

Koolstofverwijderingsbeleid voor provincies

Adviesrapport



Koolstofverwijderingsbeleid voor provincies

Adviesrapport

Dit rapport is geschreven door:
Maarten de Vries, Jasper Schilling, Kris Manna,
Marieke Nauta en Jasmijn Brouwer

Delft, CE Delft, Juli 2025

Publicatienummer: 25.250103.149a

Opdrachtgever: Provincie Utrecht ism provincies
Gelderland, Noord-Holland en Zuid-Holland

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn
verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de
projectleider Maarten de Vries (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft – Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

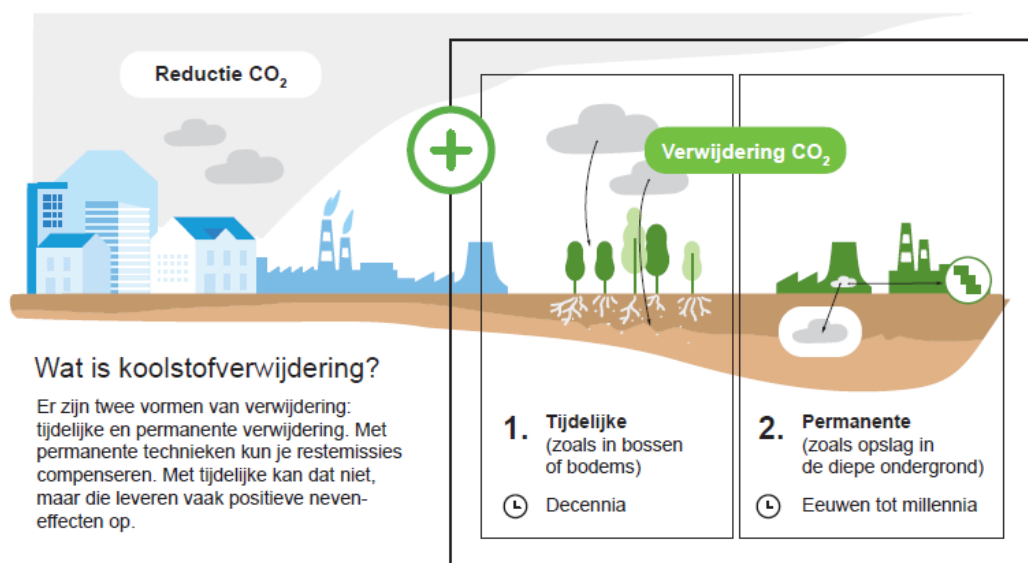
Inhoud

1	Inleiding	5
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Doel van dit afwegingskader	5
	1.3 Leeswijzer	6
2	Koolstofverwijdering	7
	2.1 Koolstofverwijdering nodig voor behalen klimaatdoelen	7
	2.2 Wat is koolstofverwijdering	8
	2.3 Beleid voor koolstofverwijdering	11
3	Afwegingskader	13
	3.1 Kies de focus	13
	3.2 Stimuleren van koolstofverwijdering	14
	3.3 Compensatie	26
4	Advies per provincie	29
	4.1 Utrecht	30
	4.2 Gelderland	35
	4.3 Zuid-Holland	39
	4.4 Noord-Holland	43
	Literatuur	47



Koolstofverwijderingsbeleid voor provincies

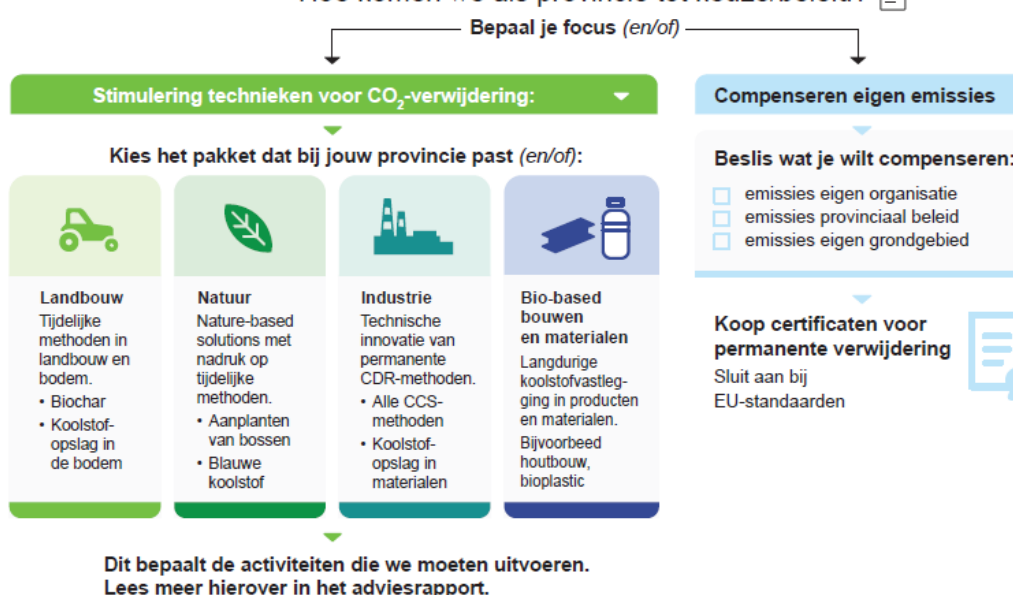
Om klimaatneutraliteit te halen, is zowel emissiereductie als koolstofverwijdering nodig. Niet alle uitstoot is te vermijden — denk aan landbouw of industrie. Daarom is het nodig om ook actief CO₂ uit de lucht te halen. In alle IPCC-scenario's is dit onmisbaar voor het behalen van de klimaatdoelen. Provincies kunnen daar nu al een rol in spelen.



Wat is koolstofverwijdering?

Er zijn twee vormen van verwijdering: tijdelijke en permanente verwijdering. Met permanente technieken kun je restemissies compenseren. Met tijdelijke kan dat niet, maar die leveren vaak positieve neven-effecten op.

Hoe komen we als provincie tot keuze/beleid?



1 Inleiding

De provincies Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland en Gelderland hebben CE Delft gevraagd om een afwegingskader voor het ontwikkelen van beleid op het thema koolstofverwijdering.

Het doel van dit afwegingskader is om provincies te helpen bij het bepalen van de beleidsmatige uitgangspunten en concreet handelingsperspectief te geven over welk type activiteiten de provincie kan starten.

1.1 Aanleiding

Om in 2050 klimaatneutraliteit te bereiken, moet de uitstoot van broeikasgassen netto uitkomen op nul. Het is echter niet mogelijk om alle uitstoot van broeikasgassen te voorkomen. Dit is bijvoorbeeld het geval bij emissies uit landbouw en landgebruik. Om deze reden is het nodig om ook om actief CO₂ uit de atmosfeer te halen en op te slaan. Dit heet koolstofverwijdering.

De provincies Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland en Gelderland hebben CE Delft gevraagd om een afwegingskader voor het ontwikkelen van beleid op het thema koolstofverwijdering. De provincies ondernemen al verschillende activiteiten die bijdragen aan koolstofverwijdering, maar dit is vaak nog niet expliciet gemaakt in beleid.

Dit advies sluit aan op eerdere rapporten over dit thema, waaronder de marktverkenning van New Economy. Ten opzichte van dit rapport is ons advies meer technologie-neutraal, waarbij de voor- en nadelen van zowel permanente als tijdelijke koolstofverwijdering worden belicht.

1.2 Doel van dit afwegingskader

Het doel van dit afwegingskader is om provincies te helpen bij het bepalen van de beleidsmatige uitgangspunten bij het opstellen van beleid voor koolstofverwijdering. Het geeft inzicht in de belangrijkste strategische keuzes en afwegingen die hierbij gemaakt moeten worden. Ook geeft het afwegingskader een concreet handelingsperspectief, zodat de provincies aan de slag kunnen met het stimuleren en verder opschalen van kansrijke en strategische initiatieven op het gebied van koolstof-

verwijdering. Het New Economy-rapport presenteert via drie provinciale ‘koolstofhuizen’ een breed palet aan opties per provincie, waarbij per regio is gekeken hoe de verschillende methoden aansluiten bij bestaande beleidsactiviteiten en gebiedskenmerken. Dit advies bouwt deels voort op deze provinciespecifieke analyses, maar brengt een verdere selectie aan door ook te adviseren waar provincies beter niet op kunnen inzetten. Op deze manier brengen we meer focus aan in de provinciale inzet.

1.3 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt onderbouwd waarom het noodzakelijk is om in te zetten op **koolstofverwijdering**, en hoe dit zich verhoudt tot de bestaande inzet op het voorkomen van broeikasgasemissies (mitigatie).

In Hoofdstuk 3 wordt het **afwegingskader** gepresenteerd. Dit kader gaat in op het kiezen van het beleidsmatige doel van de provincie, het profiel van het grondgebied en het kiezen van een bijpassend pakket aan technieken en maatregelen waar beleidsmatig op kan worden gefocust. Per pakket worden ter inspiratie voorbeelden gegeven van bestaande projecten en de wijze waarop provincies hier een rol bij spelen.

In Hoofdstuk 4 wordt het **afwegingskader toegepast** op de provincies die opdracht hebben gegeven voor deze studie. Voor iedere provincie zijn de logische pakketten in beeld gebracht, de rol die de provincie kan nemen, en wordt geadviseerd hoe de provincie kan omgaan met bestaande en nieuwe initiatieven voor koolstofverwijdering.

Onderdeel van dit advies is een uitgebreide **achtergrondrapportage** dat nader ingaat op koolstofverwijdering en de verschillende technieken die hiervoor bestaan, het bestaande Europese en nationale beleid en de belangrijkste beleidsvragen die een rol spelen bij het thema koolstofverwijdering.

2 Koolstofverwijdering

Naast het reduceren van CO₂-emissies is koolstofverwijdering noodzakelijk om in 2050 klimaatneutraal te zijn.

Er zijn twee vormen van koolstofverwijdering: tijdelijke en aantoonbaar permanente verwijdering. De methoden voor tijdelijke verwijdering zijn verder ontwikkeld en hebben vaak positieve neveneffecten voor natuur en landschap. De permanente verwijderingsmethoden kunnen gebruikt worden om uitstoot daadwerkelijk te compenseren, maar zijn technologisch nog niet rijp en hebben weinig positieve neveneffecten.

Het beleid voor koolstofverwijdering is op alle bestuursniveaus nog in ontwikkeling. De provincie heeft een beperkte rol in het beleid voor koolstofverwijdering, maar kan wel bijdragen aan het bevorderen van koolstofverwijdering.

2.1 Koolstofverwijdering nodig voor behalen klimaatdoelen

De concentratie broeikasgassen in de atmosfeer kan op twee manieren omlaag: door minder uit te stoten, of door koolstof actief uit de lucht te halen. Koolstofverwijdering wordt steeds belangrijker binnen het klimaatbeleid. In alle IPCC-scenario's¹ is naast verregaande reductie ook koolstofverwijdering nodig – zowel om resterende emissies te compenseren als om een mogelijke overschrijding van het CO₂-budget voor 1,5°C opwarming te corrigeren. Het IPCC voorziet namelijk dat er ook op de lange termijn (tot aan 2100) nog emissies zullen zijn in verschillende sectoren zoals de landbouw, de lucht- en scheepvaart, en de industrie (IPCC, 2022).

¹ Het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ondersteunt de VN-landen met wetenschappelijke kennis over klimaatverandering en publiceert regelmatig rapporten hierover met verschillende scenario's.

2.2 Wat is koolstofverwijdering

We hanteren in dit advies de volgende definitie voor koolstofverwijdering:

Maatregelen die als doel hebben om CO₂ tijdelijk of permanent aan de atmosfeer te onttrekken (CE Delft, 2023)². Hieronder lichten we deze definitie verder toe. Een uitgebreidere toelichting is terug te vinden in het achtergrondrapport.

2.2.1 Tijdelijke en permanente koolstofverwijdering

Er zijn vele manieren om koolstof te verwijderen. Deze methoden kunnen onderverdeeld worden op basis van hoe lang de koolstof wordt opgeslagen. In dit advies houden wij de definities aan van het rapport 'De lucht klaren' (WKR, 2024), dat onderscheid maakt tussen permanente en tijdelijke koolstofverwijdering:

- Onder **permanente koolstofverwijdering** verstaan we koolstofverwijdering waarbij atmosferische of biogene koolstof aantoonbaar voor meerdere eeuwen wordt vastgelegd en opgeslagen. Hieronder valt bijvoorbeeld directe afvang vanuit de lucht, waarbij de CO₂ direct onder de grond wordt opgeslagen.
- Onder **tijdelijke koolstofverwijdering** verstaan we koolstofverwijdering waarbij atmosferische of biogene koolstof voor minstens enkele decennia wordt vastgelegd en opgeslagen. Hieronder valt met name vastlegging van CO₂ in bossen, bodems of in producten.

Tekstkader 1 - Verdieping: Wanneer is koolstofverwijdering 'permanent'?

Er zijn verschillende rapporten met verschillende perspectieven op wanneer CO₂-opslag als 'permanent' kan worden beschouwd. In de meeste gevallen gaat het om een benadering of ondergrens. Zoals eerder genoemd houden we in dit advies de definities aan uit de WKR-rapporten 'De lucht klaren' en 'Achtergrondrapport CO₂-verwijdering'. Dit doen wij omdat deze aansluiten op de benaderingen van IPCC, UNFCCC, het CRCF en gangbare wetenschappelijke literatuur.

Bron	Tijdelijk	Permanent
IPCC (IPCC, 2022).	Geen begrip over opgenomen.	Minimaal enkele decennia.
EU (CRCF verordening) (EU, 2024)	Minimaal 5 jaar voor landbouw. Minimaal 35 jaar voor opslag in materialen.	Minimaal 200 jaar.
Rijksoverheid (Ministerie van KGG, 2025b)	Idem.	Idem.
WKR (WKR, 2024)	Minimaal enkele decennia.	Meerdere eeuwen.

