



Verwaarden van goed bodemkoolstofbeheer in de landbouw



Verwaarden van goed bodemkoolstofbeheer in de landbouw



Credits for Carbon care

provincie Drenthe



provincie Utrecht

provincie
Gelderland

provinsje fryslân
provincie fryslân



Credits for Carbon Care

CLM Onderzoek en Advies
Alterra Wageningen UR
Louis Bolk Instituut



Verwaarden van goed bodemkoolstofbeheer in de landbouw

1. Samenvatting

Credits for Carbon Care

Het project Credits for Carbon Care¹ geeft inzicht over hoe CO₂ vast te leggen in landbouwbodems en die CO₂ vast te houden, te monitoren en te verwaarden tot inkomen voor een agrarisch ondernemer. Het project steunt op drie pijlers:

- demobedrijven waar boeren maatregelen toetsen en laten zien dat maatregelen inpasbaar zijn en het bedrijfsresultaat niet of positief beïnvloeden
- een praktische tool Klimaatlat⁺ die ondernemers in staat stelt om de effecten in te schatten van maatregelen op uitstoot van broeikasgassen en koolstofvastlegging en een effectieve bedrijfsstrategie te ontwikkelen
- een systeem van prikkels uit markt en overheid en een concept voor betalingen aan boeren voor ecosysteemdiensten klimaat.

Prikkels voor meer organische stof in de bodem Een gezonde bodem heeft een voldoende voorraad organische stof. Deze organische stof levert voordelen waaronder vermijden van erosie, meer biodiversiteit, ondersteunen van plaagbeheersing en bufferwerking bij extreem weer (wateroverlast, langdurige droogte). Toename en behoud van organisch stof in de bodem betekent vastlegging van CO₂ uit de atmosfeer in de bodem en dit is wenselijk uit oogpunt van klimaatverandering. Die vastlegging gebeurt al, maar de volledige capaciteit van de bodem wordt nu niet benut. Dat komt doordat boeren er geen prioriteit aan geven, en dat komt weer deels door gebrek aan inzicht (“interne prikkel”) en deels doordat er ook geen sturing op zit uit beleid of markt (“externe prikkel”). Het project *Credits for Carbon Care* werkt aan beide prikkels, met als doel om de vastlegging van CO₂ in landbouwbodems op klei en zand te stimuleren. De veengronden zijn zeker belangrijk voor emissies van broeikasgassen maar omdat de processen en sturing zo anders zijn, laten we deze hier buiten beschouwing.

Pragmatische aanpak

Deze notitie is het resultaat van een verkenning van opties voor financiële prikkels voor bodem-klimaatdiensten. We concluderen dat de internationale markt voor emissierechten een te veeleisend systeem is waar bodemkoolstof (nog) niet in past. Ook het vrijwillige maar bindende *cap-and-trade* systeem lijkt nog een brug te ver.

Een optie die wel kan werken is een tweetraps-aanpak.

- Een betaling voor een bodem-klimaatdienst uit publieke bron (b.v. GLB) en/of een prikkel vanuit de markt (b.v. inkoopvoorwaarden van bedrijfsleven in de voedselketen).
- Een tweede betaling in de vorm van een *carbon credit* uit een nationaal of regionaal fonds

De waarde van de eerste betaling is qua omvang (fors) groter dan de tweede.

¹ Carbon Credits is een gezamenlijk project van SKB en de provincies Drenthe, Gelderland, Utrecht en Friesland. Het project kreeg inhoudelijke en strategische input van een klankbordgroep met daarin: LTO - Noord, FrieslandCampina, Nationaal Groenfonds, Soil & More, Rabobank Nederland, Gemeente Buren, NAIK en Ministerie van EL&I. In de loop van het project hebben verder meegedacht en inbreng geleverd: Stichting Veldleeuwierik, Climate Neutral Group, Zienergie, Triodos Bank en Trees4all. Het project is uitgevoerd door CLM Onderzoek en Advies, Louis Bolk Instituut en Alterra WageningenUR.

Uitgangspunten en voorwaarden

Uitgangspunten en voorwaarden voor zo'n systeem omvatten minimaal de volgende

- *Tijdelijk systeem: goed bodembeheer wordt uiteindelijk mainstream*
De verwachting is dat over afzienbare tijd duurzame landbouw met goed bodembeheer de standaard is. De externe prikkel van betaling voor bodemklimaatdiensten is dan niet meer nodig en we ontwerpen een tijdelijk systeem.
- *Referentieniveau: stabiel minimumniveau voor zand en klei*
Als referentie voor betalingen kiezen we een stabiel blijvend organisch stofgehalte dat 150% van het door de EU geopperde minimum van 50 ton C per ha, dus 75 ton C/ha. Dit referentieniveau kan worden toegespitst naar regio en grondsoort
- *Betalingsgrondslag: zowel stock als flux*
De grondslag voor betalingen wordt deels behoud van de voorraad koolstof in organische stof (STOCK) boven het referentieniveau, en deels netto aanvoer van C (FLUX). Beide zijn vanuit oogpunt van klimaat waardevol.
- *Nulmeting: monsters aangevuld met kaartgegevens en historie van landgebruik*
Een nulmeting op het bedrijf bepaalt het huidige C-gehalte van de bodem. Dat wordt gedaan door gegevens van bestaande monsters (b.v. BLGG) te combineren met kaartgegevens en waar beschikbaar historie van bodembeheer op het bedrijf.
- *Verantwoording en monitoring: maatregelen op het bedrijf*
De boer wordt afgerekend op de voortgezette toepassing van maatregelen (of juist achterwege laten daarvan) op het bedrijf. Er wordt dus niet regelmatig in de bodem gemeten hoeveel hoger het OS-gehalte is. De prognose van de toename van bodemkoolstof wordt berekend met het online model Klimaatlat⁺.
- *Monitoring: bodemkoolstofmetingen*
Idealiter wordt er elke 10 jaar een serie koolstofmetingen in de bodem gedaan. Die metingen zijn niet bedoeld om de boer te controleren of nader af te rekenen, maar om het model en de strategie van de boer te valideren.
- *Controle: nulmeting en maatregelen*
Een onafhankelijke partij controleert de inzet en prestatie van de boer. Ten eerste wordt de nulmeting OS gecheckt. Ten tweede wordt toepassing van maatregelen steekproefsgewijs gecontroleerd door een certificeringsinstantie of binnen bedrijfsafspraken met de industrie.
- *Kosten van het systeem: er zijn 5 kostenposten geïdentificeerd maar niet nader gekwantificeerd*
- *Sancties*
Om jaarlijkse fluctuaties in OS op te vangen wordt gewerkt met een voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar. Bij start van een overeenkomst moet nader vastgelegd welke sancties gelden bij nalatigheid of niet realiseren van doelen.
- *Garanties op behoud van C*
Het is zinvol om afspraken te maken over de looptijd de afspraken en een periode van 10 – 30 jaar is realistisch. Dat moet nader uitgewerkt in een concrete overeenkomst. In de berekening is gewerkt met een projectduur van 10 jaar.
- *Afbakening*
De beoordeling en verwaardiging van C-beheer is per bedrijf. We kijken niet naar afwenteling zoals afname bodemkoolstof elders in de wereld, in andere regio's of bij andere bedrijven; energie wordt niet meegewogen noch worden niet-CO₂ emissies meegerekend.
- *Nauwkeurigheid: default C-effecten per maatregel*
De berekende effecten van bodemaanpakmaatregelen zijn gebaseerd op *default* waarden. Dat betekent van elke maatregelen een vast effect op bodem-C, alleen afhankelijk van actuele bodem C voorraad en onafhankelijk van de specifieke bedrijfssituatie (behalve grondsoort, zand of klei en eventueel regio).

De maatregelen en de Klimaatlat+

Er is een brede reeks – vaak al bekende – maatregelen die een positief effect hebben op de voorraad bodemkoolstof: aanvoer van compost en dierlijke mest, toepassen van groenbemesters, niet-kerende grondbewerking, gewasrotatie en graslandbeheer. Voor elke maatregel is de impact op CO₂ [en andere broeikasgassen] bekend uit wetenschappelijke literatuur. De maatregelen en de impact ervan vormen de basis van het model Klimaatlat⁺. Dit model is gratis online beschikbaar en laat aan de boer zien welk effect de maatregelen hebben op het organisch-stofgehalte van het bodem voor de komende 30 jaar. De Klimaatlat⁺ is tevens de basis voor de berekening en toekenning van de betalingen voor bodem-klimaatdiensten. De teeltmaatregelen hebben natuurlijk ook effecten op andere variabelen zoals efficiëntie van nutriëntengebruik, ammoniakemissie en kwaliteit van bodemleven. Sommige maatregelen zijn kostenneutraal of verdienen zichzelf terug; andere maatregelen kosten enige productie of extra

inspanning. Deze neveneffecten worden geduid in een online "Handleiding voor goed koolstofbeheer".

Omvang van waarde en inkomen

De betaling zal plaatsvinden voor STOCK en FLUX.

