

Effecten van variabele dunning

Effecten van variabele dunning

Een beschouwing aan de hand van literatuur, modelresultaten,
praktijkvoorbeelden en expertjudgement

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

Alterra-rapport 1318

Alterra, Wageningen, 2005

REFERAAT

Olsthoorn, A.F.M., C.A. van den Berg, K. Kramer, A. Oosterbaan & J.K. van Raffe, 2005. *Effecten van variabele dunning: Een beschouwing aan de hand van literatuur, modelresultaten, praktijkvoorbeelden en expertjudgement*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1318. 64 blz.; 5 fig.; 7 tab.; 20 ref.

In dit project is de kennis die in Nederland beschikbaar is over variabel dunnen op een rij gezet. Daarbij is gebruik gemaakt van literatuur, praktijkvoorbeelden, modellen en expert kennis. De methode wordt nog maar kort toegepast, dus de resultaten van een simulatiemodel en expert kennis waren belangrijk om te kunnen speculeren over de lange termijn effecten (met een aantal aannamen). Met deze uitkomsten konden ook kosten en opbrengsten van variabel dunnen op een rij gezet worden. Variabel dunnen kan de functieervulling van een opstand beïnvloeden, met een maximaal te verwachten effect als de intensiteit van de ingreep op dezelfde plekken in de opstand wordt herhaald.

Trefwoorden: Dunnen, Variabele dunning, geïntegreerd bosbeheer, kosten, simulatiemodel, gemengd bos, mechanisatie, functieervulling

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door € 15,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 1318. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2005 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd 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

Samenvatting	7
Voorwoord	9
1 Inleiding	11
2 Doel, opzet en uitvoering van het onderzoek	13
2.1 Doel	13
2.2 Opzet en uitvoering	13
3 Variabele dunning	15
3.1 Typen Dunning	15
3.2 Definitie van variabele dunning	16
3.3 Effecten van variabel dunnen	17
4 Praktijkvoorbeelden van variabele dunning	19
4.1 Someren	19
4.2 Epe	19
5 Simulering van de bosontwikkeling bij sterk, normaal, zwak en niet dunnen met een bosontwikkelingsmodel	23
5.1 Het simulatiemodel FORGEM	23
5.2 Beschrijving van de gesimuleerde opstand en het toegepaste beheer	23
5.3 Resultaten van de simulatie	25
5.4 Gecombineerd beeld in een variabel gedunde opstand	27
6 Kosten van variabele dunning	31
6.1 Experts en literatuur	31
6.2 Opbrengsten en kosten van variabele dunning in een voorbeeldopstand	33
6.3 Opbrengsten en kosten van variabele dunning in de modelopstanden	36
7 De mening van beheerders over variabel dunnen	43
8 Discussie	45
9 Conclusies over uitvoering en effecten van variabele dunning	49
Literatuur	53
Bijlage 1 Verslag expertmeeting met excursie te Epe	55
Bijlage 2 Checklist voor de expertmeeting over variabele dunning, 29 november 2004	61
Bijlage 3 Prijzen van hout op stam en aan de weg	63

Samenvatting

Kleinschalige kap is een belangrijk middel om te sturen in de bosontwikkeling. Er is vrij veel werk gedaan aan de bosontwikkeling na groepenkap. Daarom vat dit rapport de kennis samen die bestaat op het gebied van variabel dunnen, waarbij binnen de opstand met een variabele intensiteit wordt gedund. Daarbij is gebruik gemaakt van literatuur, praktijkvoorbeelden, modellen en expert kennis.

Praktijkvoorbeelden met voldoende geregistreerde gegevens over de ingreep waren er helaas niet veel te vinden. Daarom waren de resultaten van een simulatiemodel en expert kennis belangrijk om te kunnen speculeren over de lange termijn effecten (met een aantal aannamen). Met deze uitkomsten konden ook kosten en opbrengsten van variabel dunnen op een rij gezet worden. Variabel dunnen kan de functieervulling van een opstand beïnvloeden, met een maximaal te verwachten effect als de intensiteit van de ingreep op dezelfde plekken in de opstand wordt herhaald.

Het grootste effect wordt waarschijnlijk bereikt als het op niet al te kleine schaal wordt uitgevoerd, bijvoorbeeld op een kwart tot een halve hectare of desgewenst nog iets groter. Het is meestal iets duurder dan een meer constante vorm van dunnen, o.a. omdat het iets minder opbrengt per ingreep en omdat het bessen iets ingewikkelder is. Variabel dunnen is goed met een harvester uit te voeren, meestal vanaf de tweede ingreep. In de praktijk wordt variabel dunnen vaak uitgevoerd in combinatie met een groepenkap.

Voorwoord

Variabele dunnen wordt pas een paar jaar in het Nederlandse bos toegepast, vaak met als doel meer variatie in het bos aan te brengen. Meestal wordt daarbij gereageerd op goede en slechte plekken die in de opstand aanwezig zijn. Het bleek vrij lastig om op een simpele manier de verwachtingen over de effecten van variabel dunnen op een rij te zetten. Wij wilden zowel veldonderzoek toepassen als resultaten van een simulatiemodel gebruiken. Er bleken echter vrijwel geen objecten te voldoen aan onze vereisten: reeds minimaal een variabele dunning uitgevoerd, minimaal 4 jaar geleden, en met voldoende registratie van de ingreep, met ten minste een bewaarde blesinstructie voor die opstand. Soms bleek dat er geen effecten optraden, doordat andere invloeden dominant waren, zoals begrazingsdichtheid of bodembewerking.

Gelukkig hadden we hulp van een groep beheerders als klankbordgroep om recente ervaringen en verwachtingen voor de toekomst te formuleren: Rob Philipsen (Gemeente Epe), George Borgman (Borgman Beheer), Rob Fernandes (landgoed Welna), Jan Bruggeman (Staatsbosbeheer), Jos 'Truijen (Bosgroep 't Zuiden), en Robbert Wolf (Eelerwoude). Dit maakte wel duidelijk dat de definitie niet altijd gelijk is, en dat variabel dunnen meestal een tweede keus maatregel genoemd kan worden. In een goed groeiende opstand wordt het meestal niet bewust ingezet en niet herhaald op dezelfde plekken. Daarmee leek het effect op de functievervulling beperkt. Uit de resultaten van het simulatiemodel over een periode van 50 jaar bleek dat op deze wijze een ruimtelijke variatie kan ontstaan die wezenlijk effect heeft op de functievervulling. Onder een voorwaarde: Mits de dunningsintensiteit werd herhaald op dezelfde plek. Dat heeft alleen zin als de schaal van variatie niet al te klein is.

Mart-Jan Schelhaas was behulpzaam bij de laatste modelberekeningen. Iedereen hartelijk bedankt!

Hopelijk leiden onze conclusies tot meer bewust omgaan met deze methode, die natuurlijk nooit een doel op zich mag worden.

Ad Olsthoorn
Cees van den Berg
Koen Kramer
Anne Oosterbaan
Jaap van Raffé

1 Inleiding

Kleinschalige kap is binnen het geïntegreerde bosbeheer zonder twijfel een van de belangrijkste middelen om te sturen in de bosontwikkeling. Door bomen te verwijderen ontstaan een nieuw bosbeeld en mogelijkheden voor uitgroei van overblijvende bomen en soms ook voor verjonging. Daarnaast is kap een van de weinige beheermaatregelen die direct geld kan opleveren.

Een kapvorm die veelvuldig wordt toegepast, is de groepenkap. In het kader van het project ‘Geïntegreerd bosbeheer’ is reeds eerder onderzoek gedaan naar deze kapvorm. Er is onder andere gekeken naar de grootte van kapvlakten en de consequenties daarvan op de natuurlijke verjonging. De resultaten zijn samengevat in Wijdeven et al. (2004).

Een andere belangrijke kapvorm binnen geïntegreerd bosbeheer is dunnen. Dunnen gebeurt deels om inkomsten te verkrijgen, maar is vooral bedoeld om de bosontwikkeling (groei) van de resterende opstand te stimuleren en het bosbeeld te beïnvloeden (bijv. door bepaalde boomsoorten te bevoordelen of om verjonging te stimuleren). Dunnen kan op veel manieren. Eén manier van dunnen waar in het geïntegreerd bosbeheer veel over gepraat wordt is de variabele dunning.

Variabel dunnen is een wijze van dunnen, waarbij binnen een opstand niet gelijkmatig, maar gevarieerd in intensiteit wordt gedund. Soms wordt dit in de praktijk gecombineerd met het maken van kleine gaten. Het doel hiervan is om een gevarieerdere opstand te krijgen, zowel qua beeld (lichte, donkere gedeelten, met en zonder verjongingsgroepen) als natuurwaarde (boomsoorten, ondergroei, fauna e.d.). Dit betekent dat een (relatief) homogene opstand na een variabele dunning kan bestaan uit gedeelten die ongedund zijn gebleven, gedeelten die licht zijn gedund, gedeelten die sterk zijn gedund en uit kleine of grote gaten.

Variabel dunnen heeft direct invloed op de volgende opstandskennmerken, die heterogeen zijn verdeeld over het perceel:

- stamtalverdeling
- diameterverdeling
- hoogteverdeling
- kronenverdeling
- stamkwaliteit
- boomsoortensamenstelling
- verjonging
- lichtverdeling

Daarom heeft variabele dunning veel invloed op de functieervulling, c.q. de waarde voor o.a. recreatie, natuur en houtproductie.

Ten aanzien van variabele dunning zijn er nog tal van onduidelijkheden en vragen. De eerste is of variabele dunning qua kosten en doelrealisatie gunstiger uitvalt dan

'traditionele' gelijkmatige dunningsvormen. Daarbij aansluitend is de vraag hoe variabele dunning uitgevoerd zou moeten worden vanuit het oogpunt van kostendoelrealisatie. Het gaat dan met name om vragen op welke schaal gevarieerd zou moeten worden, en hoe groot het verschil in intensiteit van dunning op verschillende plekken moet zijn om effecten te zien. Antwoorden op dit soort vragen geeft meer inzicht in de mogelijkheden en de voor en nadelen van variabele dunning.

2 Doel, opzet en uitvoering van het onderzoek

2.1 Doel

Het doel van dit onderzoek is na te gaan wat de effectiviteit en efficiëntie is van variabele dunning (inclusief variatie in schaal en dunningsintensiteit) t.o.v. 'reguliere' dunning.

Hiervoor is in het onderzoek ingegaan op de volgende aspecten:

- wat is dunnen?
- welke vormen van dunning kunnen onderscheiden worden?
- wat zijn in het algemeen de effecten van dunning, ofwel welke terreinkenmerken en bosfuncties kunnen door dunnen worden beïnvloed?
- wat is variabel dunnen?
- wat zijn de verschillen in effecten en kosten (effecten op terrein, functies, kosten/opbrengsten) tussen 'reguliere dunning' en variabele dunning (op korte en lange termijn)?
- idem, voor verschillende uitvoeringen van variabele dunning (schaaleffecten)?

De informatie moet de beheerder helpen bij de keuze wel of niet variabel te dunnen.

2.2 Opzet en uitvoering

Voor de beschrijving van de effecten van dunnen is gekozen voor een combinatie van methoden: literatuurstudie (hoofdstuk 3), veldwaarnemingen (hoofdstuk 4), modelstudies (hoofdstuk 5) en expert-judgement van onderzoekers en beheerders (hoofdstuk 7). In hoofdstuk 6 zijn de verwachte financiële consequenties aangegeven. Hieronder is beschreven hoe deze onderdelen zijn uitgewerkt.

Ten behoeve van oriënterende veldmetingen (en expertjudgement) zijn voorbeeldopstanden geselecteerd. Hierbij zijn verschillende objecten geselecteerd waarin ongeveer 5 jaar geleden variabel is gedund. Getracht is deze objecten zo te kiezen dat er in de nabijheid stukken bos zijn te vinden waarin 'regulier' is gedund met een zelfde uitgangssituatie.

Met behulp van het model FORGEM zijn een aantal scenario's doorgerekend. Op basis van de kenmerken van voorbeeldopstanden (zoals die er 5 jaar terug uitzagen) zijn enkele modelopstanden gegenereerd. Belangrijke input: positie zaadbronnen, gemiddelde diameter (en variantie), gemiddelde hoogte (en variantie) en boniteit. De runs bestaan uit vier scenario's gedurende 50 jaar, van niet dunnen tot sterk dunnen, en leveren inzicht op in de verschillende bosstructuur die haalbaar is met de verschillende intensiteit van ingrepen.

Tenslotte is aan experts uit de beheerspraktijk gevraagd welke effecten zij verwachten van de variabele dunning in de voorbeeldopstanden. Hierbij zijn de onderzoekresultaten tegen het licht van ervaringen van deze experts gehouden. De

resultaten van deze discussies over de “ins en outs” van variabele dunning zijn vastgelegd in een verslag dat als bijlage aan dit rapport is toegevoegd.

Naast de effecten is gekeken naar de financiële consequenties van variabele dunning. Deze zijn bepaald op basis van expert-judgement (wat denken experts). Daarnaast is met behulp van normen berekend wat de kosten en opbrengsten zijn van een eenmalige ingreep in één van de voorbeeldopstanden en van de beheerseenheid die met behulp van FORGEM is doorgerekend (kosten en opbrengsten over 50 jaar).

In de discussie, hoofdstuk 8, gaan we in op de te verwachten functievervulling. In hoofdstuk 9 formuleren we een aantal conclusies voor de beheerspraktijk.

3 Variabele dunning

3.1 Typen Dunning

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 stamtaalreductie in de jeugdfase). Dunning geschiedt enerzijds 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.

Met het verwijderen van bomen wordt de lichtinval in het bos groter, het microklimaat verandert en ook wordt de groeiruimte van de blijvende bomen vergroot, dus de hoeveelheid licht, vocht en voedingstoffen. Direct of indirect kunnen met dunning dus huidige en toekomstige kenmerken van het bos worden beïnvloed.

Met name in de Duitstalige literatuur wordt een groot aantal dunningstypen gedefinieerd voor bepaalde groeiomstandigheden en doelstelling. Zie bijvoorbeeld Mayer (1984) voor een groot aantal beschrijvingen van Schirmschlag (schermkap), Femelschlag (groepsgewijze kap), Saumschlag (zoomkap) en Plenterwald (uitkap) met vele variaties. Deze variaties zijn vaak naar de streken in Duitsland genoemd waar dit veel uitgevoerd wordt. Deze methoden zijn meestal gericht op het verkrijgen van een vrij precies gedefinieerde opbouw van de opstand. Ze vereisen soms ook aanzienlijke voorbereiding om door meting vooraf van een aantal opstandskennmerken de ingreep te kunnen doseren. In Nederland worden dergelijke receptmatige dunningstypen vrijwel niet gebruikt, hoewel er veel kennis en ervaring in zit en er nuttige lessen uit te leren zijn, bijvoorbeeld over het bosbeeld dat te bereiken is. Zie voor een interpretatie voor de Nederlandse omstandigheden het boek “Vraag het de bomen, creativiteit in bosbeheer” (d’Ansembourg et al, 2003).

Dunning kan in verschillende sterkte worden uitgevoerd, met verschillende frequentie en op verschillende wijze. In monoculturen wordt meestal een onderscheid gemaakt in laagdunning en hoogdunning. Bij laagdunning worden alleen onderstandige bomen verwijderd. Dit wordt tegenwoordig vrijwel niet meer gedaan. Bij hoogdunning wordt echt in het kronendak ingegrepen om de blijvende bomen betere kansen te geven. Tegenwoordig worden bij hoogdunning vaak toekomstbomen geselecteerd. Hierbij worden in een relatief vroeg stadium de bomen die later de eindopstand gaan vormen gemerkt, soms opgesnoeid en bij elke dunning vrijgesteld.

