



CO2 in bodem of lucht hangt af van prijskaartje

Auteur: Annemieke van Roekel | 6 september 2012

De opslag van CO2 in de bodem hangt af van de prijs die bedrijven moeten betalen voor het in de lucht pompen van dit broeikasgas. Door de lage prijs van emissierechten op dit moment, komt CO2-opslag moeilijk van de grond.

Het afvangen en opslaan van CO₂ komt nog niet echt van de grond. Dit komt voor een groot deel door de lage prijs die bedrijven momenteel betalen voor de uitstoot van dit gas. Enkele jaren geleden voorspelden energiespecialisten dat de prijs voor de uitstoot van een ton kooldioxide door elektriciteitscentrales en de industrie nu rond de 40 euro zou liggen; vooral als gevolg van de economische crisis is de huidige prijs veel lager en ligt rond 7 euro per ton. "Door die lage prijs is het ongunstiger om te investeren in CO₂-opslag", aldus wetenschappelijk directeur Kornelis Blok (<http://www.ecofys.com/nl/experts/blok/>), van Ecofys (<http://www.ecofys.com/nl/info/about/>), een adviesbureau in Utrecht gespecialiseerd in (duurzame) energie en energiebesparing.

Nederland pionier in CCS-onderzoek

Terwijl Nederland een pionier is in wetenschappelijk onderzoek naar de mogelijkheden van CO₂-afvang en opslag, ofwel *Carbon Capture and Storage* (CCS), loopt de praktijk in ons land hierbij ver achter, aldus Blok, tevens hoogleraar duurzame energie



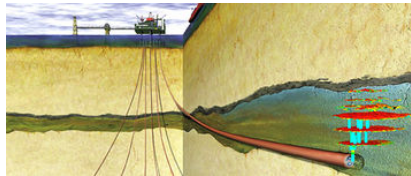
CO₂-afvang en opslag, ofwel Carbon Capture and Storage (CCS), is in Europa vooral populair in Noorwegen. In mei werd daar een grote testfaciliteit voor CCS geopend: Technology Centre Mongstad (TCM), waar verschillende methoden worden getest om kooldioxide uit elektriciteits-centrales efficiënt af te vangen.

📷 Helge Hansen / Statoil

(<http://www.uu.nl/university/bachelors/nl/scheikunde/kennismaking/hoogleraren/Pages/kornelis.asp>) aan de Universiteit Utrecht. Al in de jaren '90 werd de optie bestudeerd om CO₂ in lege gasvelden te pompen. Maar de plannen bleven liggen op de ontwerptafels. We zijn nu niet veel verder dan een klein demonstratieveld in de Noordzee, het K12B-veld (<http://www.k12-b.info/>), waar sinds 2004 jaarlijks tot 20.000 ton (20 kiloton) CO₂ in verdwijnt. Bijna tien jaar eerder werd het eerste offshore-veld in de Noordzee in gebruik genomen, het Sleipner-gasveld (https://en.wikipedia.org/wiki/Sleipner_gas_field). Het Noorse olie- en gasbedrijf Statoil (voorheen StatoilHydro) injecteert hier jaarlijks meer dan 1 miljoen CO₂ in een 1 kilometer diepe en 250 meter dikke zandsteenlaag, de Utsira Formatie.

Carbon tax

Dat Statoil in de jaren '90 begon met het afvangen en opslaan van CO₂-gas was niet puur uit innovatieve aspiraties, maar in belangrijke mate gebaseerd op een simpele kosten-batenanalyse. Noorwegen, dat goed is voor de productie van 3% van de mondiale fossiele brandstoffen, voerde enkele decennia geleden een hoge belasting op de emissies van CO₂ in, die maar liefst 40 dollar per ton CO₂ bedroeg. Door het hoge CO₂-gehalte (9%) van het aardgas afkomstig uit het Sleipner-gasveld, bleek het al snel voordeliger om het broeikasgas tijdens het proces van winning af te vangen en, in plaats van in de lucht te pompen, te injecteren in een diepe waterhoudende zandsteenlaag om zo de hoge *carbon tax* (https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_tax) te ontlopen.



Noorwegen is veruit de grootste CCS-pionier. In een zandsteenlaag wordt sinds 1996 CO₂ gepompt afkomstig uit dieper gelegen Sleipner-gasreservoirs die nog in productie zijn.

📷 Statoil



De precieze locatie van het K12-B CO₂ Injection Project; de naam is ontleend aan de locatie: het K12-blok in de Noordzee.

