



## Risico's van CO2 opslag ondergronds

Ik, Marieke de Vrij, ben werkzaam als spiritueel maatschappelijk raadvrouw en zieneres en functioneer meer dan 25 jaar op het gebied van waarneming en advies op diverse terreinen waaronder wetenschappelijk onderzoek, persoonlijk en maatschappelijk bewustzijn in Nederland. Ik wil u hierbij als medeburger uw aandacht en actiebereidheid vragen voor een steeds urgenter wordend thema. Namelijk de intentie van beleidsmakers voor ondergrondse opslag van broeikasgassen CO2 in Nederland. Met name in de noordelijke provincies en in de Noordzee is men dit voornemens te doen op die locaties waar eerder boringen plaatsvonden. Er zijn zelfs stemmen opgegaan om opslagplaats te worden voor broeikasgassen uit heel Europa en koploper op het gebied van CO2 gasopslag te worden (o.m. advies van Taskforce Energietransitie aan het kabinet, juni 2007), gezien de specifieke geologische condities van de Nederlandse ondergrond: olie- en gasvelden, zoutkoepels en kolenlagen. De huidige schattingen zijn dat Nederland een opslagcapaciteit heeft van ruim 10 gigaton; dit is 10.000 miljoen ton. De jaarlijkse uitstoot bedraagt nu circa 220 miljoen ton. Het effect van CO2 opslag is op de lange duur wetenschappelijk onvoldoende bekend waarbij niet uitgesloten kan worden dat grote risico's genomen worden.

*Mijn innerlijke sterk gedetailleerde waarnemingen spreken er sinds 2006 echter van dat hier zeer grote risico's aan verbonden zijn. Door de boringen zijn inconsistente bodemlagen ontstaan. Inklinkende bodemlagen, verzakkingen, ondergrondse scheuren en aardshokken als gevolg van boringen, creëren het risico dat binnen 10 à 15 jaren nádat de gassen ondergronds opgeslagen zijn, deze gassen zich opwaarts werken. De wortelgestellen van de levende vegetatie in de bodem zullen dan aangetast worden, waardoor er een levenloze bodemmaterie ontstaat. Ook zie ik risico voor het grondwater ontstaan en zullen grotere wateren en de levende organismes daarin beïnvloed worden.*

Door bijvoorbeeld gaswinningen zijn de processen van inklinking en bodemschade veel groter dan bekend gemaakt wordt.

*Ik neem onder andere innerlijk breuken waar in de aardlaag van ongeveer 60 graden aan de randen van gasvelden. Verschuivingen van grondlagen ontstaan hierdoor tapsgewijs. Dit geeft kieren waar CO2 door kan gaan ontsnappen op den duur. Injecties van CO2 in de aarde geschiedt vaak in dieptes van meer dan 800 meter. Omdat CO2 lichter is dan water heeft het de neiging om omhoog te kruipen. Het is daarom wezenlijk van belang een sterke waarschuwing af te geven ter voorkoming van risico's als deze. **BURGERLIJKE ONGERUSTHEID TE MOBILISEREN ALS MIDDEL WANNEER HET BELEID ONVOLDOENDE WAKKERHEID VERTOONT, ZAL DE GEZAGHEBBERS AANSPOREN DOELBEWUSTER TE FUNCTIONEREN.** Zijn wij in staat voorbij onze economische belangen tijdig te erkennen dat er te weinig feitenkennis is om een dergelijk veelomvattend plan voor broeikasgasopslag te omarmen? Tevens verdient het begrip naar hen toe die plannen ontwikkelen vanuit goede intenties, niet beseffend dat hun oplossingen het leefmilieu juist kunnen scháden. Hen hier op een integere wijze voor waarschuwen, kan hen ook de kracht geven zich opnieuw positief te richten naar nieuwe mogelijkheden.*

Sinds april 2007 ben ik naar buiten getreden om hier waarschuwingen voor af te geven. Sindsdien bereiken mij middels derden artikelen en rapporten waar ik voorheen nog geen weet van had. Ik wens u hier ook deelgenoot van te maken, opdat uw waakzaamheid vergroot wordt en u positief, indien u dit wenst, zelf in actie kan komen door anderen daar ook deelgenoot van te maken en op eigen initiatief de politiek te waarschuwen.

Tijdens de bijzondere Erasmus lezing 2007 'Lof der Duurzaamheid' van Jacqueline Cramer, de Minister van VROM, op 7 mei 2007 bij de Club van Rome in de Raad van State, heb ik mijn grote ongerust in het openbaar naar haar uitgesproken over CO2-opslag ondergronds. Zij ziet CO2-opslag (mogelijk op advies van derden) als een van de belangrijkste mogelijkheden om CO2 te reduceren. (De overheid heeft eerder al 80 miljoen euro toegezegd voor de afvang en opslag van CO2 gas. Voor een uitgebreid buizenstelsel dat daarvoor nodig is zijn er zeker nog honderden miljoenen euro's extra mee gemoeid.)