De betaling van STOCK vindt plaats zolang de voorraad organische stof in de bodem boven een Referentieniveau (150% van minimum voorraad) blijft en alleen over het verschil tussen Referentieniveau en het Actuele niveau. Een aandeel van de betaling wordt gereserveerd voor vullen van een verzekeringsfonds dat calamiteiten kan dekken als gevolg waarvan de voorraad organische stof onverwacht daalt. De betaling wordt per jaar gedaan, voor een overeengekomen projectduur (van b.v. 10 jaar) en tegen een marktconforme prijs voor een ton CO₂ van (op dit moment) 10 euro.

De betaling voor FLUX vindt plaats zolang een ondernemer kan aantonen via een berekening dat hij een netto positieve koolstofbalans op het bedrijf handhaaft (meer koolstof aanvoert dan er verloren gaat) en eveneens tegen marktconforme prijs voor een ton CO₂ (momenteel 10 euro).

De voorgestelde aanpak ondervangt deze oneerlijkheden:

- Onder het referentieniveau krijgt de relatieve achterblijver slechts een betaling voor FLUX
 - Boven het referentieniveau worden boeren beloond voor netto toename FLUX en voor behoud via STOCK
 - Wanneer het evenwichtsniveau wordt bereikt worden boeren nog steeds betaald voor STOCK
- Nederland kan zeker een koolstofvastlegging van 1 Mton CO₂ per jaar realiseren en deze vastlegging heeft dan een theoretische FLUX waarde van 10 miljoen Euro. De waarde van STOCK behoud is sterk afhankelijk van de gekozen systeemwaarden maar bedraagt een veelvoud van 10 miljoen Euro. Een gemiddelde ondernemer met 30 ha grasland en bouwland kan naar verwachting een waarde/inkomen realiseren tussen 2000 en 3000 euro per jaar.

Systeem van prikkels uit markt en/of overheid

Publieke betaling

In de vergroening van het Europese Landbouw Beleid zet de EU sterk in op thema's water, klimaatverandering en biodiversiteit. Daar past bodem koolstofbeheer goed bij. Voor het vergroeningsdeel van de GLB-bedrijfstoelagen gelden vanaf 2014 waarschijnlijk 3 eisen: handhaving van permanent grasland, gewasdiversificatie op bouwland en het reserveren van 7% van het bedrijfsoppervlak voor ecologisch beheer. Een alternatieve invulling van die drie voorwaarden is ook mogelijk via een certificaat dat een bedrijf "green by definition" maakt (zoals gaat gelden voor het EKO-certificaat). Zo'n certificaat moet wel garanderen dat dezelfde doelen behaald worden als die van de drie genoemde eisen. Doelen op terrein van klimaat en biodiversiteit, bijvoorbeeld.

Maatregelen gericht op organische stof in de bodem passen goed bij deze benadering. Ofwel: een aanpak zoals in deze notitie, namelijk het handhaven van positieve flux van bodem-C (ofwel geen negatieve flux), zou goed passen bij een "green by definition" certificaat onder de vergroeningstoelagen. Deze aanpak is zeker niet typisch voor Nederlandse landbouw en is EU-breed zinvol en effectief.

Compenseren van bedrijfsemisies

Via de vrijwillige markt kunnen overheden en bedrijven (binnen en buiten de landbouw) een (deel van) de eigen CO₂-emissies compenseren door credits te kopen. Dat zou de bron kunnen zijn voor een fonds waaruit boeren worden betaald voor bodem-klimaatdiensten.

2. Inleiding

Een goede bodem is goud waard. Voor de boer en voor de maatschappij. Een goede bodem levert een reeks voordelen, ofwel ecosysteemdiensten. Naast voedselproductie draagt een goede bodem bij aan vermijden van erosie, ondersteunen van plaagcontrole, afzwakken van effecten van extreem weer (overstromingen, langdurige droogte), lagere uitstoot van broeikasgassen en meer.

Een essentieel element in een goede bodem is voldoende organische stof – ofwel vastgelegde koolstof. Op dit moment is het koolstofgehalte in landbouwbodems in specifieke delen in Europa aan de lage kant en zou liefst omhoog kunnen. Ook in Nederland kunnen bodems meer koolstof vastleggen. De gehalten organische stof in de Europa nemen niet toe onder akkerland en licht toe onder permanent grasland. Het verhogen van OS-gehalten, en dus vastleggen van koolstof, in bodems heeft veel positieve effecten – ook voor het klimaat. De bijdrage aan een lagere broeikasgasuitstoot is niet spectaculair, maar wel substantieel en zeker in relatie tot de emissies van broeikasgassen uit de landbouw zelf.

Een gemiddeld Nederlands landbouwperceel op zand of klei bevat per hectare gemiddeld 50-100 ton C (ofwel ongeveer 200 – 400 ton CO₂) in de bovenste 30 cm. Zo'n bodem kan theoretisch jaarlijks nog eens 0.25 ton koolstof per ha (ofwel 1 ton CO₂) vastleggen. Een meer realistisch cijfer is gemiddeld 0,125 ton koolstof per jaar en dat is nog altijd 1 Mton CO₂ voor de 2 miljoen ha landbouwgrond. Dat is substantieel in vergelijking met de opgave voor vermindering van emissies broeikasgassen uit landbouw onder de EU Effort Sharing Decision. Hier heeft Nederland heeft zich gecommitteerd aan een verlaging met 16% in 2020 ten opzicht van 2005. Dat is 2,5 Mton CO₂ ten opzichte van de huidige landbouwemissies.

In de emissiecijfers en de reductiedoelstelling blijft de landgebruik-gerelateerde CO₂ overigens voorsnog buiten beeld. De voornaamste reden om bodem C voorlopig niet mee te nemen in de klimaatdoelen is dat bodem-C ook een risico inhoudt: vastgelegde bodem-C is ook snel weer uitgestoten als CO₂ bij stopzetting van activiteiten! Daarnaast is ook het monitoren van bodem C vastlegging niet eenvoudig.

Op dit moment ontbreken prikkels voor boeren voor actief bodembeheer. Dat komt soms doordat boeren er geen prioriteit aan geven, en dat komt weer deels door gebrek aan inzicht in mogelijkheden, kosten en baten ("interne prikkel") en deels doordat er ook geen sturing op komt uit beleid of markt ("externe prikkel"). Het project *Credits for Carbon Care* haakt daarop aan: het is erop gericht om een stimulans te ontwerpen die boeren aanzet tot beter bodemkoolstofbeheer in zand- en kleigrond (beheer van veengrond is een heel andere kwestie). En specifiek financiële prikkels. Als we geldstromen aan organische stof in bodems weten te koppelen, krijgt koolstof een financiële waarde en levert krediet en credit (waardering). Dan is een goede bodem letterlijk geld waard. En dat is ook precies wat de EU in haar GLB herziening 2013 wil bereiken met financiering van de vergroeningsmaatregelen onder de 1^e peiler van dat herziene landbouwbeleid.

Het project *Credits for Carbon Care* wordt uitgevoerd door CLM, Louis Bolk Instituut en Alterra WUR en beoogt het volgende.

- Aantonen in hoeverre CO₂-vastlegging past in moderne agrarische bedrijfsvoering en voordeel kan opleveren (en zo de interne prikkel kan versterken)
- Ideeën uitwerken voor financiële prikkels voor vastleggen en vasthouden van CO₂ (en zo de externe prikkel versterken).
- Draagvlak bij maatschappelijke partijen uitbouwen voor een financiële vergoeding voor de ecosysteemdienst CO₂-vastlegging.

Kortom, we ontwikkelen inzicht in methoden om CO₂ vast te leggen en vast te houden, te monitoren en letterlijk te verwaarden.

Het project is gefinancierd door SKB en provincies Drenthe, Gelderland, Utrecht en Friesland. Het project krijgt inhoudelijke en strategische input van een klankbordgroep met daarin: LTO Noord, FrieslandCampina, Nationaal Groenfonds, Soil & More, Rabobank Nederland, Gemeente Buren, NAJK en Ministerie van Economische Zaken.

3. Uitdagingen bij het verwaarden van koolstof

Het letterlijk verwaarden van goed bodembeheer klinkt eenvoudig, maar stuit op een aantal uitdagingen. Dat heeft te maken met de bodem zelf dat een complex, levend systeem is. En daarnaast met de eigenaardigheden van het klimaatbeleid.

