

Organisch stofgehalte in bodem natuurgraslanden niet gestegen

foto's Louis Bolk Instituut

Natuurboeren De Hilver, een samenwerkingsverband van negen agrarische bedrijven, beheren 250 hectare natuurgronden tussen Moergestel en Hilvarenbeek. De boeren pachten deze grond van Staatsbosbeheer. In het Project Koolstofboeren hebben de veehouders in 2019 bodemmetingen uitgevoerd om te kijken of in de natuurpercelen organische stof wordt vastgelegd en daarmee CO₂ wordt gebonden.

— Pieter Struyk, Bart Timmermans en Nick van Eekeren (Louis Bolk Instituut)

> De natuurgronden in het landinrichtingsplan De Hilver omvatten veel graslanden met als beheertype weidevogelgrasland, kruiden en faunarijke grasland, en vochtig hooiland. Het organische stofgehalte van de bodem is geen doel op zich voor deze en andere natuurgronden. Het is echter wel een belangrijk element van de bodemkwaliteit en heeft een functie in het binden van nutriënten en water, waterinfiltratie en het voeden van het bodemleven. Dit laatste is weer belangrijk als voedselbron voor bovengrondse fauna, zoals weidevogels. Daarnaast wordt door de vastlegging van koolstof in organische stof CO₂ uit de plantenresten gebonden, wat een rol kan spelen in het tegengaan van klimaatverandering. De veehouders willen kijken of klimaatdoelen zoals het vastleggen van CO₂ in de organische stof van de bodem, ook gecombineerd kunnen worden met de natuurdoelen.

Wat bepaalt het organische stofgehalte?

Het organische stofgehalte in de bodem is de resultante van enerzijds aanvoer van organische stof door middel van gewasresten (ondergronds en bovengronds) en eventuele bemesting, en anderzijds de afbraak van organische stof door het bodemleven. Vanuit de landbouw is bekend dat bij grasland (relatief hoge aanvoer en lage afbraak) het organische stofgehalte vaak hoger is dan op bouwland (relatief lage aanvoer en hoge afbraak). Resultaten van een proef met bemest grasland op zandgrond laten zien dat in de vijf jaar na bouwland, grasland 1,8 ton koolstof per ha per jaar in de laag 0-60 cm kan vastleggen wat gelijk is aan de vastlegging van 6,6 ton CO₂ per ha per jaar. Weliswaar is bekend dat bij een laag organisch stofgehalte er sneller organische stof door grasland wordt vastgelegd, maar de vraag van de veehouders was of dit na de inrichtingsmaatregelen in de Hilver in 2011 op de natuurgronden ook zou gebeuren.

Natuurboeren De Hilver

Tussen 2009 en 2011 is het landinrichtingsplan De Hilver uitgevoerd. Hieraan zijn vele jaren van

overleg voorafgegaan tussen landbouw-, natuur- en milieuorganisaties, gemeenten en provincie. Een van de uitkomsten was dat zo'n 750 ha agrarische gronden werden omgezet in natuurgronden (waarvan 250 ha door Staatsbosbeheer). Eind 2011 is een Green Deal gesloten tussen de Rijksoverheid, de provincie, drie natuurbeheersorganisaties (waaronder Staatsbosbeheer) en enkele boerenorganisaties. De inzet van deze Green Deal was het experimenteren met nieuwe samenwerkingsvormen tussen natuurgezinde boerengroepen en de betrokken natuurbeheersorganisaties. Idee was dat groepen boeren een collectieve verantwoordelijkheid zouden nemen in het integreren van het beheer van natuurgronden in hun bedrijfsvoering. In de pilot De Hilver hebben negen veehouders (vijf biologische melkvee- en vleesveehouders en vier gangbare melkveehouders) zich verenigd die een belangrijke rol willen spelen in het uitvoerende beheer van de 250 hectare natuurgronden van Staatsbosbeheer in het herinrichtingsgebied De Hilver. Het bijzondere aan deze pilot is dat de betrokken veehouders zich niet alleen bezig willen houden met het beheer van de drogere natuurdoeltypen als weidevogelgrasland en flora- en faunarijke graslanden, maar ook met het beheer van de moeilijker en kwetsbaardere, natte natuurdoeltypen als moeras, nat schraalland en vochtig hooiland. Hoewel de uitdagingen in het gebied groot waren, heeft jaren van pionieren geleid tot een succesvol model voor samenwerking dat vele voordelen biedt voor zowel de boeren als de natuurbeheerder. Over de samenwerking van Vereniging Natuurboeren De Hilver met Staatsbosbeheer is een film gemaakt (zie <https://www.youtube.com/watch?v=CkxJO8svcmo>).

