

# FACTSHEET KOOLSTOFVASTLEGGING



WAGENINGEN  
UNIVERSITY & RESEARCH

## Achtergrond

De landbouw draagt voor ongeveer 16% bij aan de uitstoot van broeikasgassen in Nederland. Deze broeikasgasemissies kunnen verminderd worden door verschillende maatregelen. Een van deze maatregelen is het beperken van de afbraak en het bevorderen van de opbouw van organische stof in de bodem, waardoor onder andere koolstof in de bodem blijft. De verwachtingen van deze maatregel zijn hoog en de hoeveelheid koolstof die vastgelegd kan worden wordt vaak overschat. Hiervoor wordt ook gewaarschuwd in de wetenschappelijke literatuur. De koolstof komt pas tot waarde wanneer deze in principe voor eeuwig opgeslagen blijft. Deze factsheet geeft uitleg over koolstofvastlegging als maatregel.

## Introductie

In de bovenste bodemlagen is bijna altijd organische stof (OS) aanwezig. De OS in de bodem bevat onder meer koolstof (C), zuurstof, waterstof, stikstof, fosfor en zwavel. Deze elementen zijn afkomstig van gewasresten, dode wortels, dierlijke mest en micro-organismen. De OS is belangrijk voor een goede bodemstructuur en draagt bij aan het vasthouden van mineralen en vocht.

Fotosynthese zet onder invloed van zonlicht, koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) en water (H<sub>2</sub>O) om in zuurstof (O<sub>2</sub>) en koolstofverbindingen. Deze koolstofverbindingen worden omgezet in plantmateriaal (biomassa). In de veehouderij gaat het om gras, snijmais en andere plantaardige producten. Deze worden door de koe gegeten en omgezet in melk, vlees en mest. Door het oogsten of eten van de biomassa door het vee, blijven niet oogstbare delen of gewasresten achter op het land en in de grond. Daarnaast komt de mest en urine op het land. Deze worden gegeten door allerlei organismen, zoals bacteriën en schimmels in de bodem die het omzetten in OS en CO<sub>2</sub>. In de OS is ongeveer 50% C aanwezig.

De opbouw en afbraak van OS is een dynamisch proces en wordt bepaald door verschillende factoren. Het landgebruik is een belangrijke factor in de aanvoer van nieuwe OS. De afbraak van OS is afhankelijk van omstandigheden als bodem, water, temperatuur en

management en de reeds aanwezige hoeveelheid OS in de bodem. Dat betekent dat:

- Koolstofvastlegging niet oneindig is. Wanneer een evenwicht is bereikt, gaat het niet verder toenemen en is het juist de kunst om de koolstof opgeslagen te houden.
- Koolstofvastlegging is omkeerbaar, wanneer er een verandering optreedt, bijvoorbeeld van grasland naar bouwland zal (een deel van de ) de opgeslagen koolstof vrijkomen in de vorm van CO<sub>2</sub>.

## Veen

Onder zeer natte omstandigheden is de afbraak van organische stof heel beperkt en kan ophoping plaatsvinden: veenvorming. In het verleden zijn in Nederland door natte omstandigheden uitgestrekte veengebieden ontstaan. Deze gronden hebben lage gehalten aan zand en klei en heel hoge gehalten aan OS. Op deze veengronden is het vooral belangrijk om de afbraak van deze OS te verminderen. Deze factsheet richt zich op OS op zand, klei en löss.

## Toepassen in de praktijk

Hieronder staat een opsomming voor management praktijken die bijdragen aan koolstofvastlegging en die bijdragen aan het opgeslagen houden van de koolstof in de bodem. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen

grasland en bouwland. Graslanden hebben een hoger OS gehalte dan bouwland, dit komt door een hogere aanvoer op grasland (ong. 5 ton C) dan bouwland (0.5 – 1.5 ton C) en door een tragere afbraak van OS. Door de al hoge aanvoer op grasland, heeft het niet veel nut om nog meer OS aan te voeren. Het is belangrijk om de afbraak van OS laag te houden op grasland. Op bouwland is het net omgekeerd, daar is het belangrijk dat de aanvoer van OS hoog is.