Om sneller meer variatie in het bos te krijgen wordt de laatste jaren bij hoogdunning een bepaalde mate van variatie ingebouwd in de sterkte van dunning. Gedeelten van een opstand worden hierbij niet gedund, gedeelten zwak gedund en gedeelten sterk gedund. Men gaat hierbij zover, dat zelfs kleine gaten (doorsnee 0,5 tot 1 x de boomhoogte) in het kronendak ontstaan. Dit noemt men variabele dunning.

3.2 Definitie van variabele dunning

Variabel dunnen is een wijze van dunnen, waarbij binnen opstand niet gelijkmatig, maar gevarieerd wordt gedund. Het doel hiervan is om een gevarieerdere opstand te krijgen, zowel qua beeld (lichte, donkere gedeelten, met en zonder verjongingsgroepen) als 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, die zelfs kleine gaatjes in het kronendak kunnen bevatten (de doorsnee is kleiner dan de boomhoogte). In de praktijk wordt het maken van grotere gaten ook inbegrepen in de definitie. Omdat Wijdeven et al. (2004) voldoende over de effecten van groepsgewijze dunning met grotere gaten heeft beschreven, hebben wij dat hier uitgesloten om ons te kunnen concentreren op effecten van kleinschaliger ingrepen. We gebruiken daarmee een meer pure definitie van variabel dunnen, die namelijk alleen de variatie in individuele dunning omvat en niet de grootschaliger ingrepen die er in de praktijk meestal mee wordt gecombineerd.

De reden om binnen een opstand een variabele dunning uit te voeren is hoofdzakelijk het verkrijgen van meer variatie in verticale en horizontale structuur. Verwacht wordt dat dit een betere functie vervulling geeft. De structuurvariatie zorgt voor meer biodiversiteit en voor een grotere belevingswaarde.

De criteria voor het kiezen van de sterk, zwak of niet te dunnen gedeelten hangen samen met:

- de aanwezigheid van toekomstbomen:
 - o Gedeelten waar geen toekomstbomen aanwezig zijn kunnen worden benut om veel licht in de opstand te laten voor verjonging of juist ongemoeid worden gelaten;
 - o Gedeelten met voldoende toekomstbomen kunnen licht of sterk worden gedund
- aanwezigheid van verjonging:
 - o Aanwezige en gewenste verjonging kan worden bevoordeeld door ter plekke sterker te dunnen.
 - o Aanwezige en ongewenste verjonging kan worden tegengehouden door ter plekke juist niet te dunnen.
 - o Gedeelten waar verjonging gewenst is, kunnen worden gedund, om meer groeiruimte te geven aan verjonging.

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

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

3.3 Effecten van variabel dunnen

Variabel dunnen heeft naar verwachting een invloed op een aantal opstandskenmerken. Deze effecten kunnen worden afgeleid uit literatuur en expert kennis. Kenmerken die worden beïnvloed zijn:

- 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 hoeveelheid licht.

- Kwaliteit van de bomen

Door bevoordeling van 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.

- Structuur van het bos

Door variatie in dunningssterkte 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 beïnvloeding van de hoogte- en diameterverdeling en door meer groeiruimte wordt de H/D-verhouding van de blijvende bomen lager zodat de gemiddelde (individuele) stevigheid van de bomen toeneemt, waardoor het bos stormbestendiger wordt. Door het maken van gaten in het kronendak krijgen de randbomen meer groeiruimte waardoor ze steviger kunnen worden. Vlak na de ingreep is er tijdelijk juist meer gevaar voor stormschade, omdat de H/D-verhouding tijd nodig heeft om te reageren en op dat moment het kronendak geopend wordt, en de wind dus meer aangrijpingspunten per boom heeft. Daarom hebben ongedunde groepen op korte termijn minder risico op stormschade, vanwege de geringere aangrijpingsmogelijkheden van de wind.

- 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, moet de opstand plaatselijk juist gesloten gehouden worden om deze soorten in hun groei te beperken.

- Verjonging

Door meer lichttoetreding treedt er in het algemeen meer natuurlijke verjonging van de bomen op als het bos zaadbronnen bevat, maar ook voldoende oud is voor goede doorgroeiomstandigheden. 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 schaduwverdagende boomsoorten.

- Strooiselvertering

De strooiselvertering verloopt in het algemeen beter bij hogere temperaturen, dus op lichtere en geheel open plekken. Indirect 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. De avifauna kan worden ontzien door bijvoorbeeld bomen met nesten te laten staan. Mierenhopen zijn meestal te vinden op lichte plekken in het bos, door voldoende bodemwarmte. Meer variatie in de dichtheid van het bos levert meer typen biotopen op, waardoor de biodiversiteit over het algemeen toeneemt.

Variabele dunning heeft hiermee veel invloed op de functievervulling, c.q. de waarde voor recreatie, natuur en houtproductie.

4 **Praktijkvoorbeelden van variabele dunning**

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 om in de nabijheid opstanden te vinden met gedeelten waarin 'regulier', dus niet variabel, is gedund bij dezelfde Ausgangssituatie. Dit bleek niet eenvoudig, ondanks de soms veelbelovende startinformatie. Al vrij snel vielen opstanden in landgoed Molenbeek, Zwolse bos en Ommen af omdat de bossen niet voldeden aan de structuurvoorwaarden en/of omdat de beheersgeschiedenis niet voldoende gereconstrueerd kon worden. Het gemeentebos in Someren leek meer perspectief te bieden, omdat de ingreep precies bekend was. Er is een veldbezoek uitgevoerd.

4.1 **Someren**

De gemeentebossen van Someren in Brabant liggen op arme zandige bodems en bestaan deels uit vrij open bossen van Groveden met een ondergroei van bochtige smeie. Uit eerder onderzoek was bekend dat daar sinds ongeveer 10 jaar variabel gedund was, bij een gelijkvormige Ausgangssituatie. Een goede situatie om de effecten van variabel dunnen op verjonging en bosontwikkeling te kunnen meten, leek het.

Ondanks dat er binnen verschillende opstanden duidelijke verschillen te zien waren in dunningsgraad, was er ook na 10 jaar geen reactie te zien in de verjonging. Ook op grote open plekken en in kleine gaatjes (met een doorsnee van ongeveer een keer de boomhoogte) was er geen verjonging. Ook kiemplanten van bomen waren nauwelijks te zien. De begrazingsdruk van reeën ter plekke speelt wellicht een rol, maar vanwege het ontbreken van kiemplanten lijkt dit niet doorslaggevend. Wellicht is de marginale bodemkwaliteit in combinatie met de zware grasmat zo ongunstig dat verjonging erg langzaam op gang komt.

In dergelijke situaties zijn blijkbaar sterkere maatregelen nodig. In een bepaald perceel was na kaalkap de bodem geploegd en omrasterd. Daar sloeg Groveden massaal op (tientallen per vierkante meter). Het lijkt erop dat de dichte grasmat en de wilddruk sterker bepalend zijn dan een dunning.

In Someren zijn vanwege de afwezigheid van effecten geen metingen verricht. Geconcludeerd werd dat de te verwachten effecten van variabele dunning afhankelijk zijn van verschillende factoren zoals bodemvruchtbaarheid, kruidlaag, wilddruk e.d.

4.2 **Epe**

In de gemeente Epe zijn enkele Douglasopstanden gevonden, die reeds meerdere malen variabel zijn gedund. De reden dat de beheerder variabele dunning toe heeft

gepast is het doorbreken van homogene stukken bos met dezelfde stormgevoeligheid. In het verleden is enige keren grote schade ontstaan in Douglasbos door storm (o.a. in 1990). Door de variabele dunning verwacht men dat er geen grote stormvlakten zullen ontstaan, wat gunstig is voor het bosbeeld, en waarbij ook de totale schade naar verwachting minder groot zal zijn.

Omdat er effecten zichtbaar waren zijn er metingen van enkele opstandskennmerken uitgevoerd.

Afdeling 15h is in 2003 voor de tweede keer variabel gedund. Er zijn in totaal ongeveer 25 T-bomen per ha aangewezen. Plot 1 is sterk gedund, gericht op het bevorderen van de ontwikkeling van de goede (toekomst) bomen. Een klein stormgat is niet verder uitgebreid. In plot 1 staat wat verjonging van Douglas (650 st/ha, met een lengte van 10 cm). Verder enkele zaailingen van Lariks, Eik en Groveden. Plot 2 is onbehandeld (op een enkele dunningsboom na). Plot 3 is licht gedund op het bevorderen van de ontwikkeling van de goede (toekomst) bomen. In plot 3 staat verjonging van hoofdzakelijk Douglas (ongeveer 1200/ha, met een lengte van 10 cm). Tabel 1 geeft de meetresultaten weer per dunningsintensiteit.

Tabel 1: Gegevens van 3 plots in afdeling 15h in Epe, a) sterk gedund, b) licht gedund en c) niet gedund. Tussen haakjes de standaardafwijking van de diameter.

a) Sterk gedund, plot 1

	<i>blijvende opstand</i>	<i>dunning</i>	<i>reductie</i>	<i>vooraf</i>
<i>stamtal per ha</i>	338	325	49 %	663
<i>gem. hoogte (m)</i>	24			-
<i>gem. diameter (cm)</i>	33 (7)	21 (6)		27
<i>grondvlak per ha (m²)</i>	29	12	29 %	41
<i>Volume per ha (m³)</i>	229	194		425

b) Licht gedund, plot 3

	<i>blijvende opstand</i>	<i>dunning</i>	<i>reductie</i>	<i>vooraf</i>
<i>stamtal per ha</i>	525	175	25 %	700
<i>gem. hoogte (m)</i>	25			-
<i>gem. diameter (cm)</i>	31 (7)	21 (8)		29
<i>grondvlak per ha (m²)</i>	40	6	13 %	46
<i>volume per ha (m³)</i>	354	105		448

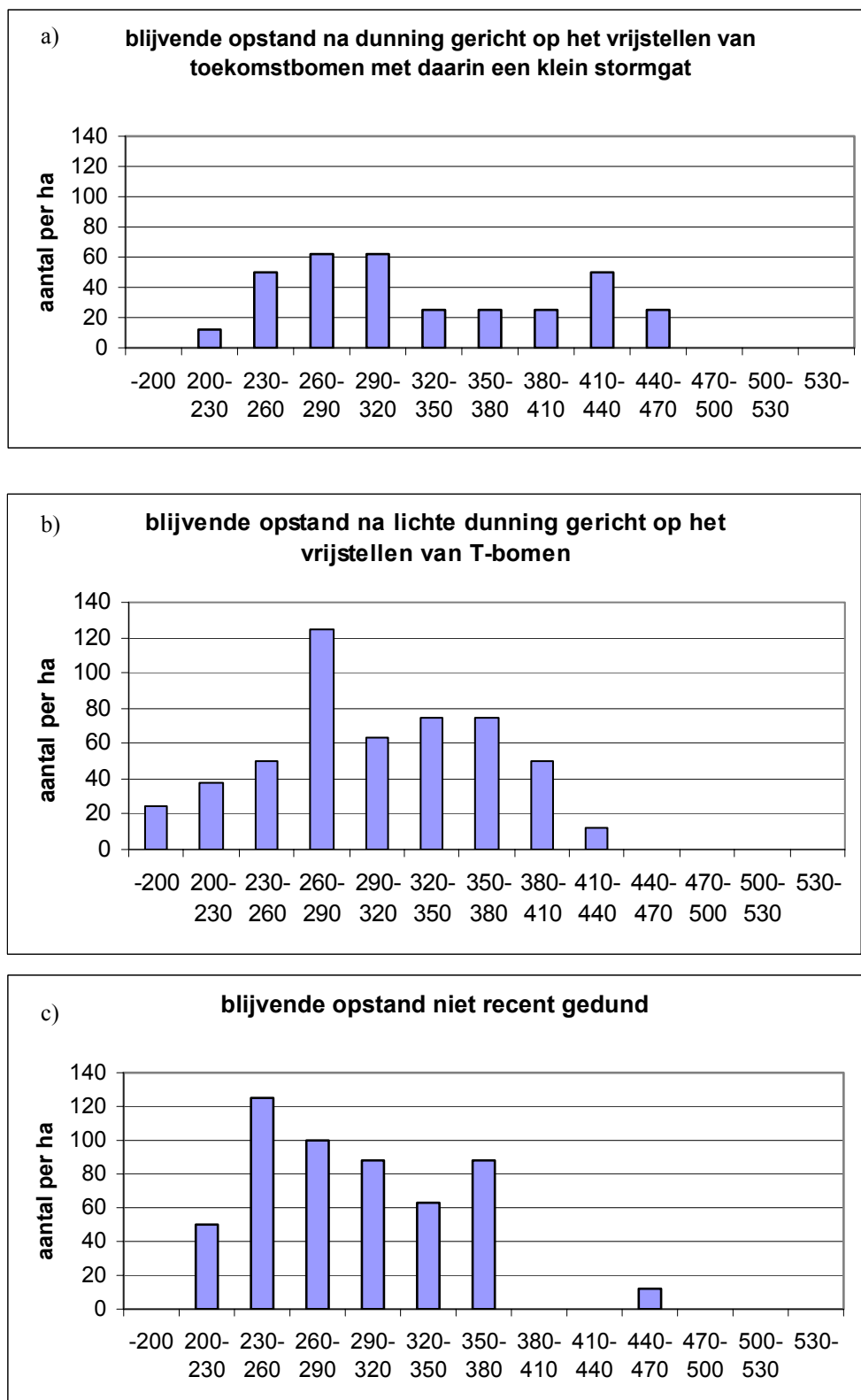
c) (Vrijwel) onbehandeld, plot 2

	<i>blijvende opstand</i>	<i>dunning</i>	<i>reductie</i>	<i>vooraf</i>
<i>stamtal per ha</i>	783	83	9 %	866
<i>gem. hoogte (m)</i>	24		-	-
<i>gem. diameter (cm)</i>	28 (6)	20 (9)		27
<i>grondvlak per ha (m²)</i>	48	3	6 %	51
<i>volume per ha (m³)</i>	508	49		539

Opvallend is dat de verschillen in stamtallen voorafgaand aan de dunning zijn benadrukt door de ingreep. In het (vrijwel) ongedunde deel, was het stamtal al het hoogst, in het meest intensief gedunde deel (49% van het stamtal) was dit al het laagst. Daardoor is het verschillende karakter van de drie verschillend gedunde opstanden verder benadrukt. Dit lijkt ook goed te zien in de gemiddelde diameter van de blijvende opstand. Deze is het grootst in het sterk gedunde deel. Na de dunning zijn er dus duidelijke verschillen. Voorafgaand aan de dunning was de gemiddelde diameter echter vrijwel gelijk in alle drie delen (iets groter in het licht gedunde deel).

