

Koolstofvastlegging in bossen: een kans voor de boseigenaar?

De laatste jaren is er volop belangstelling voor de gevolgen van het broeikaseffect, veroorzaakt door een toename van de CO₂-concentratie in de atmosfeer. De discussies over koolstofvastlegging in bossen zijn tot nu toe vooral op beleids- en onderzoeksniveau gevoerd. Bij boseigenaren en -beheerders leven echter vele vragen met betrekking tot koolstof vastlegging. Is deze nieuwe functie van het bos in geld om te zetten? Zo ja, hoe dan? Is de vastlegging te beïnvloeden? En hoe verhoudt koolstofopslag zich tot andere functies van het bos? Dit was voor Alterra een reden om de mogelijkheden en gevolgen op een rij te zetten in het rapport "Koolstofvastlegging in bossen: een kans voor de boseigenaar?". Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het LNV Functievulling Natuur, Bos en Landschap

Koolstofvastlegging

Met behulp van het model CO₂FIX (zie ook Nabuurs en Mohren, 2001) wordt in het rapport ingegaan op hoe koolstofvastlegging in bossen werkt en welke invloed het beheer op de vastlegging heeft. In het model wordt gewerkt met een gemiddelde vastlegging van koolstof over meerdere omlopen. In de koolstofcyclus van bos kunnen we drie plekken onderscheiden

waar koolstof opgeslagen wordt: in de biomassa, in de bodem en in houtproducten.

Biomassa

Koolstofopslag in biomassa vindt plaats via de groei van bos: koolstof uit de lucht wordt omgezet in biomassa. Uit simulaties blijkt dat veranderingen in beheermaatregelen, zoals het werken met langere omlopen en vaker of intensiever dunnen, relatief weinig effect hebben op de voorraad koolstof in een bos. Een omloopverlenging van 90 naar 120 jaar betekent een toename van 9% in de gemiddelde voorraad koolstof in de biomassa (figuur 1a). Twee keer zo vaak dunnen heeft een reductie van 7% tot gevolg. Het achterwege laten van beheer heeft meer effect: een toename van 75%. Hierbij is echter geen rekening gehouden met het feit dat niet beheerd bos op een gegeven moment gaat aftakelen en dat er veranderingen op gaan treden in de boomsoortensamenstelling. Vooral de boomsoortenkeuze (en dus indirect de bodem) bepaalt de koolstofvastlegging. Soorten als eik en beuk produceren meer biomassa dan bijvoorbeeld grove den, en leggen daarmee meer koolstof vast in de biomassa. Grove den heeft bij een omloop van 120 jaar een gemiddelde koolstofvoorraad in de biomassa van 87 ton per hectare, terwijl dit bij beuk met een omloop van 120 jaar 122 ton bedraagt (figuur 1b).

Bodem

Koolstof in bosbodems vinden we in strooisel en in bodemorganische stof. Deze koolstof is afkomstig van de levende biomassa: af-

gevallen takken, bladeren en naalden, omgewaaide bomen en kapafval. Bodemsoorten kunnen behoorlijk verschillen in de hoeveelheid vastgelegde koolstof, waarbij rijkere bodems over het algemeen meer koolstof bevatten dan arme bodems. Stuifzanden bevatten amper koolstof, terwijl een enkeerdgrond wel 180 ton koolstof per hectare kan bevatten.

Houtproducten

De hoeveelheid opgeslagen koolstof in houtproducten is een stuk kleiner dan die in biomassa of bodem. Afhankelijk van boomsoort en product is dit slechts zo'n 5% van het totaal. Een van de redenen hiervoor is dat slechts een deel van de geogoste biomassa daadwerkelijk tot product verwerkt wordt. Van de totale geproduceerde biomassa blijft een groot deel in het bos achter als kapafval, stobben en wortels. Tijdens de verwerking treden nog meer verliezen op, zoals zaagverliezen en ontschorsen. Daarnaast heeft de levensduur van de producten invloed. Van al het geogoste hout wordt slechts een klein deel gebruikt voor hoogwaardige producten met een lange levensduur. Een groot deel van het hout wordt gebruikt voor producten met slechts een beperkte levensduur, zoals papier, karton en pallets.

Toekomstperspectief

Een groot deel van het Nederlandse bos is aangeplant aan het eind van de 19e en begin van de 20ste eeuw, en is daarmee betrekkelijk jong. Veel bos staat op bodems die ver gedegradeerd waren. Door de aanplant van bos hebben deze bodems de kans

De Rijksoverheid bereikt met de CO₂ certificaten een tweeledig doel; enerzijds probeert zij op deze manier de doelstellingen die zij heeft met betrekking tot bosuitbreiding te realiseren, anderzijds draagt de bosaanleg bij aan de CO₂ reductiedoelstelling die Nederland heeft. De overheid verwacht dat deze regeling zal leiden tot een extra bosaanleg in Nederland van 400 ha per jaar, wat ruwweg neerkomt op een bijdrage van 0.04% aan de emissie reductie doelstelling.