## Hieronder een korte samenvatting van diverse berichten die mij bereikt hebben:

Nooit eerder in de afgelopen 650.000 jaar is de CO<sub>2</sub>-concentratie van de aardse atmosfeer zo krankzinnig hoog geweest als nu. En nooit steeg de concentratie zo snel als hij nu doet. Dit blijkt uit luchtonderzoek aan de oudste ijsboorkern die nu beschikbaar is. De boorkern is door een groep Europese onderzoekers (EPICA) omhoog gehaald uit een kilometers dikke ijslaag onder 'Dome C' op Oost-Antarctica. De boorkern heet daarom EPICA Dome-C-kern. Nooit eerder kwam de CO<sub>2</sub>-concentratie boven de 300 ppm. Tegenwoordig is hij al 380 ppm.

Het kabinet Balkenende IV heeft als doel gesteld dat in 2020 de uitstoot van broeikasgassen met 30% onder die van ijkjaar 1990 moet liggen. Omgerekend betekent dat een vermindering van jaarlijks 65 miljoen ton aan broeikasgassen. In Nederland verzetten milieuorganisaties zich tegen ondergrondse opslag van CO<sub>2</sub> omdat de energievoorziening daarmee afhankelijk blijft van fossiele brandstoffen. Maar de werkgroep Schoon Fossiel, onder leiding van hoogleraar energie en duurzaamheid C. Jepma, stelt dat Nederland zijn klimaatdoelen niet zal halen zonder gebruik te maken van ondergrondse CO<sub>2</sub>-opslag. Deze werkgroep is een afspiegeling van cruciale spelers/belanghebbenden in dit veld: de industrie NAM, Gaz de France, Nuon, Essent, de overheid w.o. VROM en EZ Economische Zaken en kennisinstellingen ECN, TNO, UU/CATO. Ook het Energieonderzoek Centrum Nederland en het Milieu en Natuur Planbureau hebben op het belang van deze technologie gewezen.

Bedrijven wachten vaak met investeren om CO<sub>2</sub> uitstoot te verminderen omdat ze niet kunnen inschatten wat voor hen commercieel het gunstigst is. De richtlijnen zijn voor hen niet scherp genoeg gesteld, waardoor een impasse ontstaat in beleidsvoering.

Slochteren heeft de grootste opslagcapaciteit van West Europa en is een van de grootste velden ter wereld. De hoop is sterk gevestigd geweest, ondermeer door de Werkgroep Schoon Fossiel, om CO<sub>2</sub> op te slaan in lege gasvelden waaronder dit grote Groninger-gasveld. Daarvan is in juni j.l. besloten (tot mijn grote opluchting) dat dit tot zeker 2050 niet zal geschieden omdat de NAM (Nederlandse Aardolie Maatschappij) het veld nog tientallen jaren nodig heeft voor de productie van aardgas.

De NAM staat helemaal achter CO<sub>2</sub> gasopslag ondergronds en zoekt zelf actief mee naar oplossingen daarvoor. Eind vorig jaar is daarom het ondergronds opslaan van CO<sub>2</sub> in een leeg aardgasveld in De Lier (Westland) onderzocht. Daar werd van afgezien omdat niet alle putten in het veld lekvrij bleken te zijn, hetgeen zou kunnen betekenen dat onder druk CO<sub>2</sub> zou kunnen ontsnappen. De bedoeling was om CO<sub>2</sub> op te slaan die vrijkomt bij de raffinaderij Pernis van Shell. De NAM zoekt daar nu naar een ander geschikt gasveld.

Een artikel in "International Journal of Environment and Pollution" heeft op basis van regulier onderzoek grote bedenkingen t.a.v. ondergrondse CO<sub>2</sub> opslag. 'Een deel van de CO<sub>2</sub> verandert in koolzuur door contact met het grondwater. In het laboratorium blijkt dat koolzuur zware metalen uit steenkool oplost. Dat is een gevaar voor het grondwater.'

Ook heeft mij een rapport bereikt uit Californië USA, dat bericht over CO<sub>2</sub> gas wat door vulkanische activiteiten naar boven is gestegen vanaf 1989 op de berg Mammoth. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat de wortelgestellen van de bomen en vegetatie door exceptioneel hoge CO<sub>2</sub> concentratie aangetast zijn en dat dit tot massaal sterven van bomen heeft geleid op en rondom deze berg Mammoth (meer dan 100 acres wat staat voor 404.700 m<sup>2</sup>). Men vreest ook dat dit CO<sub>2</sub> gas voor mensen een bedreiging vormt.