📷 TNO

K12-B en Sleipner

Een belangrijk verschil (naast de omvang, want de capaciteit van het Noorse project is vijftig maal zo groot) tussen het *K12-B CO₂ Injection Project* en het *Sleipner CCS-project* is dat K12-B een (bijna) leeg gasveld is waarin het daaruit afkomstige kooldioxide wordt gere-injecteerd. Het CO₂ afkomstig uit het Noorse Sleipner-aardgasveld wordt gepompt in een watervoerende zandsteenlaag (aquifer) vlakbij het productieveld. Het gas uit K12-B bevat ook veel CO₂ (13%). De kooldioxide wordt daarom tot 2% uit het aardgas verwijderd en teruggevoerd naar een bijna leeg compartiment op 4 km diepte. Door hier CO₂ in te pompen, wordt het laatste restje aardgas er als het ware

uitgedrukt. In de gaswereld staat deze praktijk bekend als Enhanced Gas Recovery, een variant van [Enhanced Oil Recovery](https://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced_oil_recovery). (https://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced_oil_recovery).

Offshore CO₂-opslag is dure optie

Een tweede Noors offshore CCS-project ligt helemaal in het noorden in de buurt van Hammerfest, op 72 graden noorderbreedte. Het project is eveneens in handen van Statoil en ook hier wordt kooldioxide in aquifers gepompt nabij het Snøhvit-gasveld (<https://en.wikipedia.org/wiki/Sn%C3%B8hvit>). "CCS in watervoerende lagen kost meer energie in vergelijking met opslag in lege gasvelden", vertelt Henk Pagnier (<http://nl.linkedin.com/pub/henk-pagnier/14/a8b/b08>), manager CCS bij TNO, dat betrokken is bij CCS-projecten, zowel binnen als buiten Europa. "Offshore-opslag van CO₂ drijft de kosten verder op", licht Pagnier toe, "door hoge transportkosten en investeringen in boorplatforms. Die kosten spaar je uit op land. Het is daarom jammer dat het CCS-project in Delfzijl is afgeblazen. Daar zou jaarlijks één miljoen ton CO₂ worden opgeslagen afkomstig van de nieuw te bouwen kolencentrale van RWE (<http://www.rwe.com/web/cms/nl/582244/>)."

Burgers houden ondergrondse CO₂-opslag tegen

Delfzijl (in de provincie Groningen) was het tweede Nederlandse CCS-project dat dit jaar, na stopzetting van Barendrecht, werd afgeblazen door het kabinet. "De demissionaire regering heeft te kennen gegeven wel voorstander te zijn van CO₂-opslag, maar niet zonder voldoende draagvlak onder de bevolking", aldus Pagnier. "Deze projecten zijn gesneuveld, maar we hebben goede hoop dat een groot CCS-project op de Maasvlakte wel doorgang zal vinden." Hij doelt hiermee op het ROAD-project (<http://www.road2020.nl/>), één van de twaalf Europese demonstratieprojecten dat door de Europese Unie financieel wordt ondersteund. De betrokken energiebedrijven, het Duitse E.ON (<https://en.wikipedia.org/wiki/E.ON>) en het Belgische Electrabel (<https://en.wikipedia.org/wiki/Electrabel>), besluiten dit najaar of ze met het ROAD-project verder gaan.

Hier stond een afbeelding
waarvan het copyright onduidelijk is.
Excuses voor het ongemak.

 KENNISLINK

LNG Gas terminal Melkøya ten noorden van Noorwegen, met een 140 kilometer lange transportleiding verbonden met het Snøhvit-gasveld.

 Wikimedia Commons



Shell combineert de winning van oliezanden met CCS in Canada.

 Shell

Naast Europees koploper Noorwegen heeft Groot-Brittannië grote ambities met CO₂-opslag. Het land, waar nu vier projecten operationeel zijn met een gezamenlijke opslag van jaarlijks enkele miljoenen tonnen CO₂, investeert 1 miljard pond in CCS en ambieert in 2020 een nieuwe *CCS-industrie* te hebben opgezet met projecten in het Verenigd Koninkrijk. Wereldleiders in technologie voor CO₂-opslag zijn, naast Europa, Canada, de VS en Australië.

Economische crisis

Of ROAD zal doorgaan, is nog maar de vraag. Pagnier: "De kostenplaatjes voor ROAD zijn gemaakt op basis van een koolstofprijs van ongeveer 14 euro per ton, dus rond het dubbele van de prijs die bedrijven nu betalen per ton koolstof die ze uitstoten." Ook de economische crisis helpt niet mee, plus de trend dat emissierechten, ofwel *carbon credits*, steeds vaker vrij en dus gratis verkrijgbaar zijn. Alles bij elkaar wordt het voor bedrijven dus goedkoper broeikasgassen uit te stoten dan deze af te vangen en in de ondergrond op te slaan. Pagnier ziet wel een manier om dit proces te keren en opslag van CO₂ financieel aantrekkelijker te maken. "De *carbon credits* zouden uit de markt genomen moeten worden of de emissieplafonds moeten worden verlaagd. Al met al geen eenvoudige oplossingen, waar politici zich hard voor moeten maken."

