

Geïntegreerd bosbeheer

Het onderzoek van 2002-2005

J.K. van Raffe, J.J. de Jong, A.F.M. Olsthoorn,
A. Oosterbaan en S.M.J. Wijdeven



Geïntegreerd bosbeheer

Het onderzoek van 2002-2005

J.K. van Raffe, J.J. de Jong, A.F.M. Olsthoorn,
A. Oosterbaan en S.M.J. Wijdeven

Foto's omslag: Bosgezicht: Sander Wijdeven
Bont zandoogje: Fabrice Ottburg
Wandelaars: John Wiltink

Het onderzoek dat in dit boekje wordt belicht, is uitgevoerd in het kader van het onderzoeksprogramma Functievervulling Natuur, Bos en Landschap in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

© 2006 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 47 47 00; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Wat is geïntegreerd bosbeheer?	6
3	Planning	10
4	Variabele dunning	16
5	Openheid van het bos en effecten op diversiteit en kwaliteit	26
6	De kosten van bosbeheer en kostennormen	36
7	Een goede blesinstructie voor goed bosbeheer	45
	Literatuur	55

1 Inleiding

door Jaap van Raffe

Geïntegreerd bosbeheer is een manier van beheren van bos die een duidelijke trendbreuk inhoudt met het traditionele vlaktegewijze beheer. Om diverse redenen is de introductie van geïntegreerd bosbeheer vanuit beleid, onderzoek en praktijk krachtig ondersteund. Er zijn voorbeeldbedrijven opgezet, er zijn subsidies die specifieke maatregelen ondersteunen (denk hier bijv. aan omvorming), het boek Geïntegreerd bosbeheer (Van der Jagt et al., 2000) is verschenen, etc. Het is dan ook niet vreemd dat uit onderzoek van Van Blitterswijk et al. (2001) bleek dat beheerders inmiddels weten wat geïntegreerd bosbeheer is. Tweederde van hen zegt zelfs deze beheervorm toe te passen. Echter, uit het onderzoek blijkt ook dat beheerders de definitie van geïntegreerd bosbeheer vrij willekeurig invullen. Bovendien wordt geconcludeerd dat geïntegreerd bosbeheer vaak weinig systematisch, doelgericht en professioneel wordt uitgevoerd. Dit komt voor een deel doordat kennis en/of ervaring ontbreekt. Deze conclusie heeft geleid tot het onderzoeksproject Effectief en efficiënt geïntegreerd bosbeheer. In dit project, dat is gefinancierd door het ministerie van LNV, hebben we geprobeerd een aantal bestaande vragen te beantwoorden.

Het onderzoek heeft tot een aantal mooie resultaten geleid. In dit boekje willen we deze op een toegankelijke manier presenteren. Het boekje is geen handleiding of vervanging van het boek Geïntegreerd bosbeheer van EC-LNV. Het is een aanvulling. We beperken ons tot de onderwerpen waar we in 2002-2005 onderzoek naar hebben gedaan. Het is onze bijdrage om de beheervorm geïntegreerd bosbeheer te concretiseren en te verankeren in de Nederlandse praktijk.

Verschillende onderwerpen worden elk in een apart hoofdstuk belicht. De ruimte in dit boekje is beperkt. Daarom is aan het eind van elk hoofdstuk aangegeven waar meer informatie is te vinden over het onderwerp. Vaak betreft dit een Alterra-rapport. Deze rapporten zijn gratis te downloaden van de website www.alterra.nl. Uiteraard kan ook altijd contact worden opgenomen met de auteurs.

2

Wat is geïntegreerd bosbeheer?

door Jaap van Raffe

Het begrip geïntegreerd bosbeheer wordt in de praktijk niet een-duidig geïnterpreteerd. Als je onderzoek naar geïntegreerd bosbeheer wilt doen en erover wilt vertellen is het natuurlijk wel belangrijk dat iedereen weet waar je het over hebt. Wij hebben daarom aan het begin van het project geprobeerd het begrip duidelijk te omschrijven. Hierbij hebben we ons gericht op twee belangrijke en onderscheidende kenmerken van geïntegreerd bosbeheer.

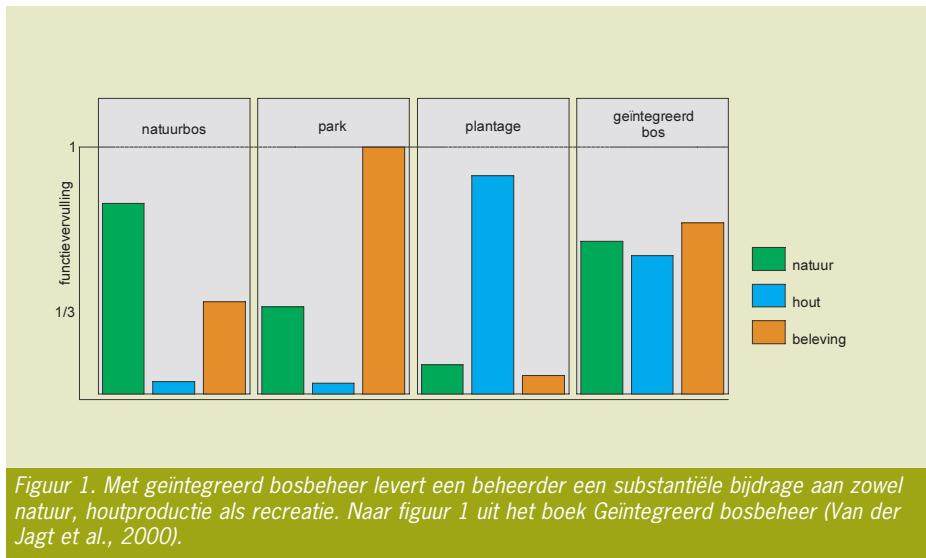
Integratie van functies

Het eerste belangrijke kenmerk is dat binnen geïntegreerd bosbeheer het aspect integratie van functies centraal hoort te staan.

Een eerste vraag is dan welke functies de beheerder moet integreren? De meest relevante bosfuncties, zowel vanuit het beleid als vanuit de bos-eigenaar gezien, zijn op dit moment (hout)productie, recreatie en natuur. Het zijn deze functies waarover wij spreken als we het hebben over geïntegreerd bosbeheer.

In het traditionele kaalkapbos werd echter ook gerecreëerd en was ook natuur. Is dit dan ook functie-integratie? Is dit dan ook geïntegreerd bosbeheer? Dit laatste is in onze definitie niet het geval omdat bij geïntegreerd bosbeheer de integratie centraal moet staan. Dit betekent dat de beheerder concrete doelen moet hebben voor alle functies. Het kan dus niet zo zijn dat een beheerder alleen houtproductiedoelen heeft en natuur en recreatie slechts 'volgend' zijn.

Een volgende vraag is hoe de verhouding moet zijn tussen de verschillende functies. Moet elke functie evenveel vervuld worden of kan het ook zijn dat de ene functie in hogere mate wordt vervuld dan andere? Dit is een erg lastige vraag om te beant-



Figuur 1. Met geïntegreerd bosbeheer levert een beheerder een substantiële bijdrage aan zowel natuur, houtproductie als recreatie. Naar figuur 1 uit het boek Geïntegreerd bosbeheer (Van der Jagt et al., 2000).

woorden. In het boek Geïntegreerd bosbeheer (Van der Jagt et al., 2000) wordt gezegd dat voor elke functie een bepaalde ondergrens gehaald moet worden. De indicatie die wordt gegeven is eenderde van het maximaal haalbare per functie.

Een vraag die overblijft, is op welk schaalniveau je nog spreekt over geïntegreerd bosbeheer. Moet echt op elke vierkante meter gezorgd worden voor functie-integratie of is het voldoende in de ene opstand natuur te bevorderen en in de andere opstand houtproductie? Op bedrijfsniveau zijn functies dan toch ook geïntegreerd?

Wij zijn van mening dat geïntegreerd bosbeheer een beheersmethode is. Het is als het ware een verzameling van maatregelen. Deze maatregelen moeten in principe gevolgen hebben voor alle drie de functies en worden uitgevoerd op opstandsniveau of behandelingsniveau. Functie-integratie speelt bij geïntegreerd bosbeheer dus op relatief kleine schaal (binnen één of enkele hectaren).

Functie-integratie kan natuurlijk wel op de hogere niveaus (bezitseenheid, district, regio) nagestreefd worden. Wij spreken dan van multifunctioneel bosbeheer als strategie. Binnen die strategie kan in veel gevallen geïntegreerd bosbeheer als methode goed toegepast worden, maar op andere plaatsen kan het beter zijn te kiezen voor meer natuurgerichte of productiegerichte methoden in plaats van integratie op het

niveau van de behandelingseenheid. Naast geïntegreerd bos tref je dan in het bos bijv. natuurbos, plantages of park aan.

Het scheiden van functies hoeft overigens helemaal niet slecht te zijn. Soms is dat zelfs beter om ze goed tot hun recht te laten komen. Geïntegreerd bosbeheer is zeker niet zaligmakend als methode om de functievervulling te optimaliseren uit het oogpunt van de beheerder. Geïntegreerd bosbeheer is wel een methode die waardevol is om maatwerk te leveren op kleiner schaalniveau en daarmee de kwaliteit van het totale bos te verhogen.

Procesvolgend en kleinschalig

Naast integratie van functies heeft geïntegreerd bosbeheer een tweede belangrijk kenmerk. Dat is dat er zoveel mogelijk gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke processen in het bos en dat deze natuurlijke processen ook worden ondersteund.

Maatregelen die worden gepland en uitgevoerd, sluiten hierbij aan. Ze zijn gericht op de natuurlijke processen. Ze zorgen dat bomen beter groeien, dat er natuurlijke verjonging komt, dat er dood hout in het systeem blijft, dat er dikke bomen komen, dat er vogels kunnen nestelen etc.

Dit betekent dat vaak kleinschalig wordt gewerkt. Kleinschalig betekent hier pleksgewijs ingrijpen. Vooral verjonging vindt vaak pleksgewijs plaats als gevolg van beheersingrepen. Dit resulteert uiteindelijk in een kleinschalig patroon van verjongingsgroepen. Daarmee wordt het bosklimaat instandgehouden, kan gebruik gemaakt worden van natuurlijke verjonging en ontstaat een afwisselend



bos met veel structuurvariatie. Kleinschalige ingrepen kunnen wel over een grote oppervlakte worden uitgevoerd, bijvoorbeeld door kleine open plekken van bijv. 2-3 maal de boomhoogte te maken in 100 ha bos of door over een oppervlakte van 25 ha te dunnen.

Een andere maatregel die typisch bij geïntegreerd bosbeheer past, is ringen van een aantal bomen in de opstand. Ook hier wordt pleksgewijs ingegrepen in het bos-systeem om natuurlijke processen te bevorderen.

Het natuurvolgende karakter van geïntegreerd bosbeheer betekent ook dat de doelen zoveel mogelijk moeten aansluiten bij de spontane processen in het bos. Dat sluit ingrijpen niet uit. Het gaat erom dat de verwachte bosontwikkeling mede in overweging wordt genomen bij het bepalen van de doelen, mede om onnodige kosten te vermijden. Het natuurvolgende karakter van geïntegreerd bosbeheer betekent ook dat de terreindoelen zo moeten worden beschreven dat er ruimte is om flexibel op de actuele bosontwikkeling in te spelen.



Meer informatie:

Raffe, J.K. van, C.J.M. van Vliet, J.J. de Jong, A.F.M. Olsthoorn,
S.M.J. Wijdeven, M.N. van Wijk, A. Oosterbaan,
C.A. van den Berg, H. van Blitterswijk, R.C. van Apeldoorn,
P.J.M. Hillegers & G.W. Tolkamp, 2003.
Onderzoeksvisie Geïntegreerd Bosbeheer.
Wageningen, Alterra. Intern rapport.

3 Planning

door Jaap van Raffe

De besluitvorming over het beheer van bos is een complex proces. Het begint bij de visie voor de lange termijn over een bos dat honderden hectaren groot kan zijn en het eindigt bij het uitvoeren van maatregelen die gericht zijn op specifieke bomen. Om de beheerder te ondersteunen, is nagedacht hoe een beheerder het beheer kan plannen.

Functies, functiedoelen, terreindoelen, maatregelen en middelen

De missie

Voordat je iets gaat ondernemen, moet je nadenken over wat je eigenlijk wilt bereiken. Zonder na te streven doel wordt elke actie letterlijk zinloos. Dit geldt ook voor bosbedrijven. Elk managementboekje geeft dan ook aan dat een bedrijf moet beginnen met het opstellen van een missie. In de missie van een bosbedrijf staan in ieder geval de doelen van de eigenaar (bijvoorbeeld geld verdienen, eigen genot of algemeen nut) en de functies die het bos moet gaan vervullen om de eigenaarsdoelen te bereiken (houtproductie, natuur, recreatie). Een voorbeeld van de missie van een particulier bos kan zijn: het instandhouden van het bos dat voor ons zelf aantrekkelijk is op een manier die kostendekkend is. De hoofdfunctie is daardoor recreatie (van onszelf). Houtproductie, natuur en recreatie van derden zijn nevenfuncties.



Foto: Fabrice Ottburg

Van functie naar functiedoel

Het aangeven van de functies in de missie is niet meer dan het aangeven van een globale richting waarin een beheerder wil gaan. Die richting moet nog worden geconcretiseerd door operationele doelen op te stellen voor de verschillende functies. Deze doelen noemen we hier functiedoelen. Een voorbeeld van een functiedoel voor de functie recreatie is 'het aanbieden van recreatiemogelijkheden voor wandelaars, fietsers en ruiters', voor houtproductie 'oogsten van gem. 2000 m³ per jaar' en voor natuur 'de terugkeer van het vliegend hert' binnen een bepaalde termijn.

Van functiedoelen naar terreindoelen

Om de functies te kunnen vervullen, wordt het bos gebruikt. Dit betekent dat de beheerder op basis van de functies die vervuld moeten worden (de functiedoelen), moet aangeven hoe het bos er uit moet gaan zien. Dit betekent dat hij moet aangeven welke terreinkenmerken hij wil nastreven. Deze na te streven terreinkenmerken noemen we terreindoelen. Een voorbeeld van een terreindoel is de gewenste boomsoortensamenstelling, zoals '60-70% grove den, 10-20% berk, 10-20% eik', maar ook het aantal recreatieve voorzieningen zoals 'in totaal 20 bankjes'.



Plannen van maatregelen en middelen

De beheerder 'stuurt' het bos door maatregelen uit te voeren. Nadat hij heeft bepaald wat hij in het veld wil bereiken en nadat hij de huidige situatie heeft geïnventariseerd, kan hij gaan bepalen welke maatregelen hij moet gaan uitvoeren om van de huidige situatie te komen tot het gewenste streefbeeld. Gelijktijdig moet hij nadenken welke middelen daarbij worden ingezet. Het gaat hier om de productiemiddelen zoals arbeid, materialen, machines, maar ook om de inzet van derden. Deze inzet kost uiteraard geld. Maar sommige maatregelen kunnen ook geld opleveren.

