

# CO<sub>2</sub> dumpen: daarom niet!



**GREENPEACE**

colofon

© Juli 2010 **CO<sub>2</sub> dumpen: daarom niet!** Stichting Greenpeace Nederland,  
Postbus 3946, 1001 AS Amsterdam, telefoon 0800 422 33 44, [www.greenpeace.nl](http://www.greenpeace.nl)

**Coverbeeld** The Ad Agency **Vormgeving** Pé de Wit

**Papier** Gedrukt op 100 procent hergebruikt en chloorvrij gebleekt papier



**Het slechte nieuws: mensen veranderen het klimaat door hun gebruik van olie, kolen en gas. Klimaatverandering is niet meer tegen te houden, maar wereldwijde klimaatontwrichting voorkomen kan nog wel. De temperatuurstijging moet dan wel flink onder de 2° C blijven. Daarom moet de uitstoot van kooldioxide (CO<sub>2</sub>), de grootste ‘producent’ van klimaatverandering, drastisch naar beneden. Onder andere bij de productie van elektriciteit, waarvoor veel kolen en gas wordt verstoekt.**

**Het goede nieuws: er zijn heel veel oplossingen om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te reduceren of te voorkomen. Maar ondergrondse CO<sub>2</sub>-dumping, wat kabinet en stroomproducenten willen, hoort daar volgens Greenpeace niet bij. CO<sub>2</sub> dumpen: daarom niet!**

### Minder CO<sub>2</sub>? Dat kan zo:

Om klimaatverandering binnen veilige temperatuurgrenzen te houden moet onze CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2050 80 procent minder zijn met als tussenstap 40 procent reductie in 2020. Hoe kan die CO<sub>2</sub> echt minder? Allereerst door slimmer om te gaan met energie (elektriciteit, warmte, transport) en minder energie te verspillen: energie besparen voorkomt CO<sub>2</sub>-uitstoot. Energie die je niet gebruikt, hoef je immers ook niet te produceren. Dit vergt een efficiëncyslag en er zijn vele mogelijkheden. Ten tweede: we moeten fors inzetten op schone energiebronnen, zoals wind, zon, duurzame biomassa en aardwarmte. Dan kunnen we al halverwege deze eeuw het gebruik van fossiele brandstoffen nagenoeg uitsluiten. Nieuwe kolencentrales (met of zonder CO<sub>2</sub>-dumping) én kerncentrales zijn dan overbodig. Technisch is dit mogelijk: alle duurzame energiebronnen samen kunnen de aarde al meer dan drieduizend keer van de nodige energie voorzien. Dat deze omslag naar een schone energievoorziening haalbaar en betaalbaar is, bewijst Greenpeace met haar Energy[R]evolution Scenario, ontwikkeld in nauwe samenwerking met wetenschappers.



### CO<sub>2</sub> ondergronds

Er is een nieuwe ‘papieren’ technologie om de uitstoot van CO<sub>2</sub> te verminderen: *Carbon Capture and Storage* (CCS). Dat betekent CO<sub>2</sub> afvangen, transporteren en ondergronds opslaan. Met deze technologie kan CO<sub>2</sub> uit fossiele brandstoffen of biomassa worden gehaald, vóór of na verbranding in bijvoorbeeld een elektriciteitscentrale. Die afgevangen CO<sub>2</sub> moet vervolgens worden geconcentreerd, gedroogd en gecomprimeerd en daarna per pijpleiding of schip worden getransporteerd naar een ondergrondse opslag. In Nederland zijn afvang bij (nieuwe) kolencentrales en opslag in uitgeputte gasvelden op land (onshore), al dan niet op

zee (offshore), het meest waarschijnlijk. Maar de CCS-technologie staat nog in de kinderschoenen en zal waarschijnlijk niet voor 2020 in gebruik worden genomen. Pas rond 2030 zal de techniek misschien commercieel levensvatbaar zijn.

Opslagcapaciteit is er genoeg in Nederland, al is niet elk uitgeput gasveld geschikt, bijvoorbeeld omdat het te klein is. Daarnaast kan CO<sub>2</sub>-opslag concurreren met de behoefte aan tijdelijke gasopslag. Afvangen is relatief het duurst, terwijl de hoogte van de transportkosten afhangt van de afstand naar één of meer opslagplaatsen. Veilige opslag moet langdurig worden bewaakt en ook dat kost geld.