² Gekozen is voor de term CO₂ in plaats van broeikasgassen, aangezien de op dit moment bekende methodes van koolstofverwijdering met name CO₂ uit de atmosfeer verwijderen.

Onderscheid tussen tijdelijk en permanent is belangrijk voor het klimaateffect

Het onderscheid tussen tijdelijke en permanente opslag is belangrijk, omdat bij de tijdelijke koolstofverwijderingstechnieken de kans bestaat dat CO₂ weer vroegtijdig vrijkomt in de atmosfeer. Er moet aantoonbaar worden gegarandeerd dat de CO₂ langdurig (meerdere eeuwen) blijft opgeslagen. Sommige technieken die in dit advies zijn ingedeeld onder tijdelijke koolstofverwijdering *kunnen* CO₂ voor zeer lange tijden opslaan, maar dit is niet gegarandeerd.

Zo kan bij het aanplanten of herstellen van bossen niet worden gegarandeerd dat de koolstof voor meerdere eeuwen blijft vastgelegd. Er kan niet worden gegarandeerd dat het bos blijft staan voor deze periode en niet wordt gekapt, of dat de bomen voortijdig sterven door ziekte, bodemdegradatie of een bosbrand.

Permanente koolstofverwijdering gaat daarmee om aantoonbare, geologische vastlegging van minstens enkele eeuwen met een zeer geringe kans dat CO₂ vroegtijdig vrijkomt. Deze technieken kunnen daarmee gebruikt worden voor het aantoonbaar compenseren van broeikasgasemissies.

Het gaat bij deze compensatie expliciet over de netto-koolstofverwijdering: ook het opslaan van CO₂ kan leiden tot broeikasgasemissies, bijvoorbeeld door de aanleg van infrastructuur en energiegebruik, en deze uitstoot moet in mindering worden gebracht ten opzichte van de uit de atmosfeer verwijderde CO₂.

Koolstofverwijdering, emissiereductie en vermeden emissies

Koolstofverwijdering gaat om een selecte groep aan activiteiten. Activiteiten die leiden tot het vermijden of reduceren van de emissies van CO₂ vallen niet onder koolstofverwijdering. Bij koolstofverwijdering moet CO₂ fysiek worden onttrokken uit de omgeving, terwijl bij emissiereductie (c.q. vermeden emissies) er alleen minder CO₂ naar de atmosfeer wordt uitgestoten ten opzichte van een referentiesituatie.

Voorbeeld:

De huidige CO₂-opslag in het Rotterdamse havengebied (Porthos) valt niet onder de definitie van koolstofverwijdering, omdat hiermee enkel de emissies vanuit de industrie worden gereduceerd, en er geen CO₂ uit de atmosfeer wordt gehaald.

Additionaliteit

Om klimaatneutraal te worden is het nodig dat de koolstofverwijdering additioneel is: het moet gaan om activiteiten die zonder de incentive voor koolstofverwijdering niet zouden worden gerealiseerd. Bij veel tijdelijke methoden is dit een belangrijk aandachtspunt: er zijn bijvoorbeeld ook veel andere redenen waarom het wenselijk is om het areaal aan natuur uit te breiden (natuur en recreatie), of de landbouwbodems te verbeteren (landbouwtransitie). Volgens de Europese CRCF verordening is een project additioneel als het verder gaat dan wettelijke vereisten en financieel haalbaar wordt dankzij het stimulerings-effect van certificering.

Overlap met andere termen

Er zijn andere termen die deels overlappen met de term koolstofverwijdering.

Hieronder leggen we de verschillen tussen deze begrippen uit:

- **Carbon Capture and Utilization (CCU)** is het afvangen van CO₂ en het gebruik daarvan voor producten. Als de CO₂ in materialen wordt opgeslagen kan er sprake zijn van tijdelijke koolstofverwijdering, maar als de CO₂ gebruikt wordt voor brandstof of een andere kortlevend chemische product is dat niet het geval.
- **Circulaire economie** is een model van productie en consumptie, gericht op het langer in de productieketen houden van grondstoffen (door hergebruik, recycling, etc.) en daarmee het beperken van afval tot een minimum. Wanneer materialen langdurig worden ingezet kan dit leiden tot verwijdering van koolstof. Denk bijvoorbeeld aan het (her)gebruik van hout als bouw-materiaal.
- **Compensatie**: fossiele broeikasgasemissies kunnen gecompenseerd worden met koolstofverwijdering. In de praktijk kan dit door de aankoop van koolstof-certificaten. Deze certificaten komen in verschillende vormen. Veelal gaat het om certificaten voor bosbeheer (vermeden emissies) of certificaten voor CO₂-reductieprojecten. Enkel certificaten voor permanente koolstofverwijderings-projecten van hoge kwaliteit kunnen voor compensatie van emissies worden gebruikt. Meer uitleg hierover is te vinden in Paragraaf 3.3.

2.2.2 Methoden van koolstofverwijdering

Er zijn veel verschillende methoden waarop koolstof permanent of tijdelijk kan worden verwijderd. In Tabel 1 zijn de meest belangrijke methoden en de duur van hun opslag opgenomen. Over het algemeen zijn natuurlijke koolstofverwijderingsmethoden (zoals het aanplanten van bossen) goedkoper dan technische koolstofverwijderingsmethoden.

Tabel 1 - Overzicht van belangrijkste CO₂-verwijderingsmethoden in Nederland

Methode	Opslagduur	Korte beschrijving
Aanplant en herstel van bossen	Tijdelijk	CO ₂ -opslag in biomassa zoals bomen
Koolstofopslag in de bodem	Tijdelijk	CO ₂ -vastlegging via organische stof in landbouw- en veengrond
Biochar	Tijdelijk ³	Koolstofrijk materiaal uit pyrolyse van biomassa verwerken in de bodem of producten.

³ De opslagduur hangt in grote mate af van de levensduur van de producten, en in het geval van biochar, in de wetenschappelijke aantoonbare retentie van deze koolstof in de bodem of producten.

Methode	Opslagduur	Korte beschrijving
Blue carbon	Tijdelijk	CO ₂ -opslag in mariene ecosystemen zoals kwelders, zeegrasvelden en in algen.
Koolstofopslag in materialen en producten	Tijdelijk ³	CO ₂ -vastlegging in bouwmaterialen en producten (hout, bioplastics, etc.).
BioCCS/BECCS	Permanent	CO ₂ -afvang bij bioraffinage of bio-energie met opslag ondergronds.
DACSS	Permanent	Directe afvang van CO ₂ uit lucht en opslag ondergronds.
DOCCS	Permanent	CO ₂ uit zeewater halen en opslag ondergronds.
Mineralisatie	Permanent	Reactie CO ₂ met gesteenten (zoals olivijn) tot vaste mineralen.

In de achtergrondrapportage is in Hoofdstuk 3 een uitgebreide omschrijving opgenomen van deze verschillende methoden van koolstofverwijdering, en welke methoden het meest kansrijk zijn per provincie.

2.3 Beleid voor koolstofverwijdering

Het beleid voor koolstofverwijdering is op alle bestuurlijke niveaus nog in de beginfase. Er zijn al wel verschillende ontwikkelingen op internationaal en nationaal niveau, die hieronder worden geschetst. Tot slot geven we aan wat een logische rol vanuit de provincie kan zijn. In de achtergrondrapportage (Hoofdstuk 2) wordt de beleidscontext voor koolstofverwijdering verder uitgediept.

2.3.1 Europees beleid

De Europese Unie werkt aan een kader voor koolstofcertificering. In 2024 is de Europese *Carbon Removals and Carbon Farming Certification* (CRCF) verordening van kracht geworden. De verordening biedt een kader voor betrouwbare certificering van hoogwaardige koolstofverwijdering. Verdere uitwerking van het CRCF zal plaatsvinden in de vorm van aanvullende wetgeving, waarin voor verschillende koolstofverwijderingsmethoden specifieke methodologieën voor certificering worden ontwikkeld.

2.3.2 Landelijk beleid

Het kabinet-Schoof I heeft in 2025 een Routekaart over koolstofverwijdering uitgebracht. Hierin geeft het kabinet aan dat koolstofverwijdering een belangrijk component van het klimaat- en energiebeleid is. Het kabinet houdt rekening met 20 tot 25 Mton koolstofverwijdering per jaar vanaf 2040, overeenkomend met 10% van de emissies in 1990 (Ministerie van KGG, 2025a). Er wordt dus geen duidelijke

doelstelling beschreven, en ook wordt er geen vertaling gemaakt naar een provinciale of gemeentelijke verdeling van de koolstofverwijderingsopgave.⁴

2.3.3 Rol van de provincie

De kaders voor koolstofverwijdering worden op Europees en landelijk niveau bepaald, hier heeft de provincie geen rol bij. De provincie kan vanuit haar primaire taken wel bijdragen aan het bevorderen van koolstofverwijdering. Deze taken zijn vaak ruimtelijk van aard en zijn vastgelegd in de Omgevingswet. Provincies hebben de bevoegdheid om projecten van provinciaal belang te realiseren en kunnen kwaliteitseisen voor de fysieke omgeving vastleggen via de Omgevingsvisie en de Omgevingsverordening. Via deze taken kan de provincie bijvoorbeeld (milieu)ruimte reserveren voor nieuwe technische oplossingen of nieuwe natuur, infrastructuur zoals CO₂-leidingen realiseren die noodzakelijk zijn voor koolstofverwijdering, of beperkingen wegnemen (voor bijvoorbeeld de teelt van bepaalde gewassen als miscanthus).

Naast de wettelijke vastgelegde taken kunnen provincies ook op andere manieren koolstofverwijdering stimuleren. Dit kan bijvoorbeeld door partijen te ondersteunen met financiële ondersteuning, door *launching customer* te zijn, of door ruimte beschikbaar te stellen voor initiatieven. Daarnaast kan de provincie ook kennis delen met partijen, partijen samen brengen in netwerken en ketens voor koolstofverwijderingsprojecten, en optreden als koppeling tussen lokale partijen en het Rijk als lobbyende partij.

⁴ De Routekaart zelf is na de val van het kabinet controversieel verklaard door de Tweede Kamer, en het is op het moment van schrijven nog onduidelijk hoe de verschillende onderwerpen hierin de komende tijd behandeld zullen gaan worden.

3 Afwegingskader

In dit afwegingskader voor provincies stellen we een werkwijze voor die gebruikt kan worden om te komen tot beleidsdoelen voor koolstofverwijdering en om focus aan te brengen in de beleidsaanpak.

De werkwijze is opgedeeld in een aantal stappen:

- Kies de focus voor koolstofverwijdering: stimuleren van koolstofverwijdering of de compensatie van eigen emissies.

Bij stimuleren bepaalt de provincie:

- De doelstelling: op welke manier de provincie zich wil inzetten voor het stimuleren van koolstofverwijdering.
- Het profiel: welke fysieke mogelijkheden er in de provincie zijn om koolstofverwijdering te realiseren.
- Een pakket passend bij doelstelling en profiel.

Bij compenseren bepaalt de provincie - de te compenseren emissies - welke certificaten aan te schaffen.

3.1 Kies de focus

Om een keuze te maken op welke onderwerpen de provincie zich gaat focussen is het van belang om onderstaand proces te doorlopen:

3.1.1 Kies een focus: verder brengen koolstofverwijdering in de provincie, of compensatie eigen emissies

Provincies dienen te bepalen in welke mate zij willen inzetten op het **stimuleren van koolstofverwijdering** in het algemeen (los van de eigen uitstoot) of dat de provincie wil inzetten op het **compenseren van eigen emissies**. Een inzet op beide is uiteraard ook mogelijk, maar in de context van ons advies zijn dit twee parallelle, gescheiden trajecten, die elkaar in de uitvoer niet overlappen.