Plannen

Plannen is beslissen, en beslissen doe je met je hoofd. Het is verstandig om de uitkomst van de beslissing vast te leggen in een plan. Alleen dat garandeert dat je na bijvoorbeeld 5 jaar nog precies kunt achterhalen wat er is besloten. En dat is belangrijk, omdat een professionele beheerder altijd zal willen evalueren of het beheer dat hij heeft bedacht, geleid heeft tot de doelen die hij had gesteld. Administreren van doel-

Werkplan komend jaar				
Maatregelen:	oppervlakte	boomsoorten	maatregelen	bedrag
Beheerplan				- € 289,-
Productdoelen voor over 5 jaar:				
Financieel:	[Opp. particulier bosgebied 85 h]			
Houtproductie:	Missie: Instandhouden van een voor ons zelf aantrekkelijk bos waarvan het beheer kostendekkend is			
Recreatie:	Motieven:	<input type="checkbox"/> algemeen nut <input checked="" type="checkbox"/> eigen genot / instandhouden familiebezit <input type="checkbox"/> verkrijgen inkomsten (incl. kostendekkend beheer)		
Jacht:	Functies:	<input type="checkbox"/> houtproductie <input checked="" type="checkbox"/> recreatie <input type="checkbox"/> jachtgebied <input type="checkbox"/> natuur		
Natuur:	Functiezoning:			
Flora:	<input type="checkbox"/> n.v.t. (het bos is één zone) <input type="checkbox"/> er zijn _____ zones onderscheiden (zie kaart)			
Fauna:	<input type="checkbox"/> n.v.t. (voor het gehele bosgebied geldt hetzelfde streefbeeld) <input type="checkbox"/> er zijn _____ streefbeeldgebieden onderscheiden (zie kaart)			
Streefbeeld:	Productdoelen voor over 30 jaar:			
Algemeen:	Financieel resultaat:	€ 0,00		
Booms. sa:	Houtproductie:			

Figuur 3. Een voorbeeld van een beheervisie, beheerplan en werkplan. De functiedoelen worden hier productdoelen genoemd.

stellingen en uit te voeren maatregelen is een kunst op zich. Er moet altijd voor worden gezorgd dat keuzes zo worden beschreven dat later kan worden vastgesteld (gemonitord) in hoeverre het doel is bereikt.

Nu is het zo dat lang niet alle beheerbeslissingen betrekking hebben op dezelfde termijn. Een eigenaar moet aan de ene kant vooruitkijken bij het plannen van het beheer. Hij moet aangeven wat hij op de lange termijn (zeg 30 jaar) wil realiseren. Een probleem is dan wel weer dat deze 'lange-termijndoelstellingen' niet gemakkelijk te vertalen zijn naar maatregelen. Als tussenstap is het daarom verstandig dat hij aangeeft welke doelen hij voor de middellange termijn (5 jaar) wil bereiken. Op basis van deze middellange-termijndoelen en de huidige situatie in het bos kunnen dan de maatregelen voor het komende jaar worden gepland.

Door deze verschillende planningstermijnen is het logisch ook verschillende soorten plannen te onderscheiden: de beheervisie, het beheerplan en het werkplan.

Beheervisie

In de beheervisie staan o.a. de missie, de functiedoelen en de streefbeelden/terreindoelen die op de lange termijn (30-50 jaar) moeten worden gerealiseerd. Indien van toepassing (vaak bij wat grotere bedrijven), staan in de beheervisie ook de functiezondering en een indeling naar streefbeeldgebieden. Het is verstandig een beheervisie elke tien jaar bij te stellen, omdat in de loop van de tijd situatie en inzichten veranderen.

Beheerplan

In het beheerplan staan de beslissingen die betrekking hebben op de middellange termijn. Het bevat vooral de functiedoelen en de streefbeelden en terreindoelen die binnen vijf jaar bereikt moeten worden. In het beheerplan kunnen ook (vuist)regels worden opgenomen die later bij het opstellen van het werkplan gebruikt kunnen worden om de beheermaatregelen vast te stellen. Een beheerplan kan het best elke vijf jaar worden opgesteld.

Werkplan

De uit te voeren maatregelen komen in het werkplan te staan. Dit plan kan het best elk jaar worden opgesteld en dient alleen die maatregelen te bevatten die in het planjaar uitgevoerd moeten worden. In het werkplan moet een begroting komen van de

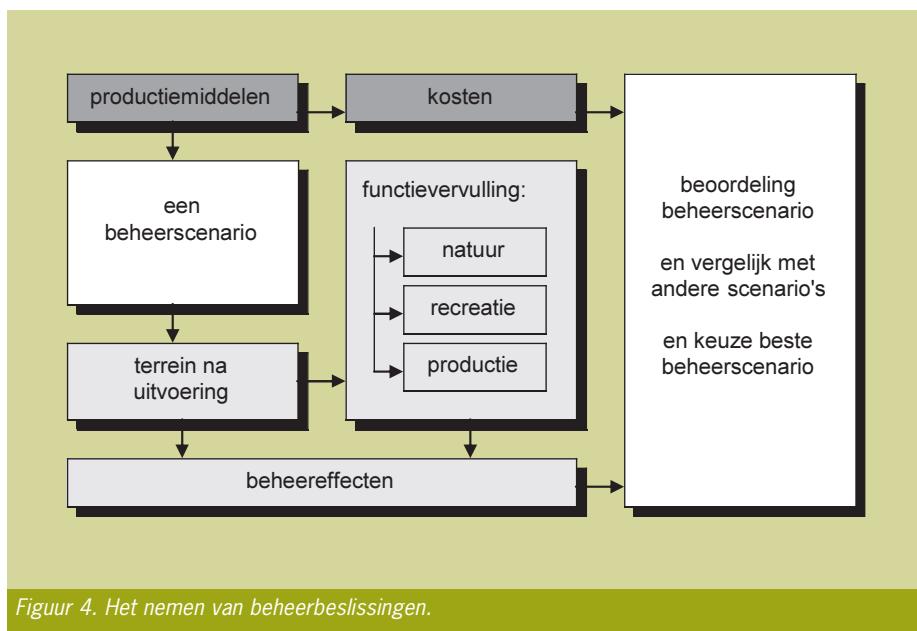
middelen, de kosten en de opbrengsten. Het opstellen van een begroting is van belang om de haalbaarheid van het plan te kunnen bepalen.

Het nemen van beslissingen en informatie

In het planningsproces maakt de beheerder een groot aantal keuzen. Keuzen over de doelen en keuzen over hoe de doelen bereikt moeten worden. Om weloverwogen tot beslissingen te kunnen komen, zal de beheerder inzicht moeten hebben in de consequenties van de opties. Het gaat hier om de consequenties voor het terrein, de functievervulling en de kosten.

Figuur 4 toont het besluitvormingsproces. Het komt er op neer dat een beheerder bij de planning de consequenties (voor het terrein, de functievervulling en de kosten) van verschillende scenario's zal vergelijken en het beste scenario zal selecteren.

Welk scenario het beste is, wordt bepaald door de doelstellingen die hij vooraf heeft opgesteld.



Zoals uit figuur 4 (en ook figuur 2) blijkt, moet een beheerder bij het plannen inzicht hebben in de relaties tussen:

- *Maatregelen en terreinenmerken*: Hoe beïnvloeden maatregelen het bosbeeld.
- *Terreindoelen en functiedoelen*: Wat voor consequenties heeft het bosbeeld voor de functievervulling.
- *Maatregelen en middelen*: Welke productiemiddelen zijn nodig om maatregelen uit te voeren en hoe lang, en vooral ook: wat kost het uitvoeren van maatregelen (of wat levert het op)?

Beheerders weten natuurlijk al veel over bovengenoemde relaties, maar vaak ook blijkt de kennis ontoereikend. Door middel van het onderzoek is geprobeerd nieuwe informatie te verzamelen waar beheerders bij het nemen van beheerbeslissingen wat aan hebben. Die nieuwe kennis wordt in de volgende hoofdstukken beschreven. De ideeën over planning die in dit hoofdstuk zijn gepresenteerd, hebben gediend als een soort kader dat moet garanderen dat de onderzoeksresultaten voor de beheerder bruikbaar zouden zijn.



Foto: John Wiltink

Meer informatie:

Raffe, J.K. van & R.J.A.M. Wolf, 2000.
Bedrijfsplanning geïntegreerd bosbeheer. Wageningen,
Alterra. Rapport 051.

Raffe, J.K. van & R.J.A.M. Wolf, 2001.
Bosbeheerplanning; kiezen voor doelgericht bosbeheer.
Wageningen, Alterra. Brochure.

4 Variabele dunning

door Ad Olsthoorn en Anne Oosterbaan

Dunning is een maatregel in het bosbeheer, waarbij bomen uit een bos worden verwijderd, in een stadium dat het bruikbare sortimenten oplevert (daarvoor spreekt men van zuivering of stamtalreductie in de jeugdfase). Enerzijds wordt een bos gedund om de blijvende opstand te verbeteren, anderzijds ook om opbrengsten te verkrijgen. Hoe ouder het bos, hoe meer het gewicht komt te liggen op de opbrengsten.

Typen dunning

Dunning kan in verschillende sterkten worden uitgevoerd, met verschillende frequenties en op verschillende wijzen. In Duitsland worden vele typen dunningen beschreven, elk met specifieke voordelen en recepten. In Nederland wordt meestal alleen een onderscheid gemaakt in laagdunning en hoogdunning. Bij laagdunning worden alleen onderstandige bomen verwijderd. Tegenwoordig wordt vooral hoogdunning toegepast. Daarbij wordt in het kronendak ingegrepen om de blijvende bomen betere kansen te geven. Vaak worden bij hoogdunning toekomstbomen geselecteerd. Hierbij worden de bomen die later de eindopstand gaan vormen in een relatief vroeg stadium gemerkt. Bij het bressen wordt bekeken of ze meer groeiruimte moeten krijgen. Om sneller een grotere variatie in het bos te krijgen, wordt de laatste jaren 'variabel gedund'.

De definitie van variabele dunning

Variabel dunnen is een wijze van dunnen, waarbij binnen een opstand niet gelijkmatig, maar gevarieerd wordt gedund. Het doel hiervan is om een gevarieerde opstand te krijgen, zowel qua beeld (lichte en donkere gedeelten, met en zonder verjongingsgroepen) als qua natuurwaarde (boomsoorten, ondergroei, fauna e.d.). Dit betekent dat een (relatief) homogene opstand na een variabele dunning gedeelten heeft die ongedund zijn gebleven, gedeelten die licht zijn gedund, en gedeelten die sterk zijn gedund (met soms zelfs kleine gaatjes in het kronendak). Variabele dunning kan gecombineerd worden met een groepenkap, waarbij grotere gaten gemaakt worden.

In de praktijk gebeurt dit ook vaak, en wordt de gehele ingreep vaak variabele dunning genoemd. In dit hoofdstuk valt groepenkap niet onder variabele dunning.

De criteria voor de keuze van gedeelten binnen een opstand, die verschillend gedund zullen worden, kunnen bijv. zijn:

- de aanwezigheid van toekomstbomen: gedeelten waar geen toekomstbomen aanwezig zijn, kunnen worden benut om veel licht in de opstand te laten voor verjonging of kunnen juist ongemoeid worden gelaten; gedeelten met voldoende toekomstbomen kunnen licht of sterk worden gedund;
- de aanwezigheid van verjonging: aanwezige en gewenste verjonging kan worden bevoordeeld door ter plekke sterker te dunnen.

Binnen de qua sterkte verschillend te dunnen gedeelten kunnen verschillende criteria worden gehanteerd voor de keuze welke bomen moeten worden verwijderd:

- mate van (licht)concurrentie voor de toekomstboom;
- boomsoortensamenstelling;
- stamkwaliteit;
- plaats in de opstand (rand, midden, rand verjongingsgat e.d.);
- aanwezigheid van nesten of nestholten e.d.

Effecten van variabel dunnen

Variabel dunnen heeft invloed op een aantal kenmerken van het bos en daardoor ook op de functievervulling, ofwel op de waarde voor recreatie, natuur en houtproductie. Volgens de literatuur en experts betreft het de volgende kenmerken en effecten:

Microklimaat (licht, luchtvochtigheid, wind, temperatuur): door de verschillen in dichtheid



van het kronendak ontstaat er variatie in de hoeveelheid (en vermoedelijk ook de kwaliteit van het) licht die op de grond komt, in de temperatuur, in de hoeveelheid en verdeling van de neerslag en in de windturbulentie.

Boomsoortensamenstelling: Door het verwijderen van bepaalde boomsoorten wordt de boomsoortensamenstelling beïnvloed. De boomsoortensamenstelling wordt ook beïnvloed via de verjonging, die weer reageert op de gevarieerde hoeveelheid licht.

Kwaliteit van de bomen: Door te bevoordelen bomen met een goede stamkwaliteit wordt de gemiddelde kwaliteit van de opstand verbeterd en door het geven van meer groeiruimte kunnen de blijvende bomen meer in dikte toenemen. In ongedunde delen van een opstand kan de takreiniging langer optreden, takken sterven sneller af bij lichtgebrek onderin de kroon.

Structuur van het bos: Door variatie in dunningsterkte ontstaan dichte, donkere delen en open, lichte delen. Dit geeft het bos een gevarieerder aanzien en meer diversiteit. Hetzelfde geldt voor de dikte van de bomen. Uiteindelijk zullen bepaalde gedeelten uit relatief veel dunne bomen bestaan en andere gedeelten uit dikke bomen.

Stormbestendigheid van het bos: Door het creëren van meer groeiruimte zal op de langere termijn de H/D-verhouding (de verhouding hoogte en diameter) van de bomen lager worden. Hierdoor worden de bomen stormbestendiger. Vlak na de dunning is er tijdelijk juist meer gevaar voor stormschade, omdat de wind meer vat krijgt op individuele bomen. Ook het risico voor sneeuwschade is dan groter.

Vitaliteit en groei van de bomen: Door het bevoordelen van gezonde, groeikrachtige bomen wordt de vitaliteit en de groei van de opstand bevorderd.

Ondergroei: Door meer lichttoetreding komt er in de regel meer ondergroei. Ten gevolge van de variatie in dunningssterkte ontstaat variatie in lichttoetreding en hierdoor ook variatie in ondergroei. Bij de aanwezigheid van verruigingssoorten, zoals braam of brandnetel, moet de opstand plaatselijk juist gesloten gehouden worden om deze soorten in hun groei te beperken.

Verjonging: Door meer lichttoetreding treedt er meer natuurlijke verjonging op, als er zaadbronnen in de omgeving staan. Door de variatie in lichttoetreding ontstaat ook

variatie in verjonging. Op plekken met veel licht kunnen zowel licht- als schaduwboomsoorten opkomen en zich vestigen, terwijl op de sterk beschaduwde plekken alleen maar kans is voor schaduwverdragende boomsoorten.

Strooiselvertering: De strooiselvertering verloopt in het algemeen beter bij hogere temperaturen, dus op lichtere en geheel open plekken. Over lange termijn kan de strooiselvertering ook worden beïnvloed doordat boomsoorten met een goede strooiselvertering worden bevorderd, zoals linde en esdoorn.

Biodiversiteit: Direct of indirect beïnvloedt de dunning de gehele leefomgeving en geschiktheid hiervan voor dieren. Vogels kunnen worden ontzien door bijvoorbeeld bomen met nesten te laten staan. Mierenhopen zijn meestal te vinden op lichte plekken in het bos met voldoende bodemwarmte. Meer variatie in de dichtheid van het bos levert meer typen biotopen op, waardoor de biodiversiteit over het algemeen toeneemt.

