalen tot poeder. De korrels hebben een maximale doorsnede van 100 µm. Tijdens het malen droogt warmte uit de rookgassen de brandstof. Vervolgens gaat het poeder, samen met hete verbran-

dingslucht, onder hoge druk naar twee of drie branders, waar het op een temperatuur van 1300 à 1700 °C verbrandt. De temperatuur is vooral afhankelijk van de gebruikte soort kolen. De poederdeeltjes verblijven maximaal 2 tot 5 s in de vlam en moeten klein genoeg zijn om in die tijd volledig te verbranden. De vlieg-as verdwijnt samen met de rookgassen naar het afvoer kanaal, de bodemassen worden onderin de ketel verzameld en afgevoerd.

In de verbrandingsketel bevindt zich een stelsel van pijpen, waarin water wordt omgezet in stoom. De stoom wordt vervolgens op druk

gebracht en verder verhit. Bij de nieuw te bouwen centrales ligt de stoomtemperatuur op ongeveer 600 °C en de druk op 250 bar. De stoom gaat vervolgens naar turbines die onder hoge, midden en lage druk werken. In de condensor gaat de afkoeling van het stoom tot water zo snel dat er bijna een vacuüm ontstaat, waardoor het drukverschil over de

De werking van een poederkoolcentrale.



noodzakelijk is dat achteraf te doen, dus uit de rookgassen.' Nuon gaat in de 250 MW-centrale in het Limburgse Buggenum in 2010 CO₂-afvang testen. Dit grootste demonstratieproject ter wereld, gesubsidieerd door de overheid, laat koolmonoxide in het syngas met water reageren tot zeer zuivere CO₂ en waterstof. Door vervolgens de absorptiestof selexol toe te voegen is het kooldioxide gemakkelijk af te scheiden. 'De techniek is bewezen', geeft De Kler aan. 'Dat geldt niet voor de nog te ontwikkelen absorberende stoffen die CO₂ uit rookgas moeten halen.'

De Kler stelt dat kolenvergassing technologisch superieur

is. Toch heeft Nuon de al in 1993 in gebruik genomen centrale in Buggenum niet eerder opgeschaald. En binnen het Magnum-plan stelt het energiebedrijf uitgerekend het kolenvergassingsgedeelte uit en bouwt voorlopig alleen een gasgestookte installatie. 'We hebben vijfduizend lessen moeten leren, met name om de gasturbines goed op syngas te laten draaien', verklaart De Kler. 'We hebben voortdurend correcties in het ontwerp moeten doorvoeren.'

Het uitstel in de Eemshaven betekent allerminst afstel, stelt De Kler. In 2013 moet de kolenvergasser inclusief

turbine maximaal is. De gecondenseerde stoom gaat vervolgens via een voorverwarmer terug naar de verbrandingsketel. Het koelwater van de condensor raakt zijn warmte kwijt in grote koeltorens of door lozing in rivier- of zeewater. De rookgassen die ontstaan na verbranding van de poederkool worden eerst van stikstofoxide ontdaan door ze door een nevel van ammonia of ureum te leiden. Vervolgens verwijdert een elektrostatisch filter de vlieg-as, waarna kalksteen wordt gebruikt om het zwavel om te zetten in gips. Het restgas verdwijnt door de schoorsteen.

De efficiëntie van poederkoolcentrales is de afgelopen dertig jaar toegenomen van 35 naar 45 %. Verdere verbetering daarvan is te bereiken door de stoomdruk en -temperatuur te verhogen, het beter benutten van de warmte van het gas dat door de schoorsteen verdwijnt, en het nog verder verminderen van de druk in de condensor. Werken met hogere temperatuur vereist het gebruik van nieuwe metaallegeringen als nikkelchroomijzer (Inconel) voor de leidingen en de turbine. Momenteel worden experimentele centrales gebouwd met een stoomtemperatuur van 700 °C en een efficiën-

tie van 50 %. In 2020 zou dat 775 °C en 53 % kunnen zijn.

De meest efficiënte kolenvergasser werkt met gecombineerde gas- en stoomturbines. Net als bij de poederkoolcentrale worden de kolen eerst vermalen en gedroogd. Maar vervolgens worden ze, door beperkte toevoer van lucht of zuurstof, in een hogedrukketel onvolledig verbrand, waardoor een energierijk gas ontstaat van koolmonoxide en waterstof. Na het afkoelen en reiniging van dit mengsel is het te gebruiken voor een gecombineerde cyclus van elektriciteitsopwekking. Eerst gaat het naar een gasturbine

CO₂-afvang technisch realiseerbaar zijn. Maar de belangrijkste reden voor het uitstel is dat kolenvergassing nog steeds duurder is dan -verbranding. 'Op dit moment kunnen we het investeringsrisico niet dragen', laat De Kler weten. 'Met name de kosten voor de bouw van de centrale zijn enorm gestegen.'