Prof. P.L. de Boer, hoogleraar sedimentologie van de universiteit van Utrecht is ook tegenstander van ondergrondse CO<sub>2</sub>-opslag. Hij wijst erop dat CO<sub>2</sub> in grote hoeveelheden een gevaarlijk gas is. "Het is niet bekend hoe die CO<sub>2</sub> in diepe aardlagen zich gedraagt. Vloeibaar CO<sub>2</sub> kan heel agressief zijn." Kooldioxide (=CO<sub>2</sub>) is zwaarder dan lucht, het blijft daarom vlak boven de grond hangen en kan daar verstikking veroorzaken. Een CO<sub>2</sub>-wolk is onzichtbaar en reukloos en kruipt langs de grond waar het mens en dier doet verstikken. Op 26 augustus 1986 werden in Kameroen 1.700 mensen dood gevonden. Dit bleek veroorzaakt te zijn door een grote hoeveelheid CO<sub>2</sub> welke was vrijgekomen uit het vulkaanmeer Nyos.

Wereldwijd wordt CO2 opslag als een belangrijke optie gezien in de strijd tegen het broeikasgasprobleem. Tegen het jaar 2050 zou het mogelijk moeten zijn om tussen de 20% en 45% van alle wereldwijd uitgestoten kooldioxide ondergronds op te slaan.

70 Km ten Noordwesten van Den Helder wordt op dit moment al CO2 onder de zeebodem in de Noordzee teruggepompt op gasplatform K12-B door Gaz de France. Het aardgas wat hier opgepompt wordt, bestaat voor 10% uit CO2, wat relatief veel is. Voorheen werd dit CO2 gewoon de lucht in geblazen. Kooldioxide wordt aangewend als middel om meer olie of gas uit een veld te drukken of om aardolie vloeibaarder te maken. Dit maakt CO2 injecties commercieel interessant.

De nieuwe kolencentrale van NUON mag meer CO2 gaan uitstoten dan alle huidige Nederlandse kolencentrales en afvalverbrandingsinstallaties bij elkaar. Volgens de natuur- en milieuorganisaties is onvoldoende onderzocht wat de effecten van zo'n hoge uitstoot zijn op bijvoorbeeld het leven in de Waddenzee. Dioxines staan bekend als kankerverwekkend. NUON zal weliswaar ervoor zorgen dat de CO2 van haar centrale opgevangen kan worden, maar er is geen enkele verplichting om dit ook daadwerkelijk te doen. Energiebesparing en gebruik van duurzame energie verdienen voorkeur boven ondergrondse opslag van CO2.

Er gaan geluiden op om CO2 diep in de oceaan te injecteren. Vooral Japan heeft hier interesse in, dat met zijn relatieve kleine oppervlakte over weinig reservoirs beschikt om CO2 gedurende vele duizenden jaren op te slaan. Deze route is nog zeer omstreven.

#### Berichten over alternatieven voor ondergrondse opslag:

Een mogelijkheid is het stimuleren met CO2 van de plantengroei. Door tuinders wordt inmiddels in hun kassen zo de productie opgevoerd. Er bestaat al een pijpleiding die CO2 transporteert vanuit de Shell raffinaderij in Pernis naar tuinders in het Westland. Dienst Centraal Milieubeheer Rijnmond meent door uitbreiding van deze leidingen een bijdrage te kunnen leveren aan de CO2 problematiek.

Hierbij is nog onduidelijk op wat het effect is op het plantenleven los van de groeiimpuls.

Volgens het IPCC-rapport van mei 2007 staan ons voor het opvangen, transporteren en ondergronds opslaan van CO2 bekende technieken ter beschikking waarmee hier en daar al ruime ervaring is opgedaan. Voor het wegvangen van CO2 is de keuze uit drie principes. Bij 'amine scrubbing' worden de vrijgekomen verbrandingsgassen 'gewassen' met een amine-oplossing die het CO2 selectief vastlegt. Ook kan het CO2 al vóór verbranding worden weggenomen door de te verstoppen brandstof eerst te vergassen tot een mengsel van waterstof en kooldioxide. Ten slotte kan overwogen worden brandstof voortaan met zuivere zuurstof te verbranden. (Zie via Google IPCC, Het Intergovernmental Panel on Climate Change is een VN-organisatie die wetenschappelijke bevindingen van duizenden wetenschappers uit de hele wereld over de klimaatverandering vergaart en die ongeveer om de zes jaar in een rapport publiceert. Het IPCC doet dus zelf geen onderzoek en wordt algemeen als de meest neutrale bron van informatie over klimaatverandering beschouwd door het grote en gevarieerde aantal wetenschappers dat de rapporten schrijft en herschrijft. De deelname van critici maakt dat de conclusies van het rapport als erg conservatief mogen worden beschouwd.)