3.1. Bodem als ingewikkeld systeem

C gehalte in de bodem

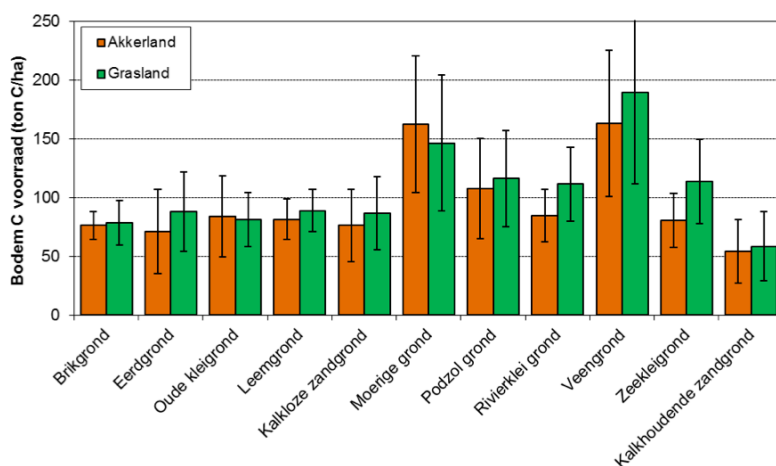
Er bestaat geen uniek optimaal C-gehalte in de bodem. Voor de landbouw in Nederland (en Europa) gaan we vooralsnog uit van een minimumwaarde van 2 - 2.5% organische stof (OS) en ongeveer 1 - 1.3% C ofwel 40 – 50 ton C per ha. Dit minimum percentage is een ondergrens die veelal naar voren komt bij de discussie over een EU Bodemstrategie en een lager gehalte aan organische stof wordt als ongewenst beschouwd en gezien als niveau waaronder gerichte actie gewenst of nodig is. Het is denkbaar zijn om het minimum gehalte te koppelen aan bodemtype: bij zand 2.5% en oplopend tot 4% organische stof voor zwaardere kleigronden.

Variaties in C gehalte

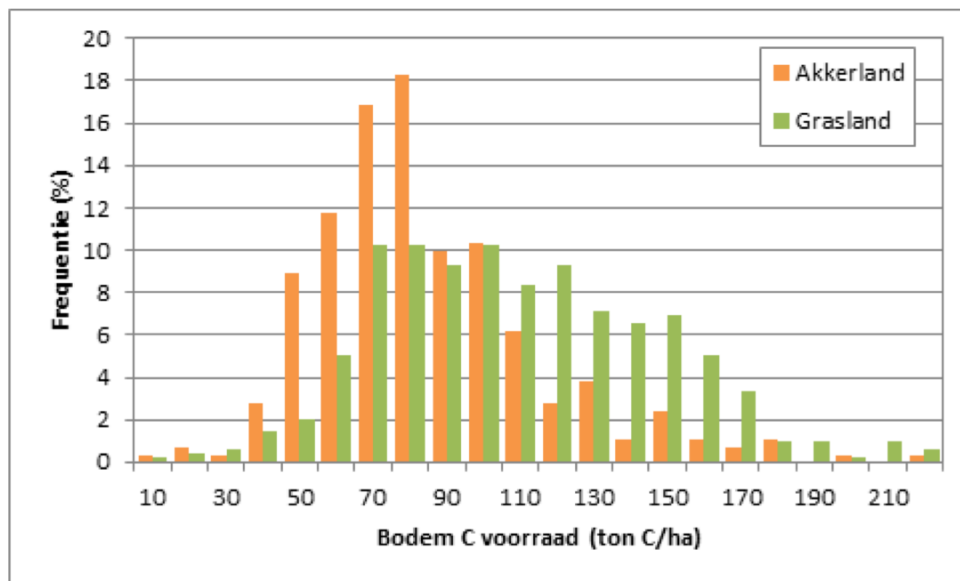
De verschillen tussen gras- en bouwland lijken op het eerste gezicht misschien gering (figuur 1). Toch bevat grasland op kleigrond 28 ton C per ha meer en op grasland op zand 16 ton C per ha meer dan bouwland in de laag 0 – 30 cm. Bouwland op klei- of zandgrond maakt is geen groot verschil. Bouwland bevat wel minder koolstof dan grasland (gemiddeld 82 ton C per ha tegenover 104 ton C per ha voor grasland) (tabel 1, figuur 2).

Tabel 1 Mediaan en gemiddelde waarde van de organische stof voorraad (ton C per ha) voor bouwland en grasland in Nederland.

	Bouwland	Grasland
Mediaan	76	100
Gemiddelde	82	104



Figuur 1. Variatie in bodem organisch koolstofvoorraden voor akkerland en grasland in Nederland op basis van de Landelijke Steekproef Kaarteenheden die is gebruikt voor een update van de de bodemkaart aan het einde van de jaren 90 van de vorige eeuw.



Figuur 2 De verschillen in bodem C voorraad tussen bouw- en grasland op basis van de LSK steekproef die ten grondslag ligt aan de laatste update van de bodemkaart.

Metten van bodem C

Het bepalen van het koolstof- of OS-gehalte lijkt eenvoudig te realiseren met het nemen van een bodemmonster (zoals veel boeren ook laten doen door bijvoorbeeld BLGG). Echter, monsters zijn vaak slechts een grove benadering omdat de variatie tussen percelen en zelfs binnen percelen zeer groot kan zijn. Een tweede benadering is op basis van bodemkaarten met gemiddeld OS-gehaltes; ook dat is een ruwe proxy en veelal gebaseerd op metingen van 10-20 jaar geleden. In Figuur 1 staat de gemiddelde organisch koolstofvoorraad per bodemtype voor akkerland en grasland, gebaseerd op deze metingen.

Berekenen van bodem C

Een derde methode is modelleren, op basis van grondgebruik en beheersmaatregelen in het (recente) verleden. De nauwkeurigheid van de modellen hangt erg af van de kennis over bodembeheer in het verleden. De beste proxy is een combinatie van alle drie, maar dat is wellichtodeloos ingewikkeld en kostbaar. Op korte termijn is het rekenen met behulp van (eenvoudige) modellen vooralsnog de meest zinvolle en betrouwbare methode. Zo kan in ieder geval een eenvoudige balans worden opgesteld en kan de trend (omhoog of omhoog en hoe sterk) eenvoudig worden vastgesteld. Op lange(re) termijn zijn metingen en monitoring onontkomelijk om gemodelleerde resultaten te verifiëren.

Dynamiek van bodem C

Overigens gaat het bij OS en bodem-C steeds om een momentopname. Het OS-gehalte wordt in de tijd bepaald door twee factoren: de actueel in de bodem aanwezige voorraad (stock) en de aan- en afvoer (flux) van OS. Beide zijn te beïnvloeden: organische stof behouden door afbraak te beperken, en organische stof toevoegen door aanvoer uit het eigen bedrijf (denk aan zaaien van groenbemesters) of van elders (denk aan aanvoer van dierlijke mest). Maar juist daardoor is de stock ook erg dynamisch. De jarenlange opbouw van koolstof onder een grasmat kan in één enkel jaar ploegen vrijwel geheel teniet worden gegaan. De afbraak en verlies van koolstof gaat over het algemeen veel sneller dan de aanvoer en accumulatie van koolstof in organische stof in de bodem. Het devies is dan ook "zo min mogelijk aankomen".

3.2. Klimaatbeleid

Het klimaatbeleid kent vele beperkingen. Internationaal is onder het Kyoto-protocol een emissiehandelssysteem (ETS) opgezet, waarmee bedrijven worden geprikkeld om energie-efficiënter te werken. Landbouw en de emissies van CO₂ uit bodem- en landgebruik is echter niet of nauwelijks in beeld bij het klimaatbeleid en in het geheel niet in het European Trading Systems (ETS) of de European Effort Sharing Decision (ESD). Onder ETS vallen ongeveer 40% van alle emissies in Europa en voornamelijk van de grote industriële bronnen. Dat landbouw niet meedoet in het ETS, heeft deels te maken met het politieke imago van de landbouw, en deels met de complexiteit van broeikasgasemissies uit de landbouw: moeilijk meetbare en grijpbare uitstoot van

lachgas en methaan enerzijds, en uitwisseling van CO₂ in bodems en bossen anderzijds. Dus bodemkoolstof krijgt voorlopig geen plek in het ETS. Overigens zitten de niet – CO₂ emissies uit landbouw (methaan en lachgas) wel in beleid met doelstellingen om emissies te verminderen onder de European Effort Sharing (totaal 60% van alle emissies van broeikasgassen en vooral die uit diffuse bronnen: verwarming en transport, mest en herkauwers, huishoudens). Tot nu toe is CO₂ uit bodems niet onder doelstellingen gebracht van de EU; slechts 3 landen (Denemarken, Portugal en Spanje) hebben doelen voor CO₂ emissiebeperking en vastlegging geformuleerd en onder het Kyoto Protocol gebracht.

Op zich kan bodemkoolstof wel een plaats krijgen in meer informele klimaat-aanpak, zoals via de vrijwillige emissiehandel. Overheden, bedrijven en individuen kopen nu al *credits* om eigen emissies te compenseren – denk aan *Trees for Travel*. Maar geld uit de verkoop van zulke *credits* wordt tot nu toe vooral geïnvesteerd in duurzame energieprojecten en in aanplant van bossen. De ingewikkelde bodemkoolstof moet zijn plek daar nog veroveren. En om dat te doen moet aangetoond dat het systeem van *credits* voor bodemkoolstof afrekenbaar, transparant en betrouwbaar kan zijn (zie ook 3.1.).

