



Aanplant van diverse rijkstrooiselsoorten (zoals zoete kers, haagbeuk, winterlinde) na kleinschalige kap in park Sonsbeek, Arnhem.

Foto: Hans van den Bos, Bosbeeld

Effecten van revitalisering op de ecosystemendiensten van bos

tekst Kees Hendriks en Anjo de Jong (Wageningen Environmental Research)

Een niet vitaal bos kan zijn vele functies niet of onvoldoende vervullen. De Bossenstrategie zet daarom vooral in op herstel van de biodiversiteit, vergroting van de veerkracht en tegengaan van ontbossing. Zorgen de revitaliseringsmaatregelen er inderdaad voor dat bos zijn vele waarden kan blijven vervullen?

> Revitaliseringsmaatregelen met het oog op herstel van een of enkele functies zijn belangrijk, maar kunnen ten koste gaan van de andere waarden. Zo kan eenzijdig sturen op vastlegging van koolstof ten koste gaan van de biodiversiteit of recreatie. Ook zijn aan maatregelen kosten verbonden die meestal door de beheerder moeten worden betaald, terwijl de baten daar niet altijd terecht komen. Voor een goede afweging is het daarom belangrijk om de effecten van revitaliseringsmaatregelen op de verschillende waarden van bos te kennen. Zo'n overzicht is nog niet beschikbaar. We proberen in dit artikel daarvoor een eerste stap te zetten door de effecten van revitaliseringsmaatregelen te relateren aan de waarden (ecosysteemdiensten) van bos.

Het begrip ecosystemediens wordt inmiddels wereldwijd toegepast om het belang van natuur voor de mens in beeld te brengen. De ecosystemendiensten zijn in te delen in productie-, regulerende en culturele diensten (zie kader). In figuur 1 zijn ecosystemendiensten van bos tegenover revitaliseringsmaatregelen gezet. Externe revitaliseringsmaatregelen omvatten maatregelen op bijvoorbeeld landschapsschaal waar de bosbeheerder geen of nauwelijks invloed op heeft. Afspraken hiervoor zullen op regionaal, nationaal en internationaal niveau moeten worden gemaakt. Interne maatregelen, zoals nutriëntengiften en aanpassing van de boomsoortensamenstelling kan een bosbeheerder wel zelf uitvoeren.

