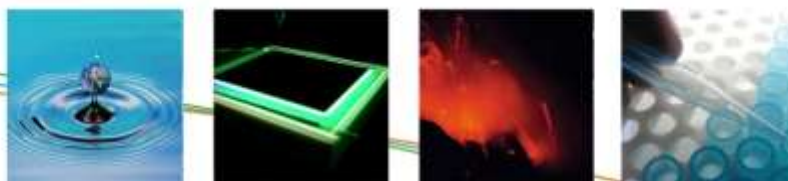


Eindrapport

Evaluatie van het beleidskader en identificatie van beleidsinstrumenten voor het faciliteren van CC(U)S-projecten in Vlaanderen

Ben Laenen, Erik Laes, Caroline Lemeire, Liesbet Van den Abeele, Luc Van Wortswinkel (VITO)
Klaas van Alphen (GCCSI), Maurice Hanegraaf (TNO i.o.v. GCCSI)

Studie uitgevoerd in opdracht van: Departement Leefmilieu, Natuur en Energie
2013/TEM/R/32
Juni 2013



VITO NV

Boeretang 200 - 2400 MOL - BELGIE
Tel. + 32 14 33 55 11 - Fax + 32 14 33 55 99
vito@vito.be - www.vito.be

BTW BE-0244.195.916 RPR (Turnhout)
Bank 375-1117354-90 ING
BE34 3751 1173 5490 - BBRUBEBB

Alle rechten, waaronder het auteursrecht, op de informatie vermeld in dit document berusten bij de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek NV ("VITO"), Boeretang 200, BE-2400 Mol, RPR Turnhout BTW BE 0244.195.916. De informatie zoals verstrekt in dit document is vertrouwelijke informatie van VITO. Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van VITO mag dit document niet worden gereproduceerd of verspreid worden noch geheel of gedeeltelijk gebruikt worden voor het instellen van claims, voor het voeren van gerechtelijke procedures, voor reclame of antireclame en ten behoeve van werving in meer algemene zin aangewend worden

SAMENVATTING

Zoals vermeld in zowel de “Routekaart naar een koolstofarme economie in 2050” (COM(2011) 112) als in de “Energie-routekaart 2050” (COM(2011) 885) voorziet de Europese Commissie een belangrijke rol voor CC(U)S-toepassingen in de strijd tegen de uitstoot van broeikasgassen. Momenteel worden, mede in het kader van de NER300, een aantal CCS-demonstratieprojecten ontwikkeld en worden nieuwe demonstratieprojecten voorbereid. De demonstratiefase loopt tot 2025. Vragen over de technische en economische haalbaarheid van CCS moeten tegen dan een antwoord krijgen om na 2025 de fase van commerciële toepassing te laten starten. Om omvangrijke investeringsbeslissingen m.b.t. CC(U)S-demonstratieprojecten en bijbehorende logistieke infrastructuur aantrekkelijk te maken, is een duidelijk beleidskader onontbeerlijk. Alleen dan zal de grootschalige toepassing van CC(U)S en de noodzakelijke innovatie gerealiseerd kunnen worden.

Vlaanderen is momenteel echter weinig actief op het domein van CC(U)S, ondanks het relatief grote CO₂-afvangpotentieel (aanwezigheid van grote puntbronnen voor CO₂-emissies in de energiesector en energie-intensieve industrie die samen instaan voor meer dan 50% van de CO₂-emissies in Vlaanderen). Ook om economische redenen dringt actie omtrent CC(U)S zich op: zeker indien de prijs voor CO₂-emissierechten in de toekomst verder stijgt, kunnen andere industriële clusters in Europa zoals de havens van Rotterdam, Le Havre en Yorkshire (waar al CCS-initiatieven lopen) een concurrentieel voordeel opbouwen t.o.v. Vlaanderen. Voor Vlaanderen zal op korte en middellange termijn vooral de export van CO₂ (via pijpleidingen of per schip) relevant zijn, omdat de CO₂-opslagcapaciteit in Vlaanderen eerder beperkt is en op korte termijn niet operationeel gemaakt kan worden. Export van Vlaams CO₂ naar buitenlandse opslaglocaties is op korte termijn dan ook de meest realistische optie. Het beleidskader rond de export van CO₂ verdient echter nog bijkomend onderzoek.

In de beleidsbrief Leefmilieu en Natuur 2009-2014 van Vlaams minister Joke Schauvliege wordt aangekondigd dat in voorbereiding van effectieve afvang- en opslagprojecten werk zal gemaakt worden van een gestructureerd overleg met en tussen CO₂-uitstotende bedrijven, transportnetwerken en potentiële ondergrondse bergingsplaatsen in binnen- en buitenland. Deze opdracht betreft met name het opzetten van dergelijk gestructureerd overleg met het oog op de evaluatie van het beleidskader en de identificatie van beleidsinstrumenten voor het faciliteren van CC(U)S-projecten in Vlaanderen.

In deze studie maken we gebruik van de Technologische Innovatiesysteembenadering (TIS). TIS is een methodiek die ontwikkeld is door onderzoekers van de Universiteit Utrecht voor het in kaart brengen van eventuele knelpunten voor de verankering van innovatieve initiatieven. De analysemethode gaat uit van innovaties met een technologische ‘kern’. De methode onderscheidt binnen het innovatiesysteem verschillende zogenaamde ‘systeemfuncties’ die nodig zijn voor het verankeren of op grote schaal toepassen van die innovatie. TIS identificeert 7 systeemfuncties:

1. **Experimenteren** door ondernemers, met demonstratieprojecten, portfolio-uitbreidingen, nieuwe activiteiten enz.;
2. **Kennisontwikkeling**, via studies, laboratoriumexperimenten, pilootprojecten, enz.;
3. **Kennisdiffusie in netwerken**, via bv. conferenties, workshops, allianties, *communities of practice*;
4. **Richting geven aan het zoekproces**, door het creëren van verwachtingen (vraagarticulatie), beloften (langetermijndoelen van bedrijven), beleidsdoelen via visievorming;
5. **Creëren van markten**, bv. door marktstimuleringsbeleid, belastingsvrijstellingen;

6. **Mobiliseren van middelen**, bv. in de vorm van subsidies, investeringen;
7. **Creëren van legitimiteit** door middel van onder andere lobbyactiviteiten, officiële adviezen, oprichten van technologieplatforms, enz.

We hanteren het TIS-perspectief als rode draad, waarbij de centrale vraagstelling is hoe bijkomende beleids- en regelgevende initiatieven het huidige Vlaamse CC(U)S-innovatiesysteem kunnen versterken.

Hoofdstuk 2 omvat een analyse en karakterisering van de huidige toestand van het CC(U)S-innovatienetwerk in Vlaanderen (wat is de huidige stand van kennisontwikkeling en –diffusie?, welke Vlaamse ondernemers tonen interesse in CC(U)S toepassingen?).

Hoofdstuk 3 biedt een uitvoerig overzicht van het regelgevende kader. We concluderen dat de Vlaamse en federale regelgeving de toepassing van CC(U)S-projecten adequaat reguleert. Ten aanzien van het grensoverschrijdend CO₂-transport en -opslag is het grootste obstakel voor de realisatie van een CCS-project het trage ratificatieproces van het London Protocol. Voor de ontwikkeling van CCS-projecten op de korte termijn kan dit een potentiële ‘showstopper’ zijn.

Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van een stakeholderbevraging, waarbij de leidende vraagstelling is welke systeemfuncties versterkt zouden moeten worden en hoe Vlaamse beleids- en regelgevende initiatieven hiertoe kunnen bijdragen.

Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van beleidsinstrumenten die de toepassing van CC(U)S op de korte tot middellange termijn kunnen stimuleren via het creëren van markten.

ANALYSE VAN HET INNOVATIESYSTEEM

Onze bevindingen m.b.t. het vervullen van de zeven innovatiesysteemfuncties op basis van bovenstaande analyses zijn:

F1 - Experimenteren door ondernemers

Op een enkele uitzondering na (afvang van 150 kton CO₂/jaar door bECO₂ op de terreinen van Ineos Oxide te Antwerpen voor gebruik in industriële toepassingen) zijn er op dit moment geen commerciële toepassingen van CC(U)S-technologie in Vlaanderen. De reden hiervoor is eenvoudig. De huidige markt voor gebruikstoepassingen van CO₂ is relatief klein (zeker in verhouding tot de hoeveelheden CO₂ die potentieel afgevangen zouden kunnen worden), de prijs van verhandelbare emissierechten op de ETS-markt te laag en de kosten voor afvang zijn te hoog (tenzij voor enkele specifieke processen zoals waterstofproductie, bio-ethanol-, ethyleenoxide- of ammoniakinstallaties). Bovendien is de commerciële haalbaarheid van CC(U)S-toepassingen nog onvoldoende bewezen om risicokapitaal vrij te maken voor demonstratieprojecten, zoals het uitstel van de projecten die gefinancierd zouden worden onder de NER300 of EEPR duidelijk maakt. Er heerst nog te veel onzekerheid over de afvang-, transport- en opslagtechnologie (en de kosten van deze technologieën), de markt voor verhandelbare emissierechten en bijgevolg de toekomst van (grootschalige toepassingen van) CC(U)S. Er bestaat momenteel ook een patstelling gezien ondernemers niet starten met het afvangen van CO₂ zolang er geen duidelijkheid bestaat over de uitbouw en de financiële voorwaarden voor opslag, en er anderzijds geen investeringen zullen gebeuren in CO₂-opslag zolang er geen duidelijkheid bestaat over het aanbod. De onzekerheid omtrent het toekomstig niveau van de CO₂-emissierechtenprijs vergroot bovendien de onzekerheid over de toekomstige industriële productiecapaciteit in Vlaanderen. Verder is het op vlak van CO₂-opslag niet duidelijk hoe de internationale markt zal functioneren en heerst er bij een aantal actoren de vrees dat buurlanden met opslagcapaciteit het opslaan van het eigen ‘nationale’ CO₂ zullen bevoorraden.

F2 - Kennisontwikkeling

Onderzoek en ontwikkeling focust zich in de eerste plaats op het afvangen en op het gebruik van CO₂. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkeling van basisproducten voor CLC en keramische membranen bij VITO, de betrokkenheid van Electrabel/GDF Suez en Laborelec bij het opschalen van afvangtechnologieën en projecten rond gebruik zoals het MIP Alchemis-project rond algenteelt onder leiding van Proviron en het CarbMax-project van RECMIX. Daarnaast loopt er basisonderzoek rond carbonatatie, algenteelt en het gebruik van CO₂ als grondstof voor basischemicaliën aan de universiteiten van Antwerpen, Gent en Leuven en bij VITO. Daarnaast zijn er in Vlaanderen ook bedrijven actief, die over voldoende expertise beschikken voor het transport van CO₂. Dit gegeven vormt alleszins een goede basis voor het opzetten van een lokale CCU-cluster in Vlaanderen.

F3 – Kennisdiffusie in netwerken

Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen neemt een zeer proactieve, coördinerende rol op zich met het oog op het oprichten van een CC(U)S-netwerk in Antwerpen. Ook FISCH biedt een platform voor de coördinatie van CCU-onderzoeksprojecten. Ondanks deze initiatieven overheerst de mening bij de geconsulteerde stakeholders dat er nood is aan een betere coördinatie van de kennisontwikkeling bij verschillende actoren. Nu ontwikkelt elk bedrijf/kennisinstelling eigen onderzoeksprioriteiten, waarbij mogelijke synergiën over het hoofd gezien kunnen worden.

F4 – Richting geven aan het zoekproces

In algemene zin zijn de door ons onderzochte visiedocumenten en scenarioprojecties weinig richtinggevend voor de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen in Vlaanderen. De belangrijkste doelsectoren voor CO₂-afvang worden geïdentificeerd, maar er heerst nog onduidelijkheid over de verdere verwerking van het afgevangen CO₂. Een andere mogelijke zwakte in de bestaande scenarioprojecties en potentieelstudies zijn de soms grote verschillen in de voorgestelde cijfers. Deze verschillen zijn enerzijds te wijten aan onzekerheden op het vlak van CCS-technologie en klimaatbeleid, maar anderzijds ook aan onzekerheden op het vlak van energiebeleid. Het energiesysteem is onderhevig aan (grote) onzekerheden en deze onzekerheden zetten zich voort naar CCS-scenarioprojecties en potentieelstudies in de vorm van sterk variërende aannames. Specifiek voor Vlaanderen overheerst de indruk dat bedrijven en overheid naar elkaar kijken zonder zelf een duidelijk richtinggevend initiatief te nemen. Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen probeert dit momenteel te doorbreken met de ontwikkeling van een strategie inzake CCU in samenwerking met experts terzake.

F5 – Creëren van markten

De commerciële haalbaarheid van CC(U)S-projecten is bij onveranderd Europees beleid en CO₂-emissierechtenprijs volledig afhankelijk van overheidssteun voor demonstratie en opstart. Actie vanuit de overheid is dus gewenst voor het ontwikkelen en ondersteunen van een duidelijke visie op de rol van CC(U)S-toepassingen in het toekomstige Vlaamse industriële weefsel, zeker in de vroege ontwikkelingsfase waarin deze toepassingen zich momenteel in Vlaanderen bevinden.

F6 – Mobiliseren van middelen

Alle stakeholders zien nood aan financiële steun voor demonstratieprojecten of commerciële projecten zolang de lage CO₂-prijs de rendabiliteit van deze projecten niet kan garanderen. De ontwikkeling van CC(U)S-technologie wordt in Vlaanderen niet via specifieke fondsen ondersteund. Er zijn wel mogelijkheden tot financiering van onderzoek & ontwikkeling via reeds bestaande

kanalen, o.a. het IWT – MIP (milieu-innovatieplatform) voor Vlaanderen, en het Europese FP7-programma. Op Europees niveau bestaan specifieke steunmechanismen voor grootschalige demonstratieprojecten zoals NER300 en EEPR. Deze zijn (gezien de lage prijs voor CO₂-emissierechten) echter totnogtoe niet in staat gebleken om voldoende risicokapitaal te mobiliseren. In tegenstelling tot Vlaanderen (België) wordt er in andere lidstaten (bvb. Nederland, Verenigd Koninkrijk) wel gerichte financiële steun aan bedrijven geboden die een CC(U)S-demonstratieproject willen opstarten. Het departement EWI van de Vlaamse overheid bevestigt dat er nog veel onzekerheid bestaat op Vlaams niveau, alsook politiek. Elke minister kijkt vanuit een eigen invalshoek, maar is er weinig bereidheid in de huidige economische situatie om de risico's van zeer grote projecten te dragen. Daarvoor wordt uiteindelijk toch naar de bedrijven zelf gekeken.

F7 – Creëren van legitimiteit

Specifiek voor Vlaanderen is er – gezien het vroege ontwikkelingsstadium waarin de technologie zich bevindt – nauwelijks sprake van een publiek debat rond CC(U)S-toepassingen. Nochtans wordt de publieke opinie rond CCS in de door ons onderzochte literatuur aangehaald als een mogelijk obstakel voor de succesvolle implementatie van deze technologie. Ook buitenlandse ervaringen met pogingen om een onshore ondergrondse CO₂-opslag te realiseren (o.a. Barendrecht, Nederland) die op publiek verzet stuitten, moeten in acht genomen worden. In balans worden gepercipieerde nadelen/gevaren van CCS door de publieke opinie mogelijk zwaarder gewogen dan de klimaatvoordelen die de technologie kan opleveren. De discussie rond CCS wordt soms herleid tot een discussie rond de toepassing van CCS in de elektriciteitsproductie. CCS wordt in deze discussie door tegenstanders gezien als een middel om het gebruik van fossiele brandstoffen voor elektriciteitsproductie een 'nieuwe adem' te geven. Deze argumentatie wordt verder onderbouwd met de stelling dat CCS-ontwikkeling financiële middelen vereist die anders voor hernieuwbare alternatieven beschikbaar zouden zijn. Industriële CCS-toepassingen kunnen dus mogelijk op meer begrip van de publieke opinie rekenen, zeker indien geen alternatief voorhanden is voor koolstofarme productie in de betrokken sectoren. Gebruik van afgevangen CO₂ lijkt vanuit het gezichtspunt van de legitimiteit de meest kansrijke optie.

Deze analyse zet ons aan tot het formuleren van een actieplan voor de Vlaamse overheid op de korte (fase 1) en lange termijn (fase 2). Gezien de grotere legitimiteit en inspelend op de specifieke sterktes van het Vlaamse innovatiesysteem situeren de acties in fase 1 zich vooral op het domein van CCU-toepassingen; in fase 2 wordt het actiedomein uitgebreid tot CC(U)S-toepassingen.

ACTIEPUNTEN VOOR DE OVERHEID (FASE 1)

→ Visievorming m.b.t. afvang, transport en gebruik van CO₂ (CCU)

Visies (en visievorming) vormen de hoeksteen van elk transitiebeleid gericht op het oplossen van persistente problemen op de lange termijn en is dus ook essentieel voor het welslagen van CC(U)S als commerciële optie voor de Vlaamse industrie. Visies worden ontwikkeld om een voldoende stabiel referentiekader te bieden dat beleidsprioriteiten vastlegt over de opeenvolgende regeringen. Voldoende politieke steun vanuit de betrokken overheden is nodig om voor een visie ook het nodige politieke en maatschappelijke draagvlak te creëren. Minimaal betekent dit dat de overheid zich ook effectief engageert om de visie in beleidsdaden om te zetten. De overheid treedt dan op als facilitator, via het stimuleren van experimenten en uitwerken van faciliterend overheidsbeleid. Buitenlandse voorbeelden van transitiebeleid tonen verder het belang aan van

het engagement van de politieke overheid als trekker van het proces en als ‘bekrachtiger’ van het resultaat (zie o.a. het ‘Rotterdam Climate Initiative’): de overheid moet een sterk geloof in de noodzaak van CC(U)S-toepassingen als politieke visie uitdragen. De actieve ondersteuning van de visie door ‘zichtbare’ politieke persoonlijkheden (in Nederland ondermeer de voormalige eerste minister Lubbers) vormt hierbij een uitgesproken pluspunt. Meer specifiek zien wij volgende rollen weggelegd voor de overheid bij visievorming:

- ‘dragen’ van het proces: uitdrukkelijk benadrukken van belang en intentie tot effectief gebruik in verdere beleidsacties;
- participeren in de visiegroep als één van de deelnemers;
- actief communiceren over proces en resultaten.

Dergelijk CCU-visieproces kan waarschijnlijk best opgezet en gefinancierd worden in het kader van het “Nieuw Industrieel Beleid Vlaanderen” met belangrijke inbreng van FISCH.

→ Oprichting van een CCU-bedrijfsplatform

Naast het ontwikkelen van een visie op de lange termijn is het uiteraard ook belangrijk dat die visie vertaald wordt in concrete acties op de korte termijn. De visie moet voldoende concrete doelstellingen voor de lange termijn vooropstellen, maar moet ook voldoende flexibiliteit toelaten in de uitwerking op korte termijn. Dit is van belang om voldoende ruimte tot eigen initiatief bij het uitwerken van concrete projecten, waarbij deze projecten uiteraard wel moeten bijdragen tot het realiseren van de visie. In het geval van CCU is een brede samenwerking nodig tussen bedrijven, overheden en milieu-experts. Er is bij het opzetten van dergelijk platform behoefte aan onderzoek naar de rol van én interacties tussen belanghebbenden en de manier waarop deze twee zaken op de effectieve ondersteuning van CCU van invloed zijn. Een omgevingsanalyse levert een ‘totaalbeeld’ (zowel kwantitatief als kwalitatief, bvb. in kaart brengen van expertise van verschillende spelers, belang van CCU voor hun bedrijfsstrategie, enz.) op van de mogelijkheden en barrières voor een doorbraak op het gebied van CCU. Het gaat om een geïntegreerde analyse, met aandacht voor harde cijfers maar ook percepties en de soms ‘irrationele realiteit’, die moet leiden tot een voor de overheid bruikbaar werkdocument als ondersteuning bij de vormgeving en ondersteuning van CCU-experimenten.

Voor de overheid zien wij volgende rollen weggelegd:

- inhoudelijke bijdrage tot systeemanalyse m.b.t. beleidsaspecten en beleidslogica en –discours;
- ondersteuning (al dan niet financieel) van het analyseproces.

→ Opstarten van de eerste CCU-experimenten

Eenmaal het CCU-bedrijfsplatform is opgericht, moeten in samenwerking met de leden ervan de meest kansrijke opties voor het opzetten van CCU-experimenten (kleinschalige pilootprojecten) geïdentificeerd worden. Kansrijke opties zijn CCU-experimenten die in vergelijking met de andere mogelijkheden voor de overheid de beste ‘return on investment’ opleveren. De overheid zal zeker in fase 1 nog voor een aanzienlijk deel moeten bijdragen aan de kosten voor het realiseren van CCU-pilootprojecten. Daartoe is het noodzakelijk dat er voldoende transparantie gecreëerd wordt over de precieze kosten en mogelijkheden tot afvang van CO₂ en de kosten en mogelijkheden van gebruik. Ook is het van belang de kwantiteit en kwaliteit (CO₂-concentratie, aanwezigheid van onzuiverheden) van de mogelijk af te vangen CO₂-stromen in kaart te brengen om de verschillende

bronnen met gebruiksmogelijkheden te linken. De financiering van de CCU-pilootprojecten kan gebeuren via specifiek daarvoor vrijgemaakte fondsen (de meest ambitieuze landen zoals Nederland en het Verenigd Koninkrijk reserveren specifieke fondsen voor het financieren van CCS-projecten). Er zijn ook mogelijkheden om het CC(U)S-topic te ondersteunen in het toekomstige kaderprogramma voor onderzoek en ontwikkeling, Horizon 2020 als de opvolger van het 7^e Kaderprogramma. Gezien de waarschijnlijk korte periode voor overleg en interactie bij de totstandkoming van het eerste werkprogramma onder Horizon 2020 is het eens te meer belangrijk dat België, i.e. de verschillende regio's, een gecoördineerde en gedragen visie kunnen verdedigen voor het opnemen van CCU als prioriteit. De voorwaarde is wel dat ook andere EU-lidstaten dit onderwerp mee ondersteunen.

→ Oprichting van centraal aanspreekpunt m.b.t. CC(U)S-beleid in Vlaanderen

In navolging van andere landen kan gedacht worden aan het oprichten van een structureel overlegplatform van alle Vlaamse beleidsdomeinen die betrokken zijn bij het reguleren van CC(U)S-projecten (zie Hoofdstuk 3 voor een overzicht van relevante beleidsdomeinen en wetgeving). Dit zou een opportuniteit kunnen zijn voor de Vlaamse Minister van Innovatie, al zou de Minister-President dit ook op zich kunnen nemen gezien de horizontale aspecten. De huidige situatie, waarbij niemand zich verantwoordelijk voelt om actie te ondernemen, wordt als een belangrijke belemmerende factor beschouwd. Er kan bvb. gekeken worden naar een (op het gebied van CCS) proactief land zoals het Verenigd Koninkrijk, waar binnen het 'Department of Energy and Climate Change' (DECC) een afzonderlijk CCS Agency is opgericht. Dergelijk 'agency' fungeert als centraal beleidsoverlegplatform en aanspreekpunt voor de industrie: alle informatie m.b.t. financieringskanalen voor CCS-onderzoek, lopende projecten, beleidsdocumenten, relevante wetgeving, regelgevende initiatieven, enz. wordt hier op één plaats aangeboden.

→ Organiseer de samenwerking met andere CC(U)S-regio's

Tot slot is het uiteraard ook belangrijk om beleidsmatig overleg en samenwerking te creëren met andere regio's en landen die actief zijn op het gebied van CC(U)S. Veel van de ons omringende landen/regio's hebben immers t.o.v. Vlaanderen reeds een voorsprong opgebouwd (o.a. Nederland, Verenigd Koninkrijk, Duitsland). Vooral in het kader van het voorbereiden van de tweede fase kan specifiek overleg m.b.t. de regulering van gemeenschappelijke transport- en opslaginfrastructuur best spoedig opgestart worden.

ACTIEPUNTEN VOOR DE OVERHEID (FASE 2)

Onderzoek en ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen in Vlaanderen zou een tweede fase kunnen ingaan wanneer naast de eerste CCU-pilootprojecten ook in (een) relatief grootschalig(e) demonstratieproject(en) CO₂ wordt afgevangen voor transport naar opslagvelden. Het Rotterdam Climate Initiative is sedert 2006 actief en mikt op 2015 voor de eerste grootschalige demonstratieprojecten; als richtlijn hebben we ook deze horizon van ongeveer 10 jaar aangehouden voor het maken van de overstap naar deze tweede fase (m.a.w. in Vlaanderen 2025 als richtdatum). Dit betekent uiteraard niet dat de acties, die we hier voorstellen pas na deze datum relevant worden en plotseling zullen 'materialiseren'. Integendeel, ook deze actiepunten moeten grondig voorbereid worden en komen wellicht slechts moeizaam tot stand. Deze observatie wordt nog ondersteund door het feit dat bij het realiseren van demonstratieprojecten

het overleg met andere beleidsniveaus (federaal, EU) en landen/regio's aan belang zal winnen, met invloed op de snelheid van besluitvorming.

→ **Visievorming m.b.t. CCS als optie voor het klimaatbeleid op de lange termijn (2050)**

De grootschalige toepassing van CCS in Vlaanderen moet op termijn gekaderd worden in een langetermijnstrategie voor een significante reductie van de broeikasgasuitstoot tegen 2050. De Dienst Klimaatverandering van de FOD Leefmilieu heeft een studie gelanceerd om alternatieve scenario's uit te werken die tegen 2050 leiden tot een vermindering van de Belgische uitstoot van broeikasgassen met 80% tot 95% ten opzichte van 1990, en zulks in de huidige context van de kernuitstap. De eerste doelstelling van de studie is bijdragen tot de toekomstige ontwikkeling van LEDS ("low emission development strategies"). Die strategieën moeten de Europese langetermijnstrategieën aanvullen en meer duidelijkheid verschaffen over de manier om de doelstellingen inzake vermindering van de BKG-emissies te halen. In België zal de ontwikkeling van deze LEDS gebeuren op basis van overleg met de regio's om een lastenverdeling vast te stellen. In het kader van de ontwikkeling van deze LEDS, kan Vlaanderen al dan niet het belang van CC(U)S onderlijnen. In het geval dat CC(U)S als een cruciaal element van een Vlaamse LEDS gezien wordt, kan dit de aanleiding zijn tot het ontwerpen van een "Roadmap voor CC(U)S in Vlaanderen". De overheid zou in dergelijke roadmap een balans moeten opmaken van de noodzakelijke investeringen per sector (elektriciteitssector en verschillende industriële sectoren die in aanmerking komen voor CC(U)S-toepassingen) en de meest efficiënte manier zoeken om deze te realiseren.

→ **Creëren van een stabiele beleidsomgeving die voldoende stimulans geeft voor de inzet van CCS op de lange termijn**

Het niveau en de stabiliteit van de prijs voor emissierechten is uiteraard de bepalende factor in het welslagen van CC(U)S-demonstratieprojecten. Toch kan de Vlaamse en/of federale overheid bijkomende maatregelen nemen om een stimulerende marktomgeving te creëren en tot op zekere hoogte de gebreken van het ETS-systeem bij het stimuleren van CC(U)S-toepassingen op te vangen. We verwijzen hiervoor naar de beleidsinstrumenten die opgesomd werden in Hoofdstuk 5. Het is uiteraard belangrijk dat de inzet van deze beleidsinstrumenten op een weloverwogen manier dient te gebeuren en de impact op andere beleidsdomeinen (o.a. functioneren van de markt voor emissierechten, werking van de elektriciteitsmarkt, stimulering van hernieuwbare energie, enz.) terdege wordt onderzocht alvorens een bepaalde mix van beleidsinstrumenten in te zetten. De Vlaamse overheid kan hier alvast initiatieven nemen door beleidsvoorbereidend studiewerk.

→ **Organiseer gemeenschappelijk overleg m.b.t. CO₂-transport en -opslag**

In deze fase is het van belang industriële sectoren en mogelijke clusters in de ontwikkeling van de infrastructuurplannen en de ontwikkeling van een 'business case' voor commerciële CO₂-transport en -opslagprojecten te betrekken. Aangezien het onwaarschijnlijk is dat individuele bedrijven elk een eigen infrastructuur (private pijpleidingen) zullen aanleggen voor het transport van afgevangen CO₂ naar een opslaglocatie, is het belangrijk om een gemeenschappelijk overleg te stimuleren m.b.t. de ontwikkeling van een gemeenschappelijke transport- en opslaginfastructuur. De door ons geïnterviewde industriële actoren wijzen op de noodzaak van het ontwikkelen van commerciële CO₂-transport- en -opslagactiviteiten, die functioneren in het kader van een welomschreven en operationele aansprakelijkheid en regelgeving. De overheid krijgt hierbij een belangrijke rol toegedicht. Aangezien de aanleg van pijpleidingen voor CO₂-transport over Vlaams

grondgebied een bevoegdheid is van het Vlaamse Gewest, maar er door datzelfde Vlaamse Gewest nog geen concrete actieplannen zijn uitgewerkt, kan dit onderwerp alvast proactief aangepakt worden. Verder blijkt uit de interviews en de analyse van mogelijke opslaglocaties (Hoofdstuk 4) dat Nederland wellicht het prioritaire aanspreekpunt vormt voor het realiseren van een eventuele gemeenschappelijke transportinfrastructuur.

INHOUD

Samenvatting	III
Inhoud	XI
Lijst van tabellen	XIII
Lijst van figuren	XIV
Lijst van afkortingen	XV
HOOFDSTUK 1. Inleiding	1
1.1. <i>Situering van de opdracht</i>	1
1.2. <i>Doelstellingen van de studie</i>	2
1.3. <i>Methodologisch kader: De technologische innovatiesysteembenadering</i>	3
HOOFDSTUK 2. Het bestaande vlaamse CC(U)S-innovatiesysteem	5
2.1. <i>Inleiding: situering van CC(U)S-toepassingen in de Vlaamse economie</i>	5
2.2. <i>Huidige CO₂-emissies in België en indicatief afvangpotentieel</i>	7
2.3. <i>Analyse van bestaande kennis en eerste experimenten met betrekking tot CC(U)S in Vlaanderen</i>	9
2.3.1. <i>Technologische stand van zaken m.b.t. CC(U)S</i>	9
2.3.2. <i>Het gebruik van CO₂</i>	14
2.3.3. <i>De rol van Vlaanderen in het CC(U)S-innovatiesysteem</i>	19
2.3.4. <i>Onderzoeks- en ontwikkelingsnoden voor CC(U)S</i>	22
2.3.5. <i>De positie van Vlaanderen in het onderzoek naar CC(U)S</i>	22
2.4. <i>Analyse van bestaande visies, opinies en scenarioprojecties met betrekking tot CC(U)S</i>	23
2.4.1. <i>Visies en opinies met betrekking tot CC(U)S</i>	23
2.4.2. <i>Scenarioprojecties en potentieelstudies m.b.t. CC(U)S</i>	28
2.5. <i>Besluit</i>	30
HOOFDSTUK 3. Overzicht juridisch kader	33
3.1. <i>Internationale en Europese Regelgeving</i>	33
3.1.1. <i>Internationale verdragen ten aanzien van grensoverschrijdend CO₂-transport en – opslag</i>	33
3.1.2. <i>EU-richtlijnen</i>	36
3.2. <i>Overzicht van relevante federale en Vlaamse wet- en regelgeving voor een CC(U)S-project</i>	41
3.2.1. <i>Het huidig juridisch kader voor de afvang van CO₂</i>	41
3.2.2. <i>Het huidig juridisch kader voor transport</i>	55
3.3. <i>Conclusies en aanbevelingen</i>	66
3.3.1. <i>Afvang van CO₂</i>	66
3.3.2. <i>Transport van CO₂</i>	68
3.3.3. <i>Tot slot</i>	71
HOOFDSTUK 4. Resultaten interviews	73

4.1.	<i>Algemene visie op CC(U)S in Vlaanderen</i>	74
4.1.1.	Vertrouwen in de technologie	74
4.1.2.	Doel van CC(U)S in Vlaanderen: emissiereductie of economische opportuniteit?	74
4.1.3.	Belang van vroege investeringen	75
4.1.4.	Relatief belang van de aspecten van CC(U)S in Vlaanderen	75
4.2.	<i>Interesse van het Vlaamse bedrijfsleven in CC(U)S</i>	76
4.2.1.	Interesseveld	76
4.2.2.	Aspecten van CC(U)S	77
4.2.3.	Termijn	78
4.3.	<i>Rol van de Vlaamse overheid</i>	80
4.3.1.	Huidige rol	80
4.3.2.	Gewenste rol	80
4.3.3.	Belang van de Vlaamse overheid	87
4.4.	<i>De mogelijkheden inzake transport naar en opslag in het buitenland</i>	87
4.4.1.	Overzicht van buitenlandse CO ₂ -opslaglocaties	89
4.4.2.	Kosten van grensoverschrijdende transport- en opslagscenario's voor Vlaanderen	92
4.4.3.	Houding van nationale overheden en projectontwikkelaars	95
4.4.4.	Conclusies en aanbevelingen m.b.t. buitenlandse opslaglocaties voor Vlaanderen	100
HOOFDSTUK 5.	Analyse van beleidsinstrumenten	103
5.1.	<i>Opties voor CCS-beleid – Overzicht van instrumenten</i>	104
5.1.1.	Beleidsmaatregelen die een prijskaart hangen aan CO ₂ -emissies	105
5.1.2.	Marktgerichte en/of technologiegerichte stimulansen	106
5.1.3.	Directe beleids- of reguleringsmaatregelen om emissies te voorkomen/beperken	108
5.1.4.	Directe en indirecte steun voor de ontwikkeling en inzet van opkomende technologieën	109
5.2.	<i>Conclusies en aanbevelingen voor Vlaanderen</i>	109
5.2.1.	Overzicht van 'basis' maatregelen voor de ontwikkeling van CC(U)S	110
5.2.2.	Aanvullende maatregelen voor de ontwikkeling van CC(U)S in Vlaanderen	114
HOOFDSTUK 6.	conclusies en aanbevelingen	117
6.1.	<i>Het Vlaamse CC(U)S-innovatiesysteem: conclusies</i>	117
6.2.	<i>Het Vlaamse CC(U)S-innovatiesysteem: Actiepunten voor de overheid</i>	119
6.2.1.	Algemeen kader	119
6.2.2.	Actiepunten voor de overheid (fase 1)	121
6.2.3.	Actiepunten voor de overheid (fase 2)	125
Literatuurlijst		127
Bijlage A – Geverifieerde Belgische CO₂-emissies in 2011 volgens het ETS-register per bedrijf (kton)		131

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Evolutie van de uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen (bron: MIRA, 2012 - Voorlopige cijfers voor 2011).	5
Tabel 2: Geverifieerde Belgische CO ₂ emissies in 2011 volgens het ETS-register per sector (kton)	8
Tabel 3: Toekomstige wereldwijde behoefte aan CO ₂ voor verschillende gebruiksopties (Global CCS Institute, 2011b; DNV, 2011). Status verwijst naar de stand van de techniek (C: commerciële toepassingen beschikbaar, P: pilootinstallaties; R: onderzoeksfase - proof of concept)	15
Tabel 4: Deelname van Vlaamse stakeholders aan de stakeholderbevraging	74
Tabel 5: Interesse van stakeholders in CC(U)S-aspecten	78
Tabel 6: Overzicht van de korte- en langetermijnplannen rond CC(U)S van de verschillende stakeholders	79
Tabel 7: Stakeholderverwachtingen van de Vlaamse overheid (per stakeholder)	81
Tabel 8: Stakeholderverwachtingen van de Vlaamse overheid (overzicht)	82
Tabel 9: Geconsulteerde buitenlandse actoren	89
Tabel 10: Mogelijke buitenlandse CO ₂ -opslaglocaties	90
Tabel 11: Samenvatting beschikbaarheid van opslaglocaties voor Vlaanderen	100
Tabel 12: Overzicht van 'basis' maatregelen voor CC(U)S-beleid in Vlaanderen	113
Tabel 13: Overzicht 'aanvullende' maatregelen voor CC(U)S-beleid in Vlaanderen	115

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Evolutie van de uitstoot aan broeikasgassen in Vlaanderen (bron: MIRA, 2012 - Voorlopige cijfers voor 2011).	6
Figuur 2: Broeikasgasmissies in Vlaanderen per sector (bron: MIRA, 2012 - Voorlopige cijfers voor 2011).	6
Figuur 3: Evolutie primaire energieverbruik van alle bedrijven bij constante gerealiseerde productie (bron: Commissie Benchmarking Vlaanderen, 2011)	7
Figuur 4: Schematisch overzicht van de CC(U)S-keten (bron: Nota CC(U)S GHA).	10
Figuur 5: Overzicht van processen om CO ₂ af te vangen (aangepast naar IPCC, 2005)	11
Figuur 6: Enkele van de conversiemogelijkheden van CO ₂ naar chemicaliën die momenteel onderzocht worden	18
Figuur 7: Huidige koolstofcyclus binnen de industrie (a.) en een mogelijke transitie naar een koolstofarme industrie door clustering van productieprocessen (b. middellange termijn, c. lange termijn)	21
Figuur 8: Overzicht van opslaglocaties	87
Figuur 9: Geografische locatie van P18-gasveld & Q1-Aquifer, Rotterdam, Antwerpen en Eemshaven	91
Figuur 10: Geografische locatie van de Zuidelijke Noordzee Aquifer	92
Figuur 11: Geografische locatie van Captain Sandstone Aquifer, Golden Eye gasveld (niet betrokken in deze analyse) en Peterhead	92
Figuur 12: Schematische weergave "van Antwerpen naar Q1"	94
Figuur 13: Kosten voor verschillende transport-en opslagscenario's	95
Figuur 14: Ontwikkeling van CCS als optie voor het klimaatbeleid (Bron: IEA, 2012)	120

LIJST VAN AFKORTINGEN

BKG	Broeikasgas
CBM	Coal Bed Methane
CCS	Carbon Capture and Storage (koolstofafvang en –opslag)
CCUS	Carbon Capture, Utilisation and Storage (koolstofafvang, -gebruik en –opslag)
CLC	Chemical Looping Combustion
CREG	Commissie voor de Regulering van Elektriciteit en Gas
DABM	Decreet houdende Algemene Bepalingen inzake het Milieubeleid
DRI	Direct Reduced Iron
EEPR	European Energy Programme for Recovery
EEZ	Exclusieve Economische Zone
EGR	Enhanced Gas Recovery
EIB	European Investment Bank
EOR	Enhanced Oil Recovery
ETS	Emission Trading Scheme
FISCH	Flanders strategic Initiative for Sustainable CHemistry
FP7	Framework Programme 7
GPBV	Geïntegreerde Preventie en Bestrijding van Verontreiniging (Engels: IPCC)
IEA	International Energy Agency
IED	Industrial Emissions Directive
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control (Nederlands: GPBV)
IWT	Instituut voor Wetenschap en Technologie
LEDS	Low Emission Development Strategy
MER	Milieu Effect Rapportage
MIP	Milieu-InnovatiePlatform
NER	New Entrants Reserve
OTM	Oxygen Transport Membrane
RVR	Ruimtelijk Veiligheidsrapport
SET	Strategic Energy Technology
TIS	Technologisch Innovatie Systeem

HOOFDSTUK 1. INLEIDING

1.1. SITUERING VAN DE OPDRACHT

Door bij grote verbrandingsinstallaties CO₂ af te vangen uit de rookgassen, wordt het mogelijk fossiele brandstoffen te gebruiken met minimale uitstoot van broeikasgassen. Op de korte tot middellange termijn zal het niet mogelijk zijn om onze energiebehoefte volledig te dekken door meer efficiënte vormen van energiegebruik en de inzet van hernieuwbare energiebronnen. Onze energievoorziening kan dus op de korte tot middellange termijn niet volledig afstappen van het gebruik van fossiele brandstoffen. Afvang en opslag van CO₂ (*carbon capture and storage* of CCS) kan in de energiesector daarom een cruciale overbruggingstechnologie vormen om te voorkomen dat de klimaatverandering escaleert. Naar verwachting zal de toepassing van CCS voor kolen- en gascentrales echter afnemen tegen 2050, omdat hernieuwbare energiebronnen een steeds groter deel van de energiemix zullen uitmaken. Voor de industrie ligt dat anders. Sommige industriële processen steunen nu eenmaal op fossiele koolwaterstoffen. Het gaat bijvoorbeeld om de staal- en cementindustrie, de chemische industrie, waterstofproducenten, ammoniakproducenten en raffinaderijen. Deze industrieën zijn ruim vertegenwoordigd in België (cf. Paragraaf 2.2). Voor sommige van deze processen is elektrificatie mogelijk (bvb. in de staalindustrie, voor waterstofproductie); voor andere zijn er nog geen alternatieven, zodat de ontwikkeling en toepassing van CCS voor de industrie ook op de langere termijn uiterst belangrijk is. Een variant op CCS is het concept CCU (*carbon capture and utilisation*). CCU houdt er rekening mee dat na afvang CO₂ opnieuw kan worden gebruikt (bvb. als grondstof voor tuinbouwkassen of in de frisdrankindustrie). Op de markt voor gebruik zijn er voor Vlaanderen momenteel enkele beloftevolle pistes in ontwikkeling (cf. Paragraaf 2.3).

Zoals vermeld in zowel de “Routekaart naar een koolstofarme economie in 2050” (COM(2011) 112) als in de “Energie-routekaart 2050” (COM(2011) 885) voorziet de Europese Commissie een belangrijke rol voor CCS in de strijd tegen de uitstoot van broeikasgassen. Momenteel worden, mede in het kader van de NER300¹, een aantal CCS-demonstratieprojecten ontwikkeld en worden nieuwe demonstratieprojecten voorbereid. De demonstratiefase loopt tot 2025. Vragen over de technische en economische haalbaarheid van CCS moeten tegen dan een antwoord krijgen om na 2025 de fase van commerciële toepassing te laten starten. Om omvangrijke investeringsbeslissingen m.b.t. CC(U)S-demonstratieprojecten en bijbehorende logistieke infrastructuur aantrekkelijk te maken is een duidelijk beleidskader onontbeerlijk. Alleen dan zal de grootschalige toepassing van CC(U)S en de noodzakelijke innovatie gerealiseerd kunnen worden.

¹ NER300 is een financieringsmechanisme voor demonstratieprojecten op het gebied van CCS en hernieuwbare energie. De naamgeving verwijst naar de opbrengst van de veiling van 300 miljoen CO₂-emissierechten die de Europese Commissie via de emissiehandel-richtlijn vanuit de ‘New Entrants Reserve’ (NER) heeft toegewezen aan dit mechanisme. De Europese Investeringsbank (EIB) is verantwoordelijk voor de veiling van de beschikbare CO₂-emissiecertificaten. De opbrengst van de veiling van deze 300 miljoen CO₂-emissierechten aan marktprijzen (die naar verwachting circa 2,4 miljard Euro zal opbrengen) wordt in twee rondes toegekend aan demonstratieprojecten (1^e ronde: 200 miljoen rechten; 2^e ronde: 100 miljoen rechten). NER300 zal 50% van de relevante kosten van deze projecten financieren (de extra investeringskosten + exploitatiekosten minus exploitatiebaten); voor de resterende 50% moet bijkomende financiering gezocht worden. De eerste NER300-oproep resulteerde in financiering voor 23 hernieuwbare energieprojecten (voor een totaal van ongeveer 1,2 miljard Euro); er werden weliswaar een aantal CCS-projecten ingediend maar deze projecten werden uiteindelijk niet geselecteerd (vooral door gebrek aan bijkomende financiering).

Vlaanderen is momenteel echter weinig actief op het domein van CC(U)S, ondanks het relatief grote CO₂-afvangpotentieel, door de aanwezigheid van grote puntbronnen voor CO₂-emissies in de energiesector en energie-intensieve industrie die samen instaan voor meer dan 50% van de CO₂-emissies in Vlaanderen. Ook om economische redenen dringt actie omtrent CC(U)S zich op: zeker indien de prijs voor CO₂-emissierechten in de toekomst verder stijgt, kunnen andere industriële clusters in Europa zoals de havens van Rotterdam, Le Havre en Yorkshire (waar al CCS-initiatieven lopen) een concurrentieel voordeel opbouwen t.o.v. Vlaanderen. Voor Vlaanderen zal op korte en middellange termijn vooral de export van CO₂ (via pijpleidingen of per schip) relevant zijn, omdat de CO₂-opslagcapaciteit in Vlaanderen eerder beperkt is en op korte termijn niet operationeel gemaakt kan worden. Export van Vlaams CO₂ naar buitenlandse opslaglocaties is op korte termijn dan ook de meest realistische optie. Het beleidskader rond de export van CO₂ verdient echter nog bijkomend onderzoek.

In de beleidsbrief Leefmilieu en Natuur 2009-2014 van Vlaams minister Joke Schauvliege wordt aangekondigd dat in voorbereiding van effectieve afvang- en opslagprojecten werk zal gemaakt worden van een gestructureerd overleg met en tussen CO₂-uitstotende bedrijven, transportnetwerken en potentiële ondergrondse bergingsplaatsen in binnen- en buitenland. Deze opdracht betreft met name het opzetten van dergelijk gestructureerd overleg met het oog op de evaluatie van het beleidskader en de identificatie van beleidsinstrumenten voor het faciliteren van CC(U)S-projecten in Vlaanderen.

1.2. DOELSTELLINGEN VAN DE STUDIE

De doelstellingen van deze studie zijn:

- Het peilen van de interesse tot deelname in CC(U)S-projecten van potentiële stakeholders in Vlaanderen (CO₂-uitstotende bedrijven, sectorfederaties, bedrijven die kunnen instaan voor transport van CO₂ via pijpleidingen of per schip, relevante overheidsdiensten, onderzoeksinstellingen,...) op basis van een analyse van de bestaande actoren, activiteiten en expertise op het gebied van CC(U)S in Vlaanderen en een inschatting van het afvangpotentieel en transport- en opslagmogelijkheden;
- Een analyse van het bestaande beleids- en regelgevend kader op het gebied van CC(U)S op Vlaams en Europees niveau;
- Een analyse en opsomming van de voornaamste 'knelpunten' in het beleids- en regelgevend kader (met inbegrip van het standpunt van de betrokken stakeholders);
- Een beknopte analyse en opsomming van beleidsinstrumenten die de toepassing van CC(U)S op de korte tot middellange termijn kunnen stimuleren;
- Het opstellen van een actieplan ter verbetering en aanvulling van het huidige beleids- en regelgevend kader op het gebied van CC(U)S in Vlaanderen.

De resultaten van deze studie zullen leiden tot meer duidelijkheid en rechtszekerheid omtrent het beleids- en regelgevend kader op het gebied van CC(U)S voor bedrijven die interesse hebben om een CC(U)S-demonstratieproject op te starten, bvb. in het kader van het NER300-cofinancieringsprogramma.

1.3. METHODOLOGISCH KADER: DE TECHNOLOGISCHE INNOVATIESYSTEEMBENADERING

In deze studie maken we gebruik van de Technologische Innovatiesysteembenadering (TIS). TIS is een methodiek die ontwikkeld is door onderzoekers van de Universiteit Utrecht voor het in kaart brengen van eventuele knelpunten voor de verankering van innovatieve initiatieven. De analysemethode gaat uit van innovaties met een technologische 'kern'. De methode onderscheidt verschillende zogenaamde systeemfuncties als onderdeel van een innovatiesysteem die nodig zijn voor het verankeren of op grote schaal toepassen van die innovatie. TIS identificeert 7 systeemfuncties:

8. **Experimenteren** door ondernemers, met demonstratieprojecten, portfolio-uitbreidingen, nieuwe activiteiten enz.;
9. **Kennisontwikkeling**, via studies, laboratoriumexperimenten, pilootprojecten, enz.;
10. **Kennisdiffusie in netwerken**, via bv. conferenties, workshops, allianties, *communities of practice*;
11. **Richting geven aan het zoekproces**, door het creëren van verwachtingen (vraagarticulatie), beloften (langetermijndoelen van bedrijven), beleidsdoelen via visievorming;
12. **Creëren van markten**, bv. door marktstimuleringsbeleid, belastingsvrijstellingen;
13. **Mobiliseren van middelen**, bv. in de vorm van subsidies, investeringen;
14. **Creëren van legitimiteit** door middel van onder andere lobbyactiviteiten, officiële adviezen, oprichten van technologieplatforms, enz.

Voor deze studie hanteren we het TIS-perspectief als rode draad, waarbij de centrale vraagstelling is hoe bijkomende beleids- en regelgevende initiatieven het huidige Vlaamse CC(U)S-innovatiesysteem kunnen versterken. Deze opzet vertaalt zich in de initiële analyse en karakterisering van de huidige toestand van het CC(U)S-innovatienetwerk in Vlaanderen (wat is de huidige stand van kennisontwikkeling en –diffusie?, welke Vlaamse ondernemers tonen interesse in CC(U)S toepassingen?) (Hoofdstuk 2), de analyse van het huidige beleids- en regelgevende kader (creëert het beleids- en regelgevende kader een voldoende duidelijk, effectief en efficiënt investeringskader) (Hoofdstuk 3), een overzicht van beleidsinstrumenten die de toepassing van CC(U)S op de korte tot middellange termijn kunnen stimuleren via het creëren van markten (Hoofdstuk 4), het opzetten en uitvoeren van de stakeholderbevraging (waarbij de leidende vraagstelling is welke systeemfuncties versterkt zouden moeten worden en hoe Vlaamse beleids- en regelgevende initiatieven hiertoe kunnen bijdragen) (Hoofdstuk 5) en tenslotte bij het uitwerken van een actieplan ter verbetering en aanvulling van het huidige beleids- en regelgevend kader op het gebied van CC(U)S in Vlaanderen (Hoofdstuk 6).

HOOFDSTUK 2. HET BESTAANDE VLAAMSE CC(U)S-INNOVATIESYSTEEM

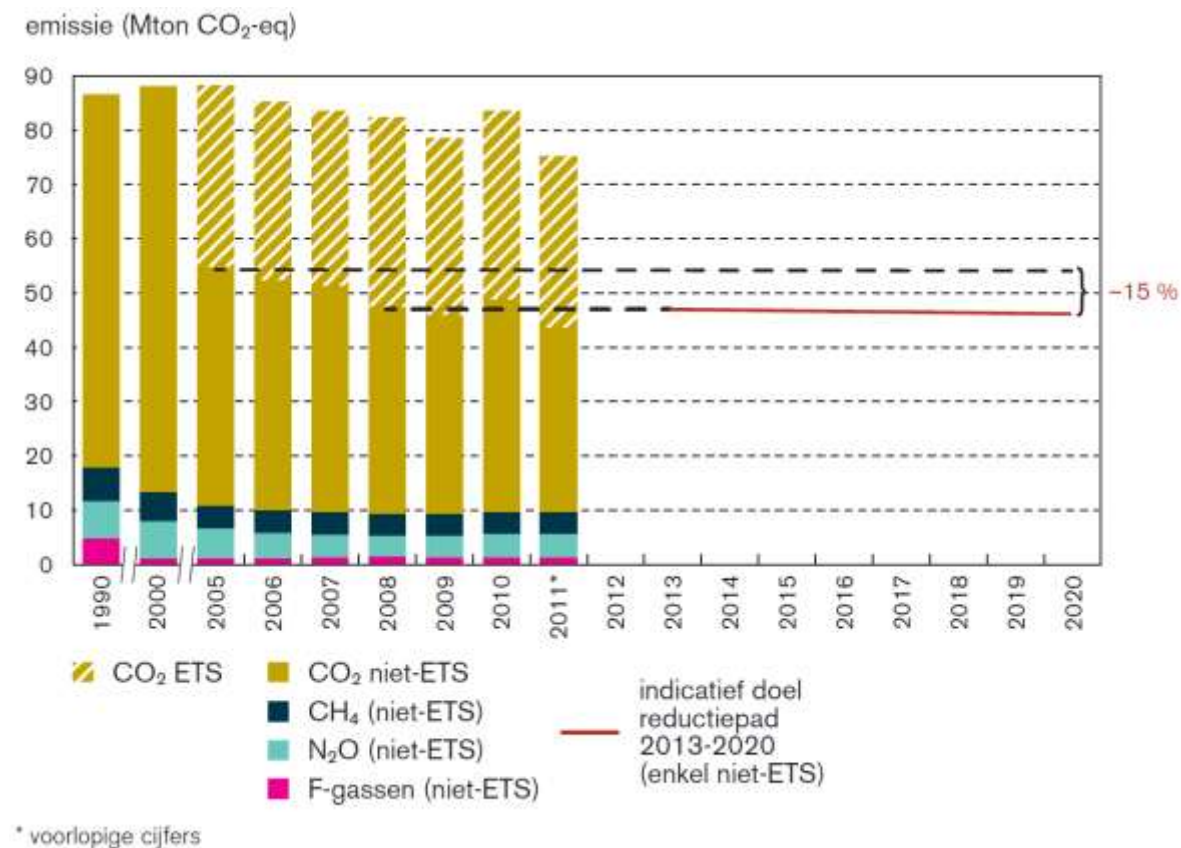
2.1. INLEIDING: SITUERING VAN CC(U)S-TOEPASSINGEN IN DE VLAAMSE ECONOMIE

Vlaanderen heeft zich geëngageerd om in de periode 2008-2013 haar totale uitstoot aan broeikasgassen te beperken tot een jaargemiddelde van 82,5 Mton CO₂-eq. In de periode 1990-2010 daalden de emissies van alle broeikasgassen samen met ongeveer 3 Mton CO₂-eq (Figuur 1 & Tabel 1). Over dezelfde periode steeg de uitstoot van CO₂ echter van 68,8 Mton naar 73,9 Mton. Het terugdringen van de CO₂-uitstoot vormt dus duidelijk een belangrijke uitdaging om onze klimaatdoelstelling te halen.

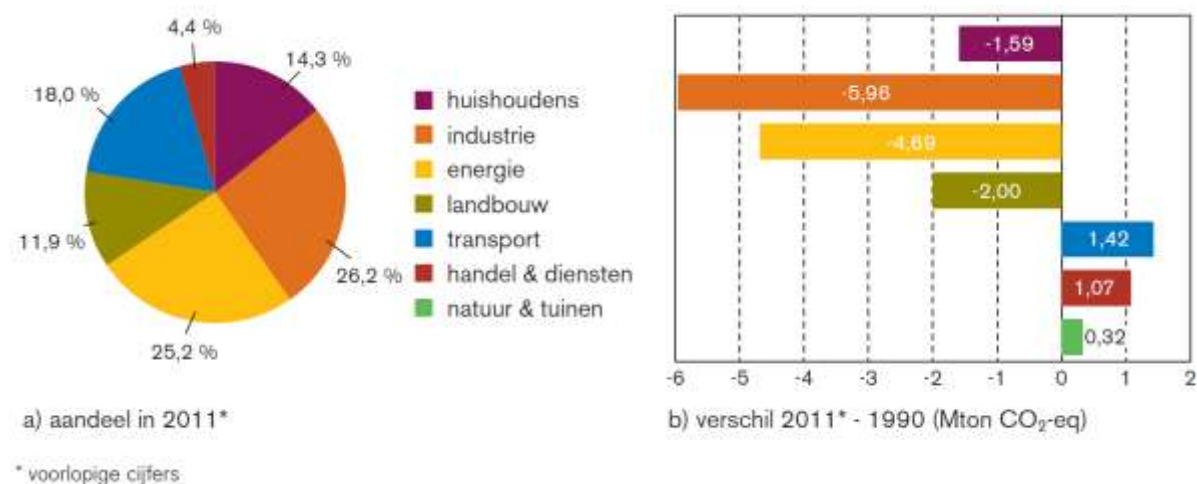
Industriële productie speelt een belangrijke rol in de Vlaamse economie. Dit betekent echter ook dat Vlaanderen met een hoge industriële CO₂-uitstoot kampt. In 2011 tekende de Vlaamse industrie voor 26,2% van de totale broeikasgasemissie. Hiermee stoot de Vlaamse industrie bijna evenveel broeikasgassen uit als de energiesector. Transport komt met een aandeel van 18% op de derde plaats, gevolgd door huishoudens (14,3%) en de landbouwsector (11,9%) (Figuur 2). Hoewel de industrie en de energiesector samen verantwoordelijk zijn voor ruim de helft van de broeikasgasemissies, zijn ze de koplopers voor wat betreft het terugdringen van broeikasgasemissies tot beneden het niveau van 1990 (Figuur 2). Om deze emissies nog verder terug te dringen werd het Europees emissiehandelssysteem (ETS) in het leven geroepen. Vanaf 2005 vallen de CO₂-emissies van grote industriële bedrijven onder het ETS. Het ETS voorziet een globale emissiereductie met 21,3% tussen 2005 en 2020 voor grote industriële bedrijven. De overige industriële CO₂-emissiebronnen in Vlaanderen zijn via een Europese verplichting onderworpen aan een reductiedoelstelling van 15% tegen 2020 t.o.v. 2005.

emissie (Mton CO ₂ -eq)		1990	2000	2005	2009	2010	2011*
ETS	CO ₂	.	.	33,6	32,7	34,8	31,6
niet-ETS	CO ₂	68,8	74,8	44,0	36,6	39,1	34,1
	CH ₄	6,1	5,3	4,2	4,0	4,1	4,0
	N ₂ O	6,9	6,9	5,4	4,0	4,3	4,3
	F-gassen	4,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2
totaal		86,6	88,0	88,3	78,6	83,5	75,2

Tabel 1: Evolutie van de uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen (bron: MIRA, 2012 - Voorlopige cijfers voor 2011).