Voorbeelden in de praktijk

Voor het verzamelen van gegevens over effecten van variabele dunning en voor een discussie met praktijkexperts zijn objecten gezocht waarin 5 -10 jaar geleden variabel is gedund. Hierbij is geprobeerd vergelijkbare opstanden te vinden met gedeelten waarin 'regulier' is gedund met eenzelfde uitgangssituatie. In eerste instantie was het



Foto: Anne Oosterbaan

zoeken gericht op opstanden van grove den. Hierbij bleek:

- dat in jonge (ca. 30 jaar), variabel gedunde opstanden nog weinig duidelijke effecten te zien zijn, zeker op arme zandgronden;
- dat in oudere, variabel gedunde opstanden wel een variatie in ondergroei en verjonging aanwezig is, maar dat niet bekend is of dit het gevolg is van variabele dunning of van andere factoren (zoals stormschaade, afrasteren en begrazen door wild).

In opstanden van een donkere soort als Douglas is op jonge leeftijd veel beter het effect te zien van variatie in dunningssterkte. In de Gemeente Epe zijn hiervan enkele mooie voorbeelden te vinden. Hierin zijn oriënterende metingen gedaan. De variatie in dunningsterkte wordt vooral teruggevonden in verschillen in de boomdiameter en in de aanwezigheid van ondergroei (bosverjonging en kruidachtigen) per deel van de opstand. De gemeente Epe ziet ook als voordeel dat de gevoeligheid voor windworp niet overal gelijk is, waardoor waarschijnlijk geen schade over een grote oppervlakte zal ontstaan bij hevige storm.

Een modelstudie naar de lange-termijneffecten van variabele dunning

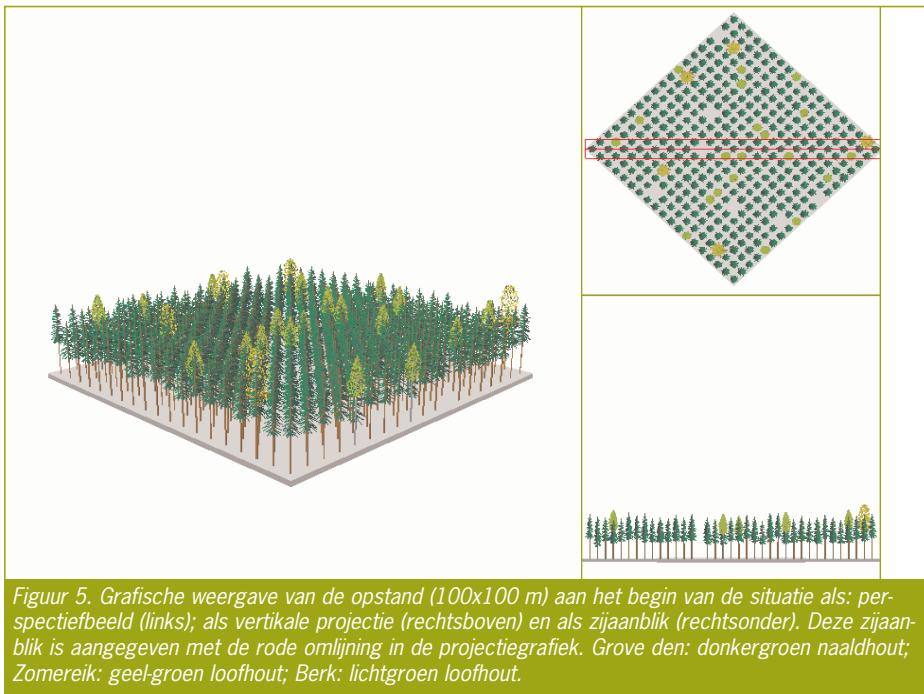
Omdat variabel dunnen als zodanig nog niet zo lang wordt uitgevoerd, kan geen gefundeerde voorspelling worden gegeven over hoe de opstandsontwikkeling er op lange termijn uit zal zien. Om een indruk te krijgen in welke richting het bos zich kan ontwikkelen bij verschillende beheerscenario's, kan met een bosontwikkelingsmodel een simulatie worden uitgevoerd. Met behulp van het model FORGEM is een aantal scenario's doorgerekend, zodat een beheerder een impressie krijgt van de te verwachten ontwikkelingsrichting.

Belangrijke inputgegevens van het model zijn: de positie van de zaadbronnen, de gemiddelde diameter (en variantie), de gemiddelde hoogte (en variantie) en de boniteit. De uitwerkingen zijn uitgevoerd voor 50 jaar met een normale spreiding in weers-

Tabel 1. De beginsituatie in getallen (figuur 5 geeft een grafisch beeld).

Soort:	gemiddelde hoogte (m)	stamtaal (#/ha)	gemiddelde diameter (cm)	gemiddelde leeftijd (jaar)	grondvlak (m ² /ha)	volume (m ³ /ha)	boniteit (m ³ /ha /jaar)	Maximale hoogte (m)
Berk	23	20	17	85	0.5	6.3	3	27.1
Zomereik	26	5	21	85	0.2	2.4	4	29.2
Grove den	21	353	23	50	15.0	165.9	12	30.2

omstandigheden. Het is niet mogelijk met het model binnen één opstand ruimtelijke variatie in dunningsintensiteit door te rekenen. Daarom is er voor gekozen verschillen de dunningsintensiteiten door te rekenen uitgaande van dezelfde opstand in aparte berekeningen. Als beginsituatie is een opstand van grove den genomen met een menging van een paar oudere berken en zomereiken als zaadbomen op arme zandgrond op de Veluwe (zie tabel 1 en figuur 5).

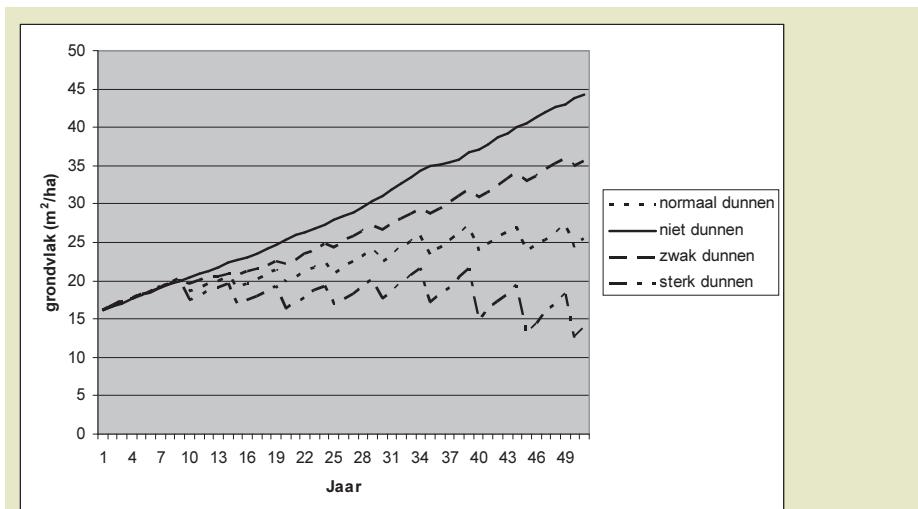


Gedurende de simulatie zijn de volgende vier beheersregimes doorgerekend, waarbij grove den, berk en zomereik zodanig worden gedund dat ze zo mogelijk in een gewenste verhouding van 1:1:1 voorkomen (voorzover de opgekomen verjonging dat toestaat):

1. niets-doen beheer geen beheersingrepen gedurende de simulatie;
2. zwak dunnen elke 5 jaar 40% van de bijgroei oogsten;
3. normaal dunnen elke 5 jaar 80% van de bijgroei oogsten;
4. sterk dunnen elke 5 jaar 120% van de bijgroei oogsten.

Tabel 2. Overzicht van opstandkarakteristieken na 50 jaar simuleren, per beheerregime en soort.

Beheerregime	Soort	Grondvlak (m ² /ha)	Stamtaal (#/ha)	Volume (m ³ /ha)	Bedekking (%)
Niets-doen	Berk	1	2763	5	
	Grove den	42	18557	313	
	Zomereik	1	844	7	
	<i>Totaal</i>	44	22164	325	83
Zwak dunnen	Berk	1	2819	7	
	Grove den	32	21640	267	
	Zomereik	1	755	8	
	<i>Totaal</i>	35	25213	282	99
Normaal dunnen	Berk	1	2970	9	
	Grove den	21	23344	217	
	Zomereik	2	683	9	
	<i>Totaal</i>	24	26997	235	92
Sterk dunnen	Berk	1	3301	11	
	Grove den	10	22863	162	
	Zomereik	2	595	9	
	<i>Totaal</i>	13	26759	181	70



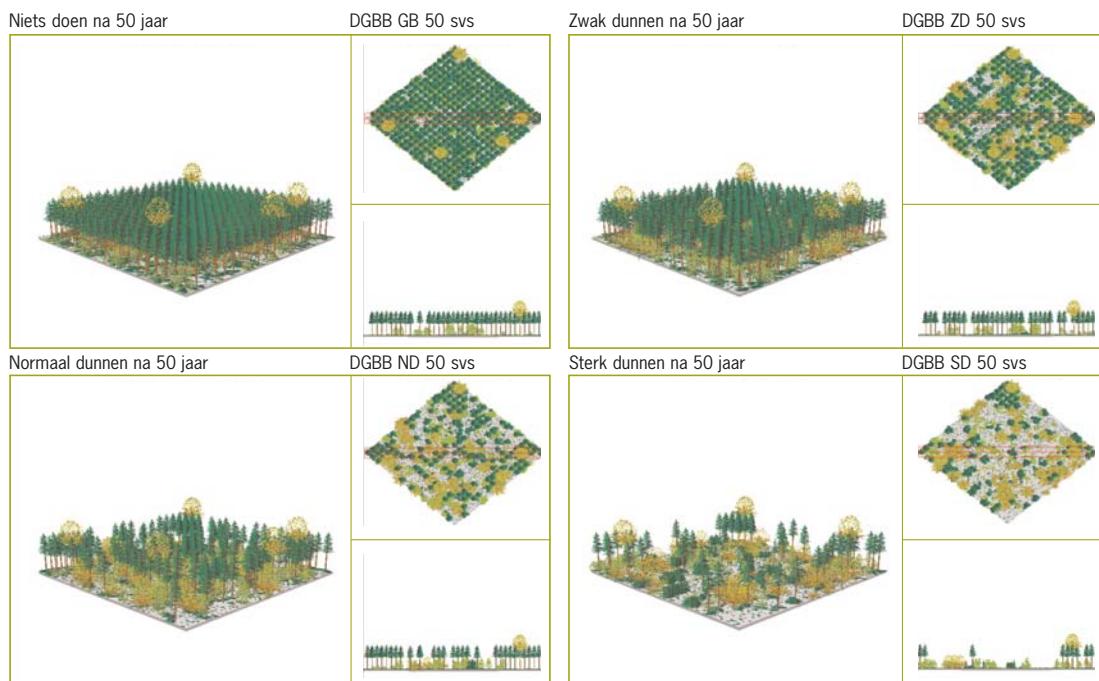
Figuur 6. Verloop van grondvlak per beheerregime, gesommeerd over de soorten.

Tabel 2 geeft een overzicht van de opstandkarakteristieken na 50 jaar simuleren, uitgaande van de opstand zoals die in tabel 1 is weergegeven. Met toenemende

dunningsintensiteit nemen de bedekking (kroonprojectie), het grondvlak en het volume sterk af, terwijl het stamtaal toeneemt omdat er meer verjonging optreedt.

In tabel 2 en figuur 6 is te zien hoe het grondvlak toeneemt bij de vier behandelingen. Vanaf jaar 10 zijn er toenemende verschillen. Het grondvlak is soms onnatuurlijk hoog voor de lichtboomsoorten. Omdat de verschillen in bosstructuur die ontstaan, voldoende illustratief zijn hebben we het model niet aangepast. De groei van het volume vertoont een duidelijk patroon in de vier behandelingen naar de uiteindelijke waarde.

Figuur 7 is de grafische weergave van de opstanden in de vier behandelingen na 50 jaar simuleren. Bij het Niets-doenscenario is er nog steeds sprake van een gesloten opstand. Bij het Zwak-dunnenscenario zijn er weinig verschillen met de niet-gedunde situatie. Het grondvlak van grove den neemt iets af, maar dit resulteert nauwelijks in meer verjonging van eik of berk. Bij het Normaal-dunnen-scenario is de oorspronkelijke opstand voor meer dan 50% gedund. De verjonging van met name eik is meer



Figuur 7. Grafische weergave van de opstanden in de vier behandelingen na 50 jaar.

succesvol, wat zich uit in een groter grondvlak (zie tabel 2). Bij het Sterk-dunnen-scenario is de oorspronkelijke opstand vrijwel geheel verdwenen, wat een ruime verjonding van alle drie de soorten tot gevolg heeft.

Figuur 7 geeft goed aan dat het eindbeeld van de vier behandelingen zeer verschillend is. Onze verwachting vooraf was dat een keihard voortgezette sterke dunning een verwoest bos op zou leveren. Dit lijkt in deze simulaties erg mee te vallen. De oppervlakten van de gesimuleerde opstanden zijn 1 ha. In een variabel gedunde opstand zouden oppervlakten met de verschillende dunningsgraden kleiner zijn en op een aantal plekken herhaald worden. De vier bosbeelden lijken aantrekkelijk in een combinatie. Er zijn grote verschillen, zoals bij sterke dunning een open kroonlaag met weinig doorzicht vlak boven de grond en in de niet-gedunde opstanden juist een gesloten kroon met weinig verjonding, dus meer zicht rondom. Deze grote verschillen pleiten in feite voor een constante variatie in de dunning op dezelfde plekken, maar op een niet te kleine schaal, zodat de dunning gemakkelijk aan te geven is (goed herkenbaar bij het bressen) en de verschillen ook ruimtelijk beter tot hun recht komen als bosbeeld voor recreanten.

In de werkelijkheid worden gevarieerde dunningen niet per se herhaald op dezelfde plek. Variabel dunnen wordt ook nog niet zo lang uitgevoerd, dus de gesimuleerde situatie kan nog nergens bereikt zijn (behalve dan via toeval of stormschade).

Variabele dunning en oogstmachines

Het vellen wordt tegenwoordig vrijwel niet meer met de motorzaag uitgevoerd, maar met oogstmachines ("harvesters"). Deze machines kunnen onder veel omstandigheden worden ingezet en kunnen ook grote diameters aan. Dit betekent dat opstanden van jong tot oud machinaal kunnen worden gedund. Afhankelijk van de grootte van de oogstmachine moeten echter wel paden worden gemaakt om de machine door de opstand te laten rijden. De afstand tussen deze paden bedraagt maximaal 2 keer de grijpafstand van de machine. De grijpafstand ligt bij de meeste machines tegenwoordig op 6-10 m, dus de afstand tussen de paden mag maximaal 12-20 m zijn.

Ook bij deze gemanageerde vorm van dunning kan een opstand variabel worden behandeld. Men kan al beginnen met het doorbreken van het regelmatige patroon waarmee de rijpaden voor de oogstmachine vaak worden aangelegd. Vervolgens kunnen gedeelten van een opstand waar moeilijk of geen goede toekomstbomen te vinden zijn, sterk worden gedund. Dit kunnen stroken tussen twee rijpaden zijn, maar

ook binnen een strook kan variabel worden gedund. Ook kunnen gedeelten (bijvoorbeeld door het overslaan van een rijpad) ongedund worden gelaten.