## CCS: een onbewezen belofte

Van alle fossiele brandstoffen is kolen de meest vervuulende, vooral door de hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ter vergelijking: kolencentrales stoten per kilowattuur (kWh) 70 procent meer CO<sub>2</sub> uit dan een gasgestookte centrale. Een op resthout gestookte biomassa-centrale is zelfs CO<sub>2</sub>-neutraal, omdat de CO<sub>2</sub> die bij verbranding van biomassa vrijkomt kort daarvoor aan de atmosfeer is onttrokken. CCS is actueel, omdat de energiebedrijven Nuon, RWE, E.ON, Electrabel en C.GEN maar liefst zes nieuwe grote kolencentrales willen bouwen. Zo willen Nuon en RWE, het moederbedrijf van Essent, de CO<sub>2</sub> uit nieuwe kolencentrales op gaan vangen in lege gasvelden in het noorden van Nederland. Hiervoor heeft de overheid al voorkeurslocaties aangegeven in Groningen, Friesland en Drenthe. De energiebedrijven lopen erop vooruit dat de CCS-technologie later aan de geplande kolencentrales kan worden toegevoegd. Maar hun investeringsplannen in kolencentrales zijn uitdrukkelijk losgekoppeld van investeren in CCS. Met andere woorden: de stroomproducenten willen eerst zes kolencentrales bouwen. Die maken ze alleen in het ontwerp geschikt voor eventuele afvang in de toekomst (*capture ready*). Maar op het moment van de bouw van de centrales is die CCS-technologie niet klaar: de feitelijke afvang en opslag is dus afhankelijk van toekomstige, onzekere, technologische ontwikkelingen.

Dat is een groot economisch en milieurisico, want de geplande kolencentrales zullen eerst nog een jaar of tien hun maximale hoeveelheid CO<sub>2</sub> uitstoten. De bedrijven geven zelf namelijk aan dat grootschalige opslag voor 2020 niet haalbaar is, terwijl de eerste centrales al in 2013 moeten gaan draaien. Mislukt de ontwikkeling van CCS, dan zullen de centrales, met een levensduur van circa veertig jaar, nog decennia lang willen blijven produceren, om economische verliezen te voorkomen. Maar openblijven is door klimaatverandering geen optie.

## De risico's en nadelen van CCS

**CCS kost extra energie en veroorzaakt meer CO<sub>2</sub>**  
CCS betekent dat we afhankelijker worden van fossiele brandstoffen, omdat de technologie extra brandstof kost. Theoretisch kan ongeveer 90 procent van de CO<sub>2</sub> bij een kolencentrale worden afgevangen. Maar:

- om CO<sub>2</sub> af te vangen, te transporteren en op te slaan moet 10 tot 40 procent meer fossiele brandstof worden verbrand voor dezelfde elektriciteitsopbrengst. Gevolg: het rendement van een elektriciteitscentrale daalt met 12 tot 17 procent.
- bij winning en transport komen meer broeikasgassen (CO<sub>2</sub> en methaan) vrij.
- over de hele brandstofketen gerekend is de reductie van broeikasgassen per saldo aanzienlijk minder: krap 70 procent en niet de geclaimde 90 procent.



## Geld en aansprakelijkheid

CO<sub>2</sub> moet (tien)duizenden jaren veilig onder de grond blijven en al die tijd worden bewaakt en gemonitord. Onduidelijk is wie al die tijd financieel en juridisch verantwoordelijk en aansprakelijk is voor de opgeslagen CO<sub>2</sub> en voor eventuele lekkages.

## Lekkage

Bij transport en opslag is er altijd kans op lekkage. Dat geldt ook voor CO<sub>2</sub> in lege olie- en gasvelden.

### De risico's op een rij:

- acute grootschalige lekkage veroorzaakt verstikking van mensen, dieren en planten;
- CO<sub>2</sub>-opslag leidt tot het risico van kleine aardbevingen, vergelijkbaar met die van aardgaswinning;
- Als CO<sub>2</sub> ondergronds in de ondiepe ondergrond ontsnapt, kan dit grondwater verzuren.