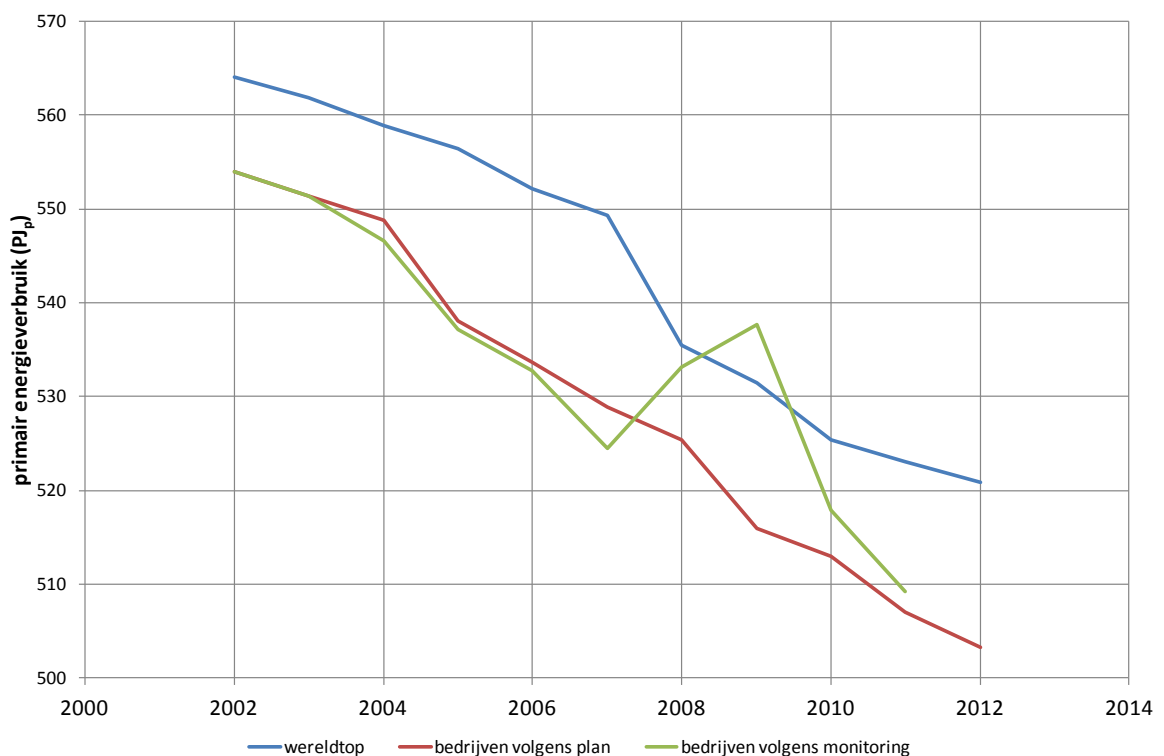


Figuur 1: Evolutie van de uitstoot aan broeikasgassen in Vlaanderen (bron: MIRA, 2012 - Voorlopige cijfers voor 2011).



Figuur 2: Broeikasgasmissies in Vlaanderen per sector (bron: MIRA, 2012 - Voorlopige cijfers voor 2011).

De prestaties van de Vlaamse industrie en energiesector tonen aan dat er werk wordt gemaakt van energie-efficiëntie en de omschakeling naar alternatieve grond- en brandstoffen. Uit het voortgangsrapport van het Vlaamse Convenant Energiebenchmarking blijkt dat de Vlaamse bedrijven op het vlak van energie-efficiëntie tot de wereldtop behoren (Commissie Benchmarking Vlaanderen, 2011) (Figuur 3). De statistieken tonen ook een gestage toename van het gebruik van hernieuwbare energiebronnen. De Vlaamse bedrijven leveren nu al inspanningen om hun energie-efficiëntie te optimaliseren. Toch zal de inzet van maatregelen gericht op het optimaliseren van de energie-efficiëntie in de industrie niet voldoende zijn om verregaande CO₂-emissiereducties (-80% tot -95%) op de lange termijn te behalen. Het potentieel van hernieuwbare energie situeert zich vooral in de elektriciteitssector, en minder in de energie-intensieve industrie. In de context van de transitie naar een koolstofarme industrie is het dan ook belangrijk om het potentieel van het afvangen, opslaan en eventueel gebruik van CO₂ (CC(U)S) voor Vlaanderen grondig te onderzoeken.



Figuur 3: Evolutie primaire energieverbruik van alle bedrijven bij constante gerealiseerde productie (bron: Commissie Benchmarking Vlaanderen, 2011)

2.2. HUIDIGE CO₂-EMISSIONS IN BELGIË EN INDICATIEF AFVANGPOTENTIEEL

CC(U)S wordt internationaal beschouwd als een technologie die kan helpen om de impact van de klimaatsverandering te matigen. Ook de Europese Commissie deelt die visie. Ze wijst er wel op dat de technologie naast de inspanningen ter ondersteuning van een energiebesparend beleid en de ontwikkeling van hernieuwbare energie en andere veilige en duurzame, CO₂-uitstootbeperkende technologieën dient te staan, en dit zowel wat betreft onderzoeksinspanningen als financiën (Richtlijn 2009/31/EG). Dit geldt zeker voor Vlaanderen. Een belangrijk deel van onze industriële emissies komen immers voort uit processen waarvoor momenteel geen alternatieven bestaan. Een

drastische reductie van de emissies van deze processen kan enkel verwezenlijkt worden via CC(U)S. Voor de Vlaamse industrie is de uitrol van CC(U)S dan ook een realistische economische en technologische uitdaging. Het biedt mogelijkheden om de industriële CO₂-uitstoot significant terug te dringen en tegelijk duurzame industriële activiteiten te ontwikkelen.

Om inzicht te verwerven in het CO₂-afvangpotentieel in België en Vlaanderen, werd het register van de geverifieerde ETS-emissies geconsulteerd.² Op basis van die gegevens werd een selectie gemaakt van bedrijven die in 2011 meer dan 100 kton geverifieerde CO₂-emissies rapporteerden. Het resultaat hiervan wordt weergegeven in onderstaande tabel. De details per bedrijf zijn terug te vinden in bijlage. [zie Bijlage A]

Sector	Vlaanderen (kton)	Vlaanderen %	Wallonië (kton)
Aardgasopslag, transport, etc.	186	0,7	
Elektriciteitssector	11968	42,2	2376
Chemie	5190	18,3	530
IJzer en staal	4151	14,7	2063
Minerale niet-metaalproducten	112	0,4	7575
Non-ferro	145	0,5	
Papier en uitgeverijen	530	1,9	107
Raffinaderijen	5738	20,3	
Voeding, drank en tabak	314	1,1	
Totaal	28334	100	12651

Tabel 2: Geverifieerde Belgische CO₂-emissies in 2011 volgens het ETS-register per sector (kton)

Uit bovenstaande CO₂-emissiegegevens blijkt dat een aanzienlijk deel van de emissies afkomstig is uit de elektriciteitssector. Deze bestaande centrales zijn echter niet gebouwd met het oog op CO₂-afvang en de toepassing van CC(U)S is dan ook onwaarschijnlijk. De commerciële haalbaarheid van CO₂-afvang moet voor deze bestaande centrales geval per geval onderzocht worden.

Bij de industriële emissies zijn het vooral raffinage-eenheden, chemie en ijzer- en staalproductie die in Vlaanderen de hoofdmoot van CO₂-emissiepunten uitmaken. In Wallonië valt er bijkomend nog een aanzienlijk deel CO₂-emissies bij minerale niet-metaalproducten (cementproductie) op te tekenen. Voor Vlaanderen situeren de potentiële toepassingen van CC(U)S zich dan ook vooral bij raffinage, chemie en ijzer- en staalproductie. Uiteraard is het effectief potentieel niet zonder meer gelijk aan de totale geverifieerde CO₂-emissies. In praktijk zal het technisch potentieel afhangen van de specifieke installaties en de eigenschappen van de afgassen. Bovenop technische beperkingen zijn er bijkomende bedrijfsspecifieke parameters die de toepassing van CC(U)S beïnvloeden, zoals onder andere de economische haalbaarheid en bedrijfsstrategie. Bovenstaande geverifieerde CO₂-emissies zijn eerder richtinggevend bij de identificatie van mogelijke industriële stakeholders en mogen niet als een absolute kwantitatieve inschatting van het afvangpotentieel beschouwd worden.

² http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/registries/documentation_en.htm

2.3. ANALYSE VAN BESTAANDE KENNIS EN EERSTE EXPERIMENTEN MET BETREKKING TOT CC(U)S IN VLAANDEREN

Systeemfuncties: *experimenteren, kennisontwikkeling en kennisdiffusie*

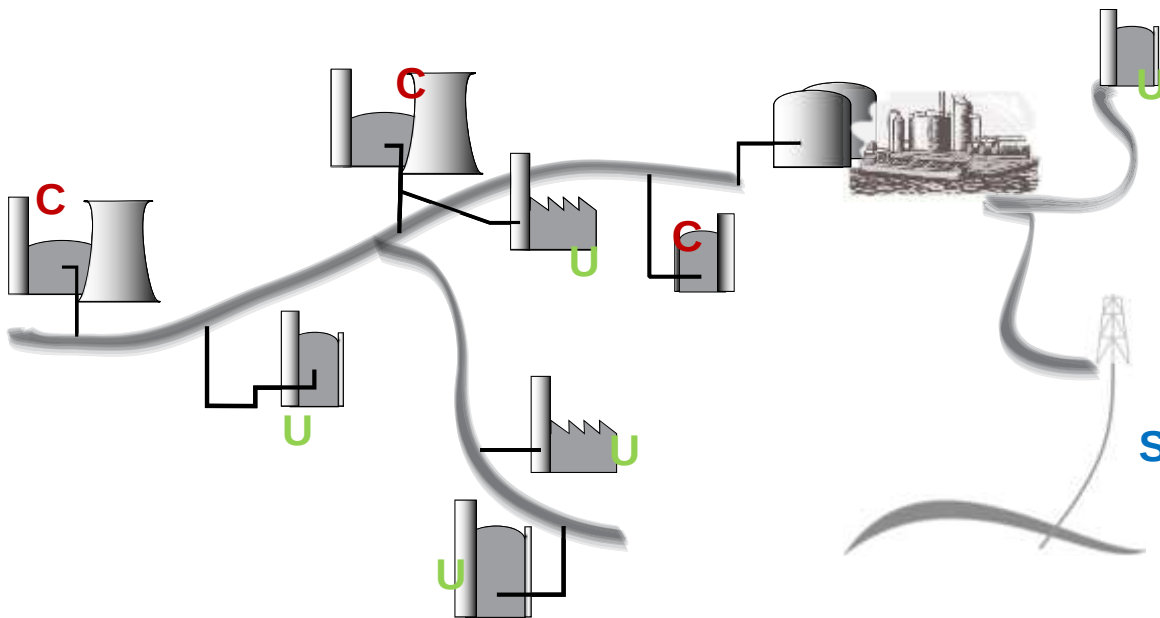
In dit deel schetsen we het innovatiekader voor CC(U)S in Vlaanderen voor wat betreft de kennisgerelateerde systeemfuncties (experimenteren, kennisontwikkeling en kennisdiffusie). Er wordt een overzicht gegeven van de stand van zaken inzake CC(U)S-toepassingen en de belangrijkste domeinen waar Vlaanderen kan bijdragen aan noodzakelijke kennisontwikkeling worden opgesomd. We behandelen hierbij volgende vragen:

- Welke afvangtechnologieën worden gebruikt?
- Gaat het om gekende technologie of moeten er nog belangrijke ontwikkelingen gebeuren?
- Wat zijn de technologische mogelijkheden voor transport van CO₂ per pijplijn en per schip?
- Wat zijn inschattingen inzake opslagpotentieel in Vlaanderen?
- Wat zijn mogelijke opslagvelden in het buitenland?
- Bestaat er specifiek Vlaamse technologie (patenten) of zal de technologische knowhow van het buitenland benut worden?
- Wat zijn de lopende experimenten i.v.m. CC(U)S?
- Welk type actoren zijn betrokken in deze experimenten?
- Welke financieringskanalen zijn er? (Europees, Vlaams, federaal)?
- Wat zijn de voornaamste samenwerkingsverbanden tussen de actoren van het innovatiesysteem?
- Waar (in welke netwerken) wordt kennis uitgewisseld?

2.3.1. TECHNOLOGISCHE STAND VAN ZAKEN M.B.T. CC(U)S

In zijn meest algemene vorm omvat CC(U)S de volgende stappen:

- Het afvangen van het CO₂ dat uitgestoten wordt door een energiecentrale of een industriële installatie;
- Het transporteren van het afgevangen CO₂ naar een locatie waar het wordt gebruikt als grondstof in een productieproces of waar het permanent wordt opgeslagen;
- Het gebruiken van CO₂ als een grondstof voor de vervaardiging van producten;
- Of het permanent opslaan van CO₂ in diepe geologische lagen.



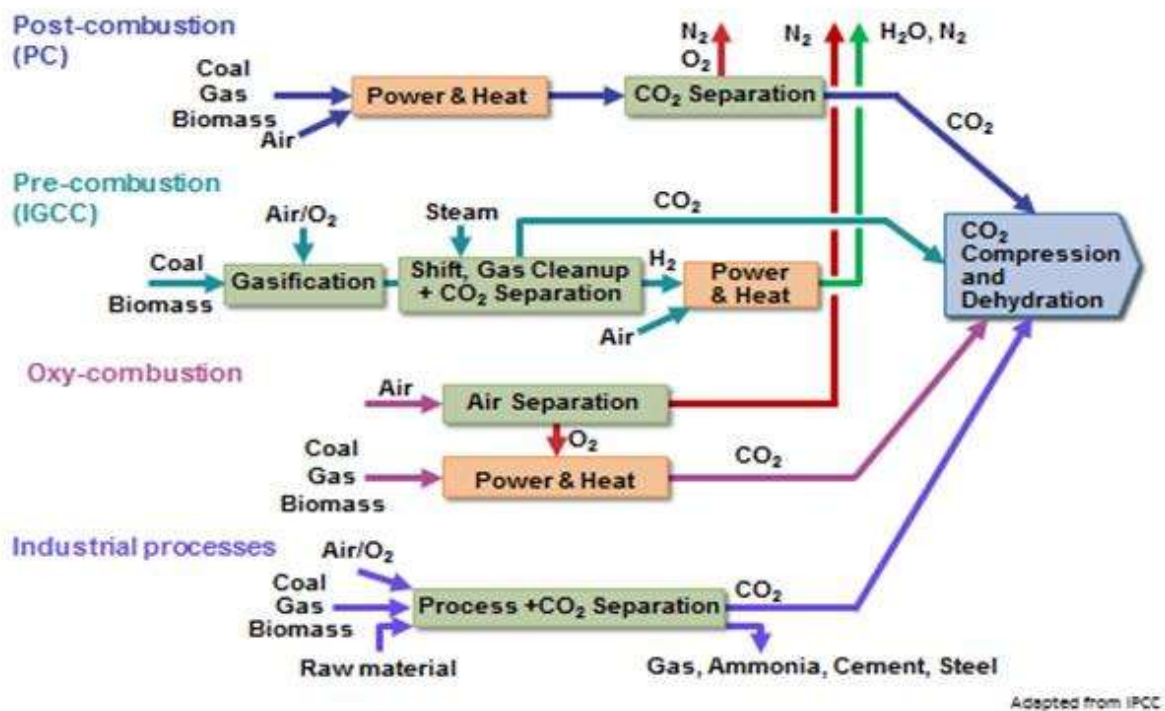
Figuur 4: Schematisch overzicht van de CC(U)S-keten (bron: Nota CC(U)S GHA).

→ Afvang van CO₂

Verskillende chemische procedés maken gebruik van technieken om CO₂ af te vangen uit gasstromen. Voorbeelden zijn de productie van waterstof, ammoniak en ethyleenoxide, en de zuivering van aardgas en gas afkomstig uit steenkoollagen. De technieken die hiervoor gebruikt worden zijn al lang bewezen en geoptimaliseerd. In Vlaanderen wordt bvb. door het consortium bECO2 150 kton CO₂ afgevangen per jaar uit een ethyleenoxide-eenheid in Zwijndrecht. Dit CO₂ wordt vervolgens vloeibaar gemaakt en gebruikt voor bevoorrading van klanten in de Benelux (CCU-toepassing). Voor CC(U)S moeten de technieken echter op andere gasstromen en op veel grotere schaal toegepast kunnen worden (Chemical Industry Vision 2020 Technology Partnership, 2007).

Om CO₂ op grote schaal af te vangen uit verdunde gasstromen kijkt men momenteel vooral naar 3 technologieën:

- *Post combustion capture*: Minimaliseert de aanpassingen die nodig zijn aan het verbrandingsproces door het CO₂ af te vangen uit de rookgassen. Deze rookgassen zijn echter vaak arm aan CO₂. Bovendien moeten grote hoeveelheden gas behandeld worden.
- *Oxy combustion capture*: Vervangt de traditionele verbrandingslucht door zuivere zuurstof. Hierdoor stijgt de CO₂-concentratie in de rookgassen. Tegelijk daalt de hoeveelheid gas die behandeld moet worden. Daar staat tegenover dat vaak ook de verbrandingsinstallatie aangepast moet worden. Zonder ingrepen resulteert het gebruik van zuiver zuurstof immers in hogere verbrandingstemperaturen.
- *Pre-combustion capture*: Vermijdt de vorming van CO₂ tijdens het verbrandingsproces door de brandstof op voorhand te splitsen in koolstof en waterstof. De geconcentreerde CO₂-stroom die hierbij ontstaat, kan verder worden gezuiverd en gedroogd. Het waterstofgas wordt verbrand, waarbij enkel H₂O gevormd wordt. Vaste brandstoffen moeten eerst vergast worden.



Figuur 5: Overzicht van processen om CO₂ af te vangen (aangepast naar IPCC, 2005)

De drie technologieën hebben elk hun voor- en nadelen. Momenteel is het niet mogelijk uit te maken welke van de drie de bovenhand zal halen. Het is zelfs waarschijnlijk dat ze elk bepaalde segmenten van de markt zullen innemen.

Een constante voor elk van de technologieën is het hoge energieverbruik. In sommige gevallen komt daar nog een hoog verbruik aan chemicaliën bij. Dit maakt het afvangen van CO₂ uit verdunde rookgassen duur. Schattingen over de evolutie op langere termijn wijzen in de richting van 30 tot 35 euro per ton vermeden CO₂ voor steenkoolcentrales en 66 tot 90 euro per ton voor gasgestookte centrales (ZEP, 2011b). Op dit moment liggen de kosten echter enkele tientallen euro hoger. Kosten voor het afvangen van CO₂ uit industriële installaties variëren vandaag tussen 30 en 80 euro per ton.

De grootschalige toepassing van CC(U)S is gebaat bij een belangrijke kostenreductie voor het afvangen van het CO₂. Het verlagen van de energiebehoefte en het verbruik van chemicaliën bij het afvangen van CO₂ spelen hierbij een belangrijke rol. Dit kan door de bestaande processen te optimaliseren of door gebruik te maken van nieuwe processen. Binnen de eerste groep focust het onderzoek zich ondermeer op de ontwikkeling van nieuwe adsorbentia, membraanscheiding, het gebruik van ionische vloeistoffen, de vorming van hydraten en het verhogen van de efficiëntie of de werkingstemperatuur van turbines. Onder de nieuwe technologieën springen vooral “*Chemical Looping Combustion*” (CLC) en “*Oxygen Transport Membranes*” (OTM) in het oog. Daarnaast wordt gewerkt aan nieuwe verbrandingsconcepten onder verhoogde druk voor vaste brandstoffen. Algemeen wordt aangenomen dat de kostenreducties voor de eerste groep oplossingen beperkt

zijn. Bepaalde nieuwe processen hebben wel het potentieel de afvangkosten drastisch te verlagen, maar deze technologieën zijn hoogstwaarschijnlijk niet voor 2030 commercieel beschikbaar.

Voor wat betreft het onderzoek naar afvangtechnologieën zijn volgende lopende of geplande FP7-projecten³ van belang:

- **HETMOC**: membraangebaseerde scheiding⁴;
- **DemoCloCk**: packed bed chemical looping combustion⁵;
- **Innocuous**: fluidized bed chemical looping combustion⁶;
- **Success**: fluidized bed chemical looping combustion (start binnenkort).

Bij het opschalen van de technologieën voor het afvangen van CO₂ zullen grootschalige demonstratieprojecten verder een essentiële rol spelen.

→ Het transporteren van CO₂

Het transport van het afgevangen CO₂ kan via pijpleidingen of per schip gebeuren. De keuze voor één van de twee opties zal ingegeven worden door de te transporteren hoeveelheden, de afstand die overbrugd moet worden en het terrein.

Transport van CO₂ via pijpleidingen is niet nieuw. Het wordt al sinds de jaren '70 van de vorige eeuw op grote schaal toegepast. Zo wordt in de VS jaarlijks ruim 30 Mton CO₂ aangevoerd om olie te winnen. Dit gebeurt via een netwerk van pijpleidingen met een gezamenlijke lengte van 3.900 km (Coleman et al. 2005). Wel nieuw is het feit dat in een pijpleiding voor CC(U)S CO₂-stromen met verschillende samenstelling gemengd kunnen worden. De pijpleidingen in de VS transporteren immers ofwel natuurlijk CO₂ ofwel CO₂ afkomstig van een enkelvoudige bron. Dit kan aanleiding geven tot interactie tussen de verschillende CO₂-stromen en een wijziging van de transporteigenschappen. Nader onderzoek is nodig om de processen in en het gedrag van de mengstromen te begrijpen en te voorspellen. Op basis van deze kennis kunnen vervolgens ontwerpspecificaties voor CC(U)S-pijpleidingen en/of normen voor te transporteren CO₂ opgesteld worden.

Niettegenstaande de jarenlange ervaring met CO₂-transport is er nood aan bijkomend onderzoek. De samenstelling van het te transporteren CO₂ en de druk die gebruikt zal worden voor CC(U)S verschillen immers met die van het huidige transport. Het onderzoek moet de basis leggen voor een efficiënt en veilig ontwerp van de transportinfrastructuur. Sleutelaspecten in dit onderzoek zijn:

- het vastleggen van maximaal toegelaten hoeveelheden water en onzuiverheden in de CO₂-stroom (Zero Emission Platform, 2011b);
- het opstellen van richtlijnen voor het exploiteren van pijpleidingen met een variabele belasting;
- het uitwerken van richtlijnen met betrekking tot het evalueren van risico's verbonden met lekken en van maatregelen die kunnen genomen worden om lekken te voorkomen of hun impact te beperken (zie bijvoorbeeld het CO2PipeHaz project - <http://www.co2pipehaz.eu>);

³ FP7 is de korte benaming voor het Zevende Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling. Dit is binnen de EU het belangrijkste financieringsinstrument voor onderzoek en is van toepassing van 2007 tot 2013.

⁴ http://www.risoe.dtu.dk/Research/sustainable_energy/fuel_cells/projects/ABF_HETMOC.aspx?sc_lang=en

⁵ <http://www.sintef.no/Projectweb/DemoClock/>

⁶ <https://www.clc-innocuous.eu/druck.asp?Position=16>

- het ontwikkelen en valideren van modellen om de breukrisico's van pijpleidingen in te schatten (Mahgerefteh et al, 2012);
- het ontwikkelen en valideren van modellen om de uitstroom en verspreiding van CO₂ bij lekken te voorspellen.

De EU erkent de noodzaak van dergelijk onderzoek. Binnen het 7^e kaderprogramma (FP7) worden in het Energieprogramma van 2012 middelen voorzien voor basisonderzoek die moeten resulteren in nieuwe toestandsvergelijkingen en mengingsmodellen. De resultaten van dit onderzoek moeten de industrie toelaten producten en technieken te ontwikkelen om op een efficiënte manier de transportinfrastructuur voor CO₂ te ontwerpen en te bouwen. Ook Vlaamse bedrijven kunnen hier een rol in opnemen. Het onderzoek en de ontwikkelingen die hiervoor nodig zijn om de resultaten van Europese studies en andere, theoretische studies te vertalen naar concrete toepassingen, kunnen eventueel ondersteund worden via het O&O-programma van IWT.

Algemeen wordt gesteld dat vanaf enkele honderden kilometers het transport van beperkte hoeveelheden CO₂ per schip kostenefficiënter is dan transport via pijpleidingen. Onder specifieke omstandigheden zullen gasschepen dan ook te verkiezen zijn boven de aanleg van pijpleidingen (Global CCS Institute, 2011a; ZEP, 2011b):

- voor de injectie in kleine en/of afgelegen offshore opslagvelden;
- voor de injectie in offshore velden met lage injectiviteit;
- gedurende de opstartfase van CCS-initiatieven.

Zeker in het laatste geval heeft transport per schip twee voordelen: flexibiliteit en een korte opstarttijd. De opstarttijd voor transport per schip ligt rond de 2 jaar. Voor pijpleidingen loopt dit snel op tot 4 jaar of meer.

→ Het opslaan van CO₂

Uit studies in opdracht van ALBON en BELSPO blijkt dat de opslagcapaciteit in Vlaanderen beperkt is (Piessens et al., 2011; Van Tongeren et al., 2004). Het potentieel beperkt zich tot watervoerende lagen en steenkoollagen in de diepe ondergrond van de Kempen. Het potentieel in de steenkoollagen is groot, maar is waarschijnlijk alleen aan te spreken in combinatie met het winnen van steenkoolgas. Dit beperkt de hoeveelheid CO₂ die opgeslagen kan worden. Bovendien is injectie van CO₂ in diepe steenkoollagen een moeilijk en traag proces. In de studie voor BELSPO werd de theoretische CO₂-opslagcapaciteit in Vlaanderen geraamd op ca. 500 Mton.

De Noordzee is op korte termijn de meest waarschijnlijke optie voor grootschalige opslag van CO₂ afkomstig uit Vlaanderen. Zelfs bij een succesvolle ontwikkeling van de opslagmogelijkheden is de opslag van CO₂ in Vlaanderen immers ontoereikend om het Vlaamse CO₂-aanbod op te vangen. Bovendien moet er steeds een afweging gemaakt worden ten opzichte van andere toepassingen van de diepe ondergrond, zoals onder meer geothermie, aardgasopslag of de valorisatie van de steenkoolreserves. In het Belgische deel van de Noordzee is er geen geologische opslagcapaciteit voorhanden, zodat er naar het Britse, Nederlandse of Noorse deel van de Noordzee getransporteerd zal moeten worden.

De opslag van CO₂ in diepe geologische lagen is vrij nieuw. De technologie vraagt om onderzoek naar de technische uitvoerbaarheid en de effecten op lange termijn. Wereldwijd lopen er verschillende demonstratieprojecten om deze vragen te beantwoorden. Het meest bekende en langstlopende project is het Noorse Sleipner. Hier wordt sinds 1996 één miljoen ton CO₂ per jaar

geïnjecteerd in een zandsteenlaag, diep onder de zeebodem⁷. Het project wordt nauwgezet opgevolgd door verschillende onderzoeksinstellingen.

Verskillende types van geologische reservoirs komen in aanmerking. Daarom is een voldoende aantal demonstratieprojecten nodig om aan te tonen dat CO₂ op een veilige en permanente wijze in de ondergrond kan worden vastgelegd. De demonstratieprojecten moeten in de eerste plaats dienen om het lopende conceptuele en experimentele onderzoek te toetsen aan de praktijk. Op die manier kan vertrouwen opgebouwd worden in de veiligheid van ondergrondse opslag. Tegelijk moet het onderzoek toelaten een aantal leemtes in onze kennis in te vullen. Het gaat ondermeer om (bron: analyse VITO):

- de ontwikkeling van modellen voor het verplaatsen van formatiewaters bij de injectie van CO₂;
- de evaluatie van de hydrodynamische effecten van CO₂-injectie op industriële schaal;
- de verbetering van de modellen om de seismische respons en de kans op reactivering van breuken te voorspellen;
- de verbetering van de modellen om de chemische processen, die gepaard gaan met de injectie van CO₂ in de ondergrond te voorspellen;
- het verhogen van onze kennis over de invangmechanismen;
- de ontwikkeling van verbeterde technieken om de heterogeniteit van opslagformaties en de afsluitende lagen in kaart te brengen;
- onderzoek naar de effecten van verschillende injectiestrategieën op de capaciteit en integriteit van de opslagformaties en op de drukeffecten;
- onderzoek naar factoren die de afsluitende werking van weinig doorlatende lagen en breuken beïnvloeden;
- de ontwikkeling en validatie van technieken om de kans op lekken en kunstmatig opgewekte grondbewegingen in te schatten en te monitoren;
- experimenten om de stabilisatie van het geïnjecteerde CO₂ te versnellen of te verhogen;
- de studie van de langetermijndrukeffecten van CO₂-injectie en de impact op de hydrodynamica van het opslagcomplex op basis van grootschalige veldexperimenten;
- de ontwikkeling van verbeterde methodes om de afsluitende werking van afgesloten boorgaten te evalueren en te monitoren;
- de ontwikkeling en validatie van technieken die toelaten in te grijpen in het geval van lekken.

2.3.2. HET GEBRUIK VAN CO₂

Recent is aan de CCS-keten een vierde element toegevoegd: gebruik (Utilisation – “U”). Tot voor kort gingen de meeste experts ervan uit dat ‘gebruik’ slechts in beperkte mate zou kunnen bijdragen tot het verminderen van de CO₂-uitstoot. Door intensief onderzoek vanuit verschillende disciplines tekenen er zich nu echter nieuwe beloftevolle gebruikspisten af.

Het onderzoek spitst zich zowel toe op het optimaliseren van gekende technologieën zoals verhoogde olie- en gaswinning door CO₂-injectie (‘Enhanced Oil Recovery’ of EOR), als op het ontwikkelen van nieuwe, op CO₂ gebaseerde productieprocessen. Tot voor kort werd CO₂ zelden ingezet als grondstof in industriële processen. Nochtans is koolstof een belangrijke grondstof voor onze (chemische) industrie.

⁷www.statoil.com/en/TechnologyInnovation/ProtectingTheEnvironment/CarboncaptureAndStorage/Pages/CarbonDioxideInjectionSleipnerVest.aspx

Traditioneel halen we de koolstof uit organische producten zoals aardgas, olie, steenkool of biomassa. Steeds vaker komt ook CO₂ als koolstofbron in beeld. Voorbeelden zijn het gebruik van CO₂ voor de aanmaak van extra zuivere kalk voor de papier- en voedingsindustrie, van bouwmaterialen (o.a. Carbstone Innovation en Greenloop), van basischemicaliën (o.a. Proviron, via algenteelt) en van biomassa (o.a. Blue Petrol). Elk van deze toepassingen creëert op één of andere manier meerwaarde uit CO₂ en creëert mogelijkheden om op termijn de koolstofcyclus te sluiten.

Sommige nieuwe concepten zijn al uitvoerig getest op laboratoriumschaal en worden nu opgeschaald tot industriële processen (zie Tabel 3). Het valt dan ook te verwachten dat het gebruik van CO₂ in de toekomst aan belang zal winnen.

Gebruik	Toekomstige CO ₂ - behoefte (Mton per jaar)	Opslagtermijn	Status
Enhanced Oil Recovery (EOR)	30 < behoefte < 300	Lang	C
Enhanced Coal Bed Methane Recovery	behoefte > 300	Lang	P
Enhanced geothermal systems	5 < behoefte < 30	middellang tot lang	R
Productie van olymeren	5 < behoefte < 30	middellang tot lang	P – R
Biofixatie via algen	>300	Kort	C – R
Mineralisatie	5 < behoefte < 500	Lang	P – R
Productie van Ca & Mg carbonaten & natriumbicarbonaat	>300	kort tot middellang	C
Rijping van beton	30 < behoefte < 300	Lang	C
Behandeling van bauxietresidu's ('Red Mud')	5 < behoefte < 30	Lang	P – R
Productie van meststoffen – Urea	5 < behoefte < 30	middellang	C
Productie van vloeibare brandstoffen	< 400	Kort	P – R
Productie van methanol	>300	Kort	P – R
Productie van mierzuur	>300	Kort	R

Tabel 3: Toekomstige wereldwijde behoefte aan CO₂ voor verschillende gebruiksopties (Global CCS Institute, 2011b; DNV, 2011). Status verwijst naar de stand van de techniek (C: commerciële toepassingen beschikbaar, P: pilootinstallaties; R: onderzoeksfase - proof of concept)

De nieuwe productieprocessen dringen de CO₂-uitstoot op twee manieren terug:

- rechtstreeks, via het vastleggen van het CO₂ in nieuwe materialen, biomassa of chemicaliën;
- onrechtstreeks, via vermeden uitstoot door besparingen op het vlak van energie of basisgrondstoffen zoals methaan, aardolie of cement.

In veel gevallen is de vermeden uitstoot groter dan de hoeveelheid CO₂ die effectief vastgelegd wordt. De omzetting van CO₂ naar nieuwe chemicaliën vraagt echter steeds energie. Een koppeling van de omzettingsprocessen aan hernieuwbare energiebronnen is dan ook vaak noodzakelijk om de CO₂-emissies van het totale proces beneden dat van de traditionele productiemethode te krijgen.

→ Gebruik van CO₂ voor het verhogen van de productie van aardolie of –gas (EOR/EGR)

EOR via injectie van CO₂ wordt al gedurende 40 jaar toegepast. In 2012 waren er wereldwijd meer dan 130 actieve CO₂-EOR-projecten, de meeste daarvan de VS (GCCSI, 2012). Jaarlijks verbruiken EOR-projecten in de VS circa 50 Mton CO₂ (Parsons Brinckerhoff, 2011). De ervaring die in het kader van deze projecten wordt opgedaan is zeer relevant voor CO₂-opslag. Ze levert immers praktische inzichten in de bruikbaarheid van strategieën om opslagsites te karakteriseren, laat toe de verschillende injectiescenario's te testen, en creëert mogelijkheden om simulatiemodellen en monitoringtechnieken op punt te stellen (Global CCS Institute, 2011c).

EOR speelt ook een belangrijke economische rol in verschillende scenario's voor de uitrol van CCS. In het licht van de geschatte kosten voor het afvangen, transporteren en opslaan van CO₂ en de verwachte waarde van de CO₂-emissierechten onder het ETS tot 2020 lijken extra financiële stimulansen nodig om CCS rendabel te krijgen. De extra inkomsten die gegenereerd worden via EOR kunnen er voor zorgen dat een project financieel haalbaar wordt. EOR kan daardoor een niche vormen waarbinnen de eerste industriële CC(U)S-projecten in Europa kunnen ontwikkeld worden. Opportuniteiten voor EOR in de Noordzee zullen zich voordoen in de periode 2020-2030. Om op die opportuniteiten te kunnen inspelen moet tegen 2020 een basisinfrastructuur beschikbaar zijn die het nodige CO₂ in voldoende hoeveelheden en tegen een haalbare prijs kan aanleveren. Andere randvoorwaarden vormen het onderwerp van de stakeholderbevraging (cf. Hoofdstuk 4).

→ Gebruik van CO₂ voor 'enhanced coal bed methane'-winning (ECBM)

CO₂ kan gebruikt worden als drijfgas om methaan te winnen van steenkoollagen. Het principe is gebaseerd op een adsorptie – desorptie van gassen aan het oppervlak van de steenkool. Doordat CO₂ sterker bindt aan steenkool dan aan methaan, zal CO₂ het methaan vervangen indien het in contact gebracht wordt met steenkool. Daar CO₂ minder plaats inneemt dan methaan, kan er verhoudingsgewijs meer CO₂ gebonden worden dan er methaan wordt vrijgezet. Het gebruik van CO₂ om methaan uit steenkool te halen, resulteert dus in een netto opslag van CO₂.

→ Gebruik van CO₂ voor de productie van bouwmaterialen

CO₂ kan permanent worden vastgelegd in onschadelijke, stabiele mineralen door het te laten reageren met gesteenten die reactief calcium of magnesium bevatten. Basische magmatische gesteenten zijn rijk aan magnesium en calcium en komen veelvuldig voor in de natuur. Het bindingspotentieel van deze gesteenten is ruim groot genoeg om al het CO₂ dat door de mens wordt uitgestoten te binden. Reactie met CO₂ kan zowel in-situ als ex-situ gebeuren. Momenteel ligt de focus van het onderzoek vooral op ex-situ processen. Hiebij wordt het gesteente opgedolven en vindt de reactie plaats in een industriële omgeving. Zowel het opdelven als de reactiestap zijn energie-intensief. Zo vertrekken de meest succesvolle procedés van een mengsel van water, opgemalen gesteente en chemische additieven en wordt de reactie typische uitgevoerd onder drukken van 40 tot 150 bar en een temperatuur van 100°C of meer (O'Connor et al., 2005). Ex-situ carbonatatie is dan ook relatief duur: momenteel worden de kosten geschat op 80 tot 130 euro per ton vermeden CO₂ (Styring et al. 2011). Bovendien heeft het opdelven van grote hoeveelheden basische gesteenten een zichtbare impact op de omgeving.

CO₂ kan ook gebruikt worden bij de rijping van beton: Beton heeft tijd nodig om een bepaald sterkteniveau te halen. Dit heeft te maken met de omzetting van C-S-H componenten in het gehydrateerde cement in S-S verbindingen. Hierbij wordt CH gevormd dat reageert met CO₂. Het

eindproduct zijn stabiele carbonaten. De vorming van de carbonaten genereert extra sterkte. Het verhogen van de partiële druk van CO_2 in de kamer waarin het beton rijpt, resulteert in een snellere reactie en dus korte tijd tussen het gieten of vormgeven van de betonelementen en het moment dat ze voldoende sterkte hebben om gebruikt te worden.

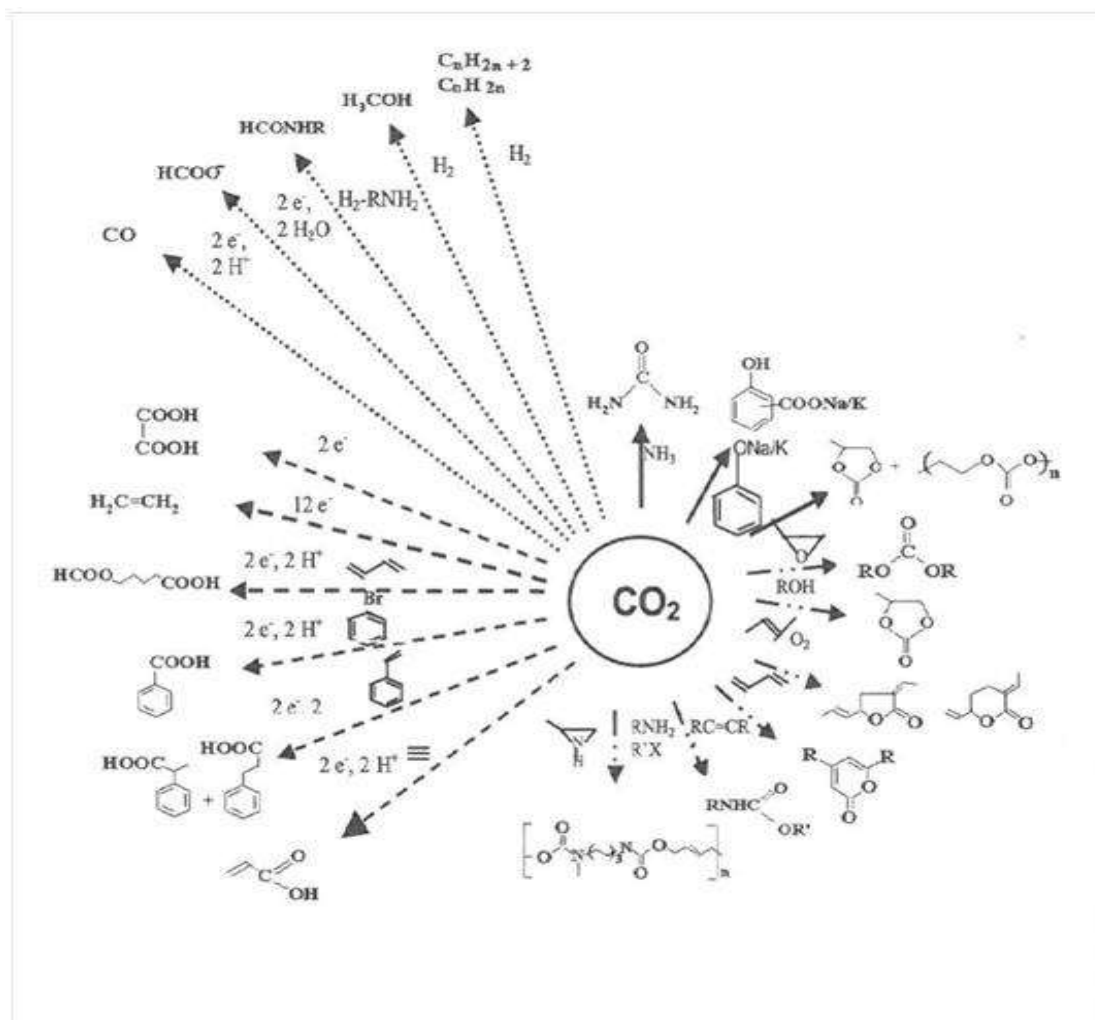
Een alternatief voor natuurlijke gesteenten zijn basische industriële afval- en bijproducten zoals staalslakken en verbrandingsassen (Quaghebeur et al., 2010). Omwille van hun hoge reactiviteit vormen ze een ideale grondstof voor minerale carbonatatie. Bovendien zijn ze vaak beschikbaar op plaatsen waar ook industrieel CO_2 voorhanden is (bvb. staalfabrieken en verbrandingsinstallaties). Dit beperkt de logistieke kosten en laat toe de energiekosten voor het carbonatatieproces verder te verlagen door gebruik te maken van restwarmte en/of -stoom. Tegenover deze voordelen staat dat het potentieel van de industriële slakken en assen eerder beperkt is: voor staalslakken wordt het potentieel geschat op ca. 3 Gton voor de komende 40 jaar (World Steel Association, 2010). Carbonatatie van staalslak is een veelbelovende vorm van gebruik van CO_2 . De techniek zit in de fase van opschaling naar industriële productie. Ze laat toe CO_2 en staalslakken om te zetten in bouwmaterialen, zoals aggregaat, betonmetselstenen en zelfs hoogwaardige betonproducten. Naast het feit dat een bepaalde hoeveelheid CO_2 permanent wordt vastgelegd, bespaart de techniek op cement, andere grondstoffen en energie.

→ Gebruik van CO_2 voor 'enhanced geothermal systems'

Er bestaat een concept waarbij CO_2 gebruikt wordt om warmte te winnen uit harde, warme gesteenten. Het principe is gelijkaardig voor een traditioneel 'enhanced geothermal system': als er van nature geen water in het gesteente zit, moet het gesteente kunstmatig gebroken worden en moet daarna een vloeistof geïnjecteerd worden om de warmte naar de oppervlakte te brengen. In theorie kan je CO_2 gebruiken als geothermische vloeistof. CO_2 is lichter en vloeibaarder dan water waardoor het gemakkelijker door de ondergrond kan stromen. Daarnaast onttrekt het gemakkelijker warmte aan het gesteente dan water. In principe zou CO_2 dan ook beter geschikt kunnen zijn om warmte aan warme droge gesteentes te onttrekken dan water. Het concept is echter nog nooit getest en ook de economische haalbaarheid van 'enhanced geothermal systems' zelf moet nog bewezen worden.

→ Gebruik van CO_2 voor de aanmaak van chemicaliën

CO_2 kan geconverteerd worden tot nieuwe chemicaliën. Er loopt onderzoek naar verschillende processen die een waaier aan chemische producten opleveren (Figuur 6). Hierbij is steeds energie nodig, rechtstreeks of onder de vorm van H_2 . H_2 kan ook als nevenproduct van een ander proces aangeleverd worden: bijvoorbeeld uit de staalindustrie (cokesfabrieken) of via afgefakkelde gassen.



Figuur 6: Enkele van de conversiemogelijkheden van CO₂ naar chemicaliën die momenteel onderzocht worden

Hierna volgt een kort overzicht van mogelijke omzettingen van CO₂:

- omzetting door algen met licht als energiebron: er wordt gewerkt aan oleochemie, algenkweek (samen met Proviron), het oogsten van algen en het verder fractioneren van deze biomassa in nuttige producten;
- omzetting door fotokatalyse met licht als energiebron: via TiO_2 (al dan niet gedopeerd) kan CO_2 omgezet worden in methaan, ethanol en mierenzuur. Vormgeving en structuur van de katalysator kunnen hier een sterk effect hebben op de massatransfer;
- omzetting via plasmakatalyse: de koppeling van plasma en katalyse kan leiden tot vorming van methanol of syngas, afhankelijk van de condities. Katalysatorontwikkeling en vormgeving zijn hierbij van uiterst belang;
- omzetting via microbiële elektrochemie: micro-organismen, geïmmobiliseerd op kathodes kunnen onder bepaalde condities CO_2 omzetten naar alcoholen, organische zuren en zelfs naar polyhydroxybutyraten;
- CO_2 -inbouw in nieuwe moleculen via carbonatatie: zowel organische als anorganische stoffen kunnen gecarbonateerd worden tot bv. glycerocarbonaat (inzetbaar voor polycarbonaten) of in geval van slakken en assen tot carbonaten als secundaire bouwstof;
- CO_2 -fermentatie: via *Clostridium* kan CO_2 gefermenteerd worden tot nieuwe grondstoffen;

- CO₂- en H₂-koppeling via autotrofe bacteriën: onder autotrofe condities kunnen bepaalde micro-organismen CO₂ samen met H₂ omvormen tot polyhydroxybutyraten of bioplastics.

Verder zijn een aantal ondersteunende activiteiten nodig zoals modellering van de processen en membraanscheiding om CO₂ bij emissie op te concentreren. Membraanscheiding is tevens nodig om de nieuw gevormde eindproducten verder te scheiden en op te zuiveren.

In een visiedocument schatte het 'Verband der Chemischen Industrie' (VCI) en het 'Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie' (DECHEMA) dat de chemische industrie bijna 1% van de wereldwijde CO₂-emissies zou kunnen omzetten in chemische basisproducten. 7% van de emissies, of zowat 2 Gton CO₂, zou kunnen omgezet worden in synthetische brandstoffen. Het potentieel van chemische conversie wordt op ongeveer 7% van de globale CO₂-emissies ingeschat. Hoewel deze percentages globaal bekeken laag zijn, vertegenwoordigen ze lokaal wel een belangrijk gebruikspotentieel. Dit geldt zeker voor de chemiecluster in de haven van Antwerpen.

In hun visienota wijzen VCI en DECHEMA (2009) er op dat de omzetting van CO₂ naar chemicaliën alleen een klimaatvoordeel oplevert als de procedés gekoppeld worden aan een CO₂-arme energiebron. De benodigde energie zou liefst zoveel mogelijk uit hernieuwbare bronnen gehaald worden. Op die manier wordt het klimaatsvraagstuk gekoppeld aan een andere grote uitdaging: het balanceren van het toekomstige elektriciteitsnetwerk. Naarmate een steeds grote deel van onze elektriciteitsproductie uit weersafhankelijke bronnen komt (met name zonne- en windenergie), neemt de nood om het netwerk te balanceren vanuit de vraagzijde toe. Chemische omzettingsprocedés die snel aan- en uitgeschakeld kunnen worden zouden hier een belangrijke rol kunnen spelen. Ze fungeren dan als chemische batterijen die op momenten wanneer de elektriciteit goedkoop is de overtollige energie vastleggen in basisproducten die later kunnen verwerkt worden tot hoogwaardige producten of kunnen aangewend worden als brandstof.

2.3.3. DE ROL VAN VLAANDEREN IN HET CC(U)S-INNOVATIESYSTEEM

Vlaanderen heeft een sterke chemische industrie, telt een groot aantal internationale spelers die actief zijn in de winning van primaire grondstoffen, de metallurgie en de productie van bouwmaterialen, en is koploper op het vlak van biotechnologie. Al deze sectoren zijn gebaat bij de ontwikkeling van CO₂-arme of -neutrale productieprocessen. Het hoeft dan ook niet te verwonderen dat Vlaanderen één van de koplopers is op het vlak van onderzoek en de ontwikkeling van gebruiksopties voor CO₂. De initiatieven gaan uit van de Vlaamse universiteiten, onderzoekscentra en bedrijven. Zo trekken Vlaamse bedrijven momenteel pilootprojecten rond algenteelt (de ALCHEMIS- en SUNBUILT-projecten) en de aanmaak van bouwmaterialen op basis van CO₂ en staalslakken (CARMAT project). Daarnaast maakte Limburg Gas in 2011 bekend de haalbaarheid van de ontginning van 'coal bed methane' (CBM) in de Kempen te willen onderzoeken. Dit is een eerste stap in de mogelijke ontwikkeling van 'CO₂-enhanced coal bed methane'-winning (CO₂-ECBM). Veel van deze initiatieven worden actief ondersteund door het IWT en het MIP. Ook de EU en Duitsland trekken sinds kort belangrijke financiële middelen uit om het onderzoek naar het gebruik van CO₂ als basisgrondstof te stimuleren.

Eén van de knelpunten bij het opschalen van de nieuwe processen is de beschikbaarheid van CO₂. Dit lijkt tegenstrijdig. De totale uitstoot van de Vlaamse industrie is immers ruim groot genoeg om alle nieuwe projecten te bevoorraden. Momenteel ontbreekt echter de infrastructuur om het CO₂ tegen minimale kost, onder de juiste vorm en in voldoende grote hoeveelheden aan te leveren. Het intelligent clusteren van processen of de koppeling van bestaande industriële processen met nieuwe productieprocedés op basis van CO₂ kan hiertoe bijdragen. Dergelijke clustering biedt

bovendien het uitzicht op mogelijkheden om belangrijke besparingen te realiseren op het vlak van energie- en grondstoffenverbruik.

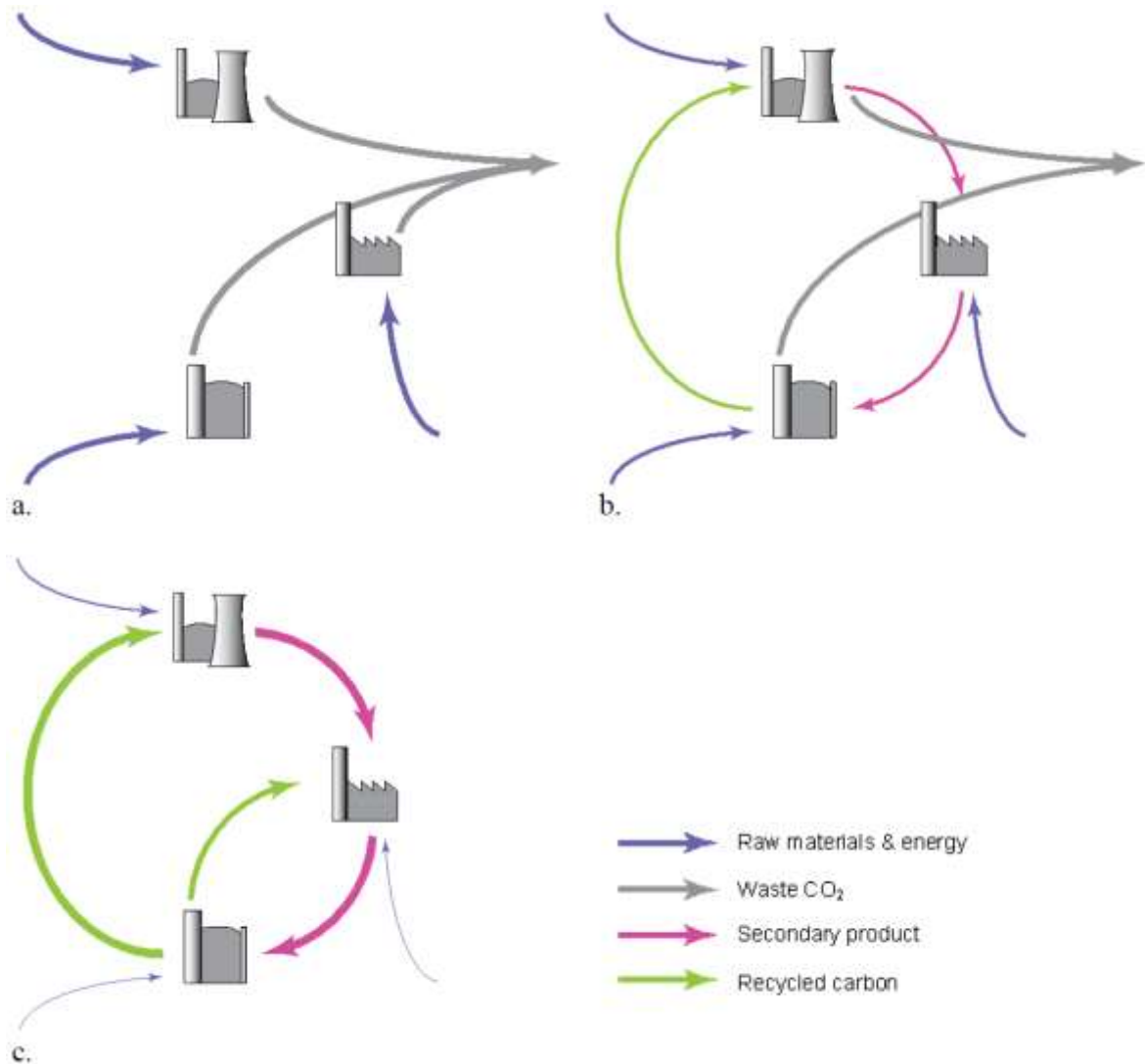
→ De rol van de Vlaamse havens

Havens vormen een ideale omgeving om clusters voor de uitwisseling van CO₂ uit te bouwen. Ze vormen een concentratie van emissiebronnen en bieden de basisinfrastructuur die nodig is voor functioneren van onze industrie. Momenteel hoort daar nog geen transportinfrastructuur voor CO₂ bij. Naarmate de emissienormen voor de industrie strenger worden, zal het belang van dergelijke infrastructuur echter toenemen. De Vlaamse havens vormen bovendien de toegangspoorten (zowel via schip als via pijpleiding) tot het geologische opslaggebied bij uitsteking voor Vlaanderen: de Noordzee. De Vlaamse havens zien dan ook het belang van CC(U)S in. Om die reden onderzoekt het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen de mogelijkheid voor de uitbouw van infrastructuur om CO₂ te transporteren en tijdelijk op te slaan met het oog op gebruik of afvoer naar opslaggebieden. Enerzijds moet die infrastructuur garanderen dat bedrijven afgevangen CO₂ efficiënt kunnen afvoeren. Anderzijds moet het bedrijven die CO₂ nodig hebben als grondstof in staat stellen tegen haalbare en betaalbare voorwaarden CO₂ in te nemen. Op die manier kunnen niches gecreëerd worden voor de ontwikkeling van nieuwe productieprocessen en de omschakeling naar een CO₂-arme industrie.

→ Een transitie naar een CO₂-arme industrie

De CO₂-clusters zijn zeker geen op zich staande eilanden. Zeker in een eerste fase zal het aanbod aan CO₂ binnen een cluster de vraag ruimschoots overtreffen. Het overtollige CO₂ dient dan ook te worden afgevoerd naar toepassingen buiten de cluster (bvb. EOR) of voor ondergrondse opslag. Bovendien kan samenwerking over de clustergrenzen heen helpen om elders toepassingen van CO₂ te ontwikkelen: bijvoorbeeld door te garanderen dat voldoende CO₂ van de juiste samenstelling kan worden aangeleverd naar EOR-velden in de Noordzee.

Naarmate meer en meer wordt overgeschakeld op CO₂-arme productieprocessen zal aanbod en vraag meer op elkaar afgestemd geraken. Het valt dan ook te verwachten dat de noodzaak voor opslag in de komende decennia systematisch zal afnemen. In een mogelijk scenario slagen we er op termijn in de industriële koolstofcyclus te sluiten. Dergelijk scenario is voorlopig nog niet onderzocht, en kan mogelijk het onderwerp zijn van een visievormingsproces voor bestaande industriële clusters in Vlaanderen (cf. Hoofdstuk 6).