Conclusies en aanbevelingen voor het beheer

Variabel dunnen wordt vrij veel uitgevoerd als methode. Er wordt echter zelden rekening gehouden met de wijze waarop de vorige dunning is uitgevoerd. De kans bestaat dat delen die in een voorgaande dunning licht gedund zijn, in een vervolg juist weer sterker worden gedund (en andersom). Hierdoor zal het effect op de functievervulling waarschijnlijk gering zijn.

De resultaten van de simulatie over 50 jaar met steeds dezelfde dunningsintensiteit op dezelfde plek, leveren een aantrekkelijk beeld op, en de verwachting is dat dit ook positief is voor de biodiversiteit. De schaal van de variatie zou daarbij niet al te klein moeten zijn, bijvoorbeeld oppervlakten van $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ ha, of nog wat groter, met eenzelfde dunningssterkte. Wij zouden daarom willen pleiten voor een meer bewust ingezette variabele dunning gericht op een optimalisering van de functievervulling, waarbij de behandeling na elk dunningsinterval wordt herhaald op dezelfde plek.

Meer informatie:

A.F.M. Olsthoorn, C.A. van den Berg, K. Kramer,
A. Oosterbaan en J.K. van Raffe, 2005.

Variabele dunning; een beschouwing aan de hand van
literatuur, modelresultaten, praktijkvoorbeelden en expertjudgement.
Wageningen, Alterra. Rapport 1318.

5

Openheid van het bos en effecten op diversiteit en kwaliteit

door Sander Wijdeven

Een van de meest sturende maatregelen in het bosbeheer is het ingrijpen in de dichtheid en ruimtelijke spreiding van bomen. Hierdoor wordt enerzijds de horizontale structuur beïnvloed door afwisseling van open en dichte plekken, anderzijds wordt de verticale structuur, van kruidlaag, struiklaag en boomlaag beïnvloed. Door deze ingrepen probeert de beheerder de natuurlijke verjonging te stimuleren, houtkwaliteit te bevorderen en de diversiteit in het bos te verhogen.

Onderzoek

Natuurlijke verjonging komt onder veel verschillende omstandigheden voor met een grote variatie in samenstelling en dichtheid. Om beheerders te ondersteunen is de afgelopen jaren onderzoek uitgevoerd op ongeveer 260 verjongingsplekken ('gaten') in naaldbossen op de droge zandgronden. De onderzochte plekken waren redelijk recent, met verjonging van gemiddeld 1,5 m hoog. In het onderzoek is gekeken naar de soortensamenstelling, de dichtheid en de houtkwaliteit van de verjonging en naar factoren die hierop van invloed kunnen zijn. Een van deze belangrijke factoren is de openheid van het kronendak, variërend van een dicht of open scherm tot gaten van verschillende grootte.

Dicht en open bos

Bos bestaat uit een verzameling bomen die verdeeld over de ruimte in verschillende dichthesden voorkomen. In deze zin is de tweedeling in bos en gat erg arbitrair. Bos kan worden opgevat als een continuüm van zeer dicht opeen gepakte boomkronen tot delen waar helemaal geen bomen staan. Vrij vertaald naar wat enkele Amerikaanse onderzoekers al schreven: 'bos is niet alleen gatenkaas' (Lieberman et al. 1989). In de gradiënt van dicht naar open worden ook de omstandigheden anders. De hoeveelheid nutriënten kan toenemen door afbraak van dood materiaal, en de strooiseldikte neemt af door een verhoogde mineralisatie. Bodemvocht neemt toe door een geringere

onderschepping door boomkronen en opname door de wortels. In de toplaag van de bodem kan het echter droger zijn door een grotere instraling. De luchtvuchtigheid neemt af en temperatuurfluctuaties en -extremen zoals hitte en vorst en wind nemen toe. Uiteraard neemt ook de lichthoeveelheid toe en verandert de lichtkwaliteit door een geringere onderschepping en minder diffuus licht. Deze factoren hebben invloed op het vóórkomen en de groei van soorten.

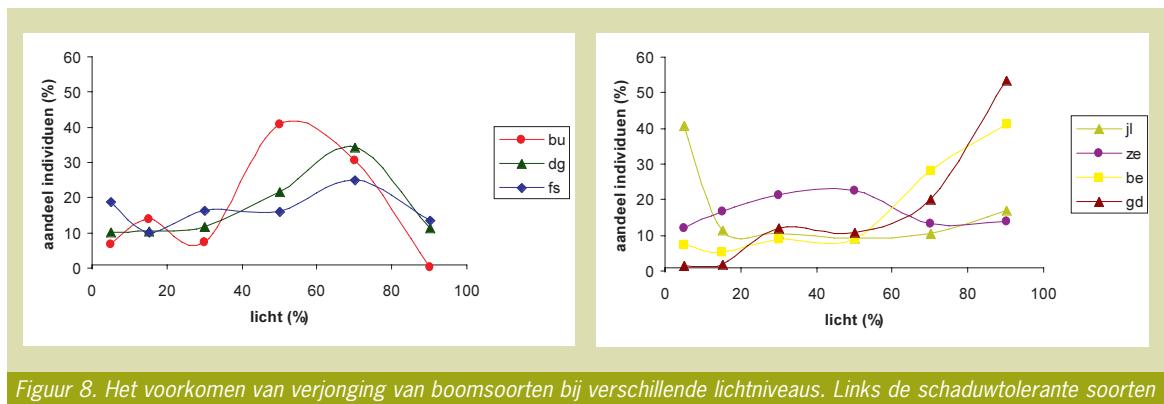
In het bosbeheer is het beïnvloeden van de dichtheid van het bos één van de belangrijkste instrumenten. De beheerder kan het kronendak gesloten houden, opener maken, of daarin gaten maken van verschillende grootte. In een gesloten bos zijn lichtniveaus beneden de 5% heel normaal. Onder een scherm zal de hoeveelheid licht globaal variëren tussen de 10% en 75%, afhankelijk van de dichtheid, de kroonomvang, bladbezetting en boomsoort. Een indicatie voor de hoeveelheid licht in gaten geeft tabel 3. Hieruit blijkt dat het overgrote deel van kleine gaten slechts weinig tot matige hoeveelheden licht (5-75%) ontvangen. Pas bij gaten groter dan 2½ maal de boomhoogte is er een substantieel deel van het gat dat de volle lichthoeveelheid ontvangt. De grootste diversiteit in lichtklimaten wordt gevonden in gaten variërend in grootte van 1 tot 2½ maal de boomhoogte.

Tabel 3. Aandelen beschikbare hoeveelheid licht in gaten van verschillende grootte. Gatgrootte uitgedrukt in aantal maal de boomhoogte (30 m) van de omringende bomen (naar Coates & Burton 1997).

gatgrootte (aantal x boomhoogte)	aandeel lichtniveau van de totale oppervlakte van het gat		
	weinig licht (<25%)	matig licht (25-75%)	veel licht (>75%)
0.5	75%	25%	-
1	25%	50-25%	-
2	10%	20-50%	20%
4	2%	8-20%	70%

In de onderzochte naaldbossen zijn de verjongingsplekken geklassificeerd op lichtbeschikbaarheid. Vervolgens is gekeken onder wat voor lichtomstandigheden de verjonging van de verschillende boomsoorten voorkomt. Beuk werd gemiddeld onder de meest donkere omstandigheden aangetroffen (49% licht) en berk en grove den onder de meest lichte omstandigheden (meer dan 75% licht). Daartussen zaten Douglas, fijnspar, lariks en eik. De gemiddelde lichthoeveelheid is een indicatie om de boomsoorten onderling te vergelijken. Daarnaast is de bandbreedte interessant waarbinnen de

verjonding voorkomt. In figuur 8 is het percentage individuen per soort uitgezet tegen de lichtniveaus.



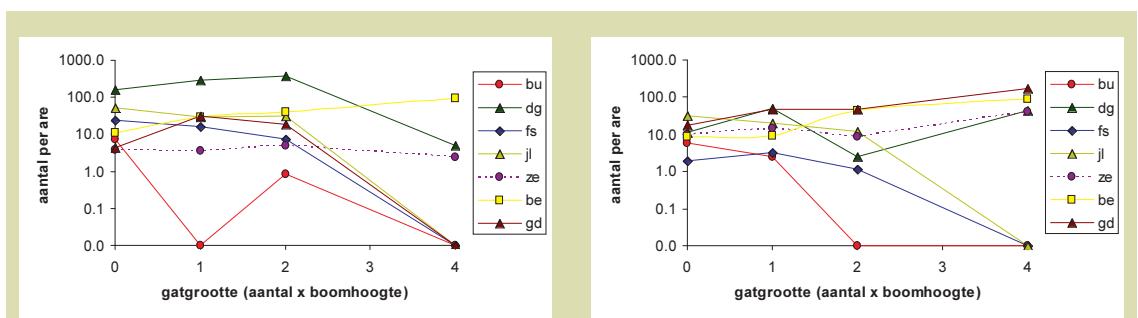
Figuur 8. Het voorkomen van verjonding van boomsoorten bij verschillende lichtniveaus. Links de schaduwtolerante soorten beuk (bu), Douglas (dg) en fijnspar (fs) en rechts de lichtbehoedende soorten berk (be), grove den (gd), lariks (jl) en eik (ze).

Vrijwel alle soorten kwamen voor over de hele gradiënt van donker tot licht. Alleen beuk ontbrak bij de hoogste en grove den bij de laagste lichtniveaus. De soorten beuk, fijnspar en Douglas hadden een vergelijkbaar patroon van toename in aantallen tot een maximum rond 50-70% licht, waarna er een sterke afname optrad. Eik en lariks hadden contrasterende patronen. Eik kwam vooral voor bij de middelste lichtniveaus, terwijl lariks vooral vaker voorkwam bij hele lage en (in minder sterke mate) bij hoge lichtniveaus. Berk en grove den ten slotte, kwamen nauwelijks voor bij de lage lichthoeveelheden en namen sterk toe boven de 50% licht.

Sturen op soorten

Hiervoor werd uitsluitend geturfd onder welke lichtomstandigheden verjonding werd aangetroffen. Kan een beheerder nu ook sturen op soorten door in te grijpen in het kronendak? Om hier een antwoord op te krijgen worden de effecten van openheid van het kronendak bekeken voor donkere bostypen (Douglas) en lichte bostypen (groeveden). De volgende omstandigheden worden vergeleken: verjonding onder scherm ($>50\%$ kroonbedekking) en in gaten van $\frac{1}{2}$, 1, 2 en 4 maal de boomhoogte. Om er voor te zorgen dat elke boomsoort ook de kans heeft om in de verjonding voor te komen zijn alleen plekken meegenomen waarbij voldoende zaadbronnen (meer dan 50 zaadproducerende bomen) van de betreffende soorten in de nabijheid staan.

Uit het onderzoek bleek dat alle soorten zowel onder scherm als in gaten van verschillende grootte aangetroffen werden (figuur 9). Onafhankelijk van het bostype werd alleen voor de soorten berk, grove den, beuk en Douglas een significant effect gevonden van gatgrootte op de hoeveelheid verjonging. Douglas kwam vooral voor onder scherm en in de kleinere gaten, maar ook in grote gaten kan deze soort vaak worden aangetroffen. Berk nam duidelijk toe in aantal bij toenemende gatgrootte, zowel in de donkere bostypen, als in de lichte. Fijnspar en lariks daarentegen namen in beide bostypen juist af in aantal bij grotere gaten. Beuk kwam over het algemeen in zeer kleine aantallen voor en dan vooral onder scherm of in de kleinere gaten. Grove den kwam in grotere aantallen in de grotere gaten voor, hoewel deze niet voorkwam in de grootste gaten in Douglasopstanden. Dit laatste was mogelijk een toevalstreffer in dit specifieke geval omdat er maar twee plekken vorhanden waren. Eik lijkt het minst te beïnvloeden en kwam in beide bostypen in lage tot matige dichtheden voor, onafhankelijk van de openheid van het kronendak.



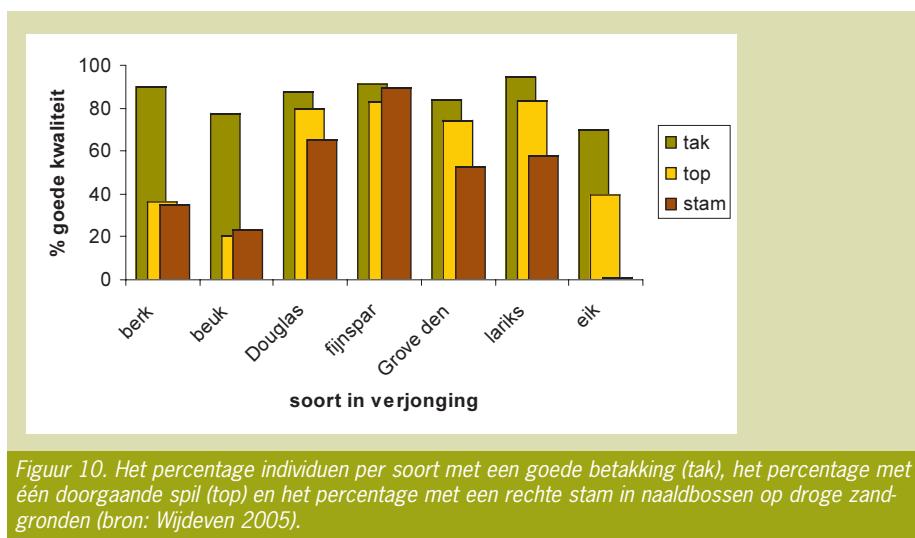
Figuur 9. Aantal verjonging per soort bij beschikbaarheid van zaadbronnen in de nabijheid, onder scherm en in gaten van verschillende grootte in Douglasopstanden (links) en in grove-denopstanden (rechts). NB. Let op de logaritmische schaal van de y-as waarbij de lage aantallen opgerekend zijn ten opzichte van de hoge aantallen.

In de donkere bostypen was de verjonging van Douglas vooral in kleinere gaten veruit dominant. Lariks, fijnspar, berk en beuk kunnen onder scherm als mogelijke mengsoorten worden aangetroffen. Pas bij gaten groter dan $2\frac{1}{2}$ maal de boomhoogte kwam berk in grotere aantallen voor dan Douglas. In de lichte bostypen kan onder scherm vooral lariks, grove den en Douglas gevonden worden. Bij toenemende gatgrootte zullen grove den en berk meer gaan domineren, maar komen ook Douglas en eik regelmatig voor.

Beïnvloeding van houtkwaliteiten

Naast de soortensamenstelling is ook de houtkwaliteit bekeken. In het onderzoek is op 240 verjongingsplekken bij 4625 individuen de houtkwaliteit geschat (goed, matig of slecht) aan de hand van de criteria stamkwaliteit (rechte stam), betakking (fijnbetakt) en doorgaande spil (één top). Per verjongingsplek is voor elk van deze kwaliteitscriteria het percentage goede individuen berekend.

Ongeacht het uitgevoerde beheer zijn er grote verschillen in kwaliteiten (figuur 10). Fijnspar en Douglas kwamen als beste uit de bus en ook bij lariks en grove den was het merendeel van de individuen van goede kwaliteit. De loofhoutsoorten berk, beuk en eik hadden beduidend minder individuen met een doorgaande spil en rechte stam.

