



Straatsburg, 6.2.2024
COM(2024) 62 final

**MEDEDELING VAN DE COMMISSIE AAN HET EUROPEES PARLEMENT, DE
RAAD, HET EUROPEES ECONOMISCH EN SOCIAAL COMITÉ EN HET COMITÉ
VAN DE REGIO'S**

Naar een ambitieuzer beheer van koolstof in de EU

1. Waarom de EU een strategie voor het beheer van industriële koolstof nodig heeft

Om de opwarming van de aarde tot 1,5 °C te beperken, heeft de Europese Unie zich ertoe verbonden om haar economie tegen 2050 een klimaatneutraal te maken. Daartoe voert zij een alomvattend beleidskader in om de emissies tegen 2030 met ten minste 55 % te verminderen, en de Commissie heeft nu de basis gelegd voor de klimaatambities van de EU voor het volgende decennium¹.

Om deze doelstellingen te halen en onze afhankelijkheid van fossiele brandstoffen te verminderen, zijn in alle sectoren van de economie doortastende klimaatmaatregelen nodig. Een EU-strategie voor het beheer van industriële koolstof is op zichzelf een essentiële aanvulling op de beperking van de broeikasgasemissies die in de eerste plaats noodzakelijk is. Als wereldwijde koploper heeft de EU de kans om een economische voorsprong op te bouwen op het gebied van technologieën voor het beheer van industriële koolstof, die wereldwijd voor zakelijke kansen zullen zorgen². Beheer van industriële koolstof kan helpen bij het koolstofvrij maken van productieprocessen in industriële sectoren die belangrijk zijn voor de Europese economie, als aanvulling op andere inspanningen om de economie koolstofvrij te maken. Het beheer van industriële koolstof is daarom een logische en belangrijke bouwsteen voor een duurzame en concurrerende economie in Europa.

In 2040 zou het verbruik van fossiele brandstoffen voor energiedoelinden met ongeveer 80 % moeten zijn afgenomen ten opzichte van 2021³. Deze daling zal worden bereikt door de snelle ontwikkeling en integratie van hernieuwbare energiebronnen, circulariteit en een efficiënt gebruik van hulpbronnen, industriële symbiose, energie-efficiëntie, alternatieve productieprocessen en vervanging van materialen, waarbij het hergebruik van koolstof zal bijdragen aan deze grote verschuiving. Ook zal aan die daling worden bijgedragen door de meest recente hervorming van het EU-emissiehandelssysteem (ETS), als gevolg waarvan de industriële emissies versneld zullen moeten worden verminderd om de doelstelling voor 2030 te halen en waarbij het nieuwe EU-ETS is ingevoerd, dat CO₂-emissies van het brandstofgebruik in het wegvervoer, gebouwen en aanvullende sectoren bestrijkt⁴. In sommige sectoren zal er echter ook in 2040 nog een beperkt gebruik van fossiele brandstoffen zijn, bijvoorbeeld in de vorm van olie in de vervoerssector en een zekere hoeveelheid gas voor verwarmings- en industriële doeleinden (ook als grondstof). In deze mededeling wordt erkend dat technologieën voor het beheer van industriële koolstof deel uitmaken van de oplossing om tegen 2050 klimaatneutraal te zijn. Deze technologieën zijn nodig om de koolstofemissies in industriële processen in de EU te blijven verminderen en beheren, met name wanneer de mogelijkheden om de emissies te reduceren beperkt zijn.

¹ Mededeling “Securing our future — Europe’s 2040 climate target and path to climate neutrality by 2050 building a sustainable, just and prosperous society”, COM(2024) 63 final (“mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040”).

² Zie: Voortgang over het concurrentievermogen van schone-energietechnologieën, COM(2023) 652 final.

³ Effectbeoordeling van de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040, SWD(2024) 63 final.

⁴ Het nieuwe EU-ETS zal vanaf 2027 operationeel zijn; Richtlijn (EU) 2023/959.

Om in die gevallen de koolstofemissies van industriële processen in de EU te blijven verminderen en beheren, zullen echter aanvullende maatregelen nodig zijn⁵. In dit decennium zal de nadruk vooral liggen op het afvangen van CO₂ uit procesemissies en uit een deel van de emissies van fossiele en biogene CO₂-bronnen (zie figuur 1). Naast natuurlijke koolstofputten en koolstoflandbouw⁶ is voor het bereiken van klimaatneutraliteit in de hele economie tegen 2050 al vóór 2040 industriële koolstofverwijdering uit biogene en atmosferische bronnen nodig om een tegenwicht te vormen voor de moeilijk te reduceren emissies in de EU en om daarna negatieve emissies te bereiken.

De EU is relatief goed gepositioneerd op het gebied van CO₂-afvangtechnologieën en ook op het gebied van onderzoek en innovatie, met een aantal bedrijven die tegen commerciële voorwaarden verschillende afvangtechnologieën leveren⁷. De geologische kennis en knowhow van bedrijven bij de bouw van pijpleidingen en schepen, maar ook bij het boren van putten, zal essentieel zijn bij de ontwikkeling van projecten voor koolstofbeheer.

De EU heeft al een aantal beleidsmaatregelen genomen om de afvang van CO₂ te ondersteunen. Om het volledige economische potentieel te benutten in overeenstemming met de ambitie in de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040⁸ en om tegen 2050 klimaatneutraal te zijn, zal de EU haar inspanningen aanzienlijk moeten opvoeren. In de verordening voor een nettonulindustrie heeft de Commissie voorgesteld om tegen 2030 ten minste 50 miljoen ton CO₂ per jaar geologisch op te slaan.

Uit modelleringsresultaten in het kader van de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040 blijkt dat er tegen 2040 ongeveer 280 miljoen ton CO₂ moet worden afgevangen en tegen 2050 ongeveer 450 miljoen ton⁹ (zie figuur 1). Op basis van deze resultaten kunnen verdere discussies met de industrie en met andere belanghebbenden over de trajecten voor het gebruik van deze technologieën worden gevoerd. Tegen 2040 zou bijna de helft van de CO₂ die jaarlijks wordt afgevangen afkomstig moeten zijn uit biogene bronnen of rechtstreeks uit de atmosfeer moeten worden gehaald. Dit zou een belangrijke rol spelen bij het verwijderen van koolstof uit de atmosfeer en het leveren van een klimaatneutrale bron van koolstof voor diverse industriële toepassingen en voor de productie van duurzame brandstoffen voor moeilijk te reduceren emissies in het vervoer, zoals in de luchtvaart en de maritieme sector, waar de afvang en opslag van kooldioxide (Carbon Capture and Storage — CCS) aan boord van schepen ook een te onderzoeken optie is.

De omvang van deze taak is groot. De opslag van 50 miljoen ton in 2030 staat gelijk aan de jaarlijkse CO₂-uitstoot van Zweden in 2022¹⁰. Belanghebbenden in de industriële sector hebben

⁵ IPCC, 2022. *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*; IEA, 2021. *Net Zero Roadmap A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach*; ESABCC 2023, Scientific advice for the determination of an EU-wide 2040 climate target and a greenhouse gas budget for 2030–2050 ([link](#)).

⁶ Zie de mededeling over duurzame koolstofcycli, COM(2021) 800 final.

⁷ Verslag JRC CETO CCS 2023 ([link](#)).

⁸ COM(2024) 63 final.

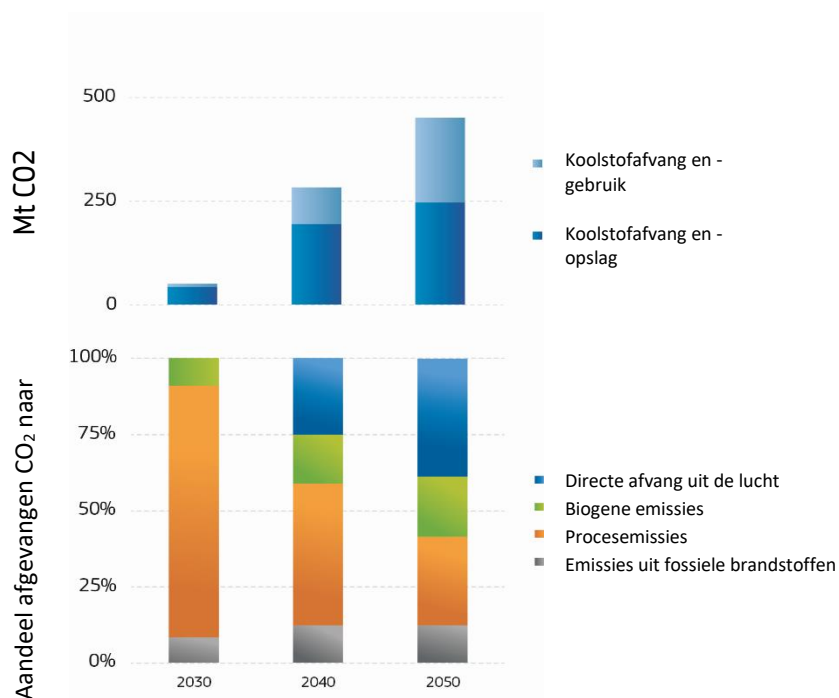
⁹ SWD(2024) 63 final.

¹⁰ De totale broeikasgasemissies van Zweden bedroegen 49,5 Mt in 2022, gebaseerd op Eurostat 2023 ([link](#)).

aangegeven dat ze tegen 2030 tot 80 miljoen ton CO₂ per jaar zouden kunnen afvangen in Europa indien aan de nodige investeringsvoorwaarden is voldaan¹¹.

Voor het afvangen van koolstof, een energie-intensief proces, is ook een aanzienlijke hoeveelheid extra energie nodig¹², en in het geval van biogene koolstof de duurzame winning van biomassa. Hoewel CCS- en industriële CCS-projecten op commerciële basis moeten worden ontwikkeld en geëxploiteerd, is er ook enige financieringssteun nodig om overbruggingsoplossingen te bieden, vooral in de eerste fase van de totstandbrenging van de Europese markt en infrastructuur.

Figuur 1: Hoeveelheid CO₂ afgevangen voor opslag en gebruik in de EU (bovenste grafiek) en aandeel van de afgevangen CO₂ naar oorsprong (onderste grafiek)¹³



¹¹ Volgens berekeningen van de coalitie van belanghebbenden (industrie, ngo's) van het CCUS-forum (CO₂ Capture, Use and Storage) is in deze projecten nog geen definitieve investeringsbeslissing genomen, onder andere vanwege een gebrek aan diensten in de CO₂-waardeketen (vervoer, opslag) en onvoldoende financiële steun, zie de werkgroep CCUS Vision, april 2023 ([link](#)).

¹² Gewoonlijk verbruiken processen om koolstof af te vangen 1-3 MWh/ton CO₂. Gegevens gebaseerd op IEA (2022), Direct Air Capture, en IEA (2023), The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions.

¹³ De cijfers in deze figuur zijn gebaseerd op de modellering in de effectbeoordeling van de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040, SWD(2024) 63 final. De hoeveelheid CO₂ die wordt afgevangen, opgeslagen en gebruikt en de verdeling ervan naar herkomst zijn afhankelijk van het scenario. De waarden in deze figuur komen overeen met het gemiddelde in de scenario's S2 en S3. De kleine toename van het aandeel afgevangen fossiele CO₂ voor 2040 weerspiegelt een breder gebruik van energie-installaties met CO₂-afvang in een context waarin het totale gebruik van fossiele brandstof in energie-installaties tegen 2050 significant lager zal zijn.

Vanwege de omvang van deze uitdaging is een EU-brede strategie voor het beheer van industriële koolstof nodig, die gebaseerd zal zijn op drie trajecten:

- afvang van CO₂ voor opslag (CCS), waarbij CO₂-emissies van fossiele, biogene of atmosferische oorsprong worden afgevangen en naar een permanente en veilige geologische opslag worden getransporteerd;
- CO₂ verwijderen uit de atmosfeer, waarbij biogene of atmosferische CO₂ permanent wordt opgeslagen, wat neerkomt op het verwijderen van koolstof uit de atmosfeer;
- afvang van CO₂ voor gebruik (CCU), waarbij de industrie de afgevangen CO₂ gebruikt in synthetische producten, chemische stoffen of brandstoffen. In eerste instantie zullen alle soorten CO₂ worden gebruikt, maar na verloop van tijd zal in de waardeketens voor het gebruik van CO₂, vanwege de grotere klimaatvoordelen, de strategische focus komen te liggen op het afvangen van biogene of atmosferische CO₂.

In alle trajecten is de CO₂-vervoersinfrastructuur een sleutelfactor. Wanneer het afgevangen CO₂ niet direct ter plaatse wordt gebruikt, moet het worden vervoerd en ofwel worden gebruikt in industriële processen (bv. voor bouwproducten, synthetische brandstoffen, kunststoffen of andere chemische stoffen), ofwel permanent worden opgeslagen in geologische formaties.

