

# Verplichte CO<sub>2</sub>-terugname voor fossiele aanbieders versoepelt energietransitie

Een koolstofterugnameverplichting (Carbon Take Back Obligation, CTBO) verplicht producenten en importeurs van fossiele energie om CO<sub>2</sub> die vrijkomt in hun productketens, permanent op te slaan. De invoering van zo'n verplichting kan de Nederlandse energietransitie versnellen en versoepelen.

## IN HET KORT

- CTBO is effectief en efficiënt doordat het CO<sub>2</sub> reduceert en energieschaarste vermindert.
- De terugnameverplichting vult het Europese emissiehandelsstelsel aan door meer investeringszekerheid te bieden.
- CTBO kan de relatief CO<sub>2</sub>-intensieve LNG-import beperken ten gunste van lokale gasproductie.

## JOHANNES BOLLEN

Senior consultant bij TNO-Vector

## MARGRIET KUIJPER

Zelfstandig consultant

## JAN PAUL VAN SOEST

Directeur van onderzoek- en adviesbureau De Gemeynt

Europa worstelt met de balans tussen ambitieuze klimaatdoelen en de gevolgen voor de concurrentiepositie. De Green Deal stelt hoge eisen, terwijl de Klimaat- en Energieverkenning aangeeft dat Nederland een minimale kans heeft om de klimaatdoelen van 2030 te halen (PBL, 2024).

Het huidige klimaatbeleid, met name het Europese emissiehandelsstelsel (ETS), biedt weinig prikkels voor CO<sub>2</sub>-verwijdering en laat investeringen in CO<sub>2</sub>-opslag over aan marktpartijen, terwijl prijsschommelingen zorgen voor onzekerheid bij investeringen. Hierdoor blijft de opschaling van opslagtechnieken en negatieve emissies achter.

Een mogelijke oplossing die industrie- en klimaatbeleid integreert is de Carbon Take Back Obligation (CTBO). Dit instrument verplicht fossiele importeurs om een toenemend deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de keten permanent op te slaan of uit de atmosfeer te verwijderen. Het creëert daarmee een prijsprikkel voor CO<sub>2</sub>-reductie via Carbon Capture and Storage (CCS), en maakt de overgang naar netto-nul-emissies in 2050 gemakkelijker. De Europese Unie spreekt zich via de *Clean Industrial Deal* voor het eerst ook expliciet uit over een doelstelling voor CCS. De EU wil dat olie- en gasbedrijven vóór 2030 zorgen voor 50 megaton CO<sub>2</sub>-opslagcapaciteit. Hoewel het Nederlandse parlement aandringt op onderzoek naar de mogelijkheden van CTBO, aarzelt het kabinet voorsnog (Tweede Kamer, 2024).

In dit artikel verkennen we de effectiviteit en efficiëntie van CTBO op basis van de recente literatuur. Daarnaast verkennen we de uitdagingen van de invoering van een CTBO.

## Koolstofterugnameverplichting (CTBO)

Een CTBO verlegt de verantwoordelijkheid voor fossiele restemissies naar producenten. Een gasbedrijf moet dan zorg dragen voor de berging van (een deel van) de CO<sub>2</sub>-uitstoot die het gevolg is van het verkochte aardgas. Dat kan door de CO<sub>2</sub> zelf permanent ondergronds op te slaan via injectie, gecertificeerde opslagcredits of investeringen in Direct Air Capture, bio-energie met CCS of mineralisatie, mits onafhankelijk geverifieerd en bij tekortkoming beboet. Conceptueel lijkt een CTBO op de huidige uitgebreide producentenverantwoordelijkheid voor afvalstoffen (De Gemeynt, 2021; CE Delft, 2022; Van Soest, 2022; Jenkins et al., 2023; Kuijper, 2024).

Om tegelijkertijd de kosten van CO<sub>2</sub>-afvang, transport en opslag terug te verdienen zal een geleidelijk oplopende opslagheffing op fossiele energieproducten nodig zijn. De opslagheffing kan verhoogd worden voor verkoop van fossiele-energieproducten uit landen waar veel broeikasgasemissies bij de winning vrijkomen. Door de geleidelijke invoering van CTBO krijgen bedrijven in alle schakels van de keten de tijd om zich aan te passen.