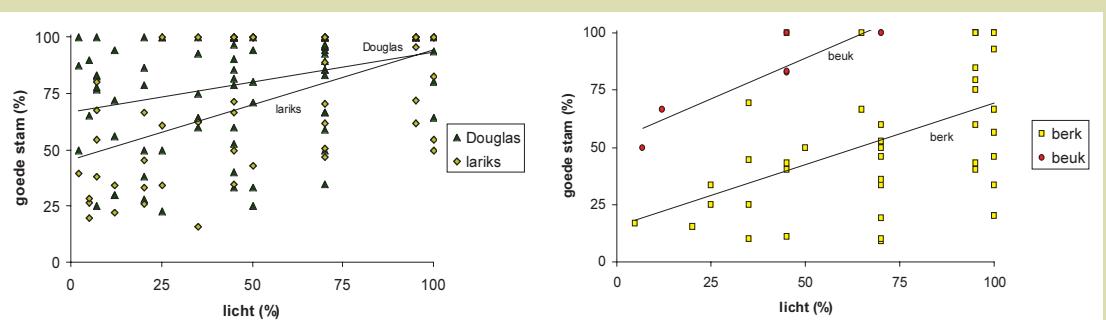


Figuur 10. Het percentage individuen per soort met een goede betakking (tak), het percentage met één doorgaande spil (top) en het percentage met een rechte stam in naaldbossen op droge zandgronden (bron: Wijdeven 2005).

Kan een beheerder nu ook invloed uitoefenen op de kwaliteit van de verjonging? Uit het onderzoek bleek dat er een relatie is tussen de dichtheid van de verjonging en de kwaliteiten, hoewel het effect zwak is. Het beheer heeft in beperkte mate invloed op de dichtheid door in te grijpen in het kronendak. De gemiddelde dichtheid van de verjonging neemt namelijk toe van scherm naar gaten van twee maal de boomhoogte waarna de dichtheid weer iets afneemt in grote gaten (Wijdeven et al. 2003). Bij lage dichthesden was de variatie in houtkwaliteiten groot en kwamen zowel hoge als lage percentages goede individuen voor. Vooral bij hogere dichthesden waren er meer individuen van goede kwaliteit. Grove den werd over de hele linie (stam, tak en top)

positief beïnvloed door een hogere dichtheid. Bij berk werden vooral de stam en spil positief beïnvloed, bij eik gold dit voor de spil en bij fijnspars voor de betakking. De wijze van verjonging had een trendmatig significant effect op de kwaliteit van enkele soorten. De kwaliteiten van grove den, beuk en (in mindere mate) eik waren hoger in gaten dan onder scherm of in een kapvlakte. Deze trends zijn niet direct te relateren aan verschillen in dichtheid. Vooral voor grove den is de trend goed waarneembaar: voor alle drie de kwaliteitscriteria (stam, tak en top) kwamen hogere aandelen goede individuen voor in gaten (meer dan 80% goede individuen) dan onder scherm (60%) enerzijds en grote gaten (kapvlakte 80%) anderzijds. Bij beuk gold dit voor de stamkwaliteit (gat 97%, scherm 59%) en bij eik voor de spilkwaliteit (gat en scherm 98%, kapvlakte 60% goede individuen).

De hoeveelheid licht had een significante invloed op de stamvorm van Douglas, lariks, berk en beuk (figuur 11). Bij deze vier soorten kwamen bij een toenemende hoeveelheid licht meer individuen met goede stamvorm voor. Vooral voor beuk was dit effect sterk, voor lariks, berk en Douglas matig tot zwak. Een toenemende hoeveelheid licht had ook een effect op de betakking van eik. In dit geval kwamen juist minder fijnbetakte individuen van eik voor bij hogere lichthoeveelheden. Het aandeel fijnbetakt nam af van circa 100% bij lage lichthoeveelheden tot circa 75% bij volledige lichtbeschikbaarheid.



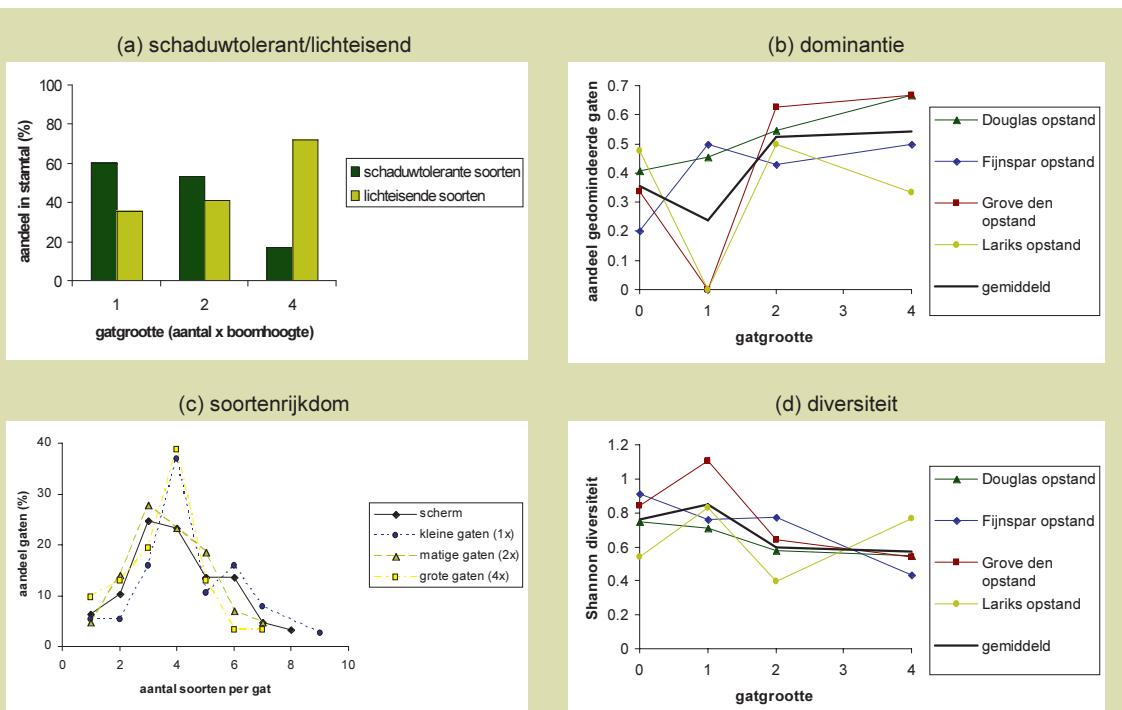
Figuur 11. Relatie tussen hoeveelheid licht en aandeel individuen met rechte stamvorm voor (links) Douglas ($r^2=9,6$) en lariks ($r^2=24,5$) en (rechts) berk ($r^2=17,9$) en beuk ($r^2=74,9$).

Effecten op diversiteit

Heeft de openheid van het kronendak nu ook consequenties voor de soortensamenstelling en diversiteit? Vanuit 4 invalshoeken is hiernaar gekeken (figuur 12). Het bleek

dat in kleine gaten vooral schaduwtolerante soorten in grotere aantallen aanwezig waren, terwijl in grote gaten juist meer lichtbehoedende soorten voorkwamen (figuur 12a). Deze trend was significant voor beide soortengroepen (Wijdeven et al. 2003). Er waren ook verschillen in de mate van dominantie van boom- en struiksoorten in gaten van verschillende grootte. Gemiddeld nam het aantal plekken dat gedomineerd werd door één soort ($>80\%$ van het stamtaal) toe bij toenemende gatgrootte (fig. 12b). Onder dicht scherm werd circa 35% van de plekken gedomineerd en dit aandeel nam toe naar een gemiddelde van circa 55% in gaten van vier maal de boomhoogte.

In figuur 12c is voor de schermsituatie en de drie gatgroottes aangegeven hoe vaak er welk soortenaantal bomen en struiken voorkwamen. In grote gaten (vier maal de



Figuur 12a-d. Effect van gatgrootte (aantal maal de boomhoogte) op de variatie in boom- en struiksoortensamenstelling voor: (a) de verhouding schaduwtolerante boomsoorten en lichteisende boomsoorten (Wijdeven et al. 2003); (b) het aantal gaten per gatgrootte gedomineerd door 1 soort ($>80\%$ van het stamtaal); (c) het aantal gaten met verschillende soortenaantallen per gatgrootte; en (d) de Shannon-diversiteitsindex (H') voor soortdiversiteit. Voor (b) en (d) zijn het gemiddelde (gem) en de waarden per opstandstype aangegeven.

boomhoogte) kwam in 10% van de gevallen maar één soort voor. In deze gaten kwamen in de meeste gevallen 4 soorten voor, terwijl er relatief weinig gevallen waren waarin er meer dan 4 soorten voorkwamen. Gaten van 2 maal de boomhoogte en plekken onder scherm volgden een vergelijkbaar patroon. Hierbij kwamen in de meeste plekken (25%) maar 3 soorten voor, maar zijn er meer plekken met 5 tot 8 soorten dan in de grootste gaten. Gaten van 1 maal de boomhoogte hadden relatief weinig plekken met minder dan 4 soorten en juist veel plekken met 6 tot 9 soorten. Tot slot is de totale diversiteit van boom- en struiksoorten weergegeven in figuur 12d. Hierin is de Shannon-diversiteitsindex (H') uitgezet tegen de gatgrootte. Deze index houdt niet alleen rekening met het aantal soorten maar ook met de onderlinge aantalsverhoudingen, waarbij een meer evenredige verdeling hoger scoort dan een verdeling gedomineerd door een of enkele soorten. De soortdiversiteit nam toe van scherm tot een gatgrootte van circa 1 maal de boomhoogte, waarna de diversiteit licht daalde bij steeds groter wordende gaten.

Niet alleen had de gatgrootte effecten op de boom- en struiksoortensamenstelling, ook de vegetatie in de kruidlaag werd erdoor beïnvloed. De bedekking van dwergstruiken (o.a. bosbes en heide) nam toe naarmate gaten groter werden. Deze toename trad vooral op in de meer open grove-dennen- en lariksopstandstypen dan in de dichtere fijnspar- en Douglasopstandstypen. Er was ook een lichte stijging in de bedekking van grassen (o.a. bochtige smegle, pijpestrootje). Echter, in Douglasopstandstypen hadden deze de laagste bedekking, en hierbij werd ook geen toename bij groter wordende gaten gevonden. In fijnspar, grove den en lariks nam de grasbedekking toe tot een gatgrootte van 2 maal de boomhoogte. De bedekking van de meest algemene kruiden (o.a. klaverzuring, liggend walstro, rankende helmbloem) nam slechts in geringe mate toe bij toenemende gatgrootte. Deze toename trad voornamelijk op in Douglas- en fijnsparopstandstypen. Adelaarsvaren kwam, evenals de hiervoor genoemde kruiden, slechts in lage percentages voor (<15%). In alle opstandstypen nam de bedekking van adelaarsvaren af bij toenemende gatgrootte.

Conclusies

In dit hoofdstuk is getracht een beeld te geven wat de effecten zijn van de openheid van het kronendak op de boomsoortensamenstelling, de houtkwaliteit en diversiteit van de verjonging in naaldbossen op de droge zandgronden. Uiteraard zijn er meer maatregelen voor handen om te kunnen sturen. Maatregelen zoals het uitsluiten van wild of het bewerken van de vegetatie en bodem hebben grote effecten op de verjon-

ging maar zijn hier buiten beschouwing gelaten. Door in te grijpen in het kroondak, hetzij door dunning, hetzij door het maken van gaten, kan een beheerder in meer of mindere mate invloed uitoefenen op de samenstelling, de kwaliteiten en de diversiteit. Verschillende intensiteiten van ingrepen hebben verschillende effecten.

Boomsoorten

Hoewel boomsoorten verschillend reageren op de lichthoeveelheid is het duidelijk dat de meeste soorten onder uiteenlopende omstandigheden voor kunnen komen. Vaak wordt bij het maken van verjongingsgaten groottes van 1 tot 1½ maal de boomhoogte gehanteerd. Nu kunnen de meeste boomsoorten zich daarin wel vestigen, maar zal voor bepaalde soorten de groei belemmerd worden door concurrentie en het dichtgroeien van gaten. Op de langere termijn kunnen dus de oorspronkelijke gatgroottes een sterker onderscheidend effect hebben op de boomsoortensamenstelling.

Houtkwaliteit

Het sturen in openheid van het kroondak en indirect op de dichtheid van de verjonging, had maar in beperkte mate invloed op de houtkwaliteiten. Grofweg lijkt het erop dat de hoogste aandelen goede kwaliteiten gevonden worden in kleine tot middelgrote gaten. Maar hierbij moet wel gezegd worden dat onder alle omstandigheden, van dicht bos tot open vlakten, er een grote variatie was in houtkwaliteiten. Trouwens, de vraag hoeveel houtkwaliteit nodig is, is ook niet één, twee, drie te beantwoorden. Wellicht is het voldoende te concentreren op een aantal kwaliteitsstammen per ha, in plaats van een populatiebrede kwaliteit? Gebruik maken van spontane processen in het beheer betekent ook dat niet met dezelfde ogen naar een (gemengde) natuurlijke verjonging gekeken moet worden als naar een monoculture aanplant. Het is in ieder geval duidelijk dat wanneer er voldoende verjonging is, er ook wat te kiezen valt.

Diversiteit

In kleine tot middelgrote gaten leek de diversiteit in boom- en struiksoorten het hoogst. Maar er waren ook verschillen in soortensamenstelling van scherm naar grote gaten. Daarnaast zorgt de ruimtelijke heterogeniteit van individuele en groepsgewijze mengingen in grote gaten voor extra variatie (Wijdeven et al. 2003). De openheid van het bos heeft niet alleen effect op de boom- en



Foto: Sander Wijdeven

struiksoorten, ook de vegetatie in de kruidlaag wordt erdoor beïnvloed. De meer ruderale/kapvlakte-soorten (grassen, dwergstruiken, pitrus, vingerhoedskruid, wilgenroosje) zijn gebaat bij (grote) open gaten en vlakten. De soortenrijkdom kan hierin zelfs tijdelijk hoger zijn dan onder scherm of gesloten bos (Lust et al. 1998; Kirby 1990). In grote gaten kunnen deze soorten grote populaties opbouwen, als bron fungeren en zodoende duurzaam voortbestaan. In kleinere gaten en onder scherm, komen meer stresstolerante soorten voor, waaronder 'oud-bossoorten' (dalkruid, bosanemoon, adelaarsvaren). Deze zijn meer gebaat bij halfschaduw, een minerale bodem, en regelmatige verstoringen (Godefroid et al. 2005; Hannerz & Hånell 1997; Bijlsma & Siebel 2003). Deze laatste groep soorten wordt vanuit het natuurbehoud als uiterst waardevol beschouwd.

Hoe te integreren in het beheer?