Figuur 7: Huidige koolstofcyclus binnen de industrie (a.) en een mogelijke transitie naar een koolstofarme industrie door clustering van productieprocessen (b. middellange termijn, c. lange termijn)

→ De uitbouw van een centrale CC(U)S-infrastructuur

Clusters van bedrijven die CO₂ en andere reststoffen uitwisselen, kunnen kernen vormen van waaruit een grootschalige CC(U)S-infrastructuur kan groeien. Verschillende auteurs stellen dat de centrale infrastructuur die nodig is om CC(US) op grote schaal te ontwikkelen, zal groeien vanuit kleine, lokale netwerken (Neele et al, 2010). Naarmate de capaciteit binnen de netwerkclusters toeneemt, zullen de lokale initiatieven met elkaar verbonden geraken. Op langere termijn kan zo een Europees transportnetwerk ontstaan van pijpleidingen en scheepsroutes waarbij een nog groter gebied kan worden bestreken.

Omwille van de rol die CO₂ kan spelen als grondstof voor de (chemische) industrie en bij de stimulatie van olieproductie kan gebruik van CO₂ een belangrijke economische drijfveer worden. Voor de ontwikkeling van CC(U)S is het belangrijk om hier zo adequaat mogelijk op in te spelen. Gelijkaardige concepten worden momenteel uitgetest om de productie van aardgas uit traditionele

velden en uit steenkoollagen te verhogen. Ook dit kan een optie zijn voor Vlaanderen (cf. *supra* – toepassing van CO₂-ECBM). Het gebruik van CO₂ om olie- of gaswinning te verhogen heeft als voordeel dat de ondergrondse opslag een toegevoegde waarde creëert waardoor een deel van de kosten voor het bergen van het CO₂ kunnen worden gecompenseerd.

De koppeling van bronnen en gebruikers is noodzakelijk om een dynamische CO₂-markt te creëren. Naar analogie met het afvalbeleid zal die markt in de eerste plaats streven naar het vermijden van CO₂-emissies door uitwisseling van rest- en nevenproducten tussen verschillende processen en het gebruik van CO₂ in nieuwe procedés. Naarmate de integratie van processen vordert en er meer procedés op basis van CO₂ ontwikkeld worden, zal het belang van ondergrondse opslag afnemen.

2.3.4. ONDERZOEKS- EN ONTWIKKELINGSNODEN VOOR CC(U)S

Zoals hierboven al aangehaald kampen de verschillende onderdelen van de CC(U)S-keten nog met technische uitdagingen. Bovendien liggen de kosten hoog, blijft er onzekerheid over de veiligheid en de effecten op lange termijn en is er in de meeste lidstaten nog geen operationeel regelgevend kader. De grootschalige uitrol van CC(U)S vraagt dan ook om onderzoek en ontwikkeling op het vlak van (bron: analyse VITO):

- efficiënte technologie om CO₂ af te vangen uit elektriciteitscentrales en industriële installaties;
- efficiënte technologie om gassen te scheiden;
- efficiënte technologieën om CO₂ om te zetten in nieuwe producten;
- de koppeling van conversietechnologieën met hernieuwbare energiebronnen;
- de ontwikkeling van chemische energieopslag;
- ontwikkelingen op het vlak van algenwinning en biochemicalïen;
- de clustering van industriële toepassingen en actoren;
- de bouw van infrastructuur voor de uitwisseling van CO₂ en ander nevenproducten in en tussen de industriële clusters;
- de karakterisering van offshore opslagsites;
- het begrijpen en beheersen van ondergrondse opslag;
- participatiemodellen voor stakeholders en het brede publiek in de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen.

Daarnaast moet een juridisch en maatschappelijk kader gecreëerd worden die de uitrol van CCUS-clusters mogelijk maakt.

2.3.5. DE POSITIE VAN VLAANDEREN IN HET ONDERZOEK NAAR CC(U)S

Op de kaart van Europa geeft de driehoek Antwerpen – Rotterdam – Rhein-Rhur de hoogste emissiewaarden aan CO₂. Uiteraard komt dit voornamelijk door de sterk aanwezige industrie (vooral chemische industrie). Daarnaast kunnen we opmerken dat ook de staalfabrieken in Gent, Luik en Leverkusen sterk aan deze emissies bijdragen.

Rotterdam profileert zich door de lege Nederlandse gasvelden aan te bieden om CO₂ op te slaan. Antwerpen heeft zich recent geprofileerd door opties inzake afvang, opslag en gebruik van CO₂ actief te onderzoeken. Ook de regio NordRhein-Westfalen wil zich sterk richten op CO₂-gebruik.

Verschillende partijen binnen Vlaanderen zijn nu al actief in het ontwikkelen van de technologieën die kunnen bijdragen om het hierboven geschetste toekomstscenario waar te maken. Onderzoek

en ontwikkeling focust zich in de eerste plaats op het afvangen en op het gebruik van CO₂. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkeling van basisproducten voor CLC en keramische membranen bij VITO, de betrokkenheid van Electrabel en Laborelec bij het opschalen van afvangtechnologieën en projecten rond gebruik zoals het MIP Alchemis project rond algenteelt onder leiding van Proviron en het CarbMax project van RECMIX. Daarnaast loopt er basisonderzoek rond carbonatatie, algenteelt en het gebruik van CO₂ als grondstof voor basischemicaliën aan de universiteiten van Antwerpen, Gent en Leuven en bij VITO.

Het transport van CO₂ vertoont duidelijke parallellen met dat van vloeibaar gas. Binnen Vlaanderen is expertise aanwezig om dit soort transport uit te voeren. Het transporteren van CO₂ biedt de Vlaamse spelers die op dit vlak actief zijn kansen om hun zakenmodel te diversifiëren.

Vlaanderen beschikt dus over de expertise die nodig is om lokale CC(U)S-clusters op te zetten. Het *“Flanders strategic Initiative for Sustainable Chemistry”* (FISCH) onderschrijft het strategische belang dat dergelijke clusters kunnen bieden om de Vlaamse (chemische) industrie te verduurzamen.

2.4. ANALYSE VAN BESTAANDE VISIES, OPINIES EN SCENARIOPROJECTIES MET BETREKKING TOT CC(U)S

Systeefuncties: richting geven en legitimiteit

In de technologische innovatiesysteembenadering zijn bestaande visies en scenarioprojecties van belang bij de systeefuncties *“richting geven”* en *“legitimiteit”*. De toepassing van CC(U)S is al in verschillende publiek beschikbare visies en toekomstpaden opgenomen. In dit deel van de tekst wordt bekeken of deze visies en toekomstpaden bijdragen aan de invulling van de twee systeefuncties *“richting geven”* en *“legitimiteit”*.

2.4.1. VISIES EN OPINIES MET BETREKKING TOT CC(U)S

Op basis van een bronnenonderzoek werd op zoek gegaan naar publiek beschikbare visie- en opiniedocumenten. Deze screening gebeurde vanuit twee verschillende invalshoeken: het CC(U)S-thema enerzijds en de betrokken actoren anderzijds. Deze tweeledige aanpak laat toe om vast te stellen welke stellingen over CC(U)S door welke actoren zijn ingenomen, maar ook welke actoren nog geen stelling hebben ingenomen. Deze laatste vaststelling kan mogelijk vertekend worden door het niet terugvinden van een bestaande publieke stellingname. Deze mogelijkheid kan alleen uitgesloten worden indien al de actoren actief bevraagd worden naar hun positie ten opzichte van CC(U)S. Bevragingen van actoren komen later in voorliggend rapport aan bod (Hoofdstuk 5) en onderstaande analyse baseert zich bijgevolg uitsluitend op publiek beschikbare documenten.

De verschillende actoren worden voor onderstaande analyse gegroepeerd naar type van actor (internationale instellingen, Europese Unie, middenveld Europa – focus bedrijven, middenveld Europa – focus milieu, Vlaamse overheid, middenveld Vlaanderen – focus bedrijven, middenveld Vlaanderen – focus milieu).

In onderstaande tekst wordt een algemeen overzicht van de standpunten gegeven. De standpunten rond CC(U)S veranderen soms door de tijd en waar relevant wordt dan ook het jaartal van deze standpunten vermeld. Merk op dat indien in een visie de term CCS gebruikt wordt, we in onderstaande tekst ook de term CCS gebruiken. Slechts indien in een visie de term CC(U)S gebruikt wordt, zal in onderstaande tekst ook de term CC(U)S gebruikt worden.

→ Visies en opinies per actorgroep

Internationale instellingen

Inschattingen van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) van de Verenigde Naties en het International Energy Agency (IEA) geven aan dat het grootste deel (ongeveer 70%) van de huidige uitstoot van broeikasgassen veroorzaakt wordt door stationaire bronnen (elektriciteitsproductie op basis van fossiele brandstoffen en industriële processen). Het IPCC heeft in 2005 een “IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage” gepubliceerd. Hierin werd de mogelijke bijdrage van CCS aan de klimaatdoelstellingen uitgebreid toegelicht. Het IPCC uit het expliciete waardeoordeel dat een CO₂-mitigatiestrategie met CCS tegen een lagere kost kan gerealiseerd worden dan een CO₂-mitigatiemix die CCS per definitie uitsluit. Vanuit het IPCC wordt CCS als een CO₂-mitigatieoptie voor zowel elektriciteitsproductie (kolen, gas, biomassa) als industriële processen geïdentificeerd.

Het IEA legt de nadruk op onmiddellijke en drastische maatregelen om de klimaatverandering binnen aanvaardbare grenzen te houden (een gemiddelde globale temperatuurstijging van 2°C) (Box 1).

BOX 1: IEA World Energy Outlook 2011

“Four-fifths of the total energy-related CO₂ emissions permissible are already “locked-in” by our existing capital stock (power plants, buildings, factories, etc.). If stringent new action is not forthcoming by 2017, the energy-related infrastructure then in place will generate all the CO₂ emissions allowed leaving no room for additional power plants, factories and other infrastructure unless they are zero-carbon, which would be extremely costly.”

(Summary for policy makers, p. 2)

Een belangrijk aandeel van de huidige infrastructuur nadert het einde van haar economische levensduur en moet dus vervangen worden. Vermits dergelijke nieuwe investeringen doorgaans een levensduur van 40 jaar of langer hebben is het belangrijk om bij deze nieuwe investeringen ook de uitstoot van broeikasgassen over de hele levensduur in rekening te brengen, aldus het IEA. De IEA *World Energy Outlook* legt de nadruk op de cruciale rol die CCS hierin kan spelen: “...CCS is a key abatement option accounting for almost one-fifth of the additional reductions in emissions that are required. If CCS is not widely deployed in the 2020s, an extraordinary burden would rest on other low-carbon technologies to deliver lower emissions in line with global climate objectives” (Summary for policy makers, p. 5). Uit de analyses van het IEA blijkt verder dat fossiele brandstoffen nog lang een dominante rol zullen spelen bij de productie van elektriciteit. Ook hier wordt het belang van CCS onderlijnd.

Europese Unie

De Europese instellingen hebben in het nabije verleden een uitgesproken plaats aan CCS-technologie toegekend. In 2008 werd CCS als mitigatietechnologie voor CO₂-emissies opgenomen in het SET-plan⁸ met een uitloper in het European Industrial Initiative over CCS⁹.

⁸ The European Strategic Energy Technology Plan, COM(2007) 723.

⁹ European Industrial Initiatives: <http://setis.ec.europa.eu/implementation/eii>

In 2009 werd het wettelijk kader voor CCS¹⁰ op Europees niveau geregeld. Ook in 2009 werd CCS als een technologisch onderdeel van het European Energy Programme for Recovery¹¹ (EEPR) opgenomen waardoor financiële steun voor deze projecten beschikbaar werd. Bovendien werd het emissiehandelsysteem¹² (ETS) aangepast zodat CO₂ dat op een milieuveilige manier werd afgevangen, getransporteerd en geologisch opgeslagen als niet-uitgestoten beschouwd wordt, en de NER300-regeling werd in het ETS opgenomen (Europees Parlement en Raad, 2009). Het doel van beide ingrepen was om extra financiële ondersteuning voor CCS-demonstratieprojecten te bieden. De Europese Commissie bevestigde hiermee het belang van CCS als onderdeel voor het behalen van de Europese klimaatdoelstellingen evenals de noodzaak om met behulp van grote demonstratieprojecten de technische en economische haalbaarheid van CCS aan te tonen. Deze demonstratiefase zou uitgewerkt worden aan de hand van 12 demonstratieprojecten in Europa tegen 2015.

In 2010 wordt een focus toegevoegd aan het CCS-debat in de vorm van CO₂-netwerken. De CO₂-bronnen en CO₂-opslagplaatsen zijn niet altijd geografisch gegroepeerd en bijgevolg is het noodzakelijk dat CO₂ van regio's met veel emissies naar regio's met veel opslagcapaciteit worden getransporteerd. In 2010 wordt ook de onzekerheid over de CCS-markt en -technologie onder de aandacht gebracht (EC, 2010 (1, 2, 3)).

In de 'Energie-routekaart 2050' schetst de Europese Commissie in 2011 een positief beeld van de technische ontwikkeling op het gebied van CCS; er zouden zich geen grote problemen stellen. De financiering en publieke perceptie van CCS-projecten worden echter wel als een obstakel ervaren. CCS wordt expliciet als een belangrijk onderdeel van een CO₂-mitigatiestrategie naar voor geschoven voor zowel de energiesector als de energie-intensieve industrie (EC, 2011 (2)).

In 2012 bevestigt de Europese Commissie dat de implementatie van CCS trager verloopt dan vooropgesteld (doelstelling was 12 grote demonstratieprojecten in 2015). Er wordt gesteld dat het gedeeltelijk falen van het klimaat- en energiepakket¹³, en de daarbij horende demonstratie van CCS, te wijten is aan toenemende brandstofprijzen, effectief klimaatbeleid¹⁴ en een economische crisis. Bijkomend stelt de Europese Commissie in een analyse van de implementatie van het EEPR vast dat van de 6 voorziene CCS-demonstratieprojecten die steun zouden ontvangen, er tenminste 4 vertraging oplopen en er 2 afgelast zijn. De conclusie in dit document is dat voor de meeste van deze installaties de opstart tot 2016/2017 zal worden uitgesteld. De redenen hiervoor zijn uiteenlopend: niet alle vergunningen werden bekomen, de financiering vertoonde gaten, mogelijke opslaglocaties waren onvoldoende ontwikkeld en ten slotte de negatieve publieke opinie (EC, 2012 (1, 2)). Daarnaast heeft de eerste fase van de NER300 geen CCS-projecten opgeleverd. In Mei 2013 is de tweede fase van de NER300 gestart. Maximaal 2 CCS-projecten kunnen financieel worden ondersteund.

Algemeen kan gesteld worden dat de Europese instellingen een positieve waarde hechten aan CCS als onderdeel van een CO₂-mitigatiestrategie. Hierbij onderkennen ze ook de moeilijkheden in het CCS-ontwikkelingspad dat zich momenteel in een cruciale demonstratiefase bevindt. Een andere belangrijke conclusie is de focus op CCS en niet CCU. Het nuttig gebruik van CO₂ komt bijna niet aan bod in de communicatie.

¹⁰ Richtlijn 2009/31/EC

¹¹ Regulation (EC) No 663/2009 en Regulation (EU) No 1233/2010

¹² Emission Trading Scheme (ETS), Richtlijn 2003/87/EC, Richtlijn 2004/101/EC, Richtlijn 2008/101/EC, Richtlijn 2009/29/EC

¹³ 20-20-20 doelstellingen: tegen 2020 20% minder broeikasgasemissies ten opzichte van 1990, 20% hernieuwbare energie en 20% energie-efficiëntiewinst.

¹⁴ Effectief klimaatbeleid heeft ervoor gezorgd dat er minder CO₂ uitgestoten wordt dan verwacht waardoor de prijs van CO₂-emissierechten laag is.

Middenveld Europa – focus bedrijven

Binnen het kader van deze studie en op het gebied van CCS wordt op Europees niveau het ‘Zero Emissions Platform’ (ZEP)¹⁵ als representatief voor de industrie beschouwd. Het ZEP is uitgesproken voorstander van CCS en dit zowel bij industrie als bij elektriciteitsproductie. Ter ondersteuning van hun stelling refereren ze naar stellingen van het IEA, het IPPC en de Europese Commissie. De implementatie van CCS vanaf 2020 is volgens het ZEP belangrijk om CO₂-mitigatie binnen Europa op een kostenefficiënte manier te implementeren. Als belangrijkste bedreiging voor een succesvolle toepassing van CCS-technologie in Europa vermeldt het ZEP de lage prijs van de CO₂-emissierechten. Het ZEP roept op tot tijdig ingrijpen door de Europese instellingen, om de mogelijkheid van een succesvolle uitbouw van CCS-technologie binnen Europa te vrijwaren. De uitbouw van CCS-technologie vereist beleidsacties en zal niet autonoom door de markt zelf geïntroduceerd worden, aldus ZEP. De beleidsacties zijn best werkzaam op verschillende domeinen: ze geven economische stimuli, ze beperken het risico voor CCS-investeringen, ze ondersteunen demoprojecten voor grootschalige CO₂-opslag op land, het CO₂-opslagpotentieel moet objectief bepaald worden, ze ondersteunen de strategische planning van grootschalige CO₂-infrastructuur, en tenslotte dienen ze aandacht te besteden aan de kloof tussen publieke perceptie en de perceptie van overheden en stakeholders wat CCS betreft (Zero Emissions Platform, 2012).

Middenveld Europa – focus milieu

Het WWF en Greenpeace verwerpen de optie van CCS bij elektriciteitsproductie. Hiervoor worden verscheidene redenen aangehaald (Rochon et al., 2008; WWF, 2012):

- CCS zal niet tijdig commercieel beschikbaar zijn om de nodige mitigatiebijdrage te realiseren,
- de omvang van de benodigde transportinfrastructuur is zo groot dat die nooit tijdig gerealiseerd wordt,
- CCS leidt tot efficiëntieverlies op elektriciteitsproductie,
- CCS vergemakkelijkt/versterkt het gebruik van fossiele brandstoffen,
- CCS-financiering heeft een nefaste invloed op de financiering van hernieuwbare technologieën.

CAN Europe, een andere middenveldorganisatie, wijst in haar standpunt betreffende CCS op het aandeel van CCS in de industriële CO₂-mitigatie maar adviseert tegen het gebruik van CCS bij elektriciteitsproductie. Bij elektriciteitsproductie, in tegenstelling tot sommige industriële sectoren, bestaan hernieuwbare alternatieven (CAN Europe, 2010).

Vlaamse overheid

CCS is beduidend minder prominent aanwezig op de Vlaamse politieke agenda dan op het Europese niveau. In publieke literatuur wordt CCS slechts beperkt vermeld. De vermeldingen van CCS kaderen enerzijds in de omzetting van Richtlijn 2009/31/EG betreffende de geologische opslag van kooldioxide en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EEG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de Raad. Anderzijds wordt CCU vermeld als een relevant onderzoekstraject in “Beleidsbrief Leefmilieu en Natuur: Beleidsprioriteiten 2012-2013” (Schauvliege, 2012) en “Milieubeleidsplan 2011-2015” (Vlaamse Overheid, 2011).

¹⁵ <http://www.zeroemissionsplatform.eu/>

In het MIRA-achtergronddocument thema ‘Klimaatverandering 2008’ wordt CCS als onderdeel van een CO₂-mitigatiestrategie opgenomen (MIRA, 2008). De referenties hierin zijn gebaseerd op het IPCC-rapport uit 2005 betreffende CCS¹⁶.

De geconsulteerde bronnen op het niveau van de Vlaamse overheid wekken de indruk dat CC(U)S eerder vanuit het standpunt van CO₂-gebruik naar voor wordt geschoven dan wel als een bewuste keuze om een significante bijdrage aan een CO₂-mitigatiestrategie te leveren.

Middenveld Vlaanderen – focus bedrijven

Vanuit organisaties met focus op het bedrijfsleven komt slechts een beperkte informatiestroom betreffende CCS. Bij het merendeel van de Vlaamse sectorfederaties werd geen publiek document over CCS online gevonden.

In een hoorzitting van de minaraad in 2008 stelt VOKA zich positief op ten opzichte van CCS als optie om aan klimaatverplichtingen te voldoen. Er worden verschillende aandachtspunten naar voor gebracht (Van den Bosch, 2008):

- CCS wordt best gefaciliteerd binnen Vlaanderen maar moet wel een vrije keuze van bedrijven blijven zodat ze hun klimaatverplichtingen zelf optimaal kunnen invullen,
- er wordt aandacht besteed aan CCS-gerelateerde kosten alsook aan demoprojecten die in combinatie met lerende netwerken deze kosten kunnen drukken,
- het beleidskader en de publieke opinie worden als een cruciaal aspect voor de implementatie van CCS geïdentificeerd,
- het transportaspect en de realiseerbare schaalvoordelen vereisen samenwerking met en leiderschap van de grote CO₂-emittoren.

Middenveld – focus milieu

Tijdens een hoorzitting van de minaraad in 2008 stelt de Bond Beter Leefmilieu dat CCS geen goede optie is als CO₂-mitigatiestrategie in de energiesector (t.o.v. CCS in de industrie heeft BBL nog geen standpunt ontwikkeld)¹⁷. De redenen die daarvoor aangebracht worden zijn uiteenlopend (Claeys, 2008):

- CCS is nog niet commercieel beschikbaar,
- verhoogde olie- of gaswinning met afgevangen CO₂ leidt tot een stijging van het gebruik van fossiele brandstoffen,
- de omvang van de benodigde infrastructuur voor CCS is zo groot dat een snelle implementatie (voor 2030) onrealistisch lijkt,
- het efficiëntieverlies bij elektriciteitscentrales met CCS leidt tot een meerverbruik van brandstoffen,
- CCS remedieert CO₂-emissies maar kan het gebruik van steenkool bevorderen en daarmee de uitstoot van andere pollutanten versterken,
- de voorstudie en monitoring van lekken bij CO₂-opslag is moeilijk,
- de financiering van CCS-infrastructuur mag niet ten koste van duurzame alternatieven gaan.

¹⁶ IPCC Special Report on Carbon Dioxide Capture and Storage

¹⁷ Communicatie Sara Van Dyck (BBL)

→ Visies en opinies en hun bijdrage tot systeemfuncties

Richting geven

Vanuit de Europese actoren zijn er duidelijke opinies en visies op CCS die het belang ervan als onderdeel van een CO₂-mitigatiestrategie onderschrijven. Daar waar de inzet van CCS eerst eerder naar elektriciteitsopwekking wees, is er nu ook een belangrijke rol in de energie-intensieve industrie weggelegd. Er is als het ware een verschuiving van elektriciteitsproductie naar de energie-intensieve industrie. Een consensus over het aandeel in energie of industrie is er echter nog niet.

De potentiële markt van CCS hangt af van het gebied van inzet; echter indien CCS doorbreekt zal de waarde van de markt in elk geval aanzienlijk zijn. De vraag is dus niet of er bij een doorbraak een significante CCS-markt zal zijn maar wel of die doorbraak er komt en wanneer. Het potentieel van CCS wordt onderkend maar er is nog geen consensus over de uiteindelijk technische en commerciële haalbaarheid.

Er bestaat een juridisch kader voor CCS dat focust op CO₂-opslag maar er bestaat vraag naar een meer uitgebreid beleidskader, vooral voor wat betreft de regeling m.b.t. de toegang tot CO₂-transportnetwerken en de aansprakelijkheidsregeling (financieel, vergoeding van milieuschade) bij opslag van CO₂.

Legitimiteit

De publieke opinie rond CCS wordt in de visies en opinies aangehaald als een obstakel voor de succesvolle implementatie van CCS. In balans worden gepercipieerde nadelen/gevaren van CCS door de publieke opinie dus zwaarder gewogen dan de klimaatvoordelen die de technologie kan opleveren.

De legitimiteit van de technologie is nog onvoldoende bewezen om risicokapitaal vrij te maken zoals het uitstel van de projecten die gefinancierd zouden worden onder de NER300 of EEPR duidelijk maakt. Er heerst nog te veel onzekerheid over de technologie, de markt en de toekomst. Er wordt in de documenten verwezen naar de nood aan bijkomend onderzoek en meer zekerheid.

Lobbygroepen zowel tegen als voor CCS zijn actief in het veld. De discussie rond CCS wordt soms herleid tot een discussie fossiele energie versus hernieuwbare energie. Deze discussie wordt onderbouwd met de argumentatie dat CCS-ontwikkeling financiële middelen vereist die anders voor hernieuwbare alternatieven beschikbaar zouden zijn.

2.4.2. SCENARIOPROJECTIES EN POTENTIEELSTUDIES M.B.T. CC(U)S

CC(U)S wordt niet alleen in visie- en opiniedocumenten besproken, maar ook in scenarioprojecties en potentieelstudies. Het belangrijkste verschil tussen beide is de aanwezigheid van een meer expliciet pad naar de toekomst bij scenarioprojecties ten opzichte van een eerder statisch toekomstbeeld bij een visie- of opiniedocument. Bijkomend zijn scenarioprojecties en potentieelstudies meestal eerder kwantitatief van aard.

Verderop in deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van relevante scenarioprojecties en potentieelstudies waarbij CC(U)S een significant aandeel in de projectie heeft. De selectie van documenten heeft tot doel om op een kwantitatieve wijze inzicht te geven in de mogelijke impact van CC(U)S op CO₂-emissies. Naar analogie met de bespreking van visie- en opiniedocumenten, worden de besproken scenarioprojecties en potentieelstudies ingedeeld naar de actorgroep waarvan ze afkomstig zijn.

→ Scenarioprojecties en potentieelstudies per actorgroep

Internationale actoren

Het IEA¹⁸ kent in zijn scenarioprojecties van 2012¹⁹, uitgevoerd met het World Energy Model, een significant aandeel van de energiegerelateerde CO₂-emissiereductie toe aan de inzet van CCS (IEA, 2012). Als referentie wordt een “new policies”-scenario aangenomen waarbij op lange termijn een aardopwarming van 3,5 °C wordt verondersteld. Dit scenario is gebaseerd op de huidige situatie en reeds beslist of gepland beleid. Het CO₂-emissiereductiescenario (“450”-scenario) veronderstelt op lange termijn een lagere aardopwarming met 2 °C. In het “450”-scenario ten opzichte van het “new policies-scenario” wordt tegen 2035 een CO₂-emissiereductie van 17% (+/- 2,5 Gt) gerealiseerd door middel van CCS. Deze emissiereductie situeert zich zowel bij elektriciteitsopwekking als bij industrie.

Europese Unie

In de impact assessment²⁰ voor de ‘Routekaart Energie 2050’²¹ wordt de toepassing van CCS bij elektriciteitsopwekking opgenomen (EC, 2011 (1, 2, 3)). De twee basisscenario’s die besproken worden zijn enerzijds het *reference*-scenario (REF) en anderzijds het *current policy initiatives*-scenario (CPI). In het REF-scenario wordt uitgegaan van een voortzetting van de huidige situatie waarbij er na maart 2010 geen bijkomend beleid meer zou worden beslist. In het CPI-scenario wordt wel uitgegaan van bijkomend beleid na maart 2010 voor zover dit al gepland of beslist is. Bovendien wordt in het CPI-scenario rekening gehouden met enkele technologische ontwikkelingen in 2010 en 2011. De rol van CCS hangt voor de elektriciteitsopwekking sterk samen met het gebruik van fossiele brandstoffen. In het REF-scenario wordt in 2050 voor 18% van de elektriciteitsproductie CCS-installaties ingezet. In het CPI-scenario is dit slechts 8%. De lagere inzet in het CPI-scenario vloeit voort uit het feit dat de verwachte langetermijn ETS-certificaatprijs lager verondersteld wordt in het CPI-scenario dan in het REF-scenario. In het CPI-scenario zou er immers minder CO₂ uitgestoten worden waardoor de vraag naar ETS-certificaten en bijgevolg ook de ETS-certificaatprijs lager zou zijn. Bovendien zorgt de trage voortgang van de voorziene 12 demonstratieprojecten voor CCS in 2010 en 2011 onder de NER300 voor een meer negatieve inschatting van de langetermijninzet.

Onderzoek

In een briefing paper uit 2011 van het Imperial College London over CO₂-emissies uit zware industrie wordt CCS aangehaald als een mogelijke emissiereductietechnologie (Brown et al., 2011). De focus van de paper ligt op zware industrie zoals ijzer en staal, cement, chemie en petrochemie. De briefing paper geeft geen CCS-potentieel in ton CO₂ of percentage van de CO₂-emissies maar wel een kost per ton afgevangen CO₂. Deze informatie geeft inzicht in de volgorde waarin CCS kostenoptimaal geïmplementeerd wordt in industriële en energiegerelateerde toepassingen. De opgegeven kosten zijn meestal uitgedrukt als een vork en bovendien zijn de CO₂-opslagkosten niet steeds meegenomen. Bijgevolg is er geen gemakkelijke afweging tussen sectoren mogelijk. Er zijn echter wel enkele algemene conclusies te trekken. Zo is de toepassing van CCS op nieuwe staalproductieprocedures (zoals ‘Direct Reduced Iron’ (DRI) en smelting reduction) minder kostenintensief per ton CO₂, dan bij elektriciteitsproductie uit fossiele brandstoffen. Verder kan gesteld worden dat het CCS-implementatiepotentieel zich voornamelijk situeert bij waterstofproductie, ammoniakproductie, nieuwe staalproductieprocessen (DRI en smelting reduction), cementproductie en raffinage-eenheden.

¹⁸ IEA: International Energy Agency

¹⁹ World Energy Outlook 2012

²⁰ SEC(2011)1565/1 en SEC(2011)1565/2

²¹ COM/2011/0885 final

In het Belpo onderzoeksproject TUMATIM²² werden voor België CO₂-emissiereductiescenario's uitgewerkt met behulp van het Belgische TIMES-model (Duerinck et al., 2011). De doelstelling was een CO₂-emissiereductie van 58% in 2050 ten opzichte van 2005 te bereiken. Er werden 5 scenario's uitgewerkt (1 referentiescenario en 4 beleidsscenario's), waarbij de variatie bestond uit het toelaten van nieuwe kerncentrales en het toelaten van CCS. In de scenario's waarin de inzet van CCS is toegestaan wordt de technologie ingezet bij industriële toepassingen en elektriciteitsproductie. In 2050 wordt 10% van de CO₂-emissiereductie ten opzichte van 2005 gerealiseerd door CCS in industriële toepassingen. De inzet in de energiesector hangt sterk af van de mogelijkheid om nieuwe kerncentrales te bouwen. Bij afwezigheid van nieuwe kerncentrales wordt CCS ook bij elektriciteitsproductie op grote schaal ingezet en dat zowel bij kolen- als bij biomassacentrales voor een volledig decarbonisatie van de elektriciteitsproductie. Bovendien resulteert de inzet van CCS op biomassacentrales in een negatieve CO₂-balans waardoor andere installaties meer CO₂ kunnen uitstoten.

→ Scenarioprojecties en potentieelstudies en hun bijdrage tot systeemfuncties

Scenarioprojecties en potentieelstudies dragen normaal bij tot de systeemfunctie "richting geven". De hierboven besproken projecties en studies geven inderdaad richting in die hoedanigheid dat ze de belangrijkste doelsectoren voor CO₂-afvang identificeren. Ze gaan echter niet verder in op de verdere verwerking van het afgevangen CO₂. De transport-, opslag- en gebruiksstappen worden soms wel en soms niet opgenomen. Het is niet altijd duidelijk of ze onderdeel uitmaken van de totale CCS-projectkost die vermeld wordt. De impliciete onzekerheid die hieruit voortvloeit rond transport en opslag doet mogelijk afbreuk aan de invulling van de systeemfunctie "richting geven".

Een ander mogelijke zwakte in de bestaande scenarioprojecties en potentieelstudies zijn de soms grote verschillen in de voorgestelde cijfers. Deze verschillen zijn enerzijds te wijten aan onzekerheden op het vlak van CCS-technologie en klimaatbeleid maar anderzijds ook aan onzekerheden op het vlak van energiebeleid. Het energiesysteem is onderhevig aan (grote) onzekerheden en deze onzekerheden zetten zich voort naar CCS-scenarioprojecties en potentieelstudies in de vorm van sterk variërende aannames.

2.5. BESLUIT

Verschillende gezaghebbende inter- en supranationale instellingen (IPCC, IEA, Europese Commissie) onderlijnen het belang van CCS als onderdeel van een kostenefficiënte CO₂-mitigatiestrategie op de lange termijn (horizon 2050). Daar waar de inzet van CCS eerst eerder bij elektriciteitsopwekking werd voorzien, is er nu ook een belangrijke rol in de energie-intensieve industrie weggelegd. Een consensus over het gewenste aandeel in energieproductie of in industriële toepassingen is er echter nog niet. En hoewel het wereldwijde potentieel van CCS op de lange termijn onderkend wordt, heerst er toch grote onzekerheid omtrent het moment waarop CCS een grootschalige commerciële doorbraak zou kennen. De legitimiteit van de technologie is nog onvoldoende bewezen om risicokapitaal vrij te maken zoals het uitstel van de demonstratieprojecten die gefinancierd zouden worden onder de NER300 of EEPER duidelijk maakt. Er heerst nog te veel onzekerheid over de technologie, de markt voor verhandelbare emissierechten en bijgevolg de toekomst van (grootschalige toepassingen van) CCS. Lobbygroepen zowel tegen als voor CCS zijn actief in het veld. Vooral de toepassing van CCS in de energieproductie staat ter discussie. Tegenstanders (vooral milieuorganisaties) argumenteren dat de ontwikkeling van CCS financiële

²² TUMATIM: Treating Uncertainty and risk in energy systems with MArkal and TIMes

middelen vereist die anders voor hernieuwbare alternatieven beschikbaar zouden zijn, en dat het gebruik van CCS in de elektriciteitsproductie de ontwikkeling van hernieuwbare alternatieven in de weg zal staan. In dit opzicht lijkt de toepassing van CCS voor industriële processen op meer draagvlak te kunnen rekenen.

CCS is beduidend minder prominent aanwezig op de Vlaamse politieke agenda dan op het Europese niveau, ondanks de sterke aanwezigheid van raffinaderijen, staal-, cement- en chemische industrie in Vlaanderen. De Vlaamse overheid heeft nog geen visie op de lange termijn ontwikkeld over de rol van CC(U)S in industriële toepassingen of elektriciteitsproductie, en er is ook nog geen publiek debat rond de toepassing van CC(U)S in Vlaanderen op gang gekomen. Recente Vlaamse beleidsdocumenten (“Beleidsbrief Leefmilieu en Natuur: Beleidsprioriteiten 2012-2013” en “Milieubeleidsplan 2011-2015”) wekken de indruk dat CC(U)S eerder vanuit het standpunt van CO₂-gebruik naar voor wordt geschoven dan als een bewuste keuze om een significante bijdrage aan een CO₂-mitigatiestrategie te leveren. Met ondersteuning van de Vlaamse overheid (IWT, MIP) zijn vanuit het bedrijfsleven en kennisinstellingen wel verschillende initiatieven genomen om CC(U)S-technologie te ontwikkelen. Onderzoek en ontwikkeling focust zich in de eerste plaats op het afvangen en op het gebruik van CO₂. Daarnaast loopt er basisonderzoek rond carbonatatie, algenteelt en het gebruik van CO₂ als grondstof voor basischemicaliën. Ook zijn verschillende bedrijven actief op het gebied van het transport van gassen. Vlaanderen kan dus de expertise ontwikkelen die nodig is om lokale CC(U)S-clusters op te zetten. Het *“Flanders strategic Initiative for Sustainable Chemistry”* (FISCH) onderschrijft het strategische belang dat dergelijke clusters kunnen bieden om de Vlaamse (chemische) industrie te verduurzamen.

HOOFDSTUK 3. OVERZICHT JURIDISCH KADER

In dit hoofdstuk is het regelgevende kader geïnventariseerd betreffende de realisatie van CC(U)S-projecten en zijn aandachtspunten benoemd met het oog op de realisatie van een CC(U)S-projecten in Vlaanderen. Hiertoe is een overzicht opgenomen van de bestaande internationale, Europese, federale en regionale (Vlaamse) wet- en regelgeving. Er is bekeken in hoeverre een CC(U)S-project of onderdelen hiervan gerealiseerd kunnen worden onder het huidige juridisch kader. Tevens zijn mogelijke aandachtspunten geïdentificeerd.

Vlaanderen zal waarschijnlijk geconfronteerd worden met de export van CO₂, omdat de CO₂-opslagcapaciteit in Vlaanderen beperkt is en op korte termijn niet operationeel gemaakt kan worden. Daarom wordt in dit hoofdstuk alleen ingegaan op het juridisch kader voor CO₂-afvang en -transport. Wat het gebruik van CO₂ betreft kunnen we vaststellen dat er nu al verschillende toepassingen mogelijk zijn (bvb. gebruik in frisdrankindustrie, in tuinbouw, EOR) en dat er zich in de toekomst meerdere beloftevolle pistes aftekenen. Het zou ons te ver voeren al deze afzonderlijke toepassingen in detail te bekijken in het kader van de analyse van wet- en regelgeving. Afhankelijk van de grootte en het type van de tussentijdse opslag in vaste of verplaatsbare houders en ontspanningstations, zullen de activiteiten al dan niet onder rubriek 16 (gassen) van VLAREM II vallen.

In paragraaf 3.1 wordt een overzicht gegeven van de relevante internationale en Europese regelgeving in relatie tot CC(U)S en de wijze waarop deze in Vlaanderen is geïmplementeerd. Paragraaf 3.2 bevat een overzicht van de relevante federale en Vlaamse wet- en regelgeving voor CC(U)S-projecten in Vlaanderen in relatie tot CO₂-afvang, -gebruik, -transport en -opslag, procedurele aspecten en aandachtspunten. Paragraaf 3.3 tenslotte bevat conclusies en aanbevelingen.

3.1. INTERNATIONALE EN EUROPESE REGELGEVING

3.1.1. INTERNATIONALE VERDRAGEN TEN AANZIEN VAN GRENDOVERSCHRIJDEND CO₂-TRANSPORT EN -OPSLAG

Twee internationale maritieme verdragen hebben invloed op het grensoverschrijdend CO₂-transport en offshore CO₂-injectie voor opslag: het “Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in de Noordoostelijke Atlantische Oceaan” (OSPAR-verdrag) en het “Protocol bij het Verdrag inzake de voorkoming van verontreiniging van de zee door het storten van afval en andere stoffen op zee” (Londen Protocol). Om offshore CO₂-transport en -opslagactiviteiten mogelijk te maken, zijn een aantal wijzigingen doorgevoerd in het OSPAR-verdrag in 2007 en het Protocol van Londen in 2006 en 2009. In deze paragraaf worden beide verdragen toegelicht in relatie tot de ontwikkeling van een CC(U)S-project in combinatie met offshore CO₂-opslag in een aquifer of uitgeput gasveld. Grensoverschrijdend CO₂-transport ten behoeve van ‘Enhanced Oil Recovery’ (EOR) is toegestaan en valt niet onder de beide verdragen.

→ **London Protocol: Protocol van 1996 bij het Verdrag inzake de voorkoming van verontreiniging van de zee ten gevolge van het storten van afval en andere stoffen van 1972**

- Begin-/eindjaar: Verdrag van Londen 1996
- Datum aanneming: 07/11/1996
- Datum inwerkingtreding protocol (algemeen): 13/02/2006
- Datum inwerkingtreding voor België: 24/03/2006
- Toepassingsgebied: Territoriale zee & continentaal plat

Algemeen

Op 7 november 1996 is een Protocol aangenomen bij het Verdrag van Londen. Dit Protocol is op 24 maart 2006 voor België in werking getreden. Het Protocol vervangt het Verdrag van Londen in zijn geheel voor de landen die het Verdrag en het Protocol hebben ondertekend. Het Verdrag van Londen en het Protocol uit 1996 regelen het storten van afval en andere stoffen op zee. De volgende 43 landen hebben het Verdrag en het Protocol ondertekend: Denemarken, Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Zuid-Afrika, Vanuatu, Spanje, Noorwegen, Trinidad en Tobago, Georgië, Canada, Zwitserland, Zweden, Australië, Ierland, Nieuw Zeeland, Angola, IJsland, Tonga, Frankrijk, Egypte, St. Kitts & Nevis, Luxemburg, Bulgarije, Saudi-Arabië, België, Mexico, Slovenië, Barbados, China, Italië, Suriname, Japan, Kenia, Sierra Leone, Marshall Eilanden, Nederland, Korea, Ghana, Nigeria, Jemen & Chili.

Het Protocol verbiedt het storten van alle stoffen in zee, met uitzondering van de stoffen die zijn opgenomen in de Bijlage I bij het Protocol. Bepaalde activiteiten vallen niet onder de definitie van storten (art. 1(4)), zoals operationele lozingen van schepen en platforms. Voor de stoffen genoemd in Bijlage I mag overwogen worden of ze in aanmerking kunnen komen voor storten op zee. Bijlage II bij het Protocol zet uiteen welke overwegingen hierbij in aanmerking dienen te worden genomen en welke voorwaarden aan een eventuele vergunning voor storten dienen te worden verbonden. Bijlage II benadrukt het belang van het geleidelijk minder gebruiken van de zee voor het zich ontdoen van afval. De bijlage geeft hierbij aan welke andere opties dienen te worden overwogen. Als afval beter kan worden verwerkt onder een van deze andere opties, dan zal een vergunning voor storten op zee worden geweigerd. Als storten een optie is dan dient een milieueffectrapportage te worden uitgevoerd, met inachtneming van het voorzorgbeginsel. Als storten op zee ernstiger gevolgen heeft dan het verwerken op land dan dient een vergunning voor storten op zee te worden geweigerd. Artikel 6 van het Protocol bevat een algemeen verbod op de export van afval en andere stoffen naar andere landen voor storten op zee. Om (offshore)geologische opslag van CO₂ mogelijk te maken is op 2 november 2006 Bijlage I gewijzigd. Via deze wijziging zijn “kooldioxidestromen afkomstig van processen voor het opvangen van kooldioxide ten behoeve van opslag” toegevoegd aan de stoffen die in aanmerking komen voor storten. Bijlage I bepaalt dat kooldioxidestromen slechts in aanmerking kunnen worden genomen voor storten, indien:

1. het zich ontdoen daarvan plaatsvindt in een geologische formatie in de ondergrond van de zee; en
2. ze voor het overgrote deel bestaan uit kooldioxide. De stromen mogen sporen bevatten van bepaalde uit het bronmateriaal en het opvang- en opslagproces voortkomende stoffen; en
3. er geen afval of andere stoffen aan worden toegevoegd met het doel zich van dit afval of deze andere stoffen te ontdoen.

Het amendement is in werking getreden op 10 Februari 2007 voor alle landen die het Protocol hebben ondertekend. De kuststaat waar de CO₂-opslag plaats zal vinden heeft de rechtsmacht en is dus het bevoegd gezag over het storten van afval in zijn binnenwateren, territoriale zee en continentale plat (Tekst BREIN).

Resolutie wijziging van artikel 6 van het Protocol van Londen (oktober 2009);

Artikel 6 van het protocol bepaalt dat:

“Contracting Parties shall not allow the export of wastes or other matter to other countries for dumping or incineration at sea.”

Artikel 6 verbiedt dus het grensoverschrijdend transport van CO₂ tussen landen de verdragstaten. Om grensoverschrijdend transport ten behoeven van CO₂ opslag mogelijk te maken is in 2008 een werkgroep ingesteld die een wijzigingsvoorstel (resolutie) moest voorbereiden op Artikel 6. In oktober 2009 is door de verdragstaten Resolutie LP.3 (4) aangenomen:

1. 'Contracting Parties shall not allow the export of wastes or other matter to other countries for dumping or incineration at sea.
2. Notwithstanding paragraph 1, the export of carbon dioxide streams for disposal in accordance with annex 1 may occur, provided that an agreement or arrangement has been entered into by the countries concerned.

De wijziging op artikel 6 van het protocol treedt in werking 60 dagen nadat tweederde van alle verdragstaten de resolutie op artikel 6 hebben geratificeerd.

Relevantie voor Vlaanderen

De wijziging aan artikel 6 van het protocol treedt in werking op het moment dat tweederde van de verdragstaten deze wijziging heeft geratificeerd. Er zijn dus 28 van de 43 landen nodig voordat de wijziging aan artikel 6 van het protocol in werking treedt en grensoverschrijdend CO₂-transport in combinatie met geologische opslag wordt toegestaan. Tot op heden zijn er maar 8 landen die de wijziging aan artikel 6 van het Protocol hebben geratificeerd (sinds 2009). Aangezien slechts een beperkt aantal landen een belang hebben in de ontwikkeling van CCS wordt algemeen verwacht dat het ratificatieproces nog jaren in beslag zal nemen. Dit vormt een potentieel knelpunt voor de realisatie van grensoverschrijdende CCS-projecten op de korte termijn. Er zijn op dit moment geen grensoverschrijdende CCS-projecten in ontwikkeling in Europa. Voor de ontwikkeling van een project in Vlaanderen waarin CO₂-opslag in 2016-2020 wordt beoogd kan het trage ratificatieproces negatieve gevolgen hebben. Voor de ontwikkeling van grootschalige CCS-toepassingen in Vlaanderen op de lange termijn is het grensoverschrijdend CO₂-transport in combinatie met geologische opslag van CO₂ toegestaan op het moment dat de wijziging van artikel 6 van het Protocol door 28 van de 43 landen is geratificeerd. In het verdrag wordt geen onderscheid gemaakt in de wijze waarop de CO₂ wordt getransporteerd (schip of pijpleiding) en of het grensoverschrijdend transport over land of via de zee wordt getransporteerd.

Het London Protocol is niet van toepassing indien het CO₂ wordt gebruikt als hulpstof voor de olie- en/of gasproductie (Enhanced Oil Recovery, Enhanced Gas Recovery). Het London Protocol is dus niet van toepassing op CC(U)S-projecten die CO₂ leveren voor een EOR/EGR-operatie. Voor het verkrijgen van ETS-rechten voor dit type projecten moet wel worden aangetoond dat het CO₂ daadwerkelijk wordt opgeslagen en dat het CO₂ dat vrijkomt tijdens de productie van olie of gas adequaat wordt afgevangen en wordt geïnjecteerd in de geologische formatie ('closed loop').

→ **OSPAR-Verdrag: Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijk deel van de Atlantische Oceaan**

- Bereik: Continentaal plat, EEZ, Territoriale zee
- Datum aanneming: 22-09-1992
- Datum inwerkingtreding: 25-03-1998

Het OSPAR-Verdrag vormt een overkoepelend juridisch kader voor de bescherming van het mariene milieu in het noordoostelijke deel van de Atlantische oceaan (o.a. de Noordzee). Het verdrag is ondertekend door 15 landen rondom de Noordzee (waaronder België) en de Europese Commissie. Het OSPAR-Verdrag, dat in 1998 in werking is getreden, vervangt het Verdrag van Oslo van 1972 en het Verdrag van Parijs van 1974. Het OSPAR-verdrag heeft als belangrijkste doel het voorkomen en beëindigen van de verontreiniging van het mariene milieu en het beschermen van het zeegebied tegen de nadelige effecten van menselijke activiteiten ten einde de gezondheid van de mens te beschermen en het mariene ecosysteem in stand te houden en, wanneer uitvoerbaar, aangetaste zeegebieden te herstellen. Het OSPAR-Verdrag bevat algemene bepalingen ten aanzien van de bescherming van het mariene milieu tegen een aantal specifieke bronnen van verontreiniging, te weten verontreiniging vanaf het land, door storting of verbranding en door offshore activiteiten. De OSPAR-Commissie is het belangrijkste gezagsorgaan binnen het Verdrag. De Commissie bestaat uit vertegenwoordigers van alle verdragspartijen. Zij is verantwoordelijk voor het toezicht op de uitvoering van het Verdrag en de Bijlagen en het opstellen van programma's en maatregelen. De Commissie kan hiervoor besluiten nemen, aanbevelingen doen en andere overeenkomsten vaststellen (Tekst Noordzeeloket)

OSPAR en CO₂-opslag

De OSPAR-Commissie heeft in 2007 twee belangrijke besluiten (amendementen) genomen over het toestaan van geologische opslag van CO₂ en welke voorwaarden hiervoor gelden

- OSPAR Decision 2007/1: In 2007 heeft de OSPAR-Commissie het besluit genomen: 'to Prohibit the Storage of Carbon Dioxide Streams in the Water Column or on the Sea-bed'.
- In OSPAR Decision 2007/2; In 2007 heeft de OSPAR-Commissie voorwaarden geformuleerd op grond waarvan 'Storage of Carbon Dioxide Streams in Geological Formations' wordt toegestaan. Hieronder is het artikel opgenomen waar de belangrijkste voorwaarden zijn omschreven:

Ratificatie door ten minste 7 verdragstaten is noodzakelijk voordat de bovengenoemde amendementen in werking treden. De amendementen zijn inmiddels geratificeerd door ten minste 7 verdragstaten. OSPAR heeft randvoorwaarden opgenomen die zorg moeten dragen voor een veilige opslag. Een voorbeeld hiervan is Artikel 3.2 Programmes and Measures waarin een aantal randvoorwaarden zijn vastgelegd tussen de verdragstaten over bijvoorbeeld minimale eisen waaraan een opslagvergunning moet voldoen:

- 3.1 The storage in geological formations of carbon dioxide streams from carbon dioxide capture processes shall not be permitted by Contracting Parties without authorisation or regulation by their competent authorities. Any authorisation or regulation shall be in accordance with the OSPAR Guidelines for Risk Assessment and Management of Storage of CO₂ Streams in Geological Formations, as updated from time to time. A decision to grant a permit or approval shall only be made if a full risk assessment and management process has been completed to the satisfaction of the competent authority and that the storage

will not lead to significant adverse consequences for the marine environment, human health and other legitimate uses of the maritime area.

3.2 The provisions of the permit or approval shall ensure the avoidance of significant adverse effects on the marine environment, bearing in mind that the ultimate objective is permanent containment of CO₂ streams in geological formations. Any permit or approval issued shall contain at least:

1. a description of the operation, including injection rates;
2. the planned types, amounts and sources of the CO₂ streams, including incidental associated substances, to be stored in the geological formation;
3. the location of the injection facility;
4. characteristics of the geological formations
5. the methods of transport of the CO₂ stream;
6. a risk management plan that includes:
 - i. monitoring and reporting requirements ;
 - ii. mitigation and remediation options including the pre-closure phases; and
 - iii. a requirement for a site closure plan, including a description of post-closure monitoring and mitigation and remediation options; monitoring shall continue until there is confirmation that the probability of any future adverse environmental effects has been reduced to an insignificant level.

In de bijlagen zijn ook randvoorwaarden opgenomen omtrent monitoring.

3.1.2. EU-RICHTLIJNEN

Voor CC(U)S-projecten zijn de volgende Europese richtlijnen relevant:

- a. Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 23 april 2009 betreffende de geologische opslag van kooldioxide en tot wijziging van Richtlijn 85/337/EG van de Raad, de Richtlijnen 2000/60/EG, 2001/80/EG, 2004/35/EG, 2006/12/EG en 2008/1/EG en Verordening (EG) nr. 1013/2006 van het Europees Parlement en de Raad (PbEU L 140) (hierna: CCS-richtlijn);
- b. Richtlijn 2003/87/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 13 oktober 2003 tot vaststelling van een regeling voor de handel in broeikasgasemissierechten binnen de gemeenschap en tot wijziging van Richtlijn 96/61/EG (PbEU L 275) (hierna: ETS-richtlijn);
- c. Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 24 november 2010 inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging (herschikking) (hierna: IE-richtlijn);
- d. Richtlijn 2011/92/EU van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 13 december 2011 betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten (codificatie) (PbEU L 26) (hierna: MER-richtlijn);
- e. Richtlijn 2004/35/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 21 april 2004 betreffende milieuaansprakelijkheid met betrekking tot het voorkomen en herstellen van milieuschade (PbEU L 143) (hierna: richtlijn milieuaansprakelijkheid);
- f. Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 23 oktober 2000 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het waterbeleid (PbEU L 327) (hierna: Waterrichtlijn).

→ CCS-richtlijn

De CCS-richtlijn bevat een wettelijk kader voor de milieuveilige geologische opslag van CO₂ ten einde bij te dragen aan de bestrijding van de klimaatverandering. Het doel van deze opslag is de permanente insluiting van CO₂ op een zodanige manier dat negatieve effecten op en risico's voor het milieu en de volksgezondheid worden voorkomen, of, indien dit niet mogelijk is, zoveel mogelijk worden ingeperkt. De lidstaten moeten bepalen in welke gevallen er exploratie vereist is om de gegevens die nodig zijn voor de locatieselectie te verzamelen. Exploratie (= de activiteiten die de ondergrond binnendringen) moet aan een vergunningplicht zijn onderworpen. Voorts mogen opslaglocaties niet worden geëxploiteerd zonder een opslagvergunning. De samenstelling van de CO₂ moet geverifieerd worden voordat deze geïnjecteerd en opgeslagen kan worden. Als gevolg van de opname van de afvanginstallaties in de MER-richtlijn moet een milieueffectenbeoordeling plaatsvinden tijdens de procedure voor de vergunningverlening voor afvang. Ook bevat de CCS-richtlijn bepalingen op het gebied van de aansprakelijkheid voor de opgeslagen CO₂. Een opslaglocatie moet worden afgesloten en na enige tijd worden overgedragen aan de bevoegde autoriteit. De CCS-richtlijn is geïmplementeerd in het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond en het besluit van de Vlaamse Regering van 15 juli 2011 tot uitvoering van het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond en tot wijziging van diverse besluiten.

→ IE-richtlijn

Op 24 november 2010 is de IE-richtlijn vastgesteld. Deze richtlijn heeft als doelstelling de door industriële activiteiten veroorzaakte verontreiniging te voorkomen, te verminderen en zoveel mogelijk uit te bannen. Hiertoe is een algemeen kader geschapen voor toezicht op de belangrijkste industriële activiteiten. Afzonderlijke initiatieven ter bestrijding van emissies in de lucht, het water of de bodem kunnen er toe leiden dat verontreiniging van het ene naar het andere milieucompartiment wordt overgeheveld in plaats van dat het milieu in zijn geheel wordt beschermd. Daarom voorziet de IE-richtlijn in een geïntegreerd kader inzake preventie en beheersing van de emissies in de lucht, het water, de bodem, afvalbeheer, energie-efficiëntie en preventie van ongevallen.

De IE-richtlijn zal o.a. Richtlijn 2008/1/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 15 januari 2008 inzake de geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging²³ (hierna: IPPC-richtlijn) en Richtlijn 2001/80/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 23 oktober 2001 inzake de beperking van de emissies van bepaalde verontreinigende stoffen in de lucht door grote stookinstallaties²⁴ (hierna: LCP-richtlijn) vervangen. De IPPC-richtlijn is vanaf 7 januari 2014 niet meer geldig. De LCP-richtlijn geldt vanaf 1 januari 2016 niet meer.

De IE-richtlijn heeft onder meer tot doel de verontreinigingen die worden veroorzaakt door de in bijlage I bij die richtlijn genoemde activiteiten te voorkomen en, wanneer dit niet mogelijk is, te beperken. In deze bijlage wordt het afvangen van CO₂-stromen met het oog op geologische opslag die afkomstig zijn van onder de richtlijn vallende installaties expliciet als activiteit benoemd.²⁵ De richtlijn voorziet in maatregelen die voor de geïntegreerde preventie en bestrijding noodzakelijk worden geacht. Hiertoe zijn de lidstaten onder meer verplicht een vergunningstelsel te hanteren.

²³ PbEU L 24.

²⁴ PbEU L 309.

²⁵ Zie punt 6.9 van bijlage I van de IE-richtlijn.

De overgang naar koolstofarme elektriciteitsproductie impliceert dat bij nieuwe investeringen in elektriciteitsproductie op basis van fossiele brandstoffen, maatregelen worden getroffen om een aanzienlijke emissiereductie te vergemakkelijken. Hiertoe bepaalt de IE-richtlijn dat aan stookinstallaties met een nominaal elektrisch vermogen van 300 MW of meer waarvan de oorspronkelijke bouwvergunning (of indien deze ontbreekt: exploitatievergunning) is verleend na de inwerkingtreding van de CCS-richtlijn de volgende voorwaarden zijn verbonden aan de afvang en opslag van CO₂:²⁶

- a. er zijn geschikte opslaglocaties beschikbaar;
- b. vervoersfaciliteiten zijn technisch en economisch haalbaar;
- c. het is technisch en economisch haalbaar om de installatie achteraf aan CO₂ opvang aan te passen.