Het doel van deze strategie is dan ook om verschillende beleidslijnen samen te brengen en zo een gunstig klimaat voor de ontwikkeling en opschaling van benaderingen voor het beheer van industriële koolstof te creëren. De strategie beschrijft de huidige stand van zaken op het gebied van het beheer van industriële koolstof, het beoogde pad naar 2050, het beleidskader en de noodzakelijke randvoorwaarden van het beheer van industriële koolstof.

2. Stand van zaken op het gebied van het beheer van industriële koolstof in Europa

De EU heeft al een aantal beleidsmaatregelen genomen om de afvang en opslag en/of het gebruik van koolstof en de bijbehorende infrastructuurbehoeften te ondersteunen. Sinds 2009 wordt de geologische opslag van CO₂ gereguleerd door de CCS-richtlijn, waarin vergunningsregels zijn vastgelegd om de veiligheid en milieu-integriteit van CO₂-opslag te waarborgen en ook transparante en niet-discriminerende toegang tot de infrastructuur wordt voorgeschreven¹⁴. Bovendien worden projecten voor CO₂-vervoer ondersteund in het kader van de herziene TEN-E-verordening¹⁵, en is in het kader van de huidige lijst van veertien projecten van gemeenschappelijk belang (PGB's) of projecten van wederzijds belang (PWB's)¹⁶ een totale geplande capaciteit van 103 miljoen ton CO₂ per jaar via vier opslaglocaties aan land en acht of meer locaties op zee voorzien.

¹⁴ Zie artikel 21 inzake toegang tot transport- en opslaginfrastructuur van Richtlijn 2009/31/EG.

¹⁵ Verordening (EU) 2022/869.

¹⁶ Projecten van gemeenschappelijk belang (PGB's) zijn belangrijke grensoverschrijdende infrastructuurprojecten die de energiesystemen van EU-landen met elkaar verbinden ([link](#)).

In het kader van het EU-emissiehandelssysteem (ETS)¹⁷ is een prijs voor CO₂-emissies vastgelegd en wordt sinds 2013 het afvangen van CO₂ voor permanente opslag in de EU en de Europese Economische Ruimte (EER) gestimuleerd. Recentelijk zijn bij de hervorming van het EU-ETS verschillende veranderingen doorgevoerd om het beheer van industriële koolstof te ondersteunen, waaronder een bredere toepassing van het vervoer van CO₂ voor opslag en stimulansen voor de invoering van synthetische brandstoffen in de luchtvaartsector. Bovendien hoeven de rechten voor emissies die geacht worden permanent te zijn afgevangen en gebruikt, niet te worden ingeleverd¹⁸, waardoor emittenten meer mogelijkheden hebben om CO₂ af te vangen. Het EU-Innovatiefonds, dat is opgericht met opbrengsten uit het EU-ETS, ondersteunt al projecten voor het afvangen en opslaan van koolstof ten belope van ongeveer 10 miljoen ton CO₂ per jaar, die al in 2027 operationeel zullen worden.

In 2021 heeft de Commissie ambitieuze doelstellingen voor 2030 geformuleerd om een aandeel van ten minste 20 % duurzame koolstof te bereiken wat betreft de koolstof die in de chemische industrie van de EU als grondstof wordt gebruikt, en om ten minste 5 miljoen ton CO₂ te verwijderen en permanent op te slaan¹⁹. Het EU-certificeringskader voor koolstofverwijderingen²⁰, dat binnenkort door de medewetgevers zal worden vastgesteld, zal naar verwachting de milieu-integriteit van gecertificeerde koolstofverwijderingen waarborgen.

Bovendien worden koolstofafvang en -opslag in de voorgestelde verordening voor een nettonulindustrie (Net Zero Industry Act, NZIA)²¹ erkend als strategische nettonultechnologieën en wordt de uitrol van projecten ondersteund met regelgevende maatregelen, waaronder versnelde vergunningsprocedures. In het voorstel is ook de doelstelling geformuleerd om tegen 2030 als EU te beschikken over de capaciteit om jaarlijks 50 miljoen ton CO₂ op te slaan, en worden olie- en gasproducenten, als blijk van erkenning van de specifieke knowhow van de sector op dit gebied, aangespoord om te investeren in die initiële infrastructuur.

Op basis van dit beleid hebben twintig lidstaten al oplossingen voor het beheer van industriële koolstof opgenomen in hun ontwerp van nationale energie- en klimaatplannen²². In hun ontwerpplannen gaan de lidstaten ervan uit dat in 2030 jaarlijks tot 34,1 miljoen ton CO₂ zal worden afgevangen, waarvan 5,1 miljoen ton uit biogene bronnen²³. Ter vergelijking: de totale

¹⁷ Richtlijn 2003/87/EG.

¹⁸ Dit omvat de CO₂ die wordt gebruikt voor de productie en het gebruik van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong.

¹⁹ COM(2021) 800 final.

²⁰ COM(2022) 672 final.

²¹ Voorstel voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader van maatregelen ter versterking van het Europese ecosysteem voor de productie van nettonultechnologieproducten (verordening voor een nettonulindustrie), COM(2023) 161 final.

²² De lidstaten hebben uiteenlopende prioriteiten: Duitsland, Hongarije, Litouwen, Portugal — (CCS & CCU, Cyprus, Denemarken, Estland, Frankrijk, Griekenland, Kroatië, Italië, Nederland, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Zweden: –CCS, Finland, Luxemburg: — CCU.

²³ Op basis van de tegen 30 juni 2023 ingediende ontwerpen van nationale energie- en klimaatplannen (COM(2023) 796 final) verwachten België, Denemarken, Frankrijk, Griekenland, Italië, Litouwen, Nederland en Tsjechië al vanaf 2025 jaarlijks CO₂ af te vangen. In totaal willen de lidstaten tegen 2030 jaarlijks 34,1 Mt CO₂ afvangen, waarvan 5,1 Mt CO₂ uit biogene bronnen.

injectiecapaciteit tegen 2030 wordt door de lidstaten geraamd op 39,3 miljoen ton per jaar²⁴. Volgens de ingediende ontwerpen van nationale energie- en klimaatplannen zou CO₂ voornamelijk worden afgevangen uit procesemissies, vooral in de cement-, staal- en aardgasverwerkende sectoren. De lidstaten geven ook prioriteit aan koolstofafvang bij de productie van elektriciteit, vooral uit biomassa, en bij de productie van koolstofarme waterstof. Andere toepassingen voor koolstofafvang die in de nationale energie- en klimaatplannen aan bod komen, zijn te vinden in de raffinagesector, bij afvalverbranding en op het gebied van thermische warmteproductie.

In zeven lidstaten zijn deze technologieën ook opgenomen in de herstel- en veerkrachtplannen. Denemarken en Nederland hebben al functionerende nationale subsidieregelingen voor koolstofafvang en hebben hun maatregelen voor het beschikbaar maken van CO₂-opslag versneld. Samen met Noorwegen en IJsland zijn deze vier landen pioniers op het gebied van de geologische opslag van CO₂ op industriële schaal, en zij zien een toenemende commerciële interesse in opslaglicenties, zowel aan land als op zee. Frankrijk, Duitsland en Oostenrijk ontwikkelen momenteel strategieën voor koolstofbeheer.

Om de afvang en het gebruik van koolstof te ondersteunen, is in 2021 een dialoogplatform voor belanghebbenden opgericht, het CCUS-forum²⁵. Werkgroepen in het kader van het CCUS-forum richtten zich op belangrijke vraagstukken in verband met de ontwikkeling van de koolstofbeheermarkt: infrastructuur (met inbegrip van een deskundigengroep inzake CO₂-specificaties/-normen), de perceptie van het publiek, en industriële partnerschappen²⁶. De Commissie is voornemens een beroep op dit platform te blijven doen tijdens de toekomstige werkzaamheden over het beheer van industriële koolstof.

Ondanks het ondersteunende beleid voor het beheer van industriële koolstof en de geplande projecten, is er in Europa maar een beperkt aantal grootschalige projecten operationeel. Bovendien heeft de huidige ervaring een aantal uitdagingen aan het licht gebracht, waaronder met name:

- de moeilijkheid om een economische levensvatbare businesscase te ontwerpen, onder andere vanwege het aanzienlijke benodigde investeringskapitaal, de onzekerheid over de toekomstige CO₂-prijzen en de noodzaak om extra aandacht te besteden aan het op elkaar afstemmen van de vraag naar en het aanbod van koolstofarme producten;
- een gebrek aan een alomvattend regelgevingskader voor de volledige waardeketen, met name voor industriële koolstofverwijderingen en voor bepaalde vormen van CO₂-gebruik;
- CO₂-specifieke risico's voor de eerste bedrijven die betrokken waren bij het opbouwen van koolstofwaardeketens, die zich voordoen in de volledige waardeketen, zoals

²⁴ In de ontwerpen van hun nationale energie- en klimaatplannen hebben alleen Denemarken, Italië en Nederland een raming gemaakt van de jaarlijkse CO₂-injectiecapaciteit die in 2030 beschikbaar zal zijn. Andere lidstaten zijn momenteel bezig met de beoordeling van hun potentiële geologische capaciteit of zijn van plan een dergelijke beoordeling uit te voeren.

²⁵ [Link](#).

²⁶ [Link](#).

aansprakelijkheid voor lekkages of het niet beschikbaar zijn van vervoers- of opslaginfrastructuur;

- onvoldoende coördinatie en planning, vooral in grensoverschrijdende contexten;
- onvoldoende stimulansen voor private en publieke investeringen om de businesscase voor het beheer van industriële koolstof aan te tonen.

In het algemeen moeten regeringen in de hele EU de afvang en opslag van koolstof nog erkennen als een legitiem en noodzakelijk onderdeel van de oplossing voor het decarboniseren van de economie.

Deze strategie adresseert elk van deze uitdagingen, op basis van de stappen die al zijn gezet en de politieke en economische argumenten voor een ambitieuzer beheer van industriële koolstof in Europa.

3. Een visie voor de Europese aanpak van het beheer van industriële koolstof

Om een eengemaakte markt voor oplossingen voor het beheer van industriële koolstof tot stand te brengen – een belangrijke bouwsteen voor klimaatneutraliteit tegen 2050 – zijn een gemeenschappelijke visie en aanpak nodig. Dit omvat een gunstig bedrijfs- en investeringskader, gestimuleerd door een ambitieuzer en goed gecoördineerd beleid op nationaal niveau, en strategische-infrastructuurplanning op EU-niveau, ondersteund door nauwe samenwerking tussen de EU en de nationale overheden en met bedrijven, maatschappelijke organisaties en onderzoeksgemeenschappen.

Om dit te bereiken zal Europa grootschalige koolstofwaardekettens moeten opzetten ter ondersteuning van de verschillende stadia van het beheer van industriële koolstof.

De strategische doelstelling van de EU voor 2030 is de uitrol van een CO₂-opslagcapaciteit van ten minste 50 miljoen ton per jaar²⁷, samen met de bijbehorende vervoersmodi bestaande uit pijpleidingen, schepen, treinen en vrachtwagens, afhankelijk van elke businesscase.

De doelstellingen voor 2030 met betrekking tot de invoering van hernieuwbare waterstof in de industrie en het vervoer zullen het gebruik van CO₂ voor de productie van methanol en e-brandstoffen stimuleren. De eerste CO₂-infrastructuurhubs en industriële clusters zullen naar verwachting ontstaan in Europa, ten dienste van CO₂-afvangprojecten die worden ondersteund door nationale en EU-financieringsprogramma's, waarbij veel projecten afhankelijk zijn van grensoverschrijdend CO₂-vervoer. In deze vroege fase van de ontwikkeling van het CO₂-vervoer zal het grootste deel plaatsvinden via alternatieve vervoersvormen naar de kust, gevolgd door verscheping naar opslaglocaties op zee. Samen met deze CO₂-infrastructuurhubs worden momenteel de eerste commerciële afnamecontracten voor CO₂-afvang en -opslag ondertekend, vooral met betrekking tot industriële installaties waar de kosten voor koolstofafvang relatief laag zijn. De investeringen in deze hubs zullen worden vergemakkelijkt door nieuwe EU-brede regels voor de interoperabiliteit van de CO₂-vervoersinfrastructuur, met inbegrip van

²⁷ COM(2023) 161 final.

minimumkwaliteitsnormen voor CO₂ om ervoor te zorgen dat het vrije verkeer ervan binnen de EER mogelijk wordt.