om zich te herstellen. Wat betreft koolstof betekent dit dat de meeste Nederlandse bosbodems op het moment koolstof opslaan. Door de almaar stijgende hoeveelheid staand volume neemt ook de hoeveelheid koolstof in de biomassa gestaag toe. Op de lange duur (enkele honderden jaren) zal de hoeveelheid koolstof in bodem en biomassa zich stabiliseren. Vooral op rijkere bodems zit er dan meer koolstof in de bodem dan in de biomassa. Grove den op een arme groeiplaats heeft een gemiddelde voorraad van ongeveer 178 ton koolstof per hectare, waarvan 45% in de biomassa zit, 50% in de bodem en 5% in de houtproducten. Beuk op een rijkere groeiplaats heeft een gemiddelde voorraad van zo'n 300 ton

koolstof per hectare, waarvan 41% in de biomassa, 52% in de bodem en 7% in de houtproducten (figuur 1b).

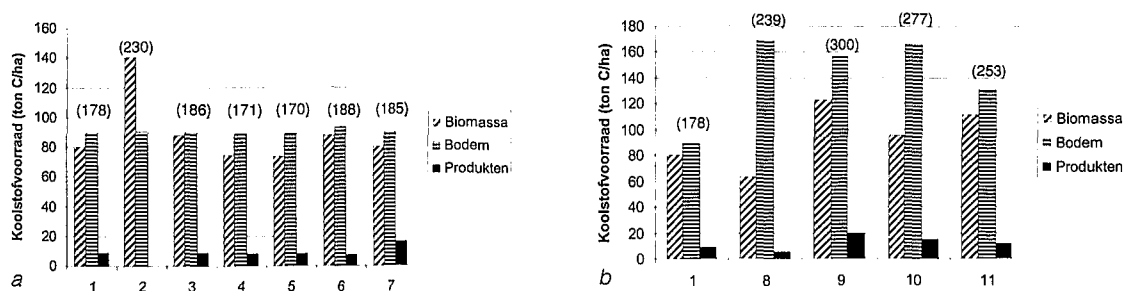
Een verdere ontwikkeling van de bosbodem betekent dat de boomsoortenkeuze voor de beheerder ruimer wordt. Op veel plaatsen is dit al te zien aan de spontane verjonging van loofbomen onder grove den. De doelstellingen op het gebied van natuur en recreatie stimuleren ook een meer gevarieerde boomsoortensamenstelling. Door meer gebruik te maken van spontane processen in het bosbeheer worden bossen qua structuur rijker en recreatief aantrekkelijker. De te verwachten verandering in boomsoortensamenstelling en het huidige bosbeheer werken daarmee

dus ook in de richting van een grotere CO₂ vastleggingscapaciteit in de toekomst.

Ook de doelstelling van de Rijksoverheid om in een deel van de Nederlandse bossen niet meer in te grijpen (nota "Natuur voor Mensen, Mensen voor Natuur", LNV 2000), is gunstig voor de opslag van CO₂. Door niet meer in te grijpen zal de houtvoorraad en de biomassa in die bossen (tijdelijk) toenemen. Dit betekent een toename van de CO₂ vastlegging in bodem en biomassa. De functies natuur en CO₂ vastlegging kunnen elkaar daarmee dus versterken.

Opties voor de beheerder

We kunnen dus concluderen dat de huidige trends in het Nederlandse bosbeheer prima samen gaan met de opslag van koolstof. Maar wat schiet de beheerder/eigenaar hier nu eigenlijk mee op? Het Kyoto Protocol en de uitwerking daarvan biedt verschillende mogelijkheden om de opslag van koolstof in bossen te gebruiken om de uitstoot van CO₂ te compenseren. Aspecten die voor de



Figuur 1. De voorraad koolstof in een bosesysteem dat tot in lengte van jaren aanwezig is op dezelfde plek, gemiddeld over meerdere rotaties.

a) Effecten van beheersmaatregelen op de gemiddelde voorraad koolstof (van 1 hectare grove den) in bodem, biomassa en producten, met tussen haakjes de voorraad in het hele systeem. 1: omloop 90 jaar (referentie), 2: onbeheerd, 3: niet dunnen, wel eindkap op 90 jaar, 4: 2 keer zoveel dunnen, 5: 2 keer zo zwaar dunnen, 6: omloop 120 jaar, 7: levensduur van producten 2 keer zo lang.

b) Gemiddelde voorraad koolstof in bodem, biomassa en producten van verschillende boomsoorten (tussen haakjes de voorraad in het hele systeem). 8: populier omloop 45 jaar (1 dunning), 9: beuk, omloop 140 jaar (4x gedund), 10: fijnspar, omloop 90 jaar (2x gedund), 11: zomereik, omloop 120 jaar (4x gedund). Let op, de bostypen 8 t/m 11 zijn geïnitieerd op het bodemtype waar zij van nature voorkomen, dit zijn dus andere bodems dan die onder bostype 1

De vergoeding voor vastlegging van CO₂ in nieuwe bossen stuurt niet gericht op de locatie (de plaats waar het bos wordt aangelegd) van het bos. Een koppeling met locatie zou verdere invulling kunnen geven aan beleid gericht op het realiseren van bijvoorbeeld verbindingzones, groen-blauwe dooradering en de Ecologische Hoofdstructuur. De minimum grens van 5 ha om voor vergoedingen voor het Programma Beheer en voor vastlegging van CO₂ in aanmerking te komen heeft tot gevolg dat middels deze regeling niet kan worden bijgedragen aan een herstel en verhoging van de landschappelijke kwaliteit door aanleg van 'kleinere' bosjes.

boseigenaar van belang (kunnen) zijn, zijn 'vermarkt' van CO₂ vastgelegd in nieuwe en bestaande bossen en productie en verkoop van biomassa.