De overheid kan een tijdpad voor verplichte opslagpercentages opleggen, bijvoorbeeld beginnend met één procent in 2025, oplopend tot tien procent in 2030 en uiteindelijk honderd procent in 2050.

Om deze doelen op een efficiënte manier te kunnen halen, zou tevens een systeem van verhandelbare opslagcertificaten opgezet moeten worden, inclusief monitoring en handhaving.

CTBO stimuleert een overstap naar duurzame energie en tevens de tijdige ontwikkeling van CO<sub>2</sub>-transport en -opslagnetwerken, evenals technologieën voor koolstofverwijdering.

## Hogere effectiviteit klimaatbeleid

CTBO kan als aanvullend instrument op drie manieren de effectiviteit van het EU-klimaatbeleid verhogen. Ten eerste biedt CTBO meer potentieel voor het verwijderen van CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer dan de EU-emissiehandelsstelsels (ofwel EU-ETS en ETS2, de in 2027 op te richten uitbrei-

ding van ETS), omdat het niet alleen fossiele CO<sub>2</sub>-uitstoot beperkt, maar ook ruimte biedt voor actieve verwijdering van CO<sub>2</sub> uit de atmosfeer. Dit komt omdat negatieve emissietechnologieën bij CTBO ook inzetbaar zijn.

Ten tweede kan CTBO de ontwikkeling en inzet van negatieve emissietechnologieën stimuleren. IPCC-scenario's laten zien dat het behalen van strenge klimaatdoelen vaak afhankelijk is van negatieve emissies op de langere termijn (voorbij 2050). Zulke technieken zijn dus cruciaal voor langetermijnklimaatbeleid, en het geleidelijk verhogen van de opslagverplichting via CTBO zorgt voor de voorspelbaarheid die nodig is voor de planmatige ontwikkeling en opschaling.

Ten derde biedt CTBO, net als het EU-ETS (mits van toepassing op alle emissies), een structurele waarborg voor klimaatdoelen door uiteindelijk een honderd procent opslagpercentage voor fossiel energiegebruik te vereisen, waarmee netto-emissies naar nul worden gebracht. Bij klimaatbeleid spelen onzekerheden altijd een rol: worden deze opgevangen door de economie of door het klimaat? Het risico bij emissies buiten ETS, die vaak via beprijzing beperkt worden, is dat tegenvallers, zoals lagere CO<sub>2</sub>-prijzen, leiden tot overschrijding van het koolstofbudget en het missen van doelen. CTBO voorkomt dit risico door emissiereductie direct te koppelen aan fossiel energiegebruik, zelfs als dit economische gevolgen heeft.

## Hogere efficiëntie klimaatbeleid

CTBO kan als aanvullend instrument ook de efficiëntie van bestaand klimaatbeleid verhogen.

### Stimuleert relatief goedkope CO<sub>2</sub>-reductie-opties

CTBO stimuleert het relatief goedkope CCS in het klimaatportfolio (IEA, 2021; 2023; IPCC, 2022). Daarnaast versterken negatieve emissietechnologieën de flexibiliteit van het energiesysteem nog meer door niet alleen uitstoot te verminderen, maar ook te putten uit een potentieel groter aanbod (Rogelj et al., 2018; IEA, 2021).

In vergelijking met ETS 2 – het emissiehandelssysteem dat vanaf 2027 de uitstoot van wegverkeer en gebouwen beprijsd – is CTBO efficiënter. ETS 2 legt de verplichting bij brandstofleveranciers, die geen opties hebben om hun emissies te verminderen en daarom extra rechten inkopen en doorberekenen. De ETS2-prijs wordt bepaald door nationale verschillen in accijnzen, woningisolatie of elektrische-autosubsidies. Daardoor kunnen er forse prijschommelingen ontstaan en investeringen ontmoedigd worden. CTBO koppelt de verkoop van brandstoffen direct aan de plicht om een oplopend aandeel van de CO<sub>2</sub> te bergen. De marginale opslagkosten bepalen het prijsniveau, waardoor bedrijven concurreren op reductie in plaats van op het doorschuiven van certificaten.