### Daarnaast brengt lekkage op lange termijn CO<sub>2</sub>-reductie in gevaar:

- uit onderzoek blijkt dat een lekkage van meer dan 0,01 procent per jaar onaanvaardbaar is in alle IPCC-emissiescenario's (de IPCC is het wetenschappelijke klimaatpanel van de Verenigde Naties);
- bij een lekkage van meer dan 1 procent per jaar zou de hoeveelheid vrijgekomen CO<sub>2</sub> hoger zijn dan de toegestane emissies na 2100.

## En die zes nieuwe kolencentrales...?

Alle Nederlandse elektriciteitscentrales hebben samen een vermogen van 22.000 MW (megawatt), waarmee ruim 100 miljard kWh wordt geproduceerd. Het aandeel kolen daarin is nu ongeveer 4.200 MW. Als de zes nieuwe kolencentrales allemaal worden gebouwd komt daar circa 5.900 MW extra bij en groeit (zonder CCS) de Nederlandse CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2020 met 14 procent en die van de elektriciteitssector met bijna 60 procent (exclusief de uitstoot van broeikasgassen elders in de keten). Dit druist volledig in tegen de Nederlandse doelstellingen om de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2020 met 30 procent te verminderen en 20 procent van de energie schoon te produceren (geschat aandeel duurzame elektriciteit: 35 procent van totale productie in 2020).

## Over kolen, CCS en kosten

### Werkelijke kosten kolenstroom

Investerings- en brandstofkosten bepalen de productieprijs van elektriciteit. De brandstofkosten van kolen zijn lager dan die van gas en biomassa. Maar productieprijsen dekken niet alle werkelijke kosten.

**Voorbeeld:** het produceren van 1 kilowattuur kolenstroom kost nu € 0,04. Dat is zonder alle externe kosten die de hele kolenketen met zich meebrengt, zoals de kosten van klimaatontwrichting, luchtvervuiling (fijnstof), risico's, gezondheidsschade, (dodelijke) ongevallen bij mijnbouw, enz. Inclusief externe kosten kan de prijs van 1 kilowattuur kolenstroom met ruim € 1,5 cent stijgen of zelfs verdubbelen naar € 0,08 per kWh of meer.

### Wie betaalt dat?

Of een kolencentrale commercieel levensvatbaar is, hangt dus vooral af van de vraag wie de externe kosten van kolenstroom in de toekomst gaat betalen: de samenleving en overheid, zoals nu, of de stroomproducent, volgens het principe 'de vervuiler betaalt'. De vijf stroomproducenten, die nieuwe kolencentrales willen bouwen, presenteren samenleving en overheid een ongevraagde rekening van circa € 650 miljoen per jaar, ofwel € 26 miljard, gerekend over een levensduur van een kolencentrale van veertig jaar.

**Rekenvoorbeeld:** de geplande Nuon Magnum-centrale (kolenvergasser, Eemshaven) heeft een vermogen van 1.200 MW en een verwachte jaarproductie van 8,4 miljard kWh. De rekening voor externe kosten, die Nuon neerlegt bij samenleving en overheid bedraagt (bij 100 procent kolenstook) bijna € 140 miljoen per jaar, ofwel € 5,6 miljard over de levensduur.

### End-of-pipe

CCS is een 'end-of-pipe'-technologie. De techniek voorkomt of vermindert CO<sub>2</sub>-uitstoot niet, maar verplaatst het broeikasgas. Bovendien staat CCS nog in de kinderschoenen. Er is veel kostbaar onderzoek, ontwikkeling en demonstratie nodig om op relevante schaal aan te tonen of CCS werkt. En geld kun je maar een keer uitgeven: financiering door de overheid betekent dat er minder geld beschikbaar is voor de versnelde ontwikkeling van schone energie. De kosten moeten voor rekening van de vervuiler komen en niet – zeker in een geliberaliseerde energiemarkt – voor de belastingbetaler. Maar de overheid lijkt bereid om demonstratieprojecten met honderden miljoenen euro's te steunen.