Inrichting en management

In 2011 is een aantal percelen in het gebied afgegraven, andere percelen zijn ingezaaid met grasklaver om fosfaat uit te kunnen mijnen en weer andere percelen zijn verschraald via maaien en afvoeren. Sinds 2014 is het management op de helft van de percelen maaien met naweiden en op de andere helft alleen maaien en afvoeren. Een deel van de percelen werd bemest met maximaal 10 ton organische mest in de vorm van vaste mest, ingekuild of gecomposteerd maaisel. Het doel van het beheer is om de botanische kwaliteit van de graslanden te verhogen door verschralling maar ook een habitat te creëren voor weidevogels.

Permanente monitoringplots

In 2011 zijn in overleg met de veehouders op 14 percelen permanente monitoringplots van 5 x 5 meter neergelegd die gemarkeerd zijn met ijzeren plaatjes. Het beheer van deze percelen is als boven beschreven met als doel kruiden en faunarijke grasland. In deze monitoringplots zijn in 2011 en 2013, vanuit de Green Deal (zie kader pagina 15) en in 2019 vanuit het project Koolstofboeren, opnames gemaakt van de vegetatie en zijn tegelijkertijd bodemmonsters genomen van de laag 0-10 cm, 0-30 cm en 30-60 cm. Deze bodemmonsters zijn via chemische bepalingen geanalyseerd bij Eurofins Wageningen op organische stof, pH-KCl, P-totaal, P-Al en Pw.

Klimaat in het Vakblad

In het klimaatakkoord is afgesproken dat sectoren de komende jaren ideeën voor CO₂-mitigatie uitwerken. In het onderdeel 'Slim Bos en Natuurbeheer' worden samen met boseigenaren pilots uitgevoerd om de mogelijkheden voor het vastleggen van koolstof te onderzoeken. Onderdelen zijn bijvoorbeeld het revitaliseren van laagproductieve opstanden, uit beheer nemen van bos, verjongen van bos met klimaataangepaste soorten en het voorkomen van sterfte. Maar ook de aanplant van bomen op verschillende gronden in combinatie met bijvoorbeeld waterberging of infrastructuur komen aan de orde. De komende maanden zullen we over deze onderzoeken publiceren in het Vakblad.