20 procent minder emissies in 2020

Pagnier is van mening dat we zonder CCS de Europese doelstelling van 20 procent minder CO₂-uitstoot in 2020 niet zullen halen. "Over die doelstelling wordt nauwelijks nog gepraat." Blok is bang dat CCS 'in het studiostadium blijft steken'. Hij verwacht dat zon en wind 'de winnaars' worden. Het dure CCS kan door het lage prijskaartje dat hangt aan emissierechten hier niet tegen opboksen. "In de laatste 15 jaar is het mondiale windenergievermogen 30 keer zo groot geworden; elektriciteitsproductie uit zonlicht is in die periode 60 maal hoger." Het succes van zonne-energie kwam onverwacht, aldus Blok. Hij verklaart de snelle groei van elektrisch vermogen uit zonlicht door de sterke prijsdaling van zonnepanelen sinds 2008, die steeds vaker *made in China* zijn.

Bridging the emissions gap

Maar met het succes van zonne- en windenergie kunnen we ons niet rijk rekenen. Naast duurzame energie is vooral energiebesparing een belangrijke maatregel om het 'gat' van 12 gigaton (1 gigaton is 1000 miljoen ton) broeikasgassen te dichten, om zo binnen de 2 graden Celsius

mondiale temperatuurstijging te blijven. Die 12 gigaton is het verschil tussen het *business-as-usual-scenario* (een scenario zonder strenge maatregelen), met een jaarlijkse uitstoot van 56 gigaton per jaar (met een bandbreedte van 55-59 gigaton) en de beoogde uitstoot van 44 gigaton (met een bandbreedte tussen 41 en 46 gigaton). De bandbreedte van de *emissions gap* van 12 gigaton is dus behoorlijk breed: tussen 9 en 18 gigaton. De rol van CCS in het overbruggen van het *emissions gap* is vooralsnog zeer klein.

Hier stond een afbeelding
waarvan het copyright onduidelijk is.
Excuses voor het ongemak.

KENNISLINK

Elektriciteit zal steeds vaker decentraal worden opgewekt. Naast grootschalige PV-systemen (foto) zullen consumenten steeds vaker zelf zonnepanelen op hun dak leggen en hun kilowatts tegen een vergoeding aan het elektriciteitsnet leveren.

📷 Ecofys

Hier stond een afbeelding
waarvan het copyright onduidelijk is.
Excuses voor het ongemak.

KENNISLINK

In dit scenario van het International Energy Agency (IEA) krijgt CCS een even belangrijke rol als duurzame energie. Beide zijn goed voor een vijfde aandeel in het verminderen van de uitstoot van broeikasgassen, dat nodig is om de aarde met niet meer dan 2 graden Celsius te laten stijgen.

📷 IEA

Erop of eronder

Als CCS wel een rol zou spelen in het beperken van CO₂-emissies, dan moet de technologie grootschalig aangepakt worden. Een vijfde deel – in het scenario van International Energy Agency (<http://www.iea.org>) – komt neer op bijna 2500 miljoen ton in 2035. Een 'groot' CCS-project – zoals Sleipner – pompt jaarlijks 1 miljoen ton CO₂ in de ondergrond. Wereldwijd zouden we volgens bovenstaand scenario van het IEA tot enkele duizenden grote CCS-projecten nodig hebben. Terwijl de praktijk ook de aanloop hiernaartoe nog niet laat zien, is er in theorie ondergronds wel voldoende ruimte voor CCS. Op de website van CATO (<http://www.co2-cato.nl/nl/uitleg-co2-opslag/hoe>), het nationale onderzoeksprogramma waarin de mogelijkheden van CO₂-afvang, transport en -opslag in Nederland worden onderzocht, staat geschreven dat alleen al in het gasveld van Slochteren, dat tot 2050 in bedrijf zal zijn, ruimte is voor maar liefst 7500 miljoen ton CO₂; als alle lege gasvelden in de Nederlandse ondergrond meegerekend worden, is de ruimte nog een derde groter.

Bronnen en meer lezen:

- Zesde Nationaal Symposium CCS. Van roadmaps naar realiteit: CCS in de praktijk. 22 mei 2012.
- [Nekslag voor CO2-opslag in ondergrond? \(../genadeslag-voor-co2-opslag-in-ondergrond/index.html\)](#) (Kennislinkartikel)
- Wat te doen met teveel CO₂? Wetenschap24. [Filmpje/interview met Rien Herben \(http://www.wetenschap24.nl/videos/adams-appel/2010/wat-te-doen-met-teveel-co2-rien-herben.html\)](#)
- [Ten years' experience of monitoring CO2 injection in the Utsira Sand at Sleipner, offshore Norway](#) (http://www.ldeo.columbia.edu/~snooner/Nooner/Publications_files/fbjgn08_05.pdf), EAGE, 2008

Dit artikel is een publicatie van **NEMO Kennislink**.

© NEMO Kennislink, [sommige rechten voorbehouden](#)

Dit artikel publiceerde NEMO Kennislink op 06 september 2012