CCS kan ook via subsidies zoals SDE++ worden gerealiseerd, maar dit verhoogt de belastingdruk en zou ook gezien kunnen worden als subsidie voor fossiele energie (en die moeten juist worden afgebouwd). CTBO legt de kosten daarentegen direct bij de vervuilers. Dit voorkomt niet alleen extra overheidsuitgaven, maar ook het risico dat bedrijven kunstmatig hoge kosten opvoeren om meer subsidie te ontvangen.

## EU-klimaatrekening kan omlaag

KADER 1

CE Delft (2022) berekende de gevolgen van een Europese CTBO voor olie en gas voor de koolstof- en elektriciteitsprijzen. De berekeningen maken gebruik van het werelddekkende optimalisatiemodel MERGE en fixeren het koolstofbudget van Europa richting netto-nul-emissies in 2050. In de basisvariant (zonder CTBO) is CCS beperkt tot vijftien procent van de reductie-inspanning. Het CTBO-scenario laat de hoeveelheid fossiel en CCS vrij, maar introduceert na 2030 een verplichting om fossiele emissies deels (vijftig procent in 2040) en volledig (honderd procent in 2050) te compenseren met permanente opslag.

Zonder CTBO stijgt de koolstofprijs naar 539 euro per ton CO<sub>2</sub> in 2050 (tabel 1). De

elektriciteitsprijs verdubbelt naar 144 euro per megawattuur door netwerkuitbreiding en nucleaire technologie, met een verdisconteerde lagere klimaatrekening van 1.200 euro per Europeaan ten opzichte van een scenario zonder CCS. De CTBO-variant stimuleert biomassa-energie met CCS, verlaagt emissies in de elektriciteitssector en bespaart kosten. De totale koolstofprijs daalt naar 358 euro per ton en de elektriciteitsprijs naar 124 euro per megawattuur, doordat de negatieve-emissietechnologie nucleaire energie verdringt en goedkopere fossiele brandstoffen met CCS mogelijk maakt. Energiegebruikers profiteren van lagere kosten. CTBO levert een kostenvoordeel van 4.300 euro per Europeaan.

### Economische effecten van netto-nul-emissies zonder en met een Europese CTBO

TABEL 1

	CCS	Verdisconteerde lagere klimaatrekening t.o.v. pad zonder CCS	Prijs EU-ETS	Prijs CTBO-opslagcertificaten	Prijs elektriciteit
	in procenten van CO <sub>2</sub> -eq. emissies	In euro's / Europeaan	In euro's / tCO <sub>2</sub>	In euro's / tCO <sub>2</sub>	In euro's / MWh
<b>Basis</b>	15%	1.200	539	-	144
<b>CTBO</b>	27%	4.300	205	153	124

Bron: CE Delft (2022) | ESB

Daarnaast zorgt CTBO voor een stabiel investeringsklimaat door vaste opslagpercentages vast te leggen en innovatie te stimuleren, omdat bedrijven hun kosten willen verlagen. Zo wordt een efficiëntere manier tot CO<sub>2</sub>-reductie mogelijk.

Verder verlaagt CTBO de energiekosten voor huishoudens en bedrijven. Een CTBO stimuleert de productie van waterstof uit biomassa met CO<sub>2</sub>-opslag (BECCS), die gascentrales kan vervangen en zo de stroomprijs drukt. Door grootschalige productie wordt waterstof ook betaalbaar voor gebruik in industrie en transport. De negatieve BECCS-emissies levert binnen het klimaatbudget uitstel van nu nog dure ingrepen zoals nul-energiewoningen en volledige elektrificatie van het wagenpark, wat de totale transitiekosten verlaagt. CE Delft (2022) laat zien dat dit tot 2050 een aanzienlijke kostenbesparing oplevert (kader 1). Dit verhoogt dus de welvaart.