Vervolgens wordt er geschikte ruimte op het terrein van de stookinstallatie vrijgemaakt om CO₂ af te vangen en te comprimeren.

De IE-richtlijn is in de Vlaamse wet- en regelgeving geïmplementeerd via het decreet van 25 mei 2012 tot wijziging van het decreet van 28 juni 1985 betreffende de milieuvergunning, het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid en het decreet van 27 oktober 2006 betreffende de bodemsanering en de bodembescherming met het oog op de omzetting van de Richtlijn 2010/75/EU van het Europees Parlement en de Raad van 24 november inzake industriële emissies (geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging). De implementatieverplichting uit de IE-richtlijn beperkt zich overigens tot implementatie van die bepalingen die ten opzichte van de bestaande richtlijnen zijn gewijzigd. De verplichting tot omzetting van de ongewijzigde bepalingen vloeit al voort uit – voor zover hier relevant - de IPPC-richtlijn en de LCP-richtlijn.

- de IPPC-richtlijn werd omgezet in het Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning (VLAREM I) – 6 februari 1991 en van het besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II) – 1 juni 1995;
- de LCP-richtlijn werd omgezet in het Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II) - 1 juni 1995.

In deze studie wordt rekening gehouden met de teksten voor het Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van diverse besluiten inzake leefmilieu houdende de omzetting van Europese richtlijnen en andere diverse wijziging; zoals ze op 7 juni goedgekeurd werd door de Vlaamse Regering.

→ **MER-richtlijn**

In deze richtlijn zijn algemene beginselen voor de milieueffectenbeoordeling vastgesteld voor particulieren en openbare projecten die mogelijk aanzienlijke gevolgen voor het milieu hebben. De lidstaten zijn verplicht de nodige maatregelen te treffen om te verzekeren dat een vergunning vereist is voor projecten die een aanzienlijk milieueffect kunnen hebben, onder meer gezien hun aard, omvang of ligging. De beoordeling van de milieueffecten vindt plaats alvorens een vergunning wordt verleend. Onder de reikwijdte van de richtlijn vallen CC(U)S-projecten. De MER-richtlijn is binnen het Vlaams Gewest – voor zover hier relevant - geïmplementeerd in:

²⁶ Zie artikel 36 van de IE-richtlijn.

- Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid - 5 april 1995;
- Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II) - 1 juni 1995;
- Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage – 17 februari 2005;
- Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de milieueffectrapportage over plannen en programma's – 12 oktober 2007.

→ Richtlijn milieuaansprakelijkheid

De richtlijn milieuaansprakelijkheid heeft tot doel een kader voor milieuaansprakelijkheid vast te stellen op basis van het beginsel dat de vervuiler betaalt voor het voorkomen en herstellen van milieuschade. Deze richtlijn moet worden toegepast bij milieuschade die wordt veroorzaakt als gevolg van hierin genoemde activiteiten. De exploitatie van opslaglocaties voor CO₂ vallen hier ook onder.

Deze richtlijn is – voor zover hier relevant – geïmplementeerd in:

- Wet ter bescherming van het mariene milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België
- het Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid;
- het Decreet betreffende de bodemsanering en de bodembescherming.

→ Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water strekt er toe een kader vast te stellen voor de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwateren en grondwater. Hiermee wordt onder meer het duurzaam gebruik van water bevorderd, wordt een verhoogde bescherming en verbetering van het aquatische milieu beoogd en wordt gezorgd voor een progressieve vermindering van de verontreiniging van grondwater en voorkoming van verdere verontreiniging hiervan.

De injectie met het oog op geologische opslag van CO₂ in zoute watertoevoerende lagen is uitgesloten van het toepassingsgebied van de Kaderrichtlijn Water. Deze injecties zijn wel onderworpen aan de bepalingen van de Europese regelgeving inzake grondwaterbescherming en moeten in overeenstemming zijn met artikel 4, eerste lid, onder b, van de Kaderrichtlijn Water en richtlijn 2006/118/EG van het Europees Parlement en de Raad van de Europese Unie van 12 december 2006 betreffende de bescherming van het grondwater tegen verontreiniging en achteruitgang van de toestand (PbEU L 372).

Deze richtlijn is binnen het Vlaamse Gewest – voor zover hier relevant - geïmplementeerd in:

- Decreet betreffende het integraal waterbeleid;
- Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning (VLAREM I);
- Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II).

3.2. OVERZICHT VAN RELEVANTE FEDERALE EN VLAAMSE WET- EN REGELGEVING VOOR EEN CC(U)S-PROJECT

Deze paragraaf bevat een overzicht van de relevante federale en Vlaamse wet- en regelgeving voor een CC(U)S-project voor CO₂-afvang en –transport. Opslag in Vlaanderen wordt niet nader bekeken omdat de mogelijkheden hiertoe op korte termijn niet realistisch zijn.

Als voorafgaande opmerking dient nog te worden vermeld dat de Vlaamse Regering een kaderdecreet voorbereidt voor de invoering van de omgevingsvergunning. Deze strekt er toe de stedenbouwkundige vergunning en de milieuvergunning voor bepaalde activiteiten te integreren, waaronder de geologische opslag van CO₂ en het onshore transport van CO₂. Nu wordt er op verschillende bestuursniveaus over stedenbouwkundige en milieuvergunningaanvragen beslist. Het invoeren van de omgevingsvergunning moet gepaard gaan met het herdenken van de bevoegdheden van de bestuursniveaus. In de onderstaande analyse is echter nog geen rekening gehouden met de omgevingsvergunning.

3.2.1. HET HUIDIG JURIDISCH KADER VOOR DE AFVANG VAN CO₂

→ Vergunning voor de bouw van installaties voor de productie van elektriciteit

Algemeen

Wet betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt – 29 april 1999

=> Koninklijk besluit betreffende de toekenning van individuele vergunningen voor de bouw van installaties voor de productie van elektriciteit – 11 oktober 2000

In overeenstemming met artikel 4 van de wet van 29 april 1999 wordt de voorafgaande toekenning van een individuele vergunning afgeleverd door de federale minister van Energie op voorstel van de Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas (CREG) noodzakelijk voor de bouw van een nieuwe installatie voor elektriciteitsproductie met een netto ontwikkelbaar vermogen van meer dan 25 elektrische MW.

De procedure en de toekenningscriteria voor de vergunningen zijn bepaald door het koninklijk besluit van 11 oktober 2000 betreffende de toekenning van individuele vergunningen voor de bouw van installaties voor de elektriciteitsproductie. De aanvragen voor een vergunning moeten worden ingediend bij de CREG.

Het koninklijk besluit van 11 oktober 2000 bepaalt in artikel 4 dat als de aanvraag betrekking heeft op de bouw van een nieuwe verbrandingsinstallatie met een nominaal elektrisch vermogen van 300 MW of meer tevens een evaluatie van de volgende voorwaarden moet plaatsvinden:

- a) Beschikbaarheid van de opslagsites die geschikt zijn voor CO₂.
- b) Technische en economische haalbaarheid van transportnetten van CO₂.
- c) Technische en economische haalbaarheid van een aanpassing van de installatie met het oog op de afvang van CO₂.

Relevantie voor afvang

De bouw van een nieuwe verbrandingsinstallatie met een nominaal elektrisch vermogen van 300 MW kan onderdeel uitmaken van een CC(U)S-project. Bij de beoordeling van de aanvraag voor een individuele vergunning voor de nieuwe verbrandingsinstallatie ten behoeve van de elektriciteitsproductie wordt bekeken of deze zodanig is uitgerust dat deze naar de toekomst toe geschikt is om CO₂ af te vangen.

Aandachtspunten

Artikel 4 van het koninklijk besluit van 11 oktober 2000 strekt ter implementatie van artikel 33 van de CCS-richtlijn. In de CCS-richtlijn staat in artikel 33 dat als aan de voorwaarde voor afvang als hierboven bedoeld onder c) is voldaan de bevoegde instantie er op toeziet dat geschikte ruimte op de locatie van de installatie wordt vrijgemaakt om CO₂ af te vangen en te comprimeren. Dit is niet expliciet in de wet van 29 april 1999 en het koninklijk besluit van 11 oktober 2000 geregeld. Dit aspect is echter wel afdoende geregeld via VLAREM II (artikel 5.43.3.20), waarin gestipuleerd wordt dat de exploitant de geschikte ruimte om CO₂ af te vangen of te comprimeren dient vrij te maken indien aan bovenstaande voorwaarden is voldaan.

Voorts bepaalt artikel 33 van de CCS-richtlijn dat de bevoegde instantie bij de beoordeling van de aanvraag van de nieuwe installatie de bescherming van het milieu en de volksgezondheid nadrukkelijk in haar oordeel dient te betrekken. Noch in de wet van 29 april 1999 noch in het koninklijk besluit van 11 oktober 2000 is hieraan aandacht geschonken. Volgens artikel 30ter van VLAREM I wordt dit aspect ('bescherming van het leefmilieu en de volksgezondheid') wel meegenomen bij de beoordeling van de aanvraag om een milieuvergunning. Daarmee is dit aspect afdoende geregeld.

→ Milieuvergunning

Algemeen

Decreet betreffende de milieuvergunning – 28 juni 1985

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende milieuvergunning (VLAREM I) – 6 februari 1991
=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II) – 1 juni 1995

In het decreet van 28 juni 1985 is in artikel 4 vastgelegd dat niemand zonder voorafgaande milieuvergunning van de bevoegde overheid een als hinderlijk ingedeelde inrichting die behoort tot klasse 1 of klasse 2 mag exploiteren of veranderen. Bijlage 1 bij VLAREM I bevat de lijst met deze hinderlijke inrichtingen en de indeling in klassen.

Relevantie voor afvang

In Bijlage I bij VLAREM I staan de installaties voor het afvangen van CO₂ ook genoemd (rubriek 16.12). Meer concreet betreft het:

- Installaties voor het afvangen van CO₂-stromen met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond.
- Het afvangen van CO₂-stromen, afkomstig van GPBV-installaties met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond. Een GPBV-installatie is een installatie als bedoeld in Bijlage I bij de IPPC/IE-richtlijn. Voorbeelden van dergelijke installaties zijn: installaties voor de verbranding van huishoudelijk afval, installaties voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen, gasraffinaderijen, cokesfabrieken en installaties voor de productie van ijzer of staal.
- het afvangen van broeikasgassen, afkomstig van BKG-installaties, met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond.

Installaties zoals hierboven onder a), b) en c) aangegeven vallen onder klasse 1. De installaties die onder c) vallen zullen ook BKG-installaties worden.

De vergunningaanvraag dient te voldoen aan de eisen van hoofdstuk III ('De vergunningaanvraag') van VLAREM I. De aanvraag wordt ingediend bij de deputatie tot wiens ambtsgebied het perceel behoort waarop de installatie voor het afvangen van CO₂ is gelegen (artikel 6 van VLAREM I).

In artikel 30ter van VLAREM I is tevens bepaald dat als de aanvraag voor een milieuvergunning een nieuwe stookinstallatie betreft met een nominaal elektrisch vermogen van 300 MW of meer, of een bestaande installatie waarvoor de oorspronkelijke stedenbouwkundige vergunning of, bij gebrek hieraan, een milieuvergunning is verleend op of na 25 juni 2009, en de stookinstallatie na verandering een nominaal elektrisch vermogen heeft van 300 MW of meer in de vergunning wordt vastgesteld of aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- a) Er zijn geschikte opslaglocaties voor de geologische opslag van CO₂ voorhanden.
- b) De bestaande faciliteiten voor het transport van CO₂ zijn in technisch en economisch opzicht haalbaar.
- c) De installatie is in technisch en economisch opzicht geschikt om voor CO₂-afvang te worden aangepast.

De deputatie van de provincie die bevoegd is om over de vergunningaanvraag te beslissen beoordeelt of aan bovenstaande voorwaarden is voldaan. Dit gebeurt op basis van de informatie die bij de aanvraag wordt voorgelegd. De exploitant dient vervolgens de geschikte ruimte vrij om CO₂ af te vangen of te comprimeren (artikel 5.43.3.20 van VLAREM II).

In VLAREM II zijn voor de toepasbaarheid van CO₂-afvang op verbrandings- en meeverbrandingsinstallaties van biomassa-afval en de CO₂-opvang op gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties de hiervoor genoemde bepaling voor grote stookinstallaties met een nominaal elektrisch vermogen van 300 MW of meer van overeenkomstige toepassing verklaard (artikelen 5.43.3.1 en 5.43.3.20 in VLAREM II).

Broeikasgasvergunning

Een inrichting die de in bijlage I bij de ETS-richtlijn genoemde activiteiten verricht (dit is geïmplementeerd in bijlage I bij VLAREM I) wordt in het decreet van 8 mei 2009 en VLAREM I aangeduid als BKG-installatie. BKG-installaties die broeikasgassen uitstoten en die onder de genoemde bijlage vallen dienen over een broeikasgasvergunning te beschikken (artikel 9.1.1 van het decreet van 8 mei 2009). Op basis van deze vergunning dient jaarlijks een bepaald aantal emissierechten bij het nationale register ingeleverd te worden in overeenstemming met de hoeveelheid broeikasgassen die in die periode werd uitgestoten (artikel 9.1.1 van het decreet van 8 mei 2009). De broeikasvergunning is onderdeel van de milieuvergunning (artikel 30 van VLAREM I). De toekenning van emissierechten en de regels voor de rapportering van de emissies zijn in het besluit van 20 april 2012 nader uitgewerkt. De plicht om de emissies te monitoren en de rapportageplicht over de emissies is vastgelegd in artikel 30bis van VLAREM I.

Procedureel

De procedure voor het verkrijgen van een milieuvergunning verloopt als volgt (Hoofdstuk X ('Procedures voor de behandeling van milieuvergunningaanvragen'), Afdeling 2 ('Milieuvergunningaanvragen bedoeld in artikel 6, § 1, 1°') van VLAREM I):

- 1) Onderzoek ontvankelijkheid en volledigheid: over de uitkomsten hiervan wordt de aanvrager binnen 14 dagen na het indienen van de aanvraag geïnformeerd.
- 2) Openbaar onderzoek (zie ook Hoofdstuk V ('Openbaar onderzoek') van VLAREM I).
- 3) Adviesverlening: de vergunningaanvraag wordt voorgelegd aan de adviesorganen, bedoeld in artikel 20 van VLAREM I. Zij brengen advies uit aan de deputatie.

- 4) Binnen een termijn van 4 maanden beslist de deputatie over de aanvraag. Deze termijn kan met maximaal 2 maanden worden verlengd. Het besluit op de vergunningaanvraag dient te voldoen aan de eisen van hoofdstuk VIII ('Beslissing over de vergunningaanvraag') van VLAREM I.
- 5) Nadat de deputatie een besluit heeft genomen wordt dit bekend gemaakt (hoofdstuk IX ('Bekendmaking en toegang tot milieu-informatie') van VLAREM I).

Aandachtspunten

In Bijlage I bij VLAREM I staan de installaties voor het afvangen van CO₂ genoemd (rubriek 16.12), te weten:

- a. Installaties voor het afvangen van CO₂-stromen met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond.
- b. Het afvangen van CO₂-stromen, afkomstig van GPBV-installaties met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond. Een GPBV-installatie is een installatie als bedoeld in Bijlage I bij de IPPC/IE-richtlijn. Voorbeelden van dergelijke installaties zijn: installaties voor de verbranding van huishoudelijk afval, installaties voor de verwijdering van gevaarlijke afvalstoffen, gasraffinaderijen, cokesfabrieken en installaties voor de productie van ijzer of staal.
- c. Het afvangen van broeikasgassen, afkomstig van BKG-installaties, met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond.

Een deel van de GPBV-installaties is tevens een BKG-installatie. Indien deze broeikasgassen uitstoten dienen deze inrichtingen over een broeikasvergunning te beschikken als onderdeel van de milieuvergunning. In VLAREM I zijn de installaties a) en b) voor het afvangen van CO₂ in rubriek 16.12 van bijlage I echter niet aangemerkt als BKG-installatie. Dat betekent dat voor deze installaties geen plicht geldt om over een broeikasgasvergunning te beschikken. Voor installaties die onder c) vallen is dit wel voorzien. Dit aspect is dus afdoende geregeld.

→ Ruimtelijke ordening

Algemeen

Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening – 15 mei 2009

=> Besluit van de Vlaamse Regering tot aanwijzing van de handelingen in de zin van artikel 4.1.1, 5°, artikel 4.4.7, §2, en artikel 4.7.1, §2, tweede lid, van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening en tot regeling van het vooroverleg met de Vlaamse Bouwmeester – 5 mei 2000

=> Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de dossiersamenstelling van de aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning – 28 mei 2004

De Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (hierna: Codex) biedt een grondslag voor het vaststellen van ruimtelijke uitvoeringsplannen (artikel 2.2.1 van de Codex). Hierin is de ruimtelijke ordening binnen het Vlaams Gewest vastgelegd.

Een ruimtelijk uitvoeringsplan (RUP) wordt opgemaakt ter uitvoering van het ruimtelijk structuurplan. Er bestaan ruimtelijke uitvoeringsplannen op 3 bestuurlijke niveaus:

1. de gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen, voor een deel van het Vlaams Gewest,
2. de provinciale ruimtelijke uitvoeringsplannen, voor een deel van de provincie,
3. de gemeentelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen, voor een deel van de gemeente.

De voorschriften van de gemeentelijke uitvoeringsplannen kunnen niet afwijken van de voorschriften van de gewestelijke en de provinciale ruimtelijke uitvoeringsplannen. De hiërarchie tussen de ruimtelijke uitvoeringsplannen op de drie niveaus van het gewest, de provincie en de gemeente is absoluut. Dat betekent dat er geen afwijkingen mogelijk zijn.

Een ruimtelijk uitvoeringsplan bevat de volgende onderdelen (zie artikel 2.2.2 van de Codex):

1. een grafisch plan met afbakening van welk gebied(en) het plan van toepassing is,
2. de erbij horende stedenbouwkundige voorschriften inzake bestemming, de inrichting en/of het beheer,
3. de weergave van de feitelijke en juridische toestand,
4. de relatie met het ruimtelijk structuurplan(nen) waarvan het een uitvoering is,
5. in voorkomend geval, een zo mogelijk limitatieve opgave van de voorschriften die strijdig zijn met het ruimtelijk uitvoeringsplan en die opgeheven worden.

Zo'n ruimtelijk uitvoeringsplan heeft een verordenende waarde voor alle overheidsbeslissingen en legt voor de in het plan opgenomen percelen onder meer vast welke activiteiten er mogen plaatsvinden, waar al dan niet mag worden gebouwd en aan welke stedenbouwkundige voorschriften constructies een bepaalde zone moet voldoen en hoe een bepaald gebied ingericht en beheerd moet worden.

Indien er wordt gebouwd of het reliëf van de bodem aanmerkelijk wordt gewijzigd waarbij de aard of functie van het terrein wijzigt is als gevolg van de Codex een stedenbouwkundige vergunning nodig. Er gelden een tweetal procedures voor de toekenning van een vergunning (artikel 4.7.1 van de Codex): de reguliere procedure en de bijzondere procedure. De bijzondere procedure wordt gehanteerd indien sprake is van handelingen van algemeen belang of indien de aanvraag wordt ingediend door een publiekrechtelijke rechtspersoon. In het besluit van 5 mei 2000 is vastgelegd welke handeling worden aangemerkt als handelingen van algemeen belang.

De aanvraag voor een stedenbouwkundig vergunning kan worden samengevoegd met de aanvraag voor een milieuvergunning (artikel 4.7.3 van de Codex). Voorwaarde is dan dat het college van burgemeester en schepenen voor beide aanvragen de vergunningverlenende instantie is.

Relevantie voor afvang

Een CC(U)S-project vereist mogelijks een wijziging van het gemeentelijk, provinciaal of gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan alvorens een stedenbouwkundige vergunning kan worden verleend. Bovendien kan het zijn dat een CC(U)S-project zich niet beperkt tot de fase van afvang van CO₂, maar dat het breder wordt getrokken en tevens betrekking heeft op het transport of de opslag van CO₂. Ook in zo'n geval zal aanpassing van een ruimtelijk uitvoeringsplan mogelijk aan de orde zijn.

De Vlaamse Regering is belast met het opmaken van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (artikel 2.2.6 van de Codex), de deputatie met het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan (artikel 2.2.9 van de Codex) en het college van burgemeester en schepenen met het gemeentelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (artikel 2.2.13 van de Codex).

Indien voor de realisatie van een installatie voor de afvang van CO₂ een constructie moet worden opgetrokken of geplaatst of sprake is van het afbreken, herbouwen, verbouwen of uitbreiden van een constructie is een stedenbouwkundige vergunning nodig (artikel 4.2.1. van de Codex). Deze vergunningplicht geldt ook als voor het afvangen van CO₂ met het oog op geologische opslag het reliëf van de bodem aanmerkelijk gewijzigd wordt (o.a. aanvullen, ophogen, uitgaven van de bodem) en de aard of functie van het terrein wijzigt (artikel 4.2.1 van de Codex). Op de vergunning voor de afvanginstallatie is de reguliere procedure van toepassing. De bijzondere procedure geldt

niet voor activiteiten in het kader van de afvang van CO₂ omdat geen sprake is van een algemeen belang in de zin van het besluit van 5 mei 2000.

De aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning wordt ingediend bij de het college van burgemeester en schepenen van de gemeente waarbinnen de installatie voor afvang van CO₂ is gelegen (artikel 4.7.12 van de Codex).

Procedureel

De te volgen procedures voor het opstellen van een gewestelijk, provinciaal en gemeentelijk ruimtelijk uitvoeringsplan staan nauwkeurig beschreven in de afdelingen 2 ('Gewestelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen'), 3 ('Provinciale ruimtelijke uitvoeringsplannen') en 4 ('Gemeentelijke ruimtelijke uitvoeringsplannen') van Hoofdstuk II ('Ruimtelijke uitvoeringsplannen') van de Codex.

	Gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (art. 2.2.6 t/m 2.2.8)	Provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan (art. 2.2.9 t/m 2.2.12)	Gemeentelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (art. 2.2.13 t/m 2.2.18)
Adviesronde voorontwerp	Ja	Ja	Ja
Voorlopige vaststelling ontwerp	Ja	Ja	Ja
Openbaar onderzoek	Aankondiging binnen 30 dagen na voorlopige vaststelling; start uiterlijk 30 dagen na de aankondiging (termijn van orde)	Aankondiging binnen 30 dagen na voorlopige vaststelling; start uiterlijk 30 dagen na de aankondiging (termijn van orde)	Aankondiging binnen 30 dagen na voorlopige vaststelling; start uiterlijk 30 dagen na de aankondiging (termijn van orde)
Ter inzage legging ontwerp	60 dagen	60 dagen	60 dagen
Indienen reactie op ontwerp	Uiterlijk de laatste dag van de termijn van ter inzage legging	Uiterlijk de laatste dag van de termijn van ter inzage legging	Uiterlijk de laatste dag van de termijn van ter inzage legging
Gemotiveerd advies door provinciale commissie aan provincieraad	Nvt	Binnen 90 dagen na einde openbaar onderzoek. Evt verlenging met 30 dagen	Nvt
Gemotiveerd advies door gemeentelijke commissie aan gemeenteraad	Nvt	Nvt	Binnen 90 dagen na einde openbaar onderzoek.
Vaststellen plan	180 dagen na einde openbaar onderzoek	180/ 210 (bij verlenging) dagen na einde openbaar onderzoek. Evt aanvraagverlenging met 60 dgn.	180 dagen na einde openbaar onderzoek. Evt aanvraagverlenging met 60 dgn.
Goedkeuring Vlaamse Regering	Nvt	Binnen 60 dagen	Nvt
Goedkeuring deputatie	Nvt	Nvt	Binnen 60 dagen
Bekendmaking	Binnen 60 dagen na vaststelling	Ja	Ja
Inwerkingtreding	14 dagen na bekendmaking	14 dagen na bekendmaking goedkeuringsbesluit Vlaamse Regering	14 dagen na bekendmaking goedkeuringsbesluit Deputatie

NB: de doorlooptijd van een ruimtelijk uitvoeringsplan zal in de praktijk over het algemeen langer zijn, doordat stappen die niet verbonden zijn aan termijnen lang kunnen duren of bijvoorbeeld ingeval van een negatief advies: dan zal een en ander opnieuw bekeken moeten worden.

De te volgen procedure voor het verkrijgen van een stedenbouwkundige vergunning is mede afhankelijk van het feit of de betreffende gemeente wel of niet ontvoogd is. Een gemeente is ontvoogd wanneer zij autonoom vergunningen mag afleveren. Hiertoe dient de gemeente aan een

aantal voorwaarden te voldoen. De Vlaamse Regering maakt de ontvoogde gemeenten in het Belgisch Staatsblad bekend.

De procedure voor het verkrijgen van een stedenbouwkundige vergunning verloopt als volgt (Titel IV ('Vergunningenbeleid'), Hoofdstuk VII ('Administratieve procedure'), Afdeling 2 ('Reguliere procedure') van de Codex):

- 1) Onderzoek ontvankelijkheid en volledigheid; beoordeeld wordt of de aanvraag voldoet aan artikel 4.7.14 van de Codex. Of meer concreet: aan de eisen van Hoofdstuk III ('Dossier van de aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning voor technische werken') van het besluit van 28 mei 2004. De aanvrager wordt over de uitkomsten van het onderzoek binnen een ordetermin van 30 dagen nader geïnformeerd (artikel 4.7.14 van de Codex).
- 2) Openbaar onderzoek: aanvragen waarvoor een MER moet worden opgesteld zijn hieraan altijd onderworpen (artikel 4.7.15 van de Codex). Zo ook de activiteiten in het kader van de afvang van CO₂. Het openbaar onderzoek duurt 30 dagen (artikel 4.7.15 van de Codex).
- 3) Adviesverlening: de vergunningaanvraag wordt voorgelegd aan de adviesorganen die door de Vlaamse Regering als zodanig zijn aangewezen (artikel 4.7.16 van de Codex). De adviezen worden binnen een vervaltermijn van 30 dagen uitgebracht.
- 4) In niet-ontvoogde gemeenten wordt de vergunningaanvraag tevens voorgelegd aan de gewestelijk stedenbouwkundig ambtenaar (artikel 4.7.16 van de Codex). Deze adviesaanvraag gaat vergezeld van de adviezen, bedoeld in onderdeel 3). Het advies wordt binnen 30 dagen uitgebracht.
- 5) Het college van burgemeester en schepenen neemt binnen 105 dagen een besluit op de vergunningaanvraag (artikel 4.7.18 van de Codex). Deze termijn gaat in de dag na die waarop het resultaat van het ontvankelijkheids- en volledigheidsonderzoek aan de aanvrager wordt verstuurd (zie 1), maar gaat steeds ten laatste in op de 30^e dag na die waarop de aanvraag werd ingediend.
- 6) Het besluit wordt vervolgens binnen een ordetermin van 10 dagen bezorgd bij de aanvrager (artikel 4.7.19 van de Codex).
- 7) De aanvrager maakt het besluit op de vergunningaanvraag gedurende een periode van 30 dagen bekend door aanplakking (artikel 4.7.19 van de Codex). De vergunning treedt in werking vanaf de 36^e dag na de dag van aanplakking, tenzij hiertegen beroep is ingesteld (4.7.19 van de Codex).

Aandachtspunten

De Codex biedt de mogelijkheid om de aanvraag voor een milieuvergunning en die voor een stedenbouwkundige vergunning samen te voegen (artikel 4.7.3 van de Codex). Voor een CC(U)S-project dat betrekking heeft op het afvangen van CO₂ voor geologische opslag is zo'n samenvoeging uit het oogpunt van spoedige en efficiënte afwikkeling zeer gewenst, maar helaas biedt de Codex hiervoor nu geen mogelijkheden. Voorwaarde voor het kunnen samenvoegen is namelijk dat zowel de aanvraag voor de stedenbouwkundige vergunning als die voor de milieuvergunning bij het college van burgemeester en schepenen moeten worden ingediend. De aanvraag voor een milieuvergunning moet echter bij de deputatie van de provincie worden ingediend.

Dit punt zal echter in de toekomst afdoend geregeld worden bij de uitwerking van het kaderdecreet dat wordt voorbereid voor de invoering van de zogenaamde Omgevingsvergunning. Laatstgenoemd decreet strekt er toe de stedenbouwkundige vergunning en de milieuvergunning te integreren.

→ Milieueffectrapportage²⁷

Algemeen

Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid – 5 april 1995

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage – 10 december 2004
=> Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de milieueffectrapportage over plannen en programma's – 12 oktober 2007
=> Besluit van de Vlaamse Regering inzake de nadere regels van de project-m.e.r.-screening – 1 maart 2013

Een milieueffectrapport (MER) is een openbaar onderzoek naar de mogelijke milieugevolgen van bepaalde activiteiten of ingrepen (projecten, plannen of programma's). Een MER wordt opgemaakt vooraleer de projecten, plannen of programma's worden uitgevoerd. Zo kunnen schadelijke effecten voor het milieu in een vroeg stadium worden ingeschat en gemitigeerd. Een MER wordt dus opgemaakt alvorens een vergunning voor de mogelijk schadelijke activiteiten wordt verleend. De kosten van de MER zijn voor rekening van de initiatiefnemer. Een en ander is neergelegd in het decreet van 5 april 1995. Dit decreet bevat specifieke bepalingen voor de milieueffectrapportage voor *plannen en programma's* (hierna: Plan-MER). Zie ter zake Titel IV, Hoofdstuk II ('Milieueffectrapportage over plannen en programma's') van het decreet. Plannen en programma's worden door de overheid opgesteld. Voor bepaalde plannen en programma's van de overheid wordt de milieueffectrapportage geïntegreerd in het besluitvormingsproces. De overheid zal aan de hand van het milieueffectrapport haar uiteindelijke beslissing tot uitvoering van het project motiveren.

In het decreet staan tevens specifieke bepalingen voor de milieueffectrapportage voor *projecten* (hierna: Project-MER). Zie ter zake Titel IV, Hoofdstuk III ('Milieueffectrapportage over projecten') van het decreet. Het initiatief van een MER ligt bij de aanvrager van een milieu- of stedenbouwkundige vergunning. De MER is geïntegreerd in die vergunningsprocedures.

Als meerdere MER's moeten worden opgesteld bestaat de mogelijkheid tot afstemming of integratie (artikel 4.1.6 van het decreet van 5 april 1995).

Wanneer het plan of het project gelegen is in (de buurt van) een speciale beschermingszone én het plan of project veroorzaakt significante cumulatieve effecten op deze beschermingszone, is een passende beoordeling vereist als onderdeel van de MER.

Relevantie voor afvang en procedure: Plan-MER

Indien in het kader van de vergunningsprocedure van een CC(U)S-project eerst een ruimtelijk uitvoeringsplan noodzakelijk is zal de initiatiefnemer van het ruimtelijk uitvoeringsplan moeten nagaan of een Plan-MER moet worden opgemaakt. Dat is nodig indien het plan aanleiding kan geven tot aanzienlijke milieueffecten. Voor een ruimtelijk uitvoeringsplan waarvan de afvang van CO₂ voor geologische opslag een onderdeel is dit het geval (zie artikel 4.2.3 van het decreet van 5 april 1995 in verbinding Bijlage I, onderdeel 27, en Bijlage II, onderdeel 3, sub j, bij het besluit van 10 december 2004). Er dient dus een Plan-MER opgemaakt te worden.

De procedurele bepalingen zijn neergelegd in de artikelen 4.2.4 tot en met 4.2.11 van het decreet van 5 april 1995 en nader geconcretiseerd in het besluit van 12 oktober 2007. De initiatiefnemer van het ruimtelijk uitvoeringsplan zal een nota voor publieke consultatie opstellen waarin de aanpak van het plan is weergegeven. Deze nota voor publieke consultatie wordt ingediend bij de administratie (dienst MER). Daar beoordeelt men of de nota voldoet aan de voorgeschreven criteria. Wanneer de nota volledig wordt verklaard, zal een adviesronde plaatsvinden. Daarnaast is

²⁷ Zie ook: <http://www.lne.be/themas/milieueffectrapportage>

ook voorzien in een mogelijkheid tot inspraak. Op basis van de verzamelde adviezen, inspraakreacties en de reactie van de administratie (dienst MER) laat de initiatiefnemer het Plan-MER opstellen. Wanneer de initiatiefnemer het definitieve Plan-MER indient, beoordeelt de administratie (dienst MER) het en wordt besloten om het af- of goed te keuren.

Na goedkeuring zal het Plan-MER samen met het ontwerp ruimtelijke uitvoeringsplan met het oog op raadpleging ervan beschikbaar worden gesteld aan het publiek en de te raadplegen instanties (artikel 4.2.4 van het decreet van 5 april 1995). Indien het ruimtelijke uitvoeringsplan ook aanzienlijke effecten kan hebben voor mens of milieu in andere lidstaten worden de betreffende stukken ook daar beschikbaar gesteld voor raadpleging (artikel 4.2.4 van het decreet). Bij de vaststelling van het ruimtelijke uitvoeringsplan wordt rekening gehouden met de uitkomsten van het Plan-MER.

Indien de milieueffecten overigens al afdoende beschreven zijn in eerdere onderzoeken die voldoen aan de essentiële kenmerken van de MER, kan de initiatiefnemer een ‘gemotiveerd verzoek tot ontheffing’ bij de administratie (dienst MER) indienen (artikel 4.2.3 van het decreet van 5 april 1995). De administratie (dienst MER) neemt een beslissing binnen 30 dagen na ontvangst van het verzoek. Het is een termijn van orde. Indien de administratie (dienst MER) merkt dat de beslissing niet binnen die termijn kan genomen worden moet ze de initiatiefnemer verwittigen en aangeven wanneer de beslissing wel genomen zal worden. De beslissing wordt betekend aan de initiatiefnemer en wordt bekendgemaakt.

Relevantie voor afvang en procedure: Project-MER

Als gevolg van artikel 4.3.2 van het decreet van 5 april 1995 zijn in het besluit van 10 december 2004 de projecten beschreven ten behoeve waarvan een Project-MER verplicht is. Installaties voor het afvangen van CO₂ met het oog op CO₂-opslag zijn hierin expliciet benoemd ((Bijlage I, onderdeel 27). Het gaat hierbij om CO₂ afkomstig van installaties die onder bijlage I bij het besluit van 10 december 2004 vallen of als de totale jaarlijkse afvang van CO₂ 1,5 megaton of meer bedraagt.

De procedurele aspecten zijn neergelegd in de artikelen 4.3.4 tot en met 4.3.9 van het decreet van 5 april 1995 en het besluit van 10 december 2004. Als aanzet van het Project-MER zal de initiatiefnemer van het project een kennisgevingsnota opstellen. Deze nota gaat over de aanpak van het project. Deze kennisgevingsnota wordt ingediend bij de administratie (dienst MER). Daar beoordeelt men of de nota voldoet aan de voorgeschreven criteria. Wanneer de nota volledig wordt verklaard, zal een adviesronde plaatsvinden. Daarnaast is ook voorzien in een mogelijkheid om in te spreken. Op basis van de verzamelde adviezen, inspraakreacties en de reactie van de administratie (dienst MER) wordt de Project-MER opgesteld. Na goedkeuring van de Project-MER wordt het als onderdeel van de aanvraag voor een stedenbouwkundige en/of milieuvergunning verder in procedure gebracht.

Van de MER-plicht kan ontheffing worden verkregen indien de af te vangen CO₂ afkomstig is van installaties die onder bijlage II bij het besluit van 10 december 2004 vallen. Zie onderdeel 3, sub j, van bijlage II bij dat besluit.

Van de MER-plicht kan voorts ontheffing worden verleend indien (artikel 4.3.3 van het decreet van 5 april 1995) al eerder een Plan-MER of Project-MER werd opgesteld en een nieuw Project-MER redelijkerwijs geen nieuwe of bijkomende gegevens over milieueffecten zal bevatten.

Aandachtspunten

Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project waarbij naar verwachting meerdere MER's op grond van de wet- en regelgeving nodig zijn wordt aanbevolen zoveel mogelijk gebruik te maken van de mogelijkheid tot integratie van de MER's die artikel 4.1.6 van het decreet van 5 april 1995 biedt.

→ **Veiligheidsrapportage**²⁸

Algemeen

Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid – 5 april 1995 (DABM)

Het decreet van 5 april 1995 stelt inhoudelijke en procedurele eisen aan een ruimtelijk veiligheidsrapport (toegevoegd aan een ruimtelijk uitvoeringsplan) en een omgevingsveiligheidsrapport (toegevoegd aan een project). Deze veiligheidsrapporten moeten worden opgesteld indien het plan of het project het risico op een zwaar ongeval kan vergroten of ernstiger kan maken.

Ruimtelijke veiligheidsrapportage is de procedure die al dan niet leidt tot het opstellen van een ruimtelijk veiligheidsrapport bij een ruimtelijk uitvoeringsplan. Voor het ruimtelijk uitvoeringsplan wordt verwezen naar de relevante paragrafen onder 'Ruimtelijke ordening'. Een ruimtelijk uitvoeringsplan beoogt een bestemmingswijziging van grond en beschrijft het gebruik van grond. De ruimtelijke veiligheidsrapportage ziet erop toe dat door de nieuwe bestemming of het gebruik van grond, de preventie of de beperking van de gevolgen van zware ongevallen niet in het gedrang komt. Het instrument bij uitstek om dit doel te verwezenlijken is het ruimtelijk veiligheidsrapport (RVR). De ruimtelijke veiligheidsrapportage verbindt aldus het beleid ruimtelijke ordening met het industriële veiligheidsbeleid inzake risico's van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn.

Momenteel voorziet het decreet dat een veiligheidsrapportage over ruimtelijke uitvoeringsplannen enkel dient uitgevoerd te worden wanneer er verplichtingen zijn vastgelegd in het Samenwerkingsakkoord²⁹ (artikel 4.4.1 van het DABM). Het gaat hier meer concreet enkel over plannen die betrekking hebben op Seveso-bedrijven. CO₂ is niet opgenomen in de SEVESO-richtlijn en CC(U)S inrichtingen vallen hier dan ook niet onder.

Wat projecten betreft, voorziet het DABM dat inrichtingen die vallen onder het Samenwerkingsakkoord (zijnde Seveso-bedrijven) onder de veiligheidsrapportage voor inrichtingen vallen (art. 4.5.1 §1 van het DABM). De Vlaamse regering heeft wel de mogelijkheid om andere categorieën van inrichtingen, waarvoor een omgevingsveiligheidsplan moet opgesteld worden, aan te duiden. Momenteel heeft de Vlaamse Regering dit nog niet gedaan.

Aandachtspunten

Omwille van mogelijke gevaren die zich kunnen voordoen bij CC(U)S-projecten, is het aanbevolen dat er in het kader van Plan-MER of Project-MER een veiligheidsrapportage wordt opgemaakt. Het is aangewezen dat de Vlaamse regering installaties voor afvang, zoals opgenomen in VLAREM I, aanwijst voor het opmaken van een veiligheidsrapport.

²⁸ Zie ook <http://www.lne.be/themas/veiligheidsrapportage>.

²⁹ Samenwerkingsakkoord van 21/06/1999 tussen de Federale Staat, het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn.

→ Watertoets³⁰**Algemeen****Decreet betreffende het integraal waterbeleid - 18 juli 2003**

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater – 1 oktober 2004

=> Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van nadere regels voor de toepassing van de watertoets, tot aanwijzing van de adviesinstantie en tot vaststelling van nadere regels voor de adviesprocedure bij de watertoets, vermeld in artikel 8 van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid – 20 juli 2006

Het overheidsorgaan dat moet beslissen over een stedenbouwkundige vergunning, een milieuvergunning of een ruimtelijk uitvoeringsplan onderwerpt deze aan een watertoets (artikel 8 van het decreet van 18 juli 2003). Doel hiervan is onder andere te beoordelen of de aanvraag of het plan schadelijke effecten heeft op de kwantitatieve toestand van het grondwater. Toont de watertoets aan dat de geplande aanvraag of het plan duidelijke schade kan veroorzaken, dan moet men zoeken naar alternatieven of compenserende maatregelen. De bevoegde instantie zal in de eerste plaats voorwaarden opleggen om schade te vermijden of om schade zoveel mogelijk te beperken. Kan dit niet, dan zullen de opgelegde maatregelen gericht zijn op het herstellen van de veroorzaakte schade. De overheid die zich over de vergunningsaanvraag of het ruimtelijk uitvoeringsplan moet uitspreken, zal ook de nodige aandacht schenken aan de uitvoering van de watertoets. In bepaalde gevallen zal ze zich hierbij laten bijstaan door het advies van de betrokken waterbeheerder.

Zo nodig worden er aan de vergunning of het ruimtelijk uitvoeringsplan nadere eisen gesteld om het schadelijk effect zoveel mogelijk te beperken, of indien dit niet mogelijk is, te compenseren of te herstellen. Een aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning die geen betrekking heeft op een project dat in een watergevoelig gebied is gelegen, zal in de meeste gevallen de watertoets doorstaan wanneer het voldoet aan het besluit van 1 oktober 2004 inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater.

Voor projecten of plannen die zijn onderworpen aan een MER geschiedt de analyse van het al dan niet optreden van een schadelijk effect en de eventueel op te leggen voorwaarden om dit effect te vermijden, te beperken, te herstellen of te compenseren, in dat rapport (artikel 8 van het decreet van 18 juli 2003).

Relevantie voor afvang

De watertoets is relevant voor de afvang van CO₂. Bouwwerkzaamheden met het oogmerk CO₂ af te vangen kunnen immers in kwantitatieve zin invloed hebben op het grondwater. Ook kunnen de activiteiten er toe leiden dat de infiltratie van het hemelwater wordt verminderd; dat zal moeten worden gecompenseerd.

Procedureel

Om zich grondig te informeren over de mogelijke watersysteemschade van een vergunning, kan de bevoegde instantie advies vragen aan de betrokken waterbeheerder(s). In hun advies kunnen zij aanbevelingen formuleren om de geplande activiteiten bij te sturen met als doel het vermijden, beperken, herstellen of compenseren van verwachte schade. De adviesperiode bedraagt 30 kalenderdagen en is afgestemd op de bestaande adviestermijnen. De adviestermijn is zo bepaald dat de bestaande procedures in geen geval vertraging zullen oplopen door de watertoetsregeling. Worden er schadelijke effecten door het project of het plan verwacht, dan beschrijft de bevoegde

³⁰ Zie ook <http://www.livios.be/nl/build/firs/admi/7151.asp>.

instantie welke voorwaarden aan de vergunning of het plan worden verbonden om die effecten te vermijden, te beperken, te herstellen of te compenseren.

Aandachtspunten

De initiatiefnemer van het project of het plan wordt aangeraden om in een zo vroeg mogelijk stadium rekening te houden met de richtlijnen en de kaarten die horen bij het besluit van 20 juli 2006 om verrassingen te voorkomen.

De bevoegde instantie die beslist over een vergunning voor een activiteit die al voorwerp is geweest van een andere vergunning of ruimtelijk uitvoeringsplan die aan de watertoets werd onderworpen, kan oordelen dat die eerdere watertoets volstaat. Ook voor opeenvolgende programma's, plannen en vergunningen kan de betreffende overheid oordelen dat een eerder uitgevoerde watertoets volstaat. Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project wordt geadviseerd waar mogelijk gebruik te maken van de uitkomsten van een eerdere watertoets.

→ Milieuschade

Algemeen

Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid – 5 april 1995

Decreet betreffende de bodemsanering en de bodembescherming – 27 oktober 2006

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende de bodemsanering en de bodembescherming (VLAREBO) – 14 december 2007

In Titel XV ('Milieuschade') van het decreet van 5 april 1995 zijn regels gesteld over aansprakelijkheid bij schade aan beschermde soorten en natuurlijke habitats die wordt veroorzaakt door beroepsactiviteiten zoals vermeld in bijlage IV bij het decreet van 5 april 1995 (artikel 15.1.2). Deze titel geldt eveneens als er een onmiddellijke dreiging bestaat dat dergelijke schade ontstaat als gevolg van een van die beroepsactiviteiten (artikel 15.1.2 van het decreet van 5 april 1995). Onder de beroepsactiviteiten van bijlage IV vallen het afvangen van CO₂-stromen, afkomstig van GPBV-installaties met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond. Een GPBV-installatie is een installatie als bedoeld in Bijlage I bij de IE-richtlijn. Installaties voor het afvangen van CO₂ van niet-GPBV-installaties, met het oog op de geologische opslag overeenkomstig het decreet van 8 mei 2009 betreffende de diepe ondergrond zijn zelf ook geen GPBV-installatie (Bijlage 1 van VLAREM I, 16.12 1°).

In geval van dreiging van milieuschade dienen preventieve acties door de exploitant te worden ondernomen (Titel XV, Hoofdstuk II ('Preventieve acties') van het decreet van 5 april 1995). Indien zich milieuschade heeft voorgedaan zullen door de exploitant herstelacties moeten worden verricht (Hoofdstuk III ('Herstelacties') van het decreet van 5 april 1995).

In het decreet van 27 oktober 2006 is bepaald dat degene die een bodemverontreiniging veroorzaakt aansprakelijk is voor de kosten die overeenkomstig het decreet gemaakt worden voor bodemonderzoek, bodemsanering en andere maatregelen als ook voor de schade die door deze activiteiten of maatregelen veroorzaakt zijn (artikel 16). Als de bodemverontreiniging het gevolg is van een emissie afkomstig van een inrichting die over een milieuvergunning dient te beschikken is de exploitant van de inrichting aansprakelijk. Voorts heeft de Vlaamse Regering een lijst van risico-inrichtingen opgesteld. Dat zijn inrichtingen die een verhoogd risico op bodemverontreiniging opleveren. Installaties voor het afvangen van CO₂-stromen met het oog op de geologische opslag staan hierin niet expliciet genoemd.

Aandachtspunten

Installaties voor het afvangen van CO₂-stromen met het oog op de geologische opslag, afkomstig van niet-GPBV-installaties, zijn zelf ook geen GPBV-installaties en vallen niet onder punt 7 van bijlage IV (gevaarlijke stoffen) bij het decreet van 5 april 1995. Geadviseerd wordt in dit decreet alsnog een voorziening op te nemen in verband met de aansprakelijkheid voor milieuschade bij het afvangen van CO₂-stromen.

In het decreet van 27 oktober 2006 en het VLAREBO is geen rekening gehouden met CC(U)S-demonstratieprojectprojecten ten behoeve van de afvang van CO₂. Er moet onderzocht worden of de installaties voor afvang van CO₂ in dit decreet ook als risicovol moeten aangemerkt worden, zodat wanneer de afvang van CO₂ zou leiden tot bodemverontreiniging de betreffende exploitant aansprakelijk is. Bij bepaalde vormen van afvang van CO₂ worden immers solventen gebruikt (bvb. amines) die mogelijk bodemverontreiniging kunnen veroorzaken.

→ Natuurvergunning**Algemeen****Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu – 21 oktober 1997**

=> Besluit Vlaamse Regering tot vaststelling van nadere regels ter uitvoering van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu – 23 juli 1998

Het decreet van 21 oktober 1997 bevat algemene maatregelen ter bevordering van het natuurbehoud. In het geval van een vergunningplichtige activiteit draagt de bevoegde autoriteit er zorg voor dat er geen vermijdbare schade aan de natuur kan ontstaan (artikel 16 van het decreet van 21 oktober 1997). Onder 'vergunningplichtige activiteit' wordt een activiteit verstaan waarvoor op grond van een wet, decreet of besluit, een vergunning, toestemming of machtiging vereist is (artikel 2 van het decreet van 21 oktober 1997). Onder 'natuur' wordt verstaan: de levende organismen, hun habitats, de ecosystemen waarvan zij deel uitmaken en de daarmee verbonden uit zichzelf functionerende ecologische processen, ongeacht of deze al dan niet voorkomen in aansluiting op menselijk handelen, met uitsluiting van cultuurgewassen, de landbouwdieren en de huisdieren (artikel 2 van het decreet van 21 oktober 1997). Om te zorgen dat er geen vermijdbare schade aan de natuur kan ontstaan dient de bevoegde autoriteit de vergunning of toestemming te weigeren of voorwaarden op te leggen om de schade te voorkomen, te beperken of, indien dit niet mogelijk is te herstellen (artikel 16 van het decreet van 21 oktober 1997). In het besluit van 21 oktober 1997 is een en ander nader uitgewerkt. Hierin is tevens bepaald dat voor bepaalde activiteiten tot wijziging van vegetatie of het geheel of gedeeltelijk wijzigen van kleine landschapselementen een natuurvergunning noodzakelijk is (artikelen 10 en 11 van het besluit van 23 juli 1998). Zonder deze vergunning zijn de betreffende activiteiten verboden.

Relevantie voor afvang

Een CC(U)S-project dat er toe strekt CO₂ af te vangen voor geologische opslag zou activiteiten met zich mee kunnen brengen die leiden tot wijziging van vegetatie of kleine landschapselementen. Denk bijvoorbeeld aan bouwwerkzaamheden ten behoeve van de realisatie van een installatie voor de afvang van CO₂. Die zouden tot beschadiging van vegetatie kunnen leiden of tot het rooien van beplanting binnen gebieden waarop het decreet van 21 oktober 1997 van toepassing is. Ook zonder deze vergunningplicht dient bij het verlenen van onder meer de milieu- en stedenbouwkundige vergunning voor afvang van CO₂ al rekening te worden gehouden met het feit dat geen vermijdbare schade aan de natuur kan ontstaan. De betreffende bevoegde instantie dient hier dus in de besluitvorming rekening mee te houden.

Procedureel

De te volgen procedure voor een natuurvergunning is neergelegd in de artikelen 12 tot en met 14 van het besluit van 23 juli 1998. Het college van burgemeester en schepenen (artikel 13) of de deputatie van de provincie (artikel 14) beslist over de aanvraag.

→ Schematisch overzicht van de verplichtingen voor afvang

Verplichting	Juridische grondslag	Bevoegde autoriteit	Aanvrager
Plan-MER	Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid	Dienst MER	Initiatiefnemer van het plan/programma
Ruimtelijk uitvoeringsplan	Vlaamse codex ruimtelijke ordening	Vlaamse regering/ Deputatie provincie/ College van burgemeester en schepenen	
Vergunning voor de bouw van installaties voor de productie van elektriciteit	Wet betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt/ KB betreffende de toekenning van individuele vergunningen voor de bouw van installaties voor de productie van elektriciteit	Federale minister van Energie/ Commissie voor de Regulering van de Elektriciteit en het Gas	Exploitant (niet expliciet bepaald) Wel bepaald: oprichting overeenkomstig Belgische wetgeving, wetgeving van lidstaat of Staat waarvan die verbintenissen zijn aangegaan gelijkaardig met die welke voortvloeien uit richtlijn 96/92 ³¹ en beschikken over centrale administratie, voor voornaamste inrichting of maatschappelijke zetel in lidstaat of hiervoor bedoelde Staat
Project-MER	Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid	Dienst MER	Initiatiefnemer
Watertoets	Decreet betreffend het integraal waterbeleid	Overheid die beslist stedenbouwkundige vergunning/ milieuvergunning respectievelijk het ruimtelijk uitvoeringsplan	Nvt
Milieuvergunning	Decreet betreffende de milieuvergunning/ Decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid	Deputatie van de provincie tot wiens ambtsgebied perceel behoort waarop installatie voor afvang is gelegen	Exploitant
Stedenbouwkundige vergunning	Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening	College van burgemeester en schepenen	Exploitant
Natuurvergunning	Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu	College van Burgemeester en Schepenen of deputatie van de provincie	Exploitant

³¹ NB: Richtlijn 96/92/EG van het Europees Parlement en de Raad van 19 december 1996 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit is een aantal jaren geleden al ingetrokken. Inmiddels geldt Richtlijn 2009/72/EG van het Europees Parlement en de Raad van 13 juli 2009 betreffende gemeenschappelijke regels voor de interne markt voor elektriciteit en tot intrekking van Richtlijn 2003/54/EG (PbEU L 2011).

3.2.2. HET HUIDIG JURIDISCH KADER VOOR TRANSPORT

Het transport van CO₂ vanaf de installatie voor afvang naar de opslaglocatie kan op drie manieren plaatsvinden, waarbij tevens sprake kan zijn van grensoverschrijdend transport:

- a. per schip;
- b. onshore per pijpleiding;
- c. offshore per pijpleiding.

In deze paragraaf komen deze elementen nader aan bod.

Het transport van CO₂ op het grondgebied van het Vlaamse Gewest is nadrukkelijk een gewestbevoegdheid en geen bevoegdheid van de federale overheid. Echter, binnen de EEZ en de territoriale zee is de federale overheid de bevoegde instantie.

Voor het transport over zee is het duidelijk dat de federale overheid de bevoegde instantie is. Voor transport op land geldt de gastransportwet (wet van 12 april 1965) voor energetische gassen. De gastransportwet voorziet in een mogelijkheid van uitbreiding naar andere dan energetische gassen. Omwille van de huidige bevoegdheidsverdeling tussen de federale overheid en de gewesten, die o.a. als bevoegdheid de bescherming van het leefmilieu toegewezen kregen, valt het transport en de opslag van CO₂ (wat geen energetisch gas is) duidelijk onder gewestbevoegdheid. Transport en opslag van CO₂ zal in de toekomst via het omgevingsvergunningsdecreet geregeld worden. In de gesloten ontwerprijst van Vlaamse en provinciale projecten staat transport en opslag van CO₂ momenteel vermeld als een project dat onder de bevoegdheid van de Vlaamse overheid valt.

→ Marien milieu

Algemeen

Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België - 20 januari 1999

=> Koninklijk besluit houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het marien milieu in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België – 9 september 2003

=> Koninklijk besluit houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België – 7 september 2003

De gebruikers van de zeegebieden en de overheid zijn verplicht bij het uitvoeren van hun activiteiten in de zeegebieden rekening te houden met het beginsel van het preventief handelen, het voorzorgsbeginsel, het beginsel van het duurzaam beheer, het beginsel dat de vervuiler betaalt en het herstelbeginsel (artikel 4 van de wet van 20 januari 1999). Onder 'zeegebieden' worden de territoriale zee, de EEZ en het continentaal plat verstaan (artikel 2 van de wet van 20 januari 1999). De verplichting van artikel 4 van de wet van 20 januari 1999 betekent onder meer dat preventieve maatregelen moeten worden getroffen indien er redelijke gronden tot bezorgdheid bestaan voor verontreiniging van de zeegebieden, zelfs in de gevallen dat er geen overtuigend bewijs van een oorzakelijk verband tussen het inbrengen van stoffen, energie en materialen in de zeegebieden en de schadelijke gevolgen hiervan aanwezig zijn (artikel 4 van de wet van 20 januari 1999).

De wet biedt een grondslag voor het opstellen van een marien ruimtelijk plan (artikel 5bis van de wet van 20 januari 1999). Feitelijk is dat een ruimtelijk uitvoeringsplan voor de Noordzee. In het marien ruimtelijk plan wordt de gewenste ruimtelijke driedimensionale en temporele structuur van de menselijke activiteiten georganiseerd op basis van een langetermijnvisie en aan de hand van duidelijke economische, sociale en ecologische doelstellingen. Dit plan is gericht op de coördinatie van beslissingen die een ruimtelijke impact hebben op de zeegebieden. Het marien ruimtelijk plan is bindend en wordt door de Koning vastgesteld (artikel 5bis van de wet van 20 januari 1999).

In de zeegebieden zijn onder meer bouwkundige activiteiten, het graven van sleuven, het ophogen van de zeebodem en industriële activiteiten zonder vergunning of machtiging verboden (artikel 25 van de wet van 20 januari 1999). Maar de vergunning- en machtigingsplicht geldt niet voor de scheepvaart en de activiteiten die onder de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat vallen (artikel 25 van de wet van 20 januari 1999), waaronder pijpleidingen voor offshore transport.

De wet van 20 januari 1999 bevat ook regels voor toezichtprogramma's en permanente milieueffectenonderzoeken (artikel 29) en noodmaatregelen ter vrijwaring van en bescherming van het mariene milieu (artikelen 31 tot en met 36). Elke schade en elke milieuverstoring die de zeegebieden aantasten brengt voor degene die de schade of milieuverstoring heeft veroorzaakt de verplichting mee deze te herstellen, zelfs al heeft hij geen fout begaan (artikel 37). Zie ook de artikelen 38 tot en met 42 van de wet van 20 januari 1999.

Relevantie voor transport

Per schip

Onder de reikwijdte van de wet van 20 januari 1999 vallen schepen die CO₂ naar een opslaglocatie elders vervoeren. Zij zijn gebruikers van de zeegebieden als bedoeld in artikel 4 van de wet van 20 januari 1999. Deze activiteiten zouden tot verontreiniging van de zeegebieden kunnen leiden. Dit betekent dat maatregelen moeten worden getroffen om eventuele verontreiniging te voorkomen (artikel 4 van de wet van 20 januari 1999). Schepen zijn aansprakelijk voor schade en milieuverstoring van de zeegebieden.