Voorbeelden van vrijwillige klimaatmarkten

Het Bosklimaatfonds van het Nationaal Groenfonds

Het Bosklimaatfonds bestaat sinds 2001. Doel is bosaanleg stimuleren, de klimaatinvloeghoek is nuttige ondersteuning daarvan. Grondeigenaren moeten aantonen dat bosaanleg alleen kan met extra financiering (van het Groenfonds). De grondeigenaar krijgt 4000 euro voorfinanciering van het Groenfonds, die in ruil daarvoor carbon credits ontvangt. Met die credits kan het Groenfonds gaan handelen.

De omvang in tonnen CO₂ wordt berekend door ProBos, op basis van flux, dus toename C, over 50 jaar. Die berekening is op basis van modellen, maar ProBos meet ook toename in het veld, en die blijkt hoger dan de gemiddelde waarde. Controle wordt door ProBos gedaan op steekproefbasis: staan de bomen er nog, en hoe is het beheer. Als het niet goed gaat volgt twee keer een waarschuwing. Daarna zou terugvordering moeten komen, maar dat is nog niet goed geregeld.

Om het systeem steviger te maken heeft het Groenfonds in 2011 een Carbon Fix Standaard aangevraagd en gekregen, waarmee het systeem op zelfde niveau van afrekenbaarheid is als de formele carbon credit markt.

De Chicago Climate Exchange (CCX)

De CCX is een vrijwillig maar juridisch bindend 'cap-and-trade' systeem, de . Deelnemers worden vrijwillig lid en stemmen in met een juridisch bindende reductie. Net als de verplichte markten verhandel de CCX 6 type broeikasgassen die omgezet worden in CO₂-e. Ook in landbouwprojecten behaalde emissiereductie kan hier worden verhandeld. De CCX was in 2005 de eerste koolstofmarkt ter wereld die dat deed. Deelnemers buiten de VS kunnen deelnemen aan dit systeem.

De CCX geeft o.a. rechten voor projecten gericht op niet ploegen, planten van bomen en omzetten naar grasland. Agrariërs zijn contractueel verplicht de maatregel minimaal vier jaar uit te oefenen. Rechten worden toegekend op basis van een forfait, e.g. voor no-till 0,5 ton CO₂-eq/ha/jaar, en dus niet specifiek per agrariër of situatie vastgesteld. Wel wordt elk project en elke agrariër afzonderlijk geverifieerd.

Naast de credits is natuurlijk een publieke of privaat-publieke betaling voor groene diensten inclusief bodem-klimaatdiensten denkbaar. In dat geval is er enerzijds de "concurrentie" met andere doelen zoals landschap, natuur, toegankelijkheid, waterbeheer en milieu. En anderzijds speelt ook hier weer als uitdaging de afrekenbaarheid en betrouwbaarheid van bodemmaatregelen. Een groene dienst moet redelijk hard zijn, anders wankelt het draagvlak (en in geval van EU-steun ook de toestemming van "Brussel"). Omgekeerd, de kracht van goed bodem(koolstof)beheer is dat het een hele reeks aan maatschappelijke voordelen biedt en dus een overtuigende groene dienst aan de samenleving is.

4. Verwaardiging van koolstof concreet

Onze verkenning naar opties voor financiële prikkels is breed begonnen. We hebben o.a. gekeken naar de internationale markt voor emissierechten. Dat is een te veeleisend systeem waar bodemkoolstof (nog) niet in past. Ook het vrijwillige maar bindende cap-and-trade systeem lijkt nog een brug te ver. Wij hebben daarom uiteindelijk gekozen voor een tweetraps-aanpak met aanvullende elementen: een krachtige prikkel vanuit publieke betalingen voor een bodemklimaatdienst (al dan niet in kader van het GLB) dan wel vanuit de markt – bijvoorbeeld via inkoopvoorwaarden van bedrijfsleven of specifieke producten onder de noemer “klimaatvriendelijke of klimaatneutrale productie of producten” - en ten tweede een nationaal of regionaal fonds gekoppeld aan informele credits. Maar daarvoor moeten wel eerste een aantal keuzes worden gemaakt: randvoorwaarden en uitgangspunten.

4.1. Randvoorwaarden en uitgangspunten

Startpunt: een tijdelijk systeem tot beter bodembeheer mainstream is

De visie is dat over afzienbare tijd duurzame landbouw mainstream is, dat ketenpartijen en boeren vanzelfsprekend (samen)werken aan goed bodembeheer. De externe prikkel van betaling voor bodemklimaatdiensten is dan omgezet in een interne prikkel, enerzijds bewustzijn bij de boer over goed bodembeheer en anderzijds daadwerkelijke hogere opbrengst dankzij de gezonde bodem. Met die visie is het systeem dat we ontwerpen een tijdelijke, een overgang. Vaart maken en een goede eigenaar vinden is belangrijker dan een perfect universeel systeem van betalingen ontwerpen. Insteek is dan ook dat we pragmatisch aanhaken bij dingen die al lopen. We kiezen nu een contractperiode van 10 jaar als uitgangspunt nu die hernieuwbaar zal zijn.

Referentieniveau: stabiel minimumniveau voor zand en klei

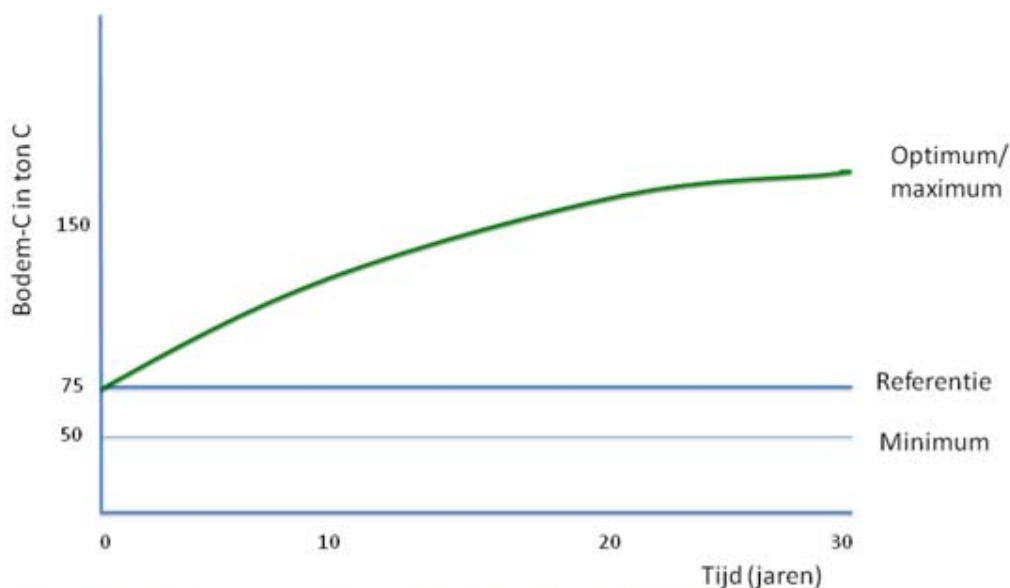
We stellen voor om naast een minimum waarde in de berekening ook een Referentiewaarde R_C (arbitrair vastgesteld op 150% van minimum voorraad koolstof in organische stof (0 – 30 cm) van 50 ton C per ha) te gebruiken. Deze R_C is dan gelijk aan 75 ton C per ha en vooralsnog gelijk voor gras en akker. Deze laatste keuze is te onderbouwen vanuit de hoog frequente omzetting en hoge rotatie frequentie in Nederlandse akkerbouw en veehouderij. Het is ongewenst als een referentiewaarde R_C van jaar tot jaar zou kunnen veranderen als het landgebruik verandert van jaar tot jaar (gras of bouwland).

De Referentiewaarde (R) kan wel verschillen tussen regio's en grondsoort. Een dergelijke referentieniveau wordt vastgelegd 75 ton C per ha en een benchmark kan verder worden uitgewerkt in praktijksituaties. Voor grasland zou de Referentiewaarde naar 100 kunnen indien we de median waarde gebruiken (tabel 1).

De Referentiewaarde R_C zal worden gebruikt als een praktische grens om de betaling voor STOCK en FLUX te onderscheiden.

Het is wel een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Ten eerste ligt de vraag voor hoe hoog het referentieniveau zou moeten zijn. Een praktische benadering is het te relateren aan doelen die EU bodemstrategie hanteert. De Bodemstrategie gaat uit van een minimum risico-niveau, waaronder schade voor milieu en landbouw dreigt.

Een tweede keuze is of het referentieniveau stabiel is, of stijgt dan wel daalt en trendlijn zou moeten volgen. Als de algemene trend is dat het niveau van bodemkoolstof daalt, kan die trendmatige daling als referentie gekozen worden. Keuze voor een stabiel referentieniveau is realistisch dan wel ambitieus, afhankelijk van de trend.



Figuur 3a: Referentieniveau en doel voor organische stofniveau in de bodem.