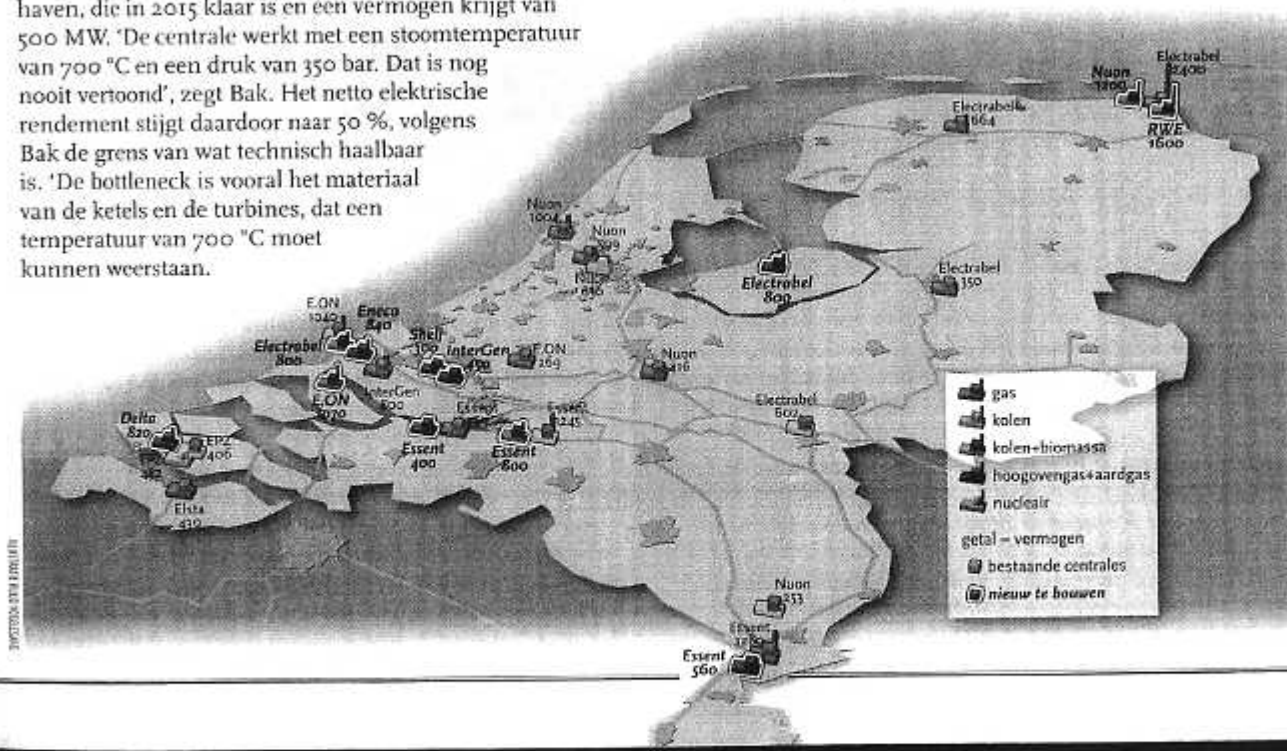
UITSTEL

Met dat laatste hebben ook de conventionele energiecentrales te maken. Vooral door de enorm groeiende energiehonger in bijvoorbeeld China en India zitten centralebouwers als Alstom en Hitachi wereldwijd op hun maximale capaciteit. 'Het is geen kwestie van kiezen tussen wind, biomassa, gas of kolen. We moeten gegeven de groei van de energievraag en de urgentie van het klimaatprobleem werkelijk alles uit de kast halen', vindt dr. Henk Bak, projectontwikkelaar van E.ON. Het energiebedrijf gaat op de Maasvlakte een nieuwe kolencentrale van 1070 MW bouwen naast de bestaande units die een gezamenlijk vermogen hebben van 1040 MW. Tegelijkertijd werkt de Duitse energiegi-gant aan een gewaagde nieuwe centrale: de Comtes 700 in Wilhelms-haven, die in 2015 klaar is en een vermogen krijgt van 500 MW. 'De centrale werkt met een stoomtemperatuur van 700 °C en een druk van 350 bar. Dat is nog nooit vertoond', zegt Bak. Het netto elektrische rendement stijgt daardoor naar 50 %, volgens Bak de grens van wat technisch haalbaar is. 'De bottleneck is vooral het materiaal van de ketels en de turbines, dat een temperatuur van 700 °C moet kunnen weerstaan.