De vergunning- en machtigingsplicht geldt echter niet voor deze schepen.

Offshore per pijpleiding

Onder de reikwijdte van de wet van 20 januari 1999 vallen pijpleidingen die CO₂ voor geologische opslag pijpleidingen (waaronder ook pompstations worden verstaan) in de Noordzee vervoeren. Zij zijn gebruikers van de zeegebieden als bedoeld in artikel 4 van de wet van 20 januari 1999. Deze activiteiten zouden tot verontreiniging van de zeegebieden kunnen leiden. Dit betekent dat maatregelen moeten worden getroffen om eventuele verontreiniging te voorkomen (artikel 4 van de wet van 20 januari 1999). Exploitanten van de pijpleidingen zijn aansprakelijk voor schade en milieuverstoring van de zeegebieden.

De vergunning- en machtigingsplicht geldt echter niet voor het vervoer van CO₂ per pijpleiding.

Aandachtspunten

Er is nog geen marien ruimtelijk plan vastgesteld en in werking getreden. Echter, op dit moment is een dergelijk plan wel in voorbereiding. Voor CC(U)S-projecten die nu al in beeld zijn en betrekking hebben op het transport van CO₂ over en door de Noordzee is dit HET kader om in te worden opgenomen. Dit marien ruimtelijk plan is immers gericht op de coördinatie van beslissingen die een ruimtelijke impact hebben op de zeegebieden. Dit plan zal een kaart bevatten met leidingencorridors, waarbinnen het transport van o.a. CO₂ kan gebeuren.³²

³² Mondelinge communicatie van B. Lauwaerts, BMM – 21 februari 2013.

→ **Exploratie en exploitatie van de zee**

Algemeen

Wet inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat – 13 juni 1969

=> Koninklijk besluit houdende de regels betreffende de milieu-effectenbeoordeling in toepassing van de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat – 1 september 2004.

De wet van 13 juni 1969 stelt regels vast met betrekking tot de exploratie en exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat. Het continentaal plat is gelijk aan de Belgische EEZ. Voor de exploratie en exploitatie van de minerale en andere niet-levende rijkdommen van de zeebodem en de ondergrond is concessie vereist (artikel 3 van de wet van 13 juni 1969). Een concessie is dus gelinkt aan de effectieve exploratie en exploitatie. Een machtiging is een toelating voor het bouwen van de installatie voor de exploratie en exploitatie van deze rijkdommen en wordt verleend voor de termijn vereist voor de voltooiing van de gemachtigde activiteit. Elke aanvraag tot concessie of machtiging omvat een MER (artikel 3 van de wet van 13 juni 1969).

Relevantie voor transport

Offshore transport

Voor het leggen van pijpleidingen die de territoriale zee of het nationaal grondgebied binnenkomen of die geplaatst of gebruikt worden in het kader van de exploratie van het continentaal plat of ten behoeve van werkzaamheden van kunstmatige eilanden, installaties of inrichtingen die onder Belgische rechtsmacht vallen is een machtiging nodig (artikel 4 van de wet van 13 juni 1969) en voor het gebruik van de pijpleidingen in de Noordzee een concessie.

Pijpleidingen voor het vervoer van CO₂ die uit een andere lidstaat afkomstig zijn vallen dus onder de reikwijdte van de wet van 13 juni 1969. Dit geldt ook voor pijpleidingen die deel uitmaken van een inrichting of installatie die onder Belgische rechtsmacht valt (artikel 4 van de wet van 13 juni 1969). Denk aan een installatie voor de afvang van CO₂ op Belgisch grondgebied. Voor pijpleidingen moet het tracé bovendien worden goedgekeurd door de Koning (artikel 4 van de wet van 13 juni 1969).

Procedureel

Bij de aanvraag voor een machtiging als bedoeld in artikel 4 van de wet van 13 juni 1969 dient een MER te worden gevoegd. Dit is de verantwoordelijkheid van de aanvrager. Deze MER moet voldoen aan de eisen die zijn neergelegd in het besluit van 1 september 2004. Meer concreet betreft het de artikelen 3 tot en met 9. De te volgen procedure is te vinden in de artikelen 10 tot en met 16 van de het besluit van 1 september 2004.

→ **Milieuvergunning**

Algemeen

Decreet betreffende de milieuvergunning – 28 juni 1985

Decreet houdende algemene bepalingen betreffende het energiebeleid – 8 mei 2009

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van het Vlaams Reglement betreffende milieuvergunning (VLAREM I) – 6 februari 1991

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne (VLAREM II) – 1 juni 1995

=> Besluit van de Vlaamse Regering inzake verhandelbare emissierechten voor broeikasgassen voor vaste installaties en de inzet van flexibele mechanismen – 20 april 2012

In het decreet van 28 juni 1985 is in artikel 4 vastgelegd dat niemand zonder voorafgaande milieuvergunning van de bevoegde overheid een als hinderlijk ingedeelde inrichting die behoort tot klasse 1 of klasse 2 mag exploiteren of veranderen. Bijlage 1 bij VLAREM I bevat de lijst met deze hinderlijke inrichtingen en de indeling in klassen.

Relevantie voor transport

Onshore transport

In Bijlage I bij VLAREM I (rubriek 16.3) staan pompstations die horen bij pijpleidingen met een diameter van meer dan 800 mm en een lengte van meer dan 40 km voor het vervoer van CO₂ voor geologische opslag genoemd. Deze pompstations vallen onder klasse 1. Ten gevolge van het Besluit van de Vlaamse Regering tot wijziging van diverse besluiten inzake leefmilieu houdende omzetting van Europese richtlijnen en andere diverse wijzigingen (7 juni 2013) worden pompstations bij de BKG-installaties ingedeeld. De vergunningaanvraag dient te voldoen aan de eisen van hoofdstuk III ('De vergunningaanvraag') van VLAREM I. De aanvraag wordt ingediend bij de deputatie tot wiens ambtsgebied het perceel behoort waarop het pompstation is gelegen (artikel 6 van VLAREM I).

Transport en opslag van CO₂ zal in de toekomst via het omgevingsvergunningsdecreet geregeld worden. In de gesloten ontwerplijst van Vlaamse en provinciale projecten staat transport en opslag van CO₂ momenteel vermeld als een project dat onder de bevoegdheid van de Vlaamse overheid valt.

Procedureel

Voor de te volgen procedure voor het verkrijgen van een milieuvergunning wordt verwezen naar paragraaf 3.2.1 ('Milieuvergunning' – 'Procedureel').

→ Ruimtelijke ordening

Algemeen

Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening – 15 mei 2009

=> Besluit van de Vlaamse Regering tot aanwijzing van de handelingen in de zin van artikel 4.1.1, 5°, artikel 4.4.7, §2, en artikel 4.7.1, §2, tweede lid, van de Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening en tot regeling van het vooroverleg met de Vlaamse Bouwmeester – 5 mei 2000

=> Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de dossiersamenstelling van de aanvraag voor een stedenbouwkundige vergunning – 28 mei 2004

Verwezen word naar paragraaf 3.2.1 ('Ruimtelijke ordening'). De inhoud hiervan geldt op gelijke wijze voor het transport van CO₂.

Relevantie voor transport

Onshore transport

In het kader van het transport van CO₂ via pompstations en pijpleidingen zou wijziging van het gemeentelijk, provinciaal of gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan aan de orde kunnen zijn alvorens een stedenbouwkundige vergunning kan worden verleend. De Vlaamse Regering is belast met het opmaken van een gewestelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (artikel 2.2.6 van de Codex), de deputatie met het provinciaal ruimtelijk uitvoeringsplan (artikel 2.2.9 van de Codex) en het college van burgemeester en schepenen met het gemeentelijk ruimtelijk uitvoeringsplan (artikel 2.2.13 van de Codex).

Indien een pompstation moet worden gebouwd is in ieder geval een stedenbouwkundige vergunning aan de orde (artikel 4.2.1. van de Codex). Deze vergunningplicht geldt ook als voor het transport van CO₂ het reliëf van de bodem aanmerkelijk en de aard of functie van het terrein wijzigt (artikel 4.2.1 van de Codex). Op de vergunning is de bijzondere procedure van toepassing, omdat er sprake is van een algemeen belang in de zin van het besluit van 5 mei 2000. Art.2, 5° vermeldt “de openbare leidingen voor het vervoer van specifieke vloeibare stoffen en gassen, zoals zuurstof, waterstof, aardgas, olie, nafta, water en afvalwater met inbegrip van de bijbehorende infrastructuur, zoals waterzuiveringsstations, controlepunten, pomp- en overslagstations, dienstgebouwen en andere” als projecten van algemeen belang. CO₂-pijpleidingen, inclusief de pompstations, vallen duidelijk onder de reikwijdte van deze bepaling.

→ Milieueffectrapportage

Algemeen

Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid – 5 april 1995

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van de categorieën van projecten onderworpen aan milieueffectrapportage 10 november 2004

=> Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de milieueffectrapportage over plannen en programma's – 12 oktober 2007

Verwezen wordt naar paragraaf 3.2.1 ('Milieueffectrapportage'). De inhoud hiervan geldt op gelijke wijze voor het transport van CO₂.

Relevantie voor transport en procedure: Plan-MER

Onshore transport

Indien in het kader van het kunnen vergunnen van een CC(U)S-project eerst een ruimtelijk uitvoeringsplan noodzakelijk is (zie paragraaf 3.2.1 – 'Ruimtelijke ordening') zal de initiatiefnemer van het ruimtelijk uitvoeringsplan al in een vroeg stadium moeten nagaan of een Plan-MER moet worden opgemaakt dan wel een 'onderzoek tot m.e.r.' moet worden uitgevoerd. Dit is nodig indien het plan aanleiding kan geven tot aanzienlijke milieueffecten. Bij een project voor het transport van CO₂ voor geologische opslag is dit aan de orde (zie artikel 4.2.3 van het decreet van 5 april 1995 in verbinding Bijlage I, onderdeel 20, aanhef en sub b, en Bijlage II, onderdeel 10, aanhef en sub k, bij het besluit van 10 december 2004). Meer concreet betreft het:

Bijlage I, onderdeel 20, aanhef en sub b, luidt als volgt:

20. Pijpleidingen met een diameter van meer dan 800 mm en een lengte van meer dan 40 km:

....

b) voor het vervoer van koolstofdioxidestromen voor geologische opslag, inclusief de desbetreffende pompstations.

Bijlage II, onderdeel 10, aanhef en sub k, luidt als volgt:

10. Infrastructuurprojecten:

....

k. Aanleg van olie- en gasleidingeninstallaties en pijpleidingen voor het vervoer van koolstofdioxidestromen ten behoeve van geologische opslag (projecten die niet zijn opgenomen in bijlage I) die niet gelegen zijn in een leidingstraat aangeduid op een plan van aanleg of een ruimtelijk uitvoeringsplan, een woon-, landbouw- of industriegebied of gebied voor gemeenschaps-

en openbare nutsvoorzieningen of een gelijksoortig bestemmingsgebied, indien ten minste 2000 m² van de werkzone van de werken in een bijzonder beschermd gebied ligt

Een ‘onderzoek tot m.e.r.’ is voor het transport van CO₂ als hierboven bedoeld dus niet aan de orde, er dient immers steeds een MER te worden opgemaakt.

De procedurele bepalingen zijn neergelegd in de artikelen 4.2.4 tot en met 4.2.11 van het decreet van 5 april 1995 en nader geconcretiseerd in het besluit van 12 oktober 2007. Vervolgens zal de initiatiefnemer van het ruimtelijk uitvoeringsplan een nota voor publieke consultatie opstellen waarin de aanpak van het plan is weergegeven. Deze nota voor publieke consultatie wordt ingediend bij de administratie (dienst MER). Daar beoordeelt men of de nota voldoet aan de voorgeschreven criteria. Wanneer de nota volledig wordt verklaard, zal een adviesronde plaatsvinden. Daarnaast is ook voorzien in een mogelijkheid om in te spreken. Op basis van de verzamelde adviezen, inspraakreacties en de reactie van de administratie (dienst MER) laat de initiatiefnemer het Plan-MER opstellen. Wanneer de initiatiefnemer het definitieve Plan-MER indient, beoordeelt de administratie (dienst MER) het en wordt besloten om af- of goed te keuren. Na goedkeuring zal het Plan-MER samen met het ontwerp ruimtelijke uitvoeringsplan met het oog op raadpleging ervan beschikbaar worden gesteld aan het publiek en de te raadplegen instanties (artikel 4.2.4 van het decreet van 5 april 1995). Indien het ruimtelijke uitvoeringsplan ook aanzienlijke effecten kan hebben voor mens of milieu in andere lidstaten worden de betreffende stukken ook daar beschikbaar gesteld voor raadpleging (artikel 4.2.4 van het decreet). Bij de vaststelling van het ruimtelijke uitvoeringsplan wordt rekening gehouden met de uitkomsten van het Plan-MER.

Indien de milieueffecten overigens al afdoende beschreven zijn in eerdere onderzoeken die voldoen aan de essentiële kenmerken van de MER, kan de initiatiefnemer een ‘gemotiveerd verzoek tot ontheffing’ bij de administratie (dienst Mer) indienen (artikel 4.2.3 van het decreet van 5 april 1995). De administratie (dienst Mer) neemt een beslissing binnen 30 dagen na ontvangst van het verzoek. Het is een termijn van orde. Indien de administratie (dienst Mer) merkt dat de beslissing niet binnen die termijn kan genomen worden moet ze de initiatiefnemer verwittigen en aangeven wanneer de beslissing wel genomen zal worden. De beslissing wordt betekend aan de initiatiefnemer en wordt bekendgemaakt.

Relevantie voor transport en procedure: Project-MER

Onshore transport

Als gevolg van artikel 4.3.2 van het decreet van 5 april 1995 zijn in het besluit van 10 december 2004 de projecten beschreven ten behoeve waarvan een Project-MER verplicht is. Pijpleidingen met een diameter van meer dan 800 mm en een lengte van meer dan 40 km voor het vervoer van koolstofdioxidestromen voor geologische opslag, inclusief de desbetreffende pompstations zijn hierin expliciet benoemd ((Bijlage I, onderdeel 20, aanhef en sub b)).

De procedurele aspecten zijn neergelegd in de artikelen 4.3.4 tot en met 4.3.9 van het decreet van 5 april 1995 en het besluit van 10 december 2004. Als aanzet van het Project-MER zal de initiatiefnemer van het project een kennisgevingsnota opstellen. Deze nota gaat over de aanpak van het project. Deze kennisgevingsnota wordt ingediend bij de administratie (dienst MER). Daar beoordeelt men of de nota voldoet aan de voorgeschreven criteria. Wanneer de nota volledig wordt verklaard, zal een adviesronde plaatsvinden. Daarnaast is ook voorzien in een mogelijkheid om in te spreken. Op basis van de verzamelde adviezen, inspraakreacties en de reactie van de administratie (dienst MER) wordt het Project-MER opgesteld. Wanneer de initiatiefnemer het definitieve Project-MER indient, beoordeelt de administratie (dienst MER). Na goedkeuring van het

Project-MER wordt het als onderdeel van de aanvraag voor een stedenbouwkundige en/of milieuvergunning verder in procedure gebracht.

Van de MER-plicht kan ontheffing worden verkregen indien de het infrastructuurprojecten betreft voor de aanleg van pijpleidingen voor het vervoer van koolstofdioxidenstromen ten behoeve van geologische opslag (projecten die niet zijn opgenomen in bijlage I bij het besluit van 10 december 2004) die niet gelegen zijn in een leidingstraat aangeduid op een plan van aanleg of een ruimtelijk uitvoeringsplan, een woon-, landbouw- of industriegebied of gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen of een gelijksoortig bestemmingsgebied, indien ten minste 2 000 m² van de werkzone van de werken in een bijzonder beschermd gebied ligt. Zie bijlage II, onderdeel 103, aanhef en sub k, van bijlage II bij het besluit van 10 december 2004.

Van de MER-plicht kan voorts ontheffing worden verleend indien (artikel 4.3.3 van het decreet van 5 april 1995) al eerder een Plan-MER of Project-MER werd opgesteld en een nieuw Project-MER redelijkerwijs geen nieuwe of bijkomende gegevens over milieueffecten zal bevatten.

Aandachtspunten

Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project waarbij naar verwachting meerdere MER's op grond van de wet- en regelgeving nodig zijn wordt aanbevolen zoveel mogelijk gebruik te maken van de mogelijkheid tot integratie van de MER's die het decreet van 5 april 1995 in artikel 4.1.6 biedt. Dit kan de administratie (dienst Mer) op eigen initiatief doen of op verzoek van de initiatiefnemer.

→ Veiligheidsrapportage

Algemeen

Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid – 5 april 1995

Het decreet van 5 april 1995 stelt inhoudelijke en procedurele eisen aan een ruimtelijk veiligheidsrapport (bij een ruimtelijk uitvoeringsplan) en een omgevingsveiligheidsrapport (bij een project). Deze veiligheidsrapporten moeten worden opgesteld indien het plan of het project het risico op een zwaar ongeval kan vergroten of ernstiger kan maken.

Ruimtelijke veiligheidsrapportage is de procedure die al dan niet leidt tot het opstellen van een ruimtelijk veiligheidsrapport bij een ruimtelijk uitvoeringsplan. Voor het ruimtelijk uitvoeringsplan wordt verwezen naar de relevante paragrafen onder 3.2.1. Een ruimtelijk uitvoeringsplan beoogt een bestemmingswijziging van grond en beschrijft het gebruik van grond. De ruimtelijke veiligheidsrapportage ziet erop toe dat door de nieuwe bestemming of het gebruik van grond, de preventie of de beperking van de gevolgen van zware ongevallen niet in het gedrang komt. Het instrument bij uitstek om dit doel te verwezenlijken is het ruimtelijk veiligheidsrapport (RVR). De ruimtelijke veiligheidsrapportage verbindt aldus het beleid ruimtelijke ordening met het industriële veiligheidsbeleid inzake risico's van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn. Dit komt tegemoet aan de fundamentele eis van artikel 24 van het Samenwerkingsakkoord.³³

³³ Samenwerkingsakkoord van 21/06/1999 tussen de Federale Staat, het Vlaamse Gewest, het Waalse Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de beheersing van de gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn.

Aandachtspunten

Omwille van mogelijke gevaren die zich kunnen voordoen bij CC(U)S projecten, is het aanwezen dat er in het kader van Plan-MER of Project-MER een veiligheidsrapportage wordt opgemaakt. Het is aangewezen dat de Vlaamse regering installaties voor het transport / de pompstations, zoals opgenomen in VLAREM I, aanwijst voor het opmaken van een veiligheidsrapport.

→ Watertoets

Algemeen

Decreet betreffende het integraal waterbeleid - 18 juli 2003

=> Besluit van de Vlaamse Regering houdende vaststelling van een gewestelijke stedenbouwkundige verordening inzake hemelwaterputten, infiltratievoorzieningen, buffervoorzieningen en gescheiden lozing van afvalwater en hemelwater – 1 oktober 2004

=> Besluit van de Vlaamse Regering tot vaststelling van nadere regels voor de toepassing van de watertoets, tot aanwijzing van de adviesinstantie en tot vaststelling van nadere regels voor de adviesprocedure bij de watertoets, vermeld in artikel 8 van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid – 20 juli 2006

Verwezen wordt naar paragraaf 3.2.1 ('Watertoets'). De inhoud hiervan geldt op gelijke wijze voor het onshore transport van CO₂ per pijpleiding.

Relevantie voor transport

Onshore transport

De watertoets is relevant voor het onshore transport van CO₂ per pijpleiding. Bouwwerkzaamheden ter realisatie van pompstations en pijpleidingen kunnen immers in kwantitatieve zin invloed hebben op het grondwater. Ook kan de realisatie van een pompstation er toe leiden dat de infiltratie van het hemelwater wordt verminderd; dat zal moeten worden gecompenseerd.

Procedureel

Verwezen wordt naar paragraaf 3.2.1 ('Watertoets' - 'Procedureel'). De inhoud hiervan geldt op gelijke wijze voor het onshore transport van CO₂ per pijpleiding en de hierbij behorende pompstations.

Aandachtspunten

Verwezen wordt naar paragraaf 3.2.1 ('Watertoets' - 'Aandachtspunten'). De inhoud hiervan geldt op gelijke wijze voor het on-shore transport van CO₂ per pijpleiding en de hierbij behorende pompstations.

→ Milieuschade

Algemeen

Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid – 5 april 1995**Decreet betreffende de bodemsanering en de bodembescherming – 27 oktober 2006**

In Titel XV ('Milieuschade') van het decreet van 5 april 1995 zijn regels gesteld omtrent aansprakelijkheid bij schade aan beschermde soorten en natuurlijke habitats die wordt veroorzaakt door beroepsactiviteiten zoals vermeld in bijlage IV bij het decreet van 5 april 1995 (artikel 15.1.2).

Deze titel geldt eveneens als er een onmiddellijke dreiging bestaat dat dergelijke schade ontstaat als gevolg van een van die beroepsactiviteiten (artikel 15.1.2 van het decreet van 5 april 1995). Onder deze beroepsactiviteiten valt bijvoorbeeld de exploitatie van GPBV-installaties. NB: het transport van CO₂ valt niet onder de beroepsactiviteiten die worden genoemd in bijlage IV van het decreet.

In geval van dreiging van milieuschade dienen preventieve acties door de exploitant te worden ondernomen (Titel XV, Hoofdstuk II ('Preventieve acties') van het decreet van 5 april 1995. Indien zich milieuschade heeft voorgedaan zullen door de exploitant herstelacties moeten worden verricht (Hoofdstuk III ('Herstelacties') van het decreet van 5 april 1995).

In het decreet van 27 oktober 2006 is bepaald dat diegene die bodemverontreiniging veroorzaakt aansprakelijk is voor de kosten die overeenkomstig het decreet gemaakt worden voor bodemonderzoek, bodemsanering en andere maatregelen als ook voor de schade die door deze activiteiten of maatregelen veroorzaakt zijn (artikel 16). Als de bodemverontreiniging het gevolg is van een emissie afkomstig van een inrichting die over een milieuvergunning dient te beschikken is de exploitant van de inrichting aansprakelijk. Indien het transport van CO₂ dus zou leiden tot bodemverontreiniging is de betreffende exploitant aansprakelijk.

Het voert in dit verband te ver uitgebreider op het aspect milieuschade in te gaan.

Aandachtspunten

Het onshore transport van CO₂ valt buiten de beroepsactiviteiten opgesomd in bijlage IV bij het decreet van 5 april 1995. Het verdient aanbeveling deze ook als activiteit in de betreffende bijlage op te nemen.

In het decreet van 27 oktober 2006 en het VLAREBO is geen rekening gehouden met CC(U)S-projecten ten behoeve van transport van CO₂. Er moet onderzocht worden of deze categorie in het uitvoeringsbesluit ook aan te merken is als risicovol, zodat wanneer het transport van CO₂ zou leiden tot bodemverontreiniging de betreffende exploitant aansprakelijk is. Het vrijkomen van vloeibaar (superkritisch) CO₂ kan een mogelijk negatief effect hebben op verontreinigde bodemlagen. Bijvoorbeeld:

- Door het inbrengen van CO₂ kan de pH van de ondergrond veranderen, waardoor bepaalde metalen of andere vrijgezet worden en in het grondwater komen.
- CO₂ kan bepaalde verontreinigingen 'verdringen', zodat deze vrij komen voor organismen.

→ Natuurvergunning

Algemeen

Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu – 21 oktober 1997

=> Besluit Vlaamse Regering tot vaststelling van nadere regels ter uitvoering van het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu – 23 juli 1998

Verwezen wordt naar paragraaf 3.2.1 ('Natuurvergunning'). De inhoud hiervan geldt op gelijke wijze voor het onshore transport van CO₂ per pijpleiding en de hierbij behorende pompstations.

Relevantie voor transport

Onshore transport

Een CC(U)S-project dat betrekking heeft op onshore transport van CO₂ via pijpleidingen (waaronder pompstations) zou activiteiten met zich mee kunnen brengen die leiden tot wijziging van vegetatie of kleine landschapselementen. Denk bijvoorbeeld aan bouwwerkzaamheden ten behoeve van de

realisatie van een pompstation die tot beschadiging van vegetatie leiden of tot het rooien van beplanting binnen gebieden waarop het decreet van 21 oktober 1997 van toepassing. Ook zonder deze vergunningplicht dient bij het verlenen van onder meer de milieu- en stedenbouwkundige vergunning voor afvang van CO₂ in ieder geval rekening te worden gehouden met het voorschrift dat geen vermijdbare schade aan de natuur mag ontstaan. De betreffende bevoegde instantie dient hier dus in de besluitvorming rekening mee te houden.

Procedureel

De te volgen procedure voor een natuurvergunning is neergelegd in de artikelen 12 tot en met 14 van het besluit van 23 juli 1998. Het college van burgemeester en schepenen (artikel 13) of de deputatie van de provincie (artikel 14) beslist op de aanvraag.

→ Schematisch overzicht van verplichtingen voor transport

Transport per schip

Verplichting	Juridische grondslag	Bevoegde autoriteit	Aanvrager
Marien ruimtelijk plan	Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	Koning	
Ruimtelijk uitvoeringsplan	Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening	Vlaamse Regering/ Deputatie van de provincie/ College van burgemeester en schepenen	

Onshore transport

Verplichting	Juridische grondslag	Bevoegde autoriteit	Aanvrager
Plan-MER	Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid	Dienst MER	Initiatiefnemer van het plan/ programma
Ruimtelijk uitvoeringsplan	Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening	Vlaamse Regering/ Deputatie van de provincie/ College van burgemeester en schepenen	
Project-MER	Decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid/ Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België/ Wet inzake de exploratie en exploitatie van niet-leven rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat	Dienst MER	Initiatiefnemer
Watertoets	Decreet betreffend het integraal waterbeleid	Overheid die beslist stedenbouwkundige	

		vergunning/ milieuvergunning respectievelijk het ruimtelijk uitvoeringsplan
Milieuvergunning	Decreet betreffende de milieuvergunning	Deputatie van de provincie
Stedenbouwkundige vergunning	Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening	College van burgemeester en schepenen
Natuurvergunning	Decreet betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu	College van Burgemeester en Schepenen of deputatie van de provincie

Offshore transport

Verplichting	Juridische grondslag	Bevoegde autoriteit	Aanvrager
Mariene ruimtelijk plan	Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	Koning	
Projectvoorstel	Koninklijk besluit betreffende de tussenkomst van de Nationale Maatschappij der Pijpleidingen, "N.M.P.", in de projecten van leidingen en houdende bepaling van de lijst van betrokken producten	N.M.P.	
Vergunning/ machtiging	Wet ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België	Minister tot wiens bevoegdheid het mariene milieu behoort	
Goedkeuring tracé pijpleidingen	Wet inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat	Koning	Exploitant
Machtiging/ concessie	Wet inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat	Koning	Exploitant

3.3. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

3.3.1. AFWANG VAN CO₂

→ Verplichtingen op grond van het huidig regelgevend kader

Het afvangen van CO₂-stromen voor geologische opslag is aan meerdere vergunningen onderworpen. Zo zijn in ieder geval een milieuvergunning en stedenbouwkundige vergunning noodzakelijk.

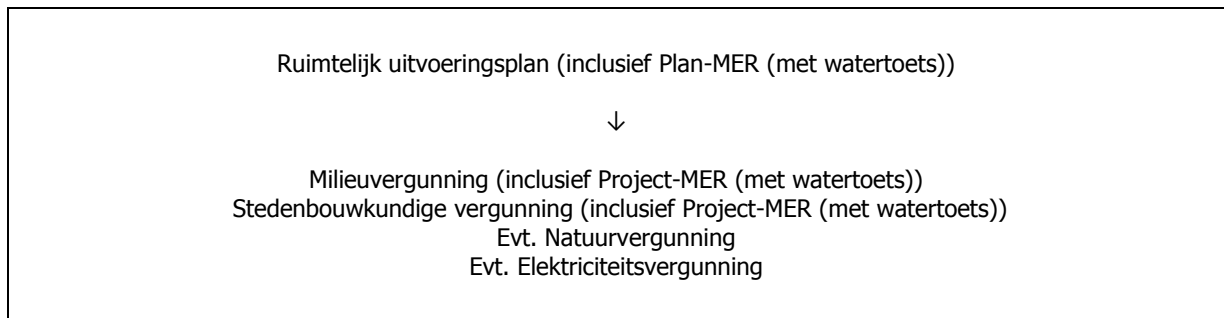
Voor het kunnen verlenen van een stedenbouwkundige vergunning voor een CC(U)S-project kan het nodig/ wenselijk zijn eerst een algemeen kader vast te stellen in de vorm van een (wijziging van een) ruimtelijk uitvoeringsplan. Zo'n plan wordt op het niveau van het Vlaams Gewest, de provincie en/of de gemeente vastgesteld en legt onder meer vast welke activiteiten binnen een bepaald gebied mogen plaatsvinden, waar mag worden gebouwd en hoe een bepaald gebied ingericht moet worden. Onderdeel van zo'n ruimtelijk uitvoeringsplan zal een Plan-MER zijn. De afvang van CO₂ kan namelijk aanzienlijke milieueffecten hebben. In het Plan-MER zal tevens aandacht worden besteed aan de zogenaamde watertoets. Doel van deze toets is te beoordelen of het ruimtelijk uitvoeringsplan gevolgen heeft voor de kwantitatieve toestand van het grondwater. Denk aan bouwwerkzaamheden met het oog op het afvangen van CO₂.

Indien de bouw van een nieuwe verbrandingsinstallatie met een nominaal elektrisch vermogen van 300 MW voor elektriciteitsproductie onderdeel uitmaakt van het CC(U)S-project is ook hiervoor een – afzonderlijke - elektriciteitsvergunning nodig en wel op grond van de wet van 29 april 1999 betreffende de organisatie van de elektriciteitsmarkt.

Voorafgaand aan de aanvraag voor een milieu- of stedenbouwkundige vergunning voor het CC(U)S-project dient door de initiatiefnemer van het project een Project-MER te worden uitgevoerd. Dit Project-MER bestaat uit een rapport met de resultaten van een onderzoek naar de milieugevolgen van het CC(U)S-project. Ook de watertoets maakt deel uit van het Project-MER.

Indien een CC(U)S-project voor het afvangen van CO₂-stromen voor geologische opslag leidt tot wijziging van vegetatie of kleine landschapselementen waarop het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu van toepassing is zal tevens een natuurvergunning noodzakelijk zijn.

Ook zijn een groot aantal bevoegde instanties betrokken. De stedenbouwkundige vergunning wordt verleend door het college van burgemeester en schepenen, de milieuvergunning door de deputatie van de provincie en de elektriciteitsvergunning door de federale minister van Energie. Het college van burgemeester en schepenen of de deputatie van de provincie beslist op de aanvraag voor een natuurvergunning. Daarnaast zijn er tal van instanties die een adviserende taak hebben of anderszins geraadpleegd moeten worden alvorens een ruimtelijk uitvoeringsplan kan worden vastgesteld of een milieu- of stedenbouwkundige vergunning kan worden verleend.



→ **Belangrijke aandachtspunten**

- 1) De Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening van 15 mei 2009 biedt de mogelijkheid om de aanvraag voor een milieuvergunning en die voor een stedenbouwkundige vergunning samen te voegen. Voor een CC(U)S-project dat betrekking heeft op het afvangen van CO₂ voor geologische opslag is zo'n samenvoeging uit het oogpunt van spoedige en efficiënte afwikkeling zeer gewenst, maar helaas biedt de Codex hiervoor nu geen mogelijkheden. Voorwaarde voor het kunnen samenvoegen is namelijk dat zowel de aanvraag voor de stedenbouwkundige vergunning als die voor de milieuvergunning bij het college van burgemeester en schepenen moeten worden ingediend. De aanvraag voor een milieuvergunning moet echter bij de deputatie van de provincie worden ingediend. Dit punt zal echter in de toekomst geregeld worden via de omgevingsvergunning.
- 2) Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project waarbij naar verwachting meerdere MER's op grond van de wet- en regelgeving nodig zijn wordt aanbevolen zoveel mogelijk gebruik te maken van de mogelijkheid tot integratie van de MER's die het decreet houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid van 5 april 1995 biedt. Dit kan de administratie (dienst MER) op eigen initiatief doen of op verzoek van de initiatiefnemer.
- 3) Omwille van mogelijke gevaren die zich kunnen voordoen bij CC(U)S-projecten, is het aanwezen dat er in het kader van Plan-MER of Project-MER een veiligheidsrapportage wordt opgemaakt. Het is aangewezen dat de Vlaamse regering installaties voor afvang, zoals opgenomen in VLAREM I, aanwijst voor het opmaken van een veiligheidsrapport.
- 4) De initiatiefnemer van het project of het plan wordt aangeraden om, in een zo vroeg mogelijk stadium rekening te houden met de richtlijnen en de kaarten die horen bij het besluit van de Vlaamse Regering van 20 juli 2006 tot vaststelling van andere regels voor de toepassing van de watertoets, tot aanwijzing van de adviesinstantie en tot vaststelling van nadere regels voor de adviesprocedure bij de watertoets, vermeld in artikel 8 van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid om verrassingen te voorkomen in het kader van de watertoets.
- 5) De bevoegde instantie die beslist over een vergunning voor een activiteit die al voorwerp is geweest van een andere vergunning of ruimtelijk uitvoeringsplan die of dat aan de watertoets werd onderworpen kan oordelen dat die eerdere watertoets volstaat. Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project wordt geadviseerd waar mogelijk gebruik te maken van de uitkomsten van een eerdere watertoets.

6) Installaties voor het afvangen van CO₂ afkomstig van niet-GPBV-installaties vallen qua milieuaansprakelijkheid buiten de reikwijdte van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid. Dit is ongewenst. Geadviseerd wordt hiervoor alsnog een voorziening te treffen.

3.3.2. TRANSPORT VAN CO₂

Het transport van CO₂ vanaf de installatie voor afvang naar de opslaglocatie kan op een drietal wijzen plaatsvinden:

- a. per schip;
- b. on-shore per pijpleiding (inclusief pompstations);
- c. offshore per pijpleiding (inclusief pompstations).

Er kan tevens sprake zijn van grensoverschrijdend transport.

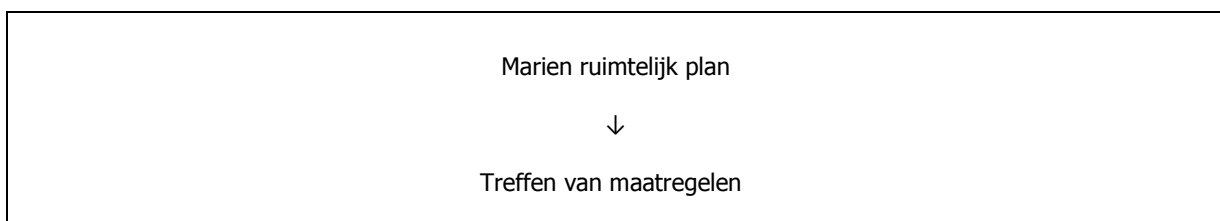
Het transport van CO₂ op het grondgebied van het Vlaamse Gewest is een gewestbevoegdheid. Echter, binnen de EEZ en de territoriale zee is de federale overheid de bevoegde instantie.

→ Verplichtingen op grond van het huidig regelgevend kader

Per schip

Voor het transport van CO₂-stromen voor geologische opslag per schip over de Noordzee is de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België relevant. Op grond hiervan dienen maatregelen te worden getroffen om eventuele verontreiniging van de Noordzee tegen te gaan. Er geldt echter geen verplichting om over voorafgaand aan het transport per schip over een vergunning of machtiging te beschikken.

In dat verband kan een marien ruimtelijk plan worden vastgesteld door de Koning. Feitelijk is dat een ruimtelijk uitvoeringsplan voor de Noordzee. Zo'n plan is gericht op de coördinatie van beslissingen die een ruimtelijke impact hebben zeegebieden. Op dit moment is zo'n marien ruimtelijk plan er nog niet, maar dit wordt wel voorbereid.



Onshore per pijpleiding

Voor het transport van CO₂-stromen voor geologische opslag via on-shore pijpleidingen is een milieuvergunning noodzakelijk voor de pompstations.

Voorafgaand aan de aanvraag voor een milieuvergunning voor het CC(U)S-project dient door de initiatiefnemer van het project een Project-MER te worden uitgevoerd. Dit Project-MER bestaat uit een rapport met de resultaten van een onderzoek naar de milieugevolgen van het CC(U)S-project en wordt bij de aanvraag om een milieuvergunning ingediend. De milieuvergunning wordt verleend door de deputatie van de provincie.

Voor het transport van CO₂-stromen voor geologische opslag is tevens een stedenbouwkundige vergunning noodzakelijk, indien sprake is van bouwactiviteiten.

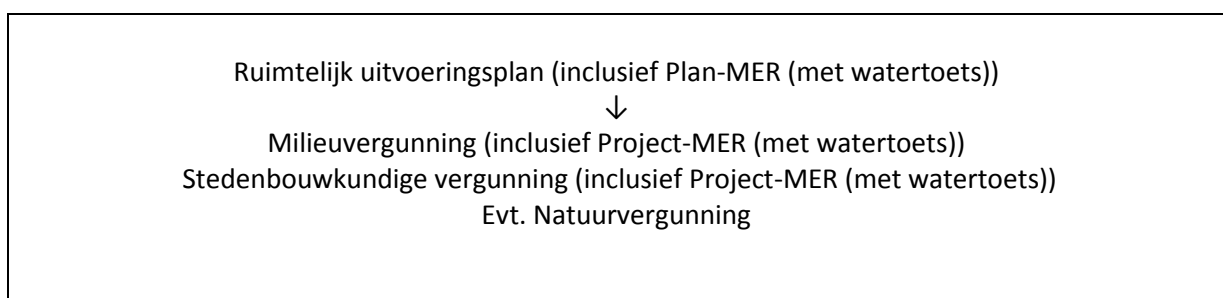
Voor het kunnen verlenen van een stedenbouwkundige vergunning voor een CC(U)S-project kan het nodig/ wenselijk zijn eerst een algemeen kader vast te stellen in de vorm van een (wijziging van een) ruimtelijke uitvoeringsplan. Zo'n plan wordt op het niveau van het Vlaams Gewest, de provincie en/of de gemeente vastgesteld en legt onder meer vast welke activiteiten binnen een bepaald gebied mogen plaatsvinden, waar mag worden gebouwd en hoe een bepaald gebied ingericht moet worden. Onderdeel van zo'n ruimtelijk uitvoeringsplan zal een Plan-MER zijn. Het transport van CO₂ via pijpleidingen kan namelijk aanzienlijke milieueffecten hebben. In het Plan-MER zal tevens aandacht worden besteed aan de zogenaamde watertoets. Doel van deze toets is te beoordelen of het ruimtelijk uitvoeringsplan gevolgen heeft voor de kwantitatieve toestand van het grondwater.

Voorafgaand aan de aanvraag voor een milieu- of stedenbouwkundige vergunning voor het CC(U)S-project dient door de initiatiefnemer van het project een Project-MER te worden uitgevoerd. Dit Project-MER bestaat uit een rapport met de resultaten van een onderzoek naar de milieugevolgen van het CC(U)S-project. Ook de watertoets maakt deel uit van het Project-MER.

Indien een CC(U)S-project voor het transport van CO₂-stromen voor geologische opslag leidt tot wijziging van vegetatie of kleine landschapselementen waarop het decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu van toepassing is, zal tevens een natuurvergunning noodzakelijk zijn.

Bij de vergunningverlening van een CC(U)S—project zijn diverse instanties betrokken. Zo wordt de stedenbouwkundige vergunning verleend door het college van burgemeester en schepenen en de milieuvergunning door de deputatie van de provincie en zijn er tal van instanties die een adviserende taak hebben of anderszins geraadpleegd moeten worden alvorens een ruimtelijk uitvoeringsplan kan worden vastgesteld of een milieu- of stedenbouwkundige vergunning kan worden verleend.

Transport en opslag van CO₂ zal in de toekomst via het omgevingsvergunningsdecreet geregeld worden. In de gesloten ontwerplijst van Vlaamse en provinciale projecten staat transport en opslag van CO₂ momenteel vermeld als een project dat onder de bevoegdheid van de Vlaamse overheid valt.



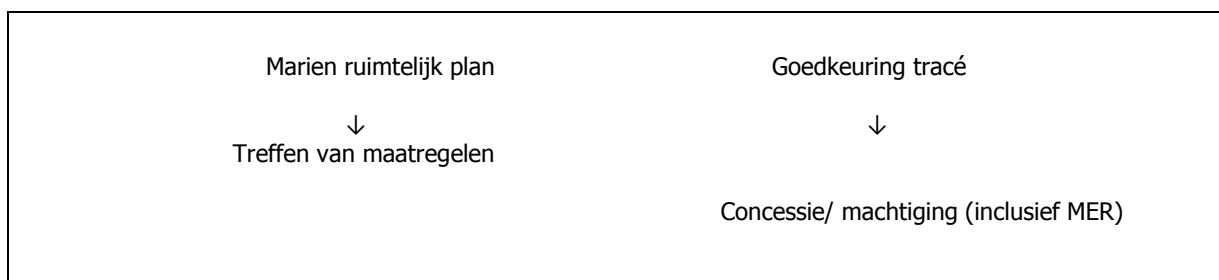
Offshore per pijpleiding

Voor het transport van CO₂-stromen voor geologische opslag per pijpleiding in de Noordzee is de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het mariene milieu en ter organisatie van de mariene ruimtelijke planning in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België relevant. Op grond

hiervan dienen maatregelen te worden getroffen om eventuele verontreiniging van de Noordzee tegen te gaan.

In dat verband kan een marien ruimtelijk plan worden vastgesteld door de Koning. Feitelijk is dat een ruimtelijk uitvoeringsplan voor de Noordzee. Zo'n plan is gericht op de coördinatie van beslissingen die een ruimtelijke impact hebben zeegebieden. Op dit moment is zo'n marien ruimtelijk plan er nog niet, maar dit wordt wel voorbereid.

Voorts is de wet van 13 juni 1969 inzake de exploratie en de exploitatie van niet-levende rijkdommen van de territoriale zee en het continentaal plat relevant voor het transport via offshore pijpleidingen. Voor de bouwactiviteiten is een machtiging noodzakelijk en voor het gebruik van de pijpleidingen in de Noordzee een concessie. Bovendien dient de Koning een nieuw tracé van pijpleidingen goed te keuren. Elke aanvraag voor een concessie of een machtiging omvat een MER.



→ Belangrijke aandachtspunten

- 1) Er is nog geen marien ruimtelijk plan vastgesteld en in werking getreden. Echter, op dit moment is een dergelijk plan wel in voorbereiding. Voor CC(U)S-projecten die nu al in beeld zijn en betrekking hebben op het transport van CO₂ over en door de Noordzee is dit HET kader om in te worden opgenomen. Dit marien ruimtelijk plan is immers gericht op de coördinatie van beslissingen die een ruimtelijke impact hebben op de zeegebieden.³⁴
- 2) De Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening van 15 mei 2009 biedt de mogelijkheid om de aanvraag voor een milieuvergunning en die voor een stedenbouwkundige vergunning samen te voegen. Voor een CC(U)S-project dat betrekking heeft op het transport van CO₂ voor geologische opslag is zo'n samenvoeging uit het oogpunt van spoedige en efficiënte afwikkeling zeer gewenst, maar helaas biedt de Codex hiervoor nu geen mogelijkheden. Voorwaarde voor het kunnen samenvoegen is namelijk dat zowel de aanvraag voor de stedenbouwkundige vergunning als die voor de milieuvergunning bij het college van burgemeester en schepenen moeten worden ingediend. De aanvraag voor een milieuvergunning moet echter bij de deputatie van de provincie worden ingediend. Transport en opslag van CO₂ zal in de toekomst via het omgevingsvergunningsdecreet afdoend geregeld worden. In de gesloten ontwerprijst van Vlaamse en provinciale projecten staat transport en opslag van CO₂ momenteel vermeld als een project dat onder de bevoegdheid van de Vlaamse overheid valt.

³⁴ Mondelinge communicatie van B. Lauwaerts, BMM – 21 februari 2013.

- 3) Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project waarbij naar verwachting meerdere MER's op grond van de wet- en regelgeving nodig zijn wordt aanbevolen zoveel mogelijk gebruik te maken van de mogelijkheid tot integratie van de MER's.
- 4) Omwille van mogelijke gevaren die zich kunnen voordoen bij CC(U)S projecten, is het aanbevolen dat er in het kader van Plan-MER of Project-MER een veiligheidsrapportage wordt opgemaakt. Het is aangewezen dat de Vlaamse regering installaties voor het transport / de pompstations, zoals opgenomen in VLAREM I, aanwijst voor het opmaken van een veiligheidsrapport.
- 5) De initiatiefnemer van het project of het plan wordt aangeraden om in een zo vroeg mogelijk stadium rekening te houden met de richtlijnen en de kaarten die horen bij het besluit van de Vlaamse Regering van 20 juli 2006 tot vaststelling van nadere regels voor de toepassing van de watertoets, tot aanwijzing van de adviesinstantie en tot vaststelling van nadere regels voor de adviesprocedure bij de watertoets, vermeld in artikel 8 van het decreet van 18 juli 2003 betreffende het integraal waterbeleid om verrassingen te voorkomen in het kader van de watertoets.
- 6) De bevoegde instantie die beslist over een vergunning voor een activiteit die al voorwerp is geweest van een andere vergunning of ruimtelijk uitvoeringsplan die of dat aan de watertoets werd onderworpen, kan oordelen dat die eerdere watertoets volstaat. Gelet op de complexiteit van de vergunningverlening van een CC(U)S-project wordt geadviseerd waar mogelijk gebruik te maken van de uitkomsten van een eerdere watertoets.
- 7) Installaties voor transport van CO₂ vallen qua milieuaansprakelijkheid buiten de reikwijdte van het decreet van 5 april 1995 houdende algemene bepalingen inzake milieubeleid. Dit is ongewenst. Geadviseerd wordt hiervoor alsnog een voorziening te treffen.
- 8) Er zijn door de Vlaamse Regering geen (algemene) nadere regels vastgesteld met voorwaarden waaronder potentiële gebruikers op een transparante en niet discriminerende manier toegang krijgen tot de transportnetwerken en opslaglocaties. Het verdient aanbeveling hierin als nog te voorzien.

3.3.3. TOT SLOT

Gelet op het voorgaande wordt de initiatiefnemer van een CC(U)S-project om de noodzakelijke vergunningen te verkrijgen geadviseerd het volgende stappenschema aan te houden:

- ✓ Stap 1: opstellen van een overzicht van de noodzakelijke te volgende procedures en de betrokken instanties en een tijdschema maken;
- ✓ Stap 2: alle noodzakelijke documenten verzamelen en opstellen;
- ✓ Stap 3: een regulier overleg met de bevoegde instanties initiëren;
- ✓ Stap 4: de bevoegde instanties een voortoets laten uitvoeren;
- ✓ Stap 5: de aanvragen formeel indienen en de afstemming met de betrokken instanties continueren.

Geconcludeerd wordt dat op grond van de huidige regelgeving CC(U)S-projecten in beginsel kunnen worden uitgevoerd voor wat betreft de aspecten afvang en transport. Er zijn ter zake geen onoverkomelijke belemmeringen. Ten aanzien van het grensoverschrijdend CO₂-transport en -opslag is het grootste obstakel voor de realisatie van een CCS-project het trage ratificatieproces

van het London Protocol. Voor de ontwikkeling van CCS-projecten op de korte termijn kan dit een potentiële 'showstopper' zijn. De 8 nationale overheden die het verdrag hebben geratificeerd kunnen gezamenlijk de overige 33 landen wijzen op hun verantwoordelijkheid om het verdrag binnen redelijke termijn te ratificeren.

HOOFDSTUK 4. RESULTATEN INTERVIEWS

Naast het consulteren van bestaande literatuur en wetgeving gaat deze studie ook dieper in op wat er leeft in het veld. Daarom werd een stakeholderconsultatie georganiseerd, die veelal via telefonische gesprekken is verlopen. Er kan een opdeling worden gemaakt tussen de gesprekken met nationale stakeholders enerzijds en buitenlandse contacten anderzijds. Terwijl de contacten in Vlaanderen eerder peilen naar de visie en de noden van het bedrijfsleven, werd ervoor gekozen om bij de buitenlandse contacten vooral te informeren naar de manier waarop het CC(U)S-beleidskader door de overheden werd aangepakt en wat Vlaanderen hiervan kan leren. Dus hoe Vlaanderen kan voortbouwen op de opgebouwde kennis in het buitenland rond overheidsmaatregelen die bedrijfsstimulansen genereren voor investeringen in CC(U)S. Daarnaast werd ook gepeild naar de bereidheid tot het opnemen van CO₂ uit Vlaanderen in buitenlandse opslaglocaties (paragraaf 4.4).

De volgende drie onderdelen van dit hoofdstuk geven de resultaten van de stakeholderbevraging in Vlaanderen weer. Onderstaande tabel toont dat van de 24 gecontacteerde stakeholders, 12 geïnteresseerden deelnamen aan de bevraging. In totaal vonden er 8 interviews plaats. De eerste communicatie verliep via een telefonische aanvraag vanuit het VITO-secretariaat met een omschrijving van het project en de duidelijke boodschap dat hun input werd gevraagd voor een verbetering van het Vlaamse regelgevend en beleidskader rond CC(U)S. Nadien werd hen een vragenlijst bezorgd en werd een tijdstip afgesproken voor een telefonisch interview van ongeveer één uur. Wanneer er geen reactie kwam op het eerste contact, werd nadien nog minimaal tweemaal een nieuwe poging ondernomen.

CO ₂ uitstotende bedrijven	BASF	geen deelname
	Monsanto	geen deelname
	Total	geen deelname
	Exxon Mobil	reactie per mail
	Fina Antwerp Olefins	geen deelname
	Evonik Degussa Antwerpen	geen deelname
	Borealis	geen deelname
	Electrabel GDF-Suez	reactie per mail
	Arcelor Mittal (Gent)	deelname
	Taminco (Gent)	geen deelname
CO ₂ -uitstotende bedrijven + CO ₂ -transport	Air Liquide	deelname
	Exmar	geen deelname
CO ₂ -gebruik	Linde Gas	geen deelname
	Carbstone innovation	geen deelname
	Messer	deelname
	Bayer	geen deelname
Beroepsfederaties	Essenscia	deelname via FISCH
	Belgische petroleumfederatie	reactie per mail

	FISCH	deelname
	Boerenbond	deelname
Havenbedrijven	Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen	deelname
	Havenbedrijf Gent	deelname
Overheidsdiensten	Departement EWI	deelname
	IWT	reactie per mail

Tabel 4: Deelname van Vlaamse stakeholders aan de stakeholderbevraging

4.1. ALGEMENE VISIE OP CC(U)S IN VLAANDEREN

4.1.1. VERTROUWEN IN DE TECHNOLOGIE

Op basis van de stelling “*CC(U)S zal in Vlaanderen op industriële schaal worden toegepast vanaf 2025*” werd geïnformeerd naar het vertrouwen van de Vlaamse stakeholders in CC(U)S-technologie. Geen van de 13 stakeholders vond een industriële toepassing van de CC(U)S-technologie in 2025 realistisch. De voornaamste reden was het gebrek aan vertrouwen in de CO₂-emissierechtenprijs. Omwille van het gebrek aan een duidelijk overheidssignaal werd Vlaanderen niet beschouwd als een locatie waar CC(U)S snel door zou breken, bijvoorbeeld in vergelijking met Nederland. De enige positieve signalen waren te horen rond CCU, waarvoor een – in verhouding tot CCS eerder kleinschalige – toepassing in 2025 als enigszins realistisch wordt beschouwd.

4.1.2. DOEL VAN CC(U)S IN VLAANDEREN: EMISSIEREDUCTIE OF ECONOMISCHE OPPORTUNITEIT?

Ook de stelling “*CC(U)S zal op termijn een belangrijke rol spelen in de reductie van CO₂-emissies in Vlaanderen*” werd negatief beantwoord. Voor een daling van de CO₂-emissies op lange termijn werd vooral belang gehecht aan een dalende energievraag, stijgende energie-efficiëntie en de verdere uitbreiding van hernieuwbare energiebronnen. Opslag van CO₂ werd door sommige stakeholders als een niet-duurzame oplossing voor het verlagen van de CO₂-uitstoot beschouwd. Voor anderen is CCS net de enige mogelijke oplossing om emissies van bepaalde sectoren zoals de chemische nijverheid verder te doen dalen. Dit is bovendien niet alleen belangrijk voor de vermindering van CO₂-emissies in Vlaanderen, maar ook voor de competitiviteit van de chemische industrie in de Antwerpse haven ten opzichte van havens in andere lidstaten, waar CCS wel op de politieke agenda staat.

In tegenstelling tot de gemengde opvattingen over CCS werd CCU zeer duidelijk als een economische opportuniteit voor Vlaanderen opgevat. Zo wordt CCU gelinkt aan innovatie en werkgelegenheid in de bouwsector. Een nadeel is echter dat CCU minder relevant is voor het verlagen van de CO₂-emissies in Vlaanderen (omwille van de eerder kleinschalige toepassingsmogelijkheden op korte tot middellange termijn – cf. *supra*). Ook bestaat er rond de potentiële vermindering van indirecte emissies nog enige onduidelijkheid. De mogelijkheid bestaat immers dat het CO₂ dat gebruikt wordt voor verschillende toepassingen op termijn toch nog vrijkomt en uitgestoten wordt.

4.1.3. BELANG VAN VROEGE INVESTERINGEN

Gevraagd of *“Early movers in CC(U)S-technologie hier voordeel uit zullen halen op langere termijn”* zijn de meningen zeer verdeeld. Sommige actoren zien mogelijkheden om hier voordeel uit te halen. Dit kan gaan van het valoriseren van technologie, het bekomen van voordelige tarieven in een clusterverhaal tot het uitbouwen van een CO₂-hub in de Antwerpse haven. Alle drie de pistes zijn toekomstverhalen maar kunnen, naast economische voordelen voor de “early movers” zelf, ook voor ruimere maatschappelijke voordelen zorgen. Zo kan de uitbouw van een CO₂-gebruikershub in Antwerpen potentieel heel wat werkgelegenheid creëren en duurzame investeringen aantrekken in Vlaanderen. Terwijl Rotterdam ervoor gekozen heeft om twee steenkoolcentrales te bouwen in de Maasvlakte waaraan harde doelstellingen rond CO₂-emissies gekoppeld zijn die moeilijk haalbaar zijn zonder CCS, kan Antwerpen zich richten op innovatie op het vlak van materialen- en kringloopbeheer. CC(U)S staat in Nederland echter veel hoger op de politieke agenda en projecten kunnen er momenteel op meer (financiële) steun rekenen. In Vlaanderen heerst de indruk dat bedrijven en overheid naar elkaar kijken zonder zelf initiatief te nemen. Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen probeert dit momenteel te doorbreken met de ontwikkeling van een strategie inzake CC(U)S in samenwerking met experts terzake.

De nadelen voor “early movers” zijn vooral verbonden aan de infrastructuur. Gezien een pijpleidingennetwerk voor CO₂ momenteel onbestaande is, zullen bedrijven die later op de markt komen hier mogelijk minder in moeten investeren. Maar volgens sommige actoren zijn er ook risico’s verbonden aan de technologie zelf: als CC(U)S uiteindelijk toch geen doorbraak kent, zullen “early movers” weinig kansen krijgen om hun vroege investeringen te verzilveren.

4.1.4. RELATIEF BELANG VAN DE ASPECTEN VAN CC(U)S IN VLAANDEREN

→ Afvang

Technologie voor efficiënte afvang wordt nog steeds verder ontwikkeld en toegepast in grootschalige demonstratieprojecten. Momenteel wordt in het buitenland afgevangen CO₂ met vrachtwagens getransporteerd voor gebruik in België. De concentratie van CO₂ in de rookgassen speelt een doorslaggevende rol in de rendabiliteit van deze CO₂-afvang:

- chemiebedrijven zoals waterstofproductie, bioethanol, ethyleenoxide of ammoniakinstallaties (90% CO₂ in rookgassen): rendabel;
- aardgascentrales (8-9% CO₂) en steenkoolcentrales (± 10% CO₂): niet rendabel.

Rendabiliteit van afvang wordt uiteraard beïnvloed door de toekomstige prijs van CO₂ binnen het ETS en mogelijke afzetmarkten voor CO₂-gebruik.

→ Transport

CO₂ voor gebruikstoepassingen wordt momenteel getransporteerd per vrachtwagen. Pijpleidingen worden op korte termijn niet als een interessante optie beschouwd, gezien de afzetmarkt momenteel nog beperkt is. Op lange termijn kan hier wel een groot draagvlak voor komen, gezien steeds meer bedrijven CO₂ kwijt willen en de prijs van CO₂ voor gebruikstoepassingen enkel zal dalen.