Wil de provincie koolstofverwijdering in de provincie stimuleren? [Klik dan hier](#)

Wil de provincie inzetten op compenseren van eigen emissies? [Klik dan hier](#)

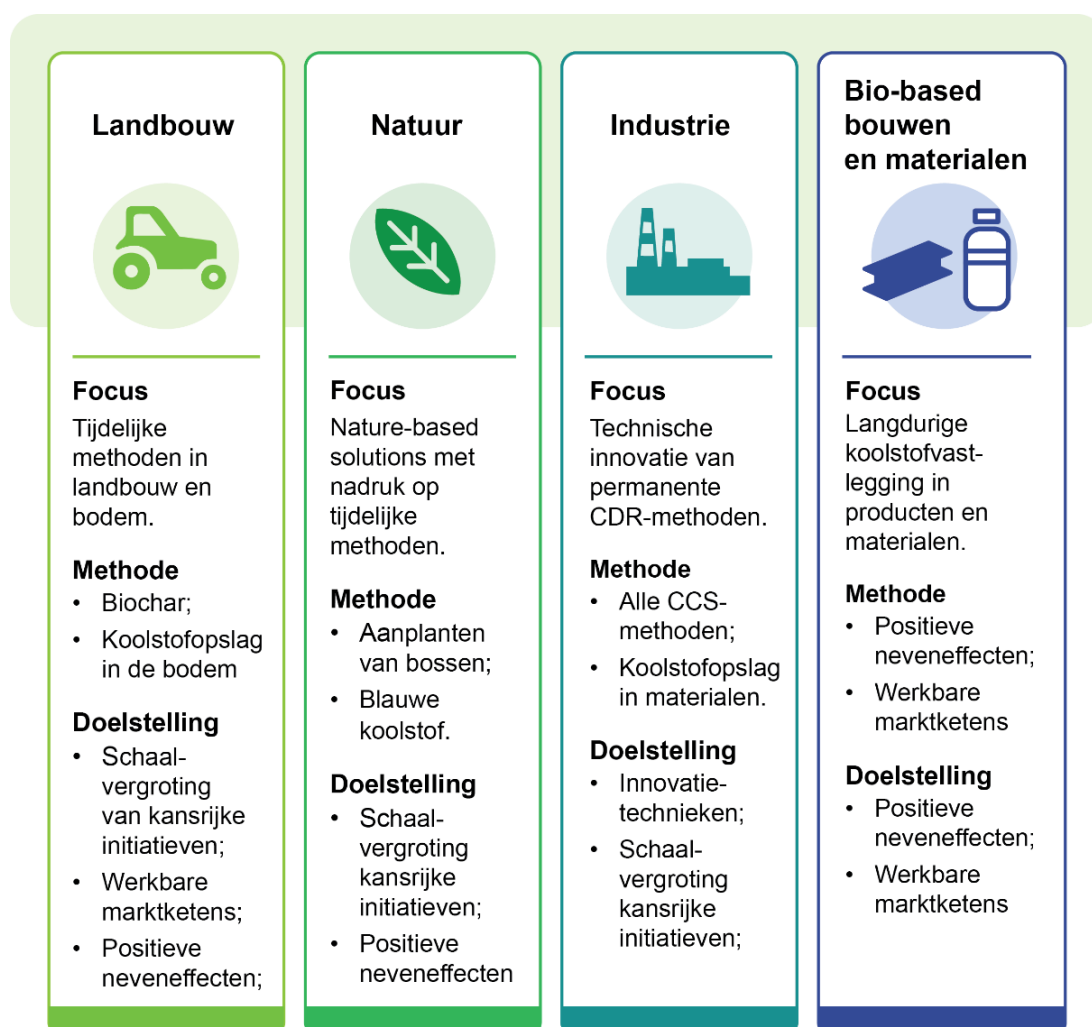
3.2 Stimuleren van koolstofverwijdering

Met het stimuleren van koolstofverwijdering draagt de provincie bij aan de nationale en internationale klimaatdoelen, waar koolstofverwijdering een noodzakelijk onderdeel van is. De provincie draagt met haar activiteiten bij aan deze bredere maatschappelijke opgave. De koolstof die op deze wijze uit de atmosfeer wordt verwijderd is niet gerelateerd aan de uitstoot van de provincie zelf.

3.2.1 Doel: Keuzes maken in thematische pakketten

Om het afwegingskader voor koolstofverwijdering overzichtelijk te maken, hebben we de provinciale doelen ingedeeld in thematische pakketten zoals industrie of natuur, zie Figuur 1. De pakketten bieden provincies houvast bij het vormgeven van beleid.

Figuur 1 – Overzicht van de pakketten voor koolstofverwijdering



3.2.2 Stap 1: Bepaal de provinciale doelstelling

Er zijn verschillende subdoelen die een provincie kan hebben bij het stimuleren van koolstofverwijdering. Kies hieronder de doelen die bij het provinciale beleid passen. Op de volgende pagina staat een kader met hulpvragen om de provincie te helpen bij het maken van deze keuze:

- ***De provincie zet zich in op innovatie van technieken die nog niet marktrijp zijn***
De provincie ondersteunt onderzoek, pilots en opschaling van nieuwe methoden voor koolstofverwijdering (zoals BioCCS, DACCS, etc.), gericht op permanente opslag en economische haalbaarheid.
- ***De provincie zet zich in op schaalvergroting van kansrijke initiatieven***
De provincie wil kansrijke initiatieven voor bijvoorbeeld koolstofverwijdering in de landbouw of in materialen verder brengen en inzetten op opschaling. De provincie faciliteert de ruimtelijke inpassing en vergunningverlening van deze initiatieven en speelt een regisserende rol bij het samenbrengen van het netwerk van initiatieven.
- ***De provincie draagt bij aan werkbare markketens voor koolstof-verwijderingsprojecten***
De provincie werkt aan het bij elkaar brengen van ketenpartners en neemt belemmeringen voor ketensamenwerking weg waar mogelijk.
- ***De provincie stuurt op maximale positieve neveneffecten***
De provincie focust zich op koolstofverwijdering met positieve neveneffecten. Op deze manier gebruikt de provincie koolstofverwijdering in relatie tot andere opgaven zoals biodiversiteit en natuurherstel.

Tekstkader 2 - Afwegingen bij keuze in doelstelling

Bij een keuze voor een provinciale doelstelling spelen verschillende afwegingen een rol.

Permanent of tijdelijk

Een provincie moet de afweging maken of zij op permanente -veelal industriële- koolstofverwijdering wil inzetten of op tijdelijke, meer natuurlijke manieren van koolstofverwijdering. Veel permanente methodes zijn nu nog niet marktrijp en kunnen de komende jaren alleen beperkt toegepast worden. Maar op de langere termijn kan permanente koolstofverwijdering ingezet worden om daadwerkelijk restemissies te compenseren.

Tijdelijke methoden zoals herbebossing en het vastleggen in bouwmaterialen zijn verder ontwikkeld en kunnen op dit moment al ingezet worden. Tijdelijke koolstofverwijdering biedt geen zekere compensatie voor restemissies, maar heeft vaak wel positieve neveneffecten voor bijvoorbeeld natuur, biodiversiteit en leefklimaat.

Focus op koolstofverwijdering an sich of als onderdeel van bredere maatschappelijke opgave

Een andere afweging is of de provincie puur wil inzetten op het verwijderen van zoveel mogelijk koolstof, of dat zij koolstofverwijdering ziet als onderdeel van een bredere maatschappelijke opgave.

Bij methodes zoals de aanplanting van bossen is koolstofverwijdering één van de aspecten, maar kan natuurherstel of recreatie ook belangrijke focuspunten zijn.

Ook kan de gewenste rol van de provincie meespelen in de keuze om te focussen op één of meerdere pakketten. Wanneer de provincie bijvoorbeeld kiest om te focussen op het verder brengen van industriële innovaties vraagt dit een andere rol (innovator) dan bij het verder brengen van bestaande initiatieven (facilitator) of het opzetten van werkbare marktketens (regisseur).

Aanjagende of afwachterende rol

Tot slot is er de algemene afweging of de provincie een aanjagende of een meer afwachterende rol wil spelen op koolstofverwijdering. Aan de ene kant is de klimaatopgave groot, en is koolstofverwijdering daar een onmisbaar onderdeel van. Aan de andere kant is er op dit moment nog geen verplichting of regulerend kader die de provincie vraagt of dwingt om beleid te voeren op koolstofverwijdering. Daar komt bij dat het Europese beleid hiervoor sterk in ontwikkeling is, en er waarschijnlijk over een paar jaar hierover veel meer duidelijkheid komt. Zowel een actieve, aanjagende als een meer afwachterende rol is daarmee goed te verantwoorden.

De keuze in beleidsdoel geeft richting aan welk(e) pakket(ten) het meest voor de hand liggen:

- wanneer de provincie wil inzetten op innovatie van technieken die nog niet marktrijp zijn, kijk dan naar het **industriepakket**;
- wanneer de provincie wil inzetten op een werkbare marktketen voor koolstofverwijdering, kijk dan naar het **biobased bouwen en materialen** pakket;
- wanneer de provincie wil inzetten op schaalvergroting van kansrijke initiatieven, kijk dan naar de pakketten **natuur** en **landbouw**;
- wanneer de provincie wil inzetten op technieken met maximale positieve neveneffecten, kijk dan naar de pakketten **natuur**, **landbouw** en **biobased bouwen en materialen**.

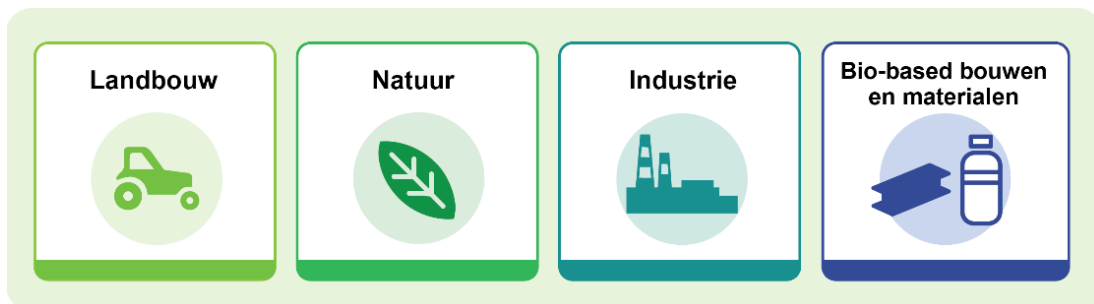
3.2.3 Stap 2: Kijk naar het profiel van de provincie

Als het provinciale doel eenmaal duidelijk is, is het daarnaast van belang goed te kijken naar het profiel van de provincie. Niet alle pakketten zijn even wenselijk of haalbaar voor elke provincie. Externe factoren zoals de geografische ligging, ruimtegebruik en aanwezigheid van industrie bepalen het profiel van de provincie en speelt mee in de keuze van een pakket of een combinatie van pakketten. Kijk daarom goed wat de provincie wel en niet heeft qua fysieke kenmerken:

- **Geografische ligging**
De ligging van een provincie bepaalt welke natuurlijke hulpbronnen er beschikbaar zijn om koolstof vast te leggen. In gebieden waar door de geografische ligging meer bossen, moerassen of graslanden zijn, kan meer koolstof worden opgeslagen op een natuurlijke manier. Daarnaast kunnen provincies die dicht bij de zee liggen gebruikmaken van methodes die koolstof direct uit de zee halen en opslaan in lege gasvelden onder de zeebodem.
- **Ruimte- en landgebruik**
Veel methoden van verwijdering vragen ruimte. Het ruimtegebruik in een provincie is dus een grote factor in de mogelijkheden voor koolstofverwijdering. Bebost gebied en open natuurlijk terrein kunnen beide goed ingezet worden voor natuurlijke manieren van koolstofverwijdering. Agrarisch terrein kan juist weer ingezet worden voor het telen van gewassen voor biobased bouwen en materialen.
- **Bodemsoort**
De verschillende bodemsoorten in een provincie bepalen welke methoden het beste kunnen worden toegepast om koolstof vast te leggen. In veen- en zandgronden kan bodemherstel of bijvoorbeeld het gebruik van biochar gunstig zijn voor koolstofverwijdering, doordat het de waterretentie verbetert en bodemnutriënten goed kan vasthouden.
- **Aanwezigheid van industrie**
De aanwezigheid van industrie in een provincie vormt een belangrijke bron van CO₂-uitstoot, maar biedt tegelijkertijd ook mogelijkheden voor koolstofverwijdering. Hoewel de industrie vaak fossiele CO₂-uitstoot, ligt de meerwaarde voor koolstofverwijdering vooral in de potentiële aanwezigheid van bestaande CCS-infrastructuur. Koolstofverwijderingsmethoden zoals bioCCS en DACCS kunnen die infrastructuur namelijk goed gebruiken. Afvalverwerkingsinstallaties kunnen bijvoorbeeld worden aangepast om CO₂ af te vangen en op te slaan.

3.2.4 Stap 3: Kies een pakket

Zodra de provincie weet welke rol zij wil pakken, en welke technieken meer of minder passen op haar grondgebied, kan er een keuze gemaakt worden in een geschikt pakket. De pakketten worden op de volgende pagina's verder omschreven.



Landbouw

Koolstofverwijdering in de landbouw is gericht op methoden die het potentieel van de landbouw en de bodem benutten. Het gaat hier met name om tijdelijke verwijdering in de bodem door middel van alternatief landbouwbeheer, het gebruik van biochar, of het telen van gewassen (zoals miscanthus) om koolstof vast te leggen in materialen en producten.



Wanneer geschikt?

Dit profiel is geschikt wanneer de provincie wil sturen op maximale neveneffecten van koolstofverwijdering, de schaalvergroting van kansrijke initiatieven en op het opzetten van werkbare marktketens voor koolstofverwijdering.

Een belangrijke randvoorwaarde om in te zetten op koolstofverwijdering via landbouw is het hebben van voldoende agrarisch gebied in de provincie. Met het pakket landbouw kan de provincie snel aan de slag met het daadwerkelijk verwijderen van CO₂, omdat de methoden hiervoor al ontwikkeld en snel in te zetten zijn. De technieken binnen dit pakket brengen veel positieve neveneffecten met zich mee, zo leidt dit tot verbetering van de bodem en kan het een duurzame toekomst geven aan de agrarische sector. Dit pakket is daarom ook geschikt als de provincie koolstofverwijdering wil integreren met andere doelstellingen van de provincie.



Voorbeeldprojecten

Agricycling
Provincie Utrecht

[Agricycling](#) is een initiatief uit Friesland, waarin een groep boeren samenwerkt om groenafval te composteren en over het land uit te rijden. In de Stichtse Vecht wil Agricycling ook een collectief van boeren opzetten om reststromen te verwerken tot compost. Naast dat de compost de bodemstructuur moet verbeteren, zou het ook tot tijdelijke koolstofverwijdering moeten leiden.



Rol van de provincie: de provincie is betrokken bij gesprekken over ontwikkeling van het concept.

Smart Carbon Farming Provincie Gelderland

[Smart Carbon Farming](#) is een samenwerking van verschillende overheids- en marktorganisaties uit verschillende landen. Het project wordt mede gefinancierd vanuit Interreg Europe en beoogt om carbon farming (koolstofverwijdering in de bodem) te stimuleren door kennisdeling, innovatie en ideeën voor beleid. Ook leren 50 boeren in 15 pilotprojecten hoe ze carbon farming in de praktijk kunnen toepassen.