Speciale nikkellegeringen moeten dat mogelijk maken, want hooggelegeerd staal voldoet niet meer.'

Het zijn energieproducenten als E.ON die samen met de centralebouwers de technische grenzen opzoeken van wat mogelijk is. Op dit moment werken veel kolencentrales met een temperatuur- en drukregime van 540 °C en 180 bar. MPP3, de nieuwe installatie van E.ON op de Maasvlakte die in 2012 klaar moet zijn, werkt bij 600 °C en 285 bar en haalt een rendement van 46 %. 'MPP3 maakt deel uit van een generatie bestaande uit tien centrales die we in West-Europa en daarbuiten bouwen. Het ontwerp is gebaseerd op de best bewezen technologie en de projecten zijn al ver gevorderd. De kolencentrale Comtes 700 is een heel nieuw avontuur in een heel nieuw hoofdstuk. De afloop ervan is nog ongewis. Zo'n experiment doe je één keer. We kiezen Duitsland als locatie voor de proef, omdat we daar onze ingenieurs hebben geconcentreerd.' Bak wijst erop dat volgende maand een CO₂-afvanginstallatie op de Maasvlakte voor onderzoeks- en ontwikkelingsdoeleinden in gebruik wordt genomen.

Volgens Bak is een nieuwe generatie kolencentrales hele-



Overzicht van de bestaande grotere elektriciteitscentrales, met een totaal opgesteld vermogen van 22 GW, en de geplande nieuwe, waarvan vijf kolen- en zeven gascentrales, die een gezamenlijk vermogen hebben van 9,6 GW.

waar het ontbrandt en circa tweederde van de totale elektriciteitsopbrengst levert. De hitte die daarbij vrijkomt, is vervolgens te benutten om stoom te maken die de stoomturbine aandrijft. De Nederlandse proefcentrale in het Limburgse Buggenum is sinds 1993 in gebruik. De huidige kolenvergassers zijn even efficiënt als de moderne poederkoolcentrales, maar de verwachting is dat ze uiteindelijk beter zullen presteren, tot rond 60 % in 2020. Belangrijke technische uitdagingen van de kolenvergasser zijn de toevoer van de kolen in de vergasser, en beheersing van de asvorming tijdens het maken van het synthesegas. Aan-

zienlijke winst is te bereiken wanneer reiniging van het gas mogelijk wordt bij hogere temperaturen. In de huidige installaties moet het gas eerst worden afgekoeld tot 100 °C, om na reiniging weer te worden opgewarmd. Momenteel vinden experimenten plaats met hogetemperatuurreiniging bij circa 600 °C.

Omdat het proces bij een vergasser complexer is dan bij een poederkoolcentrale liggen de investeringskosten momenteel zo'n 35 % hoger.

Zowel een poederkoolcentrale als een kolenvergasser kunnen biomassa als brandstof gebruiken, al leidt dat vooral bij vergassing tot extra

technische complicaties. Bij de poederkoolcentrale is het percentage bijgestookte biomassa wel aan een limiet gebonden. Het grote voordeel van de kolenvergasser is dat het syngas ook als grondstof voor allerlei producten is te gebruiken, bijvoorbeeld biobrandstof.

Het afvangen van CO₂ kan bij een kolenvergasser duidelijk efficiënter dan bij een poederkoolcentrale (zie kader 'Opvang en opslag van kooldioxide'), wat resulteert in een rendement dat 5 % hoger ligt dan bij een poederkoolcentrale met CO₂-afvang. (FB)

maal niet onvoordelig voor het milieu. 'De huidige installaties kampen namelijk met een leeftijdsprobleem', zegt hij. 'Zowel in Nederland als in heel Europa is tweederde van de energiecentrales ouder dan 25 jaar. Als ze goed onderhouden zijn en een extra investering wordt gedaan, dan is de levensduur nog met tien jaar te verlengen. Dat hebben wij gedaan door tweehonderd miljoen euro in onze centrale op de Maasvlakte te steken. Maar na die tien jaar zijn ze echt versleten.' Kortom, volgens E.ON is het energiepark flink vergrijsd.

