

Opzuiveringsplant van ACP
in Beinheim Frankrijk



HELP HERGEBRUIK CO₂ UIT DE KINDERSCHOENEN

Het huidige overheidsbeleid is vooral gericht om CO₂ als afvalstof te beschouwen. Merkwaardig is dat hergebruik niet actief wordt gestimuleerd. Door met behulp van dit gas producten te ontwikkelen, ontstaat een ander perspectief. Waar liggen er mogelijkheden?

Het beschouwen van CO₂ als grondstof, buiten de toepassing als meststof en in frisdrank, is een relatief nieuw vakgebied. Dat wordt internationaal erkend doordat er in plaats van over CCS (Carbon Capturing & Storage) nu gesproken wordt over CCUS, waarbij de **U** staat voor Utilization. Aandacht voor deze benadering is sowieso nodig, want zelfs bij een sterke 'de-carbonisatie' van de energiesector zullen bedrijven CO₂ blijven emitteren. Om die reden wordt ook de optie om CO₂ uit de lucht te onttrekken meer en meer serieus genomen. Rond 2050 zal er een netto nulemissie van CO₂ moeten zijn en om dit doel te bereiken is ook vastlegging van CO₂ noodzakelijk.

Toepassingen

Hergebruik van CO₂ kent meerdere toepassingsmogelijkheden,

namelijk in bestaande processen en als grondstof voor gas, energie, chemie en mineralen. Per toepassing verschilt de schaalgrootte. Ook de 'opslagtijd' varieert flink, namelijk van tijdelijke vastlegging van de CO₂ tot structurele benutting. De tijdelijke vastlegging betekent dat de CO₂ naar verloop van weken tot jaren uiteindelijk toch in de atmosfeer terechtkomt.

Bestaande processen

CO₂ wordt in meerdere industriële processen toegepast. Die zijn hieronder kort in een tabel aangegeven. Enkele bedrijven actief hierin zijn: ACP, OCAP, OCI Nitrogen, Yara, Air Liquide, BioMCN. Er is nog wel enige groei mogelijk, maar die zal niet substantieel toenemen (met uitzondering van EOR).

Processen	CO ₂ -gebruik [Mt/yr]	Opslagtijd
Ureum	70	maanden
Methanol	14	weken
Inorganisch carbonaat	30	jaren
Organisch carbonaat	0,2	maanden
Salicylzuur	0,02	weken
Technisch	10	weken
Food	8	maanden
EOR	23	jaren

Pol Knops (knops@innovationconcepts.eu) is eigenaar van Innovation Concepts B.V. (www.innovationconcepts.eu).

Bij EOR is CO₂ een 'drijfgas' om meer olie/gas te winnen (Enhanced Oil Recovery). In Amerika is dit een zeer grote toepassing en ook de meeste opslagprojecten (CCS) zijn in feite EOR-projecten. In de VS wordt voor deze projecten zelfs geologische CO₂ uit de aarde gehaald en letterlijk staten verderop weer in de grond geïnjecteerd.

Gas

CO₂ is bruikbaar als inert gas¹, bijvoorbeeld bij het verpakken van levensmiddelen, en als oplos- of koudemiddel. Thermoking/Ice-Shuttle gebruikt CO₂ als koelmiddel door middel van verdamping, Dyecoo om ermee te verven en Feyecon als oplosmiddel. In al deze processen gaat het om heel kleine hoeveelheden CO₂.

Energie

CO₂ wordt uit een energiedrager geproduceerd, dus economisch en energetisch lijkt het merkwaardig om dit proces om te keren. Toch kan dit zowel economisch als energetisch gunstig uitpakken, bijvoorbeeld door een tijdelijk overaanbod van duurzaam opgewekte elektriciteit om te zetten in een energiedrager die wél is op te slaan of om te zetten in een brandstof die te transporteren is. Deze ontwikkeling kan bovendien aansluiten bij het uit de lucht onttrekken van CO₂ in plaats van afgassen (Direct Air Capture).

DIFFER (CO₂ → CO), Carbon Recycling International (CO₂ → Methanol) en Bureau (CO₂ → CH₄) zijn voorbeelden van bedrijven die op dit gebied actief zijn. Nuon gaat onderzoeken om in Magnum IGCC power Plant, een hypermoderne gascentrale, met behulp van CO₂ ureum te maken, een stikstofhoudende organische verbinding die een functie heeft als meststof (CO₂ → (NH₂)₂CO). Verder kan CO₂ actief worden benut om planten sneller te laten groeien; dit gebeurt al via een pijpleiding van Shell en Abengoa naar het Westlandse kassengebied.

Voor al deze opties kan het om aanzienlijke hoeveelheden gaan tot megatonnen per jaar met aantrekkelijke verdienmogelijkheden. De opslagtijd is tijdelijk, veelal enkele maanden.

Chemie

CO₂ is bruikbaar als chemische bouwstof. Polycarbonaten, polyolen, Natriumbicarbonaat zijn enkele van de vele stoffen die met behulp van CO₂ gemaakt kunnen worden. Enkele bedrijven doen dit al, waaronder Covestro (D) (demo-installatie) en Procédé/Twence/Bouwman (commerciële installatie: CO₂ → NaHCO₃). Nadeel is dat deze processen energie vergen; qua opslagtijd gaat het om uren tot maanden.



ACP opslagtank van vloeibaar CO₂ bij de gebruiker

Mineralen

Geologisch ligt het overgrote deel (>80%) van de CO₂ vast in de vorm van stabiele mineralen. De rotsen van Dover bestaan uit kalk (CaCO₃) en dus uit vastgelegde CO₂; hetzelfde geldt voor dolomiet (CaMg(CO₃)₂). Afhankelijk van de locatie kan vastlegging ook gebruikt worden om de verzuring van oceanen tegen te gaan. Diverse bedrijven zijn actief om deze natuurlijke reacties na te bootsen, waaronder GreenSand (verkoop van olivijn voor diverse toepassingen). Ander toepassingsmogelijkheden zijn de opwerking van residuïsten (Carbon8, Carbstone) en de fabricage van producten (Omya, Innovation Concepts) (CO₂ → CaCO₃/MgCO₃). Hierbij gaat het om permanente vastlegging, waarbij de omvang varieert van kilotonnen tot megatonnen.

Toekomst

Het benaderen van CO₂ als grondstof creëert een ander perspectief op de aanpak van het mondiale CO₂-probleem. Dit nieuwe vakgebied is nog volop in ontwikkeling. En 'CO₂-based' past net als 'bio-based' in een circulaire economie. Beide nieuwe vakgebieden moeten nog ondersteund worden totdat ze voldoende schaal-grootte hebben en uit de ontwikkelingsfase gegroeid zijn.

Daarbij past overigens een kanttekening: de huidige wereldwijde CO₂-emissie van circa 36 Gton CO₂/jaar zal nóóit door middel van benutting alleen bereikt kunnen worden. Dus er zal zowel CO₂-besparing (minder CO₂-emissie) als herwinbare energie (CO₂-neutraal) als hergebruik (CO₂-negatief) noodzakelijk zijn. Een uitgebreide portfolio van maatregelen is noodzakelijk. Zeker als we in 2050 een netto nul CO₂-emissie moeten bereiken en na deze periode zelfs negatieve emissies noodzakelijk zijn.

Pol Knops

¹ Inerte gassen worden gebruikt om ongewenste chemische reacties tegen te gaan die bepaalde materialen aan kunnen tasten. Vaak komen deze ongewenste reacties voor in vormen als oxidatie of hydrolyse met zuurstof en vocht in de lucht (Wikipedia).