In figuur 1 is te zien hoe de diameterverdeling is in de drie delen van de opstand na de dunning. De opstand die (vrijwel) niet gedund is, heeft diameters tussen 20 en 38 cm, bij grote stamtallen. De sterkst gedunde opstand heeft diameters tussen 20 en 47 cm, bij kleine aantallen. De licht gedunde opstand zit daar tussenin. Het verschil is vooral te vinden in de diameters boven de 38 cm, die vrijwel niet te vinden zijn in de delen van de opstand met een vooraf al hoog stamtal. Dit beeld kon blijkbaar vrij snel bereikt worden, omdat uit tabel 1 bleek dat er vooraf relatief weinig verschillen waren in gemiddelde diameter, ondanks de verschillen in stamtallen op dat moment. Door de verschillen in sterkte van de ingreep, zijn er lokaal geheel andere omstandigheden in groeiruimte voor ondergroei en verjonging. Dit was ook al het geval voor de laatste ingreep, vanwege de verschillen in stamtallen. Op dit moment is er ter plekke vooral verschil in de aanwezigheid van verjonging.

In het sterk gedunde gedeelte met het laagste stamtal staat al aardig wat verjonging van voornamelijk Douglas (ongeveer 650/ha aangetroffen) en een enkele eik, grove den en lariks. In het licht gedunde plot staan ook al aardig wat Douglasaailingen (ca. 1200/ha) en in het onbehandelde plot staat vrijwel niets.



Figuur 1: Diameterverdeling na dunning van de drie verschillend gedunde delen van de opstand: a) sterk gedund, b) licht gedund en c) (vrijwel) niet gedund

5 Simulering van de bosontwikkeling bij sterk, normaal, zwak en niet dunnen met een bosontwikkelingsmodel

5.1 Het simulatiemodel FORGEM

Eén van de methoden die beheerders inzicht bieden in de langetermijn-consequenties van hun keuze is het toepassen van een bosontwikkelingsmodel. Zo'n model biedt bovendien de mogelijkheid om uitgaande van dezelfde beginsituatie de consequenties van meerdere beheersvormen door te rekenen. Of omgekeerd, consequenties van een zelfde beheer vanuit verschillende begin-situaties door te rekenen.

Voor deze studie hebben we het model FORGEM toegepast dat grotendeels is ontwikkeld gedurende het EU-project DynaBeech (Kramer 2004). FORGEM staat voor FORest –Genetics, Ecology and Management. We gebruiken hier alleen de ecologische en beheersmatige functionaliteit van het model. Genetische aspecten komen hier niet aan de orde.

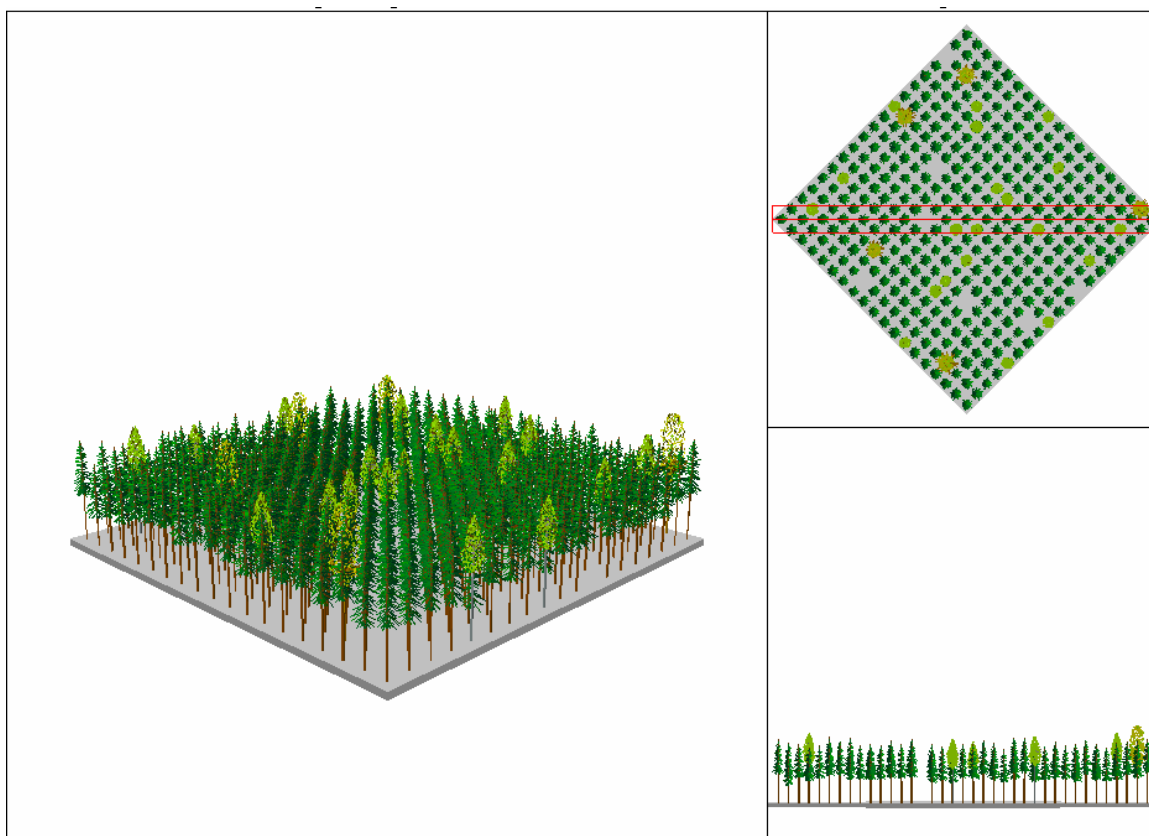
FORGEM berekent de groei, sterfte en verjonging van iedere individuele boom in een opstand. Iedere boom heeft zijn eigen positie en dat geldt ook voor de verjonging mits die hoger is dan 2m. Om de rekentijd in de hand te houden wordt de verjonging per jaar en per soort onder de 2m als 1 cohort (groep) beschouwd met dezelfde kenmerken. FORGEM is een proces-model dat voor planten (incl. bomen) de volgende processen beschrijft: zaadproductie en –verspreiding; kieming en vestiging; groei en concurrentie om licht, nutriënten (stikstof) en water; en sterfte. Daarnaast bevat FORGEM een gedetailleerde bosbeheermodule waarmee verschillende regeneratie-, verzorging-, dunning-, en oogststrategieën kunnen worden gesimuleerd. FORGEM wordt in detail beschreven in Kramer et al. (2004). Zie ook Kramer en anderen (1999, 2001, 2003) voor toepassingen en de beschrijving van de nauwverwante modellen op landschapschaal FORSPACE en WETSPACE.

5.2 Beschrijving van de gesimuleerde opstand en het toegepaste beheer

Als beginsituatie hebben we een opstand van Groveden genomen, gemengd met oudere berk en zomereik als zaadbron, op een zandgrond van de Veluwe (Hd21-VII, Van der Berg & Kramer, 2004). Tabel 1 geeft de opstandskkenmerken in getallen weer, en Figuur 2 presenteert de beginsituatie grafisch.

Tabel 1. Karakterisering van de opstand aan het begin van de simulatie (= jaar nul van de simulatie).

Soort:	gemiddelde hoogte (m)	stamtal (#/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
Groveden	21	353	23	50	15.0	165.9	12	30.2



Figuur 2. Grafische weergave van de opstand (100x100m) aan het begin van de situatie als: perspectiefbeeld (links); als verticale projectie (rechtsboven) en als zijaanblik (rechtsonder). Deze zijaanblik is aangegeven met de rode omlijning in de projectie-grafiek.

Groveden: - donkergroen naaldbout; Zomereik: geel-groen loofhout; Berk: lichtgroen loofhout.

Het is niet mogelijk met het model binnen 1 opstand ruimtelijke variatie in dunningsintensiteit door te rekenen. Daarom is er voor gekozen verschillende dunningsintensiteiten door te rekenen uitgaande van dezelfde opstand. We interpreteren de aparte uitkomsten alsof ze in een opstand vlak naast elkaar voorkomen.

Gedurende de simulatie zijn de volgende 4 beheersregimes doorgerekend:

1. niet dunnen: 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

De eerste dunning vindt plaats in jaar 10, zodat er bij de dunning rekening gehouden kan worden met de berekende bijgroei. De dunningsgraden worden omgerekend in aantallen bomen die verwijderd moeten worden en het model maakt dan een keuze van individuele bomen. Dit leidt tot een nieuwe verdeling van de groeiruimte, dus groeisnelheden van individuele bomen. Groveden, Berk en Zomereik worden hierbij zodanig gedund dat ze zo mogelijk in een gewenste verhouding van 1:1:1 voorkomen in aantallen bomen, voorzover de opgekomen verjonging dat toestaat. Er worden in

de simulaties geen gaten gemaakt, geen toekomstbomen aangewezen en geen zuiveringen uitgevoerd in de verjonging. Er is uiteraard wel sterfte in de verjonging als de stand te dicht is.

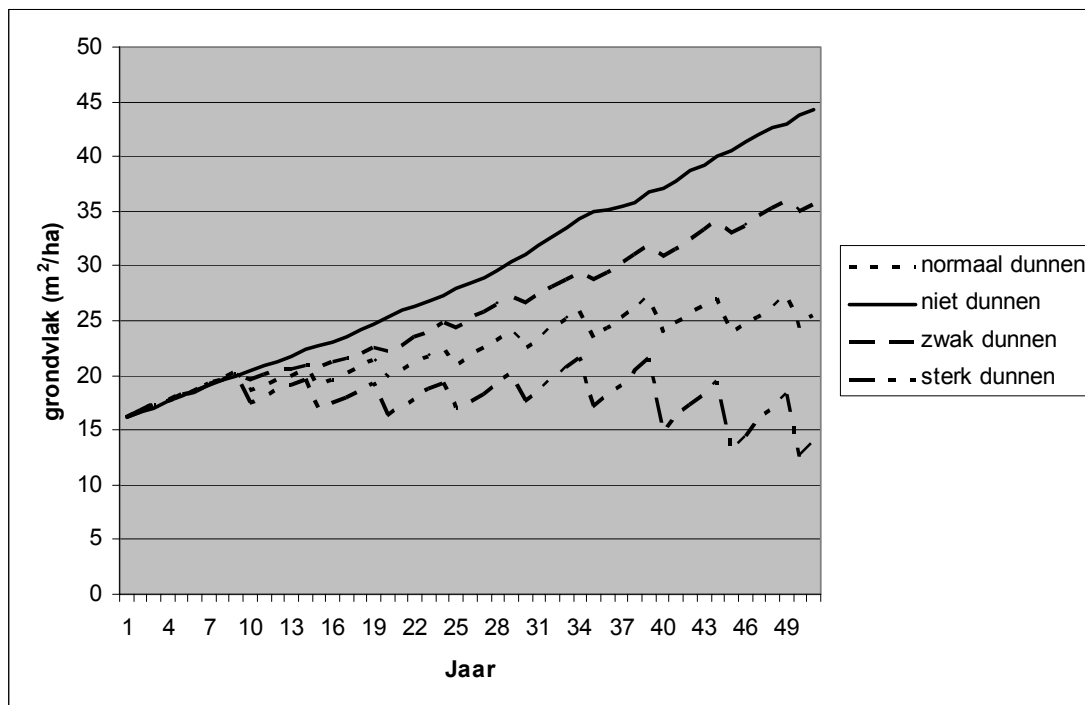
5.3 Resultaten van de simulatie

Tabel 2 geeft een overzicht van de opstandkarakteristieken na 50 jaar simuleren, uitgaande van de opstand als in Figuur 2 is weergegeven. Met toenemende dunningsintensiteit neemt de bedekking (kroonprojectie), het grondvlak en het volume sterk af. Het stamtal neemt in alle scenario's toe omdat er verjonging optreedt. Alleen in de twee zwaarste behandelingen heeft eik voldoende ruimte om een iets groter grondvlak te krijgen. Bij berk is deze reactie vooral te zien in het toenemende volume bij een sterkere ingreep.

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

<i>Beheerregime</i>	<i>Soort</i>	<i>Grondvlak (m²/ha)</i>	<i>Stamtal (#/ha)</i>	<i>Volume (m³/ha)</i>	<i>Bedekking (%)</i>
Niet dunnen	Berk	1	2763	5	
	Groveden	42	18557	313	
	Zomereik	1	844	7	
	<i>Totaal</i>	<i>44</i>	<i>22164</i>	<i>325</i>	<i>83</i>
Zwak dunnen	Berk	1	2819	7	
	Groveden	32	21640	267	
	Zomereik	1	755	8	
	<i>Totaal</i>	<i>35</i>	<i>25213</i>	<i>282</i>	<i>99</i>
Normaal dunnen	Berk	1	2970	9	
	Groveden	21	23344	217	
	Zomereik	2	683	9	
	<i>Totaal</i>	<i>24</i>	<i>26997</i>	<i>235</i>	<i>92</i>
Sterk dunnen	Berk	1	3301	11	
	Groveden	10	22863	162	
	Zomereik	2	595	9	
	<i>Totaal</i>	<i>13</i>	<i>26759</i>	<i>181</i>	<i>70</i>

In figuur 3 is te zien hoe het grondvlak gedurende de simulatie-periode toeneemt in de vier behandelingen. Vanaf jaar 10 zijn er toenemende verschillen. Het grondvlak komt onnatuurlijk hoog uit voor lichtboomsoorten met name in de twee lichtste behandelingen (zie ook tabel 2). Omdat de verschillen in bosstructuur die ontstaan voldoende illustratief zijn, hebben we het model niet aangepast. Een aanpassing is op zich eenvoudig te realiseren als er een grotere precisie in de uitkomst nodig is. De groei van het volume vertoont een vergelijkbaar patroon in de vier behandelingen naar de uiteindelijke waarde (zie tabel 2).



Figuur 3. Verloop van grondvlak per beheerregime, gesommeerd over de soorten, uitgaande van eenzelfde beginsituatie

Figuur 4 geeft de grafische weergave van de opstanden in de vier behandelingen na 50 jaar simuleren (legenda bij Figuur 2). Bij het Niet dunnen scenario is er nog steeds sprake van een gesloten opstand zonder uitval van individuele bomen (wat waarschijnlijk een onderschatting is van de natuurlijke sterfte die bij hoge dichtheid optreedt). Bij het Zwak dunnen scenario zijn er weinig verschillen met de niet-gedunde situatie. Het grondvlak van Groveden 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 succesvol, wat zich uit in een groter grondvlak (zie ook tabel 2). Bij het Sterk dunnen scenario is de oorspronkelijke opstand vrijwel geheel verdwenen, wat een ruime verjonging van alle drie de soorten tot gevolg heeft.