Een zeer milieuvriendelijke oplossing komt uit de koker van Prof.dr. R.D. Schuiling, emeritus hoogleraar geochemie aan de universiteit van Utrecht. (5 augustus 2007, NRC Handelsblad) Verpulverd Olivijn, een mineraal dat vrijwel overal voorkomt, is in staat grote hoeveelheden CO2 te binden. De eindproducten van de reactie van Olivijn en CO2 zijn: magnesiumcarbonaat, siliciumoxide en ijzeroxide. Alle drie ecologisch onschuldige stoffen. "Rijkswaterstaat brengt nu jaarlijks tien miljoen kubieke meter zand naar de kust. Die zandsuppletie is nodig voor onze kustverdediging. Als dat tien miljoen kubieke meter vergruisd Olivijn zou zijn, dan zou daarmee zo'n 25% van de gehele Nederlandse CO2-uitstoot worden gecompenseerd. En Olivijn is niet duur."

Tot zover de Nederlandse situatie en de mogelijkheden die verschillende instanties overwegen in hun adviezen aan de regering om de klimaatdoelstellingen te halen.

Een studie die gepubliceerd is in de *Journal of Geology*, uitgegeven door de Amerikaanse Geologische Vereniging in juli 2006 over de situatie in Texas wijst ook in die richting: Na het injecteren van 1600 ton CO<sub>2</sub> in een olieveld in Texas ontdekten Amerikaanse wetenschappers diverse migratie effecten. In plaats van statische binding van CO<sub>2</sub>, veranderde de zuurgraad van de ondergrondse mineralen waardoor ze oplostten. Daardoor zou de koolstofdioxide kunnen lekken in het grondwater waardoor het weer in de lucht terecht komt. Tevens zouden er toxische verbindingen ondergronds kunnen ontstaan en zo in het grondwater terechtkomen.

#### Nog als toevoeging de belangrijkste conclusies uit het IPCC-rapport mei 2007:

Klimaatverandering is moeilijk te meten en voorspellen, maar enkele zaken zijn wel al erg zeker en de belangrijkste daarvan zijn:

- De opwarming is vooral het gevolg van de uitstoot van broeikasgassen als kooldioxide (CO<sub>2</sub>) en methaan (CH<sub>4</sub>). De concentraties van die gassen in de atmosfeer zijn momenteel de hoogste in minstens 650.000 jaar. Dit is vooral het gevolg van menselijk handelen, vooral verbranding van fossiele brandstoffen, maar ook landbouw, veeteelt en landgebruik. De invloed van variaties in zonnestraling (waar sommigen het aan wijten) is gebleken klein te zijn in vergelijking.
- De CO<sub>2</sub>-concentratie in de atmosfeer is sinds 1750 met 35% toegenomen. Die toename gaat in de afgelopen 10 jaar sneller dan ooit.
- Doordat een deel van de CO<sub>2</sub> oplost in de oceanen zijn die aan het verzuren. Dit heeft tot nu toe een dempend effect gehad op de opwarming, maar die buffer begint verzadigd te raken, waardoor die demping minder zal worden. Bovendien zal dit tot gevolg hebben dat een eventuele toekomstige daling van de CO<sub>2</sub> in de atmosfeer tegengewerkt wordt doordat het weer vrijkomt uit die buffer.

#### Wat kunt u doen:

Activeer op een positieve wijze de politiek (overheid, provincie en gemeente) en mensen in uw eigen omgeving op dit thema. Door hen te wijzen op de risico's die ik hierboven schetste. Luister naar deskundigen en geef uw weerwoord, met het doel om onderzoek uit te breiden. Richt u op de schade die in uw directe omgeving kan ontstaan en creëer samenspraak met derden om tegendruk te vergroten. Voel u opgewassen om vanuit burgerlijke ongerustheid maatschappelijke zaken als deze onder de aandacht te brengen voor een groter publiek. Wie zijn stem laat horen vindt medestanders en veroorzaakt meer oplettendheid bij derden op thema's als deze. Zie uzelf als bovengemiddeld aandachtig naar maatschappelijke thema's die u allen betreffen. Want hoe meer de samenhang zichtbaar wordt van maatschappelijke beïnvloedbare processen, hoe meer iedere burger rekenschap af dient te leggen van dat wat om hem heen geschiedt. Dit Vlugschrift heeft de intentie om deze beweging mobiel te maken zodat u én anderen nadelige maatschappelijke processen ten aanzien van CO<sub>2</sub> opslag kunt voorkomen, voordat het te laat is.

Wanneer deskundigen open zijn om dieper onderzoek te doen naar deze kwestie van CO<sub>2</sub>-opslag, dan kunnen zij contact maken voor een afspraak via [sec@devrijemare.org](mailto:sec@devrijemare.org). Aanvullende (verifieerbare) informatie van uw kant is ook van harte welkom. Voor het opvragen van het PDF bestand van dit vlugschrift zie website [www.devrijemare.org](http://www.devrijemare.org).