Wanneer gevraagd wordt naar transport richting buitenland, valt enkel de naam Nederland. Hoewel de kosten nog zeer onduidelijk zijn en door sommige actoren sterk getwijfeld wordt of er in het buitenland wel vraag is om Vlaams CO₂ op te slaan, is het maatschappelijk draagvlak in Vlaanderen voor transport naar het buitenland veel groter dan voor binnenlandse opslag. Transport per schip leeft minder bij de stakeholders en werd niet nader besproken.

→ Gebruik

Er heerst eensgezindheid over de voorrang van gebruik op transport naar het buitenland, al zal gebruik steeds over relatief kleine hoeveelheden CO₂ gaan. Voor gebruik van CO₂ wordt het maatschappelijk en politiek draagvlak het hoogst ingeschat. Mogelijkheden die genoemd worden zijn o.a. de frisdrankindustrie, serreteelt en nieuwe toepassingen zoals bouwmaterialen of algen. De grootste afnemer is momenteel de serreteelt, waarbij het gebruik van CO₂ echter zeer seizoensgebonden is, met pieken in de zomer. De Boerenbond vermeldt koolstofopslag in de bodem in de vorm van organische stof als potentiële toepassing.

→ Opslag

De onshore opslagcapaciteit in Vlaanderen wordt algemeen als zeer minimaal beschouwd en zelfs onbestaande wanneer rekening wordt gehouden met het ontbrekende maatschappelijke draagvlak. Bovendien zijn er technische injectieproblemen en veel onzekerheden over de gevolgen op lange termijn en over de aansprakelijkheidsregeling.

Op lange termijn kan er gekeken worden naar offshore opslag in de Noordzee, waarvoor het maatschappelijk draagvlak minder een probleem zou vormen, maar op korte termijn wordt enkel Nederland als een mogelijkheid voor opslag van Vlaams CO₂ beschouwd. Sommige actoren geven de voorkeur aan opslag voor EOR in het buitenland wegens de verdere ontwikkeling van bestaande olievelden, maar kijken wegens technische moeilijkheden en onduidelijke CO₂-verantwoordelijkheden toch ook naar opslag in lege aardgasvelden in Nederland. Noorwegen wordt ook genoemd door enkele actoren.

4.2. INTERESSE VAN HET VLAAMSE BEDRIJFSLEVEN IN CC(U)S

4.2.1. INTERESSEVELD

Aan de verschillende stakeholders werd gevraagd of hun interesse voor CC(U)S eerder gericht was op onderzoek en ontwikkeling, demonstratieprojecten, commerciële projecten of andere activiteiten. Voor dit onderdeel wordt een opdeling gemaakt tussen de bedrijven, de overheidsdiensten en de andere stakeholders.

→ Bedrijven

Hoewel sommige bedrijven demonstratie- of commerciële projecten eerder als onmogelijk zien in Vlaanderen gezien de te geringe steun van de overheid, tonen andere bedrijven meer vertrouwen in de toekomst door deze opties toch open te houden. Nochtans lijkt overheidssteun hiertoe onontbeerlijk (zie ook paragraaf 4.3). Verschillende bedrijven zijn actief bezig met onderzoek en ontwikkeling m.b.t. afvang van CO₂. Daarnaast werken de actoren verder op de hele keten voor

CC(U)S. De petroleumindustrie is eveneens bekend met het CC(U)S-verhaal, maar is in Vlaanderen weinig actief op dat vlak.

Het onderzoek van Arcelor Mittal op het gebied van CO₂-gebruik vindt voornamelijk plaats in samenwerking met buitenlandse instellingen. In Vlaanderen is er wel samenwerking met VITO rond carbonatatie. Messer heeft een toepassingendienst in Duitsland die op zoek gaat naar rendabele toepassingen voor CO₂-gebruik.

→ Andere stakeholders

Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen neemt een zeer pro-actieve, coördinerende rol op zich met het oog op het oprichten van een CC(U)S-netwerk in Antwerpen. Antwerpen wordt hiervoor als de meest kostenefficiënte optie beschouwd gezien het grote aanbod van CO₂, de ligging relatief dichtbij de opslagsites in de Noordzee en de mogelijke synergie met Nederland. Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen ziet zichzelf in een faciliterende rol, zoals het in kaart brengen van de mogelijkheden, met als doel de duurzame economische ontwikkeling van de haven.

In de Haven van Gent wordt er naar het Havenbedrijf gekeken wanneer er over infrastructuurinvesteringen wordt gesproken. Tot nog toe zijn er echter weinig concrete initiatieven van bedrijven of mogelijke investeerders rond CC(U)S in de Gentse haven. Via contacten met het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen wordt er wel gekeken naar eventuele aan- of afvoer van CO₂, maritiem transport etc. Verder werkt de Haven van Gent mee aan een Interreg-project m.b.t. de inventarisatie van mogelijkheden voor de aanwerving van reststromen, waartoe ook CO₂ kan behoren. Ook hierover verlopen de contacten met het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen goed.

De Boerenbond volgt de recente ontwikkelingen op en kijkt wat verder kan worden gecommuniceerd of gepromoot aan haar leden. De Belgische Petroleum Federatie geeft aan nog geen visie rond CC(U)S te hebben ontwikkeld, maar volgt het gegeven eveneens op.

Onderzoek en ontwikkeling wordt door geen van deze actoren zelf uitgevoerd. Vooral FISCH en het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen wijzen op het cruciale belang van onderzoek, zeker om gebruik tot een commercieel niveau te tillen. FISCH ziet ook de nood aan een CC(U)S-demonstratieproject op korte termijn in Vlaanderen, al lijkt dit momenteel niet in voorbereiding.

→ Overheid

Gezien het gebrek aan maatschappelijk en politiek draagvlak voor CCS in Vlaanderen, ziet het departement EWI vooral mogelijkheden op het vlak van CCU. CCU kan immers innovatie en werkgelegenheid creëren in o.a. de bouwsector, wat op veel meer draagvlak kan rekenen. De kanttekening die hierboven wordt gemaakt is hier ook aan de orde, namelijk dat deze optie slechts in beperkte mate zal bijdragen tot het realiseren van de klimaatdoelstellingen in Vlaanderen.

4.2.2. ASPECTEN VAN CC(U)S

De interesse van een aantal van de geïnterviewde stakeholders in de verschillende aspecten van CC(U)S – afvang, transport, gebruik en opslag – wordt in onderstaande tabel (Tabel 5) weergegeven.

	AFVANG	TRANSPORT	GEBRUIK	OPSLAG
Air Liquide				
Arcelor Mittal				
ExxonMobil				
GDF Suez				
Messer				
Boerenbond				
FISCH				
Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen				
Haven van Gent				
EWI				

Tabel 5: Interesse van stakeholders in CC(U)S-aspecten

Een aantal actoren focussen op een ketenbenadering en houden daartoe alle aspecten open. Voor FISCH kan er pas een meerwaarde zijn als er ook gebruik aan te pas komt. Voor gebruik zou een afzonderlijk netwerk nodig kunnen zijn wanneer er meer toepassingen commercieel beschikbaar zijn.

Arcelor Mittal heeft het project van CO₂-afvang en -opslag in Frankrijk stopgezet wegens te hoge kosten. Door de recessie is deze fabriek zelfs voor onbepaalde duur stilgelegd. Wel blijven zij elke opslag- en transportopportunity onderzoeken. Ook GDF Suez blijft actief, al is er ook daar sprake van een trage ontwikkeling wegens gebrek aan financiële ondersteuning of perspectief voor CO₂. Het ROAD-project (met E.ON) heeft door de sterk gedaalde emissierechtenprijs een tekort van 130 miljoen euro. De Boerenbond legt de nadruk op gebruik en wil dan vooral kijken in hoeverre de bodemvruchtbaarheid kan verbeterd worden door koolstof op een duurzame manier in de bodem op te slaan. Voor serreteelt lijken de mogelijkheden van het bijbemesten met CO₂ af te nemen, gezien de grotere glastuinbouwbedrijven eigen WKKs installeren waarbij het eigen CO₂ gerecycleerd wordt in de serre.

4.2.3. TERMIJN

De concrete plannen van de verschillende stakeholders op korte en lange termijn worden samengevat in Tabel 6.

Sommige actoren stellen vast dat er duidelijke problemen zijn voor de toekenning van ondersteuning voor CCS-projecten in de eerste fase van NER300. Voor een innovatief project in Antwerpen wordt nog steeds enthousiasme getoond op langere termijn, op voorwaarde dat gebruik van het afgevangen CO₂ op een haalbare afstand van de opvang kan georganiseerd worden. De volgende moeilijkheden zorgen er echter voor dat een indiening voor fase 2 van NER300 momenteel niet aan de orde is:

- geen financiële ondersteuning van de Vlaamse overheid;
- lage prijzen voor CO₂-emissierechten;
- kosten van de technologie en de bepaling van de CO₂-aansprakelijkheidsregelingen.

Enkel GDF Suez geeft aan dat indiening een optie zou kunnen zijn voor het ROAD-project.

	KORTE TERMIJN	LANGE TERMIJN
Air Liquide	geen projecten	afhankelijk van emissierechtenprijs
Arcelor Mittal	geen plannen in Vlaanderen	geen plannen in Vlaanderen
ExxonMobil	geen plannen in Vlaanderen	nood aan infrastructuur en investeringen
GDF Suez	mogelijk deelname tweede call NER300 voor ROAD-project	afhankelijk van emissierechtenprijs
Messer	afvang en gebruik voor bestaande toepassingen	zoeken naar nieuwe gebruikstoepassingen
Boerenbond	geen initiatief	geen initiatief
FISCH	initiatief rond onderzoek op het vlak van gebruik	
Haven van Antwerpen	piloot rond gebruik tegen 2015	opschaling pas mogelijk na 2025
Haven van Gent	geen concrete aanwijzingen van initiatief in Gent	
EWI		

Tabel 6: Overzicht van de korte- en langetermijnplannen rond CC(U)S van de verschillende stakeholders

Aardgasleveranciers zijn momenteel actief in de klassieke toepassingen van CO₂-gebruik, met name serreteelt, koelmiddelen voor transport, pH-neutralisatie, afval- en drinkwater en lassen en snijden. Onderzoek naar nieuwe gebruikstoepassingen staat op stapel (bvb. groene olie, volumetoepassingen) en ook FISCH plant hiervoor op korte termijn een initiatief te nemen. Arcelor Mittal denkt eerder aan de fermentatie van waterstof en CO₂ voor azijnzuur, al blijft de aanvoer van waterstof voorlopig onopgelost³⁵. Voor carbonatatie van mineralen is dan weer enkel CO₂ nodig.

De Haven van Gent heeft geen concrete aanwijzingen voor plannen van bedrijven in het havengebied, maar geeft wel aan dat er interesse is bij zowel bestaande bedrijven als potentiële investeerders.

³⁵ De aanvoer van waterstof kan uit eigen cokesgas komen of door middel van een nog te ontwikkelen procedé om meer waterstof op een goedkope manier te produceren, bv. gebruik van goedkope groene stroom voor electrolyse van water (zoals de Duitse energieproducent RWE op dit ogenblik probeert). Op dit moment is er wel al waterstof ter beschikking, ook via pijpleiding.

4.3. ROL VAN DE VLAAMSE OVERHEID

4.3.1. HUIDIGE ROL

Alle meningen over het huidige Vlaamse beleidskader gaan dezelfde richting uit. Het gevoel heerst dat de Vlaamse overheid niet actief bezig is met CC(U)S, dat een beleidskader onbestaande is en dat er veel onduidelijkheid bestaat over wie voor welke onderdelen bevoegd is.

De Europese CCS-richtlijn werd wel omgezet in Vlaamse regelgeving, maar handelt vooral over opslag.

Regelgeving inzake transport zit vervat in bestaande wetgeving, maar er heerst onduidelijkheid over de bevoegdheidsverdeling. Een aantal actoren zijn bekend met de federale gastransportwet, maar hierin is CO₂ niet opgenomen. De stakeholders zijn van mening dat de gastransportwet en offshore-activiteiten federale bevoegdheden zijn, terwijl andere transportactiviteiten als Vlaamse bevoegdheid gepercipieerd worden. De vraag van het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen tot opname van CC(U)S in de beleidsbrieven van de betrokken ministers (oktober 2012) werd niet ingewilligd.

De houding van de Vlaamse overheid wordt als positief, maar onvoldoende stimulerend beschouwd. Zo zou meer initiatief kunnen worden genomen richting fundamenteel onderzoek naar het gebruik van CO₂ (fotosynthese, fermentatie, carbonatatie, ...). Op dit moment werkt elke industrie een eigen onderzoeksprogramma uit, wat vaak leidt tot lokale suboptimale oplossingen.

Hoewel de Europese emissiehandel op dit moment een limiterende factor is, zullen het de verschillen tussen de lidstaten zijn die bepalen waar in Europa toch zal worden geïnvesteerd. De CO₂-emissierechtenprijs is immers gelijk in alle lidstaten, maar de overheidssteun (op verschillende vlakken, bvb. directe investeringssteun, garanties voor leningen, enz.) kan verschillen.

4.3.2. GEWENSTE ROL

De stakeholders beseffen dat de Vlaamse overheid enkel zal investeren wanneer deze investeringen op de meest efficiënte manier het verschil kunnen maken in het al dan niet uitvoeren van een project. Het is dus essentieel om uit te zoeken welke steun nu net dat verschil kan maken.

De verwachtingen van de stakeholders inzake de rol van de Vlaamse overheid kunnen onderverdeeld worden in 5 categorieën: coördinatie, vergunningen, infrastructuur & opslag, financiële steun en een restcategorie. De volgende tabel (Tabel 7) geeft de verwachtingen van de verschillende stakeholders weer. Hierin zijn enkel de stakeholders opgenomen die deelnamen aan interviews of uitgebreid e-mailverkeer, met inbegrip van zowel CO₂-uitstotende bedrijven, bedrijven actief in CO₂-transport en CO₂-gebruik, havenbedrijven, beroepsfederaties en de overheidsdienst EWI.

	EXT. FACT.	COÖRDINATIE			VERGUNNINGEN		INFRASTRUCTUUR & OPSLAG		FINANCIËLE STEUN				ANDERE		
		1 coördinerend departement op Vlaams niveau	organisatie van contacten tussen uitstoters en gebruikers	proactieve houding voor herziening CCS richtlijn in 2015	efficiënt vergunningsbeleid	minder regulering	organisatie en financiering van infrastructuur	organisatie en financiering van koolstofopslag	steun voor demonstratieprojecten/plants	belastingvoordelen	steun voor onderzoek gebruik	stabiele minimumvoorwaarden	uitlekken 'emissiereductie' bij gebruik	positieve initiatieven en steun van overheidsdiensten	sectoriële aanpak
	koolstofprijs														
ArceIor M															
ExxonM															
Messer															
BB															
FISCH															
HvA															
HvG															
EWI															

Tabel 7: Stakeholderverwachtingen van de Vlaamse overheid (per stakeholder)

maatregel	aantal stakeholders die hier aandacht aan besteden
emissierechtenprijs	10
steun voor demonstratieprojecten/plants	8
steun voor onderzoek inzake gebruik	6
stabiele steunvoorwaarden	6
organisatie en financiering van infrastructuur	5
efficiënt vergunningsbeleid	5
organisatie en financiering van koolstofopslag	3
positieve initiatieven en steun van overheidsdiensten	3
1 coördinerend departement op Vlaams niveau	2
organisatie van contacten tussen uitstoters en gebruikers	2
proactieve houding voor herziening CCS-richtlijn in 2015	1
minder regulering	1
belastingvoordelen	1
uitklaren 'emissiereductie' bij gebruik	1
sectoriële aanpak	1

Tabel 8: Stakeholderverwachtingen van de Vlaamse overheid (overzicht)

→ CO₂-emissierechtenprijs

Als lidstaat kan België mee beslissen omtrent de toekomstige vormgeving van de emissiehandel, wat een impact heeft op de CO₂-emissierechtenprijs. De rol is hier uiteraard beperkt, maar een actieve houding van de Vlaamse overheid kan wel een verschil maken. Zo zijn een aantal actoren voorstander van het voorstel om een aantal emissiekredieten uit het ETS te halen om zo de markt aan te wakkeren ('backloading', cf. stellingname door Eurelectric en ZEP). Het invoeren van prestatierichtlijnen zoals emissieprestatienormen wordt dan weer niet gesteund door de actoren.

→ Interne coördinatie

Een aantal actoren wijzen op het belang van één bevoegd departement op Vlaams niveau. Dit zou een opportuniteit kunnen zijn voor de Vlaamse Minister van Innovatie, al zou de Minister-President dit ook op zich kunnen nemen gezien de horizontale aspecten. De huidige situatie, waarbij niemand zich verantwoordelijk voelt om actie te ondernemen, wordt als een belangrijke belemmerende factor beschouwd.

Het Antwerpse Havenbedrijf geeft aan dat in het Verenigd Koninkrijk binnen het 'Department of Energy and Climate Change' (DECC) een afzonderlijk CCS Agency is opgericht. Een gelijkaardige CCS-Commissie binnen de Vlaamse overheid, dan wel een orgaan dat het federale niveau betreft, kan in Vlaanderen/België een oplossing bieden. Gezien in 2015 een herziening van de CCS-richtlijn aan de orde is, zal gezamenlijke actie van de verschillende departementen en overheden in België hoe dan ook noodzakelijk zijn om een waardevolle input en een succesvol resultaat te bekomen.

Volgens het departement EWI moet een kleine regio als Vlaanderen voor het realiseren van dergelijke grootschalige projecten richting Europese Unie kijken; Europese steun zoals NER300 kan een interessante hefboomfinanciering bieden. Op dit moment is een beperkende factor echter dat

in de NER300-call CO₂-emissies van de chemische industrie niet in aanmerking komen. Een pro-actieve houding van België tijdens het totstandkomen van dergelijke Europese financieringskaders en de modaliteiten van oproepen is niet onbelangrijk naar de toekomst toe.

→ Externe coördinatie

Met externe coördinatie wordt de coördinatie tussen de bedrijven bedoeld: de afstemming van de koolstofvraag en het koolstofaanbod. Een aantal actoren zien hier een rol voor de Vlaamse overheid weggelegd. Naast de afstemming van vraag en aanbod, is er ook nood aan het initiëren van contacten met bedrijven en instituten die een oplossing zoeken voor CO₂-gebruik, bijvoorbeeld voor carbonatatie, fermentatie of waterstof. De industrie moet eveneens nauw betrokken worden om te kijken waar commerciële toepassingen mogelijk zijn. Deze coördinatie dient idealiter geformaliseerd te worden, bijvoorbeeld onder de vorm van een 'Flanders Climate Initiative'. Voorbeelden van CCS-overleg tussen diverse partijen bestaan in Nederland (Rotterdam Climate Initiative) en het Verenigd Koninkrijk (CCS Association U.K.).

→ Pro-actieve houding herziening CCS-richtlijn

Volgens het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen weerhouden de zeer zware voorwaarden inzake aansprakelijkheid bij geologische opslag bedrijven ervan om te investeren in een CCS-demonstratieproject. Van de Vlaamse overheid wordt verwacht dat zij een pro-actieve houding opneemt bij de herziening van de CCS-richtlijn in 2015, teneinde de voorwaarden inzake aansprakelijkheid meer haalbaar te maken voor investeerders.

→ Vergunningen

Het vergunningsbeleid werd door geen van de bevraagde stakeholders als zeer prioritair beschouwd. Beleidsmaatregelen en financiële steun vormen de grootste voorwaarden om effectief tot CC(U)S-projecten te komen. Toch wijzen een aantal actoren op de nood aan een efficiënt vergunningsbeleid. Het gaat vooral om actoren met een zeer pro-actieve houding t.o.v. CC(U)S, die op een concreter niveau de mogelijkheden bekijken. Andere actoren zien vooral een dringende nood aan deregulering om de administratieve processen die met vergunningen gepaard gaan te vereenvoudigen. Ook het departement EWI geeft aan dat het wegwerken van belemmeringen een punt is waar de Vlaamse overheid werk van zou moeten maken. Er is een flexibeler beleid nodig, rekening houdend met nieuwe elementen, zodat er snel op de bal kan worden gespeeld wanneer de omstandigheden gunstiger zullen zijn. Ook hier kan overleg met Nederland, in het bijzonder inzake grensoverschrijdend transport van CO₂, nuttig zijn.

→ Infrastructuur en opslag

De Haven van Gent geeft aan dat bedrijven graag de vergelijking maken met waterwegen- en weginfrastructuur, die door de overheid wordt aangelegd voor het algemeen belang. Zelf is de Gentse Haven momenteel betrokken in een Interreg-project waarin mogelijke infrastructuur zal worden bekeken.

Het departement EWI ziet infrastructuur voor het afvangen van industriële emissies als een industriële aangelegenheid en geeft aan dat coördinatie met het Nederlandse pijpleidingennet cruciaal zal zijn. De overheid zou hierin mee kunnen investeren, maar zal zich voornamelijk

focussen op de samenspraak met Nederland. Als beide regio's het belang hiervan inzien, zou dit bijvoorbeeld via een interregionaal project kunnen gerealiseerd worden. De Gentse Haven voorziet mogelijke problemen in Vlaanderen, gezien in tegenstelling tot het Nederlandse nationale plan voor pijpleidingen in Vlaanderen geen zones zouden zijn gereserveerd voor pijpleidingeninfrastructuur.

Over hoe deze infrastructuurvoorzieningen door de overheid kunnen worden aangelegd, bestaat nog geen algemene visie. De Gentse haven brengt aan dat er misschien mogelijkheden zijn in de richting van een agentschap of een beheersmaatschappij, naar Nederlands model, waar ook het onderhoud, het zoeken naar klanten en het matchen van vraag en aanbod tot het takenpakket behoren. De bedrijven die gebruikmaken van de infrastructuur worden dan als klanten beschouwd.

De meeste actoren verwachten bovendien ook coördinatie en financiële verantwoordelijkheid van de overheid voor de opslag van CO₂.

→ Financiële steun voor demonstratie- of commerciële projecten

Alle stakeholders zien nood aan financiële steun voor demonstratie- of commerciële projecten zolang de lage CO₂-prijs de rendabiliteit van deze projecten niet kan garanderen. Over de manier waarop deze steun moet worden gegeven zijn er echter weinig concrete antwoorden: alle opties worden opgehouden en geval per geval bekeken in het kader van de rendabiliteit van het project. Volgens het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen moeten flankerende maatregelen uit het buitenland worden bekeken om de toepasbaarheid in Vlaanderen na te gaan. Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen haalt aan dat er in andere lidstaten wel financiële steun aan bedrijven geboden wordt. In Nederland werd een project uit het EPR-programma en uit de NER300 fase 1 ondersteund. In het Verenigd Koninkrijk werd een competitie gelanceerd, gelijkwaardig aan NER300. In het Verenigd Koninkrijk zijn zo vier projecten geselecteerd, waarvan er dit voorjaar één à twee gefinancierd zouden worden.

Arcelor Mittal erkent de noodzaak aan steun voor concrete projecten waarvan onderzoek heeft bewezen dat ze op een rendabele manier kunnen worden bedreven. De Haven van Gent ziet niet onmiddellijk projecten die, mits financiële steun, spoedig van start zouden kunnen gaan. De Boerenbond ziet de noodzaak van financiële steun wel in, maar heeft dan weer weinig vertrouwen in de overheid op dit vlak, gezien de ervaring met het subsidiëren van PV-panelen (waar er tot voor kort sprake was van oversubsidiëring).

EWI ziet een mogelijke piste in het aanbieden van interessante leningen voor de “meer commerciële” projecten met een zeker investeringsrisico zoals bij CC(U)S. Voor demonstratieprojecten is het moeilijker omdat er geen echt financieringskanaal is. Voor innovatieve projecten kunnen subsidies aangevraagd worden via de IWT-kanalen. CCS-technologie wordt in Vlaanderen niet als een technologieprioriteit beschouwd omdat er weinig Vlaamse bedrijven innovatieve CCS-technologieën kunnen aanleveren, in tegenstelling tot de PV- en windenergietechnologie. Innovatieve projecten kunnen zich uiteraard wel richten op het gebruik van CO₂ voor nieuwe toepassingen.

Andere mogelijke financieringskanalen zijn volgens EWI het Interreg-kader en mogelijk ook het Klimaatfonds. IWT denkt ook aan het (nog op te zetten) top-down-programma rond milieu bij Cleantech Vlaanderen.

Het departement EWI bevestigt dat er nog veel onzekerheid bestaat op Vlaams niveau, ook politiek. Elke minister kijkt vanuit een eigen invalshoek, maar er is weinig bereidheid in de huidige economische situatie om de risico's van zeer grote projecten te dragen. Daarvoor wordt uiteindelijk toch naar de bedrijven zelf gekeken.

→ **Belastingvoordelen**

Arcelor Mittal geeft nog mee dat belastingvoordelen in andere landen ervoor zorgen dat Vlaanderen minder aantrekkelijk is. Zo zijn er in de VS belastingvoordelen voor het maken van ethanol. Daarboven op komt nog het feit dat de prijs van aardgas er slechts één derde bedraagt van de Europese prijs.

→ **Steun voor onderzoek en ontwikkeling**

Een andere vorm van financiële overheidssteun kan de financiering van onderzoek en ontwikkeling zijn. Een aantal actoren hebben hier eigen afdelingen voor en zijn vragende partij om doorgedreven ontwikkelingen uit te voeren met steun van de overheid. Ook de andere actoren zien een sterke nood aan onderzoek naar gebruikstoepassingen voor CO₂ en rekenen hiervoor op overheidssteun.

Het departement EWI geeft aan dat, in tegenstelling tot CCS waar de aanwezigheid van een maatschappelijk en politieke draagvlak noodzakelijk is maar moeilijk ligt, CCU positiever bekeken wordt. Het is een interessant economisch gegeven dat innovatie en werkgelegenheid in verschillende sectoren kan creëren. De steun wordt onder meer gezien op vlak van onderzoek en ontwikkeling (het innovatieinstrumentarium), en het creëren van spin-offs. Afhankelijk van het type project kan eventueel ook een beroep gedaan worden op het economisch ondersteuningsinstrumentarium van de Vlaamse overheid (strategische ecologiesteun,...) en interessante leningen.

Bij IWT is te horen dat de innovatiesubsidie vertrekt van bottom-up-initiatieven, waar wel een selectiebonus mogelijk is via het criterium duurzame ontwikkeling. De overheid neemt echter geen pro-actieve houding aan om CCU-projecten te stimuleren. EWI wijst erop dat in het Nieuw Industrieel Beleid ook gekeken zal worden naar maatregelen voor een vernieuwend clusterbeleid voor de bouwsector. Hier kunnen mogelijkheden zijn om CCU-toepassingen ingang te doen vinden op de markt.

EWI ziet ook mogelijkheden om het CC(U)S-topic te ondersteunen in het toekomstige EU-kaderprogramma voor onderzoek en ontwikkeling, Horizon 2020³⁶, als de opvolger van het 7^e Kaderprogramma. De voorwaarde is wel dat de comitologie van 7KP min of meer behouden blijft en dat ook andere lidstaten het topic mee ondersteunen. Gezien de waarschijnlijk korte periode voor overleg en interactie bij de totstandkoming van het eerste werkprogramma onder Horizon 2020 is het eens te meer belangrijk dat België, i.e. de verschillende regio's, een gecoördineerde en gedragen visie kunnen verdedigen.

³⁶ Horizon 2020 is het toekomstige Europese kaderprogramma voor onderzoek en ontwikkeling. De eerste call wordt verwacht eind 2013-begin 2014. Voor meer informatie, zie <http://ec.europa.eu/research/horizon2020>.

→ **Stabiele steunvoorwaarden**

Cruciaal volgens het merendeel van de stakeholders is het vertrouwen van bedrijven in het voortbestaan van overheidssteun. Dit houdt de nood in om een duidelijke politieke lijn uit te zetten, die bedrijven een kader geeft waarin zij beslissingen kunnen nemen. De politieke wil die hiervoor nodig is, is op dit moment echter niet aanwezig. EWI geeft aan dat de politieke discussie over de bereidheid tot overheidsinvesteringen in CC(U)S nog niet gevoerd is. In de eerste fase van NER300 kregen projecten geen bijkomende subsidie van de Belgische overheden. Deze lijn lijkt ook in fase 2 gevolgd te zullen worden. Bovendien zou nationale of regionale overheidssteun volgens EWI een negatief effect hebben op de ranking van NER300-voorstellen. Volgens een aantal industriële actoren is 50% financiële ondersteuning via het NER300-programma echter verre van voldoende om de risico's te dekken.

Er bestaat momenteel een patstelling gezien industrieën niet starten met het afvangen van CO₂ zolang er geen duidelijkheid bestaat over de uitbouw en de financiële condities voor opslag, en er anderzijds geen investeringen zullen gebeuren in CO₂-opslag zolang er geen duidelijkheid bestaat over het aanbod. Een aantal actoren geven dan ook de nood aan van een regulering die tegelijkertijd de onzekerheid voor de industrie oplost terwijl het voldoende aantrekkelijk blijft voor de ontwikkelaars van die opslagsites. De CO₂-emissierechtenprijs vergroot bovendien de onzekerheid over toekomstige productiecapaciteiten. Verder is het op vlak van CO₂-opslag niet duidelijk hoe de internationale markt zal functioneren en heerst er bij een aantal actoren de vrees dat buurlanden met opslagcapaciteit het eigen "nationale" CO₂ zullen bevoordelen.

→ **Andere**

Verder verwacht FISCH van de overheid een sectoriële aanpak. De overheid zou een balans moeten opmaken van de noodzakelijke investeringen per sector en de meest efficiënte manier zoeken om deze te realiseren. Zo kunnen er grote verschillen bestaan tussen enerzijds industrieën die per productie-eenheid veel CO₂-emissies hebben, zoals de metaal-, aluminium- en cementindustrie; en anderzijds de industrieën zoals de chemische industrie die een lage CO₂-uitstoot per productie-eenheid hebben. De investeringen voor afvang dienen echter per productie-eenheid te gebeuren en zorgen ervoor dat de kosten van sector tot sector sterk kunnen verschillen.

Door Arcelor Mittal werd opgemerkt dat er in Vlaanderen ook nood is aan positieve initiatieven en steun vanuit de overheid, waar op dit moment nog te weigerachtig gereageerd wordt op nieuwe ontwikkelingen op vlak van CC(U)S. Een mentaliteitswijziging is echter geen eenvoudige opdracht en moet gepaard gaan met politieke wil om actie te ondernemen.

Tenslotte wordt ook aandacht gevraagd voor het concept van CO₂-gebruik en de interpretatie bij de Vlaamse overheid. De vraag is hier: wordt CO₂-gebruik beschouwd als een toepassing die zorgt voor een CO₂-emissiereductie, dan wel een toepassing die de emissie van CO₂ slechts uitstelt? M.a.w. is CO₂-gebruik een technologie die steun verdient op basis van haar bijdrage aan de emissiereductie, of wordt dit slechts als een tijdelijk effect beschouwd? De onduidelijkheid op dit vlak hangt samen met het ontbreken van een beleidskader voor CC(U)S, waar dringend nood aan is.

EWI stelt dat in Vlaanderen veelal de houding wordt aangenomen dat CC(U)S geen oplossing is, maar het verplaatsen van een probleem. Enkel voor de chemische industrie wordt erkend dat bepaalde emissies niet kunnen worden vermeden en daarvoor naar oplossingen moet worden gezocht. Of hiervoor een politiek draagvlak bestaat – wat door heel wat stakeholders als een eerste vereiste wordt beschouwd – moet onderzocht worden.

4.3.3. BELANG VAN DE VLAAMSE OVERHEID

Gepeild naar de afhankelijkheid van de commerciële haalbaarheid van CC(U)S-projecten van toekomstig Vlaams overheidsbeleid is het antwoord zeer eenduidig. Bij onveranderd Europees beleid en CO₂-emissierechtenprijs zijn projecten volledig afhankelijk van overheidssteun voor demonstratie en opstart. De mogelijkheden voor steun worden hierboven beschreven. Actie vanuit de overheid is gewenst voor het opstellen van een stimulerend beleidskader voor CO₂-afvang, -transport, -gebruik en -opslag.

4.4. DE MOGELIJKHEDEN INZAKE TRANSPORT NAAR EN OPSLAG IN HET BUITENLAND

Dit deel omschrijft de internationale opslagmogelijkheden van CO₂ voor Vlaanderen ten behoeve van de ontwikkeling van CCS. De geschiktheid van opslaglocaties wordt bepaald door de volgende factoren:

- technische haalbaarheid / geschiktheid van de opslaglocatie
- de beschikbaarheid van de opslaglocatie
- kosten van CO₂-transport en CO₂-opslag (internationale opties)
- de houding van nationale overheden en ontwikkelaars van CCS-projecten ten aanzien van het ontvangen en opslaan van het CO₂ uit Vlaanderen

Technische haalbaarheid en geschiktheid

De mate van technische haalbaarheid / geschiktheid van een opslaglocatie wordt bepaald door de mate van detail waarin de opslaglocatie is onderzocht en risico's (met name 'leakage pathways') in kaart zijn gebracht. Op basis van een uitgebreide studie kan de technische haalbaarheid van een opslaglocatie worden aangetoond. De beschikbaarheid van een opslaglocatie wordt echter mede bepaald door de vraag in hoeverre er concrete plannen zijn om de opslaglocatie daadwerkelijk te ontwikkelen.



Figuur 8: Overzicht van opslaglocaties

Voor deze studie zijn de opslagmogelijkheden zowel op de korte en middellange termijn (demonstratiefase) als op de lange termijn (commerciële en grootschalige fase) verkend. Voor het in kaart brengen van opslagmogelijkheden is voornamelijk gebruikgemaakt van de resultaten van de Independent Storage Assessment (ISA), fase 1 tot en met fase 3, die in opdracht van het Rotterdam Climate Initiative (RCI) is uitgevoerd. Er is gekeken naar opslagmogelijkheden in Nederland, het Verenigd Koninkrijk, Noorwegen en Denemarken. Alle potentiële opslaglocaties liggen in de Noordzee. De locaties zijn geselecteerd op basis van CCS-projecten die op dit moment in ontwikkeling zijn en op basis van recente screeningstudies in de Noordzee door TNO, British Geological Survey (BGS), National Grid en Gassnova/Statoil. De opslaglocaties die nader zijn bestudeerd zijn gemarkeerd in figuur 8.

Kosten van CO₂-transport en CO₂-opslag

Gedurende fase 3 van de ISA-studie (april 2012 tot en met januari 2013) heeft het RCI samen met de regio's Eemshaven en Antwerpen een inventarisatie uitgevoerd van (internationale) opslagmogelijkheden en is er een planningtool ontwikkeld om de economische risico's en kosten van CO₂-transport en -opslagscenario's in kaart te brengen. Tevens zijn transport- en opslagtarieven berekend voor verschillende scenario's voor Antwerpen. De ontwikkeling van deze tool en de identificatie van de opslagopties is gedaan door een projectteam bestaande uit Rotterdam Climate Initiative (RCI), Clinton Climate Initiative (CCI), TNO Geosciences (TNO) en ECOFYS. TNO was verantwoordelijk voor alle ondergrondse data en het berekenen van de investeringskosten (CAPEX) en operationele kosten (OPEX).

De houding van nationale overheden en ontwikkelaars van CCS-projecten

Er zijn interviews gehouden met een aantal belangrijke internationale stakeholders van overheden en CCS-projecten. Daarnaast is informatie gebruikt uit de Global CCS Institute 'landenprofielen' en het jaarlijkse Global CCS Institute "Status of CCS 2012 report" waarin alle CCS-projecten in de wereld en relevante overheden worden ondervraagd om de voortgang van CCS te monitoren. Uit deze interviews en overige bronnen is getracht de volgende informatie te achterhalen:

- het standpunt van de verschillende landen/overheden ten aanzien van het ontvangen en opslaan van buitenlandse CO₂;
- de rol van de overheid bij het realiseren van CCS op zowel de korte als lange termijn en welke instrumenten hiervoor worden ingezet;
- de perceptie van buitenlandse actoren uit het bedrijfsleven i.v.m. de 'business' opportuniteiten van samenwerking met Vlaanderen;
- de rol van de overheid bij het realiseren van infrastructuurvoorzieningen;
- de rol van de overheid bij het financieel ondersteunen van CCS-projecten en/of ondersteuning voor onderzoek en ontwikkeling; en
- overige relevante aspecten zoals grensoverschrijdend CO₂-transport van 'Vlaams' CO₂ naar buitenlandse opslagvelden.

Deze informatie wordt gepresenteerd per land. Een aantal van de bovengenoemde aspecten zijn ook uitgebreider beschreven in Hoofdstuk 3 (juridische aspecten) en Hoofdstuk 5 (analyse van beleidsinstrumenten). Echter, in dit hoofdstuk worden deze aspecten in onderlinge samenhang gepresenteerd met een focus op de relevantie voor de ontwikkeling van grensoverschrijdend CO₂-transport- en CO₂-opslagmogelijkheden voor Vlaanderen. De volgende instanties zijn benaderd voor het bepalen van hun standpunt:

Bedrijven / CCS-projecten	Shell (betrokken bij de ontwikkeling van CCS-projecten in Noord-Amerika, Europa en Australie).
	ROAD (Nederland)
	2CO Energy (Verenigd Koninkrijk)
	Maersk Oil (Denemarken)
Overheden	Nederland (Ministerie van Economie, Landbouw & Innovatie)
	Verenigd Koninkrijk (DECC)
	Noorwegen (Gassnova)

Tabel 9: Geconsulteerde buitenlandse actoren

Tot slot worden algemene conclusies getrokken betreffende de meest aantrekkelijke transport- en opslagmogelijkheden voor Vlaanderen.

4.4.1. OVERZICHT VAN BUITENLANDSE CO₂-OPSLAGLOCATIES

De RCI-ISA-studie heeft in de periode 2009 - 2012 de meest kansrijke opslaglocaties voor CO₂ bestudeerd voor zowel de korte termijn (2015 – 2020) als de langere termijn (>2025). De opslaglocaties die op de korte termijn beschikbaar komen, worden ontwikkeld door CCS-projecten in het Verenigd Koninkrijk, Nederland en Noorwegen. In mei 2013 zijn circa 4 - 6 projecten in landen rond de Noordzee in ontwikkeling. Daarnaast is er 1 project operationeel (Sleipner) en er zijn 2 projecten recent tot stilstand gekomen. Hier volgt een overzicht van projecten die in ontwikkeling zijn. De opslaglocaties die door deze projecten ontwikkeld worden, kunnen mogelijk door Vlaamse CCS-projecten worden gebruikt:

- ROAD-project in Rotterdam, Nederland. Post-combustion afvang van een nieuwe kolencentrale, CO₂-transport per pijpleiding naar een offshore gasveld (P18) in de Noordzee. Het project wordt ontwikkeld door ROAD (Joint Venture tussen E.on Benelux en GdF Suez) en TAQA.
- Peterhead-project in Aberdeenshire, Schotland – Post-combustion afvang van een bestaande gasgestookte energiecentrale in Peterhead, CO₂-transport per pijpleiding naar een leeg offshore gasveld (Goldeneye) in het Captain Sandstone-gebied in de Noordzee. Het project wordt ontwikkeld door Shell en SSE.
- White Rose-project in Yorkshire, Engeland – Oxyfuel afvang van een kolencentrale in Drax (Yorkshire). CO₂-transport per pijpleiding naar een offshore saline aquifer in het zuidelijk deel van de Noordzee (capaciteit: >2000 Mton). Het project wordt ontwikkeld door Alstom, Drax Power, BOC en National Grid.
- Sleipner (Noorwegen). Bestaande CO₂-opslaglocatie (1 Mton / jaar) in de Utsira-formatie (capaciteit >2000 Mton). Het CO₂ komt vrij bij aardgaswinning en wordt daar direct afgevangen. Vanwege de grote afstand is deze opslaglocatie op dit moment te duur voor Vlaanderen en daarom geen optie.
- Dan-olieveld in Denemarken. Deze opslaglocatie is ontwikkeld door Maersk Oil in samenwerking met het Green Hydrogen-project (projectontwikkelaar: Air Liquide). Doel was het CO₂ te gebruiken voor 'Enhanced Oil Recovery' (EOR). Vanwege een negatieve uitkomst van de eerste fase van de NER300-procedure is dit project tot stilstand gekomen en is het op dit moment geen optie voor Vlaanderen. Wel is Maersk geïnteresseerd om in de toekomst CO₂ te ontvangen voor de ontwikkeling van EOR.

- 2CO Energy – IGCC in Yorkshire, Engeland. Offshore CO₂-opslag ten behoeve van EOR. Dit project werd door de Europese Investeringsbank (EIB) en de EU het hoogst gerangschikt gedurende het selectieproces voor de NER300-procedure fase 1. Vanwege het ontbreken van steun van de Britse overheid is de ontwikkeling van dit project tot stilstand gekomen. Dit was een aantrekkelijke opslaglocatie voor Vlaanderen, maar ze is op dit moment niet actueel.

Tevens zijn opslaglocaties geïnventariseerd die op de langere termijn geschikt zijn voor de opslag van grote hoeveelheden CO₂;

- Q1-aquifer (Nederland, capaciteit: > 200 Mton),
- Saline-aquifer in het zuidelijk deel van de Noordzee (zie White Rose-project, capaciteit: >2000 Mton),
- Saline-aquifer in het Captain Sandstone-gebied (capaciteit: > 360 Mton) in het noordelijk deel van de Noordzee,
- Sleipner (zie boven). Vanwege de afstand zijn er meer kosteneffectieve opslaglocaties nabij Vlaanderen en daarom wordt deze optie niet verder besproken.

De opslagopties zijn in de tabel 10 samengevat.

Opslag-locatie	Type & Capaciteit	Transport-optie	a) Geschikt b) Beschikbaar	Rationale
P18 (NL)**	Leeg gasveld TAQA ~28 Mton CO ₂	Pijplijn via Rotterdam	a) Ja* b) onzeker	Deze opslaglocatie wordt onderzocht door ROAD. Na wegvallen Green Hydrogen is er capaciteit voor nieuwe demoprojecten.
Q1 (NL)**	Aquifer Chevron ~200Mton CO ₂	Pijplijn of Schip	a) Waarschijnlijk b) onzeker	Meestbelovende opslaglocatie voor de middellange termijn op het Nederlandse continentaal plat. Standpunt operator Chevron niet duidelijk.
Dan (DK)	Olieveld EOR, Maersk >100 Mton CO ₂	Schip	a) Waarschijnlijk b) onzeker	Deze optie werd ontwikkeld door Green Hydrogen in Rotterdam. Ontwikkelingen liggen stil na mislopen NER300 Fase 1.
South North Sea EOR (UK)	Olieveld (2CO Energy) > 200 Mton CO ₂	Pijplijn of Schip	a) Waarschijnlijk b) onzeker	Opslaglocatie voor 2CO Energy. Onzeker na negatieve uitkomst NER300 Fase 1 en UK competitie.
South North Sea Aquifer (UK)**	Aquifer National Grid >2000 Mton CO ₂	Pijplijn of Schip	a) Waarschijnlijk b) onzeker	Waarschijnlijke opslaglocatie voor White Rose en is geselecteerd door UK competitie. FID verwacht in 2016. Na Q1 de meest kosteneffectieve optie voor de lange termijn / grotere hoeveelheden CO ₂ op voorwaarde dat White Rose doorgaat.
Captain Sandstone Goldeneye (UK)	Leeg gasveld Shell ~25 Mton CO ₂	Pijplijn of Schip	a) Ja b) nee	Opslaglocatie voor SSE ontwikkeld door Shell. SSE is geselecteerd door UK-competitie. FID verwacht in 2016. Beperkte opslagcapaciteit, mogelijk niet voldoende om buitenlandse bronnen aan te sluiten en te grote afstand tot Vlaanderen.
Captain Sandstone Aquifer (UK)**	Aquifer >360 Mton CO ₂	Pijplijn of Schip	a) Waarschijnlijk b) onzeker	Gezien als meest veelbelovende CO ₂ -opslaglocatie in de Noordelijke Noordzee. Lange termijn-optie, grote afstand tot Vlaanderen.
Utsira Sandstone (NO, Sleipner)	Aquifer Sleipner/Statoil/ Gassnova >20 Gt CO ₂	Schip	a)Ja b)Ja	Te duur vanwege de grote afstand. Er zijn goedkopere opties in Nederland en UK. Wel zekerheid over beschikbaarheid van opslagcapaciteit in tegenstelling tot alle andere opties.

* Deze conclusie wijkt af van het ISA-rapport. Sinds het uitbrengen van het ISA-rapport is het Green Hydrogen-project afgehaakt, waardoor capaciteit beschikbaar is voor andere demoprojecten.

** Deze opties worden verder uitgewerkt vanwege de slaagkans en technische haalbaarheid van de locatie en vanwege de mogelijkheid tot het opslaan van grote volumes CO₂.

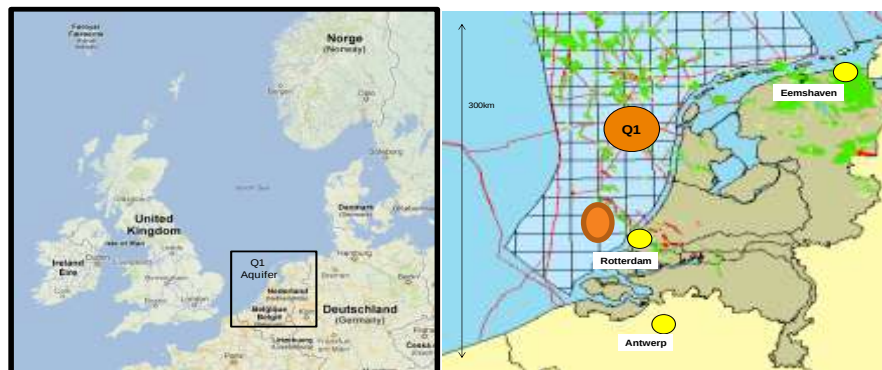
Tabel 10: Mogelijke buitenlandse CO₂-opslaglocaties

We geven hier een overzicht van opslaglocaties die op basis van de technische haalbaarheid het meest interessant voor Vlaanderen zijn. Aangezien de afstand tot Sleipner (Noorwegen) ver is en daarmee hoge kosten met zich meebrengt en de ontwikkeling van het Dan-veld in Denemarken stilligt, zijn deze velden niet meegenomen in het onderstaande overzicht:

P18-gasveld en Q1-aquifer in Nederland

P18 (NL) is voor de demonstratiefase de meest geschikte en goedkope optie voor Vlaanderen. Het P18-gasveld heeft bewezen opslagcapaciteit en het beschikt als enige CCS-project in Europa over een opslagvergunning in het kader van de Europese CCS-richtlijn. De beschikbaarheid van deze locatie is afhankelijk van het doorgaan van het ROAD-project. Deze beslissing wordt in 2013 verwacht.

Daarnaast is het Q1-aquifer een (technisch) veelbelovende opslaglocatie met > 200 Mton opslagcapaciteit. Chevron is de operator van het veld. In het kader van ISA Fase 2 is in 2011 uitgebreid onderzoek gedaan naar de technische haalbaarheid van deze opslaglocatie en deze resultaten zijn positief. De houding van Chevron ten opzichte van het ontwikkelen van een CO₂-opslaglocatie is onzeker waardoor deze locatie minder goed scoort op beschikbaarheid. De geografische locatie is weergegeven in figuur 9.



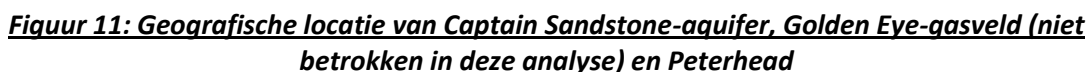
Figuur 9: Geografische locatie van P18-gasveld & Q1-aquifer, Rotterdam, Antwerpen en Eemshaven

Zuidelijke Noordzee-aquifer, VK

In de zuidelijke Noordzee is een geschikte opslaglocatie gelegen in de buurt van Yorkshire & Humber. In deze regio zijn meerdere CCS-projecten in ontwikkeling (2CO Energy en White Rose) en heeft een grote opslagcapaciteit (namelijk meer dan 2 Gton) volgens recente studies van de Britse Geologische Dienst (BGS). In het White Rose-project wordt een aquifer ontwikkeld met een enorme opslagcapaciteit. De afstand tot Antwerpen is aanvaardbaar en het White Rose project is geselecteerd door de Britse overheid voor subsidies onder de Britse CCS financieringscompetitie. In 2016 wordt een definitieve investeringsbeslissing verwacht.



In het noordelijke deel van de Britse Noordzee ligt de Captain Sandstone-aquifer, die een geschatte opslagcapaciteit heeft tussen 360 Mton tot wel 1.7 Gton CO₂. Dit is een potentiële opslaglocatie voor de lange termijn voor heel Schotland. De afstand tot Vlaanderen is echter groot en er zijn geen concrete initiatieven om deze aquifer op korte termijn te ontwikkelen. Het Schotse CCS-project dat wordt ontwikkeld door SSE en Shell, richt zich voor de demonstratiefase op het Goldeneye-gasveld dat een beperkte opslagcapaciteit heeft.



Voor alle bovengenoemde opslagopties zijn kosten en tarieven berekend. De kosten van de scenario's zijn gebaseerd op de ECCO-tool. Deze wordt ingezet voor de economische evaluatie van CO₂-projecten. Deze evaluatie is gebaseerd op (geo)fysische parameters van een opslaglocatie en de eigenschappen van de transportroute. Eigenschappen waaraan men moet denken, zijn de diepte van de opslaglocatie, het aantal putten, de staat van de putten, pijpleiding vs. schip, routes

en afstanden, hoeveelheden, compressie-eisen, terminals etc. Verder is er gebruikgemaakt van de volgende publieke data om de kosten van de bovengenoemde scenario's te schatten:

- Fase 3 Independent Storage Assessment (ISA) (TNO in opdracht van de ISA Stuurgroep in 2011)
- Zero Emissions Platform (ZEP) "report on storage cost items" (zomer 2011)
- TEBOODIN, 2009, "Potential for CO₂ storage in depleted fields on the Dutch Continental Shelf" – cost estimate for offshore facilities
- EBN-Gasunie, 2010, "CO₂-transport en opslagstrategie" (CO₂-transport en opslagstrategie)

Hieraan gekoppeld is een financieel model ontwikkeld door het Clinton Climate Initiative (CCI) dat de cashflows van verschillende stakeholders kan berekenen. Op basis van een bepaalde IRR (Internal Rate of Return) kunnen transport- en opslagtarieven worden berekend voor een specifiek scenario. Voor verdere uitleg van de modellen en aannames wordt verwezen naar het ISA-rapport Fase 3: "Transport and Storage Economics of CCS Networks in the Netherlands".

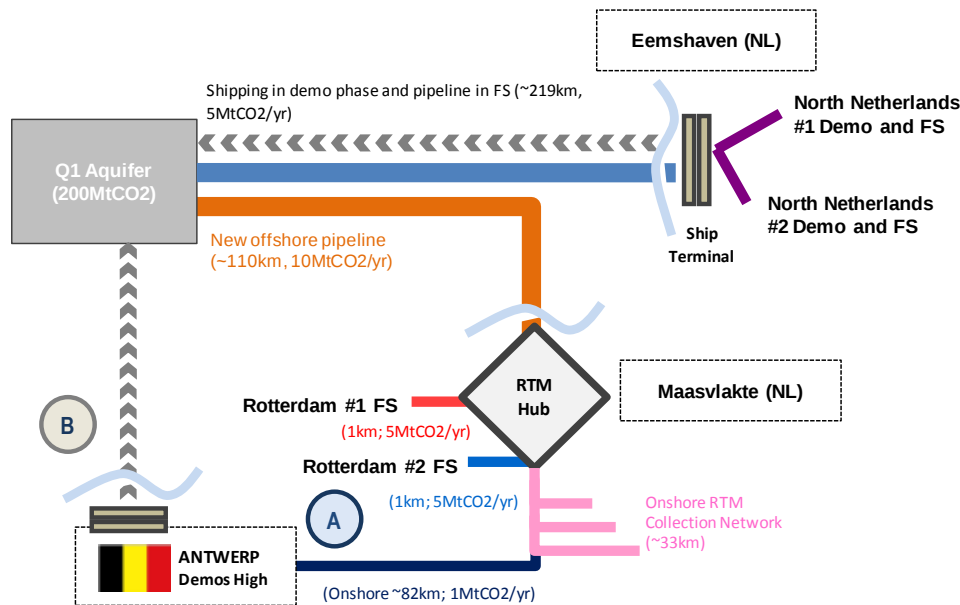
De scenario's voor de haven van Antwerpen gingen uit van volumes van 1 Mton CO₂/jaar vanaf 2020 (demonstratiefase) en 5 Mton CO₂/jaar vanaf 2030 (commerciële fase).

Als opslaglocatie in Nederland is het Q1-aquifer geanalyseerd. Wat betreft de aquifer-opties in het Verenigd Koninkrijk zijn er drie transportroutes geanalyseerd voor de Zuidelijke Noordzee-aquifer en één route voor de Captain Sandstone-aquifer, namelijk via Rotterdam (scenario 12). De drie scenario's voor de Zuidelijke Noordzee zijn:

1. via Rotterdam en Yorkshire & Humber hubs (scenario's 4 en 5)
2. via the Yorkshire & Humber hub (scenario's 6, 7 en 8); en
3. direct transport naar de aquifer per schip (scenario's 9 en 10)

Een gemiddelde bandbreedte van het transport- en opslagtariaf komt uit op een bedrag van € 18.3/ton CO₂ tot € 36.2/ton CO₂ voor de demonstratiefase en € 17.9 tot 21.5/ton CO₂ voor de grotere volumes (5 Mton) na 2030.

De goedkoopste lange-termijnoptie voor Vlaanderen is een scenario waarbij CO₂ wordt getransporteerd per (onshore) pijpleiding via Rotterdam naar opslaglocatie Q1 in het Nederlandse deel van de Noordzee waarbij de infrastructuur vanaf Rotterdam wordt gedeeld met andere gebruikers. Het transport- en opslagtariaf voor deze optie bedraagt € 18.3 per ton. Het transport- en opslagtariaf waarbij gebruik wordt gemaakt van een schip rechtstreeks van Antwerpen naar de Q1-aquifer bedraagt bijna het dubbele, nl. € 36.2/ton CO₂. Om deze transportroute en opslaglocatie nog wat verder te belichten, is in figuur 12 een schematische weergave opgenomen van het scenario Antwerpen naar Q1:



Figuur 12: Schematische weergave “van Antwerpen naar Q1”

De economisch meest aantrekkelijk optie voor CO₂-transport en -opslagvolumes van 1 Mton CO₂ per jaar, zonder vooruitzicht op grootschalige toepassing na de demonstratiefase (scenario's 5, 6 en 9) is de optie waarbij CO₂ wordt getransporteerd naar de Zuidelijke Noordzeeformatie via Rotterdam. Opmerkelijk is dat wanneer het volume omlaag wordt gebracht naar 0.5 Mton CO₂ per jaar (scenario 4) de kosten stijgen met bijna 54% (van € 20.6/ton CO₂ tot € 31.7/ton CO₂). Deze kostenstijging wordt veroorzaakt door het relatief inefficiënte gebruik van de onshore pijpleidingconnectie tussen Antwerpen en Rotterdam. De transport- en opslagkosten voor de Captain Sandstone-optie worden geschat op € 27.4/ton CO₂ voor 1 MtonCO₂ per jaar.

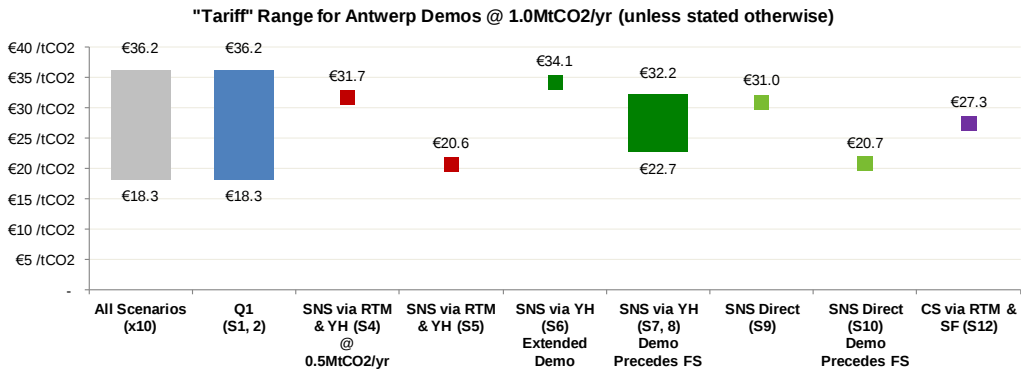
Tot slot, wanneer de demonstratiefase wordt opgevolgd door een commerciële fase (scenario's 7, 8 en 10), is een directe transportroute tussen Antwerpen en de Zuidelijke Noordzee-aquifer het meest kostenefficiënt, namelijk een tarief van € 20.7/ton CO₂ in een scenario waarbij 1 Mton CO₂ per jaar wordt getransporteerd en opgeslagen en € 17.9/ton CO₂ wanneer het volume wordt opgeschaald naar 5 Mton CO₂ per jaar na 2030.