Wij kiezen voor het volgende referentieniveau - zoals geïllustreerd door figuur 3a:

- Een *stabiel* blijvende OS-gehalte op het niveau dat voldoende ruim boven het risiconiveau ligt zoals bepaald in de EU Bodemstrategie: risiconiveau 50 ton C, referentieniveau 75 ton C.
- Het referentieniveau kan nader worden toegespitst naar zand en klei, grasland en akkerland, en zo nodig per regio dan wel teelten (gemengd bedrijf met voerteelt en akkerbouw) gespecificeerd.

Betalingsgrondslag: zowel stock als flux

De grondslag van systeem wordt zowel voorraad koolstof in organische stof in de laag 0 – 30 cm (stock) als netto aanvoer dan wel afvoer of verlies van koolstof in organische stof uit de laag 0 – 30 cm op basis van een koolstofbalans berekening voor een bedrijf (flux). De boer wordt dus betaald voor zowel het vasthouden van koolstof (voorraad, stock handhaven) als voor vastleggen van additionele koolstof, dat wil zeggen zowel netto aanvoer als verminderen van verlies van koolstof (flux). Beide zijn vanuit oogpunt van klimaat even waardevol.

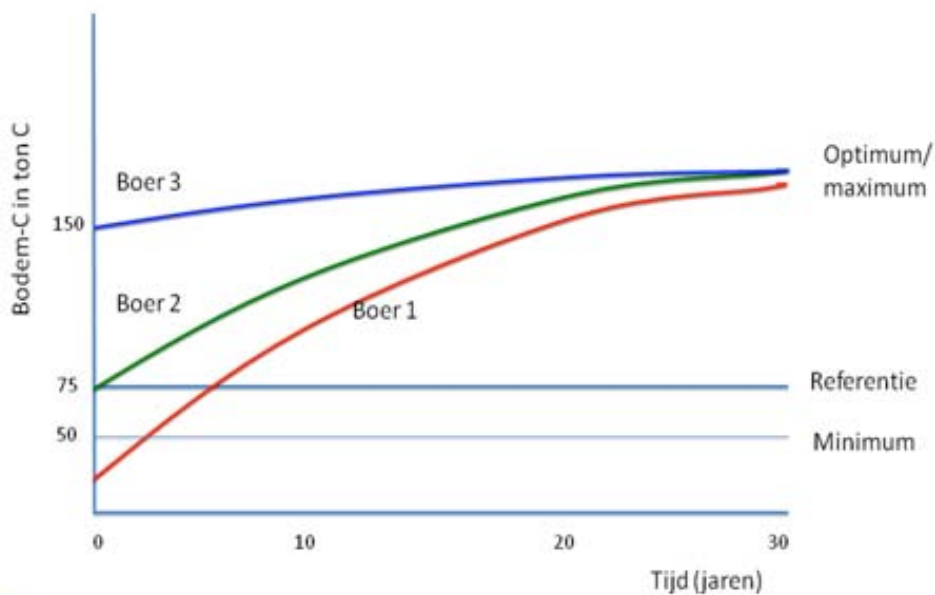
De betaling voor het niveau onder en boven de referentiewaarde komt uit verschillende bron. Zie voor uitwerking hoofdstuk 4.3.

Zolang een boer met zijn bodem-C onder de referentiewaarde zit (figuur 3b, rode lijn onder ref niveau), krijgt hij alleen de jaarlijkse basisbetaling (b.v. uit de GLB-vergroeningstoelage of andere bron, zie 4.3.). Voorwaarde voor die basisbetaling is dat het C-gehalte toeneemt, als voortschrijdend gemiddelde over 5 jaar. Is dat niet het geval dan volgt korting of inhouding van de toeslag. Een dergelijk voortschrijdend gemiddelde van toename bodem C op basis van een positieve FLUX kan worden bepaald met behulp van een bodem koolstof balansberekening (klimaatlat+).

Wanneer het C-gehalte boven de referentie komt (figuur 3b, rode lijn boven referentieniveau) of al is (figuur 3b, groene lijn), ontvangt een boer een tweede betaling, gebaseerd op toename (lux) en behoud van bodem-C (eigenlijk realiseren van voldoende flux om behoud van C voorraad mogelijk te maken). Dus zolang de voorraad organische stof blijft groeien naar een maximum of evenwicht tussen aan- en afvoer, en zolang hij dit niveau weet te behouden (gebaseerd op voortschrijdende 5-jaar gemiddelden) blijft de boer recht houden op de jaarlijkse betaling uit 2 bronnen. Het is een reële denklijn dat hoe hoger de voorraad (stock) boven de referentiewaarde zit – en hoe moeilijker het is om voldoende positieve flux te realiseren via gericht maatregelen of vermijden van specifiek beheer – des te hoger kan de betaling/vergoeding zijn. Zo wordt gestimuleerd om zo hoog mogelijk te zitten en om voldoende prikkel te hebben die ook te behouden. De betaling is afhankelijk van het verschil Actuele Stock en Referentie Stock en de waarde en betaling worden groter naarmate het verschil groter is.

Overigens is dit vanuit klimaatbeleid wellicht niet de meest kosteneffectieve maatregel omdat naarmate een ondernemer dichter tegen het maximum/optimum zit de kosten voor maatregelen

doorlopen zonder dat (veel) meer CO₂ daadwerkelijk wordt verwijderd uit de atmosfeer en wordt toegevoegd aan de bodem.



Figuur 3b:

Schematische voorstellen van toename van bodem-C bij 3 verschillende agrariërs (rode, groene en blauwe lijn).

Ondernemers met een lage C-voorraad in de bodem kunnen relatief gemakkelijk het organisch stof niveau verhogen (figuur 3, boer 1 in vergelijking met boer 2 en 3). Als zij voor deze relatief snelle flux betaald zouden worden, zou dat in feite beloning zijn van onvoldoende beheer in het verleden. Dat lijkt niet eerlijk, of in andere termen: dat is uit oogpunt van *level playing field* ongewenst.

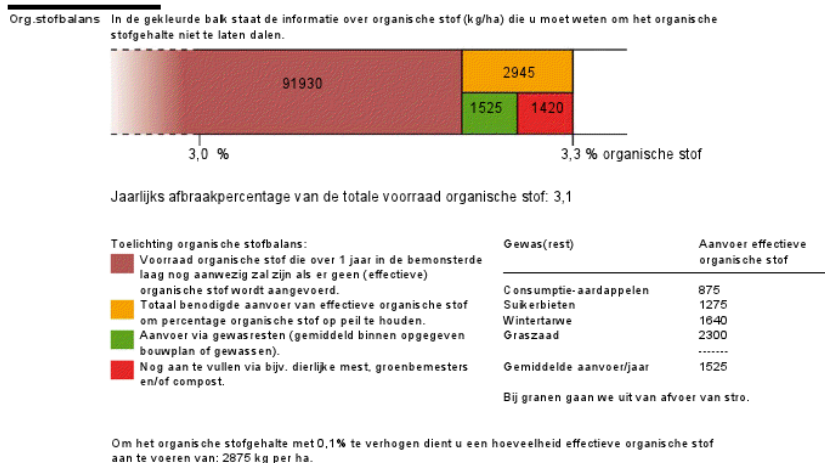
Anderzijds bereiken relatieve voorlopers zoals boer 3 eerder een evenwichtsniveau waarna het relatief moeilijk wordt om nog meer organische stof toe te voegen aan de bodem. Als alleen voor flux betaald werd, zou de voorloper dus gestraft worden.

De voorgestelde aanpak ondervangt deze oneerlijkheden:

- Onder het referentieniveau krijgt de relatieve achterblijver slechts een betaling (flux)
- Boven het referentieniveau worden boeren beloond voor netto toename (flux)
- Wanneer het evenwichtsniveau wordt bereikt worden boeren nog steeds betaald, nu voor behoud van bodem-C.

Nulmeting: monsters aangevuld met kaartgegevens en historie van landgebruik

Voor het bepalen van het huidige C-gehalte van de bodem is een nulmeting wel vereist. Die wordt gedaan door in bodemmonsters de OS en C-gehalten te bepalen. Veel boeren hebben monsteranalyses bij o.a. BLGG laten doen; deze gegevens kunnen als nulmeting genomen worden. BLGG geeft tegenwoordig in hun bemestingsadviezen ook al een indicatie van hoeveel organische stof een boer moet toevoegen om geen afname van de OS voorraad te krijgen (Figuur 4).



Figuur 4. Voorbeeld van een organisch stof balans, zoals BLGG deze opneemt in hun bemestingsadviezen.

Als dergelijke berekeningen niet voor individuele boeren beschikbaar zijn kunnen we zeer waarschijnlijk volstaan met gemiddeldes voor specifieke regio's en specifieke teelten. Indien dit laatste onmogelijk op dit moment, wordt volstaan met gegevens van de bodemkaart Nederland, waar mogelijk aangevuld met een historie van landgebruik en management en berekening van de waarschijnlijke veranderingen van bodemkoolstofvoorraad met de Klimaatlat⁺. Deze alternatieve of aanvullende methode via modellering en via backcasting is wellicht voldoende: als beheer van de grond in het verleden goed gedocumenteerd is, kan met het Roth-C model in de Klimaatlat⁺ een voldoende inschatting gemaakt worden van het huidige en waarschijnlijke C-gehalte.