Rol van de provincie: de provincie co-financiert het project en is daarnaast indirect betrokken via Oost NL (een ontwikkelingsmaatschappij die in opdracht van de provincies Gelderland en Overijssel werkt).



Wat kan de provincie doen?

De provincie kan via haar wettelijke taken de randvoorwaarden scheppen voor koolstoflandbouw. Met name door het inzetten van haar ruimtelijk instrumentarium. Om veengebieden te herstellen en uit te breiden, moet de provincie in haar omgevingsbeleid gebieden aanwijzen waar herstel en uitbreiding van veengebieden mogelijk is. Daarnaast kan er in het huidige omgevingsbeleid mogelijke beperkingen en opgenomen zijn voor de teelt van vezelgewassen. Het is belangrijk om kritisch naar deze beperkingen te kijken en of deze, waar mogelijk, versoepeld kunnen worden.

Naast haar wettelijke taken kan de provincie meerdere activiteiten ondernemen om koolstofverwijdering in de landbouw verder te brengen:

- De provincie kan agrariërs stimuleren die aan de slag willen met koolstofverwijdering door middel van subsidies en door kennisuitwisseling tussen agrariërs en kennisinstellingen te faciliteren.
- De provincie kan individuele agrariërs ondersteunen met de overgang naar vezelgewassen voor koolstofverwijdering of met individuele agrariërs de mogelijkheden voor de toepassing van biochar verkennen.
- De provincie kan pilots uitvoeren in samenwerking met kennisinstellingen, agrariërs en grondeigenaren en plannen opstellen met de betrokken partijen over waar deze pilots uitgevoerd kunnen worden.
- De provincie kan werken aan het opzetten van marktketens voor vezelgewassen en biochar, dit kan ook in samenwerking met andere provincies worden opgezet. Afspraken hierover kunnen vastgelegd worden in een convenant of ander samenwerkingsdocument. Deze actie heeft een belangrijke overlap met het pakket biobased bouwen en materialen.



Aandachtspunten en valkuilen

- Een belangrijk aandachtspunt is dat de methoden in dit pakket grotendeels bestaan uit tijdelijke verwijdering van koolstof.
- Deze methoden zijn dan ook niet geschikt voor het compenseren van de uitstoot van fossiele broeikasgassen. Het WKR beveelt aan om enkel biogene CO₂- of methaanuitstoot uit de korte koolstofcyclus eventueel via deze methoden te compenseren.
- Het succes van sommige van deze methoden is afhankelijk van de aanwezigheid van een markt voor vezelgewassen en biochar.
- Inzetten op het telen van bepaalde gewassen kan ongewenste effecten hebben op andere terreinen zoals voedselproductie, biodiversiteit en ruimtegebruik.

Natuur

In dit pakket ligt de focus op nature-based solutions van koolstof-verwijdering, met de nadruk op vormen van tijdelijke verwijdering. Methoden in dit pakket zijn: aanplanten of herstellen van bossen of veengebieden en verwijdering via blauwe koolstof: het aanplanten van (water)planten zoals zeegras of algen in kustgebieden en kwelders. Dit pakket kenmerkt zich, net zoals het landbouwpakket, door de inzet op positieve neveneffecten.



Wanneer geschikt?

Dit profiel is geschikt wanneer de provincie als doelstelling heeft om te sturen op positieve neven-effecten van koolstofverwijdering en het verder brengen van kansrijke initiatieven die in de provincie bezig zijn met verwijdering op natuurlijke manieren.

Belangrijke randvoorwaarden voor het toepassen van deze methode zijn het beschikbare oppervlak in de provincie en de ruimte die beschikbaar is om bossen verder uit te breiden. Ook is de aanwezigheid van zand- en veengronden belangrijk voor het vastleggen van koolstof in de bodem van natuur-gebieden.

Voor het toepassen van blauwe koolstofmethoden is ligging aan de kust een logische randvoorwaarde.

Deze manier van koolstofverwijdering richt zich niet puur en alleen op het vastleggen van koolstof, maar brengt ook veel andere voordelen met zich mee. Als de provincie wil inzetten op de integratie van koolstofverwijdering in andere beleidsopgaven is dit pakket een geschikte keuze. Het herstellen en aanleggen van bossen draagt bijvoorbeeld bij aan vergroening van de provincie, en kan hiermee ook bijdragen aan doelstellingen voor klimaatadaptatie of het vergroten van de biodiversiteit.



Voorbeeldprojecten

Aanplanten van bos

Provincie Utrecht

Het aanplanten van 1.500 hectare nieuw bos is onderdeel van het Strategisch Bosbeleid van de provincie Utrecht. In het proces werkt de provincie onder andere samen met gemeenten, waterschappen en terreinbeheerders.

Rol van de provincie: de provincie verkent de mogelijkheden van het versoepelen van het vergunningsproces, de doorontwikkeling van subsidieregelingen en fungeert als regisseur van de uitvoering van dit beleid.



Activiteiten van het Veenweiden Innovatiecentrum

Provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland

Het [Veenweiden Innovatiecentrum](#) (VIC) is een onafhankelijke stichting, die in 2012 is opgericht op initiatief van de provincies Utrecht, Zuid-Holland en Noord-Holland, de zes waterschappen in het Groene Hart en Laag Holland en LTO-Noord. Het centrum jaagt systeeminnovatie aan voor een vitaal, duurzaam en klimaatbestendig veengebied door het opzetten en stimuleren van projecten. Samen met Underground Forest BV, doet het VIC onderzoek naar wat een houten heipaal kan betekenen voor het gebruik van veen na vernatting. In deze samenwerking kan langdurige koolstofverwijdering gerealiseerd worden, doordat de palen naar verwachting lang behouden blijven in een zuurstofloos veengebied.

Rol van de provincie: de provincie ondersteunt het Veenweiden Innovatiecentrum financieel.





Wat kan de provincie doen?

Vanuit de bevoegdheden van de provincie moet de provincie de aanleg van bossen en mariene systemen mogelijk maken door gebieden aan te wijzen waar dit mogelijk is en dit te integreren in de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening. Om regie te houden hierover kan de provincie doelen stellen voor het herstel en de uitbreiding van natuur, deze doelen vastleggen in het natuurbeleid en monitoring opzetten voor herbebossing, waar bijvoorbeeld het totale bosareaal en de kwaliteit van het areaal worden gemonitord.

Naast haar wettelijke taken kan de provincie meerdere activiteiten ondernemen om koolstofverwijdering in de natuur te stimuleren:

- De provincie kan eigen grond beschikbaar stellen voor bijvoorbeeld de aanleg van (voedsel)bossen door andere partijen.
- De provincie kan financiële ondersteuning bieden voor natuuruitbreiding, bijvoorbeeld via Natuurfondsen.
- De provincie kan deelnemen aan netwerken op het gebied van herbebossing en andere natuurinitiatieven en samenwerking tussen partijen (kennisinstellingen, grondeigenaren, natuurorganisaties) stimuleren.
- De provincie kan pilotgebieden aanwijzen waar experimenten en onderzoek kunnen worden gedaan naar revitalisering en uitbreiding van natuurgebieden.



Aandachtspunten en valkuilen

- De technieken in dit pakket omvatten enkel methoden voor tijdelijke koolstofverwijdering.
- Deze methoden tellen enkel als koolstofverwijdering als er actief meer bomen/planten worden geplant. Het natuurlijke groei- en herstelproces van een bos of van een marien gebied geldt dus niet als koolstofverwijdering. Ook het verhogen van het grondwaterpeil in veengebieden leidt veelal enkel tot de reductie van de uitstoot van methaan, en niet tot verwijdering van koolstof. Pas wanneer zich nieuw veen ontwikkelt kan er sprake zijn van koolstofverwijdering.
- Inzetten op koolstofverwijdering in de natuur leidt ertoe dat deze nieuwe natuurruimte niet ingezet kan worden voor andere functies.

Industrie

Bij dit pakket ligt de focus op technische innovatie op het gebied van permanente koolstofverwijderingsmethodes, zoals BioCCS, DACCS en DOCCS. Naast het verder brengen van innovatie is de ruimtelijke inpassing van deze methodes een belangrijk onderdeel van dit pakket.



Wanneer geschikt?

Dit pakket is geschikt wanneer de provincie als doelstelling heeft om innovatie te stimuleren van technieken die nog niet marktrijp zijn.

Dit pakket is geschikt voor provincies waar al veel gevestigde industrie aanwezig is. De innovaties die nodig zijn om deze methoden toe te passen vinden namelijk plaats in de industriële sector. Ook moet er genoeg mogelijkheden zijn om CO₂-infrastructuur te realiseren, en in sommige industriële gebieden is deze infrastructuur al aanwezig, of kan deze gerealiseerd worden. Daarnaast is het voor directe koolstofwinning uit zeewater (DOCCS) nodig dat de provincie aan zee ligt.

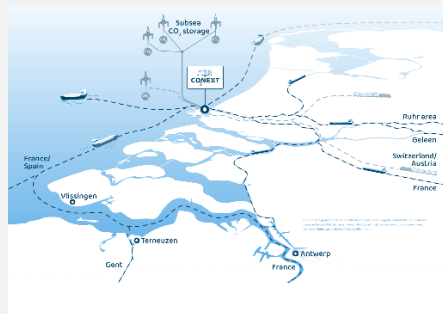
Dit pakket is geschikt als de provincie zich wilt richten op het permanent verwijderen van zoveel mogelijk koolstof, en een bijdrage wilt leveren aan het verder brengen van de technische innovaties die nodig zijn om dit te realiseren. De methodes in dit pakket hebben veel minder co-benefits dan andere pakketten.



Voorbeeldprojecten

CO₂-Next provincie Zuid-Holland

[CO₂-Next](#) is een publiek-privaat initiatief van GasUnie, Vopak, Shell en TotalEnergies voor de ontwikkeling van een open-access terminal waar vloeibare CO₂ overgeslagen kan worden. De terminal kan CO₂ ontvangen van schepen (en wellicht later ook treinen), zodat deze in lege gasvelden onder de zeebodem opgeslagen kan worden. Daarmee vormt het een onderdeel in de CO₂-infrastructuur, die mogelijk ook voor koolstofverwijdering nodig zal zijn. CO₂ die uit de atmosfeer gehaald is middels bijvoorbeeld DAC of BEC kan namelijk niet altijd opgeslagen of gebruikt worden op dezelfde plek.



Rol van de provincie: De provincie Zuid-Holland is bij het Aramis-initiatief (waar CO₂-Next een onderdeel van is) betrokken in verband met vergunningverlening, besluitvorming (via diverse trajecten) en de ruimtelijke kwaliteit van het gebied in relatie tot het tracé en locatiealternatieven en -varianten. De vergunningsprocedure van CO₂-Next zelf loopt via het Rijk.

Campus@Sea
provincie Zuid-Holland

[Campus@Sea](#) is een initiatief van de provincie Zuid-Holland en de gemeente Den Haag. Het betreft een proeftuin in de haven van Scheveningen waar onderzoekers, ondernemers en beleidsmakers onderzoeken en pilots uitvoeren om duurzaam meervoudig gebruik van de Noordzee te bevorderen.

Er worden door verschillende start-ups concepten getest om CO₂ uit de atmosfeer te verwijderen door opname in het zeewater wordt (SeaO₂, Banyu Carbon en Equatic).



Rol van de provincie: de provincie Zuid-Holland is samen met de gemeente Den Haag initiatiefnemer geweest van deze proeftuin en ondersteunt het project financieel.



Wat kan de provincie doen?

De provincie kan via haar wettelijke taken de randvoorwaarden scheppen voor permanente koolstofverwijdering. Het reserveren van ruimte voor de benodigde infrastructuur voor koolstoftransport is hiervoor essentieel. Dit kan vastgelegd worden in de omgevingsvisie en -verordening. Daarnaast is het bewaken van de ruimtelijke kwaliteit rondom het tracé een provinciale taak.

Naast haar wettelijke taken kan de provincie meerdere activiteiten ondernemen om permanente koolstofverwijdering verder te brengen:

- De provincie kan afspraken maken met grondeigenaren zoals een parkmanager of havenbedrijf over het beschikbaar stellen van fysieke ruimte voor bedrijven die koolstof vastleggen en innovaties toepassen. We adviseren dat provincies uit laten zoeken wat de juridische mogelijkheden hiervoor zijn.
- De provincie kan innovaties stimuleren. Dit kan via regionale investeringsprogramma's of door zelf een rol te spelen in regionale netwerken voor koolstofverwijdering in de industrie. De provincie kan hiervoor ruimte beschikbaar stellen en deze netwerken financieel ondersteunen. Breng hier ondernemers, beleidsmakers en onderzoekers samen.



Aandachtspunten en valkuilen

- De methoden in dit pakket zijn nog niet marktrijp en kunnen de komende jaren waarschijnlijk nog niet ingezet worden voor het daadwerkelijk verwijderen van koolstof op grote schaal.
- De methoden in dit pakket hebben een hoge energievraag, wat vraagt om voldoende hernieuwbare elektriciteit en ruimte op het elektriciteitsnet.
- De aanwezigheid van CO₂-transportleidingen is een randvoorwaarde voor de methoden in dit pakket.
- De maatregelen hebben weinig co-benefits, waardoor koolstofverwijdering minder eenvoudig met andere opgaven van de provincie gecombineerd kan worden.

Biobased bouwen en materialen

De focus van dit pakket ligt op het vastleggen van koolstof bij de productie van biobased materialen (bijvoorbeeld hout, vezels), voor biobased bouwen of andere producten, zoals bio-plastic. Deze vormen van verwijdering kunnen langdurig zijn, maar zijn vaak niet permanent. Zo kan een biobased gebouw of andere constructie gesloopt worden, of de biobased producten worden na gebruik verbrand, waardoor de koolstof weer vrij komt in de lucht



Wanneer geschikt?