Nieuwe bossen

Onder het Kyoto artikel 3.3 (Afforestation, Reforestation en Deforestation) valt onder andere bebossing en ontbossing. De Nederlandse overheid heeft naar aanleiding van dit artikel het systeem van CO₂ certificaten opgezet. Hierbij wordt de koolstof die vastgelegd wordt in nieuw aan te leggen bos, verkocht aan bedrijven die daarmee hun CO₂ uitstoot willen compenseren. Om als boseigenaar in aanmerking te komen voor een vergoeding voor de vastlegging van CO₂ in nieuwe bossen, stelt het Nationaal Groenfonds, ten opzichte van het Programma Beheer, geen extra eisen ten aanzien van aanplant en beheer. De vergoeding die de boseigenaar ontvangt is gebaseerd op de verwachte koolstofvastlegging over de contractduur van 50 jaar. Het 'vermarkten' van de CO₂ vastlegging heeft daarmee geen gevolgen voor andere functies die het bos vervult, zoals houtproductie, natuur en recreatie. Zie voor meer informatie over CO₂ certificaten ook het artikel in nummer 3 van het NBT (Rooze 2002).

Bestaande bossen

Artikel 3.4 voorziet in de mogelijkheid om een beperkte hoeveel-

heid van de koolstofopslag in bestaand bos te gebruiken ter compensatie van de CO₂ uitstoot. Hoewel het Nederlandse bos op het moment netto koolstof opslaat, is er (nog) geen regeling waarbij deze koolstof opslag ook daadwerkelijk te gelde kan worden gemaakt. Op korte termijn is er op dit gebied ook geen initiatief te verwachten vanuit de overheid. De Nederlandse overheid concentreert zich momenteel vooral op het aanpakken van de uitstoot bij de bron (onder andere betere energie-efficiëntie), zowel in binnen- als buitenland.

Bio-energie

Een andere optie om de CO₂ uitstoot terug te dringen is door de toepassing van bio-energie. Weliswaar komt ook bij de verbranding van biomassa CO₂ vrij, maar deze CO₂ is de jaren ervoor door plantengroei onttrokken uit de atmosfeer. Netto neemt de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer dus niet toe. Gebruik van bio-energie leidt tot een verminderd gebruik van fossiele brandstoffen als aardolie en steenkool. Op dit moment zijn de geboden prijzen voor biomassa echter zo laag, dat biomassaproductie niet rendabel is.

Samengevat betekent dit dus dat de enige financiële meerwaarde van koolstofvastlegging in bos op dit moment zit in de aanleg van nieuw bos. Hoewel bestaand bos ook koolstof vastlegt en het Kyoto

Protocol de mogelijkheid biedt dit te gebruiken, is deze koolstofvastlegging op dit moment niet om te zetten in geld.

Conclusies

We kunnen concluderen dat de hoeveelheid koolstofvastlegging in bos voor een groot deel wordt bepaald door de groeiplaats, een factor waar de individuele beheerder relatief weinig invloed op kan uitoefenen. Het beheer heeft relatief weinig invloed op de koolstofvastlegging, maar via de boomsoortensamenstelling is (op langere termijn) wel enige mate van sturing mogelijk. De huidige ontwikkelingen in bosbeheer en -beleid versterken de koolstofopslag in het bos.

Gemiddeld genomen herbergt de bosbodem de belangrijkste koolstofvoorraad van het bos, zo'n 50 tot 70% van de totale hoeveelheid opgeslagen koolstof. De koolstofvoorraad in de biomassa bedraagt tussen de 25 en 45% van het totaal, terwijl het aandeel van de houtproducten vrij laag is, zo rond de 5%.

De huidige andere functies van bos laten zich goed verenigen met de koolstofopslag in bossen. Op dit moment is alleen de koolstofopslag in nieuw aan te leggen bos te vermarkten. Hoewel ook de huidige bossen koolstof vastleggen en dit onder Kyoto in principe meegeteld mag worden, zijn er nog geen concrete Nederlandse regelingen om dit potentieel te benutten.

Literatuur

- Nabuurs, G.J., Mohren, G.M.J., 2001. Bepaal zelf de koolstofvastlegging in je bos! Nederlands Bosbouw tijdschrift 73 (4), p. 17
Rooze, I., 2002. Meer bos met boscertificaten. Nederlands Bosbouw tijdschrift 74 (3), p. 23-26