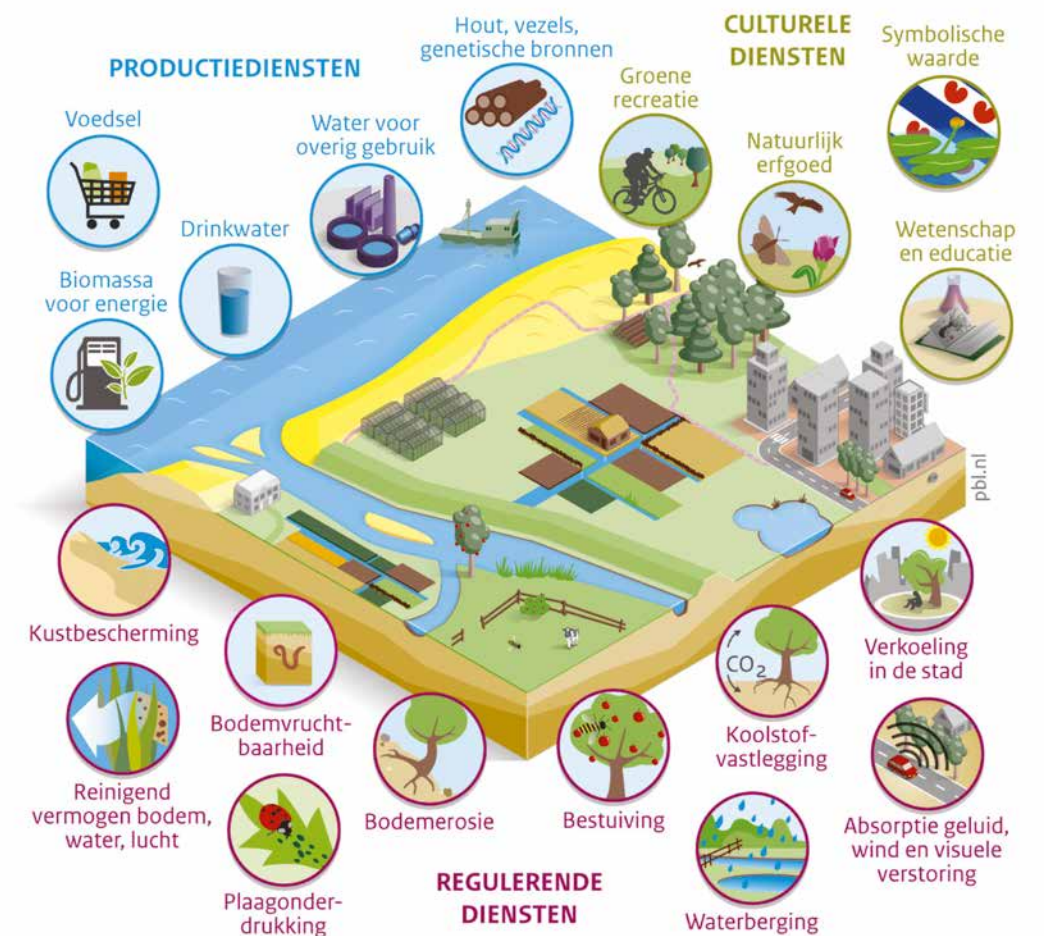
Effecten van revitaliseringsmaatregelen

Op basis van expertbeoordeling is een schatting gemaakt van de effecten van herstelmaatregelen op ecosystemendiensten: positief, negatief of neutraal (geen/weinig effect) (figuur 1). Van sommige maatregelen kan het effect zowel positief als negatief uitpakken, afhankelijk hoe de maatregel wordt uitgevoerd. Vaak is het effect onbekend. Hierna volgt een korte toelichting voor een aantal maatregelen die bosbeheerders kunnen nemen.

Aanpassing detailontwatering

Aanpassingen in de detailontwatering helpen om lokaal verdroging tegen te gaan. Bijvoorbeeld door de waterafvoer te verminderen door het afdammen of dempen van sloten, door aanvoer of verminderde toevoer van oppervlaktewater of door het instellen van bufferzones. De maatregelen zijn heel divers en dus ook de te verwachten effecten op ecosystemendiensten. De effecten bij het opzetten van de grondwaterstand kunnen variëren van herstel van de biodiversiteit en verbetering van de vitaliteit van het bos tot verdere afname van de vitaliteit doordat de (nieuwe) bomen een hogere grondwaterstand slecht

Voorbeelden van ecosystemendiensten in Nederland



Productiediensten leveren tastbare goederen op zoals hout, biomassa en drinkwater en er is veelal een afzetmarkt om de goederen te verhandelen. De mate waarin bos en natuur productiediensten duurzaam kunnen leveren kent grenzen. Zo moet de houtoogst jaarlijks niet groter zijn dan de jaarlijkse bijgroei. Verder heeft het beheer invloed op de mate waarin de diensten geleverd worden. Zo leveren boomsoorten verschillende hoeveelheden hout van verschillende kwaliteit. Douglas spar produceert meer en beter toepasbaar hout dan berk. De keuze van de boomsoort is ook van invloed op de waterhuishouding. Groenblijvende naaldbomen onttrekken meer water aan de bodem dan loofbomen.

Regulerende diensten zijn onzichtbare diensten die de natuur altijd levert. Maar de mate waarin hangt af van het type beheer en de soort natuur. Zo zuivert natuur de lucht door fijnstof af te vangen. Korte vegetaties zoals natuurlijke graslanden en heide vangen minder fijnstof af dan bossen. Ook leggen bossen meer koolstof vast dan korte vegetaties. Voor regulerende diensten bestaan geen afzetmarkten zoals voor productiediensten. Wel wordt er voor sommige diensten nagedacht om deze te kunnen verhandelen zoals bijvoorbeeld *carbon credits* voor CO₂-binding.