Een randvoorwaarde voor koolstofverwijdering in materialen en producten is de beschikbaarheid van voldoende feedstocks, zoals vezelgewassen. Dit betekent dat een provincie met veel agrarisch gebied kan werken aan het verbouwen en verwerken van deze gewassen. Dit is echter niet een harde randvoorwaarde, omdat productketens provincie- en landgrenzen overstijgen.

Daarnaast moeten er voldoende mogelijkheden zijn om de producten en materialen daadwerkelijk te gebruiken: er moet dus een marktvraag aanwezig zijn of deze moet gecreëerd worden. Dit kan met name in provincies met een grote (woning)bouwopgave.



Voorbeeldprojecten

Agro Building Carbon project (ABC-project)

Provincie Gelderland

Het [ABC-project](#) is een samenwerking van regionale overheden en een aantal marktpartijen uit zeven verschillende landen in Europa. Het project wordt gefinancierd vanuit Interreg Europe en wil het regionaal beleid rondom gewas-teelt en gebruik hiervan in biobased gebouwen versterken. Onderdeel van het project is het regionaal beleid in lijn brengen met de Green Deal en het EU CRCF.



Rol van de provincie: de provincie Gelderland is projectmanager van dit project.

Bio Bound

Provincie Noord-Holland

Het bedrijf Bio Bound maakt biobased beton waarin het onder andere miscanthus verwerkt. Dit beton wordt voor verschillende toepassingen gebruikt in de inrichting van de buitenruimte, zoals straatmeubilair en verhardingsplaten voor wandel- en fietspaden.

Rol van de provincie: de provincie Noord-Holland is afnemer van dit bedrijf en heeft betonplinten aangeschaft als onderdeel van geluidsschermen langs N-wegen.



De Fryske Vezelhennepdeal

Provincie Friesland

In 2024 is de [Fryske Vezelhennepdeal](#) ondertekend door onder andere woningcorporaties, bouwbedrijven, ontwikkelaars en overheden (waaronder de provincie Friesland). Met de deal wordt beoogd het gebruik en de toepassing van lokaal geproduceerde vezelhennep voor isolatie in ten minste 1.000 bouw- en renovatieprojecten te bereiken.



Rol van de provincie: de provincie stimuleert de keten door keuzes in het aanbestedingsproces.



Wat kan de provincie doen?

Vanuit de bevoegdheden van de provincie moet de provincie de aanleg van bossen en mariene systemen mogelijk maken door gebieden aan te wijzen waar dit mogelijk is en dit te integreren in de Omgevingsvisie en Omgevingsverordening. Om regie te houden hierover kan de provincie doelen stellen voor het herstel en de uitbreiding van natuur, deze doelen vastleggen in het natuurbeleid en monitoring opzetten voor herbebossing, waar bijvoorbeeld het totale bosareaal en de kwaliteit van het areaal worden gemonitord.

Naast haar wettelijke taken kan de provincie meerdere activiteiten ondernemen om koolstofverwijdering in de natuur te stimuleren:

- De provincie kan eigen grond beschikbaar stellen voor bijvoorbeeld de aanleg van (voedsel)bossen door andere partijen.
- De provincie kan financiële ondersteuning bieden voor natuuroitbreiding, bijvoorbeeld via Natuurfondsen.
- De provincie kan deelnemen aan netwerken op het gebied van herbebossing en andere natuurinitiatieven en samenwerking tussen partijen (kennisinstellingen, grondeigenaren, natuurorganisaties) stimuleren.
- De provincie kan pilotgebieden aanwijzen waar experimenten en onderzoek kunnen worden gedaan naar revitalisering en uitbreiding van natuurgebieden.



Aandachtspunten en valkuilen

- De technieken in dit pakket omvatten enkel methoden voor tijdelijke koolstofverwijdering.
- Deze methoden tellen enkel als koolstofverwijdering als er actief meer bomen/planten worden geplant. Het natuurlijke groei- en herstelproces van een bos of van een marien gebied geldt dus niet als koolstofverwijdering. Ook het verhogen van het grondwaterpeil in veengebieden leidt veelal enkel tot de reductie van de uitstoot van methaan, en niet tot verwijdering van koolstof. Pas wanneer zich nieuw veen ontwikkelt kan er sprake zijn van koolstofverwijdering.
- Inzetten op koolstofverwijdering in de natuur leidt ertoe dat deze nieuwe natuuruimte niet ingezet kan worden voor andere functies.

3.3 Compensatie

Het compenseren van de eigen emissies van de provincie als organisatie via koolstofverwijdering staat los van de beleidsinzet en zou hier ook niet mee moeten worden gekoppeld. Koolstofverwijdering is een internationale markt, en compensatie moet dan ook niet worden ingezet om in de eigen provincie koolstofverwijderingsmethoden te stimuleren. CE Delft adviseert, in lijn met de WKR (WKR, 2025a) om voor compensatie enkel gebruik te maken van permanente verwijderingsmethoden, en hierbij aan te sluiten bij schema's die voldoen aan de eisen voor koolstofverwijdering volgens het Europese CRCF-framework voor koolstofcertificaten. De eerste certificaten die aan deze eisen voldoen zullen vanaf 2026 op de markt komen.

Compensatie enkel mogelijk met permanente koolstofverwijdering

De WKR adviseert om fossiele broeikasgasuitstoot en de uitstoot van broeikasgassen met een lange verblijftijd in de atmosfeer alleen te compenseren met permanente CO₂-verwijdering. Zoals in Hoofdstuk 2 is omschreven zijn deze technieken nog minder ontwikkeld en kunnen ze daarom minder snel toegepast worden dan tijdelijke koolstofverwijdering. Richting 2030 is de verwachting wel dat CCS-infrastructuur zoals Porthos en Aramis operationeel zijn waardoor bijvoorbeeld bioCCS op steeds grotere schaal kan worden toegepast. BECCS bij afvalverbrandingsinstallaties is relatief makkelijk te realiseren, hier wordt al concreet naar gekeken door verschillende afvalverwerkingsbedrijven. Richting 2050 is het nog erg onzeker in welke mate DACCS, wat nog in ontwikkeling is, van de grond komt door hoge kosten en energiegebruik (CE Delft, 2025; TNO, 2025). Het is nu nog niet te zeggen in welke mate technologische ontwikkelingen de kosten en het energiegebruik de komende decennia naar beneden gaan brengen.

Uitzondering voor biogene broeikasgasuitstoot

De WKR ziet dat tijdelijke CO₂-verwijdering wel kan dienen ter compensatie van biogene CO₂-uitstoot of biogene methaanuitstoot (WKR, 2024, 2025b). Met 'biogeen' bedoelen we uitstoot die afkomstig is van levende organismen, zoals planten en dieren. Dit kan bijvoorbeeld ontstaan door de verbranding van plantenresten, waarbij eerder opgenomen CO₂ weer vrijkomt, of door methaanuitstoot bij de fermentatie van voedsel in de magen van koeien. Ook de afbraak van biomassa, waarbij methaan of biogas vrijkomt, valt hieronder. Deze specifieke emissies zullen momenteel veelal niet de focus zijn van de provincie. Wij adviseren dan ook om voor compensatie enkel in te zetten op permanente verwijderingstechnieken.

Tekstkader 3 - De vrijwillige koolstofmarkt

Een instrument dat bijdraagt aan zowel emissiereductie als koolstofverwijdering is de beprijzing van CO₂. Dit gebeurt onder meer via de handel in emissierechten en koolstofcertificaten op zogeheten koolstofmarkten. Met deze certificaten kan uitstoot worden gecompenseerd of geneutraliseerd.

De handel in koolstofcertificaten vindt momenteel plaats op de vrijwillige, ongereguleerde koolstofmarkt. Partijen kunnen hun emissies compenseren door koolstofcertificaten te kopen, die gekoppeld zijn aan projecten die broeikasgassen reduceren of verwijderen (1 certificaat staat voor 1 ton netto-reductie of verwijdering in CO₂-equivalenten). Door deze vraag ontstaat er waarde voor koolstofcertificaten. De waarde van koolstofcertificaten in vergelijking met de prijs van ETS-certificaten kan van invloed zijn op de keuze van partijen om ofwel CO₂ te reduceren ofwel certificaten te kopen.

De vrijwillige koolstofmarkt kent diverse certificeringsschema's met uiteenlopende kwaliteitseisen, waardoor eenduidige spelregels ontbreken en het risico van greenwashing bestaat. De Europese Commissie heeft daarom de CRCF-verordening geïntroduceerd, met als doel één standaard te creëren die de kwaliteit van certificaten kan waarborgen en mogelijk verplicht wordt in toekomstige EU-wetgeving. In 2026 komt de Europese Commissie met een voorstel om koolstofverwijdering op te nemen in het Europese emissiehandelssysteem (ETS). Zie voor meer detail hierover Paragraaf 2.4 van het achtergrondrapport.

Wil de provincie inzetten op compensatie, dan zal de provincie eerst een keuze moeten maken over de scope van de emissies die zij wil compenseren: gaat het om het compenseren van de eigen organisatie, emissies die voortkomen uit provinciaal beleid, of emissies die binnen het grondgebied van de provincie vallen?

De provincie compenseert de emissies van haar eigen organisatie

Het compenseren van de eigen emissies is gericht op het compenseren van de emissies die de provinciale organisatie zelf uitstoot, bijvoorbeeld door de verwarming en verlichting van gebouwen, of de reisbewegingen van medewerkers. Deze vorm van compensatie is gelijk aan hoe andere bedrijven en organisaties hun emissies kunnen compenseren.

De provincie compenseert de emissies uit provinciaal beleid

Het compenseren van emissies uit het provinciale beleid kan gaan om het compenseren van emissies die vrijkomen bij de aanleg van infrastructuur of de emissies die vrijkomen bij andere ruimtelijke ontwikkelingen. De provincie pakt hierbij een grotere rol, en compenseert dus ook emissies die feitelijk door andere organisaties worden uitgestoten. Dit kan leiden tot dubbeltellingen, waardoor koolstofuitstoot tweemaal wordt gecompenseerd, maar dat is in principe een positieve ontwikkeling voor het klimaat.

De provincie compenseert resterende emissies op haar grondgebied.

In iedere provincie zullen er emissies zijn die richting 2050 niet tot nul kunnen worden teruggebracht. De provincie kan er voor kiezen om deze emissies te compenseren. Dit leidt wel tot een aantal belangrijke aandachtspunten. Ten eerste dient deze compensatie niet ten koste te gaan van de noodzakelijke acties op daadwerkelijke emissiereductie in deze sectoren. Ten tweede bestaat hier een nog groter risico dat deze emissies ook door anderen worden gecompenseerd, wat leidt tot mogelijke dubbeltellingen. Ook hier is dit niet nadelig voor het klimaat.

Vervolgens moet worden bepaald *welke* emissies de provincie wel en niet meeneemt in haar te compenseren volume. Emissies kunnen namelijk worden onderverdeeld in zogenaamde Scope 1-, 2- en 3-emissies⁵. Deze worden hieronder kort beschreven:

- Scope 1: Directe emissies uit eigen activiteiten (bijvoorbeeld emissies gepaard met gasverbruik of brandstof). In de context van industriële activiteiten wordt ook wel vaak de term 'schoorsteenemissies' gebruikt.
- Scope 2: Indirecte emissies door ingekochte energie (bijvoorbeeld elektriciteit en warmte). Denk bijvoorbeeld aan ingekochte elektriciteit voor de verlichting in kantoorpanden en de emissies die vrijkomen bij het opwekken daarvan elders.
- Scope 3: Alle overige emissies in de waardeketen (bijvoorbeeld toelevering, transport, afval).

De wijze waarop deze emissies voor de verschillende scopes moeten worden bepaald is omschreven in de richtlijnen uit de Europese Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), die zijn uiteengezet in de European Sustainability Reporting Standards (ESRS) (EU, 2023).

Tot slot maakt de provincie een keuze welk certificeringsschema de provincie gaat gebruiken voor compensatie. CE Delft adviseert om te kiezen voor schema's die voldoen aan de eisen voor koolstofverwijdering volgens het Europese CRCF-framework voor koolstofcertificaten. We raden af dat provincies zelf met alternatieve (vrijwillige) certificering aan de slag gaan, aangezien dit zal leiden tot fragmentering van de markt, en risico op greenwashing.

⁵ Deze indeling naar scope staat los van de term 'Scope 0-emissies', die organisaties gebruiken om naar hun historische emissies te verwijzen.

| 4 Advies per provincie

In dit hoofdstuk wordt voor de provincies Utrecht, Gelderland, Zuid-Holland en Noord-Holland, een advies gegeven over welke pakketten het meest passend zijn voor de provincie.

Vervolgens wordt advies gegeven over passende beleidsdoelen en welke stappen de vier provincies kunnen zetten.

4.1 Utrecht

Hieronder is het advies aan de provincie Utrecht schematisch weergegeven. Op de volgende pagina's wordt het advies verder uitgewerkt.

Koolstofverwijderingsbeleid provincie Utrecht



Profiel provincie & huidige activiteiten

Utrecht is een relatief kleine provincie, met daardoor minder hectares natuur en landbouw. Er is in Utrecht geen zware industrie of CO₂-infrastructuur aanwezig. De provincie Utrecht ziet koolstofvastlegging als steeds belangrijker onderdeel van haar beleid en voert onder meer de **volgende activiteiten** uit:

- In de sectoren landbouw en natuur werkt zij aan projecten met een mogelijke relatie met koolstofverwijderingsbeleid.
- De provincie heeft € 50.000,- per jaar beschikbaar gemaakt voor compensatie van haar eigen uitstoot.