De soortensamenstelling en de diversiteit kunnen (onder andere!) beïnvloed worden door te sturen in de openheid van het bos. De bandbreedte waarbinnen houtkwaliteiten voorkomen lijken in deze zin ook geen grote beperkingen op te leggen. Deze doelen zullen vooral op grotere schaal gerealiseerd moeten worden (Kerr 1999, O'Hara 2001, Coates & Burton 1997). Immers, soorten moeten tijdelijk van de ene tijdelijk geschikte plek naar de andere kunnen. Combinaties van beheersvormen op lokale tot regionale schaal, variërend in dichtheid van het scherm (kaalkap - zaad-bomen - scherm - tot eventueel hakhout met overstaanders) en de grootte van gaten (kaalkap - groepenkap - individuele boom) zijn hiervoor van belang (Coates & Burton 1997, Benett & Adams 2004). Deze beheersbenadering moet zich niet alleen op een algemene openheid of structuurdiversiteit richten, maar juist ook aansluiten bij de ecologische eigenschappen van waardevolle soorten (Bijlsma 2005). Om een gevarieerd bos, met kansen voor waardevolle soorten te bereiken, is niet één beheersrecept voorhanden maar zal juist een differentiatie van beheersingrepen in tijd en ruimte noodzakelijk zijn.

Meer informatie:

Wijdeven et al., 2005.
Ongepubliceerde gegevens.

6

De kosten van bosbeheer en kosten-normen

door Anjo de Jong en Jaap van Raffe

Een beheermaatregel wordt uitgevoerd om het bos in een gewenste richting te sturen. De keuze om een maatregel uit te voeren hangt dan ook af van het te verwachten effect. Dat is echter niet het enige waar een beheerder naar kijkt. De kosten van de maatregel spelen meestal minstens zo'n grote rol. Bij beheerbeslissingen wordt dan ook altijd een kosteninschatting gemaakt.

Kostennormen

De kosten (en opbrengsten) van het beheer kunnen worden ingeschat op basis van ervaringscijfers. Als een maatregel regelmatig wordt uitgevoerd, weet een beheerder vaak wel wat de kosten zijn. Als de eigen ervaring of die van collega's tekortschiet kan gebruik worden gemaakt van kostennormen die worden gepubliceerd in normenboeken.

Het belangrijkste normenboek voor bos- en natuurbeheer was lange tijd dat van Staatsbosbeheer. Staatsbosbeheer gaf elke twee jaar een uitgebreid overzicht van tijdnormen en kostennormen uit voor een hele reeks van beheersactiviteiten.

Staatsbosbeheer is echter gestopt met de uitgave van het normenboek omdat het voor hen geen kerntaak meer is. In de toekomst leken de huidige gebruikersgroepen (waaronder beheerders, maar ook beleidmakers, uitvoerders en onderzoekers) dus in veel beperktere mate te kunnen beschikken over inzicht in de kosten van het beheer.

Dat dit een probleem is onderkent ook het ministerie van LNV. Het financierde daarom onderzoek waarin is gekeken hoe er in de toekomst voor kan worden gezorgd dat gebruikers van kostennormen kunnen beschikken over actuele kostennormen. Ook is onderzoek gefinancierd waarin de aanzet is gegeven voor actuele kostennormen voor houtoogst.

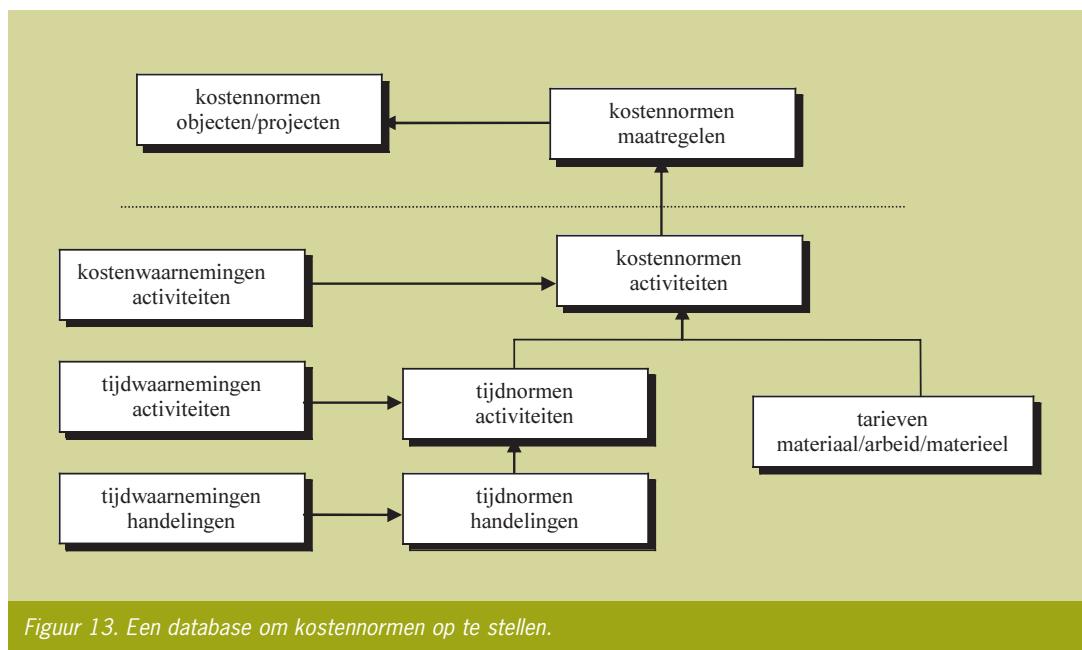
Een database voor nieuwe kostennormen

Verkennend onderzoek

Om te komen tot nieuwe actuele kostennormen is een verkennend onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek heeft inzicht opgeleverd in de actualiteit van het huidige normenboek, de gebruikerswensen ten aanzien van kostennormen, de mogelijkheden voor samenwerking bij het opstellen en actueel houden van een normenboek en de mogelijkheden voor financiering van een normenboek. Daarnaast is een aanzet gegeven tot een systematiek om kostennormen bij te houden en te verzamelen.

Een database

Een belangrijke aanbeveling van het verkennende onderzoek was dat er een database moest worden opgezet om meetgegevens en normen vast te kunnen leggen. In figuur 13 is aangegeven hoe deze database er uit moest gaan zien.



Figuur 13. Een database om kostennormen op te stellen.

In de figuur wordt gesproken over handelingen, activiteiten, maatregelen en objecten/projecten. Dit zijn verschillende detailniveaus waarin werkzaamheden

worden ingedeeld. Het laagste detailniveau is de handeling. Een handeling is bijvoorbeeld 'lopen' of 'sortimenten zagen'.

Een activiteit bestaat uit één of meerdere handelingen. Zo is het 'vellen' een activiteit bestaande uit de handelingen 'omzagen bomen', 'snoeien' en 'sortimenten zagen'.

Een maatregel is een combinatie van één of meerdere activiteiten, zoals 'houtzagen' 'vellen' en 'uitrijden'.

Op basis van de kosten voor maatregelen kunnen de kosten voor een object bepaald worden. Een object is bijv. een bepaald landschapselement, een bosperceel, of een beheerseenheid.

In de voorgestelde database moesten alleen gegevens komen op handelingen- en activiteitenniveau.

Samenwerking

Het maken en beheren van de database, het actualiseren en aanvullen van de gegevens en het uitbrengen van normenboeken en CD-roms kan niet gefinancierd worden uit alleen de verkoop van normenboeken en CD-roms. Om de kosten te drukken is samenwerking van belanghebbenden voorgesteld. Dataverzameling kan goedkoper als beheerders bestaande gegevens beschikbaar stellen of zelf gegevens verzamelen voor de databank.

Een nieuw kostennormenboek

Voorgesteld is dat er elke twee jaar een nieuw kostennormenboek zal worden uitgegeven op basis van de gegevens uit de database. In dat boek komen tijd- en kostennormen voor inrichting en beheer van natuur, bos en landschap.

Stand van zaken

Inmiddels is in 2006 de database gerealiseerd, zijn normen geactualiseerd en is een normenboek gemaakt. Naast het boek is ook een CD-rom verschenen met software waarmee tijd- en kostennormen kunnen worden opgevraagd.

Nieuwe normen voor houtoogst

Aanleiding van tijdstudies

In het kader van programma 381 is een start gemaakt met het verzamelen van gegevens voor kostennormen voor bosbeheer. Er is voor gekozen om eerst te kijken naar kosten van houtoogst. Doordat hout in veel gevallen op stam wordt verkocht zijn de

kosten van houtoogst vaak niet goed zichtbaar voor de bosbeheerde, omdat deze kosten in de opbrengst op stam zijn verwerkt. Als deze kosten echter apart worden weergegeven, dan blijkt dat van alle beheersmaatregelen in het reguliere bosbeheer de meeste kosten in het oogsten van hout zitten. Dit is onder andere te zien in tabel 4 waarin cijfers staan die zijn gebaseerd op o.a. de bedrijfsuitkomsten volgens het LEI (Berger et al., 2001), kostennormen (Staatsbosbeheer, 2000) en de Houtoogst Statistiek en Prognose oogstbaar hout (HOSP) van Bosdata. De kosten voor houtoogst zijn daarbij gebaseerd op een gemiddelde oogst van 5 m³ per ha per jaar, en gemiddelde oogstkosten van €16-20 per m³ (transport tot aan de weg).

Tabel 4. Indicatie van verschillende kostenposten voor het bosbedrijf, gemiddeld per ha per jaar.

Kostenpost	Schatting van de kosten € per ha per jaar
Kostenposten gerelateerd aan houtopstand	
Verjonging	8,50 - 13,75
Bosonderhoud/jeugdverzorging	20,00 - 30,00
Blessen	7,50 - 10,50
Houtoogst	80,00 - 100,00
Overige kostenposten	
Algemene kosten	127,00
Infrastructuur	40,00

Het Nederlandse bos verandert voor een deel van het traditioneel gelijkjarige, één-soortige bos naar ongelijkjarig gemengd bos met ondergroei. Bosverjonging vindt vaker kleinschalig plaats en begint soms al onder de kronen van de huidige opstand. Een deel van de bomen krijgt een andere functie dan houtproductie, bijvoorbeeld natuur of beleving. Deze bomen mogen oud worden en worden niet meer geoogst. Het houtoogstvolume gaat daarmee omlaag. Daardoor, en door meer menging van leeftijden en soorten worden in de toekomst mogelijk steeds lagere volumes per ha geoogst. Deze veranderingen in het bos hebben effect op de kosten voor het uitvoeren van maatregelen.

Werkwijze

Er zijn tijdstudies bij houtoogst uitgevoerd om meer inzicht te krijgen in de effecten van een veranderend bosbeheer op de kosten voor het oogsten van hout met har-

vesters. De tijdstudies zijn uitgevoerd in grove-dennenbos met verschillende niveaus van ondergroei, namelijk:

- geen ondergroei: ondergroei ontbreekt;
- lichte ondergroei: lichte bedekking; hier en daar plukken met dichte ondergroei;
- matige ondergroei: vrijwel overal ondergroei van voornamelijk loofhout; bladbedekking niet volledig.

Bij de tijdstudies zijn de werkzaamheden van de harvester in verschillende handelingen opgedeeld:

- *rijden*. Dit geldt wanneer de machine voortbeweegt en niet met onderstaande activiteiten bezig is;
- *processen*. Dit onderdeel bestaat uit de volgende twee handelingen:
 - *grijpen en vellen*. Deze activiteit begint wanneer de arm van de machine zich naar een nieuwe boom beweegt en eindigt als begonnen wordt met het snoeien van de boom;
 - *snoeien en korten*. Dit begint wanneer de harvesterkop langs de stam beweegt om de takken af te snoeien, en eindigt als het laatste sortiment van de boom is gezaagd.
- *overige productieve handelingen*. Dit betreft het tussendoor wegleggen van stamstukken, en het ruimen van hinderlijke ondergroei.

Voor iedere boom die is geveld, is voor de handelingen opgemeten hoeveel tijd er aan besteed is. De gemeten tijden van de handelingen bepalen de productieve tijd voor het oogsten van bomen. Naast deze productieve tijd wordt er ook nog tijd besteed aan kleine storingen, onderhoud, persoonlijke verzorging, reistijd etc.



Foto: Jaap van Raffe

Dit wordt algemene tijd genoemd, en wordt berekend als een opslagpercentage op de productieve tijd.

Van iedere geveld boom is de *DBH* gemeten met een boomklem en is de boomhoogte bepaald aan de hand van het aantal

gezaagde sortimenten en de lengte per sortiment, en een geschatte toplengte. Het werkvolume kan hieruit worden berekend op basis van formules van Dik (1996). Op één locatie heeft ook de harvester op basis van de meetapparatuur in de harvesterkop het volume berekend.

Resultaten

In totaal zijn er 248 grote dennen gemeten op drie locaties. Het stamtaal per hectare is niet exact gemeten (omdat de tijdmeting niet altijd over een afgebakend oppervlak uitgevoerd kon worden) maar geschat, en bedraagt steeds ca. 200-300 per ha. De gemiddelde DBH is 21,5 cm, variërend van 19 cm bij de locatie zonder ondergroei tot 24 cm bij de locatie met een matige ondergroei (zie tabel 5).

Tabel 5. DBH, aantal gemeten bomen, gemiddeld volume per boom en totaal gemeten volume op drie verschillende locaties.

	Ondergroei		
	geen	licht	matig
DBH gemiddeld (cm)	19,5	21,5	24,0
Aantal bomen gemeten	138	55	66
Werkhoutvolume (m ³ per boom) o.b.v. Dik (1996)	0,18	0,27	0,36
Werkhoutvolume (m ³ per boom) gemeten door harvester	0,14	-	-
Werkhoutvolume (m ³ totaal) o.b.v. Dik (1996)	25,5	14,8	23,8
Werkhoutvolume (m ³ totaal) gemeten door harvester	19	-	-

Wat opvalt is dat het volume dat door de harvester werd gemeten veel lager is dan het berekende volume op basis van de boomhoogte en de DBH. Er is nog geen verklaring gevonden voor dit verschil.

De resultaten van de tijdmetingen op drie locaties van grote den bij verschillende mate van ondergroei zijn weergegeven in tabel 6.

De gemiddelde productieve tijd per boom bedraagt 0,92 min. Het grootste deel hiervan bestaat uit processen, namelijk 0,70 min. of 76%. De tijd voor rijden bedraagt 0,17 min. of 19%. Aan ruimen wordt 6% van de tijd besteed.

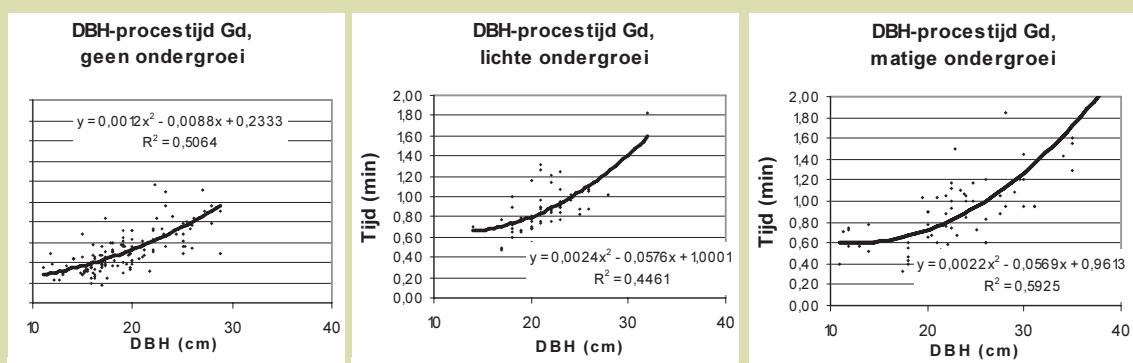
In tabel 6 is een toename van de tijd voor rijden te zien bij een toenemende ondergroei. Hoewel dit in lijn is met de verwachting, is dit niet geheel hard te maken omdat de stamtaal per ha niet exact gemeten zijn.