Culturele diensten zijn diensten voor de mens zoals recreatie, educatieve doeleinden of spirituele beleving. Voor deze diensten zijn voorzieningen nodig zoals wandel- en fietspaden. Over het algemeen bestaat er geen markt voor recreatieve diensten. Wel verdient de recreatieve sector aan de culturele diensten, bijvoorbeeld het restaurant in het natuurgebied, de botenverhuur bij de natuurplas et cetera. In sommige gevallen wordt er voor toegang tot bos en natuur entree geheven, zoals bij Het Nationale Park De Hoge Veluwe.

verdragen. De houtproductie kan verloren gaan als er een erg nat bostype ontstaat.

Nutriëntengift

Door droogte en verzuring vermindert de vitaliteit van veel bossen op zandgronden. Een nutriëntengift kan de vitaliteit (gedeeltelijk) verbeteren. Het toedienen van steenmeel is een optie bij verzuring en gebrek aan calcium, magnesium, kalium en/of fosfor. Er zijn verschillende positieve effecten waargenomen bij het toedienen ervan, zoals verbetering van de bodemchemische waarde en toename van fijne wortels. Maar niet alle effecten zijn duidelijk en er zijn ook wat zorgen, bijvoorbeeld over de fosforbeschikbaarheid of het aluminium in steenmeel. Lopend onderzoek moet daar meer inzicht in geven. Er zijn meer manieren om nutriënten toe te dienen,

zoals met kalk, schelpengruis of middelen die meer gericht zijn op fosfor of kalium, hoewel die soms ook negatieve effecten kunnen hebben. Middelen combineren kan ook. Het is van belang goed te onderzoeken aan welk element een tekort is en daar de gift op af te stemmen.

Droogteresistente boomsoorten planten

Een maatregel om de veerkracht van bos te vergroten voor klimaatverandering is het aanplanten van droogteresistente soorten. Daarvoor lopen experimenten met onder andere zilverspar, tamme kastanje, walnoot, elsbes, ratelpopulier, veldesdoorn, Atlas- en Libanonceder, boomhazelaar, kustmammoetboom en Oosterse plataan. Afhankelijk van het huidige bos en van de aan te planten soort zal dit meer of minder groei tot gevolg hebben. Wel vermindert de aanplant van