Om te voldoen aan de klimaatdoelstellingen van de EU met betrekking tot CO₂ als een verhandelbaar goed voor opslag of gebruik binnen de eengemaakte markt van de EU, moeten de meeste koolstofwaardeketens tegen 2040 economisch levensvatbaar zijn. Tot een derde van de afgevangen CO₂ zou kunnen worden gebruikt. Voor deze waardeketens is een EU-brede vervoers- en opslaginfrastructuur nodig, met pijpleidingen als belangrijkste vervoersmiddel, evenals scheepvaartopties. Infrastructuur maakt grensoverschrijdend vervoer van afgevangen CO₂ mogelijk, hetzij voor opslag, hetzij voor gebruik, op basis van een regelgevingskader dat niet-discriminerende toegang tot concurrerende vervoers- en opslagdiensten garandeert. Het afvangen van moeilijk te reduceren CO₂-emissies in industriële sectoren zal de norm worden, met inbegrip van alle relevante resterende bronnen van industriële procesemissies. Om de doelstelling inzake de nettoreductie van broeikasgasemissies tegen 2040 te halen, moet de afvang van biogene en atmosferische CO₂ tegen 2040 al op een vergelijkbaar niveau liggen als de afvang van fossiele CO₂ en dat niveau uiteindelijk overschrijden (zie figuur 1).

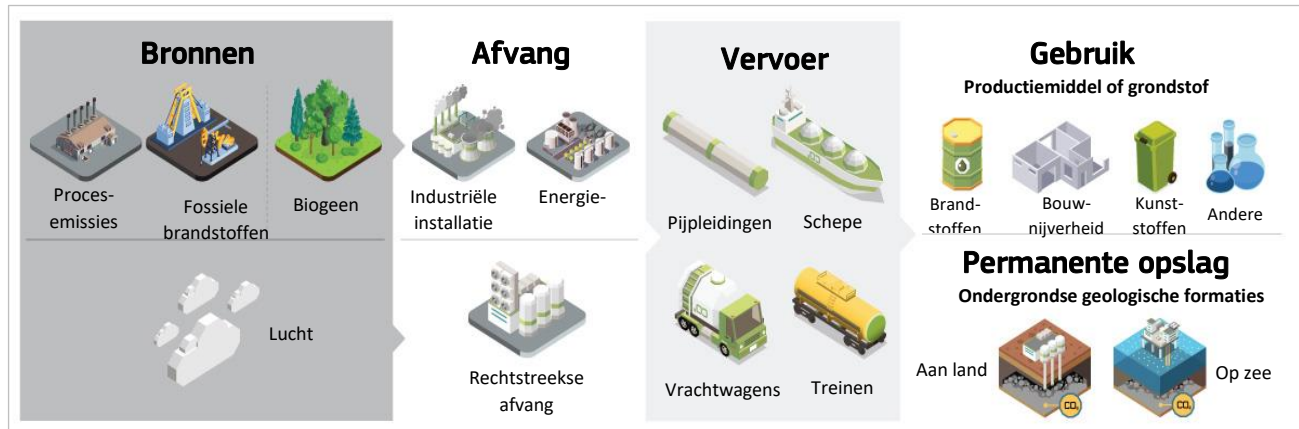
Na 2040 moet het beheer van industriële koolstof een integraal onderdeel van het economische systeem van de EU vormen en moet biogene of atmosferische koolstof de belangrijkste bron voor industriële processen of transportbrandstoffen op basis van koolstof worden. Alle resterende fossiele CO₂ moet worden afgevangen, en er zal een sterke businesscase moeten zijn voor negatieve emissies.

Om deze visie van een goed functionerende en concurrerende markt voor afgevangen CO₂ te realiseren, zijn partnerschappen met de industrie en de lidstaten nodig, evenals middelen om een samenhangend beleidskader te ontwikkelen dat rechtszekerheid en stimulansen biedt voor investeringen in koolstofafvang, -opslag, -gebruik en -verwijdering. Dit zijn technologieën die onmisbaar zijn voor het bereiken van klimaatneutraliteit en voor het bevorderen van doelmatige investeringen in de vervoers- en opslaginfrastructuur.

4. Een beleidskader voor de invoering van oplossingen voor het beheer van industriële koolstof

De afvang van CO₂-emissies is het gemeenschappelijke uitgangspunt voor alle trajecten voor het beheer van industriële koolstof: koolstofafvang en -opslag (CCS), koolstofverwijdering en koolstofafvang en -gebruik (CCU). Daarnaast is er een infrastructuur voor het vervoer van CO₂ nodig, bovenop het lokale gebruik en de lokale opslag van CO₂, om de verschillende trajecten te realiseren en een eengemaakte markt voor CO₂ in Europa tot stand te brengen.

Figuur 2: Beschrijving van de CO₂-waardeketen



4.1 *Ontwikkeling van vervoersinfrastructuur voor een eengemaakte CO₂-markt*

CO₂-vervoer is nu al een commerciële activiteit, maar de volumes die worden verplaatst via de verschillende vervoersmodi en lokale netwerken zijn zeer klein vergeleken met de toekomstige behoeften voor het beheer van industriële koolstof.

CO₂-emittenten, bedrijven die CO₂ gebruiken en exploitanten van opslaglocaties moeten kunnen vertrouwen op een goed werkend grensoverschrijdend en open CO₂-vervoersnetwerk, terwijl dergelijke netwerken momenteel niet op EU-niveau zijn gereguleerd. Alle CO₂-vervoersmodaliteiten vallen onder het EU-ETS, maar er moeten boekhoud- en aansprakelijkheidsregels worden ontwikkeld voor de uitstoot van alle modi binnen dit kader.

Voor het opbouwen van een markt die voorziet in de behoeften van de ontwikkeling van CCS, CCU en industriële koolstofverwijderingen, zijn substantiële investeringen nodig. In een studie van de Commissie wordt geraamd dat een CO₂-vervoersnetwerk, met inbegrip van pijpleidingen en scheepvaartroutes, tot wel 7 300 km zou kunnen omspannen en dat de totale kosten voor de uitrol ervan tegen 2030 12,2 miljard EUR zouden kunnen bedragen, wat tegen 2040 zou oplopen tot een totaal van ongeveer 19 000 km en 16 miljard EUR²⁸. Om investeringen te mobiliseren en een dergelijk uitgebreid vervoersnetwerk aan te leggen, moeten verschillende belemmeringen worden weggenomen.

Hoewel pijpleidingen in veel gevallen de meest gebruikelijke optie voor het vervoer van CO₂ zijn, zijn de initiële kapitaalkosten voor de aanleg ervan hoog en de aanlooptijden lang. Vóór 2030 zal het verschepen van CO₂ een belangrijke optie zijn, maar daarvoor moet er een vloot van gespecialiseerde CO₂-tankers beschikbaar zijn. Onzekerheid over toekomstige CO₂-

²⁸ De ramingen die hier ten behoeve van deze strategie worden gegeven, zijn gebaseerd op de modelcijfers voor 2040. Voor de algemene JRC-studie is in de ramingen ook de Fit-for-55-modellering opgenomen, waardoor deze kan afwijken. Tumara, D., Uihlein, A. en Hidalgo González, I., Shaping the future CO₂ transport network for Europe, Europese Commissie, Petten, 2024, JRC136709.

volumes, een gecompliceerde coördinatie tussen de waardeketens en lange vergunningsprocedures vormen significante belemmeringen voor investeerders om met deze projecten vooruitgang te boeken. Bovendien zullen grootschalige grensoverschrijdende vervoersinfrastructuren CO₂-stromen uit verschillende bronnen moeten verwerken, die met verschillende technologieën worden afgevangen en die gebruikmaken van verschillende vervoersmiddelen en opslaglocaties, waarvoor interoperabiliteit is vereist.

Om marktversnippering te voorkomen, zullen in de toekomst minimumkwaliteitsnormen voor CO₂-stromen nodig zijn²⁹. Bij het uitvoeren van die standaardisatiewerkzaamheden zou aandacht moeten worden besteed aan zaken als samenstelling, zuiverheid, druk en temperatuur. Bovendien zijn er gemeenschappelijke richtsnoeren nodig met betrekking tot “incidentele aanverwante stoffen uit de bron of uit het afvang- of injectieproces” die in de CO₂-opslagvergunningen kunnen worden opgenomen³⁰. Dit zou een eerlijke markt ondersteunen door een evenwicht tussen kosteneffectiviteit en risico’s tot stand te brengen, aangezien verschillende CO₂-zuiverheidsniveaus verschillende kosten met zich meebrengen, terwijl een aanzienlijk risico voor het milieu wordt voorkomen.

Installaties voor koolstofafvang die niet in de buurt van industriële hubs en opslaglocaties liggen, en kleinere emittenten die niet over voldoende CO₂-volumes beschikken om de interesse van vervoersexploatanten te wekken, lopen het risico om helemaal van de markt te worden uitgesloten, wat het koolstofvrij maken van de economie ernstig zou kunnen ondermijnen. Om tegemoet te komen aan de behoeften van dergelijke locaties en die van kwetsbare regio’s, en om hun onderhandelingspositie ten opzichte van de netwerkbeheerders te versterken en een rechtvaardige transitie te garanderen, waarbij niemand aan wordt achtergelaten, zijn specifieke oplossingen nodig.

Om een eengemaakte markt voor CO₂ in Europa tot stand te brengen, is een vervoersinfrastructuur nodig. Voor de ontwikkeling van een niet-discriminerende, vrij toegankelijke, transparante, multimodale, grensoverschrijdende infrastructuur voor CO₂-vervoer en -opslag is coördinatie binnen de waardeketen, transparantie op het gebied van contracten en prijzen en een tijdige vergunningsprocedure nodig.

Gezien de potentiële omvang van deze markt, zoals die blijkt uit de analytische berekeningen³¹, zal een specifiek beleids- en regelgevingskader nodig zijn om de ontwikkeling ervan te optimaliseren en de harmonisatie in heel Europa te garanderen, in overeenstemming met de mededingingsregels van de EU.

Om de voordelen van investeringen in infrastructuur te optimaliseren, moet in een toekomstig kader ook rekening worden gehouden met de interacties met de elektriciteits-, gas- en waterstofsectoren en met de behoefte aan toekomstige reservecapaciteit, wat impliceert dat de mogelijkheden voor herbestemming en hergebruik van bestaande infrastructuur voor CO₂-stromen in kaart moeten worden gebracht. Het doel is om de integratie van systemen te waarborgen en de flexibiliteit en veerkracht in het energiesysteem van de EU te bevorderen. Een

²⁹ An interoperable CO₂ transport network — towards specifications for the transport of impure CO₂ ([link](#)).

³⁰ In overeenstemming met artikel 12, lid 2, van Richtlijn 2009/31/EG.

³¹ ENTEC study — EU regulation for the development of the market for CO₂ transport and storage ([link](#)).

dergelijke EU-brede netwerkplanning moet zijn gebaseerd op een participatieve aanpak, zoals die bestaat in de elektriciteits- en gasector, waar belanghebbenden input leveren via raadplegingsprocessen. Om de eerste (grensoverschrijdende) infrastructuurprojecten met betrekking tot CO₂ te ondersteunen, zal de Commissie, in nauw overleg met de industrie, de aanstelling van Europese coördinatoren overwegen, die bijvoorbeeld specifieke moeilijkheden of vertragingen kunnen wegnemen en informatie voor de ontwikkeling van een geschikt regelgevingskader kunnen verzamelen. Het CCUS-forum zal input leveren voor deze werkzaamheden, waarbij het Gemeenschappelijk Centrum voor onderzoek (JRC) het proces zal ondersteunen met zijn werkzaamheden op het gebied van de pan-Europese ontwikkeling van CO₂-vervoersinfrastructuur³².

De Commissie is van plan om:

- *vanaf 2024 voorbereidende werkzaamheden te starten in verband met een voorstel voor een mogelijk toekomstig regelgevingspakket voor het vervoer van CO₂; daarbij zal rekening worden gehouden met kwesties als markt- en kostenstructuur, grensoverschrijdende integratie en planning, technische harmonisatie en investeringsprikkels voor nieuwe infrastructuur, toegang voor derden, bevoegde regelgevende instanties, tariefregulering en eigendomsmodellen;*
- *vanaf 2024 te werken aan een voorstel voor een EU-breed planningsmechanisme voor een CO₂-vervoersinfrastructuur in samenwerking met de lidstaten en het platform van belanghebbenden van het CCUS-forum. Bij de werkzaamheden in verband met netwerkplanning zal ook worden nagegaan of het mogelijk is om de bestaande infrastructuur te hergebruiken/opnieuw in te zetten voor het vervoer en de opslag van CO₂ wanneer wordt gekeken naar de infrastructuurprioriteiten voor hernieuwbare gassen, en zo ja, welke wijzigingen in de regelgeving nodig zijn;*
- *vanaf 2024, in nauw overleg met de industrie, Europese coördinatoren aan te wijzen om de vroegtijdige ontwikkeling van (grensoverschrijdende) infrastructuurprojecten te ondersteunen;*
- *regels voor emissieboekhouding te ontwikkelen in de context van het EU-ETS om alle manieren van CO₂-vervoer mogelijk te maken en de aansprakelijkheid voor lekkage te regelen;*
- *samen te werken met de Europese normalisatie-instellingen om minimumnormen voor CO₂-stromen vast te stellen voor gebruik in een netwerkcode die van toepassing is op alle oplossingen voor het beheer van industriële koolstof, en daarnaast in samenwerking met de lidstaten na te denken over richtlijnen voor “incidentele aanverwante stoffen” om de integriteit van de infrastructuur en reservoirs te waarborgen;*
- *via de Internationale Maritieme Organisatie de ontwikkeling van de nodige richtlijnen*

³² Tumara, D., Uihlein, A. en Hidalgo González, I., Shaping the future CO₂ transport network for Europe, Europese Commissie, Petten, 2024, JRC136709.

voor het veilig vervoer van CO₂ over zee te bevorderen.