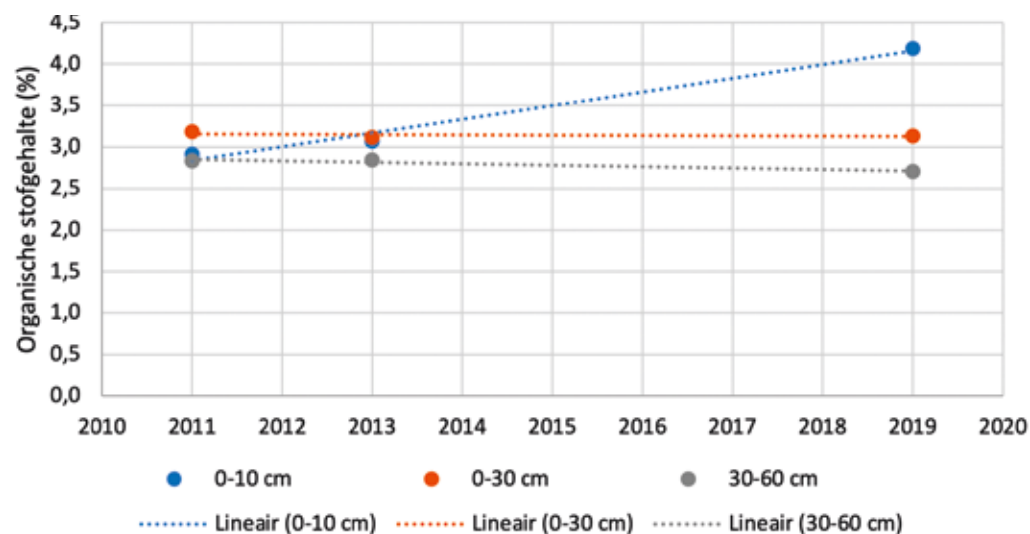
Resultaten

De belangrijkste conclusie van het onderzoek is dat het organische stofgehalte onder deze graslandpercelen niet toegenomen is sinds het beheer is veranderd van intensieve landbouw naar kruiden- en faunarijke graslandbeheer. Zowel in de laag 0-30 cm en 30-60 cm nam het organisch stofgehalte niet significant toe (zie figuur 1 en tabel 1). Wel zien we een toename in de toplaag (0-10 cm), maar deze wordt ogenschijnlijk tenietgedaan door een afname in de laag 10-30 cm, aangezien er in de totale laag van 0-30 cm geen toename was. Mogelijk vindt er een uitwisseling plaats van organische stof in de laag 10-30 cm met de laag 0-10 cm. Dit zou kunnen doordat er netto meer afbraak (mineralisatie) van organische stof in de laag 10-30 cm plaatsvindt waarvan de stikstof die vrijkomt wordt gebruikt voor grasgroei. De gewasresten die vervolgens weer opgenomen worden als gevolg van deze grasgroei, hebben alleen gezorgd voor een netto-opbouw van organische stof in de laag 0-10 cm. Onderzoeken op intensief bemest grasland laten gedeeltelijk een vergelijkbaar beeld zien: een sterke opbouw in de bovenste 10 centimeter en een lichte afname in de laag 10-30 cm met dit verschil dat op intensief bemest grasland in de gehele laag 0-30 cm netto het organische stofgehalte wel toeneemt. Het onderzoek op bemest grasland geeft aan dat bemesting, direct via aanvoer van organische stof en indirect door een hogere gewasproductie en daarmee gewasresten, in belangrijke mate bijdraagt aan de organische stof van grasland. De maximaal 10 ton organische bemesting per hectare gebruikt op deze gronden lieten geen verschil zien in organisch stofgehalte ten opzichte van onbemeste percelen. Schijnbaar verenigt het natuurdoel van kruiden en faunarijke grasland zich niet per definitie met klimaatdoelen en bestaat er een spanningsveld tussen beide doelen. Het organische stofgehalte op deze gronden zou goed omhoog kunnen worden gebracht door meer bemesting, al dan niet met vlinderbloemigen, of het gebruik van mest

klimaat

Tabel 1: Analyse van de verschillende bodemparameters per diepte in het jaar 2011, 2013 en 2019 en de berekende verandering per jaar tussen 2011 en 2019. (ns = niet significant)