Tabel 6. Resultaten van de tijdsmetingen op drie locaties met grove den bij verschillende mate van ondergroei. De tijden betreffen productieve tijd.

	Ondergroei			
	geen	licht	matig	gemiddeld
Rijden (min/boom)	0,16	0,18	0,20	0,17
Processen (min/boom)	0,51	0,87	0,93	0,70
Ruimen (min/boom)	0,05	0,04	0,06	0,05
Totaal (min/boom)	0,72	1,08	1,19	0,92
Rijden (% van prod.tijd)	22	16	16	19
Processen (% van prod.tijd)	71	81	78	76
Ruimen (% van prod.tijd)	7	3	5	6

Er is in tabel 6 ook een toename van de tijd voor processen bij een toenemende ondergroei, maar dit komt deels door een gemiddelde DBH en volume, die eveneens toenemen.

De relatie tussen de DBH en de procestijd is voor drie verschillende niveaus van ondergroei weergegeven in figuur 14. De relatie geldt vanaf een DBH van 15 cm tot ca. 30 cm. De relatie is het sterkst bij de locatie met matige ondergroei ($R^2=0,59$), en het laagst bij de locatie met lichte ondergroei ($R^2=0,45$).



Figuur 14. Relatie tussen de DBH en de procestijd voor grove den bij drie verschillende niveaus van ondergroei.

Bij een matige ondergroei was de procestijd bij een DBH van 20 cm ca. 30% hoger dan bij geen ondergroei; bij een lichte ondergroei was de procestijd zelfs 50% hoger. Bij een DBH van 30-35 cm was dit ca. 18% resp. 37%.

Gebruik van de gegevens uit de tijdstudie

In de gemeten situaties wordt het grootste deel van de productieve tijd besteed aan processen, namelijk gemiddeld 76%. Uit de tijdstudies blijkt dat bij ondergroei de tijdsbesteding voor houtoogst hoger is dan wanneer er geen ondergroei is. Het verschil in tijdsbesteding voor de handeling processen is afhankelijk van de DBH en bedraagt in de gemeten situaties ca. 20 tot 50%. Verschillen tussen machines en bestuurders kunnen daarvoor een verklaring zijn. Meer studies zijn daarom gewenst.

Gemiddeld werd 19% van de productieve tijd besteed aan rijden. Binnen zekere grenzen is de tijd die per hectare besteed wordt aan rijden vrij constant en onafhankelijk van het aantal bomen dat per hectare wordt geoogst. Dit komt omdat de harvester een bepaalde route moet afleggen om de gehele opstand te kunnen bereiken. Een vrij constante hoeveelheid tijd wordt dus verdeeld over het aantal te oogsten bomen.



Foto: Robbert Wolf

Dit betekent dat bij een verlaging van het te oogsten aantal bomen van bijvoorbeeld 300/ha naar 200/ha de kosten voor de harvester met 9% per boom toenemen; bij een verhoging van het stamtaal naar 450/ha nemen de kosten juist 6% per boom af. Het effect van ondergroei op de rijtijd is uit dit onderzoek niet goed te bepalen omdat de rijafstanden niet gemeten zijn.

Voordat uit de meetgegevens tijdnormen per m³ werkhouw worden berekend, dient eerst het verschil verklaard te worden tussen de berekende houtvolumes volgens Dik (1996) en de houtvolumes volgens de harvester.

De tijdbestedingen zijn in het algemeen hoger dan wat vermeld wordt in buitenlandse studies. Ze zijn echter lager dan wat wordt vermeld in het Normenboek van Staatsbosbeheer.

Ten slotte

De tijden uit de tijdstudies moeten nog worden opgehoogd met een toeslag voor algemene tijd om tijdnormen te kunnen bepalen. De tijdnormen dienen te worden gecombineerd met uurtarieven voor de harvester en de bestuurder om te komen tot kostennormen voor de oogst van hout. De resultaten van de tijdstudies zijn niet opgenomen in het normenboek van 2006. Als aanvullende tijdstudies zijn uitgevoerd, worden de nieuwe tijd- en kostennormen voor houtoogst met harvesters opgenomen in een volgende uitgave van het normenboek.

Meer informatie:

- Jong, J.J. de & J.K. van Raffe, 2003. Op weg naar actuele kostennormen voor bos- en natuurbeheer; Behoeften en mogelijkheden in kaart gebracht. Wageningen, Alterra. Rapport 928.
- Jong, J.J. de, 2005. Tijdstudie voor houtoogst met harvesters; metingen in grove-dennenbos met verschillende dichtheden van ondergroei. Wageningen, Alterra. Intern rapport.
- Alterra, 2006. Normenboek Natuur, Bos en Landschap 2006; Tijd en kostennormen voor inrichting en beheer van natuurterreinen, bossen en landschapselementen. Wageningen, Alterra.
En de website www.normenboek.nl

7

Een goede blesinstructie voor goed bosbeheer

door Anjo de Jong en Jaap van Raffe

De eigenaar/beheerder is vaak niet degene die blest. Dit betekent dat de eigenaar aan een blesser moet vertellen wat er in het bos moet gebeuren. Omdat bleswerk bepalend is voor hoe het bos zich ontwikkelt, is het belangrijk dat dit communicatieproces goed verloopt.

Blessen is

Blessen wordt in de literatuur gedefinieerd als het markeren van bomen die moeten worden geoogst. Dit kan door de schors met een blesmes plaatselijk te verwijderen of door met een spuitbus met verf een markering (stippen of strepen) aan te brengen. In de praktijk markeert een blesser tegenwoordig echter veel meer dan de te oogsten bomen. Hij markeert ook de bomen die moeten blijven staan (toekomstbomen, overstaanders), bomen die wel moeten worden geveld maar in het bos moeten achterblijven en bomen die geringd moeten worden. Wij hanteren daarom een ruimere definitie van bles- sen: blesseren is het selecteren en markeren van bomen als voorbereiding op elke mogelijke vervolgsmaatregel.

Het belang van blesseren

Als het goed is, denkt een boseigenaar (dit kan ook de



Blesseren is het selecteren en markeren van bomen als voorbereiding op een vervolgsmaatregel.

Foto: Jaap van Raffe

beheerde zijn die voor de eigenaar het bos beheert) na over wat hij met zijn bos wil. Dit begint met te bedenken welke functies het bos moet vervullen (houtproductie, natuur, recreatie), en hoe die functies vervuld moeten worden (hoeveel hout er geoogst moet worden, welke doelsoorten er moeten komen, voor welke recreanten het gebied opengesteld moet worden etc.). Op basis van deze functiedoelen zal de eigenaar moeten bepalen hoe zijn bos eruit moet gaan zien in de toekomst (de terreindoele). Door maatregelen uit te voeren kan de eigenaar het bosbeeld beïnvloeden.

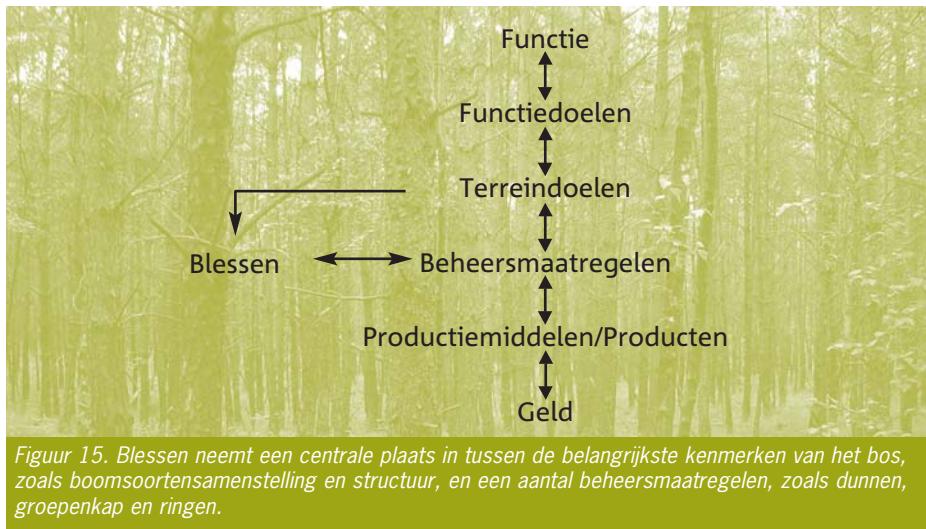
In het geïntegreerde bosbeheer is de belangrijkste maatregel het oogsten van hout. Deze maatregel levert de eigenaar geld op en is essentieel om de bosontwikkeling te kunnen sturen. Dit kan door dunning, maar ook door bijvoorbeeld groepenkap. Andere belangrijke maatregelen hebben te maken met het creëren van dood hout, zoals vellen en laten liggen, en ringen. Al deze maatregelen zijn belangrijk voor het bos omdat de keuze welke bomen moeten blijven staan en welke verwijderd moeten worden de boskenmerken beïnvloeden, zoals de kroonruimte van individuele (toekomst)bomen, de kroonbedekking, de boomsoortensamenstelling en de kwaliteiten van blijvende en wijkende bomen, zoals stamvorm, betakking, stabiliteit (h/d-verhouding) en veiligheid. Deze kenmerken bepalen vervolgens weer hoe het bos zich in de volgende periode kan ontwikkelen, waardoor ook andere terreinkenmerken worden beïnvloed, zoals kroondiepte van individuele (toekomst)bomen, verjonging, struiklaag, kruidlaag en bijgroei.

De blesser is degene die in het veld uiteindelijk kiest welke bomen blijven en welke gaan. Hij is daarmee de schakel tussen het plan en de realisatie. De blesser bepaalt met zijn activiteit in belangrijke mate hoe het bosbeeld eruit gaat zien en in welke mate de doelstellingen van de beseigenaar worden gerealiseerd.

De aansturing van de blesser

In de praktijk wordt het bleswerk vaak uitgevoerd door iemand anders dan de eigenaar. Dit betekent dat de eigenaar aan de blesser moet vertellen wat er in het bos moet gebeuren. Hij geeft een 'blesinstructie'.

Belangrijk is dat de blesinstructie zo wordt opgesteld dat de doelen van de eigenaar worden gerealiseerd. In het kort komt het erop neer dat de blesinstructie de grenzen aangeeft waarbinnen een blesser keuzes mag maken, zodat het gerealiseerde bosbeeld past binnen de grenzen waarbinnen het bos zich mag ontwikkelen op weg naar het uiteindelijke einddoel.



De vorm van de 'blesinstructie' verschilt in de praktijk sterk. Sommige eigenaren beperken zich tot het verzoek aan de blesser om in bepaalde vakken te gaan bles- sen, anderen geven zeer specifieke aanwijzingen over wat er wel en wat er niet in specifieke vakken moet gebeuren. Als een blesinstructie weinig gedetailleerd is, krijgt de blesser meer verantwoordelijkheden. Hij moet dan zelf de vertaling van de doelen van de eigenaar maken en het pad van de huidige situatie naar de gewenste eindsituatie bepalen. In het uiterste geval bepaalt de blesser zelf de gewenste eindsituatie.

Vaak zijn er naast de eigenaar en de blesser nog andere personen betrokken bij het blesproces. Als een eigenaar geen ervaring heeft met het opstellen van een bles- instructie en niet bekend is met blesser, dan huurt hij vaak een intermediair in die de aansturing van het bleswerk regelt. Deze intermediair kan bijvoorbeeld een mede- werker van een bosgroep zijn of een rentmeester.

De kwaliteit van het blesseren en de blesinstructie

Bleswerk gaat vaak goed, maar in de praktijk komt het toch zo nu en dan voor dat het blesseren niet wordt uitgevoerd zoals de eigenaar het voor ogen had. De er opvol- gende oogst leidt dan niet tot de gestelde doelen. Dit is o.a. geconstateerd door Bosgroep Zuid Nederland (2004) en in onderzoek van Alterra. Het laatste onderzoek bestond uit gesprekken met 13 eigenaren, beheerders, intermediairs en blesser. Deze gesprekken vonden in de meeste gevallen plaats tijdens een blessessie waarbij de eigenaar/beheerder/intermediair aan de blesser een blesinstructie gaf.

Op basis van de resultaten van het onderzoek van Bosgroep Zuid Nederland, de resultaten van de eigen interviews, constateringen tijdens de blesssessies en de theorie van het communiceren is een overzicht gemaakt van de mogelijke oorzaken waardoor bleswerk uiteindelijk niet leidt tot de doelen van de eigenaar. Het overzicht is kwalitatief van aard. Het zegt wat er mis kan gaan en niet hoe vaak er problemen optreden.

De mogelijke oorzaken zijn:

A. De blesinstructie verloopt niet goed

- Blessers krijgen soms een instructie voor het totale bosbezit. De blesser moet dan zelf de doelen op opstands niveau gaan interpreteren. Dit kan leiden tot keuzes die niet in overeenstemming zijn met wat de eigenaar voor ogen heeft;
- De blesinstructie kan problemen opleveren als de formulering onduidelijkheden bevat;
- De blesinstructie is inhoudelijk soms fout omdat deze niet leidt tot de gewenste doelen. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren doordat de persoon die de blesinstructies opstelt hier geen ervaring mee heeft of bepaalde informatie mist;
- De blesinstructie is soms onvolledig;
- De overdracht van informatie gaat soms niet goed, ook als het bericht inhoudelijk en qua formulering correct is. Het probleem kan zowel bij de instructiegever als bij de blesser zitten.

Bij communicatie zijn altijd tenminste twee personen betrokken. Fouten kunnen zowel liggen bij de instructiegever als de instructieontvanger (de blesser). In de praktijk is de eigenaar vaak niet deskundig. De blesser is als professional dan degene die de verantwoordelijkheid heeft te zorgen dat hij van de eigenaar die informatie krijgt die hij nodig heeft om de doelen van de eigenaar te realiseren. Als de eigenaar een intermediair inschakelt om de blesinstructie te geven, mag hij verwachten dat deze intermediair een expert is. In dat geval zal de communicatie gaan tussen twee deskundigen en ligt de verantwoordelijkheid voor een goede communicatie bij beiden.



De communicatie tussen eigenaar en blesser gaat wel eens fout.

B. Het bellen zelf gaat niet goed, ondanks een goede blesinstructie. In deze gevallen ligt de oorzaak bij de blesser:

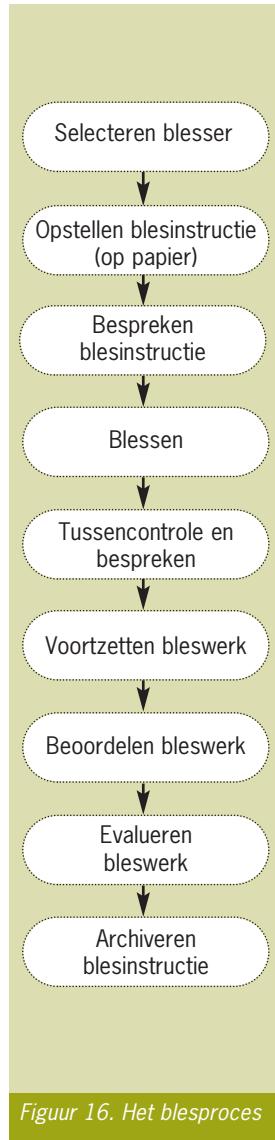
- Het kan zijn dat een blesser niet voldoende deskundig is;
- Het kan voorkomen dat een blesser door hoge tijdsdruk onvoldoende zorgvuldig te werk gaat;
- Het kan voorkomen dat een blesser nog niet voldoende ervaring heeft en daar door te voorzichtig blest;
- Soms gebeurt het dat een blesser bewust anders blest dan is aangegeven. Dit betreft uitzonderingsgevallen (bijvoorbeeld wanneer een blesser zijn eigen voorkeur te zwaar laat meetellen of wanneer er sprake is van belangverstrekking).