4.2 Afvang en opslag van CO₂-emissies in plaats van lozing in de atmosfeer

Koolstofafvang en -opslag (CCS) heeft betrekking op toepassingen waarbij CO₂ wordt afgevangen en permanent wordt opgeslagen. Volgens de effectbeoordeling die ten grondslag ligt aan de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040, moet CCS op grote schaal worden ingezet als aanvulling op andere mitigatiemaatregelen om moeilijk te reduceren emissies aan te pakken, met name emissies uit industriële processen, en om tegen 2050 klimaatneutraal te worden.

Zoals ook de meeste andere trajecten voor het beheer van industriële koolstof, begint CCS met het opvangen van moeilijk te reduceren industriële CO₂-emissies in plaats van ze in de atmosfeer te laten vrijkomen. De koolstofprijs van het EU-ETS is een stimulans om door emissies van fossiele brandstoffen en industriële processen gegenereerde CO₂ af te vangen. Deze stimulans zal naar verwachting sterker worden als gevolg van de meest recente hervorming, aangezien het emissieplafond van het ETS gestaag verder zal dalen, waardoor in de EU een hoge prijsverwachting voor koolstof ontstaat.

Momenteel bekijken industriële bedrijven overal in de EU strategische opties om hun productieprocessen om te vormen tot netto-emissievrije activiteiten teneinde de kosten te verlagen en koolstofarme en -vrije eindproducten op de markt te brengen. In industriële sectoren waarvan de procesemissies moeilijk te reduceren zijn (bv. cement) worden steeds vaker investeringsplannen voor het afvangen van CO₂ ontwikkeld, hetzij voor hergebruik om brandstoffen/chemische stoffen te produceren (CCU), hetzij voor permanente opslag (CCS)³³.

De beslissing om te investeren hangt af van de ontwikkeling van de markten voor koolstofarme of koolstofvrije eindproducten en de beschikbaarheid van een volwaardige CO₂-waardeketen met diensten voor afvang, vervoer, gebruik of opslag die tegen concurrerende prijzen worden aangeboden.

De Commissie zal ernaar streven om tegen 2026 een EU-CO₂-platform voor het bundelen van de vraag op te richten om bedrijven die CO₂ afvangen te ondersteunen bij het aankopen van diensten in de CO₂-waardeketen. Het doel is om de vraag naar en de beschikbaarheid van opslag makkelijker op elkaar af te stemmen (wat betreft tijd en locaties) en om tegelijk bij te dragen aan de zekerheid (volume en betaalbaarheid) van de opslagvoorziening³⁴. Dit platform zou ook kunnen zorgen voor transparantie bij het sluiten van contracten en bij aanbestedingen en zou

³³ Daartoe behoren bedrijven die een aanvraag hebben ingediend bij het Innovatiefonds en die in totaal plannen hebben om tegen 2030 meer dan 20 miljoen ton CO₂ af te vangen.

³⁴ In vergelijking met AggregateEU voor LNG en gas, dat is gebaseerd op bestaande gasmarktinfrastructuren (bv. virtuele handelspunten of LNG-terminals), zal het CO₂-platform langere termijnen moeten hanteren, aangezien de uitrol van nieuwe CO₂-infrastructuren en afvanginstallaties tijd vergt, maar ook afhankelijk is van contractuele zekerheid.

aanbieders van transport en opslag informatie over de infrastructuurplanning kunnen verstrekken. Dit is vooral relevant voor bedrijven met een minder sterke onderhandelingspositie.

Voor koolstofafvang en -opslag moet CO₂ niet alleen worden afgevangen, maar ook permanent worden opgeslagen. De ontwikkeling van opslaglocaties, om de doelstelling voor 2030 voor injectiecapaciteit te halen, vereist steun van en een dialoog met de autoriteiten die verantwoordelijk zijn voor het afgeven van vergunningen. In slechts vier lidstaten lopen momenteel aanvraagprocedures voor opslagvergunningen³⁵, maar acht lidstaten verwachten al vanaf 2025 in totaal 15,2 miljoen ton CO₂ per jaar af te vangen, wat de dringende noodzaak onderstreept om vóór 2030 CO₂-opslagcapaciteit operationeel te maken³⁶.

Dit onderstreept het belang van vroegtijdige samenwerking tussen de aanvragers van vergunningen en de bevoegde autoriteiten tijdens de voorbereidende fase van strategische nettonulprojecten voor CO₂-opslag, evenals de noodzaak van verdere economische stimulansen om meer opslagcapaciteit te plannen en aan te leggen. Het is ook belangrijk dat alle lidstaten hun analyse van de afvangbehoeften en opslagmogelijkheden in hun definitieve nationale energie- en klimaatplannen voltooiën overeenkomstig de aanbevelingen van de Commissie³⁷.

De businesscase voor de ontwikkeling van kritieke infrastructuur voor CO₂-opslag strekt zich uit tot verder dan het onmiddellijke doel om de uitstoot de komende decennia te verminderen, aangezien het mogelijk ook na 2050 zal kunnen bijdragen aan het bereiken van economiebrede negatieve emissies. Als eerste stap moeten de lidstaten opslaglocaties en aanverwante afvang- en vervoersinfrastructuur aanwijzen en ondersteunen, als strategische nettonulprojecten in het kader van de NZIA, om te zorgen voor voldoende toegang tot injectiecapaciteit voor moeilijk te reduceren CO₂-emissies. Dit kan fungeren als stimulans voor waardeketens voor het beheer van industriële koolstof die gericht zijn op het samenbrengen van initiële afvangvolumes om zo het investeringsrisico in opslaglocaties te verminderen.

Om de aanloopkosten voor investeerders in opslagactiviteiten te verlagen, kunnen de lidstaten overwegen om de financiële zekerheid die van exploitanten van CO₂-opslag wordt verlangd, te aggregeren in de vorm van heffingen per volume opgeslagen CO₂, rekening houdend met de lage risicograad van CO₂-opslag in vergelijking met bijvoorbeeld koolwaterstofproductie³⁸.

³⁵ In het laatste uitvoeringsverslag van de CCS-richtlijn (COM(2023) 657 final) wordt opgemerkt dat vanaf april 2023 twee derde van de lidstaten CO₂-opslag op hun grondgebied toestaan, en dat de helft van hen besprekingen is begonnen over grensoverschrijdende samenwerking om de CO₂-stromen naar de geplande opslaglocaties in de EER te waarborgen.

³⁶ Op basis van de ontwerpen van nationale energie- en klimaatplannen (COM(2023) 796 final) verwachten België, Denemarken, Frankrijk, Griekenland, Italië, Litouwen, Nederland en Tsjechië al vanaf 2025 jaarlijks CO₂ af te vangen. In totaal willen de lidstaten tegen 2030 jaarlijks 34,1 Mt CO₂ afvangen, waarvan 5,1 Mt CO₂ uit biogene bronnen.

³⁷ Voor meer informatie, zie punt “2.5 Integratie van geologische opslag op lange termijn van CO₂” in de mededeling van de Commissie betreffende richtsnoeren aan de lidstaten voor het actualiseren van de nationale energie- en klimaatplannen voor de periode 2021-2030 (2022/C 495/02).

³⁸ Overeenkomstig artikel 19 van Richtlijn 2009/31/EG kunnen de lidstaten zelf beslissen over de toe te passen regelingen.

Gedetailleerde routekaarten voor de vermindering van CO₂ moeten gezamenlijk worden opgesteld en uitgevoerd op sectoraal niveau, rekening houdend met de complexiteit van industriële processen. Het kennisdelingsplatform voor industriële CCUS-projecten is het passende platform voor sectorale routekaarten indien het beheer van industrieel koolstof onderdeel van het project is.

Op basis van de modellering in de effectbeoordeling van de klimaatdoelstelling voor 2040 zou een verhoging van de jaarlijkse CO₂-injectiecapaciteit voor geologische opslag tot ten minste 250 miljoen ton CO₂ per jaar tegen 2040 in de Europese Economische Ruimte nodig zijn³⁹. Daartoe moet de EU haar potentiële CO₂-opslagcapaciteit in kaart brengen en ontwikkelen zodat de infrastructuurcapaciteit voor CO₂-vervoer en -opslag kan worden opgeschaald om te voldoen aan de groeiende behoeften van industriële afvang en opslag na 2030.

De Commissie zal daarom de aanzet geven tot het opstellen van een EU-brede investeringsatlas van potentiële CO₂-opslaglocaties. Op basis van een inventarisatie van de gegevensbehoeften en de reeds beschikbare personele en financiële middelen zal de Commissie een digitale inventaris voor ondergrondse CO₂-opslag opstellen, voortbouwend op het werk van Europese geologische onderzoeken⁴⁰. Elke potentiële opslaglocatie wordt ingedeeld op basis van het “niveau van opslaggereedheid” en gekoppeld aan openbare gegevens om sneller werk te kunnen maken van de inventarisatie en beoordeling van de opslagcapaciteit⁴¹.

Geologische diensten in de EER moeten de nodige middelen krijgen en in staat worden gesteld om alle bestaande kennis over de ondergrond te verzamelen. Waar passend moet ook technische informatie worden opgenomen, zoals boorputmonsters, geofysisch gedrag, seismische gegevens van koolwaterstofproductielocaties en initiële CO₂-opslaglocaties. Investeerders moeten deze atlas kunnen gebruiken om potentiële opslagmogelijkheden in kaart te brengen als onderdeel van de CO₂-waardekets.

Bovendien moeten de vergunningsprocedures voor CO₂-opslag goed gedefinieerd, transparant en in de hele EU vergelijkbaar zijn. De Commissie zal de lidstaten ondersteunen bij de uitrol van erkende strategische nettonulprojecten voor het beheer van industriële koolstof, waaronder het aanpakken van CO₂-specifieke aansprakelijkheidsrisico's voor exploitanten in de volledige waardeketen.

Op basis van de strategische locaties die tegen 2030 de eerste 50 miljoen ton jaarlijkse opslagcapaciteit zullen opleveren, zal de Commissie richtsnoeren ontwikkelen voor het verlenen van vergunningen voor CO₂-opslag, waarbij een evenwicht moet worden gevonden tussen

³⁹ Uit de modelleringsresultaten in de effectbeoordeling die ten grondslag ligt aan de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040 (SWD(2024) 63 final) blijkt dat de EU tegen 2040 jaarlijks 200 miljoen ton CO₂ moet afvangen voor opslag, waarbij een hogere jaarlijkse CO₂-injectiecapaciteit nodig is om rekening te houden met normale onderhoudsonderbrekingen. Deze jaarlijkse injectiecapaciteit vereist een totale geologische opslagcapaciteit van meerdere gigaton CO₂ in de EER.

⁴⁰ Een voorbeeld hiervan is de Europese CO₂-opslagatlas, die in 2013 is ontwikkeld door het CO₂ Storage Potential in Europe-project (CO₂StoP-project) en wordt gehost door het JRC ([link](#)). Deze atlas vormt een goede basis, maar toont ook aan dat er nog hiaten in de gegevens moeten worden opgevuld.

⁴¹ Deze kunnen beschikbaar worden gesteld via het Energy and Industry Geography Lab van de Commissie ([link](#)).

enerzijds locatiespecifieke flexibiliteit en anderzijds voorspelbaarheid van de investeringen om de uitrol van CO₂-opslag te vergemakkelijken en te versnellen.