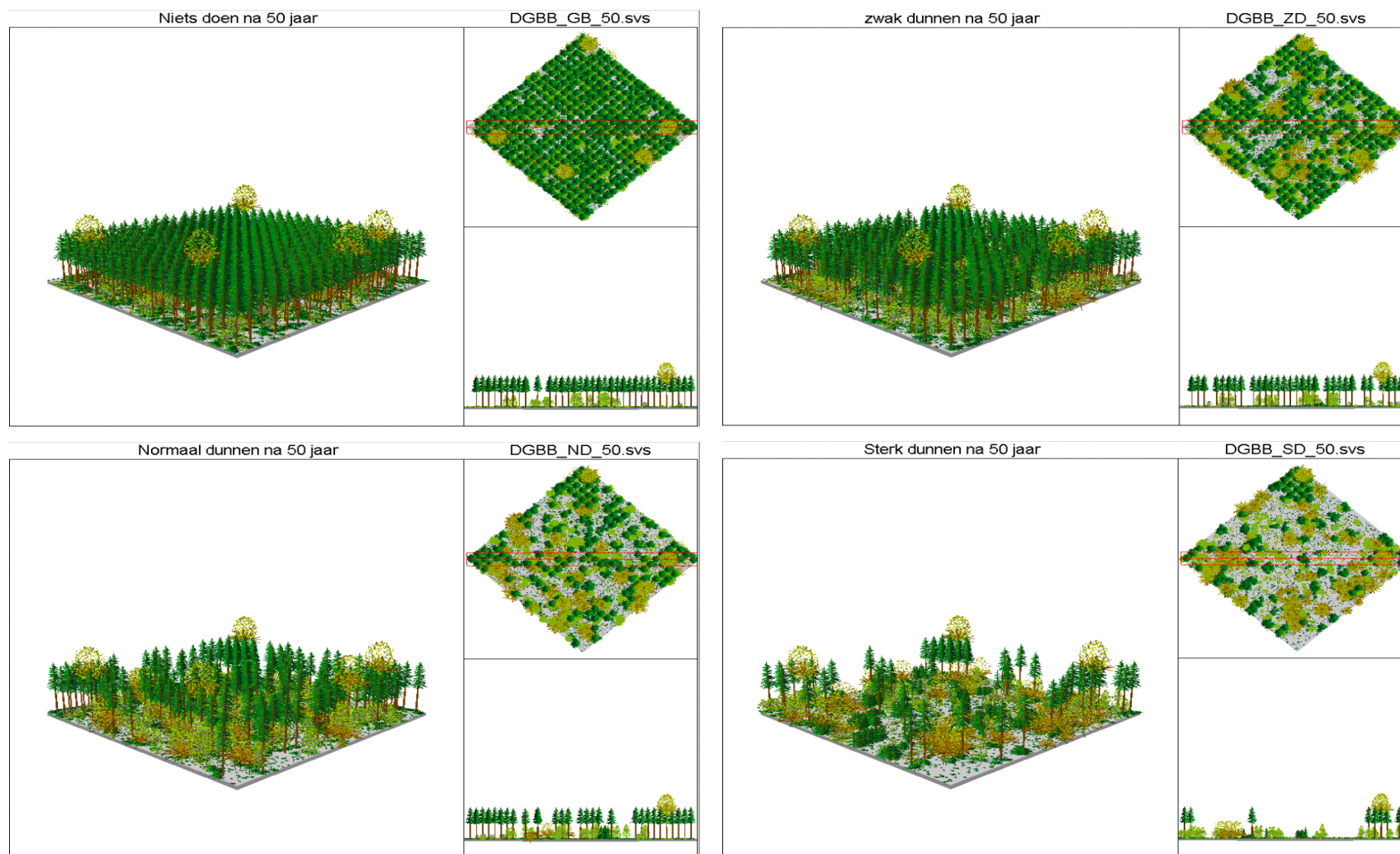
In figuur 5 is het grondvlak per diameterklasse (dbh; cm) per soort weergegeven in de situatie 50 jaar na het begin van de simulatie. In de grondvlakontwikkeling neemt Groveden het grootste deel van het grondvlak voor zijn rekening. Bij zowel Niet dunnen en in het Zwak dunnen scenario nemen het grondvlak van Groveden steeds toe gedurende de simulatietijd. Hierbij gaat de diameterklasse 10-30 cm dbh uiteindelijk vrijwel geheel over in de klasse 30-50 cm. Bij het Normaal dunnen scenario blijft het grondvlak en stamvolume constant, en ontwikkelen zich ook enkele bomen in de diameterklasse van 50-70 cm dbh. Bij het Sterk dunnen scenario neemt het grondvlak van Groveden tenslotte enigszins af ten opzichte van de beginsituatie. Het is met name de verjonging van Berk die profiteert van de ruimte die gecreëerd wordt met het dunnen. Ook Zomereik profiteert van de dunningsscenario's Normaal dunnen en Sterk dunnen en verjongt zich meer naarmate er sterker gedund wordt. Er zijn een aantal dennen die een diameter van meer dan 10 cm bereiken.

5.4 Gecombineerd beeld in een variabel gedunde opstand

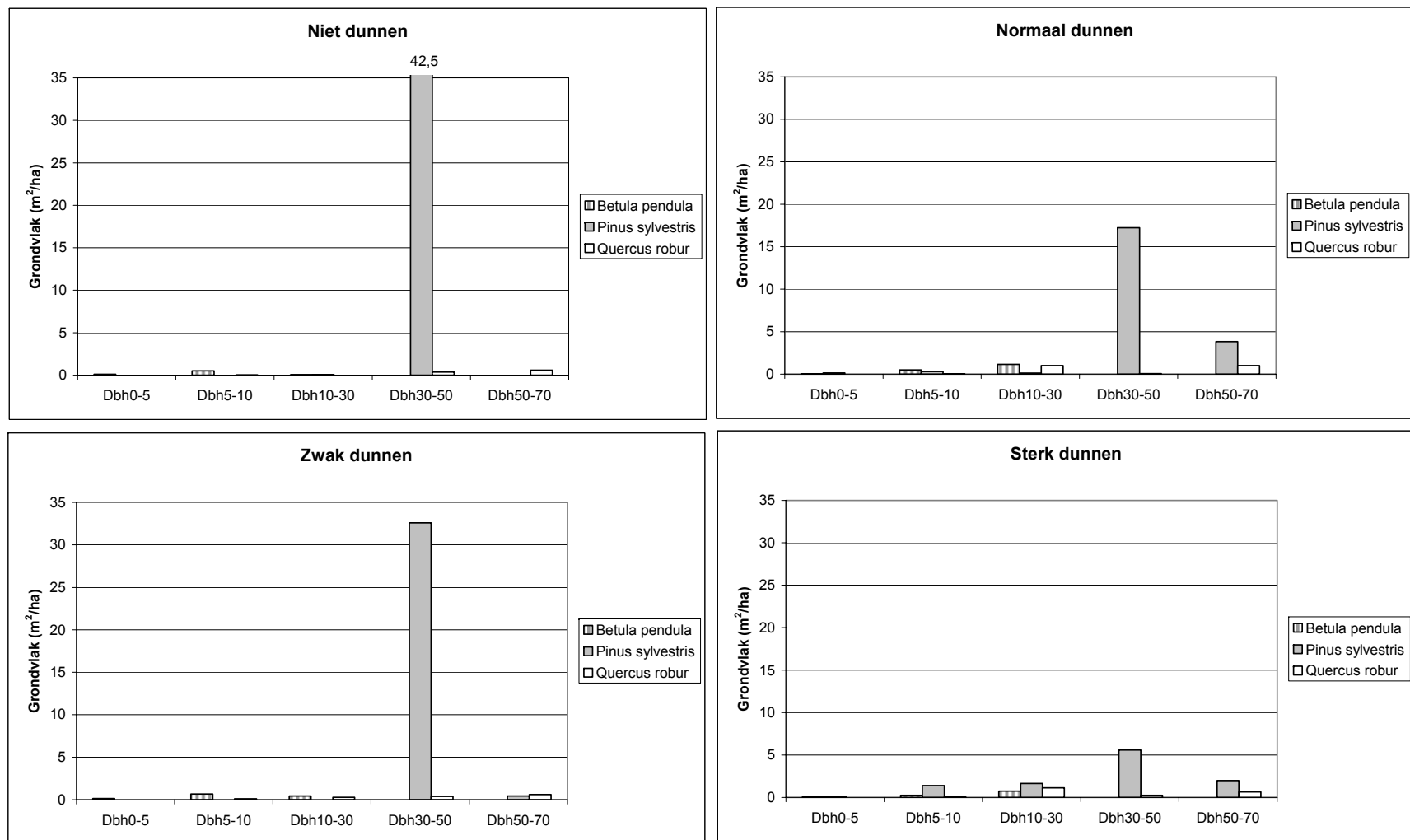
Vooraf figuur 4 geeft goed aan dat het eindbeeld in de vier behandelingen zeer verschillend is, bij één uitgangssituatie. Onze verwachting vooraf was dat een keihard voortgezette sterke dunning een verwoest bos op zou leveren, zelfs met een lager dunningsinterval. Dit lijkt erg mee te vallen, in deze simulaties althans. De oppervlakten van de gesimuleerde opstanden zijn 1 hectare. 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 juist een gesloten kroon met weinig verjonging dus meer zicht rondom in de niet gedunde opstanden.

Deze grote verschillen die bereikt kunnen worden, pleiten in feite voor een constante variatie in de dunning op dezelfde plekken, maar op een niet te kleine schaal, zodat de dunning makkelijk aan te geven is (dus ook goed herkenbaar bij het bessen). Als bosbeeld voor recreanten komen de verschillen dan ruimtelijk ook beter tot hun recht. In de werkelijkheid worden gevarieerde dunningsgraden meestal niet herhaald op dezelfde plek (zie Hoofdstuk 7 en het verslag van de expertmeeting in Bijlage 1).

Variabel dunnen wordt ook nog niet zo lang uitgevoerd, dus de gesimuleerde situatie kan nog nergens bereikt zijn (behalve dan via toeval of stormschade). De simulatie geeft daarom aanleiding om na te denken over doel en opzet van variabel dunnen. Zie hiervoor de discussie.



Figuur 4. Gesimuleerde ruimtelijke verdeling van Groveden, Zomereik en Berk na 50 jaar voor de dunningsscenario's: Niet dunnen (links boven); Zwak dunnen (rechts boven); Normaal dunnen (links onder) en Sterk dunnen (rechts onder). Kleurstelling als in Figuur 2



Figuur 5.: Grondvlak per DBH klasse van de boomsoorten in de vier scenario's 50 jaar na de beginsituatie

6 Kosten van variabele dunning

Bij variabele dunning wordt niet gelijkmatig, maar gevarieerd gedund. In de vorige hoofdstukken is geprobeerd aan te geven wat de effecten van deze manier van beheer zijn voor het bos. Geconstateerd is dat variabele dunning leidt tot meer variatie in de ondergroei, boomsoortensamenstelling en diameterverdeling. Deze verhoogde variatie heeft voordelen voor de functievervulling van natuur (hogere biodiversiteit) en recreatie (hogere belevingswaarden). In de vorige hoofdstukken is nog niets gezegd over de financiële consequenties van het type beheer. Dat gebeurt in dit hoofdstuk. Allereerst worden in § 6.1 de meningen van experts gegeven over mogelijke financiële consequenties. In § 6.2 wordt doorerekend wat (op de korte termijn) de consequenties zijn voor één van de voorbeeldopstanden die in hoofdstuk 4 zijn beschreven. Tot slot worden in § 6.3 de kosten en opbrengsten op een rijtje gezet voor de modelstudies die in Hoofdstuk 5 zijn beschreven. Deze laatste studie zegt iets over de kosten op de langere termijn (50 jaar).

6.1 Experts en literatuur

Tijdens de expertmeeting is o.a. gepraat over de financiële gevolgen van variabele dunning. De meningen zijn in deze paragraaf samengevat en aangevuld met de opinies van onderzoekers, o.a. uit de literatuur.

Tijd is een belangrijk aspect als over de kosten wordt gepraat. Bij de eerste variabele dunning is de situatie 'normaal' (een eenvormige opstand). De eerste variabele dunning leidt vervolgens tot een iets gevarieerder bos. In dat bos zal opnieuw variabel gedund moet worden (sterk gedunde delen worden weer sterk gedund etc.), wil de dunning structureffecten opleveren op de wat langere termijn. Omdat het bos al wat gevarieerder is, zullen er andere normen gelden dan in de Ausgangssituatie. Hetzelfde geldt voor de daarop volgende dunningen.

Blessen

De experts verwachten dat het blessen wat complexer wordt bij gevarieerde dunning en dus meestal meer tijd zal kosten. Het is lastig om aan te geven hoeveel meer tijd het blessen van een opstand kost als die variabel gedund moet worden. Dit hangt sterk samen met de beginsituatie en ook met de manier waarop er variabel gedund moet gaan worden (grote delen met een bepaalde dunningsintensiteit of juist veel kleinschalige variatie). In principe zouden de extra kosten zelfs wel mee kunnen vallen als in de opstand goed te zien is waar het beste sterk, zwak of niet gedund hoeft te worden. In bepaalde delen hoeft geheel niet geblest te worden en in het sterk te dunnen deel kunnen de keuzes eenvoudiger zijn omdat er heel veel uit mag.

Het blessen voor vervolgdunningen zal waarschijnlijk wat eenvoudiger worden omdat er in de opstanden duidelijker te zien is waar sterk en waar zwak gedund zal moeten worden. Na verloop van tijd zal er in de sterk gedunde delen meer

ondergroei komen die het blesen kan bemoeilijken. Van Raffe et al. (1998) gaan uit van een 10% toeslag op de looptijd bij hinderlijke ondergroei. In geval van braam wordt de looptijd zelfs twee maal zo lang. De tijd voor het markeren wordt ook 10% meer in geval van hinderlijke ondergroei. In gemengde en/of gelijkjarige opstanden neemt de looptijd met 20% toe omdat het vinden van de te blesen bomen lastiger wordt. Aan de andere kant staan in die delen dan minder te oogsten bomen, wat het werk weer licht zou kunnen vereenvoudigen.

Bij variabele dunning zal de blesinstructie waarschijnlijk iets meer tijd vergen, als voorbereiding op het daadwerkelijke blesen. Er moet duidelijk gemaakt worden wat waar moet gebeuren en waarop gelet moet worden bij de beslissing waar licht of sterk gedund wordt. De extra kosten zullen echter te overzien zijn. Het zal in de praktijk eerder gaan om enkele minuten dan om uren per ha.

Vellen en uitslepen

Voor het vellen en het uitslepen/uitrijden van het hout geldt dat experts verwachten dat het wat meer zal kosten. Dit zal in de beginsituatie gelden voor de delen waar zwak gedund zal worden. Het oogsten van hout in die delen waar intensief gedund moet worden zal juist weer wat goedkoper kunnen. Wat de financiële consequenties precies zijn, zal sterk afhangen van de manier waarop de variabele dunning wordt ingevuld (de grootte en de vorm van de te behandelen delen). In het algemeen zullen de financiële consequenties van de eerste dunning waarschijnlijk niet zo groot zijn.

Na een aantal dunningen wordt de situatie anders. Het bos wordt meer gevarieerd. Uit studies van onder andere Wieman en Hekhuis (1996) en Van Raffe et al. (1998) blijkt dat de oogstkosten in deze opstanden doorgaans hoger zullen liggen. Dit komt vooral omdat:

- In de sterk gedunde delen de ondergroei de oogst bemoeilijkt;
- De diameterverdeling in de opstand meer variatie zal kennen, waardoor er vaak meer sortimenten geoogst worden, wat ongunstig is voor de oogstkosten. Als de variatie te groot wordt, wordt het oogsten m.b.v. een oogstmachine inefficiënt. De machines zijn bedoeld voor een beperkt aantal diameterklassen. Ook kan het lastiger zijn het hout te verkopen, wat de prijs van het hout kan drukken.
- Er vaak wat minder hout geoogst kan worden.

Wieman en Hekhuis stellen dat een eigenaar $f5,-/m^3$ (€2,27/ m^3) minder krijgt voor zijn hout bij kleinschalig bos bijvoorbeeld in verband met de aanwezige ondergroei. Van Raffe et al. hebben kostennormen aangepast voor effecten van o.a. ondergroei. Zij gaan er vanuit dat het lopen/rijden door een opstand met hinderlijke ondergroei gemiddeld 10% langer is en dat in een groepenkap de tijd voor het lopen gemiddeld 10% korter duurt. Zij doen geen concrete uitspraken over de extra kosten.