### Stimuleert concurrentie in CCS

Tot slot stimuleert CTBO de concurrentie in CCS door een groter potentieel aanbod in vergelijking met ETS. Dit verlaagt de kosten voor CCS (Mulder, 2025). Vooral voor Nederland is dit gunstig. De voordelen van dit instrument lopen via lagere energieprijzen. Dat betekent dat de voordelen van een lagere klimaatrekening vooral gunstig zijn voor landen met een hoge klimaatrekening (zonder CTBO). En deze rekening is hier zo hoog, omdat bestaande energiebelastingen hier hoog zijn en ook de transactiekosten zwaar meewegen in de totale klimaatrekening door schaarse ruimte en stijgende grondprijzen (E-Bridge, 2024).

## Uitdagingen

Tegenstanders van CCS vrezen dat het na 2050 de afhankelijkheid van fossiele energie verlengt en de transitie duurder maakt. Hernieuwbare energiebronnen worden echter vanzelf goedkoper door schaalvoordelen en internationale concurrentie; andere landen met comparatieve voordelen in hernieuwbare technologieën zullen innovatie blijven stimuleren. Ten tweede blijven ook bedrijven in de fossiele sector innoveren – bijvoorbeeld via CCS, waterstof of elektrificatie – om het Nederlandse industriële cluster concurrerend te houden (Notteboom et al., 2022; PBL, 2022; Port of Rotterdam, 2023).

Bovendien heeft Nederland, net als de internationale gemeenschap, geen eindjaar voor fossiel; wat wél is afgesproken, bijvoorbeeld in de COP-28-uitkomst, is dat uitsluitend *unabated* fossiele energie moet verdwijnen. Een CTBO concretiseert dit: elke kubieke meter gas of liter olie gaat vergezeld van een plicht tot permanente opslag van de bijbehorende CO<sub>2</sub>. Daarmee versnelt het instrument de transitie in plaats van haar te remmen.

CTBO brengt ook uitdagingen met zich mee op het gebied van beleid, wetgeving, toezicht en certificering. Een effectieve implementatie vereist duidelijke regelgeving en controlemechanismen, vergelijkbaar met de procedures binnen het EU-ETS en de uitgebreide producentenverantwoordelijkheid voor afvalstoffen. Dit betekent dat er robuuste kaders nodig zijn om naleving en transparantie te waarborgen.

Daarnaast is de grootschalige inzet van CCS technologisch en financieel nog niet volledig bewezen, hoewel de technologie in diverse sectoren al commercieel wordt toegepast, wat vertrouwen geeft in verdere opschaling.

Een andere veelgehoorde zorg is de mogelijke stijging van kosten door schaarse CO<sub>2</sub>-opslagcapaciteit. Deze vrees lijkt ongegrond, zie Bollen (2019). Mocht de capaciteit toch beperkter blijken dan verwacht, dan zal fossiel aanbod zichzelf uit de markt prijzen, waardoor de transitie naar duurzamere energiebronnen wordt versneld.

## Voordelig voor Nederland

Een Europese CTBO is efficiënter dan bestaande klimaatmaatregelen en kan Nederland tot 2050 ruim 70 miljard euro aan welvaart opleveren (kader 1). Het instrument koopt tijd om hernieuwbare energie te accommoderen en verlaagt de energieprijzen, wat vooral gunstig is voor lage inkomens. Ook toekomstige generaties profiteren: CTBO verlaagt de maatschappelijke kosten van de energietransitie tot 2050, terwijl hernieuwbare energie wereldwijd goedkoper wordt door technologische vooruitgang en schaalvoordelen.

CTBO kan bovendien de relatieve concurrentiepositie van de binnenlandse gasproductie, zoals uit de Noordzee, verbeteren. De huidige LNG-import uit landen zoals de VS gaat immers gepaard met een relatief hoge CO<sub>2</sub>-uitstoot bij winning en transport (Kaat, 2025). Bij een CTBO-verplichting worden deze scope 3-emissies ook beprijsd, wat het binnenlandse gas relatief aantrekkelijker maakt. Dat kan ook de afhankelijkheid van instabiele regio's verkleinen.