De Commissie is van plan om:

- *samen met de lidstaten uiterlijk begin 2026 een platform voor het beoordelen en bundelen van de vraag naar diensten voor CO₂-vervoer of -opslag te ontwikkelen, met als doel om CO₂-leveranciers en aanbieders van opslag en vervoer met elkaar in contact te brengen en te zorgen voor transparantie bij contracten en aanbestedingen;*
- *uiterlijk begin 2026, in samenwerking met de geologische diensten van de EER, een investeringsatlas van potentiële CO₂-opslaglocaties op te stellen en beschikbaar te maken op basis van een gemeenschappelijk formaat om het niveau van opslaggereedheid te bepalen;*
- *het kennisdelingsplatform voor industriële CCUS-projecten te gebruiken om samen met de industrie sectorale routekaarten voor het beheer van industriële koolstof te ontwikkelen;*
- *tegen 2025 samen met de lidstaten stapsgewijze richtsnoeren te ontwikkelen voor vergunningsprocessen voor strategische nettonulprojecten inzake CO₂-opslag, met name met betrekking tot:*
 - *de overdracht van de verantwoordelijkheid van de exploitanten terug naar de bevoegde autoriteiten en de overeenkomstige eisen inzake financiële zekerheid en financieringsmechanismen;*
 - *de transparantie over de vergunningsvereisten en risicogebaseerde benaderingen om de definitieve investeringsbeslissingen door opslagexploitanten te vergemakkelijken.*

De lidstaten dienen:

- *in hun bijgewerkte nationale energie- en klimaatplannen hun beoordeling van de afvangbehoeften en opslagcapaciteit/-mogelijkheden op te nemen en maatregelen vast te stellen om de uitrol van een CCS-waardeketen te ondersteunen;*
- *ervoor te zorgen dat zij tegen 2025 beschikken over transparante processen zodat aanvragers van opslagvergunningen tijdens de voorbereidende fase in contact kunnen treden met de bevoegde autoriteiten;*
- *vanaf 2024 de ontwikkeling en uitrol van coöperatieve strategische nettonulprojecten in het kader van de NZIA te ondersteunen om volledige waardeketens voor koolstofafvang, -vervoer en -opslag te creëren, ook over de grenzen heen;*
- *uiterlijk 2025 hun geologische diensten in staat te stellen bestaande gegevens in te brengen en nieuwe gegevens te genereren om bij te dragen tot een investeringsatlas van potentiële CO₂-opslaglocaties voor de hele EER.*

4.3 CO₂ verwijderen uit de atmosfeer

Waardeketens voor de verwijdering van industriële koolstof zijn cruciaal voor het verwezenlijken van de in de Europese klimaatwet vastgelegde doelstelling van koolstofneutraliteit⁴². Om tegen 2050 de economiebrede broeikasgasemissies terug te brengen tot nul, zou de EU koolstofverwijdering nodig kunnen hebben om ongeveer 400 miljoen ton CO₂-equivalent aan restemissies te compenseren in sectoren waar het moeilijk is de emissies te verminderen, zoals de landbouw, de luchtvaart en sommige industrieën⁴³. Op de natuur gebaseerde oplossingen voor koolstofverwijdering zullen hierbij een essentiële rol spelen, maar zullen niet volstaan. Ook industriële koolstofverwijdering zal nodig zijn om dit doel te bereiken.

Bij industriële koolstofverwijdering op basis van CCS-technologie wordt CO₂ rechtstreeks op uit de atmosfeer afgevangen (DACCS) of wordt biogeen CO₂ afgevangen uit elektriciteitscentrales of industriële processen (BioCCS) en permanent opgeslagen, anders dan gebeurt bij niet-permanente verwijderingsoplossingen zoals herbebossing, koolstofvastlegging in de bodem of biogebaseerde bouwmaterialen. Industriële koolstofverwijdering gaat echter gepaard met hoge kosten en grote energiebehoeften (DACCS) of met een grote behoefte aan natuurlijke hulpbronnen (BioCCS), die, indien niet goed geadresseerd, tot zorgen over de duurzaamheid kunnen leiden. Voor de uitrol van zowel permanente als niet-permanente koolstofverwijdering zijn stimulansen nodig die rekening houden met de specifieke kenmerken ervan.

Industriële koolstofverwijdering valt momenteel niet onder de EU-ETS-richtlijn, noch onder de verordening inzake de verdeling van de inspanningen⁴⁴ of de verordening inzake landgebruik, verandering in landgebruik en bosbouw (LULUCF)⁴⁵. Aangezien het EU-ETS geen negatieve emissies erkent, wordt het afvangen en opslaan van biogene en atmosferische CO₂ niet gestimuleerd door de EU-marktprijs van koolstof, en momenteel is de enige stimulans op EU-niveau afkomstig van het Innovatiefonds. In deze context zijn investeringsbeslissingen voor dit soort activiteiten voornamelijk afhankelijk van overheidssubsidies of vrijwillige koolstofmarkten. Het vrijwillige EU-certificeringskader voor koolstofverwijdering, waarin rekening wordt gehouden met de emissies gedurende de hele levenscyclus van koolstofverwijderingsactiviteiten, zal helpen om financiering te mobiliseren en tegelijkertijd de milieu-integriteit van koolstofverwijdering te waarborgen, maar het is belangrijk dat de Commissie beoordeelt wat de beste manier is om stimulansen voor industriële koolstofverwijdering te bieden via bestaande EU-wetgeving dan wel via nieuwe instrumenten.

Aangezien koolstofverwijdering een belangrijke rol zal spelen bij de verwezenlijking van de doelstelling voor 2040 en klimaatneutraliteit in 2050, kan zo nodig worden overwogen om specifieke doelstellingen voor koolstofverwijdering vast te stellen, in lijn met de algemene EU-doelstelling voor de nettoreductie van broeikasgasemissies tegen 2040.

⁴² Verordening (EU) 2021/1119.

⁴³ Effectbeoordeling die ten grondslag ligt aan de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040, SWD(2024) 63 final.

⁴⁴ Verordening (EU) 2023/857.

⁴⁵ Verordening (EU) 2018/841.

De Commissie heeft van de medewetgevers al de opdracht gekregen om tegen 2026 te beoordelen of en hoe de CO₂ die uit de atmosfeer wordt verwijderd en veilig en permanent wordt opgeslagen, kan worden opgenomen in het EU-ETS⁴⁶. Dit moet worden bewerkstelligd zonder dat de emissiereducties teniet worden gedaan en met waarborging van de milieu-integriteit, met name in verband met het gebruik van duurzame biomassa-bronnen voor BioCCS.

Dit kan worden bereikt door industriële koolstofverwijderingen te integreren in het EU-ETS (een eengemaakte markt waarin het genereren van industriële verwijderingen om te voldoen aan de inleververplichtingen is toegestaan, met of zonder beperkingen) of door voor dergelijke verwijderingen een afzonderlijk nalevingsmechanisme te creëren dat direct of indirect aan het EU-ETS is gekoppeld. Dit zou resulteren in prijsafhankelijke stimulansen voor industriële koolstofverwijdering.

In eerste instantie is een van de belangrijkste uitdagingen het overwinnen van het grote bestaande verschil tussen de geldende koolstofprijs en de kosten voor het verwijderen van CO₂ via industriële oplossingen. Hoewel de kosten voor sommige BioCCS-installaties mogelijk niet veel hoger liggen dan voor de afvang en permanente opslag van de CO₂-emissies uit fossiele brandstoffen en processen⁴⁷, variëren de geraamde toekomstige kosten voor andere soorten verwijdering, zoals rechtstreekse afvang en opslag van koolstof uit de lucht, van 122 EUR tot 539 EUR per ton CO₂⁴⁸, wat ruimschoots boven de huidige ETS-prijs ligt. Integratie in het EU ETS-prijssysteem alleen zou dus wel eens een onvoldoende stimulans voor industriële verwijdering kunnen zijn. In een vroeg stadium van de uitrol zal extra ondersteuning nodig zijn om de voortschrijdende technologische kennis te versnellen en de kosten verder te verlagen. In deze context zou het ook belangrijk zijn om te kijken naar de rol van de lidstaten bij de ontwikkeling van industriële koolstofverwijdering.

Tegelijkertijd is het belangrijk om de onderzoeks-, ontwikkelings- en demonstratiefasen te versnellen om nieuwe technologieën voor koolstofverwijdering te bevorderen en de kosten ervan te verlagen. Aangezien verschillende verwijderingstechnologieën zich in verschillende stadia van ontwikkeling bevinden, zullen er op maat gesneden programma's nodig zijn om de ontwikkeling te begeleiden. De Commissie zal haar bestaande instrumenten gebruiken om industriële koolstofverwijderingstechnologieën te ondersteunen. Specifiek zal het programma Horizon Europa het onderzoek naar efficiëntere en beter haalbare verwijderingstechnologieën, met name technologieën voor rechtstreekse afvang uit de lucht, intensiveren, evenals het naar de markt brengen en opschalen ervan, met steun van de Europese Innovatieraad. Het Innovatiefonds zal schone technologieën blijven ondersteunen om koolstofverwijdering te helpen opschalen.

De Commissie is van plan om:

- *de algemene doelstellingen voor koolstofverwijdering te beoordelen in*

⁴⁶ Zie artikel 30 van Richtlijn 2003/87/EG.

⁴⁷ De huidige ramingen wijzen bijvoorbeeld op een toekomstige kostprijs van BECCS (inclusief opslag) van ongeveer 52-134 EUR/tCO₂ (oorspronkelijke waarden in USD; 1 USD = 0,92 EUR). In Bednar, Johannes & Höglund, Robert & Möllersten, Kenneth & Obersteiner, Michael & Tamme, Eve, 2023, The role of carbon dioxide removal in contributing to the long-term goal of the Paris Agreement.

⁴⁸ Ibid.

overeenstemming met de klimaatambitie van de EU voor 2040 en het doel om in 2050 klimaatneutraal te zijn en daarna negatieve emissies te hebben;

- *beleidsopties en ondersteuningsmechanismen voor industriële koolstofverwijdering te ontwikkelen, met inbegrip van de vraag of en hoe dat moet worden geïntegreerd in het EU-ETS;*
- *tegelijkertijd in een vroeg stadium de nodige stimulansen te bieden voor onderzoek, innovatie en demonstratie in de EU met betrekking tot industriële technologieën voor het verwijderen van CO₂, in het kader van Horizon Europa en het Innovatiefonds.*

4.4 Afgevangen CO₂ gebruiken als grondstof ter vervanging van fossiele brandstoffen voor industriële productie

Het afvangen en recyclen van CO₂ voor de productie van geavanceerde synthetische brandstoffen, chemische stoffen, polymeren of mineralen is een ander belangrijk en innovatief aspect van de waardeketen voor het beheer van industriële koolstof. Dit ondersteunt ook het model van de circulaire economie, dat dankzij het klimaatactiekader tot 2040 nog aan belang zal winnen. De productie van chemische stoffen en materialen is nog steeds sterk afhankelijk van fossiele grondstoffen, die geleidelijk zullen worden vervangen door alternatieve grondstoffen, zoals duurzame biomassa, gerecycled afval en afgevangen CO₂⁴⁹. Door fossiele grondstoffen te vervangen, kan CCU dus bijdragen tot het reduceren van emissies en tot de energiezekerheid en -autonomie van de EU.

Bovendien bevordert CCU industriële symbiose en een betere integratie van processen binnen industriële clusters. Hiertoe moet CCU-gerelateerde infrastructuur op een gedecentraliseerde manier worden uitgerold, waarbij industriële emissiebronnen in lokale waardeketens worden verbonden met productielocaties zonder dat er noodzakelijkerwijs een omvangrijke infrastructuur voor het vervoer van CO₂ nodig is. Ook de toegang tot waterstof is een vereiste om CCU-technologieën mogelijk te maken. Daarom kunnen synergieën tussen CCU-toepassingen en waterstofnetwerken een sleutelrol spelen om het koolstofvrij maken van de economie te stimuleren. De voordelen van deze technologieën voor het gebruik van CO₂ worden echter nog niet op hun volledige waarde geschat, en datzelfde geldt voor hun potentieel als alternatief voor fossiele koolstof in specifieke, van koolstof afhankelijke sectoren in de EU-economie. Bij het beoordelen van de klimaatvoordelen van elke CCU-toepassing als alternatief voor een product op basis van fossiele grondstoffen moet rekening worden gehouden met de energie die nodig is om dit energie-intensieve proces aan te drijven.

Bepaalde toepassingen voor afgevangen CO₂ in producten worden ondersteund door wetgeving⁵⁰. Deze regels bevorderen het gebruik van brandstoffen op basis van CCU ter vervanging van fossiele brandstoffen in belangrijke sectoren, met de nodige waarborgen om

⁴⁹ Overgangstraject voor de chemische industrie ([link](#)).

⁵⁰ Richtlijn (EU) 2018/2001 en Gedelegeerde Verordening (EU) 2023/1185 van de Commissie.

ervoor te zorgen dat deze brandstoffen de vereiste minimale reducties in broeikasgasemissies opleveren.

De ETS-richtlijn voorziet in maximaal 20 miljoen emissierechten die van 2024 tot 2030 kosteloos zullen worden toegewezen aan vliegtuigexploitanten om het resterende kostenverschil voor de inzet van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong en duurzame alternatieve brandstoffen te dekken⁵¹. In de ReFuelEU-regels voor de luchtvaart⁵² is tevens bepaald dat met hernieuwbare energie door middel van CCU geproduceerde synthetische brandstoffen vanaf 2030 ook onder de hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong zullen vallen. Ook de FuelEU Zeevaart-verordening⁵³ voorziet in een speciale stimuleringsregeling om het gebruik van hernieuwbare brandstoffen van niet-biologische oorsprong te ondersteunen⁵⁴. Om dubbel telling van de ingebedde koolstofemissies te voorkomen, zal het gebruik van dergelijke CCU-brandstoffen ook worden erkend in het EU-ETS.