6.2 Opbrengsten en kosten van variabele dunning in een voorbeeld-opstand

In hoofdstuk 4 zijn twee opstanden besproken die zijn opgemeten in de bossen van de gemeente Epe. De opstand van afdeling 15h is in dit rapport gebruikt als basis voor een kostenberekening. De opstand bestaat uit bijna 100% Douglas. Het grondvlak per ha is 43,6 m², de gemiddelde hoogte van de heersende klasse is geschat op 24,39 m (van 19 - 27,20 m). In tabel 3 is de diameterverdeling te vinden.

Tabel 3. Aantal bomen per diameterklasse per ha .

diameterklasse onderkant	diameterklase bovenkant	uitgangssituatie aantal bomen
-	10	8
10	12	8
12	14	29
14	16	8
16	18	29
18	20	33
20	22	42
22	24	71
24	26	46
26	28	88
28	30	83
30	32	38
32	34	33
34	36	63
36	38	29
38	40	13
40	42	21
42	44	13
44	46	8
46	48	4
48	50	0
50	-	4

In deze paragraaf wordt met behulp van normen doorgerekend wat de oogst kost en oplevert.

Zoals in hoofdstuk 4 is aangegeven, is de opstand op drie manieren behandeld: sterke en lichte dunning en onbehandeld. De 'lichte dunning' blijkt in de praktijk echter een vrij zware dunning te zijn geweest. Bij de lichte dunning wordt namelijk 48 m³ per ha geoogst. Bij de berekening is daarom niet uitgegaan van de geschatte oogst in de voorbeeldopstand, maar van de scenario's die in hoofdstuk 5 zijn gebruikt. In dat hoofdstuk wordt gesteld dat variabele dunning bestaat uit een combinatie van niets-doen, zwak dunnen en sterk dunnen, waarbij de volgende scenario's worden gehanteerd:

1. niets-doen beheer: geen beheersingrepen gedurende de gehele verdere periode
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

De oogst (in dit rekenvoorbeeld) is dus geschat op basis van de bijgroei. De bijgroei is bepaald op basis van de opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland (Jansen et al., 1996). Daarbij is uitgegaan van Douglas bij normale stand en boniteit 12 en een gemiddelde diameter van 27,5 cm, wat goed aansluit bij de situatie in Epe. De berekende bijgroei bedraagt dan ongeveer 10,95 m³ bij een voorraad (blijvend plus dunning) van ongeveer 380 m³. Dit betekent dat de bijgroei zo'n 3% per jaar is ofwel globaal 15% in 5 jaar. Deze 15% is gebruikt om de oogst te bepalen. Uitgangspunt bij de berekeningen is dat de geoogste bomen een doorsnee vormen van de uitgangssituatie en dat van deze bomen 15% de bijgroei vertegenwoordigt. In het voorbeeld wordt op basis van de regel in het geval van een zwakke dunning 40% van de bijgroei ofwel 40% van 15% van het aantal bomen van elke diameterklasse geoogst.

De opbrengsten zijn de prijzen van hout aan de weg. Deze zijn gebaseerd op de prijzen voor hout op stam zoals die in bijlage 3-a zijn weergegeven. Bij deze opbrengsten zijn de kosten per m³ opgeteld die gemaakt worden in geval van een normale dunning onder normale omstandigheden.

De kosten zijn berekend met behulp van de normen die komen uit het Normenboek van Staatsbosbeheer (2001), vermenigvuldigd met recente tarieven. Indien nodig zijn de tijden bepaald door twee aangrenzende waarden te extrapoleren. Er zijn twee scenario's doorgerekend. In het eerste scenario is gerekend met de normen van Staatsbosbeheer zoals die in het normenboek staan, in het tweede scenario is er gerekend met een toeslag voor extra ondergroei van 20%. Het tweede scenario is vooral bedoeld om te beoordelen wat de invloed op de financiële resultaten is van lastiger omstandigheden. Het percentage van 20% is arbitrair (zie ook de voorgaande paragraaf).

De kosten zijn inclusief overhead. Gebruikte tarieven zijn: arbeider/blesgereedschap/boomklem: € 34,52/uur, harvester/bestuurder: € 110,87/uur, uitrijcombinatie/bestuurder: € 89,67/uur.

De berekeningen zijn in eerste instantie uitgevoerd voor drie blokken van elk 1 ha waarin respectievelijk niets wordt gedaan, zwak wordt gedund, normaal wordt gedund en sterk wordt gedund. Daarna is voor blokken van 1 ha aangegeven wat de kosten zijn in het geval van variabele dunning en zijn deze kosten en opbrengsten vergeleken met een normale dunning.

a. Homogene dunning

A. niets doen

Geen kosten en geen opbrengsten.

B. zwak dunnen (1 ha)

			scenario 1		scenario 2	
			tijd	kosten/ opbrengsten	tijd	kosten/ opbrengsten
Blessen houtmeten	Blesgereedschap Arbeider Boomklem	40 bomen	1,45 uur	50,05	1,74 uur	60,06
Vellen	Harvester Bestuurder	40 bomen verdeeld over verschillende diameterklassen	3,27 uur	362,54	3,92 uur	434,61
Uitrijden	Forwarder Bestuurder	22,86 m3 / ha	Sortimentlengte 2m. 3,89 uur/ha	348,82	Sortimentlengte 2m. 4,67 uur/ha	418,76
Opbrengsten	Aan de weg	22,86 m3 / ha verdeeld over verschillende diameterklassen	-	1062,81	-	1062,81
Winst				301,40		149,38

C. normaal dunnen (1 ha)

			scenario 1		scenario 2	
			tijd	kosten/ opbrengsten	tijd	kosten/ opbrengsten
Blessen houtmeten	Blesgereedschap Arbeider Boomklem	80 bomen	1,89 uur	65,24	2,27 uur	78,36
Vellen	Harvester Bestuurder	80 bomen verdeeld over verschillende diameterklassen	6,55 uur	726,20	7,86 uur	871,44
Uitrijden	Forwarder Bestuurder	45,72 m3 / ha	Sortimentlengte 2m. 6,90 uur/ha	618,72	Sortimentlengte 2m. 8,28 uur/ha	742,47
Opbrengsten	Aan de weg	45,72 m3 / ha	-	2125,62	-	2125,62
Winst				715,46		433,35

D. sterk dunnen (1 ha)

			scenario 1		scenario 2	
			tijd	kosten/ opbrengsten	tijd	kosten/ opbrengsten
Blessen houtmeten	Blesgereedschap Arbeider Boomklem	119 bomen	2,33 uur	80,43	2,76 uur	95,28
Vellen	Harvester Bestuurder	119 bomen verdeeld over verschillende diameterklassen	9,82 uur	1088,74	11,78 uur	1306,05
Uitrijden	Forwarder Bestuurder	68,58 m3 / ha	Sortimentlengte 2m. 10,23 uur/ha	917,32	Sortimentlengte 2m. 12,28 uur/ha	1101,15
Opbrengsten	Aan de weg	68,58 m3 / ha	-	3188,42	-	3188,42
Winst				1101,93		685,94

b. Variabele dunning versus reguliere dunning

In het kader van dit onderzoek is het interessant de kosten/opbrengsten voor een variabel gedunde opstand af te zetten tegen de kosten/opbrengsten voor een normaal gedunde opstand. De kosten en opbrengsten voor de variabel gedunde opstand zijn bepaald op basis van de homogene dunningen die hierboven zijn beschreven. Uitgangspunt daarbij is dat 1/3 van de opstand niet wordt gedund, 1/3 zwak en 1/3 zwaar. De activiteiten vinden dus plaats in 2/3 van de opstand.

			scenario 1		scenario 2	
			tijd	kosten/ opbrengsten	tijd	kosten/ opbrengsten
Blessen houtmeten	Blesgereedschap Arbeider Boomklem	53 bomen	1,26 uur	43,50	1,51 uur	52,13
Vellen	Harvester Bestuurder	53 bomen verdeeld over verschillende diameterklassen	4,37 uur	484,50	5,24 uur	580,96
Uitrijden	Forwarder Bestuurder	30,48 m3 / ha	Sortimentlengte 2m. 4,71 uur/ha	422,35	Sortimentlengte 2m. 5,65 uur/ha	506,64
Opbrengsten	Aan de weg	30,48 m3 / ha	-	1417,08	-	1417,08
Winst				466,73		277,35

Conclusie:

In vergelijking met een normale dunning levert de variabele dunning minder op (scenario 1: € 466,73 tegenover 715,46 - scenario 2: € 277,35 tegenover € 433,35). Dit komt vooral omdat er minder hout wordt geoogst bij een variabele dunning (zoals in dit rapport gedefinieerd) in vergelijking met een normale dunning (30,48 m3 tegenover 45,72 m3). Belangrijk is te beseffen dat in de variabel gedunde opstand meer bomen achterblijven, in dit geval met een volume van in totaal 15,24 m3, wat uiteraard een waarde heeft. Dit hout wordt waarschijnlijk in een later stadium geoogst. Voor een juiste besluitvorming is inzicht in de lange termijn daarom eigenlijk waardevoller dan deze korte termijn berekeningen. In de volgende paragraaf worden daarom de financiële consequenties getoond van de modelberekeningen die in Hoofdstuk 5 zijn gepresenteerd.

Uit een vergelijking tussen scenario 1 en 2 blijkt dat als de omstandigheden in het bos zo zijn dat het werk wordt gehinderd (scenario 2), de kosten substantieel toenemen. De gevolgen zijn bij normale dunning en variabele dunning vrijwel gelijk: de winst bij de normale dunning neemt 39,43% af en de winst bij variabel dunning 40,58%.

Bij variabele dunning zullen de extra kosten ten gevolge van ondergroei toenemen, naarmate er mee gedeelten sterk worden gedund.

6.3 Opbrengsten en kosten van variabele dunning in de model-opstanden

In hoofdstuk 5 is een modelstudie uitgevoerd voor een aantal situaties over een termijn van 50 jaar. In deze paragraaf zijn aan deze scenario's kosten en opbrengsten verbonden. De variabele dunning is opgebouwd uit 3 scenario's, namelijk geen dunning, zwak dunnen en sterk dunnen. Dit samengestelde scenario is naast de normale dunning geplaatst. De nu toegepaste niveau's van zwak, normaal en sterk dunnen staan in de voorgaande paragraaf en in hoofdstuk 5.

Methode

In deze paragraaf worden een aantal belangrijke kengetallen getoond. Het betreft:

- De netto contante waarde. Dit is de som van de contante waarden¹ van de kosten en opbrengsten van het beheerscenario;
- De annuïteit. Dit is het jaarlijkse financiële resultaat van een beheerscenario (een vast bedrag), berekend op basis van alle kosten en opbrengsten die in dat scenario gemaakt of verkregen worden, rekening houdend met de geldende rente [het is het jaarlijkse equivalent van de netto contante waarde];
- De interne rentevoet. Dit is de rentevoet waarbij de kosten en de opbrengsten van een beheerscenario gelijk zijn of eigenlijk waarin de gediscoteerde opbrengsten gelijk zijn aan de gediscoteerde opbrengsten.

Voor het berekenen van de financiële consequenties is gebruik gemaakt van het programma KD-fire (zie Raffe & Wieman, 1999; Raffe et al, 2000). In dit programma zijn eerst de jaarlijkse kosten en opbrengsten vastgelegd. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen vaste en variabele kosten en opbrengsten.

Vaste kosten en opbrengsten

De vaste kosten en opbrengsten zijn de kosten en opbrengsten die gemaakt of verkregen worden ten behoeve van het bos, maar die niet wezenlijk verschillend zijn voor de onderscheiden beheerscenario's. Het gaat vooral om overheadposten. Voor een vergelijk tussen de beheerscenario's zijn ze niet strikt noodzakelijk. Om tot realistische bedragen per ha te komen zijn ze echter toch meegenomen. In de scenariostudie is gewerkt met jaarlijkse vaste kosten van € 143,50 per ha en met jaarlijkse vaste opbrengsten van € 88,50 per ha.

De opbouw van de vaste kosten en opbrengsten is weergegeven in Tabel 4. De bedragen in de kolommen 3 en 4 zijn gebaseerd op de Bedrijfsuitkomstenstatistieken voor bedrijven groter dan 50 ha over 2002 en 2003 van het LEI (Berger et al, 2004).

In kolom 5 staan de bedragen genoemd die bij het bepalen van de financiële consequenties zijn gebruikt. Deze bedragen zijn in de meeste gevallen de afgeronde gemiddelden van de bedragen uit de kolommen 3 en 4. Er is één uitzondering: voor toezicht is 50% van het gemiddelde van de bedragen uit de kolommen 3 en 4 genomen. De overige 50% zijn kosten voor toezicht op werkzaamheden. De keuze om 50% als kosten voor toezicht op werkzaamheden te nemen, is gebaseerd op gegevens van een grote terreinbeheerder.

¹ De contante waarde is de waarde aan het begin van de omlooptijd van een bedrag dat in jaar X wordt ontvangen of uitgegeven, gecorrigeerd voor de geldende rente.

Tabel 4. Vaste kosten en opbrengsten. Kolom 3: kosten/opbrengsten bedrijven > 50 ha (2002 - bron: LEI 2004); kolom 4: kosten/opbrengsten bedrijven > 50 ha (2003 - bron: LEI 2004); kolom 5: de bij de berekeningen gehanteerde bedragen.

Kosten		2002	2003	gebruikt
toezicht	Toezicht op zowel recreatie en jacht (en voor wat betreft de LEI-cijfers ook op het uitvoeren van werkzaamheden)	30	34	16,00
beheer en leiding	Rentmeesterswerkzaamheden, zoals het indienen van subsidieaanvragen en de verkoop van hout	49	45	47,00
eigenaarslasten	(niet goed beschreven) beheersplan, grondlasten	29	31	30,00
overig overhead	Contributies, abonnementen, WA-verzekering, bosbedrijfsgebouwen	22	27	24,50
wegen	Onderhoud aan wegen	15	22	18,50
recreatieve voorzieningen	1998 gaf extreem hoge kosten in de regio centrum	7	8	7,50
				143,50
Opbrengsten				
subsidie	Basispakket bos (incl. toeslagen recr.)	75	73	74,00
jachthuur	Inkomsten uit de verhuur van jachtrechten	14	15	14,50
				88,50

Variabele kosten en opbrengsten

De variabele kosten en opbrengsten hangen samen met het beheer dat in het bos wordt uitgevoerd. De variabele kosten en opbrengsten die in de berekeningen zijn meegenomen, zijn:

- houtopbrengsten uit de verkoop van hout op stam;
- kosten voor blesen en meten.

Daarnaast is de waardeverandering van de houtvoorraad berekend.

Houtopbrengsten

De houtopbrengsten zijn berekend door het houtvolume (m³) dat in een bepaald jaar wordt geoogst (uitkomsten van het simulatiemodel ForGem) te vermenigvuldigen met de prijs per m³. De oogst kon niet precies worden bepaald, maar moesten worden geschat op basis van de verminderde bijgroei in bepaalde jaren. In deze studie zijn de prijzen gehanteerd uit bijlage 3-b. Deze prijzen zijn afhankelijk van de boomsoort en de diameterklasse.

Bleskosten

De bleskosten zijn berekend met behulp van de gegevens uit het normenboek van Staatsbosbeheer (2001). Door middel van extrapolatie is gekeken hoeveel tijd een arbeider nodig heeft om in 1 ha het aantal te vellen bomen te vinden, te merken en te meten met een elektronische boomklem. Deze tijd is vermenigvuldigd met het uurtarieven (arbeider met blesgereedschap en boomklem (€ 34,52). In de tarieven zitten de overheadkosten verdisconteerd (20% opslag). Het aantal bomen dat geblest wordt, is geschat op basis van de uitkomsten van ForGem.