Monitoring: maatregelen op het bedrijf

De boer wordt afgerekend op de (gecontinueerde) toepassing van maatregelen dan wel achterwege laten van specifiek beheer en grondbewerking op het bedrijf en een berekening met een model van de waarschijnlijke veranderingen in de voorraad organische stof in de bodem dankzij die maatregelen. Er wordt dus niet regelmatig in de bodem gemeten hoeveel hoger het OS-gehalte is. Een van de redenen is dat er vaak sterke lokale variatie in bodem OS gehalten bestaat, waardoor er zeer veel bodemmonsters nodig zijn om een significante verandering in OS gehalte waar te nemen. Uitgangspunt is dat inzet van de juiste maatregelen leidt tot een voorspelbare toename van bodemkoolstof. Deze benadering is goed certificeerbaar.

De prognose van de toename van bodemkoolstof wordt gedaan met het online model Klimaatlat⁺. De bodemmodule in deze Klimaatlat is gebaseerd op het Roth-C model, een wereldwijd breed geaccepteerd model voor de veranderingen in organische stof in de bodem. Dit model houdt rekening met bodemtype, vochtgehalte en dekkingsgraad met gewas. Het gaat uit van een beperkte set bodem-maatregelen, en berekent de gemiddelde effecten op toe- en afname van organische stof. Wat het model robuust maakt, is het feit dat het rekening houdt met een aantal koolstofpools in de bodem in gradaties van afbreekbaarheid.

Monitoring: bodemkoolstofmetingen

Idealiter worden er wel elke 10 jaar een serie koolstofmetingen in de bodem gedaan. Die metingen zijn niet bedoeld om de boer te controleren of nader af te rekenen, maar om het model te valideren. Eventuele afwijkingen worden onderzocht en verklaard; structurele afwijkingen leiden tot aanpassing van het model, en eventuele aanpassing van verwaarding van bodem-C in de toekomst. Het is waarschijnlijk dat er in de komende jaren ook ontwikkelingen zijn rond metingen aan bodem koolstof zowel in protocollaire zin (hoe) en in technologie (welk type meting). Bodem koolstofbeheer vereist lange termijn inspanning en veranderingen zijn op lange(re) termijn ook goed vast te stellen.

Hoe dan ook is het zinvol om al vandaag met gepast en effectief bodembeheer te beginnen, ook als goede metingen aan koolstof in de bodem vooralsnog ontbreken. De meeste maatregelen zijn *no-regret* voor zowel landbouwkundig gebruik als milieu.

Controle: nulmeting en maatregelen

De inzet en prestatie van de boer wordt onafhankelijk gecontroleerd.

- De nulmeting OS wordt gecheckt: is deze gedaan en voldoende onderbouwd en correct en beschikbaar voor alle percelen.
- De toepassing van maatregelen wordt steekproefsgewijs [*hoe vaak, welke steekproef?*] gecontroleerd bijvoorbeeld door certificeringsinstantie of binnen bedrijfsafspraken met industrie (b.v. Friesland Campina Focus-Planet, zie onder 4.3).

Maatregelen zijn wisselend controleerbaar. Bijvoorbeeld, niet-kerende grondbewerking is te zien op elk moment van het jaar zolang er geen nieuw gewas staat; het gebruik van een groenbemester kan alleen in het najaar worden waargenomen in het veld. Toepassing van mest en compost moet blijken uit de boekhouding. Controle vindt plaats met een integrale blik, zoals Trees for All dat ook doet: de controleur kijkt naar het hele bedrijf kijken incl. voertuigen, infrastructuur, enz.

Steekproefsgewijs worden ook bodemmetingen gedaan ter controle van het systeem (zie monitoring hierboven). De boer wordt hier niet op afgerekend maar het systeem kan wel tussentijds worden aangepast op basis van nieuwe inzichten.

Kosten van het systeem

Het systeem kent een vijftal typen kosten. *Dekking hiervoor moet nog worden doorgerekend en toegeedeeld.*

- Opstartkosten van het systeem.
- Startkosten bij de boer, m.n. de controle op de nulmeting (per jaar en omvat training dan wel advies in gebruik tool (klimaatlat+) en certificering.

- Reguliere kosten bij de boer, zijnde de controlekosten (bijvoorbeeld van een adviseur die de boer helpt en steunt om de klimaatlat+ in te vullen en een balansberekening te maken en bedrijfsstrategie in respons op berekening op te stellen) Monitoring van positieve flux zou een maal per 5 jaar plaatsvinden.
- Administratiekosten van het systeem.
- Monitoringskosten met waarneming(en) aan bodem C voorraad via een meting op percelen (bijvoorbeeld via BLGG of andere organisatie)

Sancties

Het is zinvol om bij start van een overeenkomst ook vast te leggen welke sancties wordt opgelegd bij nalatigheid of niet nakomen van afspraken en niet halen van doelstellingen. Een voorname vraag is ook gedurende hoeveel tijd een daling van het C-gehalte kan worden toegestaan. Om jaarlijkse fluctuaties op te vangen wordt voorgesteld met voortschrijdende gemiddelden te werken. Boeren behoeven dan uitsluitend aan te tonen dat over langere termijn doelen wel worden gehaald waar het gaat om stijging of behoud van voorraad bodem organische stof.

Garanties op behoud van C

Zoals al onder "startpunt" aangegeven, gaan we er van uit dat het systeem van *credits* tijdelijk is, totdat (nog) beter bodembeheer in samenwerking tussen ketenpartijen en agrariërs mainstream is.

Het is zinvol om afspraken te maken over de looptijd van het fonds en de achterliggende afspraken en hoeveelheid bodemkoolstof. Dit punt dient nader uitgewerkt te worden in een concrete overeenkomst. Voorsnog wordt gerekend met een looptijd van 30 jaar - vergelijkbaar met de looptijd van vele groenfondsen die bossen en koolstofvastlegging in hout en bomen realiseren en vermarkten.

Afbakening

De beoordeling en verwaarding van C-beheer is per bedrijf (en waar alle percelen verplicht worden meegenomen in de rapportage via de Klimaatlat+). We kijken niet naar afwenteling zoals afname bodemkoolstof elders in de wereld, in andere regio's of bij andere bedrijven. We kunnen overwegen om de exogene (externe) aanvoer van organische stof aan een maximum te onderwerpen (cap) bijvoorbeeld maximaal even groot als de gerealiseerde positieve flux. Een ondernemer mag dan externe aanvoer als "verdubbelaar" gebruiken en heeft wel de verplichting om het jaar daarna de flux in overeenstemming te brengen met de hogere stock via externe aanvoer. Andere opties zijn mogelijk en zouden kunnen worden uitgewerkt in de pilot periode in overleg met ondernemers en stakeholders.

Op macro niveau is het bepalen van afwenteling wel gewenst. De formele emissiehandel kent de eis dat dubbeltellingen moeten worden voorkomen. In dit bodem-C systeem wordt echter geen exacte "bubble" van C of CO₂ bijgehouden, en is het berekenen van afwenteling dan ook niet erg reëel. Verder maakt dit het systeem erg zwaar en ingewikkeld. Dus: in onze aanpak houden we geen rekening met afwenteling naar elders.

Nauwkeurigheid: default C-effecten per maatregel

De bodemaatregelen zijn gebaseerd op defaults: een vast ingeschat effect op bodem-C van een managementmaatregel, onafhankelijk dus van de specifieke bedrijfssituatie (behalve grondsoort, zand vs klei). De defaults houden rekening met gemiddelde afwenteling op b.v. lachgas waarbij de positie van energie en brandstof nu nog onduidelijk is. Dat betekent dat we niet exact voorspellen hoeveel kg C een boer daadwerkelijk vastlegt met een bepaalde maatregel. En ook niet de eventuele interne afwenteling kunnen voorspellen zoals van een toename van dieselgebruik bij invoeren van bepaalde maatregelen op het bedrijf.

4.2. De maatregelen

Er is een brede reeks maatregelen denkbaar met een positief effect op bodemkoolstof. In tabel 5 staan de door het project geselecteerde relevante en haalbare maatregelen, die worden meegenomen in de Klimaatlat+ en derhalve grondslag worden voor verwaarding. Voor elke maatregel is de impact bekend (uit wetenschappelijke literatuur) uitgedrukt in een gemiddelde CO₂-equivalent. Ook is bekend van de meeste maatregelen welk effect ze hebben op andere variabelen zoals nutriënten, ammoniakemissie, bodemleven uitgedrukt in (zeer) negatief tot (zeer) positief.