C. Er wordt niet of verkeerd gecommuniceerd tijdens het bleswerk. Hoe goed een instructie ook is, de blesser kan toch bepaalde zaken verkeerd begrepen hebben. Het is dan ook belangrijk dat de opdrachtgever tijdens het bellen bij de blesser langsgaat om door te spreken of alles duidelijk was. Dit gebeurt echter niet altijd. De opdrachtgever is bovendien niet altijd telefonisch bereikbaar voor eventuele vragen van de blesser.

Naar een betere blesinstructie

Teneinde de aansturing van het blesproces te verbeteren, hebben we beschreven hoe het gehele blesproces (vanaf het maken van de instructies tot het evalueren van het bleswerk) eruit zou moeten zien. Dit proces bestaat uit de volgende negen stappen:

1. De instructiegever selecteert een blesser. Het is belangrijk dat dit een deskundige blesser is. Het inhuren van een blesser op basis van tarief is doorgaans niet verstandig. Het verdient de voorkeur met een vaste blesser te werken. De blesser leert het bos en de wensen van de beseigenaar kennen. Vertrouwen is belangrijk als er iemand wordt ingehuurd om zo'n belangrijke taak als blesser uit te voeren. Het inhuren van een blesser die zelf belang heeft in de wijze waarop geblest wordt, heeft duidelijke nadelen.
2. De instructiegever werkt een blesinstructie uit in een eenduidige instructie op papier. De voorkeur heeft een instructie op het niveau van behandelingstype (een deel van een bos dat op eenzelfde manier geblest moet worden), eventueel aangevuld met vak-afdelingspecifieke zaken. Als alternatief kan ook worden gekozen voor een vak-afdelingspecifieke instructie. In de blesinstructie moet zo precies mogelijk aangegeven worden wat een blesser moet doen. Bovendien is het belangrijk de informatie zo een-duidig mogelijk aan te leveren.
3. De instructiegever bespreekt zijn wensen met de blesser en gebruikt daarbij een papieren blesinstructie. De toelichting van de blesinstructie vindt plaats in het bos, zodat de instructie met concrete voorbeelden kan worden toegelicht. De blesinstructie kan naar aanleiding van opmerkingen van de blesser worden aangepast. Deskundige blessers hebben veel kennis van zaken en het is altijd zinvol hun oordeel mee te laten wegen bij beslissingen. Ook andere afspraken moeten schriftelijk worden vastgelegd.



Figuur 16. Het blesproces

4. De blesser gaat in het bos blesseren en volgt daarbij de blesinstructie. Als de blesser twijfelt over een te maken keuze, neemt hij contact op met de instructiegever. De instructiegever is zoveel mogelijk telefonisch bereikbaar voor vragen.
5. De instructiegever gaat, nadat het blesseren is begonnen, in het bos kijken of het bleswerk naar wens wordt uitgevoerd. Dit gebeurt binnen 1-2 dagen na aanvang van het bleswerk. Hij bespreekt op- en aanmerkingen met de blesser.
6. De blesser zet het bleswerk voort en maakt het werk af. De instructiegever blijft telefonisch bereikbaar.
7. De instructiegever beoordeelt het bleswerk.
8. De instructiegever en blesser evalueren het bleswerk. Als blijkt dat het werk niet naar behoren is uitgevoerd moet dit consequenties hebben: bijvoorbeeld de blesser zal het werk (deels) over moeten doen.
9. De instructiegever bewaart de instructie als achtergronddocumentatie voor de volgende keer dat er geblest wordt.

Het hierboven weergegeven proces begint bij het maken van de blesinstructie. Dit betekent dat ervan wordt uitgegaan dat de instructiegever weet wat hij wil en kennis van zaken heeft. In de praktijk is de eigenaar echter vaak niet deskundig genoeg om een goede blesinstructie te geven. De eigenaar kan er dan voor kiezen dat hij een blesser inhuren die het voortouw kan nemen en de wensen van de eigenaar kan vertalen in een blesinstructie. Een alternatief is dat de eigenaar iemand inhuren die voor hem de blesinstructie opstelt en de blesser instrueert. De instructiegever is in dit geval dus niet de eigenaar maar een intermediair. Dit is vooral relevant als de eigenaar zelf minder deskundig is. Een nadeel is dat de communicatielijnen langer worden. Daarnaast nemen de kosten toe.

Een checklist

Om bij het communicatieproces te helpen, is een checklist opgesteld. Door deze lijst langs te lopen en in te vullen wordt een blesinstructie opgesteld die volledig en een-duidig is. De checklist is opgesplitst in vier delen:

1. *Algemeen*

In het algemene deel van de blesinstructie kan de missie van het bosbedrijf worden ingevuld. In de missie geeft de boseigenaar aan waarom hij bos heeft, welke functies hij belangrijk vindt en wat de financiële doelstelling is. Het is achtergrondinformatie die veel blessers op prijs stellen.

Naast de missie bevat het algemene deel een aantal afspraken die betrekking hebben op de gehele blesopdracht:

- welke symbolen bij het bellen gebruikt worden en hoe deze moeten worden aangebracht;
- welke informatie de blesser moet verzamelen en hoe hij dat moet doen.

2. *De blesinstructie*

De blesinstructie wordt per vakafdeling, per groep van vakafdelingen of per behandelingstype ingevuld. Van dit deel kunnen daarom meerdere exemplaren worden gebruikt. De blesinstructie geeft aan hoe de blesser moet bellen. In dit deel wordt allereerst aangegeven voor welke vakken of behandelingstypen de blesinstructie geldt en wat de doelen zijn. Vervolgens wordt hier aangegeven wat de wensen zijn ten aanzien van boomsoorten, toekomstbomen en dunningsbomen.

Daarnaast komen zaken zoals open plekken (hoeveel en hoe groot), dood hout, ondergroei en verjonging, en overige elementen zoals bosranden en lanen, aan de orde.

3. *Definities*

Dit deel bevat een lijst met definities van onderwerpen uit de voorgaande delen.

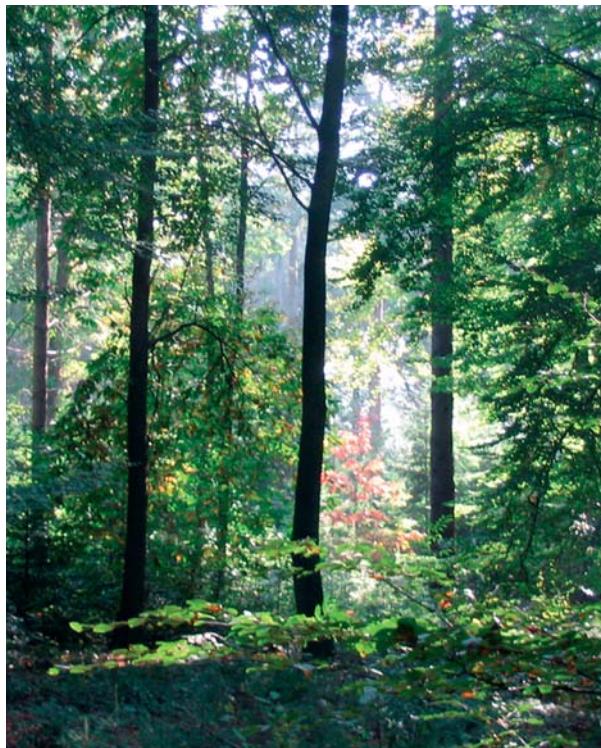


Foto: Jaap van Raffe

Dit deel hoeft niet verder ingevuld te worden, maar kan wel worden aangevuld als bepaalde zaken anders zijn gedefinieerd dan gewenst.

4. Kaartmateriaal

De eigenaar geeft op een kaart aan waar de blesser de te bleszen opstanden kan vinden en bijvoorbeeld waar open plekken gemaakt moeten worden.

Verjonding nieuw:	
<input type="checkbox"/> Overstaanders aanwijzen (schemerkap) <input type="checkbox"/> Open plekken maken	
	<input type="checkbox"/> klein (20m) aantal _____ per opstand / per ha <input type="checkbox"/> middel (35m) aantal _____ per opstand / per ha <input type="checkbox"/> ru _____ per opstand / per ha <input type="checkbox"/> gr _____ per opstand / per ha
Selectie op basis van:	boor
Bestaande verjonding en s	
<input type="checkbox"/> Verjonding bevorderen <input type="checkbox"/> extra sterk dunnen boven b <input type="checkbox"/> open plekken vergroten <input type="checkbox"/> Struiklaag bevorderen <input type="checkbox"/> extra sterk dunnen boven t <input type="checkbox"/> open plekken vergroten <input type="checkbox"/> Ongewenste soort(en): _____	
Dood hout:	
<input type="checkbox"/> Bomen ringen, tot _____ aantal Boomsoort bij voorkeur: _____	
<input type="checkbox"/> Bomen vellen en laten liggen, Boomsoort bij voorkeur: Dode bomen Niet verwijde Kwijnende bomen Niet verwijde Holle bomen Niet verwijde	
Blesinstructie	
Betrof: <input type="checkbox"/> Bostype / vakafdelingen: Hoofdboomsoort: _____ Opp.: _____ ha	
Functies:	
Houtproductie Natuur Recreatie Overig, nl.: _____	
Hoofdfunctie / Neverfunctie / Niet van belang Hoofdfunctie / Neverfunctie / Niet van belang Hoofdfunctie / Neverfunctie / Niet van belang Hoofdfunctie / Neverfunctie / Niet van belang	
Financiën:	
Moet de dunning rendabel worden uitgevoerd? Indien ja: <input type="checkbox"/> totale oogstvolume liefst meer dan <input type="checkbox"/> diameters te oogsten hout tenminste	
Ja / Nee _____ m³ / ha _____ cm (DBH)	
Boomsoorten:	
Berk Inl. eik Beuk _____ Els Wilg _____ Den overig	

Figuur 17. Voorbeeld van de checklist.

Tot slot

Het onderzoek heeft een aantal aanbevelingen en een checklist opgeleverd die de communicatie tussen eigenaar en blesser kunnen verbeteren. Een ieder die de checklist eens wil uitproberen, kan deze aanvragen door een mailtje te sturen naar Anjo de Jong (anjo.dejong@wur.nl) of Jaap van Raffe (jaap.vanraffe@wur.nl). De checklist is gratis.



Meer informatie:

Jong, J.J. de & J.K. van Raffe, 2005.
Communicatie bij het bleswerk; Een goede
blesinstructie als basis voor goed bosbeheer.
Wageningen, Alterra. Rapport 1159.

Literatuur

- Benett, L.T. & M.A. Adams, 2004. Assessment of ecological effects due to forest harvesting: approaches and statistical issues. *Journal of Applied Ecology* 41: 585-598.
- Berger, E.P., J.M. Hoek, J. Luijt en R.A.M Schrijver, 2001. Bedrijfsuitkomsten in de Nederlandse particuliere bosbouw over 1999. LEI, Den Haag.
- Bijlsma, R.J. & H.N. Siebel, 2003. Spontane ontwikkeling van bos: gevolgen voor flora en vegetatie. *Vakblad Natuurbeheer* 4: 55-58.
- Bijlsma 2005. Natuurlijkheid en biodiversiteit: een verstoerde relatie. *Vakblad voor Natuur, Bos en Landschap* 2(2): 7-11.
- Bosgroep Zuid Nederland, 2004. Pilotproject Opstellen blesinstructies. Nuenen.
- Coates, K.D. & P.J. Burton, 1997. A gap-based approach for development of silvicultural systems to address ecosystem management objectives. *Forest Ecology and Management* 99: 337-354.
- Dik, E.J., 1996. Herziene spilhout - volumefuncties van enkele boomsoorten: tabellen, omrekening naar werkhou - volume, bastpercentages en verloop van de diameter in de stam. Revised stem - volume functions of some tree species: tables, conversion to trade volume, bark percentages and taper of the stem. Wageningen, IBN-DLO, IBN - rapport 223, 52 p.
- Godefroid, S., S. Rucquoij & N. Koedam, 2005. To what extent do forest herbs recover after clearcutting in beech forest? *Forest Ecology and Management* 210: 39-53.
- Hannerz, M. & B. Hånell, 1997. Effects on the flora in Norway spruce forests following clearcutting and shelterwood cutting. *Forest Ecology and Management* 90: 29-49.
- Kerr, G., 1999. The use of silvicultural systems to enhance to biological diversity of plantation forests in Britain. *Forestry* 72: 191-205.

- Kirby, K.J., 1990. Changes in the ground flora of a broadleaved wood within a clear fell, group falls and a coppiced block. *Forestry* 63: 241-249.
- Liebermann, M., D. Liebermann & R. Peralta, 1989: Forests are not just Swiss cheese: Canopy stereogeometry of non-gaps in tropical forests. *Ecology* 70(3): 550-552.
- Lust, N., B. Muys & L. Nachtergale, 1998. Increase of biodiversity in homogeneous Scots pine stands by an ecologically diversified management. *Biodiversity and conservation* 7: 249-260.
- O'Hara, K., 2001. The silviculture of transformation - a commentary. *Forest Ecology and Management* 151: 81-86.
- Staatsbosbeheer, 2000. Normenboek Staatsbosbeheer 2000-2001: normen voor uitvoering van werkzaamheden in bosbouw, natuurbeheer en landschapsverzorging. Driebergen, Staatsbosbeheer, 138 p.
- Van Blitterswijk, H., C.J.M. van Vliet & R. Schulting, 2001. Analyse uitvoering geïntegreerd bosbeheer. Resultaten van een onderzoek naar de praktijk van geïntegreerd bosbeheer in Nederland. Wageningen, Alterra-rapport 242.
- Van der Jagt, J.L., J.M. Paasman, L.A.S. Klingen, M.R. Houtzagers & C.J.F. Konings, 2000. Geïntegreerd bosbeheer; Praktijk, voorbeelden en achtergronden. Wageningen, Expertisecentrum LNV, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij.
- Wijdeven, S.M.J., C. vd Berg & A. Oosterbaan 2003. Natuurlijke verjonging: van kleine naar grote gaten. *Vakblad Natuurbeheer* 6: 111-115.
- Wijdeven, S.M.J., A. Willems & G. Groot Bruinderink 2004. Gaten in het bosbeheer. *Vakblad Natuur, Bos, Landschap* 8(1): 18-20.
- Wijdeven, S.M.J., 2005. Natuurlijke verjonging, welke soorten kun je verwachten en hoe is de kwaliteit? In: (B. Claessens red.) *10 Jaar Geïntegreerd bosbeheer Gelderland - de erven van een stimuleringsproject*. Provincie Gelderland.