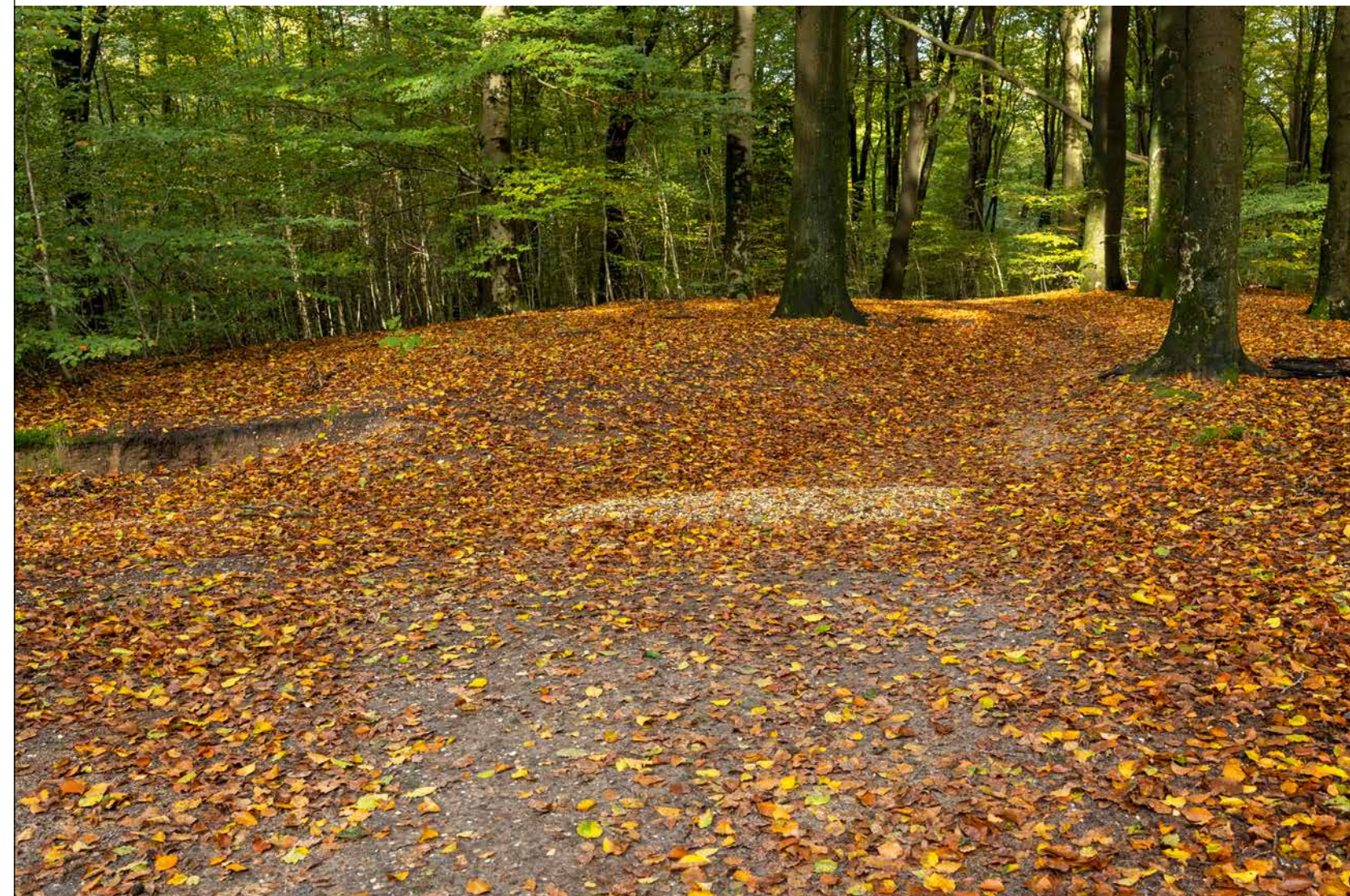
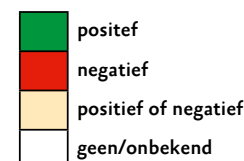
deze soorten, al dan niet in menging, het risico op een sterk verminderde vitaliteit of afsterven van bos. De effecten op de biodiversiteit zijn divers. Zo leven op tamme kastanje weliswaar niet veel soorten, maar de boom kan wel van belang zijn voor bestuivers en het vliegend hert, en de vruchten zijn voedsel voor eekhoorns, muizen en zwijnen. In de jeugdgroei is de koolstofvastlegging groot, maar deze neemt op latere leeftijd af.

Kleinschalig bosbeheer

Met kleinschalig bosbeheer wordt ernaar gestreefd om het microklimaat en de bodem bij ingrepen in het bos voor houtoogst of soortensamenstelling zo min mogelijk te verstoren. Bij uitkap wordt op het schaalniveau van een of enkele bomen geoogst. Bij groepenkap blijft de kap beperkt tot maximaal 0,5 hectare. Bij kleinschalig

	Ecosysteemdienst							
	Houtproductie/ Biomassa	Drinkwater	luchtzuivering	klimaatregulatie	waterregulatie	habitatfuncties	genetische diversiteit	recreatieve informatie
Revitaliseringsmaatregel								
Hydrologisch herstel op landschapsschaal								
Verbetering schaal, buffering en verbinding van bosgebieden op landschapsschaal								
Aanpassen detail ontwatering								
Nutriëntengift								
Aanplant rijkstrooisoorten (nutrientenpomp)								
Bodemorganismen introduceren								
Verhogen humusgehalte bodem								
Versterken menging								
Droogte resistente boomsoorten planten								
Kleinschalig beheer met behoud bosklimaat								
Bosstructuur versterken								
Stimuleren verjonging								
Verhogen aandeel dood hout								
Aanpassen wildstand								
Bodembescherming bij exploitatie								
Beperkte terreinvoorbereiding								
Oogst in balans met nutriënten voorraad								