Parameters	Diepte	2011	2013	2019	Verandering per jaar tussen 2011 en 2019	P-waarde
Organische stof (%)	0-10 cm	2,9	3,1	4,2	0,165	<0,001
	0-30 cm	3,2	3,1	3,1	-0,004	ns
	30-60 cm	2,8	2,8	2,7	-0,091	ns
pH-KCl	0-10 cm	4,7	4,5	4,5	-0,018	ns
	0-30 cm	4,8	4,7	4,6	-0,017	ns
	30-60 cm	5,3	5,2	5,1	-0,020	ns
P-totaal (mg P ₂ O ₅ /100 g)	0-10 cm	109	85	72	-4,070	0,057
	0-30 cm	104	85	79	-2,600	ns
	30-60 cm	81	70	71	-0,955	ns
P-Al (mg P ₂ O ₅ /100 g)	0-10 cm	42	37	28	-1,750	0,091
	0-30 cm	37	39	32	-0,712	ns
	30-60 cm	28	24	24	-0,496	ns
Pw (mg P ₂ O ₅ /l)	0-10 cm	28	23	20	-0,818	ns
	0-30 cm	30	25	24	-0,609	ns
	30-60 cm	23	19	23	0,236	ns



Figuur 1: Verloop van het organische stofgehalte in laag 0-10 cm, 0-30 cm en 30-60 cm van 2011-2019 bij het toepassen van maximaal 10 ton organische mest in de vorm van vaste mest, ingekuuld of gecomponeerd maaisel.



met meer effectieve organische stof. Het is echter zeer de vraag of dit verenigbaar is met de botanische natuurdoelstellingen, wanneer er al sprake is van een hoge fosfaattoestand.

Andere bodemparameters

Doel van het beheer in het gebied is onder andere een verschraving door afvoer van fosfaat. Hoewel niet altijd statistisch significant over de 14 percelen, laten de cijfers duidelijk een dalende trend zien in de fosfaattoestand van de percelen in de laag 0-10 cm en 0-30 cm (zie tabel 1). Dit geldt zowel voor de totale hoeveelheid fosfaat (P-totaal) als voor de beschikbaarheid van fosfaat (P-Al en Pwater). Voor de meeste percelen zijn deze waarden echter nog ver weg van de streefwaarde voor fosfaat van soortenrijk grasland P-Al >5 mg P₂O₅ per 100 g grond en P-totaal > 23 mg P₂O₅ per 100 g grond. Wat dit betreft zou een matiging van de bemesting eerder passend zijn dan het aanvoeren van extra organische stof in het kader van klimaatdoelstellingen. De verschraving laat daarnaast een niet significante daling zien van de pH. Dit laat zien dat percelen in de laag 0-30 cm langzaam verzuren. Een pH > 4,8 is uiteindelijk ook weer belangrijk voor de botanische samenstelling, het bodemleven en daarmee de voeding van de weidevogels. Voor het op pijl houden van de pH zou continuatie van bemesting met ruige stalmest dus aan te bevelen zijn.

Conclusies

Monitoring van organische stof in natuurgrasland na natuurontwikkeling laten na acht jaar geen significante toename van het organische stofgehalte zien in de bodemlagen 0-30 en 30-60 cm. Wel zien we een toename in de laag 0-10 cm die echter ogenschijnlijk gepaard gaat met een afname in de laag 10-30 cm.



Het lijkt erop dat, in tegenstelling tot bemeste graslanden op zandgrond, natuurgraslanden op zandgrond met het huidige beheer en met een organisch stofgehalte van 3,1% in de laag 0-30 cm geen organische stof verder opbouwen en daarmee geen extra CO₂ vastleggen. Het organische stofgehalte op natuurgraslanden zou verhoogd kunnen worden om de grasproductie te verhogen waardoor de aanvoer van organische stof stijgt. Op gronden met een hoge fosfaattoestand is een hogere bemesting uit organische mest echter niet gewenst. Verhoging van het organische stofgehalte in combinatie met natuurdoelen zou dan het beste kunnen door het stimuleren van stikstofbinding door vlinderbloemige gewassen en/of organische bemesting met een hogere effectieve organische stof.<