ging niet meer voor de landbouw gebruik kan worden. In Nederland wordt er gewerkt aan een koolstofcertificaten systeem via o.a. Stichting Nationale Koolstofmarkt. Dit systeem vergoed maatregelen die koolstofvastlegging bevorderen. Het systeem bevat nog wel onzekerheden, zoals monitoring van vastlegging, prijs en aan welke sector de emissiereductie toegekend moet worden. En de contracten hebben een beperkte duur, waarna het niet helder is wat er daarna gebeurt.

### Vastleggen van koolstof:

	Grasland	Bouwland
<b>Toevoer verhogen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewas keuze (rooigewassen(minder) vs. rustgewassen)</li> <li>• Groenbemester/vanggewassen</li> <li>• Toepassing compost</li> </ul>
<b>Afbraak beperken</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanent grasland behouden</li> <li>• Grasland vernieuwing beperken</li> <li>• Geen herinzaai maar doorzaai</li> </ul>	

### Bepalen C gehalte bodem: berekeningen en meten

Het koolstofgehalte in de bodem kan worden bepaald met berekeningen en metingen. Voor het meten van het organische stof en het koolstofgehalte wordt gebruik gemaakt van bodemmonsters. Om te kunnen bepalen of koolstof wordt vastgelegd aan de hand van metingen is het van belang dat er over een langere periode gemeten wordt (aantal jaren). Studies wijzen uit dat er een grote variatie in OS gehalte is, ook binnen een perceel. Dit zorgt voor een onzekerheid in het bepalen van koolstofvastlegging door middel van meten. Dit kan deels worden opgelost door veel metingen, maar dat is erg kostbaar.

Koolstof vastlegging kan ook worden bepaald aan de hand van berekeningen. Er zijn verschillende modellen die daarvoor gebruikt kunnen worden. Deze modellen maken gebruik van verschillende data, zoals OS-gehalte, bodemtype en weergegevens. Modellen kennen echter ook een onzekerheid, omdat biologische processen worden gemodelleerd en niet alle natuurlijke variatie in een model kan worden gestopt.

Ondanks de onzekerheid van berekenen en meten, kan met een combinatie wel een redelijke schatting gemaakt worden.

### Koolstofmarkt

Er zijn veel initiatieven gaande die koolstofvastlegging aantrekkelijk maken met een financiële beloning. Bijvoorbeeld, industriebedrijven die veehouders betalen om de koolstof op te slaan, die de uitstoot van industrie compenseert. Keerzijde hiervan is dat de vastleg-

### Colofon

Samenwerking binnen de keten

Deze factsheet is onderdeel van de publieke private samenwerking genaamd 'Low Carbon Dairy'. Voor meer informatie, bezoek de website van dit project

<https://www.wur.nl/nl/project/low-carbon-dairy-samenwerken-aan-50-lagere-footprint-in-zuivelketens.htm>

### Bronnen:

CBS (2023) <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2024/11/uitstoot-broeikasgassen-6-procent-lager-in-2023>

Lesschen, J. P., Vellinga, T., Dekker, S., van der Linden, A., & Schils, R. (2020). Mogelijkheden voor monitoring van CO<sub>2</sub>-vastlegging en afbraak van organische stof in de bodem op melkveebedrijven.

Moinet, G. Y., Hijbeek, R., van Vuuren, D. P., & Giller, K. E. (2023). Carbon for soils, not soils for carbon. *Global Change Biology*, 29(9), 2384-2398.

Slier, T., Mi-Gegotek, Y., & Lesschen, J. P. (2023). Potentie voor koolstofvastlegging in minerale landbouwbodems in de Nederlandse provincies. Wageningen Environmental Research.

Verdonk, L., van der Kolk, J. W. H., Slier, T., Schepens, J., & Vervuurt, W. (2022). 30 vragen en antwoorden over koolstofvastlegging in minerale landbouwgronden. Slim Landgebruik.