Logische pakketten voor provincie Utrecht:



Advies over activiteiten

1. **Draag bij aan werkbare marktketens** voor koolstofverwijderingsprojecten. ✓
2. **Werk aan schaalvergroting van kansrijke initiatieven**, met name in de natuur. ✓
3. **Stuur op maximale positieve neveneffecten** door koolstofverwijdering te integreren als doel in het strategisch bosbeleid en het UPLG. ✓ ✓
4. **Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt.** De provincie kan zich inzetten om te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.
5. **Sluit bij het compenseren van eigen emissies aan bij CRCF-richtlijnen.** Kies voor certificaten voor permanente opslag die voldoen aan deze richtlijnen. Deze komen naar verwachting vanaf 2026 beschikbaar. ✓



4.1.1 Huidige activiteiten van de provincie

De provincie Utrecht zet sterk in op emissiereductie, maar ziet koolstofverwijdering als een steeds belangrijker wordend onderdeel van haar beleid. De provincie is van plan de komende tijd naast mitigatie van de uitstoot ook in te zetten op de opschaling van koolstofverwijdering. De provincie heeft hiernaast € 50.000,- per jaar beschikbaar gemaakt voor het stimuleren van de compensatie van haar eigen uitstoot.

De provincie Utrecht voert momenteel de volgende activiteiten uit op het gebied van koolstofverwijdering:

- De provincie heeft de Utrechtse Monitor Duurzame Landbouw (UMDL) opgezet. Met de UMDL wordt de landbouwsector gestimuleerd om stappen te zetten richting een natuurinclusieve kringlooplandbouw⁶. Aan de hand van kritische prestatie-indicatoren (KPI's) worden doelen gesteld samen met individuele agrariërs. De provincie geeft subsidies aan agrariërs die zich aanmelden voor dit traject.
- De provincie heeft strategisch bosbeleid opgesteld. In dit bosbeleid is aandacht voor uitbreiding van het bos areaal en het gebruik van het bos voor agroforestry of voor houtoogst. Onder andere het totaal areaal en de kwaliteit van het bos worden gemonitord. Het bosbeleid vormt een goed aanknopingspunt om koolstofverwijdering als integraal onderdeel in mee te nemen.
- De provincie was aangesloten bij het initiatief Utrechtse Bouwboeren en had hierin een aanjagende en ondersteunende rol. Dit initiatief wilde regionale teeltovereenkomsten sluiten met agrariërs om vezelrijke gewassen te verbouwen, die verwerkt kunnen worden in biobased materialen.

4.1.2 Logische pakketten

Voor de provincie Utrecht zien we drie pakketten die het meest passend zijn voor de provincie. Namelijk: biobased bouwen en materialen, en in mindere mate natuur en landbouw.

Het meest logisch is het voor de provincie Utrecht om in te zetten op koolstofopslag via **biobased bouwen en materialen**. In de provincie zelf is er beperkte ruimte voor het telen van gewassen en het verwerken in biobased materialen. Wel zou de provincie zich kunnen inzetten voor het opbouwen van marktketens voor biobased materialen.

⁶ [Utrechtse Monitor Duurzame Landbouw | provincie Utrecht](#)

Hiernaast zijn er kansen voor de provincie Utrecht om in te zetten op **natuurlijke manieren van koolstofverwijdering**. In de bestaande natuurgebieden, zoals de Utrechtse Heuvelrug, kan de provincie werken aan het **herstellen en aanplanten van bossen**. In deze gebieden kan ook gewerkt worden aan verwijdering in de bodem met behulp van biochar. Ook zien we de mogelijkheid om in Utrecht het gebruik van biochar in te zetten voor koolstofopslag in **landbouwgrond**, deze mogelijkheid sluit aan bij het reeds ingezette beleid van de provincie, maar is qua omvang klein.

Het pakket Industrie sluit niet aan bij het profiel van de provincie Utrecht. Er is in Utrecht geen zware industrie of CO₂-infrastructuur aanwezig. Inzetten op Industrie, en daarmee het mogelijk maken van permanente opslag, is voor de provincie Utrecht minder logisch.

4.1.3 Advies

Gezien het profiel van de provincie Utrecht en de huidige activiteiten zien wij als logische doelen en stappen:

1. Draag bij aan werkbare markketens voor koolstofverwijderingsprojecten

De provincie Utrecht kan met haar bouwopgave bijdragen aan de vraagkant van de koolstofmarkt. Hiermee kan de provincie een belangrijke bijdrage leveren aan het opzetten van markketens. We adviseren de provincie samen met gemeenten, woningcorporaties en ontwikkelaars afspraken te maken over het gebruik van biobased materialen in de woningbouw. Het actualiseren van de Omgevingsvisie biedt mogelijkheden om koolstofverwijdering in het ruimtelijke beleid terug te laten komen. Biobased bouwen kan hier als ambitie in worden opgenomen en vormt een goede basis om het gesprek over aan te gaan met gemeenten.

2. Werk aan schaalvergroting van kansrijke initiatieven

De provincie Utrecht kan zich richten op schaalvergroting van initiatieven die koolstof vastleggen. Hoewel Utrecht een relatief klein oppervlakte heeft, en de bijdrage aan koolstofvastlegging daarmee klein is, draagt het positief bij aan de verankering van koolstofverwijderingsbeleid bij andere beleidsopgave in de provincie. Hierbij kan de provincie zich met name richten op initiatieven die koolstof vastleggen in de natuur. In het strategisch bosbeleid van de provincie heeft de provincie aandacht voor het uitbreiden van natuur in relatie met koolstofverwijdering. De provincie kan financiële ondersteuning bieden voor natuuruitbreiding door middel van fondsen of subsidieregelingen, eigen grond beschikbaar stellen voor de aanleg van (voedsel)bossen door andere partijen, en pilotgebieden aanwijzen om nieuwe natuurconcepten te onderzoeken. In de provincie zijn er ook initiatieven actief die koolstof vastleggen via landbouw. De provincie kan haar lopende initiatieven in de landbouw doorzetten en de lessen uit deze initiatieven verder verspreiden onder andere provincies. Zo is de provincie

in gesprek om het concept Agricycling in de provincie toe te passen en werkt de provincie samen met agrariërs aan het realiseren van kringlooplandbouw via de UMDL. Vanwege het relatief kleine aandeel landbouw in de provincie is het belangrijk om met de andere provincies te zorgen voor een afstemming van de ondersteuning voor agrariërs. Dit waarborgt een gelijk speelveld tussen de provincies.

3. Stuur op maximale positieve neveneffecten

Door koolstofverwijdering te integreren als doel in het strategisch bosbeleid wordt koolstofverwijdering gecombineerd met de uitbreiding van natuur. De provincie werkt de doelen vanuit het Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG) uit in het UPLG. Wij adviseren om koolstofverwijdering in de landbouw en bodem hierin op te nemen. Hoewel de potentie hiervan kleiner is dan bij andere provincies, blijft het belangrijk om koolstofverwijdering een integraal onderdeel te laten worden van het UPLG. Werk bij de uitvoering hiervan ook samen met de andere provincies. Koolstofverwijdering in de Gelderse Vallei zou een goed aanknopingspunt zijn om samen te werken met Gelderland en hiervoor een gezamenlijke aanpak op te zetten.

4. Sluit bij het compenseren van eigen emissies aan bij CRCF-richtlijnen

CE Delft adviseert om bij de keuze om eigen emissies te compenseren te kiezen voor certificaten voor permanente opslag, die voldoen aan het Europese CRCF-framework voor koolstofcertificaten. Deze komen naar verwachting vanaf 2026 beschikbaar.

Naar verwachting zijn de certificaten voor permanente opslag de komende jaren schaars, omdat deze technieken technisch nog verder moeten worden ontwikkeld.

We raden af dat provincies zelf met alternatieve certificering aan de slag gaan, aangezien dit zal leiden tot fragmentering van de markt, en risico op green-washing.

Tekstkader 4 - Relatie tussen interne koolstofprijzen en koolstofverwijderingsmarkten

De provincie Utrecht hanteert een interne maatschappelijke koolstofprijs van € 875,- per ton CO₂ bij het uitvoeren van maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA). Met een MKBA kan de provincie alle voor- en nadelen, risico's en onzekerheden die verbonden zijn met een besluit, in kaart brengen en meewegen. Deze prijs is een indicatie van de milieukosten van een ton CO₂.

De CO₂-prijzen in de markt voor koolstofverwijdering zijn niet gebaseerd op de milieukosten, maar op de verhouding tussen vraag en aanbod. De kosten voor certificaten varieerden in de periode 2022-2023 tussen \$ 303-\$ 488 (CDR.fyi, 2024),(Smith et al., 2024). Zo wordt bijvoorbeeld voor (her)bebossing in 2023 een gemiddelde prijs van \$ 16 voor een certificaat gevraagd, \$ 131 voor biochar (tijdelijke opslag) en \$ 715 voor DACCS (permanente opslag).

De provincie kan de interne maatschappelijke koolstofprijs meenemen in haar onderbouwing voor de keuze om te kiezen voor permanente verwijdering. De prijzen voor dat type certificaten liggen momenteel in de buurt van de interne koolstofprijs.

5. Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt

Naast bovenstaande activiteiten kan de provincie Utrecht zich inzetten om in IPO-verband richting het Rijk te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.

Wanneer het Rijk uitspraken doet over de nationale doelen voor koolstofverwijdering en duidelijk aangeeft wat zij verwacht van provincies om koolstofverwijdering te stimuleren, zou dit provincies helpen. Ook helpt het als er in Nederland meer kaders worden gesteld voor bijvoorbeeld biobased bouwen en de Nederlandse overheid duidelijk maakt hoe zij tegen de Europese beleidsontwikkeling aankijkt. Dit voorkomt dat er verschillen ontstaan tussen hoe koolstofverwijderingsbeleid in provincies wordt ontwikkeld. Daarnaast zouden provincies kunnen lobbyen bij het Rijk voor de beschikbaarheid van subsidies voor koolstofverwijdering.

4.2 Gelderland

Hieronder is het advies aan de provincie Gelderland schematisch weergegeven. Op de volgende pagina's wordt het advies verder uitgewerkt.

Koolstofverwijderingsbeleid provincie Gelderland



Profiel provincie & huidige activiteiten

Gelderland heeft een groot oppervlak aan landbouwgrond en natuurgebieden. De aanwezige industrie heeft geen toegang tot CO₂-infrastructuur. In de provincie Gelderland is koolstofverwijdering al langere tijd onderdeel van het beleid met als doel om bio-based producten te stimuleren, een nieuw verdienmodel voor de landbouw en om de sponswerking van de bodem te verbeteren. De provincie is bij meerdere projecten betrokken en speelt hier zowel de rol als initiatiefnemer als co-financier.

Logische pakketten voor provincie Gelderland:



Advies over activiteiten

- Werk aan schaalvergroting van kansrijke initiatieven:** Deel ervaring uit eerdere pilots met agrariërs, en ondersteun agrariërs bij het integreren van koolstofvastlegging in hun bedrijfsvoering. Werk hierbij samen met andere provincies. ✓
- Draag bij aan werkbare markketens voor koolstofverwijderingsprojecten.** De provincie kan door haar grote landbouwoppervlak agrariërs koppelen aan afnemers van gewassen en ontwikkelaars van bio-based producten. Werk hierbij samen met andere provincies. ✓ ✓
- Stuur op maximale positieve neveneffecten** via vastleggingsprojecten in natuur en landbouw. ✓ ✓
- Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt.** De provincie kan zich inzetten om te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.
- Sluit aan bij de Europese normen voor koolstofverwijderingsprojecten.** We raden de provincie aan om aan te sluiten bij de Europese CRCF standaarden en niet zelf een koolstofmarkt op te zetten. ✓



4.2.1 Huidige activiteiten van de provincie

In Gelderland is koolstofverwijdering al langere tijd onderdeel van het Gelders programma klimaat. De provincie wil koolstofverwijdering met name inzetten voor het stimuleren van biobased producten, als verdienmodel voor de landbouw en om de sponswerking van de bodem te verbeteren als onderdeel van klimaatadaptatie. De provincie is bij meerdere projecten betrokken, waaronder het ABC-project voor biobased producten, Smart Carbon Farming en het koolstofhandelsplatform ONCRA. De provincie speelt hier zowel de rol van initiatiefnemer als van co-financier. Daarnaast is de provincie betrokken bij het LIFE CO₂SAND-project. Bij dit project wordt vrijgekomen klei uit gebiedsontwikkelingen toegevoegd aan zandbodem als bodemverbeteraar, wat ook leidt tot extra koolstof(vastlegging) in de bodem.

4.2.2 Logische pakketten

Voor de provincie Gelderland zien we de volgende pakketten als kansrijk: landbouw, natuur en biobased bouwen en materialen.

Hoewel er wel industrie aanwezig is in Gelderland, is dit niet gelegen aan CO₂-infrastructuur. Daarom zien we dit pakket als minder kansrijk in Gelderland en adviseren we vooral in te zetten op de tijdelijke methodes. Deze methoden van koolstofopslag brengen namelijk positieve neveneffecten met zich mee en ook tijdelijke koolstofopslag draagt bij aan de maatschappelijke opgave.

We zien voor de provincie Gelderland mogelijkheden voor koolstofopslag in de **landbouw**. Gelderland heeft een groot oppervlak aan landbouwgrond, wat de toepassing van biochar om koolstof vast te leggen een kansrijke methode maakt. Daarnaast zijn er door de landbouw biomassastromen beschikbaar die ingezet kunnen worden om biochar te produceren.

We zien daarnaast potentie voor koolstofopslag in de **natuur**. De provincie Gelderland heeft een groot oppervlakte aan natuurgebieden, waaronder de Veluwe. De provincie heeft dus veel mogelijkheden om te werken aan natuurherstel en herbebossing. Gelderland heeft een gevarieerde bodem, met onder andere zand-, klei- en veengronden. Dit biedt tevens ruime mogelijkheden voor koolstofverwijdering in de bodem.