In de onderstaande grafieken worden de kosten voor de verschillende scenario's voorgesteld. De spreiding in kosten wordt veroorzaakt door verschillende transportroutes en transportmodaliteiten (schip vs pijpleiding) die zijn gehanteerd. Voor de opslaglocatie Q1 zijn de (transport) kosten berekend per schip en per pijpleiding via Rotterdam. Voor de scenario's waarbij de aquifer in de Southern North Sea (SNS) als opslaglocatie is gekozen, zijn de volgende transportroutes berekend:

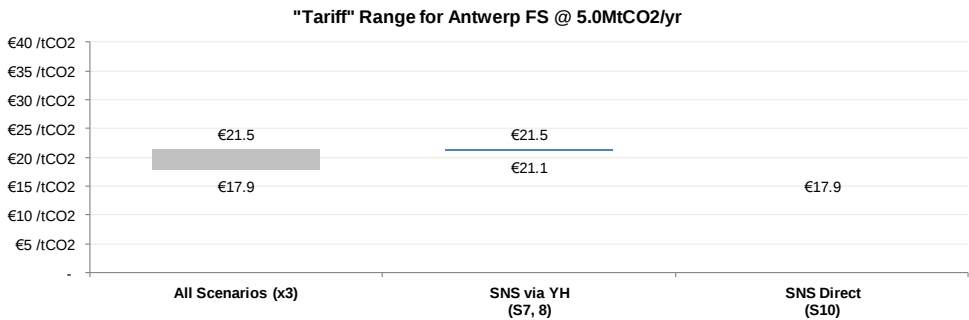
- Antwerpen – Rotterdam – SNS,
- Antwerpen - Rotterdam - Yorkshire – SNS
- Antwerpen – Yorkshire – SNS
- directe verbinding Antwerpen – SNS

Tevens is er een scenario berekend waarbij de CO₂ uit Antwerpen via Rotterdam naar de aquifer in het Captain Sandstone wordt getransporteerd.

Voor een gedetailleerde uitleg van de tarieven, scenario's en aannames verwijzen wij u naar het ISA Fase 3 rapport; “Transport and Storage Economics of CCS Networks in the Netherlands”.



*Q1-aquifer NL, SNS = Southern north Sea , CS = Captain Sandstone, YH = Yorkshire & Humber, RTM = Rotterdam, FS = Full Scale deployment



Figuur 13: Kosten voor verschillende transport-en opslagscenario's

4.4.3. HOUDING VAN NATIONALE OVERHEDEN EN PROJECTONTWIKKELAARS

In dit hoofdstuk wordt de houding van een aantal belangrijke internationale stakeholders weergegeven. De resultaten zijn tot stand gekomen op basis van interviews, de Global CCS Institute landenprofielen en een jaarlijkse overzicht van CCS-projecten. De resultaten worden weergegeven per land ,inclusief de houding van de belangrijkste stakeholders.

→ Nederland

Algemene houding van de overheid ten aanzien van CCS	Nederland is een van voortrekkers in Europa wat betreft de ontwikkeling van CCS. Binnen het energie- en klimaatbeleid neemt CCS een belangrijke plaats in. Circa 20% van de nationale reductiedoelstelling voor CO ₂ in 2050 moet worden bereikt door de grootschalige inzet van CCS. Dit komt neer op een volume van circa 40 Mton per jaar. Lange tijd waren er verscheidene CCS-projecten in ontwikkeling met steun van nationale en regionale overheden. In 2010 heeft de regering besloten om ‘on-shore’ opslag voor demonstratieprojecten niet toe te staan. CCS-demonstratieprojecten moeten eerst worden ontwikkeld met gebruik van ‘offshore’ opslaglocaties alvorens grootschalige CO ₂ -opslag on-shore wordt toegestaan. Dit heeft ertoe geleid dat 2 van de 4 grootschalige demonstratieprojecten in de Eemshaven zijn afgehaakt. De regering is nog steeds actief op het gebied van CCS en
--	--

	ondersteunt het ROAD-project financieel met een bijdrage van € 150M. Als voorwaarde is gesteld dat de capaciteit van het transportsysteem overgedimensioneerd wordt en toegang wordt verleend aan andere uitstoters van CO ₂ .
Beleidsinstrumenten ingezet door de overheid (zie hoofdstuk 5)	• Kolentaks • CCS-Ready-maatregelen • Directe financiering van CCS-projecten • R&D-programma CATO
Demoprojecten in ontwikkeling	Rotterdam Afvang en Opslag Demo (ROAD)
Opslaglocatie(s) voor Vlaanderen	• Q1-Aquifer • P18-Gasveld
Financiering door de overheid	Rijksoverheid • € 150M voor de ontwikkeling van ROAD • € 90M voor de ontwikkeling van Green Hydrogen • € 45M Co-financiering voor R&D-programma CATO Overige financiering: • € 30M Havenbedrijf Rotterdam in infrastructuur. • € 90M voor drie pilotprojecten voor on-shore opslag (waaronder Barendrecht). Geen van de projecten is doorgegaan omwille van politieke beslissing in 2010).
Houding van de overheid ten aanzien van grensoverschrijdende projecten	Nederland neemt een pragmatische houding aan ten aanzien van het ontvangen en opslaan van buitenlandse CO ₂ . Tot op heden is er geen concreet verzoek gekomen en het is niet de verwachting dat een dergelijk verzoek op korte termijn zal komen. Er is dus geen aanleiding op dit punt beleid te ontwikkelen. Wel was de Nederlandse overheid betrokken bij een grensoverschrijdend CCS-project waarbij 'Nederlands' CO ₂ zou worden opgeslagen in een olieveld in Denemarken. De Nederlandse overheid was in gesprek met de Deense overheid voor het afsluiten van een bilateraal verdrag ten aanzien van grensoverschrijdend transport en opslag van CO ₂ . Twee belangrijke onderwerpen waren: het London Protocol en het feit dat CO ₂ -transport per schip nog niet wordt erkend als transportmodaliteit voor het verkrijgen van CO ₂ -rechten (EU-ETS). Deze aspecten gelden ook voor de Vlaamse overheid.
Houding ROAD	De houding van het ROAD-project is positief ten aanzien van het delen van infrastructuur voor het transport en opslag van CO ₂ . De pijpleiding wordt aangelegd met grotere capaciteit en door het delen van de infrastructuur worden de kosten van het ROAD-project verlaagd. Het ROAD-project heeft er dus belang bij dat meerdere partijen gebruik gaan maken van de infrastructuur.

→ **Het Verenigd Koninkrijk**

Algemene houding van de overheid ten aanzien van CCS	Het Verenigd Koninkrijk is samen met Noorwegen en Nederland een van de voortrekkers van CCS in Europa. De nationale overheid heeft zich ten doel gesteld om een nieuwe en kosteneffectieve CCS-industrie te realiseren in 2020 en heeft hiervoor een uitgebreid pakket aan maatregelen ontwikkeld.
Beleidsinstrumenten ingezet door de overheid	• Een investeringsprogramma/competitie van 1 miljard pond ter ondersteuning van de ontwikkeling van CCS-demonstratieprojecten op

(zie hoofdstuk 5)	commerciële schaal. • Een R&D-programma van 125 miljoen pond ter ondersteuning van de ontwikkeling van grootschalige CCS-projecten. • Een uitgebreid pakket aan beleidsmaatregelen inclusief een systeem van terugleververgoedingen en aanvullende maatregelen die de meerkosten van CCS compenseren. • Garantieprijs voor CO₂-arme, duurzaamopgewekte elektriciteit. • Capaciteitsbetalingen/mechanismen • CCS-Ready-maatregelen en keuringen • Ontwikkeling van EOR
Demoprojecten in ontwikkeling	• Peterhead-project, Schotland • White Rose-project, Yorkshire, Engeland • Captain Clean Energy-project, Schotland • Teesside Low Carbon-project, Noordoost-Engeland • Don Valley Power-roject, Yorkshire (2Co Energy) • C-gen, Yorkshire, Engeland
Opslaglocatie(s) voor Vlaanderen	• South North Sea - EOR • South North Sea - Aquifer • Captain Sandstone Aquifer • Goldeneye-gasveld
Financiering door de overheid	• 1 miljard pond directe steun voor de ontwikkeling van CCS-projecten • 125 miljoen pond voor een R&D-programma • Aanvullende financiering door middel van 'electricity market reform'-maatregelen
Houding van de overheid ten aanzien van grensoverschrijdende projecten	De nationale overheid heeft geen standpunt ingenomen ten aanzien van het ontvangen van buitenlandse CO₂. Tijdens de NER300 Fase 1 was er een grensoverschrijdend CCS-project in ontwikkeling (Pegasus) waarbij CO₂ vanuit Nederland werd getransporteerd naar een opslaglocatie in het Verenigd Koninkrijk. De Britse overheid heeft dit project niet actief ondersteund bij het indienen van de NER300-aanvraag. Mede door de afwachtende houding van de Britse overheid heeft de Nederlandse overheid besloten dit project niet in te dienen.
Houding van 2CO	Het Don Valley Power-project dat wordt ontwikkeld door 2CO Energy was lange tijd het meest vooraanstaande CCS-project in Europa. Dit project werd door de Europese Investeringsbank (EIB) en de EU het hoogst gerangschikt gedurende het selectieproces voor de NER300-procedure Fase 1. Echter vanwege het ontbreken van (financiële) steun van de Britse overheid is de ontwikkeling van dit project tot stilstand gekomen. De projectontwikkelaars zoeken nu naar andere mogelijkheden om het project financieel sluitend te krijgen, inclusief het betrekken van meer buitenlandse investeerders/projectpartners in het project.

→ **Noorwegen**

Algemene houding van de overheid ten aanzien van CCS	Noorwegen heeft zichzelf als doel gesteld om als land in 2050 CO₂-neutraal te zijn en CCS vormt een belangrijk onderdeel in het behalen van deze beleidsdoelstelling. Daarom is het geen verrassing dat de Noorse overheid een zeer positieve houding aanneemt ten opzichte van CCS en een actief beleid heeft ontwikkeld om de CCS-industrie te ondersteunen. Naast investeringen van vele honderden miljoenen euro's in onderzoeks- en
--	--

	ontwikkelingsprojecten inzake CCS door middel van het CLIMIT-programma, heeft de Noorse overheid zich sterk gemaakt voor de ontwikkeling van twee van de meest vooraanstaande operationele grootschalige CCS-projecten in de wereld, namelijk Sleipner en Snøhvit.
Beleidsinstrumenten ingezet door de overheid (zie hoofdstuk 5)	• CO₂-belasting van ~€40 per ton CO₂ (deze CO₂-belasting was een belangrijke drijfveer achter de ontwikkeling van de Sleipner- en Snøhvit-projecten) • Directe subsidies voor onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten, zoals CCS Technology Test Centre Mongstad (TCM) • Hoewel Noorwegen geen EU-lidstaat is, heeft de Noorse overheid besloten dat de Noorse industrie meedoet in het EU ETS. • CCS-Ready-maatregelen en -keuringen
Demoprojecten in ontwikkeling	• Sleipner • Snøhvit • TCM Mongstad • Mongstad Full Scale CCS Project • Industrikraft Noorwegen
Opslaglocatie(s) voor Vlaanderen	Sleipner Aquifer
Financiering door de overheid	• ~€500 miljoen voor TCM Mongstad en de ontwikkeling van een grootschalig CCS-demonstratieproject bij de Mongstad raffinaderij. • ~€25-30 miljoen per jaar (sinds 2005) voor het CLIMIT CCS R&D-programma (in samenwerking met Gassnova). • Financiële ondersteuning van de “Centres for Environment-friendly Energy Research” met een CCS-focus: ○ ~€25 voor het BIGCCS Centre ○ ~€12.5 voor het SUCCESS Centre
Houding van de overheid ten aanzien van grensoverschrijdende projecten	De houding van de Noorse overheid ten aanzien van ontvangst van buitenlandse CO ₂ is positief. Noorwegen wil een offshore CCS-industrie ontwikkelen waarbij grote hoeveelheden CO ₂ uit Noordwest-Europa kan worden opgeslagen.
Houding van Statoil (Operator van Sleipner)	Positief om dezelfde redenen als de Noorse overheid, aangezien Statoil CCS als een belangrijk onderdeel ziet van haar bedrijfsstrategie.

→ **Denemarken**

Algemene houding van de overheid ten aanzien van CCS	Neutraal: Denemarken heeft geen actief beleid om CCS te stimuleren. Denemarken kiest voor energie uit hernieuwbare bronnen (met name windenergie) en is tegen de ontwikkeling van nieuwe kolencentrales. Aan de andere kant, is Denemarken een van de grotere olieproducenten in Europa en de olieproductie zal de komende jaren sterk afnemen. Denemarken is op dit moment zelfvoorzienend, maar zal binnen enkele jaren olie moeten gaan importeren als er geen nieuwe olievondsten worden gedaan. De Deense overheid heeft daarom wel een belang en interesse om de ontwikkeling van EOR te faciliteren/ondersteunen. De Deense overheid was in onderhandeling met de Nederlandse overheid voor het afsluiten van een bilaterale overeenkomst voor het ontvangen van Nederlandse CO₂ (zie ook ‘Houding van de Nederlandse overheid’)
Beleidsinstrumenten	Denemarken heeft geen beleidsinstrumenten ontwikkeld voor de

ingezet door de overheid	ontwikkeling van CCS. Er is gesproken over belastingvoordelen voor de Deense oliemaatschappij Maersk Oil ten aanzien van de oliewinning middels CO ₂ -EOR.
Demoprojecten in ontwikkeling	Geen
Opslaglocatie(s) voor Vlaanderen	Dan-olieveld.
Financiering door de overheid	Geen op dit moment (behalve mogelijke belastingvoordelen voor olieproductie middels CO ₂ -EOR)
Houding van de overheid ten aanzien van grensoverschrijdende projecten	Positief, gegeven de vruchtbare onderhandelingen die de Deense overheid heeft gehad met de Nederlandse overheid voor het afsluiten van een bilaterale overeenkomst voor het ontvangen van Nederlandse CO ₂ .
Houding van Maersk Oil (Operator van het Dan-olieveld).	Positief op voorwaarde dat wordt voldaan aan de juiste timing wat betreft de levering en het volume is afgestemd op EOR.

4.4.4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN M.B.T. BUITENLANDSE OPSLAGLOCATIES VOOR VLAANDEREN

Opslag-locatie	Bewezen Technische haalbaarheid	Beschikbaarheid	Kosten	Houding overheid	Houding Project
P18 (NL)	+++	+	+++	+/-	++
Q1 (NL)	+	-	++	+/-	n.v.t.
Dan (DK)	++	+/-	+	++	++
South North Sea EOR (UK)	++	+/-	++	+/-	++
South North Sea (UK)	++	+	+	+/-	+/-
Captain Sandstone Goldeneye (UK)	+++	+	-	+/-	+/-
Captain Sandstone Aquifer (UK)**	+	-	--	+/-	n.v.t.
Utsira Sandstone (NO)	+++	+++	---	++	++

Tabel 11: Samenvatting beschikbaarheid van opslaglocaties voor Vlaanderen

Indien er voor 2020 een demonstratieproject wordt ontwikkeld in Vlaanderen is een pijpleiding via Rotterdam en aantakking op het P18-gasveld de meest aantrekkelijke optie voor Vlaanderen. Voorwaarde is wel dat het ROAD-project een positieve Final Investment Decision (FID) neemt. Het is de verwachting dat ROAD in 2013 een FID zal nemen. De kans op de ontwikkeling van een grootschalig grensoverschrijdend demonstratieproject met Vlaanderen is op dit moment echter klein (gelet op de uitkomst van de interviews met de belangrijkste stakeholders uit de Vlaamse industrie).

De meest geschikte opslaglocaties voor de lange termijn zijn de Q1-aquifer in Nederland en de Zuidelijke Noordzee-aquifer in het Verenigd Koninkrijk. Er zijn twee transportopties bekeken naar de Q1-aquifer, namelijk transport via schip vanuit de haven van Antwerpen en transport middels pijpleiding via Rotterdam. Hieruit is gebleken dat pijpleidingstransport via Rotterdam meer kostenefficiënt is dan het verschepen van het CO₂. Deze uitkomst kan worden verklaard doordat de kosten van de pijpleiding vanaf Rotterdam naar Q1 met andere emitters uit het Rotterdamse havengebied worden gedeeld.

De ontwikkeling van scheepvaartroutes is in de meeste gevallen duurder dan transport via pijpleiding. De meerkosten voor scheepvaart kunnen alleen worden gecompenseerd indien dit wordt gecombineerd met een EOR-project op de Noordzee (bijvoorbeeld het Dan-olieveld in Denemarken). Deze EOR-optie zou een goede interim stap kunnen zijn tussen de demonstratie-fase (korte termijn) en de grootschalige implementatiefase (lange termijn) waarvoor aquifers met grote opslagcapaciteit moeten worden ontwikkeld.

Voor alle langetermijnopties, inclusief de Q1-aquifer, geldt dat de beschikbaarheid nog zeer onzeker is. Verder geldt dat er naast de Zuidelijk Noordzee-aquifer die wordt ontwikkeld voor het White Rose-project in het Verenigd Koninkrijk, geen concrete initiatieven zijn om andere grootschalige opslaglocaties op dit moment verder te ontwikkelen. Dit vanwege het geringe aanbod en beschikbaarheid van CO₂ op korte termijn. De Sleipner-aquifer waarin momenteel al CO₂ wordt geïnjecteerd door het Noorse oliebedrijf Statoil, is hierop een uitzondering, maar hierbij dient opgemerkt te worden dat omwille van de afstand, de transportkosten voor deze optie op dit moment zeer hoog zijn.

De houding van de overheden van Nederland en het Verenigd Koninkrijk zijn neutraal ten opzichte van het ontvangen van buitenlands CO₂. Er is nog geen concrete aanleiding geweest voor het ontvangen van buitenlands CO₂ en daarom is er geen beleid ontwikkeld of officieel standpunt bepaald. Voor Denemarken en Noorwegen ligt dit anders. De Noorse overheid staat positief tegenover het ontvangen van buitenlandse CO₂. Noorwegen wil een offshore CCS-industrie ontwikkelen waarbij grote hoeveelheden CO₂ uit Noordwest-Europa kan worden opgeslagen (bijvoorbeeld in de Sleipner-Aquifer). Ook de Deense overheid staat niet onwelwillend tegenover het ontvangen van buitenlandse CO₂. De Nederlandse overheid was in onderhandeling met de Deense overheid voor het afsluiten van een bilaterale overeenkomst om CO₂ uit Rotterdam te benutten voor CO₂-EOR in het Dan-olieveld gelegen in Deense territoriale wateren. De grondhouding van beide partijen was positief, maar de onderhandelingen zijn gestaakt nadat de leverancier van het CO₂ besloot het project niet verder te ontwikkelen.

Uit de onderhandelingen tussen de Deense en Nederlandse overheid zijn twee knelpunten naar voren gekomen: aanpassing van het London Protocol om offshore export (offshore grensoverschrijdend transport) van CO₂ mogelijk te maken en het (nog) niet erkennen van de transportmodaliteit 'verscheppen' in het EU ETS.

Er wordt aanbevolen dat de Vlaamse overheid internationale ontwikkelingen op het gebied van CC(U)S op de voet blijft volgen en aansluiting zoekt bij internationale overlegstructuren op het gebied van CCS (bijvoorbeeld de North Sea Basin Taskforce).

Daarnaast kan de Vlaamse overheid pleiten voor een herziening van de Europese CCS-richtlijn opdat buitenlands CO₂ niet geweigerd mag worden bij de ontwikkeling van opslaglocaties, eventueel op voorwaarde dat er voldoende opslagcapaciteit is om binnenlands CO₂ op te slaan.

HOOFDSTUK 5. ANALYSE VAN BELEIDSINSTRUMENTEN

Overheden hebben een breed scala aan beleids- en regelgevende instrumenten tot hun beschikking om vorm te geven aan hun klimaatbeleid. Nationale overheden ontwikkelen en kiezen een energie- en klimaatbeleid dat afgestemd is op de specifieke omstandigheden van het land en de economische behoeften en ontwikkelingsdoelstellingen. Energie- en klimaatbeleid kunnen elkaar in belangrijke mate versterken (bvb. stimuleren van hernieuwbare energieopwekking), maar de interactie tussen de verschillende beleidsmaatregelen is vaak complex en de inzet van maatschappelijk debat. CC(U)S-beleid vormt een onderdeel van dit complexe arsenaal van instrumenten die een overheid ter beschikking heeft om haar klimaatdoelstelling te halen.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van verschillende beleidsinstrumenten die overheden kunnen inzetten voor het faciliteren en realiseren van CC(U)S-projecten. Gezien de bovenvermelde complexiteit van de interactie tussen CC(U)S-beleid, klimaat- en energiebeleid kunnen we in het kader van deze studie niet verder gaan dan een individuele oplijsting van deze instrumenten. Tevens wordt indicatief aangegeven welke beleidsinstrumenten door de Vlaamse overheid kunnen worden ingezet. Bij deze analyse van mogelijke beleidsinstrumenten zijn de volgende rapporten en documenten gebruikt:

- Het IEA-rapport uit 2011, *"SUMMING UP THE PARTS – Combining Policy Instruments for Least-Cost Climate Mitigation Strategies"*, onderzoekt een reeks beleidsinstrumenten en is een goed vertrekpunt voor een inventarisatie en analyse van de instrumenten en beleidsmogelijkheden voor het stimuleren en ontwikkelen van CC(U)S.
- Het IEA-rapport uit 2012, *"A Policy Strategy for Carbon Capture and Storage"*, kijkt naar het economische en politiek-economische perspectief waarop CCS-beleid wordt gebouwd. Ook dit rapport is een belangrijke bron voor deze analyse en geeft een goed beeld wat de impact is van de verschillende beleidsmaatregelen en hoe de verschillende instrumenten elkaar kunnen beïnvloeden zowel positief als negatief.
- Zero Emission Platform (ZEP); *"Creating a secure environment for investment in Europe"*, juli 2012. Onderzoekt een reeks aan beleidsinstrumenten die door Europa kan worden ingezet om een investeringsklimaat te verbeteren voor 'low carbon technologies'.
- Global CCS Institute profielen van landen die voorop lopen bij de ontwikkeling van CCS: Nederland, Noorwegen, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten, Canada, China en Australië. De Global CCS Institute monitort voortdurend de ontwikkelingen in de meest relevante landen en voor een actueel overzicht van deze landen verwijzen wij de lezer naar de volgende website: www.globalccsinstitute.com.
- Gesprekken met de buitenlandse overheden en projecten.

5.1. OPTIES VOOR CCS-BELEID – OVERZICHT VAN INSTRUMENTEN

Afhankelijk van hoe beleidsmaatregelen ontworpen zijn en toegepast worden, kunnen zij elkaar versterken, tegenwerken, of overbodig worden. Het IEA geeft aan dat het sturen van de interactie tussen de verschillende maatregelen belangrijk is voor een succesvol klimaatbeleid (Box 2).

Box 2: SUMMING UP THE PARTS - Combining Policy Instruments for Least-Cost Climate Mitigation Strategies: - IEA 2011

“Policy packages should be regularly reviewed to maintain coherence over time, particularly if policies interact strongly. To promote investment certainty, reviews should generally be limited to scheduled intervals and follow understood criteria. In the event of a major unforeseen shock, a judgement is needed on whether the benefits of restoring policy balance outweigh the damage to investment certainty caused by intervening.”

Een goed voorbeeld hiervan is het Europese systeem van emissiehandel (EU-ETS). Het ‘instorten’ van de EU-ETS-prijs (in april 2013 zakte de prijs naar € 3 per ton CO₂) kan op verschillende manieren worden uitgelegd. Aan de ene kant kan men beweren dat het EU-ETS succesvol is geweest in het bereiken van de emissiedoelen tegen de laagste kosten. Aan de andere kant kan men beweren dat de lage prijs niet meehelpt om het gebruik van nieuwe (schone) technologie te stimuleren en dat er een reëel risico is op ‘carbon lock-in’ (omdat met deze lage prijzen de investeringen in nieuwe schone technologie niet worden gerealiseerd). Voorstanders van de laatste visie menen dat er een beleidsinterventie nodig is om het prijsmechanisme opnieuw te ontwerpen, zodat technologische verandering met duidelijke signalen wordt gestimuleerd.

De Europese Commissie (EC) heeft parameters vastgesteld voor klimaatbeleid en CO₂-reductie waarbij lidstaten zijn gehouden aan minimumeisen. Hierbij valt te denken aan emissiereductie-doelstellingen, het EU-ETS, en de omzetting van de Europese CCS-richtlijn in nationale regelgeving. Terwijl de CCS-richtlijn de basisparameters neerzet, kunnen lidstaten (via hun omzetting van de richtlijn) zelf initiatief nemen om vorm te geven aan de precieze werking van het CCS-regime binnen hun jurisdictie. Hierbij valt te denken aan zaken zoals de aansprakelijkheid voor opslag, mechanismen voor financiële zekerheidsstelling en de werkwijze bij een eventuele overdracht van de verantwoordelijkheid over de opslaglocaties van de ‘exploitant’ naar de staat. Daarnaast biedt de CCS-richtlijn geen duidelijke omschrijving hoe ‘CCS Ready’-maatregelen moeten worden uitgevoerd. Het Verenigd Koninkrijk is het verst op dit terrein gevorderd nu zij ter ondersteuning van haar beleid gedetailleerde richtlijnen heeft uitgevaardigd. Het is belangrijk dat beleidsinterventies van individuele lidstaten ten aanzien van CC(U)S verder bouwen op wat is opgelegd aan de gehele Europese Unie. Hoewel lidstaten ervoor mogen kiezen om aanvullend beleid te formuleren, of mogen kiezen voor een strengere benadering bij een bepaald beleidsinstrument, is er een tendens om de bepalingen van de CCS-richtlijn als standaard over te nemen. Wil men als land voorop lopen als het gaat om de ontwikkeling en het gebruik van CC(U)S-technologie (‘early mover’ zijn), dan is de inzet van aanvullend beleid en aanvullende instrumenten noodzakelijk. Dit is uiteraard een politieke keuze en de omstandigheden per land kunnen sterk verschillen.

Over het algemeen hebben OESO-landen de neiging om marktgerichte maatregelen te nemen, met een voorkeur voor maatregelen die technologisch neutraal zijn. Indien dit niet het gewenste effect heeft, wordt aanvullend beleid ingezet om technologische gaten te vullen en/of om marktverstoringen aan te pakken. Deze aanvullende maatregelen kunnen worden ingedeeld op een

hiërarchische manier – van algemeen naar specifiek, van een brede regelgeving naar specifieke benaderingen per technologie/industriële sector, etc. Het werk van de IEA³⁷ en Zero Emissions Platform (ZEP)³⁸ geeft een uitgebreid overzicht van de verschillende marktgerichte opties en regulerende maatregelen die voor regeringen beschikbaar zijn. De volgende categorieën van instrumenten worden nader bekeken:

- beleidsmaatregelen die een ‘prijskaart’ hangen aan CO₂-emissies,
- marktgerichte en/of technologiegerichte stimulansen voor CO₂-reducerende technologieën,
- directe beleids- of regulerende maatregelen om emissies te voorkomen/beperken,
- directe en indirecte steun voor de ontwikkeling en inzet van opkomende technologieën.

Hierbij is het belangrijk op te merken dat het specifiek voor het gebruik van CO₂ (CCU) momenteel niet duidelijk is voor welke toepassingen precies CO₂-emissiekredieten verkregen kunnen worden. Dit hangt o.a. af van de inschatting in hoeverre de gebruikstoepassing van het CO₂ als ‘permanente opslag’ van het gebruikte CO₂ beschouwd kan worden (bvb. het gebruik van CO₂ voor EOR komt wel in aanmerking voor het verkrijgen van emissiekredieten). Afhankelijk van de mate waarin CCU in aanmerking komt voor de toekenning van emissiekredieten vormen onderstaande beleidsmaatregelen ook een extra stimulans om de toepassing van CCU te faciliteren.

5.1.1. BELEIDSMAATREGELEN DIE EEN PRIJSKAART HANGEN AAN CO₂-EMISSIONS

→ Handelsmarkt in emissies

Hierbij wordt een ‘cap-and-trade’-systeem (‘plafond en handel’) vastgesteld door middel van het creëren van een beperkt aantal verhandelbare emissierechten (de bronnen moeten hun rechten bewaren en afgeven in overeenstemming met hun emissies). Het plafond beperkt de totale emissie, en het is aan de markt om daarbij de meest kosteneffectieve manier te vinden om de doelstelling te halen. Het EU-ETS, waar België deel van uitmaakt, is hiervan het belangrijkste voorbeeld.

In 2013 is de prijs van emissierechten in het EU-ETS gedaald naar een niveau waarbij de markt niet meer wordt gestimuleerd tot investeringen in schone technologie (het is goedkoper voor CO₂-uitstotende bedrijven om emissierechten op te kopen). De huidige lage CO₂-prijzen van minder dan € 5 per ton CO₂ doen afbreuk aan de geloofwaardigheid van het handelssysteem en geven een minimale stimulans voor innovatie. Daarom wordt er steeds vaker gepleit voor een beleidsinterventie om het prijsmechanisme opnieuw te ontwerpen, zodat technologische innovatie met duidelijke signalen wordt gestimuleerd.

Momenteel worden beleidsopties voor de middellange en lange termijn overwogen voor het realiseren van een marktbalans, waaronder het uit de markt nemen van een bepaald volume aan emissierechten; het ambitieuzer maken van het ETS-plafond; en opties waarbij een ‘bank’ emissierechten kan opkopen bij wijze van een mechanisme voor prijscontrole. Ook hebben verschillende landen, zoals Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk, een bodemprijs ingesteld om zo investeerders in schone energietechnologie marktzekerheid te bieden.

→ Directe belasting op emissies

Regeringen kunnen directe belastingen heffen op CO₂-emissies voor een specifieke groep CO₂-uitstotende bedrijven (potentieel zowel bedrijven in de elektriciteitssector als in de industrie).

³⁷ http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/policy_strategy_for_ccs.pdf

³⁸ <http://www.zeroemissionsplatform.eu/downloads/1148.html>

Hiermee wordt voorzien in prijszekerheid voor investeerders (als de belasting is vastgesteld), maar deze maatregel zorgt niet noodzakelijkerwijs voor het bereiken van een emissiedoelstelling, vermits de CO₂-uitstoot in dit geval afhangt van de investeringsbeslissingen van de bedrijven (waarbij ze de directe belasting op emissies in rekening brengen). Noorwegen heeft al jaren een CO₂-belasting op een niveau dat de inzet van CC(U)S stimuleert, en andere landen als Denemarken volgen dezelfde weg. Frankrijk verwierp onlangs deze benadering omwille van het risico dat de CO₂-intensieve industrie (en de daarmee gepaard gaande banen) zouden verdwijnen naar buurlanden. Dit wordt ook wel ‘CO₂-lekkage’ (CO₂ leakage) genoemd.

→ ‘Feebate’ en bonus-malussystemen

Hierbij combineren regeringen een directe belasting op emissies met een vastgestelde ondergrens. Het systeem werkt via het heffen van een belasting op emissies boven een bepaalde ondergrens, waarna de opbrengsten (vaak in de vorm van belastingkredieten) worden gebruikt om kortingen op CC(U)S-installaties (of ‘schone’ energieopwekking) te financieren. CC(U)S-installaties worden aldus geholpen bij het winnen van marktaandeel. Met een nauwkeurige vaststelling van zowel het belastingtarief als de ondergrens kan een balans worden bereikt waarbij de investeringskosten van een CC(U)S-installatie ongeveer gelijk zijn aan de belasting die anders betaald zou moeten worden. Nederland heeft deze mogelijkheid in detail onderzocht voor wat betreft de ondersteuning van CCS, maar heeft besloten geen aanvullend beleid te ontwikkelen naast het verstrekken van subsidies voor de ontwikkeling van 2 CCS-demonstratieprojecten.

→ Een CO₂-‘bodemprijs’ vastleggen om het inzetten van technologie te stimuleren

Hierbij ‘verplicht’ de regering een minimumprijs op emissies door een bodemprijs vast te stellen die boven de verwachte marktprijs kan liggen. Indien dit wordt gebruikt in combinatie met het EU-ETS, stuwt het kunstmatig de emissiekosten omhoog naar een niveau waarop investeringen in schone technologie worden gestimuleerd.

→ Een combinatie van benaderingen

Hierbij kiezen regeringen ervoor om een ETS- en een belastingregime te combineren – of ze verschuiven van de ene benadering naar de andere, te beginnen met een CO₂-belasting die wordt afgebouwd wanneer een handelssysteem volwassen begint te worden (bijvoorbeeld Australië).

5.1.2. MARKTGERICHTE EN/OF TECHNOLOGIEGERICHTE STIMULANSEN

→ Terugleververgoedingen en andere maatregelen op de elektriciteitsmarkt

Hierbij proberen overheden aan bedrijven een passende betaling te ‘garanderen’ voor de levering van ‘schone’ of met CC(U)S geproduceerde elektriciteit. Het systeem van terugleververgoedingen is de meest voorkomende vorm van interventie en wordt in Europa op grote schaal gebruikt om bijvoorbeeld de opwekking van duurzame energie te stimuleren. Een voorbeeld hiervan is een gegarandeerde terugleververgoeding voor de opwekking en levering van zonnestroom. De vergoeding is ‘beschermde’ onder het overeenkomstenrecht en is van toepassing voor de werkelijk geleverde elektriciteit aan het net. In feite legt het de minimumopbrengst vast waarop de leverancier kan ‘rekenen’, die meestal hoger is dan wat de markt zal bieden. De vergoeding kan na

verloop van tijd stapsgewijs worden verlaagd, wanneer de kosten van CC(U)S-technologie verminderen en wanneer de markt voor CO₂-neutrale elektriciteit (gestimuleerd door een effectieve EU-ETS) volwassen is geworden. Het ZEP heeft in het “CCS Market Economics Report” aangegeven dat een terugleververgoeding van € 80-100 per MWu nodig zou zijn om CCS-investeringen te compenseren.

Het Verenigd Koninkrijk heeft een systeem van terugleververgoedingen ingevoerd als onderdeel van een maatregelenpakket om CCS te steunen. Er is ook een reeks van andere mechanismen, zoals aankoopcontracten (met aanbestedingsmechanismen), die kunnen worden ingezet om tot een prijs te komen voor de afname van elektriciteit met een energieleverancier die CCS inzet; het zogenaamde ‘contracts for difference’-systeem.

→ Capaciteitsbetalingen/mechanismen

Hierbij wordt een overeengekomen bedrag betaald aan de energieleverancier die CC(U)S gebruikt, om zeker te zijn van de beschikbaarheid van de CC(U)S-faciliteit (meestal tijdsgebonden). De kosten van dit systeem worden gedragen door de consument. De betaling voor capaciteit verzekert de investeerders in de CC(U)S-installatie van een redelijk rendement op de investering, zelfs als de marktprijs van elektriciteit zodanig is, dat de marginale verkoopprijs van elektriciteit uit de betreffende installatie ervoor zorgt dat de elektriciteit niet op de markt zal worden verkocht. Het mechanisme verzekert de investeerders effectief tegen het risico opgescheept te zitten met een onrendabele investering (‘stranded asset’) onder ongunstige marktcondities. Het concept is goed ontwikkeld voor wat betreft de algemene elektriciteitsmarkt, met de meeste relevante ervaring met specifieke toepassingen voor CCS in het Verenigd Koninkrijk.

→ Directe belastingen op specifieke brandstoffen

Hierbij heffen regeringen een belasting op bepaalde brandstoffen, hetzij als onderdeel van een breder klimaatbeleid (eventueel inclusief motorbrandstoffen), hetzij specifiek gericht op elektriciteitsopwekking (met steenkool of aardgas). ‘Steenkoolbelastingen’ zijn opgelegd in een aantal landen zoals Nederland, Zweden en België. In België bedraagt de extra accijns op de import van steenkool voor elektriciteitsproductie 11,65 Euro/ton³⁹. Als de fossiel-gestookte elektriciteitscentrales met CC(U)S-installaties van deze belasting worden vrijgesteld, kan dit een extra stimulans betekenen voor nieuwe investeringen in kolencentrales in combinatie met CCS.

→ Groenestroomquota

Hierbij eist de regering dat een aangewezen gedeelte van de elektriciteitsproductie van een centrale of groep centrales (bij een geïntegreerd opwekkingsbedrijf) – of een percentage van de door een elektriciteitsproducent of -leverancier verkochte elektriciteit, aan te merken is als ‘schone elektriciteit’. CC(U)S kan mee opgenomen worden in de overeengekomen samenstelling van het pakket ‘schone elektriciteit’, samen met bvb. hernieuwbare energie, of er kan een specifiek quotum worden bedongen voor de elektriciteitsproductie met inzet van CC(U)S. Er is een brede ervaring in Europa met het gebruik van groenestroomquota, met name bij het stimuleren van hernieuwbare elektriciteitsproductie in de elektriciteitsmix.

³⁹ http://financien.belgium.be/nl/binaries/FiscaalMemento2013_NL_tcm306-216807.pdf

5.1.3. DIRECTE BELEIDS- OF REGULERINGSMAATREGELEN OM EMISSIES TE VOORKOMEN/BEPERKEN

→ Emissieprestatienormen

Regeringen kunnen ervoor kiezen om regels op te stellen die specifieke installaties ertoe dwingen om CO₂-emissies tot een voorgeschreven maximum te beperken. De emissieprestatienorm kan in de loop van de tijd stapsgewijs worden aangescherpt – bijvoorbeeld beginnend op het niveau van de meest efficiënte gasgestookte centrale om vervolgens te dalen en hiermee hogere niveaus van inzet van CC(U)S en andere schone technologie te stimuleren. Canada, de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk hebben verschillende vormen van emissieprestatienormen ingezet en de optie wordt momenteel onderzocht door de Europese Commissie. Het gebruik van dergelijke emissieprestatienormen biedt een zeker referentiekader voor investeerders.

→ Direct verbod

Hierbij nemen regeringen duidelijke politieke besluiten (zo mogelijk vastgelegd in wetgeving) dat zij bepaalde elektriciteitsopwekkingstechnologieën niet zullen toestaan, zoals een verbod op nieuwe steenkoolcentrales (in Denemarken, Nieuw-Zeeland), of het afschaffen van kernenergie op een bepaalde datum (in België, Duitsland). In Vlaanderen is recent een individuele vergunning voor de bouw van een nieuwe steenkoolcentrale in de haven van Antwerpen geweigerd. Het is niet duidelijk of dit een precedent is voor toekomstige vergunningaanvragen voor nieuwe steenkoolcentrales.

→ Specifieke CCS-eisen voor goedkeuring

Hierbij nemen regeringen een duidelijk beleidsstandpunt in dat bepaalde elektriciteitsopwekkingstechnologieën alleen toegestaan zullen worden als zij voldoen aan specifieke eisen. Een regering kan bijvoorbeeld het standpunt innemen dat nieuwe steenkoolcentrales alleen zullen worden toegestaan (na een vastgestelde datum) als daarbij CC(U)S-technologie wordt geïntegreerd (Verenigd Koninkrijk), of dat CC(U)S moet worden ingezet bij alle nieuwe opwekking met fossiele brandstoffen (zowel aardgas als steenkool). Een andere variant is om een bepaalde CC(U)S-capaciteit te eisen die moet worden geïnstalleerd. Schotland bijvoorbeeld eist CCS voor de eerste 300 MW van elke nieuwe steenkoolcentrale.

→ CCS-ready-evaluatie

De CCS-richtlijn schrijft voor dat, als onderdeel van het vergunningsproces voor alle nieuwe elektriciteitscentrales van 300 MW of meer, een evaluatie plaatsvindt over:

- de beschikbaarheid van geschikte CO₂-opslaglocaties;
- de technische en economische haalbaarheid van CO₂-transportmogelijkheden;
- de technische en economische geschiktheid van de centrale om voor CO₂-afvang om te worden aangepast ('retrofitting').

Hoewel evaluatie op zichzelf de inzet van CCS niet stimuleert, wordt ermee verzekerd dat de regering een weloverwogen besluit kan nemen (voor wat betreft CC(U)S) wanneer zij vergunningsbeslissingen gaat nemen.

5.1.4. DIRECTE EN INDIRECTE STEUN VOOR DE ONTWIKKELING EN INZET VAN OPKOMENDE TECHNOLOGIEËN

→ Subsidies voor de ontwikkeling van CCS-(demonstratie) projecten

Er zijn verschillende voorbeelden van subsidies voor de ontwikkeling van CCS-demonstratieprojecten. Denk hierbij aan instrumenten zoals de NER300 en de EEPR. Daarnaast kennen verschillende landen aparte stimuleringsregelingen voor de ontwikkeling van CCS-projecten (het Australische CCS Flagship-programma – 500 M Australische dollar), de UK CCS-competitie (1 Miljard pond).

→ Belastingverlagingen/premies

Regeringen kunnen de belastingdruk op CC(U)S-installaties verlichten met een scala aan maatregelen, zoals het toelaten van versnelde afschrijving, gedifferentieerde belastingtarieven, enz. Belastingverlagingen kunnen worden toegekend op het niveau van het specifieke project, of voor bepaalde groepen investeringen. Hoewel zij effectief zijn in het stimuleren van investeringen, kunnen belastingverlagingen het algemene belastingstelsel verstoren, waardoor zij niet altijd tot de gewenste resultaten kunnen leiden.

→ Gericht onderzoek en ontwikkeling

Subsidies voor onderzoek en ontwikkeling zijn misschien de meest voorkomende en normale vormen van hulp aan de industrie. Zij worden beschikbaar gesteld door alle regeringen van de OESO-landen en door kaderprogramma's van de Europese Commissie. Aanvullende fondsen die specifiek gericht zijn op CC(U)S-toepassingen, zullen, hoewel zij nuttig en welkom zijn, op korte termijn slechts minimaal bijdragen tot een versnelde ingebruikname van installaties op commerciële schaal.

5.2. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR VLAANDEREN

De CO₂-emissies van België zijn grotendeels afkomstig van de energiesector en de industrie (cf. Hoofdstuk 2). Elektriciteitsopwekking wordt gedomineerd door kernenergie (50%), gevolgd door aardgascentrales (33%) en hernieuwbare energie (8%). Het percentage elektriciteitsopwekking uit steenkoolcentrales is gedaald tot ongeveer 6% (cijfers voor 2010). België maakt deel uit van een sterk geïntegreerde regionale elektriciteitsmarkt met veel mogelijkheden voor import en export.

Het percentage kernenergie zal het komende decennium stapsgewijs worden afgebouwd. Het is nog de vraag wat voor type elektriciteitsopwekking hiervoor in de plaats komt; al is het niet waarschijnlijk dat de kernenergie wordt vervangen door nieuwe steenkoolcentrales. Steenkoolcentrales worden in België ontmoedigd door de belasting op elektriciteitsproductie uit steenkool die in 2007 is ingevoerd. Bovendien is er bij Vlaamse instanties terughoudendheid om nieuwe steenkoolcentrales te vergunnen. Een voorbeeld hiervan is de door E.ON Kraftwerke voorgestelde steenkoolcentrale (1.100 MW) in Antwerpen (vergunningaanvragen liepen tussen 2007 en 2011). In september 2010 weigerde de provincie Antwerpen een milieuvergunning voor de bouw van de installatie, en het daaropvolgende beroep van E.ON bij de Vlaamse minister van Leefmilieu werd in december 2011 verworpen.

Waarschijnlijk zal kernenergie op termijn worden vervangen door een mix van hernieuwbare energie en nieuwe aardgascentrales al dan niet in combinatie met import van elektriciteit uit de omliggende landen. Op het moment dat grootschalige ontwikkeling van CC(U)S in Europa van de grond komt (waarschijnlijk na 2030), zal CC(U)S in Vlaanderen vooral kunnen worden toegepast op gasgestookte centrales en bij de (chemische) industrie. Aangezien er op dit moment geen grootschalige demonstratieprojecten in voorbereiding zijn, zal CCS op korte termijn niet worden ontwikkeld. Wel zijn er in het kader van het Europese R&D-programma Horizon2020 mogelijkheden voor de ontwikkeling van kleinere CCS-demonstratieprojecten.

In de volgende paragraaf van dit rapport worden een aantal ‘basis’-maatregelen voorgesteld die door de Vlaamse Overheid kunnen worden ingezet om de ontwikkeling van CC(U)S te faciliteren zonder daarbij veel kosten of risico's te dragen. Daarna zal er een aanvullend pakket aan maatregelen worden besproken die de Vlaamse overheid in overweging kan nemen indien zij een hoger ambitieniveau nastreeft. Bij alle beleidsmaatregelen die hieronder worden gepresenteerd, is het van belang dat alle betrokken beleidsniveaus (federaal, regionaal, lokaal) overeenkomen elkaar aan te vullen.

5.2.1. OVERZICHT VAN ‘BASIS’-MAATREGELEN VOOR DE ONTWIKKELING VAN CC(U)S

- **Actieve lobby om het EU-ETS te versterken:** de prijs van emissierechten is in 2013 gedaald naar een niveau waarbij de markt niet meer wordt gestimuleerd tot investeringen in schone technologie (het is goedkoper voor CO₂-uitstotende bedrijven om emissierechten op te kopen). Om het Europese CO₂-emissiehandelssysteem te versterken had de EC een noodplan voorgesteld waarbij de veiling van 900 miljoen emissierechten voor de jaren 2013-2015 tot 2019-2020 zou worden uitgesteld. Deze bevrozing (ook wel ‘backloading’ genoemd) van de emissierechtenveiling was met een meerderheid goedgekeurd door de milieuc commissie van het Europees Parlement in februari 2013, maar werd verworpen door de plenaire vergadering van het Europees Parlement in april 2013 met 334 stemmen tegen, 315 stemmen voor en meer dan 60 onthoudingen. Na de stemming kelderde de waarde van CO₂-uitstootrechten met meer dan 40% tot onder de € 3 per ton.

Gegeven het geïntegreerde, grensoverschrijdende karakter van de Belgische elektriciteitsmarkt en de exportafhankelijkheid van de Vlaamse industrie, moet de primaire beleidsinspanning van de Belgische en Vlaamse overheid worden gericht op het versterken van het EU-ETS. De Vlaamse en federale overheid kunnen een actieve rol opnemen in het stimuleren van een prijsverhoging van de emissierechten, die voldoende is om nieuwe technologieën, inclusief CCS, te stimuleren. De Belgische overheid kan dit standpunt actief inbrengen in de Europese Unie.

- **Aanscherpen ‘CCS-Ready’-eisen voor nieuwe elektriciteitscentrales op basis van fossiele brandstoffen vanaf 300 MW:** Artikel 33 van de CCS-richtlijn luidt als volgt:

“De lidstaten zorgen ervoor dat de exploitanten van alle stookinstallaties met een nominaal elektrisch vermogen van 300 megawatt of meer waarvan de oorspronkelijke bouwvergunning of, bij gebrek aan een dergelijke procedure, de oorspronkelijke exploitatievergunning is verleend na de inwerkingtreding van Richtlijn 2009/31/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 april 2009 betreffende de geologische opslag van kooldioxide, hebben nagegaan of aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- *dat er geschikte opslaglocaties voorhanden zijn;*

- dat de bestaande transportfaciliteiten in technisch en economisch opzicht haalbaar zijn;
- dat zij in technisch en economisch opzicht geschikt zijn om voor CO₂-afvang te worden aangepast.

Als aan de voorwaarden in lid 1 is voldaan, ziet de bevoegde autoriteit erop toe dat geschikte ruimte op de locatie van de installatie wordt vrijgemaakt om CO₂ af te vangen en te comprimeren. De bevoegde autoriteit bepaalt op basis van de in lid 1 bedoelde beoordeling en andere beschikbare informatie of aan deze voorwaarden is voldaan, in het bijzonder ten aanzien van de bescherming van het milieu en de volksgezondheid”.

Het Vlaamse Gewest kan via de regelgeving inzake de milieuvergunning meer stringente eisen stellen bij de invulling van het begrip ‘Capture Ready’ bij de bouw van nieuwe elektriciteitscentrales op basis van fossiele brandstoffen. Een voorbeeld hiervan is de DCMR (Milieudienst Rijnmond waaronder de haven van Rotterdam), die in de milieuvergunning van de twee nieuwe steenkoolcentrales een aantal ‘capture ready’-maatregelen heeft voorgeschreven waarmee invulling wordt gegeven aan artikel 33, waaronder het uitvoeren van een haalbaarheidsstudie naar de toepassing van CCS bij deze centrales en het vergroten van de koelcapaciteit van de installatie.

Het Global CCS Institute (GCCSI) heeft in 2012 een rapport gepubliceerd (‘CCS ready policy and regulations – the state of play’) waarin de definities staan opgenomen en een overzicht wordt gegeven van essentiële elementen (minimale criteria) waaraan een ‘CCS-Ready’-elektriciteitscentrale moet voldoen. Naast deze minimale invulling van het begrip ‘CCS-Ready’ geeft het GCCSI-rapport ook voorbeelden van meer stringente eisen die de Vlaamse en Belgische overheid zouden kunnen invoeren ter bevordering van het toekomstige gebruik van CC(U)S. Hieronder ter illustratie de positie van het WWF (Box 3):

Box 3 – WWF position on CCS-ready

CCSR is not the WWF’s favoured option – rather it would prefer the introduction of “....new legal standards setting a limit on CO₂ emissions for all new generating plant that has yet to secure planning consent. This standard should be set at 350g/kWh ... but tightened significantly once CCS technology has been proven. However, if the government decides to consent to any new ‘capture ready’ coal stations, it should ensure that it includes (the) criteria on site layout, technology, transport, storage and business plans ... Most critically, it must impose binding requirements that full CCS should be installed by 2020 at the latest – if this does not happen, the government should force closure of that power plant.”

De CCS-richtlijn schrijft voor dat, als onderdeel van het vergunningsproces voor alle nieuwe elektriciteitscentrales van 300 MW of meer, een evaluatie plaatsvindt over de beschikbaarheid van geschikte CO₂-opslagplaatsen, over de technische en economische haalbaarheid van CO₂-transportmogelijkheden, en over de technische en economische geschiktheid van de centrale om voor CO₂-afvang te worden aangepast (‘retrofitting’). Hoewel de evaluatie op zichzelf de inzet van CCS niet stimuleert, wordt ermee verzekerd dat de regering een weloverwogen besluit kan nemen (voor wat betreft CC(U)S) wanneer zij vergunningsbeslissingen gaat nemen.

Het Vlaamse Gewest heeft er bij de omzetting van de CCS-richtlijn voor gekozen om geen scherpere ‘CCS-Ready’-eisen te stellen dan de richtlijn voorschrijft. Frankrijk en het Verenigd

Koninkrijk daarentegen hebben de ‘CCS-Ready’-evaluatie een stap verder ontwikkeld en hebben bepaald dat alleen ‘CCS-Ready’-centrales zullen worden toegestaan. Het Verenigd Koninkrijk heeft ook gedetailleerde evaluatierichtlijnen ontwikkeld, waarin adequate tijdschema’s en ombouweisen (‘retrofitting’) zijn vastgelegd.

- **Reserveren subsidies voor de realisatie van CC(U)S-demonstratieprojecten:** Verschillende landen hebben onderzoeksprogramma’s voor de ontwikkeling van CC(U)S en stimuleringsprogramma’s voor de ontwikkeling van CC(U)S-demonstratieprojecten opgezet. Het is de verwachting dat vanuit Horizon2020 nieuwe mogelijkheden ontstaan voor het opzetten van CC(U)S-demonstratieprojecten. Indien de Vlaamse overheid ambities heeft om dergelijke projecten te stimuleren, zijn kapitaalsubsidies voor CC(U)S-projecten aangewezen.
- **Maatschappelijke aanvaarding van CC(U)S-projecten vergroten:** de grootschalige introductie van CC(U)S in Vlaanderen kan alleen slagen als er voldoende draagvlak is bij de bevolking en milieuorganisaties. Hoewel het debat in Vlaanderen op het gebied van CC(U)S op dit moment nog nauwelijks op gang is gekomen, is het essentieel dat zowel de Vlaamse overheid als de industrie lessen trekt uit projecten zoals Barendrecht en Jämschwalde (Nederland en Duitsland) die zijn gestopt naar aanleiding van publieke weerstand en daarmee een zeer negatieve impact hebben gehad op de ontwikkeling van CC(U)S in het algemeen. Overheden moeten kunnen uitleggen hoe CC(U)S past in hun energie- en klimaatbeleid op de lange termijn en politieke steun bieden bij de discussie waarom de ontwikkeling van CC(U)S dringend nodig is. Het ontwikkelen en uitdragen van een dergelijke langetermijnvisie door de Vlaamse Overheid is een vereiste voor de realisatie van CC(U)S-projecten.
- **Mogelijkheden voor CO₂-opslag uitwerken:** Op basis van de beschikbare gegevens is de opslagcapaciteit in Vlaanderen beperkt (cf. Hoofdstuk 2). De dichtbijgelegen opslaglocaties voor Vlaanderen bevinden zich in het Britse, Nederlandse en Noorse deel van de Noordzee (cf. Hoofdstuk 4). Aanbevolen wordt daarom om ontwikkelingen in deze landen te blijven volgen. Er zijn echter een aantal juridische kwesties bij grensoverschrijdend transport van CO₂ die moeten worden aangepakt. Ervan uitgaande dat het ratificatieproces van het London protocol voor 2020 is afgerond, is het mogelijk om CO₂ grensoverschrijdend te transporteren. Wel moeten er bilaterale verdragen worden gesloten met de landen waar de CO₂ wordt opgeslagen over de overdracht van de verantwoordelijkheden van de CO₂-opslag en hoe het financiële risico wordt afgedekt. Landen zouden kunnen weigeren om ‘buitenlands’ CO₂ op te slaan, vooral bij de ontwikkeling van CCS-demonstratieprojecten. Als CCS grootschalig wordt ontwikkeld, is het de verwachting dat grote hoeveelheden CO₂ grensoverschrijdend vervoerd gaan worden omdat meerdere landen/regio’s niet beschikken over voldoende opslagcapaciteit. Aanbevolen wordt om het ratificatieproces bespreekbaar te maken bij de North Sea Basin Taskforce, de Europese Commissie en bijvoorbeeld de verdragspartijen van het London Protocol en het OSPAR-verdrag.
- **CO₂-emissierechten voor CCU-projecten:** Bij een aantal vormen van CCU waarbij de CO₂ wordt vastgelegd, kunnen geen CO₂-rechten worden verkregen in het kader van het EU-ETS. Het verkrijgen van deze rechten kan net een extra stimulans zijn voor de ontwikkeling van een aantal toepassingen van CCU. De Vlaamse overheid kan proberen dit te organiseren in Europees verband (lobby).

BELEIDSMAATREGEL	STATUS		ACTIE
	Bestaand Beleid	Nieuw Beleid	
Actieve lobby voor versterken EU-ETS.	✓		Ontwikkelen lobbystrategie en aangaan strategische allianties met andere landen en regio's.
CCS-Ready-maatregelen uitwerken en actief voorschrijven voor nieuwe installaties.	✓		Invoeren stringente eisen ten aanzien van CCS-ready-Keuring; alleen centrales met een positieve keuring zullen worden toegestaan.
Subsidies voor demonstratieprojecten.		✓	Mogelijk binnen Horizon2020 – overweeg cofinanciering voor de ontwikkeling van demonstratieprojecten en/of een R&D-onderzoeksprogramma met betrekking tot CC(U)S.
Werk aan maatschappelijke aanvaarding van CC(U)S.	✓		Opstellen klimaat- en energievisie op lange termijn voor Vlaanderen inclusief CC(U)S en ontwikkelen communicatiestrategie. Dit is essentieel voor het succes van elk CC(U)S-demonstratieproject en de invoering van grootschalige CCS.
Mogelijkheden voor CO ₂ -opslag verkennen/uitwerken.		✓	Tot nu toe minimale activiteit – kijk naar oplossingen over de grenzen en sluit allianties af met buitenlandse partijen.
CO ₂ -emissierechten voor CCU-projecten		✓	Ontwikkelen beleid ten aanzien van CCU en categoriseren van welke toepassingen in aanmerking komen voor het verkrijgen van CO ₂ -emissierechten. Vervolgens lobby organiseren via de Belgische overheid om dit punt geaccepteerd te krijgen in Europees verband.