Na de herziening van de EU-ETS-richtlijn in 2023 wordt ook het permanente karakter van koolstofopslag in bepaalde soorten producten erkend. De Commissie werkt aan een gedelegeerde handeling tot specificering van de voorwaarden waaronder permanente opslag kan worden erkend, zodat permanente CCU en CCS op gelijke voet kunnen worden gesteld in het ETS. In overeenstemming met het EU-ETS-kader zal het EU-certificeringskader voor koolstofverwijdering voorzien in de mogelijkheid van certificering van koolstofverwijderingen die het gevolg zijn van industriële activiteiten waarbij atmosferische of biogene koolstof wordt opgeslagen in producten op een manier die voorkomt dat de koolstof opnieuw in de atmosfeer vrijkomt.

Om de potentiële klimaatvoordelen van het gebruik van duurzame koolstof uit afgevangen CO₂ in plaats van fossiele koolstof voor andere toepassingen te erkennen, zijn echter aanvullende maatregelen nodig. In de chemische industrie kan afgevangen CO₂ worden gebruikt als grondstof ter vervanging van fossiele grondstoffen, bijvoorbeeld voor de productie van polymeren, kunststoffen, oplosmiddelen, verf, detergents, cosmetica en farmaceutische producten. De jaarlijkse vraag naar koolstof vanuit de Europese chemische sector alleen wordt momenteel geraamd op ongeveer 125 miljoen ton, of ongeveer 450 miljoen ton CO₂-equivalent, waarvan meer dan 90 % wordt geleverd in de vorm van fossiele koolstof⁵⁵.

Het is van cruciaal belang om duurzame koolstofcycli te bevorderen, en de chemische industrie aanzienlijk minder afhankelijk te maken van fossiele grondstoffen, door gebruik te maken van duurzame koolstofbronnen in de sectoren waar deze het hardst nodig zijn en de grootste klimaatvoordelen kunnen opleveren. Dat kan door circulaire modellen te ondersteunen, een circulaire en duurzame bio-economie in de EU te benutten en het gebruik van afgevangen CO₂

⁵¹ Artikel 3 quater, lid 6, van Richtlijn 2003/87/EG.

⁵² Verordening (EU) 2023/2405.

⁵³ Verordening (EU) 2023/1805.

⁵⁴ De FuelEU Zeevaart-verordening voorziet ook in een herzieningsclausule voor de mogelijke opname van koolstofafvang en tijdelijke opslag aan boord van schepen.

⁵⁵ Kähler, F., Porc, O., en Carus, M., 2023, RCI Carbon Flows Report: Compilation of supply and demand of fossil and renewable carbon on a global and European level. Red.: Renewable Carbon Initiative, mei 2023 ([link](#)).

als nieuwe koolstofbron te stimuleren, rekening houdend met de daarmee samenhangende uitdagingen op het gebied van energiebehoefte en kosten.

Om CCU-technologieën een belangrijke rol te kunnen laten spelen in de economie van de EU, moeten bestaande structurele uitdagingen en regelgevingsbelemmeringen voor de uitrol van CCU-technologieën in kaart worden gebracht en worden aangepakt. Voor CCU moet een kader worden opgezet waarmee de herkomst, het vervoer en het gebruik van honderden miljoenen ton CO₂ wordt bijgehouden. Dat kader moet zorgen voor milieu-integriteit, maar moet ook de aansprakelijkheid voor CO₂-lekkage regelen en een prijsprikkel creëren die het klimaatvoordeel van een oplossing accuraat weerspiegelt in de hele waardeketen voor het beheer van industriële koolstof.

Om een efficiënte en doeltreffende prikkel te bieden, moet het kader worden gebaseerd op een robuust en transparant boekhoudsysteem waarin elke exploitant in de waardeketen een duidelijke en rechtstreekse stimulans ontvangt voor maatregelen die niet afhankelijk zijn van maatregelen van andere exploitanten stroomopwaarts of stroomafwaarts in de waardeketen.

Bij de herziening van het EU-ETS in 2026 zullen verschillende kwesties aan de orde komen, waaronder de vraag of in het EU-ETS-boekhoudsysteem alle emissies worden meegerekend en dat dubbeltellingen worden voorkomen wanneer afgevangen CO₂ wordt gebruikt in producten die in een ETS-context niet als permanent worden beschouwd. Beoordeeld zal worden of de CO₂ die potentieel vrijkomt uit niet-permanente CCU-producten en -brandstoffen moet worden opgenomen wanneer deze in de atmosfeer terechtkomt (“downstream accounting”) of wanneer de CO₂ initieel wordt afgevangen (“upstream accounting”).

Bij de herziening van het EU-ETS in 2026 zal ook worden beoordeeld of het haalbaar is om installaties voor de verbranding van huishoudelijk afval in het EU-ETS op te nemen, en of andere afvalbeheerprocessen, met name stortplaatsen, kunnen worden opgenomen, rekening houdend met relevante criteria zoals milieu-integriteit en afstemming op de doelstellingen van de circulaire economie en de afvalstoffenrichtlijn⁵⁶. Met name zal worden beoordeeld of de opname van deze sectoren in het EU-ETS kan bijdragen tot de erkenning van niet-permanente CCU als een manier om de inleververplichtingen te verminderen door de emissies downstream te beprizen.

In de mededeling over duurzame koolstofcycli⁵⁷ is ook de doelstelling opgenomen dat in 2030 20 % van de koolstof die wordt gebruikt in chemische en kunststof producten afkomstig is uit duurzame niet-fossiele bronnen. Om dit te verwezenlijken zijn maatregelen nodig om samen met de chemische industrie een traject te ontwikkelen voor productieroutes waarbij fossiele koolstof wordt vervangen door duurzame koolstof.

Deze doelstellingen kunnen alleen worden bereikt door het ondersteunen van innovatieve technologieën die CO₂ afvangen uit de atmosfeer of uit industriële afvalstromen om er een waardevolle hulpbron van te maken. De afgevangen CO₂ kan vervolgens worden omgezet in allerlei duurzame producten, zoals brandstoffen, chemische stoffen of minerale materialen.

⁵⁶ Richtlijn 2008/98/EG.

⁵⁷ COM(2021) 800 final.

Die ondersteuning moet op alle niveaus van technologische gereedheid beschikbaar worden gesteld. Daarbij moet gebruik worden gemaakt van het Horizon Europa-programma in het geval van verkennend onderzoek, de Europese Innovatieraad in het geval van CCU-toepassingen die al een bepaald niveau van maturiteit hebben bereikt, en het Innovatiefonds in het geval van precommerciële projecten met het potentieel om te worden opgeschaald.

De Commissie is van plan om:

- *in overleg met de industrie vraaggestuurde opties te beoordelen om het gebruik van duurzame koolstof als hulpbron in industriële sectoren te vergroten, met volledige aandacht voor het toekomstige initiatief van de Commissie op het gebied van biotechnologie en biofabricage;*
- *het kennisdelingsplatform voor industriële CCUS-projecten te gebruiken om samen met de industrie sectorspecifieke routekaarten voor CCU-activiteiten te ontwikkelen;*
- *een samenhangend kader op te stellen om alle activiteiten op het gebied van het beheer van industriële koolstof die in hun waardeketens accuraat de klimaatvoordelen weerspiegelen, mee te tellen en om de inzet van innovatieve en duurzame permanente en niet-permanente CCU-toepassingen te stimuleren en tegelijk belemmeringen weg te nemen.*

5. Een stimulerende omgeving voor het beheer van industriële koolstof creëren

Om het volledige potentieel van het beheer van industriële koolstof te ontsluiten, moeten voor de ontwikkeling van elk element van de koolstofwaardeketen gunstige voorwaarden worden gecreëerd. Dit vereist niet alleen doelgerichte regelgeving, maar ook investeringen en financiering, zowel voor onderzoek, innovatie als vroege toepassingen. Zekerheid voor investeerders en levensvatbare businesscases vragen ook om een zeker begrip en bewustzijn van het beheer van industriële koolstof bij het publiek. Tot slot zal, aangezien de grensoverschrijdende dimensie cruciaal is voor de schaalvergroting van het beheer van industriële koolstof, internationale samenwerking nodig zijn om het potentieel van emissiereductie in Europa en daarbuiten te maximaliseren.

5.1 Investerings- en middelen voor een schone koolstoftransitie

De voorgestelde NZIA-doelstelling van 50 miljoen ton jaarlijkse CO₂-opslagcapaciteit tegen 2030 vereist circa 3 miljard EUR aan investeringen in koolstofopslagfaciliteiten, afhankelijk van de locaties en de capaciteit van de geologische opslaglocaties⁵⁸. Bovendien worden de benodigde investering in vervoersinfrastructuur, zoals pijpleidingen en schepen in het kader van de NZIA-doelstelling, in een verslag van de Commissie geraamd op ongeveer 6,2 tot

⁵⁸ Beoordeling van de investeringsbehoeften en financieringsmogelijkheden om de capaciteit van de productie van nettonultechnologie in de EU te versterken, SWD(2023) 68 final.

9,2 miljard EUR tegen 2030⁵⁹. Tot slot worden de afvangkosten van puntbronnen geraamd tussen 13 EUR/t en 103 EUR/t CO₂, afhankelijk van de industrie, de afvangtechnologie en de CO₂-concentratie. In een verslag voor het CCUS-forum, dat door belanghebbenden in de sector is opgesteld, is er bovendien sprake van een financieringstekort van in totaal 10 miljard EUR tegen 2030 voor de momenteel aangekondigde CCS-projecten⁶⁰.

Volgens een raming van de Commissie zouden de vereiste investeringen in de CO₂-vervoersinfrastructuur na 2030 stijgen tot een bedrag tussen 9,3 en 23,1 miljard EUR in 2050 om te voldoen aan de doelstellingen voor 2040 en 2050, zoals uiteengezet in de mededeling over een EU-klimaatdoelstelling voor 2040.

Ondanks de toenemende investeringsbehoeften, is de verwachting in het CCUS-forum dat na 2030 een commercieel levensvatbare markt vorm zal ontstaan waarin investeerders een concurrerend rendement op geïnvesteerd kapitaal kunnen verdienen op basis van de koolstofprijs in de EU. Het koolstofprijssignaal in het EU-ETS zal van cruciaal belang zijn om CCS-projecten commercieel levensvatbaar te maken, waarbij de kosten voor het afvangen, vervoeren en opslaan van CO₂ enerzijds en de prijs van het uitstoten van dezelfde hoeveelheid CO₂ anderzijds zijn ingeprijsd.

Daarnaast zou de invoering van tarieven, nieuwe financieringsinstrumenten, garanties en risico-instrumenten nodig zijn om investeringen te vergemakkelijken. Uiteindelijk moeten deze investeringsbehoeften worden afgezet tegen een geëxtrapoleerd theoretisch marktpotentieel van afgevangen CO₂ in de EU van naar schatting 360 tot 790 miljoen ton CO₂, wat vanaf 2030 tussen 45 en 100 miljard EUR aan totale economische waarde zou kunnen genereren in de toekomstige CO₂-waardeketen in de EU en tussen 75 000 en 170 000 banen zou kunnen helpen creëren⁶¹.

In de periode tot 2030 is extra steun op EU- en nationaal niveau van cruciaal belang voor de ontwikkeling en opschaling van oplossingen voor het beheer van industriële koolstof, met inbegrip van investeringen om de nodige vaardigheden te ontwikkelen. De eerste projecten voor het beheer van industriële koolstof zijn duur en de uiteindelijke investeringsbeslissing hangt van veel factoren af. Dit omvat de mogelijkheid om publieke en private financiering te combineren. Bovendien is er coördinatie tussen dergelijke projecten en andere belanghebbenden nodig, met name met energie- en vervoersexploitanten, om de basis te leggen voor definitieve investeringsbeslissingen.

⁵⁹ Tumara, D., Uihlein, A., en Hidalgo González, I. Shaping the future CO₂ transport network for Europe, Europese Commissie, Petten, 2024, JRC136709.

⁶⁰ Deze projecten zijn samen goed voor 80 miljoen ton afgevangen CO₂. A Vision for Carbon Capture, Utilisation and Storage in the EU prepared for the European Union's CCUS Forum by the CCUS Vision Working Group, april 2023 ([link](#)). De analyse is gebaseerd op de bestaande Europese en nationale financiering die beschikbaar is voor CCS-projecten en de investeringsbehoeften op basis van de netto contante waarde van de afvang-, vervoers- en opslagkosten voor projecten in de Europese CATF-databank voor koolstofafvang en -opslag.