Energiebedrijven hebben zich de afgelopen tien jaar vooral beziggehouden met de liberalisering van de energiemarkt, met het saneren van overcapaciteit en zowel wat betreft personeel als op energietechnisch gebied met het doorvoeren van

een efficiëntieslag. Volgens E.ON is de vraag niet aan de orde of de nieuwe MPP₃-centrale onmiddellijk tot sluiting van de oude installaties op de Maasvlakte leidt. 'Als we oude centrales met een rendement van 39 % en lager in de markt wegdrukken, dan boeken we direct CO₂-winst met de MPP₃-generatie van 46 %. Nieuwe centrales worden gezien als extra, maar in feite is het vervanging en modernisering van de energievoorziening. De oude te sluiten centrales kunnen ook in voormalig Oost-Europa staan. De markt bepaalt dat.'

Bak meldt dat de nieuwe poederkoolcentrale op de Maasvlakte maximaal biomassa zal bijstoken. 'Koffiedrab, cacao-doppen, houtsnippers, diermeeel en palmolieschroot, een afvalproduct dat slechts zeer beperkte toepassingen kent', somt hij op. Een aandeel biomassa van 40 % is het maximum, vermoedt Bak, die enthousiast tekeningen van overslagperrons toont waar de aan-

gevoerde biomassa en kolen zijn te mengen.

Net als Nuon wil ook E.ON CO₂ afvangen en opslaan. Het Europese emissiehandelssysteem zal de markt daartoe dwingen, gelooft Bak. 'Mits de overheid de rechten goed en sober toewijst, zal de CO₂-prijs de markt mobiliseren om kooldioxide af te vangen. Energie-efficiency speelt nu al mee in al onze beslissingen en dat komt dan nog meer op de voorgrond te staan.' Dat Nederland straks met vier of vijf nieuwe kolencentrales wellicht stroom zal gaan exporteren, daar maalt Bak niet om. 'Het is bespottelijk om anno 2008 nog louter nationaal te denken. En CO₂ stoort zich al helemaal niet aan de landsgrenzen.'

Dat vindt collega-producent RWE ook. 'We importeren nu jaarlijks 20 TWh aan Duitse en Franse stroom, die afkomstig is van bruinkool en kernenergie', zegt ir. Sjoerd Sieburgh Sjoerdsma, directeur Strategie van RWE Nederland. 'En dat doen we al heel lang.' Al die invoer komt de leveringszekerheid bepaald niet ten goede, aldus RWE. 'Als meneer Medvedev aan de knoppen van het gas draait, kan hier zomaar het licht uitgaan. De leveringszekerheid is serieus in het geding. Kolencentrales zijn ideaal om aan de basisvraag te voldoen. Nieuwe installaties hebben een hoger rendement en als tege-

Gegevens van de vijf geplande kolencentrales en ter vergelijking van een nieuw te bouwen gascentrale, volgens opgave van de energiebedrijven.

MAATSCHAPPIJ	E.ON	RWE	Nuon	Electrabel	Essent	Electrabel
NAAM	MPP3		Magnum		Amer-10	
LOCATIE	Maasvlakte	Eemshaven	Eemshaven	Maasvlakte	Geertruidenberg	Lelystad
VERMOGEN (MW)	1070	1600	1200	1200	1200	1200
BRANDSTOF	kolen/ biomassa	kolen/ biomassa	kolen/ biomassa	kolen/ biomassa	kolen/ biomassa	gas
VERBRANDEN/VERGASSEN	verbranden	verbranden	vergassen	verbranden	verbranden	verbranden
STOOMDRUK (bar)	285	250	27*	251	250	142*
STOOMTEMPERATUUR (°C)	600-620	600	1600*	600	600-610	566*
RENDEMENT (%)	46	46	47	46	46	59
KOSTEN (mld euro)	1,2	1,2	1,5	1,5	1,0	1,5
EMISSIE NO _x (mg/m ³ rg)	65	60	50	50	?	35
EMISSIE SO ₂ (mg/m ³ rg)	40	40	40	40	?	0
EMISSIE STOF (mg/m ³ rg)	3	3	3	3	?	0
EMISSIE CO ₂ (Mton/jr)	5,6	8	?	?	?	2
GEREED (jaar)	2012	2012	uitgesteld	2012	2014	2009
VERGUNNING	deels verleend	aanvraag	nvt	ter visie	aanvraag	verleend

* Dit zijn getallen voor de gasturbine.