Tabel 12: Overzicht van basismaatregelen voor CC(U)S-beleid in Vlaanderen

5.2.2. AANVULLENDE MAATREGELEN VOOR DE ONTWIKKELING VAN CC(U)S IN VLAANDEREN

De volgende maatregelen kunnen worden geïntroduceerd indien de Vlaamse overheid een hoger ambitieniveau nastreeft:

- **Emissieprestatienormen in combinatie met krachtige CCS-Ready-maatregelen:** Emissieprestatienormen kunnen worden ingezet op een relatief weinig ambitieus niveau (bijvoorbeeld zoals de meest efficiënt gasgestookte centrale), en daarna stap voor stap worden aangescherpt, wat bedrijven de tijd geeft om hun strategie aan te passen en te voldoen aan de strengere emissie-eisen. De emissieprestatienormen kunnen onderscheid maken op basis van de omvang (bijvoorbeeld alle centrales met meer dan 300 MW capaciteit), type brandstof (bijvoorbeeld alleen van toepassing bij steenkoolcentrales), doel (alleen elektriciteitsopwekking, geen industriële toepassingen), of onderdelen/apparatuur, of een combinatie van deze parameters. Het instrument van emissieprestatienormen kan worden aangevuld met een krachtig pakket van CCS-Ready-maatregelen voor nieuwe installaties, zodat op termijn kan worden voldaan aan meer stringente emissieprestatienormen.
- **CO₂-bodemprijs instellen:** Het Verenigd Koninkrijk heeft een bodemprijs vastgesteld voor emissierechten voor de elektriciteitsproductie. Dit plan is april 2013 ingevoerd en zorgt ervoor dat de elektriciteitsproducenten die meedoen aan het EU-ETS vanaf 2013 minimaal € 20 per ton CO₂ betalen. Dit kan oplopen tot een bedrag van minimaal € 35 per ton in 2020. Ook landen als Noorwegen en Australië kennen een bodemprijs voor CO₂. Het instellen van een bodemprijs geeft een impuls aan de ontwikkeling van CO₂-arme technologieën en kan voor Vlaanderen als instrument worden ingezet voor specifieke sectoren. Voor het stimuleren van CC(U)S is een bodemprijs voor emissierechten voor nieuwe elektriciteitsinstallaties op basis van fossiele brandstoffen een goed instrument. In Vlaanderen moet dan wel de steenkoolbelasting worden afgeschaft omdat dit de realisatie van CC(U)S-projecten bij nieuwe steenkoolcentrales duurder maakt. Tenzij steenkoolcentrales in combinatie met een CC(U)S-installatie worden vrijgesteld van deze belasting.
- **Aanvullende initiatieven op de elektriciteitsmarkt:** Gegeven de zeer kleine en afnemende rol van steenkool in de energiemix, plus de bestaande 'steenkoolbelasting', zullen brandstof-specifieke maatregelen die gericht zijn op CC(U)S bij steenkoolcentrales, weinig effect hebben. Een CO₂-belasting of een soortgelijke accijns op emissies, die boven de ETS-prijs ligt, zal waarschijnlijk worden ontweken door 'CO₂-delokalisatie' (de reden waarom soortgelijke maatregelen in Frankrijk werden verworpen). Een meer aannemelijke optie is het bieden van directe steun voor CC(U)S bij nieuwe (of omgebouwde) aardgascentrales in de vorm van een investeringssubsidie (CAPEX) of een tegemoetkoming/compensatie van de operationele kosten (OPEX) en/of enige vorm van prijssteun op een wijze zoals in het Verenigd Koninkrijk is ingevoerd. De Vlaamse overheid zou daarom de mogelijkheid voor het steunen van een project voor 'CC(U)S bij aardgascentrale' grondig kunnen onderzoeken. Het is echter onwaarschijnlijk dat een gunstig regelgevend kader, gecombineerd met kapitaalhelp, genoeg zal zijn om de inzet van CC(U)S te realiseren (zoals bewezen in het Verenigd Koninkrijk en Nederland). Recente voorbeelden uit het buitenland (bijv. Nederland en het Verenigd Koninkrijk) hebben aangetoond dat, naast de huidige Europese subsidies, enige vorm van bijkomende prijssteun noodzakelijk is om CC(U)S-projecten financieel aantrekkelijk te maken voor investeerders. De industrie zal hierbij waarschijnlijk de voorkeur geven aan terugleververgoedingen, maar een versterkt EU-ETS kan hier ook afdoende zijn.

BELEIDSMAATREGEL	STATUS		ACTIE
	Bestaand Beleid	Nieuw Beleid	
Invoeren emissie-prestatienormen voor nieuwe elektriciteitscentrales.	✓		Wettelijk vangnet op weg naar een vernieuwd/versterkt EU-ETS-systeem
Invoeren CO ₂ -bodemprijs in combinatie met het afschaffen van de steenkoolbelasting	✓		Nodig voor korte/middellange termijn totdat EU-ETS vernieuwd/versterkt is Werkt ontwikkeling van CCS tegen. Emissieprestatienormen of een bodemprijs voor CO ₂ zijn effectiever voor de ontwikkeling van CCS.
Aanvullende maatregelen:			
a) CCS verplichten: nieuwe elektriciteitsproductie met fossiele brandstoffen alleen toestaan met CCS	✓		Regulering; Datum voor toepassing vaststellen (verschil mogelijk tussen steenkool- en aardgascentrales).
b) Terugleververgoeding voor CCS - €80-100/MWu	✓	✓	Nodig om op korte/middellange termijn opbrengst op investeringen veilig te stellen – kan worden opgenomen in bredere vergoeding voor ‘groene’ stroom.
c) Kapitaal injectie (OPEX, CAPEX)			Noodzakelijk voor alle demonstratieprojecten

Tabel 13: Overzicht ‘aanvullende’ maatregelen voor CC(U)S-beleid in Vlaanderen

HOOFDSTUK 6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In dit laatste hoofdstuk formuleren we op basis van onze analyse van het bestaande CC(U)S-innovatiesysteem in Vlaanderen een actieplan voor het Vlaamse beleid dat specifiek gericht is op een beter functioneren van dit innovatiesysteem met het oog op het faciliteren van CC(U)S-projecten in Vlaanderen. We vermelden eerst kort de krachtlijnen van onze analyse van het innovatiesysteem, om daarna over te gaan tot de formulering van een concreet actieplan dat waar nodig beleidsmatig tegemoet kan komen aan de versterking van de innovatiesysteemfuncties.

6.1. HET VLAAMSE CC(U)S-INNOVATIESYSTEEM: CONCLUSIES

We vatten hier kort onze bevindingen samen m.b.t. het vervullen van de 7 innovatiesysteemfuncties (cf. Hoofdstuk 1):

F1 - Experimenteren door ondernemers

Op een enkele uitzondering na (afvang van 150 kton CO₂/jaar door bECO₂ op de terreinen van Ineos Oxide te Antwerpen voor gebruik in industriële toepassingen) zijn er op dit moment geen commerciële toepassingen van CC(U)S-technologie in Vlaanderen. De reden hiervoor is eenvoudig: de huidige markt voor gebruikstoepassingen van CO₂ is relatief klein (zeker in verhouding tot de hoeveelheden CO₂ die potentieel afgevangen zouden kunnen worden), de prijs van verhandelbare emissierechten op de ETS-markt te laag, en de kosten voor afvang zijn te hoog (tenzij voor enkele specifieke processen zoals waterstofproductie, bio-ethanol-, ethyleenoxide- of ammoniakinstallaties). Bovendien is de commerciële haalbaarheid van CC(U)S-toepassingen nog onvoldoende bewezen om risicokapitaal vrij te maken voor demonstratieprojecten, zoals het uitstel van de projecten die gefinancierd zouden worden onder de NER300 of EEPR duidelijk maakt. Er heerst nog te veel onzekerheid over de (de kosten van de) afvang-, transport- en opslagtechnologie, de markt voor verhandelbare emissierechten en bijgevolg de toekomst van (grootschalige toepassingen van) CCS. Er bestaat momenteel ook een patstelling gezien ondernemers niet starten met het afvangen van CO₂ zolang er geen duidelijkheid bestaat over de uitbouw en de financiële voorwaarden voor opslag, en er anderzijds geen investeringen zullen gebeuren in CO₂-opslag zolang er geen duidelijkheid bestaat over het aanbod. De onzekerheid omtrent het toekomstig niveau van de CO₂-emissierechtenprijs vergroot bovendien de onzekerheid over de toekomstige industriële productiecapaciteit in Vlaanderen. Verder is het op vlak van CO₂-opslag niet duidelijk hoe de internationale markt zal functioneren en heerst er bij een aantal actoren de vrees dat buurlanden met opslagcapaciteit het opslaan van het eigen 'nationale' CO₂ zullen bevoordelen.

F2 - Kennisontwikkeling

Onderzoek en ontwikkeling focust zich in de eerste plaats op het afvangen en op het gebruik van CO₂. Voorbeelden hiervan zijn de ontwikkeling van basisproducten voor CLC en keramische membranen bij VITO, de betrokkenheid van Electrabel/GDF Suez en Laborelec bij het opschalen van afvangtechnologieën en projecten rond gebruik zoals het MIP Alchemis-project rond algenteelt onder leiding van Proviron en het CarbMax-project van RECMIX. Daarnaast loopt er basisonderzoek rond carbonatatie, algenteelt en het gebruik van CO₂ als grondstof voor basischemicaliën aan de

universiteiten van Antwerpen, Gent en Leuven en bij VITO. Daarnaast zijn er in Vlaanderen ook bedrijven actief die over voldoende expertise beschikken voor het transport van CO₂. Dit gegeven vormt alleszins een goede basis voor het opzetten van een lokale CCU-cluster in Vlaanderen.

F3 – Kennisdiffusie in netwerken

Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen neemt een zeer pro-actieve, coördinerende rol op zich met het oog op het oprichten van een CC(U)S-netwerk in Antwerpen. Ook FISCH biedt een platform voor de coördinatie van CCU-onderzoeksprojecten. Ondanks deze initiatieven overheerst de mening bij de geconsulteerde stakeholders dat er nood is aan een betere coördinatie van de kennisontwikkeling bij verschillende actoren. Nu ontwikkelt elk bedrijf/kennisinstelling eigen onderzoeksprioriteiten waarbij mogelijke synergieën over het hoofd gezien kunnen worden.

F4 – Richting geven aan het zoekproces

In algemene zin zijn de door ons onderzochte visiedocumenten en scenarioprojecties weinig richtinggevend voor de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen in Vlaanderen. De belangrijkste doelsectoren voor CO₂-afvang worden geïdentificeerd maar er heerst nog onduidelijkheid over de verdere verwerking van het afgevangen CO₂. De transport-, opslag- en gebruikstappen worden soms wel en soms niet opgenomen en het is niet altijd duidelijk of ze onderdeel uitmaken van de totale CCS-projectkost die vermeld wordt. Een ander mogelijke zwakte in de bestaande scenarioprojecties en potentieelstudies zijn de soms grote verschillen in de voorgestelde cijfers. Deze verschillen zijn enerzijds te wijten aan onzekerheden op het vlak van CCS-technologie en klimaatbeleid maar anderzijds ook aan onzekerheden op het vlak van energiebeleid. Het energiesysteem is onderhevig aan (grote) onzekerheden en deze onzekerheden zetten zich voort naar CCS-scenarioprojecties en potentieelstudies in de vorm van sterk variërende aannames. Specifiek voor Vlaanderen overheerst de indruk dat bedrijven en overheid naar elkaar kijken zonder zelf een duidelijk richtinggevend initiatief te nemen. Het Gemeentelijk Havenbedrijf Antwerpen probeert dit momenteel te doorbreken met de ontwikkeling van een strategie inzake CCU in samenwerking met experts terzake.

F5 – Creëren van markten

De commerciële haalbaarheid van CC(U)S-projecten is bij onveranderd Europees beleid en CO₂-emissierechtenprijs volledig afhankelijk van overheidssteun voor demonstratie en opstart. Actie vanuit de overheid is dus gewenst voor het ontwikkelen en ondersteunen van een duidelijke visie op de rol van CC(U)S-toepassingen in het toekomstige Vlaamse industriële weefsel, zeker in de vroege ontwikkelingsfase waarin deze toepassingen zich momenteel in Vlaanderen bevinden.

F6 – Mobiliseren van middelen

Alle stakeholders zien nood aan financiële steun voor demonstratie- of commerciële projecten zolang de lage CO₂-prijs de rendabiliteit van deze projecten niet kan garanderen. De ontwikkeling van CC(U)S-technologie wordt in Vlaanderen niet via specifieke fondsen ondersteund. Er zijn wel mogelijkheden tot financiering van onderzoek & ontwikkeling via reeds bestaande kanalen, o.a. het IWT – MIP (milieu-innovatieplatform) voor Vlaanderen, en het Europese FP7-programma. Op Europees niveau bestaan specifieke steunmechanismen voor grootschalige demonstratieprojecten zoals NER300 en EEPR; deze zijn (gezien de lage prijs voor CO₂-emissierechten) echter totnogtoe niet in staat gebleken om voldoende risicokapitaal te mobiliseren. In tegenstelling tot Vlaanderen (België) wordt er in andere lidstaten (bvb. Nederland, Verenigd Koninkrijk) wel gerichte financiële

steun aan bedrijven geboden die een CC(U)S-demonstratieproject willen opstarten. De Vlaamse overheid (EWI) bevestigt dat er nog veel onzekerheid bestaat op Vlaams niveau, ook politiek. Elke minister kijkt vanuit een eigen invalshoek, maar is er weinig bereidheid in de huidige economische situatie om de risico's van zeer grote projecten te dragen. Daarvoor wordt uiteindelijk toch naar de bedrijven zelf gekeken.

F7 – Creëren van legitimiteit

Specifiek voor Vlaanderen is er – gezien het vroege ontwikkelingsstadium waarin de technologie zich bevindt – nauwelijks sprake van een publiek debat rond CC(U)S-toepassingen. Nochtans wordt de publieke opinie rond CCS in de door ons onderzochte literatuur aangehaald als een mogelijk obstakel voor de succesvolle implementatie van deze technologie. Ook buitenlandse ervaringen met pogingen om een onshore ondergrondse CO₂-opslag te realiseren (o.a. Barendrecht, Nederland) die op publiek verzet stuitten, moeten in acht genomen worden. In balans worden gepercipieerde nadelen/gevaren van CCS door de publieke opinie mogelijk zwaarder gewogen dan de klimaatvoordelen die de technologie kan opleveren. De discussie rond CCS wordt soms herleid tot een discussie rond de toepassing van CCS in de elektriciteitsproductie. CCS wordt in deze discussie door tegenstanders gezien als een middel om het gebruik van fossiele brandstoffen voor elektriciteitsproductie een 'nieuwe adem' te geven. Deze argumentatie wordt verder onderbouwd met de stelling dat CCS-ontwikkeling financiële middelen vereist die anders voor hernieuwbare alternatieven beschikbaar zouden zijn. Industriële CCS-toepassingen kunnen dus mogelijk op meer begrip van de publieke opinie rekenen, zeker indien geen alternatief voorhanden is voor koolstofarme productie in de betrokken sectoren. Gebruik van afgevangen CO₂ lijkt vanuit het gezichtspunt van de legitimiteit de meest kansrijke optie.

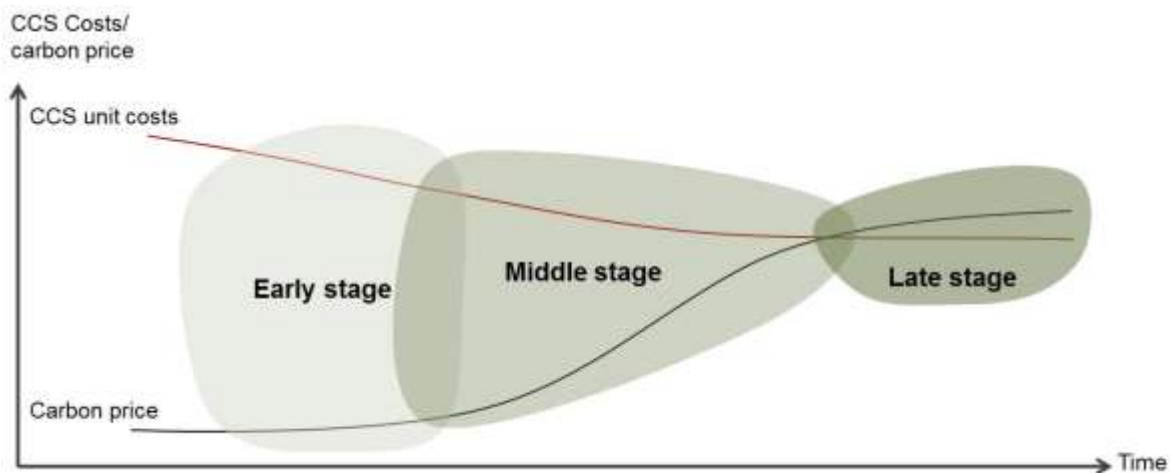
6.2. HET VLAAMSE CC(U)S-INNOVATIESYSTEEM: ACTIEPUNTEN VOOR DE OVERHEID

Op basis van de analyse van het CC(U)S-innovatiesysteem en de ervaring met de inzet van beleidsinstrumenten in het buitenland formuleren we in deze paragraaf de belangrijkste actiepunten voor de overheid. Uit het voorgaande mag het duidelijk zijn dat de rol van de overheid in de verdere ontwikkeling van dit innovatiesysteem doorslaggevend is: zonder een duidelijk richtinggevend en stimulerend overheidsbeleid is de (Vlaamse) industrie niet bereid om de nodige investeringen in de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen te doen. De markt voor afvang, gebruik en opslag van CO₂ is immers nog grotendeels onbestaand, vooral omwille van het beperkte prijssignaal dat uitgaat van het Europese ETS. Gezien het algemeen oriënterend kader van deze studie beperken we ons hier tot 'sturen op de hoofdlijnen'. Het spreekt voor zich dat een concrete toepassing van de actiepunten (indien ervoor gekozen wordt op bepaalde aanbevelingen in te gaan) een meer concrete uitwerking vereist, ondersteund door aanvullend studiewerk. We wensen hierbij ook te onderlijnen dat deze studie uitgaat van de veronderstelling dat de Vlaamse overheid een faciliterende rol wil opnemen in het CC(U)S-innovatiesysteem, waarbij we geenszins een uitspraak willen doen over de wenselijkheid van deze technologische toepassing in vergelijking met andere mogelijke opties voor bvb. het klimaat- of industrieel beleid in Vlaanderen.

6.2.1. ALGEMEEN KADER

Het IEA heeft in zijn document "*A policy strategy for carbon capture and storage*" (IEA, 2012) een aantal algemene richtlijnen uiteengezet voor het ontwerpen van een 'beleidsarchitectuur' (d.i. het overkoepelend raamwerk dat de visie en globale structuur uiteenzet waarbinnen specifieke

beleidsmaatregelen moeten uitgewerkt worden). We vatten deze algemene richtlijnen hier samen, omdat ze ook voor Vlaanderen een relevant kader vormen voor de uitwerking van beleidsinitiatieven.



Figuur 14: Ontwikkeling van CCS als optie voor het klimaatbeleid (Bron: IEA, 2012)

Het IEA vertrekt vanuit de vaststelling dat een aantal stadia kunnen onderscheiden worden in de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen (Figuur 14). In een vroeg stadium liggen de kosten van afvang, transport en opslag nog veel hoger dan de prijs die voor CO₂ betaald wordt op de markt (via emissierechten of gebruikstoepassingen). In deze eerste fase moet het beleid er vooral op gericht zijn om via leeropbrengsten de kosten van CC(U)S-toepassingen op een zo efficiënt mogelijke manier te doen dalen. Het innovatiebeleid vormt hierbij het meest geschikte beleidskader bij de opzet van relatief kleinschalige pilootprojecten. In de tweede fase zullen het merendeel van de mogelijke CC(U)S-toepassingen nog steeds niet haalbaar zijn op puur commerciële gronden, hoewel de CO₂-prijs en de kosten voor afvang, transport en (evt.) opslag steeds meer naar elkaar toegroeien. In deze fase kan gedacht worden aan het realiseren van één of meerdere grootschalige CC(U)S-demonstratieprojecten (zoals beoogd wordt in NER300). Gelet op de financieringskosten die dergelijke projecten met zich meebrengen (die te hoog liggen om volledig door de overheid te worden gedragen) ligt de nadruk gedurende deze fase op het mobiliseren van investeringen vanuit het bedrijfsleven via de slimme inzet van beleidsinstrumenten (cf. Hoofdstuk 5 – Tabel 12 & 13). Tenslotte zal (als de eerdere fases succesvol afgerond worden) in een derde fase CC(U)S evolueren tot een volledig commerciële activiteit. Overheidsbeleid moet dan niet langer gericht zijn op de directe financiële ondersteuning van CC(U)S-toepassingen, maar eerder op onderwerpen zoals het garanderen van een correcte marktwerking (bvb. garanderen van gelijke toegangsrechten tot opslagsites) en/of het faciliteren van de uitbouw van de benodigde transportinfrastructuur (al dan niet via directe participatie van de overheid in de aanleg van deze infrastructuur).

Het IEA benadrukt dat in het geval van CC(U)S-toepassingen private investeerders bij het nemen van investeringsbeslissingen zeer sterk beïnvloed worden door (hun perceptie van) het overheidsengagement bij de ondersteuning van deze technologie. Investerings in CC(U)S-toepassingen hebben immers een lange levensduur en zijn (zeker in de vroege fasen) afhankelijk van overheidsinterventies. Aan de andere kant is het voor overheden wenselijk om, gezien de inherente risico's bij de ontwikkeling van nieuwe technologie, een zekere flexibiliteit in te bouwen

bij het verlenen van financiële ondersteuning (zeker indien deze uiterst kapitaalintensief zijn zoals het geval is bij CC(U)S). Het IEA ziet in het verzoenen van beide verzuchtingen – een stabiele ondersteunende overheid (bedrijfsleven) en voldoende flexibiliteit bij de besteding van overheidsmiddelen (overheid) – dan ook de voornaamste uitdaging bij het uitwerken van een beleidsarchitectuur voor CC(U)S-toepassingen. Een mogelijke oplossing zien zij in het definiëren van een stabiel maar evoluerend beleidskader aan de hand van de drie bovenvermelde ontwikkelingsfasen voor CC(U)S-toepassingen. Zo'n beleidskader geeft aan:

- welke beleidsinstrumenten ingezet zullen worden in elke ontwikkelingsfase;
- wat de criteria zijn om over te gaan tot de volgende fase in de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen;
- welke acties de overheid zal ondernemen indien niet voldaan wordt aan de criteria om over te gaan tot een volgende ontwikkelingsfase.

Dergelijke criteria kunnen bvb. gedefinieerd worden m.b.t. de technologische haalbaarheid van bepaalde toepassingen, het realiseren van afvang van CO₂ tegen een bepaalde vooropgestelde kostprijs, of de aangetoonde beschikbaarheid van voldoende opslagcapaciteit. De inzet van beleidsinstrumenten evolueert over de drie fasen:

- van de inzet van technologie-specifieke beleidsinstrumenten (specifiek gericht op het realiseren van CC(U)S-toepassingen) tot meer technologie-neutrale instrumenten (bvb. het genereren van een prijssignaal voor de reductie van de CO₂-uitstoot, waarbij 'de markt' vrij kiest uit alle mogelijk beschikbare technologieën om een reductie in de uitstoot te realiseren);
- van het dragen van een aanzienlijk deel van de kosten en risico's verbonden aan de ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen tot het (grotendeels) overdragen van deze kosten en risico's op private investeerders;
- van het subsidiëren van investeringen in CC(U)S-toepassingen tot het doorrekenen van de externe kosten verbonden aan de uitstoot van CO₂.

Bij het formuleren van de actiepunten houden we rekening met deze door het IEA vooropgestelde 'beleidsarchitectuur' door een onderscheid te maken tussen beleidsacties gericht op de 1^e en 2^e ontwikkelingsfase en (weliswaar speculatief) de mogelijke overgang tussen beide aan te geven. Louter indicatief (op basis van de inschattingen van de geïnterviewde stakeholders) kunnen volgende begin- en einddata aangegeven worden: fase 1 (2013-2025); fase 2 (2025-?). Ook louter indicatief kunnen volgende grootteordes van CO₂-afvang aangegeven worden: fase 1 (pilootprojecten met afvang <1 Mton CO₂); fase 2 (demonstratieproject(en) met afvang tussen 1 à 5 Mton CO₂); fase 3 (commerciële fase, afvang van > 5 Mton CO₂).

6.2.2. ACTIEPUNTEN VOOR DE OVERHEID (FASE 1)

→ Visievorming m.b.t. afvang, transport en gebruik van CO₂ (CCU)

Visies (en visievorming) vormen de hoeksteen van elk transitiebeleid gericht op het oplossen van persistente problemen op de lange termijn, en is dus ook essentieel voor het welslagen van CC(U)S als commerciële optie voor de Vlaamse industrie. Visies worden ontwikkeld om een voldoende stabiel referentiekader te bieden dat beleidsprioriteiten vastlegt over de opeenvolgende regeringen. Voldoende politieke steun vanuit de betrokken overheden is nodig om voor een visie ook het nodige politieke en maatschappelijke draagvlak te creëren. Minimaal betekent dit dat de overheid zich ook effectief engageert om de visie in beleidsdaden om te zetten (de overheid als facilitator: stimuleren van experimenten en uitwerken van faciliterend overheidsbeleid).

Buitenlandse voorbeelden van transitiebeleid tonen verder het belang aan van het engagement van de politieke overheid, als trekker van het proces en als ‘bekrachtiger’ van het resultaat (zie o.a. het ‘Rotterdam Climate Initiative’): de overheid moet een sterk geloof in de noodzaak van CC(U)S-toepassingen als politieke visie uitdragen. De actieve ondersteuning van de visie door ‘zichtbare’ politieke persoonlijkheden (in Nederland ondermeer de voormalige eerste minister Lubbers) vormt hierbij een uitgesproken pluspunt. Meer specifiek zien wij volgende rollen weggelegd voor de overheid bij visievorming:

- ‘dragen’ van het proces: uitdrukkelijk benadrukken van belang en intentie tot effectief gebruik in verdere beleidsacties;
- participeren in de visiegroep als één van de deelnemers;
- actief communiceren over proces en resultaten.

In deze zin geldt voor visievorming steeds het ‘primaat van de politiek’. Toch is het o.i. essentieel dat de overheden zich bij de visievorming ook laten bijstaan door methodologisch hoogstaand en voldoende onafhankelijk wetenschappelijk advies, met onder meer aandacht voor volgende onderwerpen:

- omgaan met onzekerheden,
- organisatie van evenwichtige expertise als waarborg voor voldoende onafhankelijkheid van gevestigde belangen, en
- een ruime vertegenwoordiging van maatschappelijke groepen, die ook de mogelijkheden moeten krijgen om standpunten onafhankelijk te kunnen valideren. Uiteraard is de deelname van industriële actoren met interesse in CC(U)S-toepassingen noodzakelijk, maar ook andere maatschappelijke groepen zoals milieu-NGOs worden best in het overleg betrokken om het maatschappelijk draagvlak voor het initiatief te verhogen.

Om een aantal redenen (die in de verschillende hoofdstukken van dit rapport reeds aan bod kwamen) zien we op korte termijn visievorming m.b.t. gebruik van CO₂ als onderdeel van een industrieel beleid gericht op het sluiten van kringlopen als de meest kansrijke optie als eerste opstap voor het faciliteren van CC(U)S-toepassingen in Vlaanderen. We zetten deze redenen hier nog even op een rijtje:

- Het gebruik van CO₂ biedt een deeloplossing voor verschillende gekoppelde lange-termijnuitdagingen waarmee de Vlaamse industrie geconfronteerd wordt:
 - beschikbaarheid van nieuwe grondstoffen bij een te verwachten groeiende schaarste van fossiele brandstoffen als grondstof voor de chemische industrie;
 - CCU kan een (zij het waarschijnlijk eerder beperkte) bijdrage leveren aan het oplossen van de klimaatproblematiek;
 - CCU biedt interessante economische perspectieven: via innovaties in het gebruik van CO₂ kunnen werkgelegenheid en nieuwe technologische markten gecreëerd worden.
- Het gebruik van CO₂ kan wellicht ook op een ruim maatschappelijk draagvlak rekenen, zeker in vergelijking met CCS-toepassingen die mogelijk controversie oproepen (maatschappelijke aanvaarding van opslag; moeilijke verenigbaarheid met de ontwikkeling van hernieuwbare energie).
- De toepassing van CCU kan ook gekoppeld worden aan een andere grote toekomstige uitdaging: het balanceren van het toekomstige elektriciteitsnetwerk bij de steeds grotere inzet van weersafhankelijke bronnen (met name zonne- en windenergie). Chemische omzettingsprocedures die snel aan- en uitgeschakeld kunnen worden zouden hier een belangrijke rol kunnen spelen. Ze fungeren dan als chemische batterijen die op momenten wanneer de elektriciteit goedkoop is de overtollige energie vastleggen in basisproducten

die later kunnen verwerkt worden tot hoogwaardige producten of kunnen aangewend worden als brandstof. Ook CO₂ kan op elektrochemische manier omgezet worden naar brandstof en kan dus op die manier bijdragen aan het 'bufferen' van de elektriciteitsvoorziening. De inzet van CCU kan dus mogelijk gekaderd worden in een ambitieuze lange-termijnvisie op de inzet van hernieuwbare energiebronnen in Vlaanderen.

- In vergelijking met de andere aspecten van de CC(U)S-keten staan Vlaamse kennisinstellingen en industriële spelers vooral op de internationale kaart door hun onderzoek naar gebruikstoepassingen van CO₂. Aangezien het onmogelijk is om Vlaams onderzoek te stimuleren in alle aspecten van CC(U)S kan het goede strategie zijn om op één welbepaald deeldomein toonaangevende expertise uit te bouwen.
- CCU speelt een belangrijke rol in de internationale roadmaps van de scheikundige industrie (o.a. CEFIC); het kan dus een belangrijke troef zijn om hier een koploperpositie in te nemen.

Via roadmaps kan het verband gelegd worden tussen het te bereiken einddoel (bvb. x% van de industriële CO₂-uitstoot in de haven van Antwerpen wordt in een industriële toepassing gebruikt) en de acties op de korte- en middellange termijn om dit doel te verwezenlijken. Dit kan bvb. via een 'gap' analyse: door het systematisch naast elkaar plaatsen van (inschattingen van) kosten voor afvang in verschillende industriële processen en de mogelijkheden voor gebruik op de korte tot lange termijn (cf. Tabel 3) kan de meerkost t.o.v. het nu gangbare industriële productieproces (dat nu nog geen gebruik maakt van afgevangen CO₂) in kaart gebracht worden.

Dergelijk CCU-visieproces kan waarschijnlijk best opgezet en gefinancierd worden in het kader van het "Nieuw Industrieel Beleid Vlaanderen" met belangrijke inbreng van FISCH.

→ Oprichting van een CCU-bedrijfsplatform

Naast het ontwikkelen van een visie op de lange termijn is het uiteraard ook belangrijk dat die visie vertaald wordt in concrete acties op de korte termijn. De visie moet voldoende concrete doelstellingen voor de lange termijn vooropstellen, maar moet ook voldoende flexibiliteit toelaten in de uitwerking op korte termijn. Dit is van belang om voldoende ruimte tot eigen initiatief bij het uitwerken van concrete projecten (waarbij deze projecten uiteraard wel moeten bijdragen tot het realiseren van de visie). In het geval van CCU is een brede samenwerking nodig tussen bedrijven, overheden en milieu-experts. Deze samenwerking is niet alleen nodig om tot een gemeenschappelijke aanpak te komen, maar is ook noodzakelijk omdat het CCU-innovatiesysteem veel nieuwe en voordien onbestaande wederzijdse afhankelijkheden creëert tussen de verschillende spelers. Om een beter inzicht in de concrete kansen en risico's bij het opzetten van CCU-projecten is het van belang de juiste spelers bij elkaar te brengen in een CCU-bedrijfsplatform om vruchtbare synergieën tot stand te brengen. In de praktijk echter hebben die belanghebbende spelers soms conflicterende visies op de technologie én de maatschappelijke context waarin deze toegepast zal worden. Als deze conflicterende visies worden genegeerd kan dit leiden tot problemen in de implementatiefase. Er is dus bij het opzetten van dergelijk platform behoefte aan onderzoek naar de rol van én interacties tussen belanghebbenden, en de manier waarop deze twee zaken op de effectieve ondersteuning van CCU van invloed zijn. Een omgevingsanalyse levert een 'totaalbeeld' (zowel kwantitatief als kwalitatief, bvb. in kaart brengen van expertise van verschillende spelers, belang van CCU voor hun bedrijfsstrategie, enz.) op van de mogelijkheden en barrières voor een doorbraak op het gebied van CCU. Het gaat om een geïntegreerde analyse, met aandacht voor harde cijfers maar ook percepties en de soms 'irrationele realiteit', die moet leiden

tot een voor de overheid bruikbaar werkdocument als ondersteuning bij de vormgeving en ondersteuning van CCU-experimenten.

Voor de overheid zien wij volgende rollen weggelegd:

- inhoudelijke bijdrage tot systeemanalyse m.b.t. beleidsaspecten en beleidslogica en – discours;
- ondersteuning (al dan niet financieel) van het analyseproces.

→ Opstarten van de eerste CCU-experimenten

Eenmaal het CCU-bedrijfsplatform is opgericht, moeten in samenwerking met de leden ervan de meest kansrijke opties voor het opzetten van CCU-experimenten (kleinschalige pilootprojecten) geïdentificeerd worden. Kansrijke opties zijn CCU-experimenten die in vergelijking met de andere mogelijkheden voor de overheid de beste ‘return on investment’ opleveren (de overheid zal zeker in fase 1 nog voor een aanzienlijk deel moeten bijdragen aan de kosten voor het realiseren van CCU-pilootprojecten). Daartoe is het noodzakelijk dat er voldoende transparantie gecreëerd wordt over de precieze kosten en mogelijkheden tot afvang van CO₂ en de kosten en mogelijkheden van gebruik. Ook is het van belang de kwantiteit en kwaliteit (CO₂-concentratie, aanwezigheid van onzuiverheden) van de mogelijk af te vangen CO₂-stromen in kaart te brengen om de verschillende bronnen met gebruiksmogelijkheden te linken. In the Rotterdamse ‘Climate Initiative’ werd bvb. transparantie gecreëerd rond de kosten en mogelijkheden van afvang door de afvangplannen van individuele bedrijven door een onafhankelijke consultant te laten nakijken. Op die manier werd onderling vertrouwen gecreëerd en de mogelijkheid van ‘lobbying’ voor overheidsfinanciering geminimaliseerd. De financiering van de CCU-pilootprojecten kan gebeuren via specifiek daartoe vrijgemaakte fondsen (de meest ambitieuze landen zoals Nederland en het Verenigd Koninkrijk reserveren specifieke fondsen voor het financieren van CCS-projecten). Er zijn ook mogelijkheden om het CC(U)S-topic te ondersteunen in het toekomstige kaderprogramma voor onderzoek en ontwikkeling, Horizon 2020 als de opvolger van het 7^e Kaderprogramma. Gezien de waarschijnlijk korte periode voor overleg en interactie bij de totstandkoming van het eerste werkprogramma onder Horizon 2020 is het eens te meer belangrijk dat België, i.e. de verschillende regio’s, een gecoördineerde en gedragen visie kunnen verdedigen voor het opnemen van CCU als prioriteit. De voorwaarde is wel dat ook andere EU-lidstaten het topic mee ondersteunen.

→ Oprichting van centraal aanspreekpunt m.b.t. CC(U)S-beleid in Vlaanderen

In navolging van andere landen kan gedacht worden aan het oprichten van een structureel overlegplatform van alle Vlaamse beleidsdomeinen die betrokken zijn bij het reguleren van CC(U)S-projecten (zie Hoofdstuk 3 voor een overzicht van relevante beleidsdomeinen en wetgeving). Dit zou een opportuniteit kunnen zijn voor de Vlaamse Minister van Innovatie, al zou de Minister-President dit ook op zich kunnen nemen gezien de horizontale aspecten. De huidige situatie, waarbij niemand zich verantwoordelijk voelt om actie te ondernemen, wordt als een belangrijke belemmerende factor beschouwd. Er kan bvb. gekeken worden naar een (op het gebied van CCS) pro-actief land zoals het Verenigd Koninkrijk waar binnen het ‘Department of Energy and Climate Change’ (DECC) een afzonderlijk CCS Agency is opgericht. Dergelijk ‘agency’ fungeert als centraal beleidsoverlegplatform en aanspreekpunt voor de industrie: alle informatie m.b.t. financieringskanalen voor CCS-onderzoek, lopende projecten, beleidsdocumenten, relevante wetgeving, regelgevende initiatieven, enz. wordt hier op één plaats aangeboden.

Een kerntaak van dergelijk centraal aanspreekpunt is uiteraard het garanderen van een coherent beleidspakket voor CC(U)S-toepassingen. Dit beleidskader zal zeker moeten evolueren al naargelang specifieke vragen opduiken bij het indienen van specifieke vergunningsdossiers. Met betrekking tot gebruik van CO₂ lijkt de beleidsinterpretatie van deze optie nu een prioriteit te zijn. De vraag is hier: wordt CO₂-gebruik beschouwd als een toepassing die zorgt voor een CO₂-emissiereductie (en geldt het gebruik van CO₂ in welbepaalde toepassingen bijgevolg als een mitigatiemaatregel), dan wel een toepassing die de emissie van CO₂ slechts uitstelt?

→ **Organiseer de samenwerking met andere CC(U)S-regios**

Tot slot is het uiteraard ook belangrijk om beleidsmatig overleg en samenwerking te creëren met andere regio's en landen die actief zijn op het gebied van CC(U)S. Veel van de ons omringende landen/regio's hebben immers t.o.v. Vlaanderen reeds een voorsprong opgebouwd (o.a. Nederland, Verenigd Koninkrijk, Duitsland). Vooral in het kader van het voorbereiden van de tweede fase kan specifiek overleg m.b.t. de regulering van gemeenschappelijke transport- en opslaginfrastructuur best spoedig opgestart worden.

6.2.3. ACTIEPUNTEN VOOR DE OVERHEID (FASE 2)

Onderzoek en ontwikkeling van CC(U)S-toepassingen in Vlaanderen zou een tweede fase kunnen ingaan wanneer naast de eerste CCU-pilootprojecten ook in (een) relatief grootschalig(e) demonstratieproject(en) CO₂ wordt afgevangen voor transport naar opslagvelden. Het Rotterdam Climate Initiative is sedert 2006 actief en mikt op 2015 voor de eerste grootschalige demonstratieprojecten; als richtlijn hebben we ook deze horizon van ongeveer 10 jaar aangehouden voor het maken van de overstap naar deze tweede fase (m.a.w. in Vlaanderen 2025 als richtdatum). Dit betekent uiteraard niet dat de acties die we hier voorstellen pas na deze datum relevant worden en plotseling zullen 'materialiseren' – integendeel: ook deze actiepunten moeten grondig voorbereid worden en komen wellicht slechts moeizaam (na veel 'lobbywerk') tot stand. Deze observatie wordt nog ondersteund door het feit dat bij het realiseren van demonstratieprojecten het overleg met andere beleidsniveaus (federaal, EU) en landen/regio's aan belang zal winnen, met invloed op de snelheid van besluitvorming. Idealiter zou een CC(U)S-Commissie binnen de Vlaamse overheid in deze fase dus ook het federale niveau betrekken in een gemeenschappelijk overleg. Gezien in 2015 een herziening van de CCS-richtlijn aan de orde is, zal gezamenlijke actie van de verschillende departementen en overheden in België hoe dan ook noodzakelijk zijn om een waardevolle input en een succesvol resultaat te bekomen.

→ **Visievorming m.b.t. CCS als optie voor het klimaatbeleid op de lange termijn (2050)**

De grootschalige toepassing van CCS in Vlaanderen moet op termijn gekaderd worden in een langetermijnstrategie voor een significante reductie van de broeikasgasuitstoot tegen 2050. De Dienst Klimaatverandering van de FOD Leefmilieu heeft een studie gelanceerd om alternatieve scenario's uit te werken die tegen 2050 leiden tot een vermindering van de Belgische uitstoot van broeikasgassen met 80 tot 95% ten opzichte van 1990, en zulks in de huidige context van de kernuitstap. De eerste doelstelling van de studie is bijdragen tot de toekomstige ontwikkeling van LEDS ("low emission development strategies"). Die strategieën moeten de Europese langetermijnstrategieën aanvullen en meer duidelijkheid verschaffen over de manier om de doelstellingen inzake vermindering van de BKG-emissies te halen. In België zal de ontwikkeling van deze LEDS gebeuren op basis van overleg met de regio's om een lastenverdeling vast te stellen. In het kader van de ontwikkeling van deze LEDS kan Vlaanderen al dan niet het belang van CC(U)S

onderlijnen. In het geval dat CC(U)S als een cruciaal element van een Vlaamse LEDS gezien wordt, kan dit de aanleiding zijn tot het ontwerpen van een “Roadmap voor CC(U)S in Vlaanderen”. De overheid zou in dergelijke roadmap een balans moeten opmaken van de noodzakelijke investeringen per sector (elektriciteitssector en verschillende industriële sectoren die in aanmerking komen voor CC(U)S-toepassingen) en de meest efficiënte manier zoeken om deze te realiseren. Zo kunnen er grote verschillen bestaan tussen enerzijds industrieën die per productie-eenheid veel CO₂-emissies hebben, zoals de metaal-, aluminium- en cementindustrie; en anderzijds de industrieën zoals de chemische industrie die een lage CO₂-uitstoot per productie-eenheid hebben. De investeringen voor afvang dienen echter per productie-eenheid te gebeuren en zorgen ervoor dat de kosten van sector tot sector sterk kunnen verschillen. De overheid dient hiermee rekening te houden en in nauwe dialoog met de betrokken industriële sectoren de beste kansen voor het opzetten van demonstratieprojecten te creëren.

→ **Creëren van een stabiele beleidsomgeving die voldoende stimulans geeft voor de inzet van CCS op de lange termijn**

Het niveau en de stabiliteit van de prijs voor emissierechten is uiteraard de bepalende factor in het welslagen van CC(U)S-demonstratieprojecten. Toch kan de Vlaamse en/of federale overheid bijkomende maatregelen nemen om een stimulerende marktomgeving te creëren en tot op zekere hoogte de gebreken van het ETS-systeem bij het stimuleren van CC(U)S-toepassingen op te vangen. We verwijzen hiervoor naar de beleidsinstrumenten die opgesomd werden in Tabel 12 en 13 van Hoofdstuk 5. Het is uiteraard belangrijk dat de inzet van deze beleidsinstrumenten op een weloverwogen manier dient te gebeuren en de impact op andere beleidsdomeinen (o.a. functioneren van de markt voor emissierechten, werking van de elektriciteitsmarkt, stimulering van hernieuwbare energie, enz.) terdege wordt onderzocht alvorens een bepaalde mix van beleidsinstrumenten in te zetten. De Vlaamse overheid kan hier alvast initiatieven nemen door beleidsvoorbereidend studiewerk.

→ **Organiseer gemeenschappelijk overleg m.b.t. CO₂-transport en -opslag**

In deze fase is het van belang industriële sectoren en mogelijke clusters in de ontwikkeling van de infrastructuurplannen en de ontwikkeling van een ‘business case’ voor commerciële CO₂-transport en -opslagprojecten te betrekken. Aangezien het onwaarschijnlijk is dat individuele bedrijven elk een eigen infrastructuur (private pijpleidingen) zullen aanleggen voor het transport van afgevangen CO₂ naar een opslaglocatie, is het belangrijk om een gemeenschappelijk overleg te stimuleren m.b.t. de ontwikkeling van een gemeenschappelijke transport- en opslaginfrastructuur. De door ons geïnterviewde industriële actoren wijzen op de noodzaak van het ontwikkelen van commerciële CO₂-transport- en -opslagactiviteiten, die functioneren in het kader van een welomschreven en operationele aansprakelijkheid en regelgeving. De overheid krijgt hierbij een belangrijke rol toegedicht. Aangezien de aanleg van pijpleidingen voor CO₂-transport over Vlaams grondgebied een bevoegdheid is van het Vlaamse Gewest, maar er door datzelfde Vlaamse Gewest nog geen concrete actieplannen zijn uitgewerkt, kan dit onderwerp alvast pro-actief aangepakt worden. Verder blijkt uit de interviews en de analyse van mogelijke opslaglocaties (Hoofdstuk 4) dat Nederland wellicht het prioritaire aanspreekpunt vormt voor het realiseren van een eventuele gemeenschappelijke transportinfrastructuur.

LITERATUURLIJST

Allevi et al., 2011. The potential for application of CO₂ capture and storage in EU oil refineries. CONCAWE Brussels October 2011.

Brown et al., 2012. Briefing paper No 7, Reducing CO₂ emissions from heavy industry: a review of technologies and considerations for policy makers.

CAN Europe, 2010. HORIZON 2050, STEEL, CEMENT & PAPER: Identifying the breakthrough technologies that will lead to dramatic greenhouse gas reductions by 2050.

Chemical Industry Vision 2020 Technology Partnership, 2007. Carbon Dioxide Separation Technology: R&D Needs for the Chemical and Petrochemical Industries. U.S. Department of Energy, DE-AC05-00OR22725

Claeys, B., 2008. Presentatie Minaraad 03/10/2008: Carbon Capture & Storage. Presentatie Bond Beter Leefmilieu.

Coleman D., Davison J., Hendriks Ch., Kaarstad O., Ozaki M., 2005. Transport of CO₂. In: B. Metz, O. Davidson, H. de Coninck, M. Loos and L. Meyer (Eds.): Carbon Dioxide Capture and Storage. IPCC Special Report, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 442 pp.

Commissie Benchmarking Vlaanderen, 2011. Jaarverslag 2011.

<http://www.benchmarking.be/docs/061-0049%20Finaal%20Jaarverslag%20CB%202011%20-%2006%2011%202012.pdf>

DNV, 2011. Carbon Dioxide Utilization: Electrochemical Conversion of CO₂ – Opportunities and Challenges. Research and Innovation, Position Paper 07. http://www.dnv.com/binaries/dnv-position_paper_co2_utilization_tcm4-445820.pdf

Duerinck J., Laes E., Michiels H., Morbee J., Nijs W., Van Regemorter D., Van Wortswinkel L., Vercammen D. (2011). Treating uncertainty and risk in energy systems with Markal/Times. Final Report. Brussels: Belgian Science Policy 2011(Research Programme Science for a Sustainable Development)

European Commission, 2010 (1). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT, State of play in the EU energy policy. COM(2010) 639.

European Commission, 2010 (2). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: Energy infrastructure priorities for 2020 and beyond - A Blueprint for an integrated European energy network. COM(2010) 677 final.

European Commission, 2010 (3). COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT, IMPACT ASSESSMENT Accompanying document to the COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: Energy infrastructure priorities for 2020 and beyond - A Blueprint for an integrated European energy network. SEC(2010) 1395 final.

European Commission, 2011 (1). COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: Energy Roadmap 2050. COM(2011) 885 final.

European Commission, 2011 (2). COMMISSION STAFF WORKING PAPER, Impact Assessment Accompanying the document COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL, THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: Energy Roadmap 2050, part 1. SEC(2011) 1565 part 1/2.

European Commission, 2011 (3). COMMISSION STAFF WORKING PAPER, Impact Assessment Accompanying the document COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL, THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS: Energy Roadmap 2050, part 2. SEC(2011) 1565 part 2/2.

European Commission, 2012 (1). COMMISSION STAFF WORKING PAPER: Analysis of options beyond 20% GHG emission reductions: Member State results. SWD(2012) 5 final.

European Commission, 2012 (2). REPORT FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL: On the Implementation of the European Energy Programme for Recovery. COM(2012) 445 final.

European Parliament and Council, 2009. DIRECTIVE 2009/29/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community.

Global CCS Institute, 2011a. The global status of CCS: 2011. October 2011. GCCSI, Canberra, Australia, 143pp. http://cdn.globalccsinstitute.com/sites/default/files/the_global_status_ccs_2011.pdf

Global CCS Institute (GCCSI), 2011b. The Costs of CCS and other Low Carbon Technologies, Issues Brief No.2. , Canberra, Australia.
<http://cdn.globalccsinstitute.com/sites/default/files/publications/24202/costs-ccs-and-other-low-carbon-technologies.pdf>

Global CCS Institute (GCCSI), 2012. The Global Status of CCS - 2012, Canberra, Australia.
<http://www.globalccsinstitute.com/publications/global-status-ccs-2012>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2005. Carbon dioxide capture and storage. A Special Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srccs/srccs_wholereport.pdf

International Energy Agency (IEA), 2011. SUMMING UP THE PARTS – Combining Policy Instruments for Least-Cost Climate Mitigation Strategies. Information paper, 2011.
http://www.iea.org/papers/2011/Summing_Up.pdf

International Energy Agency (IEA), 2012. World Energy Outlook 2012.

International Energy Agency (IEA), 2012. A Policy Strategy for Carbon Capture and Storage. Information Paper, January 2012.
http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/policy_strategy_for_ccs.pdf

Mahgerefteh, H., Brown, S., and Denton, G., 2012. *Modelling the impact of stream impurities on ductile fractures in CO₂ pipelines*. Chemical Engineering Science **74**, 200-210.

Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R., Meyer, L.A. (eds), 2007. Climate Change 2007 – Mitigation of Climate Change,
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/contents.html

MIRA, 2008. Milieuraapport Vlaanderen, Achtergronddocument Klimaatverandering 2007.

MIRA, 2012. Milieuraapport Vlaanderen - Indicator rapport.
<http://www.milieuraapport.be/nl/publicaties/mira-indicatorrapport-2012/>

Neele, F, Koenen, M, Seebregts, A, van Deurzen, J, Kerssemakers, K and Mastenbroek, M, 2010. Development of a large-scale CO₂ transport infrastructure in Europe: matching captured volumes and storage availability. CO₂Europe, [online] www.co2europipe.eu/Publications/D2.2.1%20-%20CO2Europe%20Report%20CCS%20infrastructure.pdf

O'Connor, W., Dahlin, D., Rush, G., Gerdemann, S., Penner, L., Nilsen, D., 2005. Aqueous Mineral Carbonation. Final Report. DOE/ARC-TR-04-002, 15 March 2005.
http://www.netl.doe.gov/technologies/carbon_seq/refshelf/NETLAlbanyAqueousMineralCarbonation.pdf

Piessens, K., Laenen, B. Nijs, W., Mathieu, P.Baele, J.-M., Cochez, E., Duerinck, J., Dupont, N., Ferket, H., Hendriks, C., Valentiny, D., Welkenhuysen, K. 2011. Policy Support System for Carbon Capture and Storage (phase 2) and collaboration between Belgium-The Netherlands. Final Report. Brussels : Belgian Science Policy 2011 (Research Programme Science for a Sustainable Development, contracts SD/CP/04b and SD/CP/803).

Rochon et al., 2008. False Hope, Why carbon capture and storage won't save the climate. Published in May 2008 by Greenpeace International.

Schauvliege, J., 2012. Beleidsbrief Leefmilieu en Natuur: Beleidsprioriteiten 2012-2013. Ingediend door mevrouw Joke Schauvliege, Vlaams minister van Leefmilieu, Natuur en Cultuur.

Styring, P., Jansen, D., de Coninck, H., Reith, H., Armstrong, K., 2011. Carbon Capture and Utilisation in the green economy – Using CO₂ to manufacture fuel, chemicals and materials. The Centre for Low Carbon Futures, Report no. 501. http://www.policyinnovations.org/ideas/policy_library/data/01612

Van den Bosch, M., 2008. Presentatie Minaraad 03/10/2008: CCS Toekomstvisie van bedrijven. Vlaams netwerk van ondernemingen (VOKA).

Van Tongeren P., Laenen B. & Weyten H. (2004) Geotechnische en financiële aspecten van ondergrondse CO₂-opslag in Vlaanderen. VITO-rapport 2004/MAT/R/036, 74 pp.

VCI and DECHEMA., 2009. Position paper: Utilisation and Storage of CO₂. Verband der Chemischen Industrie & Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie.
http://www.dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/Positionspapier_co2_englisch.pdf

Vlaamse Overheid, 2011. Milieubeleidsplan 2011-2015. D/2011/3241/178.

World Steel Association, 2010. Achieving the goal of zero-waste. Fact sheet - Steel industry by-products. <http://www.worldsteel.org>

WWF, 2012. WWF POSITION PAPER: Carbon Capture And Storage From Fossil Fuels.
http://wwf.panda.org/what_we_do/footprint/climate_carbon_energy/energy_solutions/carbon_capture_storage/

Zero Emissions Platform, 2011. The costs of CO₂ capture, transport and storage: post-demonstration CCS in the EU. <http://www.zeroemissionsplatform.eu/library/publication/165-zep-cost-report-summary.html>

Zero Emissions Platform, 2011b. The costs of CO₂ transport: post-demonstration CCS in the EU.
<http://www.zeroemissionsplatform.eu/library/publication/165-zep-cost-report-summary.html>

Zero Emissions Platform, 2012. CO₂ Capture and Storage (CCS): Creating a secure environment for investment in Europe. <http://www.zeroemissionsplatform.eu/downloads/1148.html>

BIJLAGE A – GEVERIFIEERDE BELGISCHE CO₂-EMISSIONS IN 2011 VOLGENS HET ETS-REGISTER PER BEDRIJF (KTON)

Sector	Installatie	Vlaanderen (kton)	Wallonië (kton)
Aardgasopslag, transport, etc.	Fluxys LNG-terminal	186	
Elektriciteitssector	E ON Generation Belgium - Centrale Langerlo	1819	
	E ON Generation Belgium - Centrale Vilvoorde	876	
	Electrabel - Centrale Drogenbos	708	
	Electrabel - Centrale Herdersbrug	556	
	Electrabel - Centrale Rodenhuize	131	
	Electrabel - Centrale Ruien	1338	
	Electrabel - Knippegroen	3965	
	Electrabel - Lanxess Rubber	210	
	Electrabel Amercoeur-Roux		653
	Electrabel Baudour		899
	Essent	388	
	Lanxess - Electrabel	202	
	Solvay/Electrabel Cogénération Jemeppe		387
	SPE - Centrale Buitenring Wondelgem Gent	443	
	SPE Seraing		437
	T-Power	390	
	Zandvliet-Power	943	
Chemie	Air Liquide Large Industry Hyco	328	
	BASF Antwerpen	1913	
	Borealis - Kallo	176	
	BP Chembel	385	
	Evonik Degussa Antwerpen	504	
	Fina Antwerp Olefins	1150	
	Ineos Feluy		131
	Ineos Phenol	222	
	LVM (Limburgse Vinyl Maatschappij)	139	
	Monsanto Europe	231	
	Tessenderlo Chemie	142	
	Total Petrochemicals Feluy		109
	Yara Tertre		290
Ijzer en staal	Aperam Stainless Belgium	134	
	Aperam Stainless Belgium Châtelet TLB		106
	ArcelorMittal Gent	4017	
	ArcelorMittal Liège Upstream Aciérie LD+CC Chertal		157
	ArcelorMittal Liège Upstream Agglomération Seraing		320
	ArcelorMittal Liège Upstream Energie Ougrée		361
	ArcelorMittal Liège Upstream Energie Seraing		400
	ArcelorMittal Liège Upstream HFB Ougrée		340
	ArcelorMittal Liège Upstream Train à bandes Cherta		142
	Duferco Divers fours La Louvière		134
	Industeel Aciérie Electrique		103

Minerale niet-metaalproducten	AGC Flat Glass Europe Mol Plant	112	
	AGC Flat Glass Europe Verre plat Moustier		551
	Carmeuse Four à chaux Aisemont		465
	Carmeuse Four à chaux Moha		259
	CBR Cimenterie Antoing		633
	CBR Cimenterie Harmignies		194
	CBR Cimenterie Lixhe		894
	CCB Cimenterie Gaurain		1333
	Holcim Cimenterie Obourg		1190
	St Gobain Verre plat Auvelais		133
	Usine de Namêche		298
	Usine de On		478
	Usine d'Hermalle		1146
Non-ferro	Umicore site Hoboken	145	
Papier en uitgeverijen	Burgo Ardennes Harnoncourt		107
	Oudegem Papier	208	
	Sappi	189	
	Stora Enso Langerbrugge	133	
Raffinaderijen	Belgian Refining Corporation	539	
	Esso Raffinaderij	1938	
	Total Raffinaderij Antwerpen	3261	
Voeding, drank en tabak	Tate & Lyle Europe	175	
	Tiense Suikerraffinaderij - vestiging Tienen	138	
Totaal		28334	12651