⁶¹ SWD(2023) 219 final, werkdocument van de diensten van de Commissie voor een verordening van het Europees Parlement en de Raad tot vaststelling van een kader van maatregelen ter versterking van het Europese ecosysteem voor de productie van nettonultechnologieproducten (verordening voor een nettonulindustrie), gebaseerd op "The potential of a European CCS market viewed from a Danish perspective", Kraka Advisory, maart 2023.

Momenteel blijven financieringsmechanismen voor overbruggingssubsidies, waaronder het EU-ETS Innovatiefonds, beschikbaar om enige vorm van financiering te verstrekken voor de uitrol van geselecteerde innovatieve grootschalige CO₂-projecten. Tot nu toe heeft het Innovatiefonds in het kader van de EU-ETS-richtlijn aan 26 groot- en kleinschalige CCS- en CCU-projecten subsidies toegekend, voor een bedrag van in totaal meer dan 3,3 miljard EUR.

De Connecting Europe Facility (CEF) voor energie is een ander belangrijk EU-steunmechanisme voor de ontwikkeling van grensoverschrijdende projecten voor energie- en vervoersinfrastructuur. Tot nu toe heeft CEF ongeveer 680 miljoen EUR toegekend aan CO₂-projecten van gemeenschappelijk belang⁶². Marktfinanciering voor economisch levensvatbare CCS- en CCU-projecten kan in principe ook worden ondersteund via het InvestEU-fonds⁶³.

Bovendien kunnen de lidstaten een beroep doen op de herstel- en veerkrachtfaciliteit om investeringen in koolstofafvang te ondersteunen⁶⁴. Wat de staatssteun voor oplossingen voor het beheer van industriële koolstof betreft, zijn in de richtsnoeren inzake staatssteun voor klimaat, milieubescherming en energie⁶⁵ en in de algemene groepsvrijstellingsverordening⁶⁶ voorwaarden geformuleerd waaronder staatssteun voor CCS- en CCU-investeringen toelaatbaar zou zijn. CCS is ook opgenomen in de EU-taxonomie voor duurzame financiering, een classificatiesysteem dat is ontwikkeld om economische activiteiten die als ecologisch duurzaam worden beschouwd te inventariseren en te definiëren⁶⁷. De Europese Investeringsbank heeft koolstofafvang en -opslag opgenomen in haar financieringspakket van 45 miljard EUR ter ondersteuning van het Green Deal-plan voor de industrie⁶⁸.

Om de kloof tussen de koolstofprijs en de projectkosten voor het beheer van industriële koolstof te dichten, kunnen de lidstaten overwegen om “carbon contracts for difference” (CCfD) voor te stellen, waarbij subsidies worden verstrekt ter dekking van het verschil tussen een koolstofreferentieprijs en een overeengekomen “uitoefenprijs” die de werkelijke kosten van het project weerspiegelen⁶⁹. Deze manier van ondersteuning zorgt voor een voorspelbare inkomstenstroom voor projectontwikkelaars en is een goede oplossing om investeringen minder risicovol te maken.

⁶² Verordening (EU) 2021/1153.

⁶³ Gezien het hogere risico van CCS- en CCU-projecten zou door het InvestEU-fonds ondersteunde financiering afkomstig van financiële instellingen een aanvulling kunnen vormen op de subsidiefinanciering uit andere EU- of nationale bronnen, of kunnen worden verstrekt als “blendingactiviteiten” waarbij middelen uit InvestEU en andere EU-programma’s worden gecombineerd.

⁶⁴ Zo hebben Denemarken en Griekenland koolstofafvangprojecten opgenomen in hun veerkracht- en herstelplannen. In het kader van de faciliteit zijn de staatssteunregels van toepassing.

⁶⁵ Mededeling van de Commissie (2022/C 80/01). Richtsnoeren staatssteun ten behoeve van klimaat, milieubescherming en energie 2022.

⁶⁶ Verordening 2014/651/EG.

⁶⁷ Verordening 2020/852/EG.

⁶⁸ De EIB steunt het Green Deal-plan voor de industrie met 45 miljard EUR aan extra financiering ([link](#)).

⁶⁹ Bepaalde lidstaten hebben CCfD-regelingen ingevoerd om gerichte en noodzakelijke steun te verlenen aan projecten voor het koolstofvrij maken van de economie, inclusief de uitrol van koolstofbeheer, in overeenstemming met de toepasselijke staatssteunregels.

Om voorbij de initiële fase met grootschalige strategische nettonulprojecten te geraken, zal het koolstofprijssignaal in het EU-ETS van cruciaal belang zijn om CCS-projecten commercieel levensvatbaar te maken, rekening houdend met de kosten voor het afvangen, vervoeren en opslaan van CO₂ enerzijds en de prijs van het uitstoten van dezelfde hoeveelheid CO₂ anderzijds.

Waar overheidssteun nodig is, zou een EU-breed mechanisme in het kader van het Innovatiefonds in het leven kunnen worden geroepen als gezamenlijk ondersteuningsmechanisme in de vorm van “veilingen als dienst” (auctions-as-a-service), dat EER-landen in staat zou stellen hun nationale begroting te gebruiken om steun te verlenen aan projecten op hun grondgebied op basis van een EU-breed veilingmechanisme. Dit zou projecten op de eengemaakte markt kunnen versnellen en de meest concurrerende en vanuit milieuoogpunt meest doeltreffende projecten in kaart kunnen brengen, in overeenstemming met de staatssteunregels en met voldoende concurrerende nationale projecten. In het kader van een proefveiling van het Innovatiefonds voor de productie van hernieuwbare waterstof in de EU⁷⁰ wordt een eerste concurrerend biedingsmechanisme uitgetest. Om deel te nemen aan gezamenlijke steunmechanismen, moeten geïnteresseerde landen de aanmeldingsprocedure voor staatssteun volgen⁷¹.

Daarnaast heeft de goedkeuring van batterij- en waterstofprojecten als belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (important projects of common European interest, IPCEI) aangetoond dat een nauwe samenwerking met lidstaten en bedrijven die bereid zijn om ambitieuze innovatieve of open infrastructuurprojecten uit te voeren, goede resultaten oplevert voor complexe grensoverschrijdende geïntegreerde projecten die belangrijk zijn vanwege hun bijdrage aan de EU-doelstellingen.

In oktober 2023 heeft de Commissie een Gezamenlijk Europees Forum voor belangrijke projecten van gemeenschappelijk Europees belang (JEF-IPCEI) opgericht, waarin strategische technologieën voor de economie van de EU die relevante kandidaten voor toekomstige IPCEI's zouden kunnen zijn, geïdentificeerd en gerangschikt naar prioriteit⁷². De lidstaten kunnen daarom gebruikmaken van het JEF-IPCEI, waarin deskundigen van de lidstaten en de diensten van de Commissie worden samengebracht, als platform voor een gecoördineerde en transparante selectie en aanpak van een mogelijk IPCEI voor het beheer van industriële koolstof.

De Commissie is van plan om:

- *vanaf 2024 met de lidstaten samen te werken aan een transparant en gecoördineerd ontwerp voor een mogelijk belangrijk project van gemeenschappelijk Europees belang voor infrastructuur voor CO₂-vervoer en -opslag via het JEF-IPCEI. Om het proces zo snel mogelijk te starten, moet het bestaande platform van het CCUS-forum worden gebruikt om een goede coördinatie te waarborgen, de timing te bepalen, de voortgang te bewaken en het tempo van het project te handhaven. Ook de oprichting van een speciaal*

⁷⁰ Zie: Concurrerende biedingen: Een nieuw instrument voor de financiering van innovatieve koolstofarme technologieën in het kader van het innovatiefonds ([link](#)).

⁷¹ Naast gezamenlijke steunmechanismen behouden de lidstaten de mogelijkheid om onafhankelijke steunregelingen op te zetten, in overeenstemming met de staatssteunregels.

⁷² [Link](#).

platform op hoog niveau voor de werkzaamheden na 2030 zal worden overwogen.

- *tegen 2025 te beoordelen of bepaalde CO₂-afvanginstallaties, zoals cement- of kalkproductiefaciliteiten, voldoende ontwikkeld zijn en of er voldoende concurrentie te verwachten valt om over te stappen van projectgebaseerde subsidiesteun naar marktgebaseerde financieringsmechanismen, zoals concurrerende biedveilingen als een dienst in het kader van het Innovatiefonds;*
- *vanaf 2024 een overeenkomst aan te gaan met de Europese Investeringsbank over de financiering van CCS- en CCU-projecten;*
- *investeringen in het beheer van industriële koolstof tot 2040 en 2050 te bevorderen, onder meer door slim gebruik te maken van overheidsfinanciering als hefboom voor particuliere investeringen.*

5.2 Bewustmaking van het publiek

Aangezien infrastructuurprojecten voor het beheer van industriële koolstof nodig zijn om Europa in staat te stellen de broeikasgasemissies terug te brengen tot nul, en er ten minste in de initiële invoeringsfase overheidsfinanciering nodig is, is het essentieel dat de lidstaten een inclusief, wetenschappelijk onderbouwd en transparant debat over alle technologieën voor het beheer van industriële koolstof stimuleren en ondersteunen. Bovendien zal het verschaffen van sociale, milieu- en gezondheidswaarborgen van groot belang zijn voor een verantwoorde uitvoering en naleving door het publiek. Overheidsinstanties, projectontwikkelaars, ngo's en het maatschappelijk middenveld moeten voor, tijdens en na de beleidsvorming en projectuitvoering worden geraadpleegd. Het is van cruciaal belang om alle belanghebbenden proactief bij het informatieproces te betrekken, zodat het geen eenrichtingsverkeer wordt, en overwogen kan worden om lokale bevolkingsgroepen te belonen voor het huisvesten van infrastructuur voor koolstofbeheer.

Op basis van hun vastgestelde doelstellingen voor het koolstofvrij maken van de economie, moeten de lidstaten samenwerken met alle belanghebbenden die aan nationale strategieën voor het beheer van industriële koolstof werken. Naast het stimuleren van een nationaal debat over het beheer van industriële koolstof in de context van de klimaatdoelstellingen, moeten met die discussies ook de economische beweegredenen achter de steun voor de technologie en de toepassing ervan duidelijk maken, evenals de daaruit voortvloeiende kansen en kosten, veiligheids- en milieukwesties en -risico's en regelgevingsmaatregelen. Deze discussies moeten ook internationaal plaatsvinden.

De Commissie zal het CCUS-forum en andere fora van de Commissie, waaronder de Europese Week van de Duurzame Energie, gebruiken om het publieke debat aan te jagen en de kennis en het bewustzijn van het publiek inzake het beheer van industriële koolstof te vergroten. Ook zal de Commissie bijdragen aan het publieke debat op nationaal en lokaal niveau door gegevens en ervaringen van door haar ondersteunde projecten te delen, onder andere in het kader van het Innovatiefonds en de trans-Europese energienetwerken.

De Commissie zal de publieke opinie over het beheer van industriële koolstof monitoren, onder meer via Eurobarometer-enquêtes, en zal de lidstaten aanmoedigen om de publieke bewustwording op nationaal niveau te meten. In de EU-financieringsprogramma's voor onderzoek naar het beheer van industriële koolstof zullen aspecten van de publieke perceptie worden opgenomen.

De Commissie is van plan om:

- *samen te werken met de lidstaten bij het specificeren van operationele voorwaarden voor vervoers- en opslagprojecten voor CO₂ waarmee lokale gemeenschappen kunnen worden beloond wanneer zij dergelijke infrastructuur huisvesten;*
- *samen te werken met de lidstaten en de industrie om de kennis, het bewustzijn en het publieke debat over het beheer van industriële koolstof te vergroten.*

5.3 Onderzoek en innovatie

Investerings in onderzoek en innovatie leveren aanzienlijke kostenbesparingen op. Belanghebbenden wijzen op een duidelijk innovatiepotentieel voor het vergroten van de efficiëntie, het verlagen van de kosten en het verbeteren van de integratie. In de periode 2007-2023 heeft de Commissie meer dan 540 miljoen EUR geïnvesteerd in innovatieve CCUS-oplossingen via haar opeenvolgende kaderprogramma's voor onderzoek en innovatie (KP7, Horizon 2020 en Horizon Europa). De Commissie zal blijven investeren in onderzoek en innovatie met betrekking tot alle technologieën voor het beheer van industriële koolstof, met inbegrip van nieuwe oplossingen, om de beschikbaarheid van technologieën op de markt te verbeteren en de middellange- en langetermijndoelstellingen te halen.

Prenormatief onderzoek op basis van open data kan bijdragen aan de standaardisatiewerkzaamheden. Zo is er momenteel geen volledig beeld van het fysische en chemische gedrag van onzuivere CO₂. Onderzoek en innovatie zijn nodig om de technologieën voor koolstofafvang (bv. zuivering) verder te optimaliseren en de energie-efficiëntie ervan te verhogen. Daarom is fundamenteel onderzoek nodig en is er ook behoefte aan concepten om alle relevante onzuiverheden nauwgezet te volgen of te monitoren. In gevallen als deze is toegang tot gemakkelijk beschikbare en open gegevens nodig voor onderzoek ter ondersteuning van standaardisatiecomponenten en om te strikte beperkingen te vermijden.