Tabel 5. Maatregelen ter verhoging van het bodemkoolstofgehalte voor akkerbouw en melkveehouderij. X: toevoer van organische stof van buiten het bedrijf, Y: extra productie van organische stof binnen het bedrijf door vastlegging van CO₂ uit de lucht, Z: vermindering van verlies van organische stof door verlaging van de afbraaksnelheid van organische stof in de bodem.

Maatregel	Categorie	Voor akkerbouw of melkveehouderij?
Maatregelen gerelateerd aan grondbewerking:		
Niet-kerende grondbewerking toepassen	Z	Akkerbouw Melkveehouderij
Niet ploegen	Z	Akkerbouw Melkveehouderij
Graslandvernieuwing optimaliseren	Y, Z	Melkveehouderij
Niet scheuren	Z	
Doorzaaien (periodiek of continue)	Y, Z	
Maatregelen gerelateerd aan het bouwplan:		
Zomerbraak vermijden	Y,	Akkerbouw Melkveehouderij
Winterbraak vermijden	Y,	Akkerbouw Melkveehouderij
Groenbemester/stikstofvanggewas/maaimeststof telen	Y,	Akkerbouw Melkveehouderij
Gewasrotatie met jaarlijkse gewassen	Y, ()	Akkerbouw
Gewasrotatie met vaste planten zoals gewas-gras	Y, Z	Akkerbouw
Omschakelen naar hout(ige)gewassen	Y, Z	Akkerbouw
Plaatsen van hagen	Y, Z	Akkerbouw Melkveehouderij
Maatregelen gerelateerd aan het optimaliseren van de gewasproductie:		
Optimaliseren irrigatie m.b.v. beregeningsplanner	Y	Akkerbouw Melkveehouderij Melkveehouderij
Beweidingsmanagement:		
Rotatiebeweiding	Y	
Verbeterde grassoortenmix	Y	
Efficiëntere bemesting	Y	Akkerbouw Melkveehouderij
Overige maatregelen:		
Toevoegingen bodem: compost, dierlijke mest, maaimeststof, (biochar?)	X	Akkerbouw Melkveehouderij
Gewasresten onderploegen	Y	Akkerbouw Melkveehouderij

¹Uitgaande van melkveehouderij met grasland en/of bouwland.

4.3. Voorstel voor financieel systeem

4.3.1. Uitgangspunten

Waarde van de credits is beperkt

Credits uit de vrijwillige markt voor CO₂ zijn momenteel relatief weinig waard, ca 10 euro per ton CO₂-eq. Als een boer met enige inspanning 1 ton CO₂ per jaar kan vastleggen en vergoed wordt voor de netto vastlegging, dan levert dat dus 10 euro op per jaar en ieder jaar opnieuw 10 euro zolang de boer een positieve flux kan handhaven. Deze betaling zou stoppen als er geen sprake meer is van een positieve flux die leidt tot netto vastlegging van CO₂ in bodem C. Het is de vraag of bij een negatieve flux moet worden terugbetaald. Er kan eventueel ook worden verrekend via een aanpassing in de betaling voor stock. Een betaling voor handhaven van een voorraad C (stock) vindt plaats op basis van maatregelen en activiteiten die verlies van koolstof vermijden en betaling

wordt gecontinueerd zolang die bescherming bestaat en maatregelen worden gehandhaafd en uitgevoerd. In principe zou bescherming van een voorraad die groter is dan meer opleveren. Daalt de voorraad dan is de stockbetaling lager. Indien onder een referentieniveau dan stopt de betaling voor stock volledig. De stock betaling is in opvolgende jaren steeds hoger mits die voorraad toeneemt.

Als de boer ook *credits* krijgt voor behoud van (een deel van) het reeds vastgelegde CO₂, dan verschuift het beeld en wordt in de loop van de tijd meer waarde in een perceel opgebouwd. Onze inschatting is dat een creditsysteem dat betaalt voor (behoud van een groot deel van) de opgeslagen koolstof, minder haalbaar is en vooral een premie voor nemen van specifieke maatregelen is. Het is (in CCX, Bossenfonds enz.) gangbaar om alleen credits te geven voor de realisatie van een jaarlijkse (netto) flux. Overigens wordt dit principe al wel toegepast in REDD+ voor bossen maar levert wel duidelijk minder op dan additionele C-vastlegging (in bodem door aanvoer of in bomen door groei) en verwijderen van CO₂ uit de atmosfeer.

Aanvullende prikkel nodig

Omdat de prikkel voor flux alleen via credits klein is, is een tweede prikkel vereist. Die kan in twee vormen komen: via een privaat certificerings- of kwaliteitssysteem, dan wel via publieke betalingen (zie paragraaf 4.3.2. hieronder). Ons uitgangspunt is dat credits alleen niet voldoende is, en zo'n tweede prikkel een harde voorwaarde is voor succes.

Buffer in creditsysteem kan klein zijn

In tegenstelling tot bij bossen is er bij bodembeheer veel minder financieel risico op overmacht (zoals bij bossen natuurlijke bosbranden). Dus risico-verzekering voor terugval is beperkt en kan staan op 10%. Bodembeheer is goed te managen door de boer, en voor zover risico's worden gelopen zijn deze in vrijwel alle gevallen te herleiden tot managementkeuze en uitvoering. Denk aan frequentie van grasland in een rotatie (hoe meer grasland hoe meer bodem C) of graslandvernieuwing (hogere frequentie betekent minder bodem C). De risico-verzekering zou moeten worden beperkt voor – *force majeure* – ongelukjes door overmacht (natuurlijke omstandigheden en rampen zoals te nat najaar voor grondbewerking dan wel loonwerker die een fout maakt en natuurlijk nader overeen te komen)

De buffer van 10% is bedoeld voor terugbetalen CO₂ credits aan financiers (bedrijven, burgers, overheden) bij onvoldoende vastlegging, of het niet nakomen van levering van de dienst door overmacht. Dit is collectief risico beheer. Verder is er individueel risico en is het nodig om vast te leggen of de boer – die een dienst niet continueert of handhaaft dan wel een doel (positieve flux) niet haalt – wordt verplicht om terug te storten of betalen en daarmee zelf verantwoordelijk wordt voor het resultaat. Het alternatief – niet leveren ten laste laten komen van de 10% verzekering – betekent dat het collectief betaald en verantwoording neemt en individuele ondernemers niet aansprakelijk zijn voor niet leveren van overeengekomen diensten.

4.3.2. Berekeningswijze

De betaling voor FLUX is afhankelijk van:

- Realisatie van een positieve balans netto C aanvoer
- Prijs van CO₂ in de markt

Bij een prijs van 10 euro per ton CO₂ en een netto balans van 250 kg C per ha per jaar levert dit per hectare een FLUX waarde/inkomsten op van 9 Euro.

De betaling voor STOCK is afhankelijk van:

- De Actuele C-voorraad op een perceel/bedrijf
- De Referentie C-voorraad op een perceel/bedrijf
- Prijs van CO₂ in de markt
- Projectduur (van vermijden CO₂ emissie
- Verzekeringspremie afdracht aan fonds

Totale betaling (€ per jaar) = [STOCK + FLUX]- [verzekeringspremie]

Hier in is $STOCK = (C_{actuele, stock} - C_{referentie})(ton) \times 1/P_{projectduur} (jaar) \times Waarde/Prijs (\text{€ per ton CO}_2)$
Hier is $FLUX = [C_{BALANS_{NET-INPUT_{koolstof\ toevoer, flux}}}] \times Waarde/Prijs (\text{€ per ton CO}_2)$

Waarin:

$A_C = C_{actuele\ stock}$ de voorraad per bedrijf (sommatie van de percelen).

$R_C = C_{referentie}$ de normale en gewenste voorraad C in de bodem.

CO₂ prijs is de gangbare handelswaarde van CO₂ per ton (gelijk het emissiehandelssysteem).

Projectduur (duur aangepane verplichting).

C BALANS is NET-INPUT_{koolstofftoevoer, flux} is de netto aanvoer van koolstof naar de bodem in een jaar en telt mee voorzover positief en is gelijk aan 0 indien negatief.

Verzekeringspremie (dat deel van de betaling dan niet wordt uitgekeerd maar in een fonds terecht om risico's op onverwacht of onvermijdbaar verlies van bodem C te compenseren (vergelijk *natural hazards* in *forestry* en REDD+).

Voorbeeldberekening

Bij een voorraad van 100 ton C per ha (kenmerkend voor gras) en een referentiewaarde van 75 ton C per ha levert dat bescherming van 25 ton C per ha over tien jaar, dus 2.5 ton C per ha per jaar op. Rekening houdend met een verzekeringspremie van 10% levert dit een netto waarde/inkomen van 93 euro per ha. Indien de actuele voorraad slechts 85 ton C is dan is de waarde/inkomen slechts 38 euro per ha paar en indien de actuele voorraad 110 ton C is dan stijgt waarde/inkomen tot 148 euro per ha per jaar.

Indien de referentie van 150% naar 200% van de minimale 50ton C gaat dan is er geen 85 ton C maar 110 ton C per ha nodig om inkomsten van 38 euro te genereren.