### Extra vervuiling in de keten

Omdat CCS een end-of-pipe technologie is, vermindert het gebruik van kolen niet. Sterker nog, doordat de techniek de efficiëntie van de centrale vermindert, zijn er meer kolen nodig voor dezelfde hoeveelheid geleverde stroom. Behalve klimaatverandering kleven er nog grote andere maatschappelijke en milieuproblemen aan kolen, die niet stoppen wanneer je de CO<sub>2</sub> in de grond stopt. Kolen veroorzaken ernstige schade over de gehele keten. Bij de winning van kolen treden ernstige milieueffecten op (zoals verzuring van het grondwater), worden mensenrechten massaal geschonden doordat dorpen van de kaart worden geveegd, en werken mensen onder erbarmelijk slechte en gevaarlijke omstandigheden. Jaarlijks sterven duizenden mensen in kolenmijnen. CO<sub>2</sub>-dumping zal deze problemen dus alleen maar verergeren.

### Het krachtenveld rond kolen en CCS

Politiek-economische krachten bepalen of de CCS-technologie een kans krijgt. Deze spelen een rol:

- Kolen is ruim voorhanden in vele landen en daarom relatief goedkoop ten opzichte van gas en biomassa.
- Vooral de energie-intensieve industrie wil goedkope kolenstroom om internationaal te concurreren. De overheid steunt dit.
- De externe kosten van de kolenketen zijn in vergelijking met gas en biomassa hoog en doorberekening ervan kan de productieprijs van kolenstroom verdubbelen.
- CCS is een dure technologie (extra investeringskosten: € 300 miljoen of meer; extra brandstofkosten).
- De combinatie van relatief goedkope kolen en dure CCS ligt economisch het meest voor de hand.
- Stroomproducenten krijgen hun CO<sub>2</sub>-emissierechten gratis.
- De overheid deelt (te) veel CO<sub>2</sub>-emissierechten uit, ook aan de stroomproducenten.
- De prijs van CO<sub>2</sub> is te laag en nodigt niet uit tot klimaatvriendelijke investeringen.

### Conclusies uit dit krachtenveld:

1. De prijs van kolenstroom wordt hoger bij eerlijke doorberekening van externe kosten van kolen(stroom), het veilen van minder emissierechten en als de investeringskosten in CCS voor rekening en risico van de stroomproducent komen (de vervuiler betaalt).
2. Een eerlijker prijs van kolenstroom schept meer evenwicht en beëindigt de concurrentievervalsing tussen vuile en schone stroom. Bijeffect van een eerlijker prijs van kolenstroom is dat schone stroom minder directe subsidie nodig heeft, wat de snelle groei ervan bevordert.



## Vuil verdringt schoon

CCS groot maken betekent om economische redenen ook een keuze voor kolen. En andersom: nieuwe kolencentrales worden 'verkocht' met de belofte van toekomstige afvang en opslag. Deze wederzijdse *lock in* van CCS-technologie en kolen, betekent dat schone energie wordt verdrongen. Dat is niet alleen financieel, maar ook organisatorisch, want kennisopbouw en inzet van wetenschappelijk talent zal zich richten op de CCS/kolencombinatie en niet op schone energie. Een typerend verschil tussen schone en vuile energietechnologieën is dat schone, duurzame energie na de zogeheten leercurve en bij toepassing op steeds grotere schaal alleen maar goedkoper wordt. Terwijl aan de meer traditionele energietechnologie, zoals kolencentrales, steeds meer oplossingen moeten worden toegevoegd die 'end-of-pipe' zitten en de kosten juist opdrijven. Bij kolencentrales is dit bijvoorbeeld ontzwapeling en CCS. Het perspectief van schone energie is dan ook veel gunstiger dankzij de veel steilere leercurves.

## Onrendabel

Als de stroomproducent de externe kosten van kolenstroom én de CCS-technologie zou moeten betalen, dan is investeren in kolencentrales onrendabel. De vijf stroomproducenten met kolenplannen gaan er kennelijk vanuit dat samenleving en overheid (lees: de belastingbetaler) bereid zijn die rekening ongevraagd te blijven betalen. En de overheid kan haar geld maar één keer besteden: aanhoudende financiële steun aan CCS betekent gewoonweg minder investeren in schone energietechnologie.