Waardeverandering van de staande houtvoorraad

Aan het einde van de scenariolooptijd (50 jaar) heeft de staande opstand een andere waarde dan aan het begin van de looptijd. Deze waardeverandering kan ook worden gezien als een financieel resultaat van het beheerscenario. De waarde van de staande

houtvoorraad is berekend door het volume te vermenigvuldigen met de houtprijs (zie ook hiervoor bij houtopbrengsten). De waardeverandering is berekend door de waarde aan het begin van de omlooptijd af te trekken van de waarde aan het eind van de omlooptijd. Omdat de waardeverandering pas aan het einde van de omlooptijd wordt 'gehaald' is bij scenario's waarin met rente wordt gerekend, de contante waarde van de waardeverandering minder groot dan als er zonder rente wordt gerekend.

Niet meegenomen kosten en opbrengsten

Niet alle kosten van een bosbedrijf zijn bij de berekeningen van de financiële consequenties meegenomen. Van de kosten voor bosbeheer zijn uiteraard alleen die kosten gebruikt die samenhangen met maatregelen die bij een bepaald scenario zijn uitgevoerd. Hetzelfde geldt voor de opbrengsten. Ook niet alle overheadkosten en -opbrengsten zijn bij de berekeningen meegenomen. Van de kosten en opbrengsten die het LEI onderscheidt, zijn o.a. de kosten voor waterlopen en de subsidies anders dan de subsidies in het kader van de regeling Natuurbeheer buiten beschouwing gelaten. Tot slot zijn ook de 'investeringskosten' niet meegenomen. Dit zijn de kosten die gemaakt moeten worden om bos aan te schaffen. Wel is gekeken naar de waardeverandering van de staande houtvoorraad.

Rentepercentages

Er is in deze studie met twee rentepercentages 0% en 3% gerekend. Het 3%-scenario is het meest realistische. Rekening houden met rente is van groot belang om een juist beeld te krijgen van de kosten en opbrengsten in de tijd (zie voor meer informatie hierover: Filius, 1986). In deze studie is gerekend met de effectieve rente. Dit is de rente die 'betaald' moet worden voor investeringen (kosten) en het rendement dat gehaald kan worden over alternatief belegd geld (opbrengsten) gecorrigeerd voor de inflatie. Het 0%-scenario is vooral gebruikt om de oorzaken van verschillen in de financiële resultaten bij het 3%-scenario te verklaren.

Overzichten

De resultaten van de verschillende scenario's zijn naast elkaar geplaatst. Per beheersscenario worden drie tabellen getoond:

In de eerste tabel staan de jaarlijkse resultaten (annuïteiten) bij 0% rente:

- In kolom 1 staan de resultaten inclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad;
- in kolom 2 staat de waardeverandering van de staande houtvoorraad;
- in kolom 3 staan de resultaten exclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad.

In de tweede tabel staan de financiële resultaten (inclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad) bij 3% rente:

- in kolom 1 staat de netto contante waarde;
- in kolom 2 staat de annuïteit;
- in kolom 3 staat de interne rentevoet.

In de derde tabel staan de financiële resultaten (exclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad) bij 3% rente:

- in kolom 1 staat de netto contante waarde;
- in kolom 2 staat de annuïteit;
- in kolom 3 staat de interne rentevoet.

Opmerkingen

- De annuïteit is waarschijnlijk het meest tot de verbeelding sprekende kengetal. Het is het constante jaarlijks financiële resultaat rekening houdend met de rente.
- De resultaten bij een effectieve rente van 3% zijn in principe realistischer dan de resultaten van de scenario's waarin zonder rente is gerekend.

Financiële resultaten van de beheersscenario's

Tabel 5. De jaarlijkse resultaten (annuïteiten) bij 0% rente. In kolom 1: de resultaten inclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad; in kolom 2: de waardeverandering van de staande houtvoorraad; en in kolom 3: de resultaten exclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad

0% rente	incl. waardeverandering	waardeverandering	excl. waardeverandering
Normale dunning	150,59	111,13	39,46
variabele dunning	142,06	134,54	7,52

Bij 0% rente en inclusief de waarde van de houtvoorraad zijn de resultaten van de normale dunning beter dan de resultaten van de variabele dunning. Dit heeft te maken met de extra opbrengsten door de houtoogst. Het dunnen zorgt voor een extra bijgroei die opweegt tegen de extra kosten om het hout te oogsten. Als alleen wordt gekeken naar de oogst, zonder de waardeverandering, dan wordt de normale dunning vanuit financieel oogpunt nog aantrekkelijker.

Tabel 6. De financiële resultaten (inclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad) bij 3% rente. Kolom 1: de netto contante waarde; kolom 2: de annuïteit; kolom 3: de interne rentevoet [bij een hogere dan de aangegeven rente wordt het resultaat negatief; +: er is altijd een positief resultaat].

3% rente	netto contante waarde	annuïteit	interne rentevoet
normale dunning	267,77	10,41	3,26
variabele dunning	-158,19	-6,15	2,85

De waardeverandering is een resultaat dat pas na 50 jaar wordt behaald, terwijl de oogst gedurende de gehele omloop plaatsvindt. Als er met rente wordt gerekend dan is daardoor het financiële resultaat van de normale dunning relatief nog iets beter dan dat van de variabele dunning. Uit de interne rentevoet blijkt dat het rendement van beide beheersscenario's positief is (respectievelijk 3,26 en 2,85%).

Tabel 7. De financiële resultaten (exclusief de waardeverandering van de staande houtvoorraad) bij 3% rente. Kolom 1: de netto contante waarde; kolom 2: de annuïteit; kolom 3: de interne rentevoet [+; er is altijd een positief resultaat, -: er is altijd een negatief resultaat].

3% rente	netto contante waarde	annuïteit	interne rentevoet
normale dunning	481,20	18,70	5,99
variabele dunning	-211,76	-8,23	-1,38

Als de waardeverandering van de staande houtvoorraad buiten beschouwing wordt gelaten, zijn de verschillen in resultaten tussen normale en variabele dunning nog groter. De normale dunning levert ongeacht het gehanteerde rentepercentage positieve resultaten op. De variabele dunning levert bij de gedane veronderstellingen steeds negatieve resultaten op.

7 De mening van beheerders over variabel dunnen

Op een bijeenkomst in de bossen van de Gemeente Epe is het onderwerp “variabele dunning” besproken met praktijk-deskundigen op het gebied van dunning van bossen (zie bijlage 1 voor de lijst met deelnemers en het volledige verslag). De meeste aanwezigen hebben veel ervaring in het bessen van opstanden in vele situaties. Aan de hand van een aantal startvragen (zie bijlage 2) is met name gediscussieerd over de definitie en de schaal waarop variabel gedund wordt, over het tijdstip waarop je gaat denken aan meer diversiteit in het dunnen en de redenen waarom je het doet. Daarnaast zijn de effecten aan de orde gekomen, en de invloed van mechanisatie op de dunningsmethoden.

Definitie en schaal van variatie

Er bestaan verschillende inzichten over de schaal waarop variabele dunning plaats zou moeten vinden. Deze kan variëren van variatie binnen een opstand tot variatie binnen het gehele bosbedrijf. In het laatste geval kan er per opstand op één dunningsintensiteit gewerkt worden. De meesten waren het eens met de definitie die binnen dit rapport gehanteerd wordt, met de aantekening dat dat in de praktijk - binnen dezelfde term - gecombineerd wordt met het maken van gaten voor nog meer structuurvariatie en omdat er soms slechte delen van een opstand mee kunnen worden vernieuwd. Ook op opstandsniveau houdt men uiteraard rekening met de bossamenstelling op grotere schaal, het gehele bedrijf.

Redenen om variabel te gaan dunnen

Opvallend was dat de aanwezigen vrijwel altijd om een *negatieve* reden beginnen aan kleinschalige variatie in dunning (dus volgens de definitie die wij hanteren in dit rapport en die in de praktijk ook vaak zo wordt uitgevoerd). Er werd slechts één *positieve* reden genoemd om tot variabele dunning over te gaan. In de gemeente Epe is in het verleden een aantal keer grootschalige stormschade opgetreden in Douglas. Via variabele dunning wil men een risicospreiding bereiken voor grootschalige stormschade, zodat bij storm slechts kleine gaten vallen, waardoor er zowel voor het bosbeeld als financieel weinig schade is.

In een goed groeiende homogene opstand zal vrijwel nooit bewust variatie aangebracht worden. Er zijn een aantal situaties genoemd die aanleiding geven tot een variatie in dunningsintensiteit. Deze situaties komen in de praktijk vaak voor, zoals slechte delen in een opstand (vitaliteit en/of stamvorm). In dat geval komt een dunning vaak uit op een variabele dunning. Ook werd aangestipt dat de aanwezigheid van groepen verjonging aanleiding kan zijn voor plaatselijk sterkere dunning. Daarbij werd gewaarschuwd voor te weinig geduld bij het beginnen te werken met verjonging, waardoor de oude opstand te snel het veld moet ruimen. Als de verjonging op dat moment te gronde gaat, is dat geen probleem, want komt er vast nog wel een volgende kiemingsperiode.

Eerste tijdstip van variabele dunning

Men vindt vrijwel algemeen dat de eerste dunning(en) nog niet variabel uitgevoerd kan worden, ook al zou er dan juist wel de wens van meer variatie kunnen zijn vanwege de soms grote homogeniteit op die leeftijd. Variabel dunnen is dan volgens de beheerders onmogelijk door te weinig overzicht bij het hoge stamtal. Omdat men vanwege de kosten harvesters wil inzetten, moeten er eerst rijpaden gemaakt worden en dit kan o.a. door het gebrek aan overzicht alleen op een systematische manier gedaan worden met een constante afstand tussen de rijpaden. In de volgende dunningsronde kan al wel variabel worden gedund indien gewenst, vanwege de in hoofdstuk 3 genoemde redenen.

Men kan het besluit om variabel te gaan dunnen ook laten afhangen van het wel of niet optreden van natuurlijke verjonging (zie ook bijlage 1). Dan wordt pas in een veel latere fase voor de eerste keer variabel gedund. Dit komt in de praktijk het meeste voor.

Effecten van variabel dunnen

De experts zijn het er over eens dat, voor een blijvend effect, variabele dunning herhaald moet worden uitgevoerd, dus met dezelfde intensiteit van de maatregel op dezelfde plek. Omdat kleine gaatjes in het kronendak vrij snel weer dichtgroeien, heeft een eenmalige variabele dunning geen zin. Er is dan geen merkbaar effect op de functieervulling.

Invloed van werken met harvesters op dunningsmethoden

De voortgaande mechanisatie lijkt kleinschaligheid, dus ook variabel dunnen, tegen te werken. Dit kwam in de discussie meerdere malen naar voren. Men vond over het algemeen dat bij de eerste dunning paden voor de harvester gemaakt moeten worden, in een normale homogene dunning. Pas bij de tweede dunning zou er meer variabel gedund kunnen worden. Dit kan ook met de harvester. Meestal vindt men dat grote homogene opstanden de geneigdheid tot variabel dunnen vergroten, ook al op relatief jonge leeftijd (30 à 40 jaar).

Zie verder het verslag van de discussie in bijlage 1 voor onderbouwing van een aantal overwegingen.

8 Discussie

Variabel dunnen: korte of lange termijn afwegingen

Variabel dunnen blijkt in de praktijk vaak te worden ingezet als reactie op de ruimtelijke verschillen in kwaliteit van een opstand. Het is dan een reactie om de effecten van een dunning te optimaliseren, waarbij bijvoorbeeld alleen in goede delen toekomstbomen worden aangewezen en wordt gedund. Het is in dat geval geen bewuste poging om de bosstructuur op lange termijn wezenlijk te beïnvloeden. Er kunnen door de variabele ingreep plekken ontstaan met meer of minder verjonging en variatie in stamtal of stamvorm. In de volgende dunning wordt weer ter plekke besloten hoe er mee omgegaan wordt en valt de dunning wel of niet variabel uit. Dit is een korte termijn afweging tijdens de dunning (meestal via het blesen). Als variabel dunnen gecombineerd wordt met het maken van grotere gaten heeft dit uiteraard wel een langer durend effect.

In de praktijk wordt slechts bij uitzondering bewust besloten dat met variabel dunnen de functieervulling veranderd wordt. Dit kan zijn omdat men geen grootschalige stormschade in Douglas wil, zoals in Epe (zie ook hoofdstuk 4). Via plekken waar, regelmatig herhaald, zwaarder wordt gedund dan in andere plekken is de hoogte-diameter verhouding niet in het hele bos hetzelfde. Daardoor zal niet het hele bos op een grote schaal omwaaien. Deze aanpak zal een duidelijker effect hebben op verschillen in dichtheid van de verjonging, dus ook op het beeld van de opstand. In de praktijk wordt deze lange termijnafweging slechts af en toe gemaakt.

Deze conclusie is opvallend omdat bij discussies over bosbeheer, zoals tijdens Pro Silva excursies, meestal het maken van variatie als een belangrijk middel wordt gezien voor optimalisatie van zowel natuur-, recreatie- als productiedoelen. Variabel dunnen lijkt soms wel een doel op zich. Je zou daarom verwachten dat er meer moeite gedaan wordt om de effecten te garanderen via herhaalde ingrepen op de zelfde plaats. Daar hebben we weinig van terug kunnen vinden. Meestal worden blesinstructies niet bewaard, als ze al op papier staan. Dus wordt de ruimtelijke verdeling van dunningsintensiteiten niet vastgelegd, zelfs niet globaal. Blijkbaar kent de variabele dunning meestal geen structureel gevolg, waarbij dezelfde plekken herhaaldelijk meer of minder intensief zijn gedund. Onze verwachting is daarom dat een werkelijk effect op de functieervulling zou kunnen tegenvallen, omdat de ingreep waarschijnlijk niet leidt tot ruimtelijk grote verschillen in bosstructuur, die een gevolg hebben voor de functieervulling.

De vraag is natuurlijk of dat een probleem is. Dat is afhankelijk van de gewenste functieervulling, waarbij een meer diverse structuur soms meer optimaal is. In vele gevallen echter behoeft de variatie binnen een opstand niet vergroot te worden, bijvoorbeeld omdat de opstanden niet zo groot zijn. Een eenmalige kleinschalige variabele dunning is dan een goede maatregel. In bepaalde gevallen verdient de bewuste toepassing van variabel dunnen de voorkeur, bijvoorbeeld in grote

monotone opstanden, waar meer variatie in de bosstructuur gewenst is, en waarbij de variatie al vóór het bessen als terreindoel kan worden geformuleerd.