Om een CTBO-systeem te laten functioneren, is internationale samenwerking van belang. De EU heeft recent de

grootste producenten verplicht om bij te dragen aan 50 megaton CO<sub>2</sub>-opslagcapaciteit per jaar in 2030. Als meer landen meedoen met CTBO, wordt het systeem effectiever en efficiënter. Omdat een EU-brede CTBO-regeling niet direct tot stand zal komen, is een Nederlandse start een logische eerste stap. Gas is hiervoor een geschikt uitgangspunt, gezien het beperkte aantal aanbieders en de bestaande CCS-infrastructuur.

Naast emissiereductie stimuleert CTBO tot slot de ontwikkeling van opkomende energiemarkten. Zo kan CTBO de waterstofmarkt van zijn kip-ei-probleem afhelpen – niet investerende producenten zonder zekerheid over de vraag en afwachende afnemers zonder aanbod. Door koolstofopslag te stimuleren, wordt de ontwikkeling van de (blauwe) waterstofmarkt aantrekkelijker en voorspelbaarder. Zodra het systeem functioneert, kan het stapsgewijs worden opgeschaald naar andere fossiele-energie dragers en uitgebreid naar andere landen. Hiermee wordt een gelijk spelveld gecreëerd voor de internationaal opererende industrie, en een basis gecreëerd voor een bredere, internationale transitie naar een koolstofarme economie.

## Literatuur

- Bollen, J. (2019) Alternatieve energietransitie kan Europese klimaatrekening fors reduceren. *ESB*, 104(4772), 180–183.
- CE Delft (2022) *Carbon Take Back Obligation: An economic evaluation*. CE Delft Rapport, juni.
- De Gemeynt (2021) *Maak producenten fossiele brandstoffen medeverantwoordelijk voor opruimen bijbehorende CO<sub>2</sub>*. Rapport De Gemeynt, 21 januari.
- E-Bridge (2024) *Electricity cost assessment for large industry in the Netherlands, Belgium, Germany and France*, 26 maart. Te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).
- IEA (2021) *Net zero by 2050: A roadmap for the global energy sector*. International Energy Agency, oktober.
- IEA (2023) *Carbon capture, utilisation and storage*. International Energy Agency.
- IPCC (2022) *Sixth Assessment Report*, 20 maart. Intergovernmental Panel of Climate Change.
- Jenkins, S., M. Kuijper, H. Helferty et al. (2023) Extended producer responsibility for fossil fuels. *Environmental Research Letters*, 18, 011005.
- Kaat, A. (2025) *Methaanemissies maken blauwe waterstof koolstofvrij*. Trilemma, 6 januari. Te vinden op [energeia.nl](http://energeia.nl).
- Kuijper, M. (2024) *Wie gaat het zwerfafval in onze atmosfeer opruimen?* Artikel op [www.energiepodium.nl](http://www.energiepodium.nl), 25 september.
- Mulder, M. (2024) *Verkenning van de marktordening voor Carbon Capture and Storage (CCS)*. Centre for Energy Business and Economics Research, Policy Paper, 14. Te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).
- Notteboom, T., A. Pallis en J.-P. Rodrigue (2022) *Port economics, management and policy*, 1e editie. Abingdon, VK: Routledge.
- PBL (2022) *Decarbonisation options for the industry cluster Botlek/Pernis Rotterdam*. PBL-publicatie 4946.
- PBL (2024) *Klimaat- en Energieverkenning 2024*. PBL-publicatienummer 5490.
- Port of Rotterdam (2023) *LNG Terminal*. Port of Rotterdam.
- Rogelj, J., D. Shindell en K. Jiang. (2018) Mitigation pathways compatible with 1.5°C in the context of sustainable development. In: V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, J. Shear et al. (red.), *Global Warming of 1.5°C*. Cambridge, VK: Cambridge University Press.
- Soest, J.P. van (2022) *Carbon Takeback Obligation (CTBO) krijgt steeds meer support*. De Gemeynt, 29 juni.
- Tweede Kamer (2024) *Antwoord op vragen van het lid Erkens over 'Gaswinning op de Noordzee blijft achter bij verwachtingen'*, 3 oktober. Kamerstuk te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).