Ook kan de provincie Gelderland inzetten op koolstofopslag via **biobased bouwen en materialen**. Agrariërs in Gelderland kunnen gewassen telen die dienen als grondstof voor biobased materialen. Daarnaast kan de provincie Gelderland een mogelijke afnemer zijn van biobased producten die in andere provincies worden geproduceerd.

4.2.3 Advies

Gezien het profiel van de provincie Gelderland en de huidige activiteiten zien wij als logische doelen en stappen:

1. Zet in op schaalvergroting van kansrijke initiatieven

De provincie heeft hier al stappen gezet via Smart Carbon Farming. De ervaring uit deze pilots kunnen gedeeld worden met agrariërs en de provincie kan agrariërs verder ondersteunen bij het integreren van koolstofverwijdering in hun bedrijfsvoering. De provincie Gelderland kan samen met andere provincies kijken naar passende ondersteuning van landbouw initiatieven, om te zorgen dat deze ondersteuning consistent is. Ook kan de provincie kritisch kijken naar of er belemmerende regels zijn voor het verbouwen van vezelgewassen en of deze eventueel versoepeld kunnen worden.

2. Draag bij aan werkbare markketens voor koolstofverwijderingsprojecten

De provincie Gelderland kan een belangrijke rol spelen in het opzetten van een werkbare markketen. De provincie kan door haar grote landbouwoppervlak agrariërs koppelen aan afnemers van gewassen en ontwikkelaars van biobased producten. De provincie heeft hier al stappen op gezet in het ABC-project. We adviseren de provincie om hier vooral ook met andere provincies in op te trekken. Kijk daarnaast ook hoe de provincie in haar aanbestedingen het gebruik van biobased materialen als eis kan stellen om de markt verder te stimuleren, en gemeenten kan overtuigen om hetzelfde te doen. De provincie kan ook bij uitvragen voor provinciale infrastructuur sturen op het hergebruik van berm-begroeiing als grondstof voor biobased materialen. De provincie kan tevens gemeenten stimuleren om eisen te stellen in gemeentelijke aanbestedingen. Dit kan bijvoorbeeld door kennisdeling tussen gemeenten te faciliteren of te werken aan standaardisering in uitvragen.

3. Stuur op maximale positieve neveneffecten

Gelderland kan in haar koolstofverwijderingsbeleid sturen op maximale positieve neveneffecten. De provincie heeft een groot aandeel natuurgebieden waar koolstof via natuurlijke manieren kan worden vastgelegd. Ook het grote landbouwoppervlak biedt mogelijkheden om te sturen op positieve neveneffecten in het koolstofverwijderingsbeleid.

Dit past goed bij het doel van de provincie om de sponswerking van de bodem te bevorderen. De provincie kan hiervoor meerdere activiteiten ondernemen. Namelijk het aanwijzen van pilotgebieden voor onderzoek naar de revitalisering van natuurgebieden en het verbeteren van de sponswerking, maar ook financiële ondersteuning bieden aan deze initiatieven en deelnemen aan netwerken om samenwerking tussen partijen te stimuleren. De provincie kan hiertoe ook samen met agrariërs pilots opzetten voor de toepassing van biochar om de sponswerking van de bodem te verbeteren.

4. Sluit aan bij de Europese normen voor koolstofverwijderingsprojecten

De provincie Gelderland heeft meerdere verkennende activiteiten ondernomen om een koolstofverwijderingsmarkt op te zetten. Echter worden er nu ook internationale standaarden voor deze markt ontwikkeld. We raden de provincie Gelderland daarom aan vooral hier bij aan te sluiten en niet zelf een koolstofmarkt op te zetten.

Tekstkader 5 - Relatie tussen interne koolstofprijzen en koolstofverwijderingsmarkten

Verschillende overheden gebruiken interne maatschappelijke koolstofprijzen in hun maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA). Met een MKBA kunnen alle voor- en nadelen, risico's en onzekerheden die verbonden zijn met een besluit, in kaart worden gebracht en meegewogen. De interne maatschappelijke koolstofprijs is een indicatie van de milieukosten van een ton CO₂. De ondergrens voor deze prijs is door het klimaatverbond vastgelegd op € 875,- per ton CO₂ (Klimaatverbond, 2022).

De CO₂-prijzen in de markt voor koolstofverwijdering zijn niet gebaseerd op de milieukosten, maar op de verhouding tussen vraag en aanbod. De kosten voor certificaten varieerden in de periode 2022-2023 tussen \$ 303-\$ 488 (CDR.fyi, 2024),(Smith et al., 2024). Zo wordt bijvoorbeeld voor (her)bebossing in 2023 een gemiddelde prijs van \$ 16 voor een certificaat gevraagd, \$ 131 voor biochar (tijdelijke opslag) en \$ 715 voor DACCS (permanente opslag).

De provincie kan de interne maatschappelijke koolstofprijs meenemen in haar onderbouwing voor de keuze om te kiezen voor permanente verwijdering van koolstof wanneer zij ervoor zou kiezen om te compenseren. De prijzen van dit type certificaten liggen momenteel in de buurt van de interne maatschappelijke koolstofprijs.

5. Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt

Naast bovenstaande activiteiten kan de provincie Gelderland zich inzetten om in IPO-verband richting het Rijk te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.

Wanneer het Rijk uitspraken doet over de nationale doelen voor koolstofverwijdering en duidelijk aangeeft wat zij verwacht van provincies om koolstofverwijdering te stimuleren, zou dit provincies helpen. Ook helpt het als er in Nederland meer kaders worden gesteld voor bijvoorbeeld biobased bouwen en de Nederlandse overheid duidelijk maakt hoe zij tegen de Europese beleidsontwikkeling aankijkt. Dit voorkomt dat er verschillen ontstaan tussen hoe koolstofverwijderingsbeleid in provincies wordt ontwikkeld. Daarnaast zouden provincies kunnen lobbyen bij het Rijk voor de beschikbaarheid van subsidies voor koolstofverwijdering.

4.3 Zuid-Holland

Hieronder is het advies aan de provincie Zuid-Holland schematisch weergegeven. Op de volgende pagina's wordt het advies verder uitgewerkt.

Koolstofverwijderingsbeleid provincie Zuid-Holland



Profiel provincie & huidige activiteiten

Zuid-Holland is een kustprovincie met grote industrieclusters met CO₂ leidingen. De provincie is de dichtstbevolkte provincie van Nederland en heeft een sterke glastuinbouwsector. De provincie Zuid-Holland is al langere tijd bezig met koolstofverwijdering en heeft de potentie van kansrijke koolstofverwijderingsclusters in de provincie in beeld gebracht. Ook zet de provincie zich actief in op het stimuleren van koolstofverwijderingsprojecten.

Logische pakketten voor provincie Zuid-Holland:



Advies over activiteiten

- Zet in op innovatie van industriële technieken die nog niet marktrijp zijn:** Dit gaat vooral over koolstofverwijdering via industriële methoden. De provincie Zuid-Holland heeft hier een zeer geschikte basis voor, namelijk de aanwezigheid van industrie en CO₂-infrastructuur. ✓
- Draag bij aan werkbare markketens voor koolstofverwijderingsprojecten:** Vezelgewassen en andere grondstoffen waar koolstof in vastgelegd is, kunnen in Zuid-Holland verwerkt worden tot bio-based materialen en producten. Werk hierbij samen met andere provincies. ✓ ✓
- Onderzoek de kansen om koolstof vast te leggen** in mariene gebieden binnen het Campus@sea initiatief, en deel de kennis met andere kustprovincies. ✓
- Stimuleer het gebruik van biochar in de glastuinbouw.** De grote glastuinbouwsector in Zuid-Holland biedt kansen om de markt voor biochar te vergroten, en zo indirect koolstofvastlegging in landbouw te stimuleren. ✓
- Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt.** De provincie kan zich inzetten om te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.



4.3.1 Huidige activiteiten van de provincie

De provincie Zuid-Holland is al langere tijd bezig met koolstofverwijdering. Binnen de provinciale organisatie zijn al eerste stappen gezet om een CO₂-boekhouding op te stellen. De provincie heeft de potentie van kansrijke koolstofverwijderingsclusters in de provincie in beeld gebracht in de CarbonFikZH-studie. Buiten de provinciale organisatie zet de provincie zich ook in op het stimuleren van koolstofverwijdering. De provincie ondersteunt start-ups bij het valideren van hun technieken. Zo heeft de provincie een rol gespeeld bij de vestiging van SeaO₂ in Scheveningen. Daarnaast heeft de provincie een rol gespeeld bij de eerste testen van het Underground Forest project en heeft de provincie financiële ondersteuning geboden.

4.3.2 Logische pakketten

Voor de provincie Zuid-Holland zien we de volgende pakketten als kansrijk: industrie en biobased bouwen en materialen.

De provincie kan inzetten op koolstofverwijdering in de **industrie**. De aanwezigheid van industrie in onder meer het Rotterdams havengebied heeft geleid tot meerdere projecten om emissiereductie te faciliteren. In projecten zoals Porthos, Aramis en de Delta Rhine Corridor wordt gewerkt aan de aanleg van de benodigde infrastructuur. Alle permanente koolstofverwijderingstechnieken (BioCCS, DACSS en DOCSS) zijn in potentie dan ook goed toepasbaar in Zuid-Holland. Ook zijn er afvalverbrandingsinstallaties in Rotterdam (HVC) en Moerdijk (Attero) die koolstof kunnen afvangen en via de CO₂-infrastructuur ondergronds kunnen opslaan.

Daarnaast kan de provincie inzetten op koolstofopslag in **biobased bouwen en materialen**. De chemische industrie in de provincie kan een belangrijke rol spelen als producent van producten die langdurig koolstof kunnen vastleggen. Denk daarbij aan producten zoals biobased kunststoffen of bouwmaterialen. De start-up Paebbl is een voorbeeld van een partij die bezig is met ontwikkeling van een techniek voor opslag van CO₂ in bouwmaterialen (met behulp van olivijn).

In mindere mate kan koolstofverwijdering in de **natuur of landbouw** interessant zijn voor Zuid-Holland. Het gaat hier om twee specifieke aspecten, namelijk de toepassing van blauwe koolstof, waarmee koolstof kan worden vastgelegd via de groei van mariene planten, en het inzetten op het gebruik van biochar in de glastuinbouwsector. Dit laatste leidt niet tot vastlegging van koolstof, maar wel tot stimulering van de markt voor biochar, waardoor dit elders in Nederland eenvoudiger beschikbaar komt.

4.3.3 Advies

Gezien het profiel van de provincie Zuid-Holland en de huidige activiteiten zien wij de volgende logische doelen en stappen:

We adviseren de provincie vooral te focussen op koolstofverwijdering in de industrie en het verder brengen van de markt voor biobased materialen en producten, en dus niet koolstofverwijdering in de landbouw of de natuur als speerpunt te nemen.

De provincie Zuid-Holland heeft namelijk een unieke uitgangspositie om in te zetten op koolstofverwijdering in de industrie.

1. Zet in op innovatie van industriële technieken die nog niet marktrijp zijn:

We zien een grote rol van de provincie Zuid-Holland in het verder brengen van technieken die nu nog niet marktrijp zijn. Dit gaat vooral over koolstofverwijdering via industriële methoden. De provincie Zuid-Holland heeft hier een zeer geschikte basis voor, door de aanwezigheid van zware industrie en geschikte CO₂-infrastructuur.

Er lopen op dit moment al meerdere projecten op dit gebied in Zuid-Holland.

We adviseren de provincie hier zo veel mogelijk bij aan te sluiten en innovatieruimte beschikbaar te stellen door middel van de Fieldlabs en via Innovation-Quarter financiële ondersteuning te bieden. Hiernaast vragen veel van de innovatieve industriële methoden om voldoende netcapaciteit. Deze opgave kan binnen het PMIEK verder worden verkend.

2. Draag bij aan werkbare markketens voor koolstofverwijderingsprojecten:

De provincie kan vanwege de aanwezige industrie ook bijdragen aan een werkbare markketens. Vezelgewassen en andere grondstoffen waar koolstof in vastgelegd is, kunnen in Zuid-Holland verwerkt worden tot biobased materialen en producten. We adviseren de provincie Zuid-Holland om samen met andere provincies te werken aan het samenbrengen van vraag en aanbod voor deze markt.

Er bestaan al meerdere keteninitiatieven in Zuid-Holland. We adviseren de provincie deze te blijven ondersteunen en hier ook zelf aan mee te doen.

Daarnaast kunnen provincies gezamenlijk onderzoeken hoe keteninitiatieven in verschillende provincies verbonden kunnen worden. De provincie kan ook direct een rol spelen in de biobased betonketen door het gebruik van biobased beton positiever te waarderen in uitvragen. Ook kan de provincie bij uitvragen voor provinciale infrastructuur sturen op het hergebruik van bembegroeiing als grondstof, bijvoorbeeld voor biobased materialen. De provincie kan tot slot gemeenten stimuleren om eisen te stellen in gemeentelijke aanbestedingen. Dit kan bijvoorbeeld door kennisdeling tussen gemeenten te faciliteren of te werken aan standaardisering in uitvragen.

3. Onderzoek de kansen om koolstof vast te leggen in mariene gebieden

Het CarbonFikZH-rapport geeft aan dat er mogelijkheden zijn om koolstof vast te leggen in oesterbanken, zeegras en zeewier. Wij adviseren de provincie de mogelijkheden van deze vorm van koolstofverwijdering verder te onderzoeken in het Campus@sea initiatief. En actief kennis te delen met andere kustprovincies. De provincie kan hier een ondersteunende rol in vervullen door het beschikbaar stellen van subsidies.