## Keerpunt

Er is meer. Tegen de tijd dat CCS is uitontwikkeld en commercieel levensvatbaar is, zijn ook de schonere energietechnologieën commercieel en technologisch klaar voor toepassing op grote schaal. Voorwaarde daarvoor is dat schone energietechnologie niet met steun van de overheid door kolen van de markt wordt verdrongen. Bovendien gaan kolencentrales niet goed samen met schone alternatieven zoals wind en zon. Ze zijn te log en niet flexibel genoeg om het variabele aanbod van zon- en windkracht te volgen en moeten

daarom veelvuldig terug- of uitschakelen. Zeker nu duurzame energie voorrang krijgt op het net, zullen de kapitaalintensieve kolen- en kerncentrales jaarlijks steeds minder draaiuren maken. Dat is economisch niet verantwoord, want de hogere investering moet dan in een langere tijd worden terugverdiend. Bovendien gaat bij frequent terugschakelen het rendement, waarmee kolen en uranium in de centrale in nuttige elektriciteit worden omgezet, drastisch omlaag en slijten de centrales sneller.

Het is dus tijd om een duidelijke keuze voor schoon te maken. Nederland staat volgens Greenpeace voor een historische beslissing, die de inrichting van onze toekomstige energievoorziening bepaalt.

## Conclusie

Greenpeace vindt dat elke (nieuwe) energietechnologie moet passen in een duurzame ontwikkeling van de wereldwijde energiehuishouding. Dat is meer dan alleen kijken naar CO<sub>2</sub>-uitstoot en klimaatverandering. Ook milieu- en sociale gevolgen over de hele technologische en brandstofketen horen daarbij. Om een ongewenste, gecombineerde *lock in* van technologie (CCS) en brandstof (kolen) – wat duurzame alternatieven uitsluit – te voorkomen, moeten kabinet en Tweede Kamer snel voorwaarden stellen aan de komst van nieuw elektrisch productievermogen in Nederland. Bijvoorbeeld door de uitstoot van broeikasgassen van nieuwe (en bestaande) fossiel gestookte centrales wettelijk te binden aan een maximum van bijvoorbeeld 350 gram CO<sub>2</sub>-eq./kWh, gerekend over de hele brandstofketen. Dat maximum gaat stapsgewijs omlaag in een tempo dat de doelstellingen van Nederland (30 procent CO<sub>2</sub>-reductie) respecteert en binnen bereik brengt. Tegelijkertijd moet de overheid grootschalig investeren in duurzame technieken en geen geld steken in het in standhouden van het fossiele brandstof tijdperk, door subsidies te geven voor het ontwikkelen van CCS. Een energierevolutie, waarbij we in 2050 bijna geen fossiele brandstoffen meer nodig hebben, is economisch en technisch haalbaar, het enige wat nodig is, is durf van politici en bedrijfsleven om de juiste keuze te maken.



## De grootste bezwaren tegen CO<sub>2</sub>-dumping op een rijtje

- Technologie is niet op grote schaal bewezen
- Technologie is niet op tijd beschikbaar
- Technologie is duur
- Investerings in CCS verdrücken investeringen in energiebesparing en duurzame energie
- Veiligheidsrisico's voor mens en milieu bij transport en opslag
- Aansprakelijkheidsprobleem voor opgeslagen CO<sub>2</sub> op lange termijn
- CCS vermindert efficiëntie met 10 tot 40 procent, waardoor de vraag naar kolen groeit
- CCS legitimeert de bouw van nieuwe kolencentrales die zonder CCS-plicht onverminderd CO<sub>2</sub> blijven uitstoten en een duurzame flexibele energievoorziening in de weg staan

# GREENPEACE

Greenpeace is een internationale milieuoorganisatie die door onderzoek, overleg en acties werkt aan een duurzaam evenwicht tussen mens en milieu.

Greenpeace Nederland  
Postbus 3946  
1001 AS Amsterdam  
0800 422 33 44  
[info@greenpeace.nl](mailto:info@greenpeace.nl)  
[www.greenpeace.nl](http://www.greenpeace.nl)