Figuur 1. Effecten van revitaliseringsmaatregelen op ecosysteemdiensten. Als uitgangspunt voor de revitaliseringsmaatregelen gebruiken we de indeling van Thomassen et al. (2020). Voor de waarden van bos gebruiken we de indeling in ecosysteemdiensten die door bos worden geleverd (Melman en Hendriks, 2012; Maes et al., 2016).



Op de beboste hellingen van park Sonsbeek gaat de gemeente Arnhem de waterafstroom tegen met drempels, takkenrillen, liggende bomen, geulen en gaten.

bosbeheer wordt ook meestal een variatie in de structuur en in de soortenmenging nagestreefd. Dit zorgt voor een risicospreiding bij drukfactoren als droogte, verzuring, storm en insectenaantastingen. Afhankelijk van de nagestreefde boomsoorten zal de groei van het bos toe- of afnemen. Op de langere termijn zal door de risicospreiding de houtopbrengst zekerder zijn. Ook voor de biodiversiteit wordt een gunstig effect verwacht als gevolg van een minder grootschalige verstoring, hoewel diverse bosdieren juist baat hebben bij kapvlaktes van beperkte omvang. Ook zijn er aanwijzingen voor een lager risico op uitspoeling van nutriënten en een beter behoud van bodemkoolstof ten opzichte van grote kapvlaktes.

Stappen naar vereffeningsmethoden

Uit figuur 1 blijkt dat vrijwel alle revitaliseringsmaatregelen positief uitwerken op meerdere ecosysteemdiensten. Voor de maatregelen 'verhogen humusgehalte', 'versterken bosstructuur' en 'verhogen aandeel dood hout' worden negatieve effecten op ten minste één ecosysteemdienst verwacht. Voor de meeste maatregelen zijn er ook effecten op een aantal ecosysteemdiensten, die

zowel positief als negatief kunnen uitpakken, afhankelijk van hoe de maatregel wordt uitgevoerd. Zo kan de aanplant van rijkstrooisoorten bij vervanging van hoogproductieve soorten tot een lager bijgroeiniveau leiden en daardoor tot een lagere houtopbrengst en een lagere koolstofvastlegging in de bovengrondse biomassa. In andere situaties kan de aanplant mogelijk tot juist een hogere bijgroei leiden door een verbeterde nutriëntenbeschikbaarheid.

De kosten van maatregelen zijn voor rekening van de beheerder. De baten als gevolg van een hogere houtproductie komen ook bij de beheerder terecht. De baten die tot een hogere levering van de andere diensten leiden, komen bij anderen dan de bosbeheerder terecht. Om de baten te vereffenen met de kosten kunnen er vereffeningsmethoden worden opgezet zoals carbon credits, waarbij baathebbers betalen voor een specifieke dienst. Ook kan een meer integrale kosten-batensystematiek van overheidsinkomsten en uitgaven een oplossing vormen. Bij zo'n systematiek worden uitgaven die anders aangewend worden om een gewenst effect te bereiken, met technische hulpmiddelen aangewend om de beseigenaar

te vergoeden voor geleverde diensten. Voorbeelden zijn vergoedingen voor het vastleggen van koolstof, voor het zuiveren van drinkwater en voor de gezondheidsbevordende effecten van natuur. De methoden om dergelijke systematieken op te zetten zijn er in beginsel, bijvoorbeeld *fair pricing*. Het vergt echter nog wel het nodige denkwerk om dergelijke systematieken praktisch uit te werken.<

kees.hendriks@wur.nl



Scan de QR-code voor de geraadpleegde bronnen