4. Stimuleer het gebruik van biochar in de glastuinbouw

De grote glastuinbouwsector in Zuid-Holland biedt kansen om indirect de kansen voor koolstofvastlegging in **de landbouw** te stimuleren. De glastuinbouwsector kan biochar gebruiken als bodemverbeteraar, bijvoorbeeld door het te mengen in potgrond. Hierdoor wordt de hoeveelheid benodigd veen, dat op dit moment vaak een substantieel deel van potgrond uitmaakt, verminderd. Hiermee kan de markt voor biochar verder vormgegeven worden, waardoor biochar ook beschikbaar komt voor toepassing in de landbouw voor daadwerkelijke koolstofvastlegging. Daarnaast kan het organisch materiaal uit de (glas)tuinbouw weer gebruikt worden om biochar van te maken.

5. Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt

Naast bovenstaande activiteiten kan de provincie Zuid-Holland zich inzetten om in IPO-verband richting het Rijk te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.

Het zou provincies helpen wanneer het Rijk uitspraken doet over de nationale doelen voor koolstofverwijdering en duidelijk aangeeft wat zij verwacht van provincies om koolstofverwijdering te stimuleren. Ook helpt het als er in Nederland meer kaders worden gesteld voor bijvoorbeeld biobased bouwen en de Nederlandse overheid duidelijk maakt hoe zij tegen de Europese beleidsontwikkeling aankijkt. Dit voorkomt dat er verschillen ontstaan tussen hoe koolstofverwijderingsbeleid in provincies wordt ontwikkeld. Daarnaast zouden provincies kunnen lobbyen bij het Rijk voor de beschikbaarheid van subsidies voor koolstofverwijdering.

4.4 Noord-Holland

Hieronder is het advies aan de provincie Noord-Holland schematisch weergegeven. Op de volgende pagina's wordt het advies verder uitgewerkt.

Koolstofverwijderingsbeleid provincie Noord-Holland



Profiel provincie & huidige activiteiten

Noord-Holland is een kustprovincie met een groot havencluster nabij Amsterdam. De provincie heeft met name veel landbouwgrond. De provincie heeft geen specifiek beleid op koolstofverwijdering, maar stimuleert al meerdere koolstofvastleggingsprojecten via het regionale investeringsfonds ROM InWest, en stimuleert onderzoeken naar koolstof-vastlegging in landbouwbodems. Ook is de provincie Noord-Holland afnemer van bio-based materialen.

Logische pakketten voor provincie Noord-Holland

Stimuleren technieken voor CO₂-verwijdering:

Landbouw
Tijdelijke methoden in landbouw en bodem.
• Biochar
• Koolstof-opslag in de bodem

Natuur
Nature-based solutions met nadruk op tijdelijke methoden.
• Aanplanten van bossen
• Blauwe koolstof

Industrie
Technische innovatie van permanente CDR-methoden.
• Alle CCS-methoden
• Koolstof-opslag in materialen

Bio-based bouwen en materialen
Langdurige koolstofvastlegging in producten en materialen.
Bijvoorbeeld houtbouw, bioplastic

Compenseren eigen emissies

Beslis wat je wilt compenseren:

☐ emissies eigen organisatie

☐ emissies provinciaal beleid

☐ emissies eigen grondgebied

Koop certificaten voor permanente verwijdering

Sluit aan bij EU-standaarden

Advies over activiteiten

- Zet in op innovatie van technieken die nog niet marktrijp zijn:** de provincie kan inzetten op het verder brengen van industriële methoden voor koolstofverwijdering. Allereerst moet de provincie hiervoor werk maken van het realiseren van CO₂ transportleidingen, zowel voor de toekomst van de industrie in het Noordzeekanaalgebied als voor het verder stimuleren van koolstofverwijdering. ✓
- Draag bij aan werkbare marktketens voor koolstofverwijderingsprojecten:** werk samen met de andere provincies aan een marktketen voor bio-based materialen in de woningbouw. ✓
- Stuur op technieken met maximale positieve neveneffecten,** bijvoorbeeld in de landbouw of met koolstofvastlegging in mariene gebieden. ✓ ✓
- Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt.** De provincie kan zich inzetten om te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.



4.4.1 Huidige activiteiten van de provincie

Momenteel verkent en stimuleert de provincie Noord-Holland actief verschillende vormen van koolstofverwijdering. Dit gaat om meerdere koolstofverwijderingsprojecten via het regionale investeringsfonds ROM InWest. In de landbouw werkt de provincie samen met agrariërs om het grondwaterpeil te verhogen en loopt er veel onderzoek om koolstof vast te leggen in landbouwbodems en in veenweide gebieden. De provincie heeft in samenwerking met de provincies Utrecht en Zuid-Holland, waterschappen en LTO-noord het Veenweiden Innovatiecentrum opgericht om innovaties in het veenweidegebied aan te jagen. De provincie heeft hier pilots voor opgezet in samenwerking met partners. Ook is de provincie Noord-Holland afnemer van biobased materialen. De provincie heeft biobased beton toegepast als onderdeel van geluidsschermen langs provinciale wegen. Ook heeft de provincie een onderzoek laten doen naar de kansen, knelpunten en randvoorwaarden voor de productie en toepassing van biograndstoffen in Noord-Holland (Over Morgen & Arcadis, 2023).

4.4.2 Logische pakketten

We zien voor de provincie Noord-Holland de volgende kansrijke pakketten: industrie en biobased bouwen en materialen.

Ten eerste kan de provincie Noord-Holland inzetten op koolstofverwijdering in de **industrie**. In Noord-Holland ligt het Noordzeekanaalgebied (NZKG), een van de grootste industriële clusters van Nederland, met onder andere Tata Steel. Daarnaast zijn er afvalverbrandingsinstallaties in Amsterdam (AEB) en Alkmaar (HVC) die koolstof kunnen afvangen en ondergronds kunnen opslaan. AEB heeft al ambities om koolstof afvang toe te passen en de benodigde infrastructuur hiervoor te realiseren. Dit benadrukt dat er potentie is voor industriële methoden van koolstofverwijdering in Noord-Holland. De provincie Noord-Holland heeft een gunstige ligging aan zee waardoor de toepassing van DOCCS ook mogelijk is.

De aanwezige overslagbedrijven in het havengebied kunnen een grote rol vervullen in de marktketens voor biobased materialen, als hub om grondstoffen verder te verwerken en te transporteren naar de regionale maakindustrie, en bouw- en infra-activiteiten. Een ander kansrijk pakket voor de provincie is daarom koolstofopslag via **biobased bouwen en materialen**.

Hoewel de pakketten **landbouw** en **natuur** minder potentie hebben in Noord-Holland, zou de provincie koolstof kunnen vastleggen in de bodem, zowel in natuur als in landbouwgrond. De aanwezigheid van geschikte bodems in de provincie, zoals bijvoorbeeld zandbodems, biedt kansen voor de toepassing van biochar om de bodemkwaliteit te verbeteren. Daarnaast kunnen agrarische biomassastromen worden ingezet om biochar te produceren voor koolstofverwijdering. De gunstige ligging aan zee maakt daarnaast de toepassing van blauwe koolstof mogelijk, waarmee koolstof kan worden vastgelegd via de groei van mariene planten.

4.4.3 Advies

Gezien het profiel van de provincie Noord-Holland en de huidige activiteiten zien wij als logische doelen en stappen:

1. Zet in op innovatie van technieken die nog niet marktrijp zijn

De provincie kan inzetten op het verder brengen van industriële methoden voor koolstofverwijdering. Het Noordzeekanaal gebied heeft momenteel nog geen grote CO₂-infrastructuur die benut kan worden voor koolstofverwijdering. In de CES ([Cluster Energie Strategie Noordzeekanaalgebied 2024](#), p2) van het Noordzeekanaalgebied staan CO₂-leidingen benoemd als een randvoorwaarde voor koolstofopslag in materialen en permanente opslag in oude gasvelden.

De provincie Noord-Holland moet werk maken van deze leidingen, zowel voor de toekomst van de industrie in het Noordzeekanaalgebied als voor het verder stimuleren van koolstofverwijdering.

De provincie speelt een rol in het bewaken van de ruimtelijke kwaliteit rondom de leidingen. Hiernaast vragen veel van de innovatieve industriële methoden om voldoende netcapaciteit. Deze opgave kan binnen het PMIEK verder worden verkend. De provincie kan verder innovatieruimte beschikbaar stellen voor start-ups, financiële ondersteuning bieden via ROM InWest en het organiseren van kennisdeling tussen lopende projecten.

2. Draag bij aan werkbare markketens voor koolstofverwijderingsprojecten

Ook kan de provincie, samen met andere provincies, werken aan een marktketen voor biobased materialen. De provincie kan ook zelf een directe rol spelen in de marktketen door als afnemer op te treden door biobased materialen in uitvragen structureel mee te nemen als eis. Of juist als aanbieder door bij uitvragen voor provinciale infrastructuur te sturen op het hergebruik van afvalstromen, zoals bermbegroeiing als grondstof voor biobased materialen. De provincie kan ook gemeenten stimuleren om eisen te stellen in gemeentelijke aanbestedingen. Dit kan bijvoorbeeld door kennisdeling tussen gemeenten te faciliteren of te werken aan standaardisering in uitvragen. In de strategie van het Noordzeekanaalgebied kan de provincie Noord-Holland werken aan de hubfunctie van het havengebied voor circulaire en biobased materialen.

3. Stuur op technieken met maximale positieve neveneffecten

De provincie heeft relatief weinig natuuroppervlak, maar wel akkerbouwgebieden waar gewerkt kan worden aan bodemverbetering met koolstofvastlegging door middel van biochar. Ook kan de provincie mogelijk koolstofvastlegging in mariene biomassa stimuleren. Het CarbonFikZH-rapport geeft aan dat er mogelijkheden zijn om koolstof vast te leggen in de Noordzee in oesterbanken, zeegras (bijvoorbeeld bij het Balgzand) en zeewier. In de praktijk brengt dit echter wel uitdagingen met zich mee, de Noordzee is namelijk een druk bevaren gebied en slechts een beperkt deel behoort tot de Nederlandse territoriale wateren. Daarnaast valt alleen

de kuststrook onder de provinciale verantwoordelijkheid. Wij adviseren de provincie de mogelijkheden van deze vorm van koolstofverwijdering verder te onderzoeken in samenwerking met andere kustprovincies.

4. Lobby voor de juiste randvoorwaarden voor het versnellen van de koolstofmarkt

Naast bovenstaande activiteiten kan de provincie Noord-Holland zich inzetten om in IPO-verband richting het Rijk te lobbyen voor het versnellen van de koolstofmarkt en de juiste randvoorwaarden hiervoor.

Het zou provincies helpen wanneer het Rijk uitspraken doet over de nationale doelen voor koolstofverwijdering en duidelijk aangeeft wat zij verwacht van provincies om koolstofverwijdering te stimuleren. Ook helpt het als er in Nederland meer kaders worden gesteld voor bijvoorbeeld biobased bouwen en de Nederlandse overheid duidelijk maakt hoe zij tegen de Europese beleidsontwikkeling aankijkt. Dit voorkomt dat er verschillen ontstaan tussen hoe koolstofverwijderingsbeleid in provincies wordt ontwikkeld. Daarnaast zouden provincies kunnen lobbyen bij het Rijk voor de beschikbaarheid van subsidies voor koolstofverwijdering.

Literatuur

- CDR.fyi. (2024, February 7th, 2024). *Trending on track? - cdr.Fyi 2023 year in review*. CDR.fyi,. <https://www.cdr.fyi/blog/2023-year-in-review>
- CE Delft. (2023). *Koolstofverwijdering voor klimaatbeleid: Analyse van behoefte, aanbod en beleid voor negatieve emissies in nederland*.
- CE Delft. (2025). *Duurzame co₂-levering aan de glastuinbouw kansen en bedreigingen*.
- EU. (2023). *Gedelegeerde verordening (EU) 2023/2772 van de commissie van 31 juli 2023 tot aanvulling van richtlijn 2013/34/EU van het europees parlement en de raad wat betreft standaarden voor duurzaamheidsrapportage*. Europese Unie. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202302772
- EU. (2024). *Regulation (EU) 2024/3012 of the european parliament and of the council of 27 november 2024 establishing a union certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products*.
- IPCC. (2022). *IPCC ar6 wgiii chapter 12 cross-sectoral perspectives*.
- Klimaatverbond. (2022). *Rekening houden met de toekomst - afwegingskader voor co₂e in provinciaal beleid*.
- Ministerie van KGG. (2025a). *Klimaatplan 2025-2035 op weg naar een klimaatneutraal nederland*.
- Ministerie van KGG. (2025b). *Routekaart koolstofverwijdering*.
- Over Morgen, & Arcadis. (2023). *Kansen, knelpunten en randvoorwaarden voor de productie en toepassing van bio-grondstoffen in de provincie noord-holland*.
- Smith, S.M., Geden, O., Gidden, M.J., Lamb, W.F., Nemet, G.F., Minx, J.C., Buck, H., Burke, J., Cox, E., Edwards, M.R., Fuss, S., Johnstone, I., Müller-Hansen, F., Pongratz, J., Probst, B.S., Roe, S., Schenuit, F., Schulte, I., & Vaughan, N.E. (2024). *The state of carbon dioxide removal 2024 - 2nd edition*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/F85QJ>
- TNO. (2025). *Koolstofverwijdering in een duurzaam nederlands energiesysteem*.
- WKR. (2024). *De lucht klaren? Advies over uitgangspunten en beleid voor sturing op co₂-verwijdering uit de atmosfeer*.
- WKR. (2025a). *Achtergrondrapport verantwoord inzetten van tijdelijke co₂-verwijdering*.
- WKR. (2025b). *Achtergrondrapport: Verantwoord inzetten van tijdelijke co₂-verwijdering*.