Indien de referentieniveau worden aangepast naar specifieke cijfers voor zand en klei dan levert een referentie voor zand van 140% (van 50 ton C) een referentie van 70 ton C en voor klei van 180% (van 50 ton C) een referentie van 90 ton C. Dan is op zand een voorraad van 90 ton C per ha en op klei een voorraad van 110 ton C per ha voldoende voor waarde/inkomen van 75 euro per ha per jaar.

Natuurlijk is er variatie in de koolstofvoorraad binnen een bedrijf tussen verschillende percelen. Een berekening op bedrijfsniveau voor alle percelen samen is dan ook relevant voor de ondernemer. De inkomsten voor koolstof (In een fictief geval van een ondernemer die een bedrijf heeft met 30 ha bouwland (10ha) en grasland (20ha) en een actuele (gemiddelde) voorraad bodem C in de laag 0-30 cm van 100 ton C per ha en 3000 ton C totaal. De referentie waarde bedraagt in dit geval 2250 ton C totaal (75 ton C maal 30ha). De betaling voor STOCK levert de ondernemer bij een projectduur van 10 jaar en onder aftrek van 10% waarde voor verzekering dan jaarlijks ruim 2500 euro op. Gesteld dat de ondernemer ook 0.250ton C per ha per jaar weet toe te voegen aan de voorraad dan levert deze flux betaling hem 750 euro per jaar (0.250 ton C maal 10€ per ton CO₂ maal 30 ha) op.

Waarde voor Nederland

Lesschen et al. (2012) laat zien dat op het totale areaal van de Nederlandse landbouw een vastlegging (FLUX) van 1 Mton CO₂ per jaar realiseerbaar is en met enige moeite waarschijnlijk nog omhoog kan. Deze 1 Mton CO₂ vertegenwoordigt een waarde van 10 MEuro per jaar zolang deze vastlegging doorgaat. Een vastlegging van 2.5 Mton CO₂ is potentieel haalbaar. Hoger kan uitsluitend indien landgebruik en management significant worden aangepast (bijvoorbeeld veel meer permanent gras) of wanneer de emissies uit veenweide zouden worden gehalveerd.

Compenseren van bedrijfsemisies

Om de opslag capaciteit van de landbouwbodems in perspectief te plaatsen: volgens het duurzaamheidsjaarverslag van FrieslandCampina is de CO₂-emissie ruim 1,2 Mton. Dat is ongeveer de totale hoeveelheid CO₂ die ambitieus-realistisch per jaar in de Nederlandse landbouw zou kunnen worden vastgelegd.

4.3.3. Dekking

De bron van betaling kan zijn:

- vergroeningsdeel GLB-bedrijfstoelage
- onderdeel van een meerjarig "bodembeheerspakket" in de tweede pijler van het GLB
- onderdeel van regionaal pakket groen-blauwe diensten

Daarnaast kan de prikkel ook uit de markt komen:

- Vrijwillige carbon credits (gekocht door private partijen maar ook overheden)
- Onderdeel van kwaliteitsbeheersingsystemen van voedingsbedrijven
- Onderdeel van inkoopvoorwaarden, al dan niet gerelateerd aan bepaalde herkenbare producten (klimaatvriendelijke suiker).

EU-vergroeningsbetaling

Op dit moment is nog niet duidelijk hoe de EC de vergroening precies wil vormgeven. Wel is duidelijk dat de EC sterk inzet op klimaatverandering en biodiversiteit als prioriteit in het vergroeningsbeleid van het GLB. In die zin past het bodemkoolstofbeheer goed.

Voor het vergroeningsdeel van de GLB-bedrijfstoelagen gelden vanaf 2014 waarschijnlijk 3 eisen: handhaving van permanent grasland, gewasdiversificatie op bouwland en het reserveren van 7% van het bedrijfsoppervlak voor ecologisch beheer. Een alternatieve invulling van die drie voorwaarden is ook mogelijk via een certificaat dat een bedrijf "green by definition" maakt (zoals gaat gelden voor het EKO-certificaat). Zo'n certificaat moet wel garanderen dat dezelfde doelen behaald worden als die van de drie genoemde eisen. Doelen op terrein van klimaat en biodiversiteit, bijvoorbeeld.

Maatregelen gericht op organische stof in de bodem passen goed bij deze benadering. Ofwel: een aanpak zoals in deze notitie, namelijk het handhaven van positieve flux van bodem-C (ofwel geen negatieve flux), zou goed passen bij een "green by definition" certificaat onder de vergroeningstoelag. Deze aanpak is zeker niet typisch voor Nederlandse landbouw en is EU-breed zinvol en effectief.

Als de boer voldoet aan de vereisten uit het pakket, dan heeft hij recht op het vergroeningsdeel van de bedrijfstoelag, ca 125 euro per ha.

Bodembeheerspakket of regionale groene dienst

In plaats van element in de vergroening van de bedrijfstoelag zou een op CO₂-vastlegging gericht bodembeheerspakket in het EU-plattelandsbeleid ook een effectieve en haalbare maatregel zijn. Bijvoorbeeld een set eisen aan beheer zoals aanvoer van organische materiaal, vermijden van grondbewerking e.d. Zo'n pakket maatregelen kan ook onderdeel zijn van een regionale groene dienst, betaald uit een fonds van een provincie of waterschap.

Koppeling aan privaat certificaat

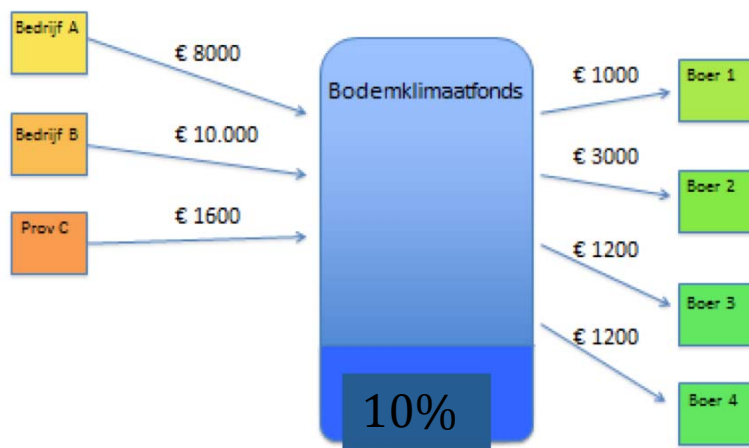
Een elegante optie is het opnemen van bodembeheer in de basisvereisten van een privaat certificaat. Bijvoorbeeld: Friesland Campina heeft een uitgebreid kwaliteitssysteem genaamd Focus. De milieu-onderdelen daarin zijn verwerkt in Focus Planet. Boeren die leveren aan FrieslandCampina moeten een voldoende aantal punten halen in melkkwaliteit e.d. maar ook een minimaal aantal punten onder het Planet onderdeel. Anderzijds kent het systeem ook positieve prikkels, met een premie voor koe-in-de-wei bijvoorbeeld. Daarmee is Focus een sterke stimulans voor duurzaam boeren.

Op dit moment is bodemkoolstof geen onderdeel van Focus. In 2014 wordt het systeem weer herzien, en zou het dan wel onderdeel kunnen worden. Eerst voor bewustwording, en in de loop van de jaren als hardere eis.

Klimaatfonds

Voortbouwend op het idee van het Bosklimaatfonds (zie hoofdstuk 3.2) is een soortgelijk landbouwklimaatfonds denkbaar voor een vrijwillig handelssysteem. Bedrijven, overheden en individuen kunnen hun eigen CO₂-uitstoot compenseren door te storten in het fonds. Uit het fonds worden boeren betaald voor bodemkoolstofbeheer. Zo compenseren de partijen in hun eigen omgeving de broeikasgasuitstoot in plaats van elders in de wereld. Zulke initiatieven bestaan al langere tijd in Nederland. Via bijvoorbeeld www.klimaatfondshaaglanden.nl en www.zeeuwsklimaatfonds.nl kunnen bedrijven investeren in duurzame energieprojecten in het eigen gebied. Landbouwbodemprojecten zijn er nog niet.

Concreet: vragers van klimaatdiensten betalen een bedrag naar (beheerder van het) fonds. Fonds houdt 10% van het bedrag achter als risico-buffer. Resterende 90% is beschikbaar voor betalen van diensten. Boer krijgt een jaarlijkse uitkering o.b.v. tonnen vastgelegde of vastgehouden CO₂-eq. Zie voor illustratie figuur 6.



Alle bedragen per jaar

Figuur 6: Financiering door bedrijfsleven van een bodemklimaatfonds; het fonds keert uit aan boeren voor verrichte klimaatdiensten. Zie voorbeeld berekening voor boer met 30 ha gras en bouwland en een betaling/inkomen van 2500 euro per jaar.

CLM Onderzoek en Advies

Postadres

Postbus 62
4100 AB Culemborg

Bezoekadres

Godfried Bomansstraat 8
4103 WR Culemborg

T 0345 470 700
F 0345 470 799

www.clm.nl