n.vaneekeren@louisbolk.nl

Koolstofvastlegging in bossen

Ook bodems van bossen leggen, uiteraard, koolstof vast in de bodem en de vegetatie. Het is alleen niet duidelijk hoeveel een bosbodem kan opslaan en daarmee dus kan bijdragen aan CO₂-mitigatie. In februari van 2020 publiceerden onderzoekers van Wageningen Universiteit de resultaten van een onderzoekspilot. Belangrijke vraag daarin was hoeveel koolstof een bos opslaat in de bodem en hoeveel in de bovengrondse biomassa. En de onderzoekers maken daarbij een vergelijking tussen bossen die beheerd of niet beheerd worden. Want dat is een groot verschil met landbouwpercelen: bomen kunnen oud worden en de beheerder kan besluiten of en wanneer ze het beste geoogst kunnen worden. Daarmee kan een beheerder dus ook een beslissing nemen over de hoeveelheid CO₂ die in de biomassa van het bos is opgeslagen. Laat je een bos doorgroeien totdat de bomen en dus het bos een maximale hoeveelheid CO₂ hebben opgenomen, of ga je regelmatig in het bos oogsten zodat er weer jonge bomen kunnen groeien die juist in de eerste jaren veel CO₂ kunnen vastleggen? Het onderzoek bestond uit het meten in verschillende beheerde en niet-beheerde bossen.

Het onderzoek laat zien dat het helaas nog heel moeilijk is om te bepalen hoeveel CO₂ een bodem vastlegt. Wat vooral ontbreekt, is inzicht in de snelheid waarmee stabiele koolstofvoorraden in de bodem worden opgebouwd, afhankelijk van boomsoort, groeiplaats en beheer. Maar alle monsterplots overziend, ligt onder de beheerde opstanden minder koolstof vastgelegd dan in vergelijkbare onbeheerde opstanden. De oorzaak ligt enerzijds in de mineralisatie-bevorderde roering van het humusprofiel en de humushoudende ondergrond door allerlei bosbouw-activiteiten en anderzijds in het oogsten van bomen, waardoor de strooiselproductie, en daarmee de toevoer van vers organisch materiaal, vermindert. De variatie in bodemkoolstof is echter groot en wordt voor een belangrijk deel bepaald door de eigenschappen van de ondergrond (profielopbouw van de minerale bodem). Hoe dan ook vormen de resultaten uit deze studie een aanwijzing dat de koolstofvoorraad in de bodem negatief wordt beïnvloed door regulier bosbeheer.

Beter te meten is de hoeveelheid CO₂ in de bomen en vegetatie. Het blijkt dat de koolstofvoorraden in beheerde bossen gemiddeld lager zijn dan die in onbeheerde bossen. Dat betekent dus dat beheerde bossen vaak nog verder kunnen groeien in hun koolstofvoorraad. Verreweg de meeste groei vond plaats in de onbeheerde douglasbossen. Na dertig jaar ongestoorde ontwikkeling verdrievoudigde de gemiddelde voorraad naar 980 m³/ha, corresponderend met een voorraadtoename van 21 m³/ha/jr. De voorraadtoename in de onbeheerde larksbossen was gemiddeld 12 m³/ha/jr, met een gemeten voorraad van 593 m³/ha na dertig jaar spontane groei.

Uitstel van de houtoogst kan op kleine schaal dus een bijdrage leveren aan tijdelijke extra invang van CO₂. Toepassing op grote schaal heeft natuurlijk wel nadelen, zo waarschuwen de onderzoekers, omdat het zal leiden tot een acute en sterke afname van de binnenlandse houtproductie, krimp van de sector en verlies aan expertise en productiepotentieel. Bovendien leidt uitstel van beheer tot een verminderde kans om door gerichte verjongingsmethoden de soortensamenstelling van het bos te sturen en zo het adaptatievermogen van bossen te vergroten. Uitstel van de oogst lijkt daarom op de lange termijn niet verstandig als maatregel voor het verminderen van de CO₂-concentratie in de atmosfeer.

Geert van Duinhoven, redactie