Schaal: wanneer effect op de functievervulling

Een belangrijke vraag is dan op welke schaal een dergelijke herhaalde gevarieerde dunning uitgevoerd zou moeten worden voor een effect op de functievervulling. Op basis van de grafische resultaten van de modelstudie in hoofdstuk 5, zie figuur 4, lijkt het aan te bevelen om een vrij grote schaal aan te houden voor de oppervlakten waar meer of minder intensief wordt gedund. De verschillen zullen niet opvallen als er boomsgewijs of in te kleine groepen gewerkt wordt, zelfs als deze groepen twee keer de boomhoogte zijn. Dit zou nauwelijks effect hebben op de bosstructuur en dus ook niet op het bosbeeld. Er ontstaan bijvoorbeeld geen plekken met werkelijk meer of minder doorzicht. Wij zijn dus geneigd om aan te bevelen om een schaal van variatie aan te houden van een kwart tot een halve hectare of naar behoefte nog iets groter. Binnen die oppervlakte zou dan herhaald met één bepaalde intensiteit gedund worden. Dit is een meer actieve doelgerichte benadering dan een variabele dunning als reactie op verschillen in de opstand, die kleinschalig kunnen zijn. In feite wordt voor een effect op de functievervulling het bos in groepen verschillend behandeld. De groepsindeling heeft dan niet met verschillen in leeftijd te maken, zoals bij groepenkap, met verschillen in dunningsintensiteit, waardoor steeds meer verschil in bosstructuur ontstaat.

Mechanisatie: inzet van harvesters

Dunning kan tegenwoordig onder veel omstandigheden met een oogstmachine worden uitgevoerd. Deze machines kunnen tegenwoordig 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. Deze ligt bij de gemiddelde machine tegenwoordig op 6 m, dus de afstand tussen de paden mag rond de 12 m zijn.

Kan gemechaniseerde houtoogst gecombineerd worden met variabele dunning? Dit lijkt goed uitvoerbaar. Per rijpad kan een gedeelte meer of minder intensief worden aangepakt. Een gedeelte van een strook tussen 2 paden kan bijvoorbeeld ongedund worden gelaten en het is net zo goed mogelijk om gedeelten helemaal te vellen, zodat er een gat ontstaat. Eventueel kan een pad geheel worden overgeslagen in een of meerdere dunningsperiodes. Dit zal de bosstructuur sterk beïnvloeden, zeker ook gezien vanaf het pad. Dit kan een vorm zijn van de doelgericht ingezette, dus herhaalde, variabele dunning, die bijvoorbeeld via GPS coördinaten wordt vastgelegd.

Modellen: Simulering van de bosontwikkeling

Het model ForGem is in staat groei en verjonging van individuele bomen van Groveden, Berk en Zomereik door te rekenen, alsook de effecten van verschillende dunningsscenario's op de bosdynamiek. ForGem kan echter niet binnen 1 opstand verschillende dunningsintensiteit doorrekenen, en dus niet variabel dunnen in 1

gebied simuleren. Verder beschouwt de gebruikte versie van ForGem niet de effecten van begrazing door grote hoefdieren, noch de effecten van concurrentie tussen grassen en kruidachtigen in de bodemvegetatie en verjonging van de boomsoorten. Komende versies van het model zullen deze aspecten wel moeten kunnen doorrekenen om beter aan te sluiten op de praktijk.

Het meest wezenlijke probleem voor de modelberekeningen is de validatie van de uitkomsten, omdat variabel dunnen nog niet erg lang wordt uitgevoerd, en meestal ook niet met herhaalde zwaarte van de ingreep op dezelfde plek. Er zijn dus geen plekken waar veldgegevens verzameld kunnen worden van effecten van langdurige toepassing. Tegelijkertijd is dit ook een argument om juist met modellen te trachten de toekomstige bosstructuur te voorspellen bij bepaalde maatregelen. Op deze wijze kan bekeken worden of de geplande maatregelen nuttig lijken voor een optimale functieervulling. Dit levert ook inzicht op in kosten en opbrengsten, ondanks de aannamen die daarbij moeten worden gedaan.

Kosten: vergelijking met normaal dunnen

Ook voor de berekening van de kosten is het een probleem dat er geen langjarige gegevens zijn vanuit dit type dunningen. Daarom wordt met een aantal aannamen gewerkt die worden gebaseerd op ander type onderzoek, zoals in kleinschalig bosbeheer. Als er meer zou worden overgegaan op de wat grootschaliger herhaalde toepassing van variabele dunning, zijn er minder verschillen met een normale dunning op verschillende sterkte. Dan zijn de financiële effecten beter te voorspellen. Als er binnen het eigen bedrijf concrete schattingen beschikbaar zijn voor de eigen situatie (schattingen van werktijd, andere kosten en opbrengsten), dan kunnen de verwachtingen met meer precisie worden berekend.

9 Conclusies over uitvoering en effecten van variabele dunning

Uitvoering van variabel dunnen:

- Variabel dunnen wordt in de praktijk vaak toegepast, soms met verschillende definities. In dit rapport is een pure definitie gebruikt van variabel dunnen, namelijk: een wijze van dunnen waarbij binnen een opstand niet gelijkmatig wordt gedund. Het is dus een dunning waarbij gedeelten niet, zwak, sterk of zeer sterk worden gedund. Het maken van gaten, dat er in de praktijk vaak mee wordt gecombineerd, is dus niet in onze definitie opgenomen, mede omdat daar al voldoende informatie over beschikbaar is (Wijdeven et al. 2004).
- Variabel dunnen is in de praktijk vaak een reactie op verschillen in kwaliteit binnen een opstand (blesmethode), en wordt dan niet als vooraf bepaald doelgericht beheersinstrument ingezet om de structuur van de opstand blijvend te veranderen, dus de functievervulling te verbeteren.
- Slechts incidenteel gebruikt een beheerder variabel dunnen om gericht veranderingen aan te brengen in de structuur van de opstand, waarmee de functievervulling langdurig wordt beïnvloed via duidelijke effecten op de bosstructuur.
- Er blijken weinig plekken in Nederland te vinden waar de effecten van variabel dunnen duidelijk zichtbaar zijn. De verjonging reageert soms vrij traag. Dit komt omdat soms andere ingrepen nodig zijn, zoals bodembewerking of verminderen van de begrazingsdichtheid. Daarom moesten voornamelijk conclusies worden getrokken op basis van verwachtingen van experts, zowel beheerders als onderzoekers, en met behulp van modelberekeningen.

Effect op functievervulling:

- Variabel dunnen heeft effect op een aantal eigenschappen van het bos: microklimaat, boomsoortensamenstelling stamkwaliteit, bosstructuur, stormbestendigheid, groeikracht en vitaliteit, ondergroei en verjonging, strooiselvertering en biodiversiteit.
- Bij eenmalige uitvoering van variabel dunnen, zijn de effecten op de bosstructuur, dus ook op de functievervulling, waarschijnlijk minimaal en niet gegarandeerd.
- Voor een goede effectiviteit is het dus noodzakelijk de variabele dunning te herhalen met dezelfde intensiteit als in de vorige dunning. In de praktijk wordt niet vaak op deze herhaling per plek in de opstand gestuurd.

Schaal van variabel dunnen:

- Bij gewenste veranderingen in de bosstructuur, kan variabel dunnen het beste op een vrij grote schaal worden uitgevoerd, anders betekenen de verschillen weinig voor de functievervulling. Bij kleine opstanden is de ruimtelijke variatie, over meerdere opstanden vlak bij elkaar, al vrij groot en kan een herhaalde variabele dunning minder toevoegen.
- Variabele dunning kan een goede methode zijn om juist in monotone opstanden meer variatie in licht en donker, ondergroei en verjonging te bewerkstelligen.

Hiermee is dus ook de functievervulling (t.a.v. recreatie, natuur en hout) te beïnvloeden.

Mechanisatie:

- Variabel dunnen kan goed met een harvester uitgevoerd worden, en dit verhoogt de efficiency. Wel is het lastig om de eerste keer al variabel te dunnen met een harvester, vanwege weinig overzicht in een jonge opstand. De eerste dunning is daarom meestal systematisch, waarbij voldoende rijpaden worden gemaakt.
- Wellicht biedt een harvester juist een goede mogelijkheid tot registratie van plekken met sterkere of zwakkere dunning via GPS, zodat de volgende keer op dezelfde plekken met een vergelijkbare intensiteit kan worden gedund. Dit zou in de praktijk moeten worden uitgetoetst.

Gebruik van modellen:

- Modellen zijn een goed hulpmiddel om uitspraken te doen over te verwachten effecten van ingrepen over een langere tijdperiode, bijvoorbeeld 50 tot 100 jaar. Zij zijn in dit geval zelfs essentieel, omdat de methode nog slechts kort wordt toegepast en er dus geen praktijkvoorbeelden zijn over langere perioden. Maar daarom is het ook lastig om de modeluitkomsten met de praktijk te vergelijken.
- De modellen zullen nog iets beter aan een aantal praktijkvragen moeten worden aangepast, bijvoorbeeld een gedifferentieerde dunningsintensiteit binnen een opstand en een gedetailleerdere omschrijving van de oogst, om betere berekeningen van kosten en opbrengsten te kunnen maken.

Kosten en opbrengsten:

- Variabele dunning lijkt iets minder op te brengen dan reguliere dunning. Dit komt vooral doordat er in verhouding minder hout geoogst wordt en er hierdoor minder opbrengsten zijn. Bovendien zijn de sortimenten meer divers met een lagere gemiddelde prijs per kubieke meter. Verder worden de kosten hoger naarmate er meer ondergroei optreedt, o.a. voor bessen.
- Zeker als gerekend wordt met rente zijn de verschillen groot. De interne rentevoet, waarbij de financiële resultaten nul zijn, is voor variabel dunnen 2,85%, terwijl die voor normaal dunnen 3,26% is. Daarnaast heeft de deels uitgestelde oogst, door plaatselijk niet of zwak dunnen, een sterk effect doordat de waarden van de opstand hoger blijft, maar later wordt geoogst.
- Er moeten vrij veel aannamen worden gedaan om de te verwachten kosten en opbrengsten van variabel dunnen te kunnen vergelijken met klassieke manieren van dunning. Plaatselijke ervaringen kunnen de verwachtingen meer betrouwbaar maken voor de eigen situatie.

Tot slot:

Variabel dunnen biedt mogelijkheden om de functievervulling doelbewust te beïnvloeden. Voor wezenlijke effecten moeten dan de ingrepen op dezelfde plek herhaald worden met dezelfde intensiteit. De schaal mag dan niet te klein zijn, bijvoorbeeld een kwart tot een halve hectare, of naar believen nog wat groter. Dit heeft na enige dunningsperioden een effect op de diversiteit in bosstructuur,

waardoor o.a. het beeld en de natuurwaarde worden geoptimaliseerd. De gevolgen voor de kosten zullen minder groot zijn als de delen van de opstand met een gelijke intensiteit van dunnen niet te klein zijn. Daarvoor moet dan wel doelgericht gekozen worden voor deze methode, met bijvoorbeeld een voldoende duidelijke registratie van plekken met sterkere en zwakkere dunning. De omschrijving van de blesinstructie met deze plaatsbepaling kan een vrij eenvoudige vorm hebben, maar moet wel bij de volgende ingreep nageslagen worden. Anders blijft variabel dunnen een vrij toevallige maatregel die vooral afhangt van de opstand die behandeld wordt en die niet mikt op sterke beïnvloeding van de bosstructuur. Elke eigenaar/beheerder dient zijn eigen keuze te bepalen en de dunning voldoende vast te leggen via de blesinstructie, al dan niet met ruimtelijke indeling voor herhaalde ingrepen.

Literatuur

- d'Ansembourg, F, Claessens, B., Fennema, A., Groot Bruinderink, G., Heybroek, H., Hommel, P., Hussendörfer, E., Klein, J. de, Koopmans, G., Kooy, F. van der, Olsthoorn, A., Ouden, J. den, Schanz, H., Spek, M., Swart, B., Waal, R. de, Wijk, M. van & Dijs, F (red.) 2003 Vraag het de bomen. Creativiteit in bosbeheer. Matrijs, Utrecht, 120p.
- Berger, E.P., J. Luijt & M.J. Voskuilen, 2004. Bedrijfsuitkomsten in de Nederlandse particuliere bosbouw over 2003. LEI, Den Haag. Rapport 1.04.06.
- Filius, A.M., 1986. Beslissingen bij aanleg en beheer van bos. Een analyse vanuit financieel gezichtspunt. Studentendictaat. Landbouwhogeschool, Wageningen.
- Jansen, J.J., J. Sevenster & P.J. Faber (redactie), 1996. Opbrengsttabellen voor belangrijke boomsoorten in Nederland. Wageningen, Landbouwuniversiteit Wageningen en DLO-instituut voor Bos- en natuuronderzoek, Wageningen. IBN-rapport 221, Hinkeloord Report No 17.
- Kramer, K., Groot Bruinderink, G.W.T.A., Lammertsma, D., Van Wieren S., & Van den Berg, C. Parameterisatie van het model FORSPACE. *In*: Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Kramer, K. (red.) 2004. De relatie tussen bosontwikkeling op de Zuidoost Veluwe en de aantallen edelherten, damherten, reeën, wilde zwijnen, runderen en paarden. ISSN 1566-7197. pp. 39-56
- Kramer, K., T.A. Groen and S.E. van Wieren 2003. The interacting effects of ungulates and fire on forest dynamics: an analysis using the model FORSPACE. *Forest Ecology and Management*. 181:205-222.
- Kramer, K., H. Baveco, R.J. Bijlsma, A.P.P.M. Clercx, J. Dam, J. van Goethem, T.A. Groen, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma, J. Kalkhoven, A.T. Kuiters, D. Lammertsma, R.A. Prins, M. Sanders, R. Wegman, S.E. van Wieren, S. Wijdeven and R. van der Wijngaart. 2001. Landscape forming processes and diversity of forested landscapes - description and application of the model FORSPACE. Alterra Report 216, Wageningen, The Netherlands, p. 168 pp.
- Kramer, K. e.a. 1999. Het model WETSPACE. *In* Dynamische interacties tussen hoefdieren en vegetatie in de Oostvaardersplassen Ed. G.W.T.H. Groot Bruinderink, Wageningen, pp. 45-57.
- Kramer K., B. van der Werf, M. Albani, I. van den Wyngaert, F. Magnani (2004). Modelling forest growth and competition pp 175 - 196. *In*: K. Kramer (ed): *Effects of silvicultural regimes on dynamics of genetic and ecological diversity of European beech forests*. Final report, QLK5-CT-1999-1210, 269 pp.
- Kramer K., B. van der Werf, M.-J. Schelhaas. S. Wijdeven (2004). Scenario evaluation for the optimisation of adaptive potential and conservation of diversity. pp 197-227. *In*: K. Kramer (ed): *Effects of silvicultural regimes on dynamics of genetic and ecological diversity of European beech forests*. Final report, QLK5-CT-1999-1210, 269 pp.