Aangezien een groeiend aantal CCUS-projecten op schema ligt om vóór 2030 operationeel te worden, is het zeer waardevol om deze projecten op industriële schaal samen te brengen in een kennisdelingsplatform voor het verzamelen en uitwisselen van informatie en beste praktijken over en tussen CCUS-projecten in de EU. Het Innovatiefonds is al aan de slag gegaan met de projecten die een subsidie hebben ontvangen. In de kennisdeling ligt de focus momenteel op de lessen die zijn geleerd over het nemen van definitieve investeringsbeslissingen, met inbegrip van het afstemmen van afvang- en opslagvolumes, het aanvragen van vergunningen en het aanpakken van risico's binnen de waardeketen.

In de toekomst zal kennisdeling betrekking hebben op afvangtechnologieën, vervoers- en opslaginfrastructuur, kenmerken van opslaglocaties, regelgevingsaspecten, de vraag naar normen, toegang tot financiering en het beheer van belanghebbenden, evenals op de geleerde lessen over het verkrijgen van input van het algemene publiek en het delen van beste praktijken op het gebied van dialogen tussen projectontwikkelaars en lokale en nationale autoriteiten. Het kennisdelingsplatform staat open voor alle projecten die bereid zijn om informatie te delen en samen te werken zonder commercieel gevoelige informatie vrij te geven en met volledige naleving van de mededingingsregels van de eengemaakte markt.

De lessen die uit de industriële projecten worden getrokken, moeten worden teruggekoppeld naar nationale en Europese programma's voor onderzoek en innovatie om de kennishiaten op te vullen en de ontwikkeling van nieuwe technologieën te versnellen.

De Commissie is van plan om:

- *een nieuw platform voor samenwerking en kennisdeling inzake industriële CCUS-projecten te ondersteunen;*
- *te blijven investeren in O&I met betrekking tot technologieën voor het beheer van industriële koolstof, inclusief de optimalisering van de energie- en kostenefficiëntie van processen en prenormatief onderzoek om bij te dragen aan standaardisatie.*

5.4 Grensoverschrijdende en regionale samenwerking

De succesvolle uitrol van schaalbare systemen voor het beheer van industriële koolstof zal ook voor onze wereldwijde partners nodig zijn en is cruciaal voor het behalen van hun doelstellingen in het kader van de Overeenkomst van Parijs. De Verenigde Staten gebruiken bijvoorbeeld hun Bipartisan Infrastructure Law om directe afvang uit de lucht te ondersteunen en hebben in het kader van de Inflation Reduction Act de belastingvoordelen voor koolstofafvang en permanente opslag verhoogd. Het Verenigd Koninkrijk heeft in 2023 zijn visie voor het afvangen, gebruiken en opslaan van koolstof gepubliceerd en streeft naar de ontwikkeling van een markt voor het afvangen van 20-30 Mtpa aan CO₂ tegen 2030⁷³. De zakelijke kansen voor de EU-industrieën zijn derhalve mondiaal van aard. De samenwerking met andere koplopers om de koolstofprijzen te bepalen en de kosten van de waardeketens te verlagen, biedt ook kansen om het tempo van de wereldwijde vermindering van broeikasgasemissies op te voeren.

Tegelijkertijd zijn er onmiskenbare mogelijkheden voor grensoverschrijdende samenwerking. De eerste commerciële grensoverschrijdende overeenkomst om in de EU geproduceerde CO₂ af te vangen en over te brengen naar Noorwegen voor opslag is al ondertekend⁷⁴. Voor lidstaten van

⁷³ The White House (2023) Clean Energy Economy: A Guidebook to the Inflation Reduction Act's investments in clean energy and climate action, Jan. 2023 & Department for Energy Security and net Zero (2023), Carbon Capture Use and Storage: A vision to establish a competitive market, december 2023.

⁷⁴ Yara invests in CCS in Sluiskil and signs binding CO₂ transport and storage agreement with Northern Lights ([link](#)).

de Europese Economische Ruimte (EER) is het ingevoerde EU-rechtskader de toepasselijke “regeling” tussen de partijen in de zin van artikel 6, lid 2, van het internationale 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 (het “Protocol van Londen”). Bijgevolg geniet elke exploitant van transportnetwerken voor CO₂ en/of opslaglocaties voor CO₂ de volledige voordelen van het EU-rechtskader voor de in- of uitvoer van afgevangen CO₂ binnen de EER.

Voorlopig is de enige manier om dergelijke voordelen uit te breiden naar niet-EER-landen de exploitatie van opslaglocaties in het kader van een ETS dat is gekoppeld aan het ETS van de EER⁷⁵ en in een kader dat gelijkwaardige juridische waarborgen biedt als de CCS-richtlijn van de EU.

Een mogelijke toekomstige erkenning van CO₂-opslaglocaties in derde landen zonder gekoppeld ETS zal afhangen van het bestaan van gelijkwaardige voorwaarden die een permanent veilige en milieuvriendelijke geologische opslag van afgevangen CO₂ waarborgen, op voorwaarde dat de opslag niet wordt gebruikt om de terugwinning van koolwaterstoffen te verhogen en dat dit leidt tot een algemene vermindering van de emissies. Het overwegen van tijdelijke koolstofbeprijzingssystemen door kandidaat-lidstaten van de EU — indien gekoppeld aan het ETS — biedt een bijzonder welkome gelegenheid voor samenwerking in de pretoetredingsperiode.

Op internationaal niveau vereist de Overeenkomst van Parijs van de partijen dat zij de voortgang van hun emissiereductiedoelstellingen meten en rapporteren en verantwoording afleggen over hun nationaal vastgestelde bijdrage. Dit omvat rapportage over koolstofverwijdering door koolstofputten en andere activiteiten met betrekking tot het beheer van industriële koolstof. Om dubbeltelling te voorkomen, mogen emissies en verwijderingen slechts eenmaal en door één partij worden geteld en geclaimd.

Het rapporteren van activiteiten met betrekking tot het beheer van industriële koolstof in inventarislijsten van broeikasgassen in het kader van het Raamverdrag van de Verenigde Naties inzake klimaatverandering (UNFCCC) is een belangrijke kwestie die moet worden aangepakt. Bijzondere aandacht moet worden besteed aan internationale waardeketens waarin CO₂ wordt afgevangen, vervoerd, opgeslagen of gebruikt in verschillende landen. Hieronder vallen in de EU ingevoerde en gebruikte brandstoffen op basis van CCU en internationale waardeketens voor koolstofverwijdering, bijvoorbeeld in het kader van BioCCS- of DACCS-activiteiten. De Intergouvernementele Werkgroep inzake klimaatverandering (IPCC) zal een essentiële rol spelen bij het verstrekken van duidelijke richtsnoeren en methodologieën om alle soorten CCS-, CCU- en industriële koolstofverwijderingsactiviteiten correct te rapporteren in de inventarislijsten van broeikasgassen van het UNFCCC.

Daarnaast is internationale samenwerking nodig om het potentieel van het beheer van industriële koolstof voor het verminderen van CO₂-emissies op wereldschaal te maximaliseren, zoals via de kooldioxideverwijderingsmissie in het kader van Mission Innovation⁷⁶. Met name de

⁷⁵ Op grond van overeenkomsten krachtens artikel 25 van Richtlijn 2003/87/EG.

⁷⁶ Gezamenlijk geleid door Canada, de VS en Saoedi-Arabië, met deelname van de Europese Commissie, Australië, India, Japan en Noorwegen ([link](#)).

ontwikkeling van een gemeenschappelijk begrip over hoe CO₂ permanent buiten de atmosfeer kan worden opgeslagen, geologisch of in duurzame producten, zou kunnen helpen om projecten te versnellen en op te schalen en economisch haalbaarder en efficiënter te maken.

De EU moet bijdragen aan internationale uitwisselingen en workshops over het beheer van industriële koolstof met de industrie, de academische wereld, de overheid en internationale organisaties, om de CO₂-uitstoot op wereldschaal te verminderen en ook om EU-bedrijven in staat te stellen op markten van derde landen actief te zijn. Het zal ook belangrijk zijn om met derde landen samen te werken, zodat de markten van deze landen toegankelijk blijven voor de industrie en de technologieën van de EU en vice versa, met name de markten voor overheidsopdrachten.

De G7 heeft bevestigd dat hoewel de onmiddellijke, aanhoudende en snelle vermindering van de broeikasgasemissies een belangrijke prioriteit blijft, het voor het bereiken van de nettonuldoelstellingen essentieel is om koolstofverwijderingsprocessen met robuuste sociale en ecologische waarborgen uit te rollen — zoals het versterken van natuurlijke koolstofputten, BioCCS en DACCS — als tegenwicht voor de restemissies van sectoren die waarschijnlijk niet volledig koolstofvrij zullen kunnen worden gemaakt. De G7 heeft ook verklaard dat *“CCU/koolstofrecycling en CCS een belangrijk onderdeel kunnen zijn van een brede waaier aan oplossingen voor het koolstofvrij maken van de economie om tegen 2050 broeikasgasneutraliteit te bereiken”*.

De Commissie is van plan om:

- *te werken aan een versnelde internationale samenwerking ter bevordering van een geharmoniseerde rapportage en boekhouding voor activiteiten met betrekking tot het beheer van industriële koolstof, zodat deze nauwkeurig worden verantwoord binnen het transparantiekader van het UNFCCC;*
- *ervoor te zorgen dat internationale kaders inzake koolstofbeprijzing focussen op de noodzakelijke emissiereducties en tegelijkertijd voorzien in koolstofverwijdering in sectoren waar het moeilijk is om de emissies te reduceren.*

6. Conclusie

Om tegen 2050 klimaatneutraliteit te bereiken en de EU-economie alle middelen te geven om de klimaatambitie van 2040 te verwezenlijken, moet de EU een gemeenschappelijk en alomvattend beleids- en investeringskader voor alle aspecten van het beheer van industriële koolstof ontwikkelen. Beheer van industriële koolstof zal — ter aanvulling van de mitigatie-inspanningen — nodig zijn voor moeilijk te reduceren emissies en om na 2050 negatieve emissies te bereiken.

De technologische oplossingen om CO₂ af te vangen, te vervoeren, te gebruiken en op te slaan zijn beschikbaar, maar moeten commercieel en op grote schaal worden uitgerold, zowel in bestaande industrieën als om een begin te maken met het verwijderen van CO₂ uit de atmosfeer. Bedrijven die deze technologieën momenteel gebruiken, wijzen evenwel op de hoge kosten van

koolstofafvang, -opslag en -gebruik en op verschillende voorbeelden van marktfalen, die moeten worden aangepakt via een geïntegreerde Europese benadering voor het beheer van industriële koolstof.

Veel lidstaten hebben mogelijke geologische opslaglocaties in kaart gebracht, en deze locaties moeten nu worden omgezet in betrouwbare CO₂-opslagcapaciteit. Hiervoor zijn niet alleen investeringen nodig, maar moet ook een breed publiek bewust gemaakt worden van het feit dat de ondergrondse opslag van CO₂ een betrouwbare klimaatoplossing en een winstgevende onderneming kan zijn. Ook moet een CO₂-vervoersinfrastructuur worden aangelegd.

Eenmaal afgevangen wordt CO₂ een waardevolle grondstof, vooral als het wordt afgevangen uit biologische bronnen of de atmosfeer, die op grotere schaal zou moeten worden gebruikt in productieprocessen, met name voor chemische stoffen en kunststoffen waarvoor nu ruwe olie en aardgas worden gebruikt, en voor de productie van duurzame brandstoffen voor de vervoerssector, waarin het moeilijk is om de emissies te verminderen.

Voor een ambitieus beheer van industriële koolstof in de EU is steun nodig voor projecten die deze technologieën gebruiken en kennisdeling bevorderen. De lidstaten en de Commissie moeten samenwerken om een beleidskader te ontwikkelen en in te voeren waarin investeerders meer zekerheid wordt geboden en lokale gemeenschappen in gebieden waar geologische CO₂-opslag kan worden gebruikt om bij te dragen aan het decarboniseren van de economie bij het hele proces worden betrokken.

Al deze oplossingen moeten in de eerste plaats reële en kwantificeerbare voordelen opleveren voor burgers, het milieu en het klimaat. Deze strategie maakt van het beheer van industriële koolstof een legitieme en economisch veelbelovende weg voor de EU naar klimaatneutraliteit tegen 2050. De gecoördineerde inspanningen van de Commissie, de lidstaten, het bedrijfsleven, burgergroeperingen, onderzoeksgemeenschappen, sociale partners en andere belanghebbenden zullen essentieel zijn voor een snelle uitvoering hiervan.