- Kramer K. ed. (2004). Effects of silvicultural regimes on dynamics of genetic and ecological diversity of European beech forests. Final report of the project nr. QLK5-CT-1999-1210, 269 pp.
- Mayer, H. 1984 Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, 514p.
- Oosterbaan, A. 1982 Verjonging van eikenopstanden door natuurlijke bezaaiing. Rapport 292. Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen. 25 p.
- Raffe, J.K. van, F.T.J. Hoksbergen, A.A.J.M. Leenaars, A.H. Schaafsma & C.M. van Schagen, 1998. Houtoogst bij kleinschalig bosbeheer. IBN-rapport 349. DLO-instituut voor Bos- en natuuronderzoek, Wageningen.
- Raffe, J.K. van, en E.A.P. Wieman, 1999. Informatiesysteem kosten-doelrealisatie bos- en natuurbeheer: informatieplan. IBN-rapport 445. DLO-instituut voor Bos- en natuuronderzoek, Wageningen.
- Raffe, J.K. van, E.A.P. Wieman & J.J. de Jong, 2000. Fire. Module van het informatiesysteem Kosten-Doelrealisatie. Een computerprogramma voor het bepalen van de financiële resultaten van bosbeheer. Wageningen. Alterra. Werkdocument.
- Staatsbosbeheer, 2001. Normenboek Staatsbosbeheer 2001 - 2002. Normen voor uitvoering van werkzaamheden in Bosbouw, Natuurbeheer en Landschapsverzorging. Driebergen.
- Van den Berg, C.A., & K. Kramer. Groeiklassen van een aantal boomsoorten op de meest voorkomende bodemsubgroepen en grondwatertrappen op de Zuidoost Veluwe. In: G.W.T.A. Groot Bruinderink & K. Kramer (red.). De relatie tussen bosontwikkeling op de Zuidoost Veluwe en de aantallen edelherten, damherten, reeën, wilde zwijnen, runderen en paarden. ISSN 1566-7197. pp 46-50.
- Wieman, E.A.P. & H. Hekhuis, 1996. Bedrijfseconomische consequenties en functie vervulling van kleinschalig bosbeheer. Modelberekeningen en praktijk situaties. IBN-rapport 205 (2 delen). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- Wijdeven, S., Willems, A. & Groot Bruinderink, G. 2004 Gat en in het bosbeheer. Vakblad Natuur Bos Landschap 1 (8): 18-19.

Bijlage 1 Verslag expertmeeting met excursie te Epe

De expertmeeting is gehouden op 29 november 2004 vanaf 13.00 uur in de bossen van de gemeente Epe.

Deelnemers:

Rob Philipsen (Gemeente Epe), tevens gastheer, George Borgman (Borgman Beheer), Rob Fernandes (landgoed Welna), Jan Bruggeman (Staatsbosbeheer), Jos Truijen (Bosgroep 't Zuiden), Robbert Wolf (Eelerwoude), Ad Olsthoorn (Alterra), Jaap van Raffé (Alterra), Cees van den Berg (Alterra)

Ad Olsthoorn leidt de discussie en gebruikt de checklist (bijlage 2) als leidraad om de belangrijkste overwegingen te kunnen bespreken. De belangrijkste opmerkingen zijn genoteerd in dit verslag.

Opstand 1:

Vak 19, een Douglasopstand van ongeveer 50 jaar. De opstand was recent gedund, door in een gedeelte de aangewezen T-bomen verder vrij te stellen, een ander gedeelte dicht te laten en een klein gat waarin 2 eiken stonden iets uit te breiden. De grondvlakreductie is, gemiddeld over de gehele opstand, ongeveer 30%. De vraag is hier: is dit een voorbeeld van variabele dunning. Rob Philipsen legt uit wat in dit bosgebied het beleid is. Het gaat er vooral om meer variatie in structuur en samenstelling in de opstanden te krijgen, rekening te houdende met de potentie van de bodem. Hiervoor worden gaten vergroot en soms ingeplant met loofboomsoorten zoals linde en Eik.

Wat is een goede definitie van variabele dunning?

Er komt een discussie op gang: Wat is variabele dunning? George Borgman stelt vast dat dit een klassiek type dunning is. In zijn definitie wordt hierbij een vrij grote schaal gehanteerd, waarbij de ene opstand meer of minder intensief werd gedund dan een andere. Binnen de opstand is de dunning overal even intensief. Op dit moment wordt er vaak variatie op een kleinere schaal mee bedoeld, dus binnen een opstand. Rob Philipsen: Uiteindelijk krijg je daarmee een betere spreiding van zowel diameters als stormschaderisico. Variabele dunning leidt tot variatie in de H/D. Douglas leent zich er voor en het voorkomt dat er grootschalige windschade kan ontstaan. Epe heeft slechte ervaringen met grootschalige windschade in Douglas. Als er op kleine schaal schade ontstaat is dit acceptabel. De H/D verhoudingen moeten daarom niet constant zijn over een groot gebied.

Jos Truijen vindt variabel dunning het maken van structuur. George Borgman noemt dat daarom liever structuurdunning. Robbert Wolf vindt dat groepenkap geen onderdeel hoeft te zijn van variabele dunning. Jan Bruggeman vraagt zich af hoe groot een gat mag zijn om nog over variabele dunning te kunnen spreken. Hij vindt dit afhankelijk van de boomsoort. Bijv. Groveden vereist veel licht. Dan noem je een halve hectare pas een gat.

Jos Truijen en Rob Philipsen vinden dat je bij variabele dunning een aantal keren moet terug komen op dezelfde plek, met dezelfde maatregel. George Borgman is het

hier mee eens. Continuïteit vereist continu beheer. Steeds opnieuw toekomstbomen selecteren is niet handig. Robbert Wolf denkt dat toekomstbomen vaak niet zijn terug te vinden. Je moet ze dus wel opnieuw aanwijzen. Jos Truijen denkt dat opsnoeien geen optie is omdat dat te duur is. Rob Philipsen vindt dat wel meevallen, omdat opsnoeien ook kostenvoordeel met zich meebrengt omdat het bessen (de volgende keer) een stuk makkelijker en sneller kan: de toekomstbomen zijn te herkennen.

Op welke schaal voer je een variabele dunning uit?

George Borgman vindt dat er op bedrijfsschaal variabel gedund moet worden, en niet op opstandsniveau. Zie zijn definitie hierboven. Enerzijds doordat er tegenwoordig machinaal gedund wordt en anderzijds omdat je anders wel op hele kleine schaal bezig bent en al heel gauw een nivellering van variabiliteit van de dunning krijgt over een grotere oppervlakte. Jos Truijen denkt dat je de schaalgrootte moet laten afhangen van de boomsoort. Bij transparante soorten zoals bijv. Groveden op bedrijfsniveau, maar donkere soorten zoals Douglas en Fijnspar lukt het op perceelsniveau om zichtbaar voldoende variatie te krijgen. Jan Bruggeman denkt dat over het algemeen kleinschaligheid te weinig variatie brengt.

Wordt een volgende variabele dunning op dezelfde plek herhaald?

Rob Philipsen doet dit wel in zijn beheer. Ook Jos Truijen is die mening toegedaan. Anderen zijn niet overtuigd van de voordelen.

Wanneer begin je met variabel dunnen of onder welke omstandigheden?

George Borgman is van mening dat je in jonge opstanden van ongeveer 20-30 jaar eerst paden voor de harvester moet maken en op later tijdstip pas variatie in de opstand moet brengen. Jos Truijen wil ook geen variabele dunning bij de 1e dunning. Jan Bruggeman vindt dat ook niet rendabel. Hij vertelt wel dat in zijn beheer (Vierhouten op de Veluwe), waar zeer veel monotone bezaaiingen Groveden van ongeveer 30 jaar zijn, het beleid is om al in een zeer vroeg stadium met variabele dunning te beginnen. Hij laat het van de aanwezige verjonging afhangen waar ingegrepen wordt. Jan geeft ook nog aan dat hij eigenlijk vindt dat we het bos de tijd niet geven om zich te ontwikkelen. Rob Fernandes wil met name gaten maken als het bos slecht is, dus hij gebruikt het als een tweede keus optie.

Samengevat lijkt het erop dat er variabel gedund moet worden als het een monotone opstand is, of er al variatie is, en of je er geld voor over hebt. Variabele dunning kan volgens onze pure definitie in dit specifieke onderzoek geen groepenkap inhouden maar dat het goed gecombineerd kan worden met groepenkap. In de praktijk gebeurt dit ook en wordt het vaak in samenhang gebruikt. Het blijkt dat je niet te vroeg tot groepenkap beslist. In jonge opstanden dun je eerst normaal of leg je trekkerpaden aan. Pas bij de derde of vierde dunning wordt variabele dunning een optie. Dan nog zien vele aanwezigen het als een tweede keus optie, dus inzetbaar bij een sterk monotone of slecht functionerende opstand. In Epe maakt men de afweging: risico is te groot van een monotone Douglas-opstand die te gevoelig wordt voor grootschalige windworp. Dit is een zeer doelgerichte benadering, waarbij structuurverschillen bewust aangebracht worden.

Opstand 2:

Rob Philipsen laat vervolgens een gemengde Grovedennen/Fijnsparopstand zien, waarin door een storm gaten zijn ontstaan met daarin veel Fijnspar- en Lariksverjonging, door het beheer aangevuld met eikenveren. Het doel is om in deze opstand meer variatie in structuur te krijgen. Wat opvalt is dat er pas na vele jaren opeens verjonging in de gaten opkomt. Hij meldt dat in de jeugd alles zich ontwikkelt onder schaduw. Uitval kan later alsnog optreden. George Borgman verwacht dat het resultaat van kleine ingrepen (kleine gaatjes of sterker dunnen) vaak snel weer verdwijnt. Na twintig jaar zie je kleine gaatjes vaak niet meer terug. Ook de met een eenmalige variabele dunning gecreëerde structuur verdwijnt weer snel.

Opstand 3:

De derde opstand is een Douglasopstand van 35-40 jaar. De opstand is in het najaar van 2003 gedund in 3 gedeelten. Eén gedeelte is redelijk zwaar gedund (ongeveer 30% grondvlakreductie) op het bevorderen van de ontwikkeling van T-bomen, één gedeelte is licht gedund (12% grondvlakreductie) en één gedeelte is nagenoeg onbehandeld (Zie hoofdstuk 4 voor een aantal meetgegevens).

Rob Philipsen noemt bij deze opstand nog even de voordelen van een variabele dunning: betere structuur, meer stabiliteit, geleidelijkere houtoogst: niet alle bomen komen in dezelfde diameterklasse terecht. Rob Fernandes vraagt zich af of je variabel kunt dunnen en toch T-bomen sparen. Jan Bruggeman denkt dat kleinschaligheid te weinig variatie brengt en vindt ook dat de huidige oogstmethoden geen kleinschaligheid verdragen. Een nadeel van variabel dunnen is verder dat de organisatie moeilijker is. Er moet meer aandacht worden gegeven aan de blesinstructie. Verder is de dunning ook moeilijker uit te voeren voor de harvester.

Rob Philipsen vindt dat variatie niet op te kleine schaal moet worden gerealiseerd. Minimaal een half hectare of meer. Anders kun je niet meer over variatie spreken.

Jos Truijens vindt dat de schaal ook niet te groot moet worden (als voorbeeld noemt hij de bossen in Zweden: saai).

Rob Philipsen kan op dit moment niet veel zeggen over het effect van variabele dunning op de bijgroei of over de financiële effecten. Wel kun je door variabel te dunnen de oogst spreiden in de tijd. Hij denkt wel dat het blesen ingewikkelder wordt. George Borgman onderschrijft dit laatste. Hij geeft aan dat de oogst randvoorwaarden stelt aan de mogelijkheden van bosbeheer. De oogst wordt steeds grootschaliger. Met name de forwarders worden steeds groter. Harvesterpiloten zijn bovendien niet zo kundig in een dunning. Deze zaken staan haaks op de wens tot meer kleinschaligheid.

Rob Fernandes denkt dat grote bomen en openheid door mensen worden gewaardeerd. Jan Bruggeman vindt variabel dunning ook wel een mooie 'verkooptruc'. Je kunt het beheer beter verkopen tegenover actiegroepen.

George Borgman geeft aan dat ook de manier waarop je bos presenteert inderdaad belangrijk is. In Epe wordt het gepresenteerd als bosbedrijf. Mensen weten dan dat ze kunnen verwachten dat er hout geoogst wordt.

Nabespreking:

Over het inzetten van de eerste variabele dunning:

Rob Fernandes werkt liever niet met variabele dunning, alleen bij uitzondering. Het gaat allereerst om de ontwikkeling van de T-bomen. Variatie op kleine schaal is niet zo relevant. Het gaat in zijn geval om houtproductie. Hij begint in zijn beheer pas met een variabele dunning op latere leeftijd van het bos en als het niet meer volgens de doelstelling functioneert en hij verjonging wil.

George Borgman is al 25 jaar met variabele dunning bezig, weliswaar op een wat grotere schaal. Hij stelt dat op een kleinere schaal werken met een variabele dunning op niches voor ontwikkelingen moet worden gemikt. Veel boscigenaren zijn hier nog niet aan toe. Volgens hem moet het liefst op bedrijfsniveau worden ingestoken, niet per opstand. Je moet de variabele dunning regelmatig herhalen. Eenmalig levert het weinig voordelen. Het is een kwetsbaar systeem. Bij lichte houtsoorten moet met grotere vlakken worden gewerkt. Rob Philipsen geeft aan dat je bij schaduwboomsoorten wel boomsgewijs kunt werken.

Jos Truijten vindt dat het tijdstip van het inzetten van een variabele dunning ook afhangt van de rijkdom van de bodem. In Zuid-Limburg op de rijkere gronden kan een variabele dunning al best geforceerd ingezet worden, op de armere gronden zal het veel meer volgend zijn en afhangen of zich verjonging aandient (zie ook het voorbeeld van Someren in hoofdstuk 4). Jos denkt ook dat je vaak te voorzichtig bent bij het maken van een gat. En hij onderschrijft dat we te weinig geduld hebben. Zo moeten bij SBB de doelen al na 10 jaar gerealiseerd worden. Dat kan leiden tot geforceerde ingrepen. Jos werkt zelf vooral met T-bomen. Rob Philipsen begint in jonge opstanden eerst met een gelijkmatige reguliere dunning en brengt pas later meer variatie in.

Jan Bruggeman vindt dat in een vroeg stadium begonnen moet worden om zodoende snel een menging te verkrijgen. Hij vraagt zich af of bij variabele dunning ook naar aspecten als dood hout en aanwezigheid van vogels (verhoging natuurwaarde) gekeken wordt. Hij vindt dat wel een belangrijk aspect wat met variabele dunning gerealiseerd kan worden. Robbert Wolf vindt dat er op opstandsniveau gekeken moet worden. Vaak wordt groepsgewijs gekeken. Jos Truijten sluit zich hierbij aan.

Conclusie

Jaap van Raffe concludeert dat de meeste beheerders werken met T-bomen. Er wordt wel gevarieerd gedund, ook op kleine schaal. Dit houdt in dat ze afhankelijk van de situatie besluiten welke bomen weg gaan. Meestal enkele rond de T-bomen. In slechte delen wordt vaak een gat gemaakt. Doordat de T-bomen en slechte plekken niet homogeen over de opstand verspreid staan, ontstaat er vanzelf variatie. Geen van de beheerders (m.u.v. Rob Philipsen in Douglas) besluit echter vooraf om in een bepaald deel sterker en in een ander deel lichter te dunnen. George Borgman benadrukt het belang van goede definities. Wat is nu precies variabele dunning en

structuurdunning. Iedereen moet dat voor zichzelf helder houden. In het rapport moet dit duidelijk en consequent worden uitgewerkt.

Jaap en Ad danken iedereen voor de inbreng en in het bijzonder Rob Philipsen voor zijn gastvrijheid.

Bijlage 2 Checklist voor de expertmeeting over variabele dunning, 29 november 2004

Deze vragen zijn ter inspiratie gebruikt in de discussies tijdens het veldbezoek. Ze zijn niet systematisch behandeld en beantwoord. Op basis hiervan zijn de belangrijkste effecten besproken (zie het verslag van de expert meeting in bijlage 1).

1. Wat is variabele dunning? (→ definities)
 - wat is variabele dunning (algemeen) - kenmerken:
 - o welke dunningsintensiteiten moet je daarbij beschouwen
 - o wat is intensief, wat extensief
 - o hoe moet er gevarieerd worden om te spreken van variabele dunning
 - o over welke oppervlakten spreken we dan (schaal)
 - o kunnen/moeten dunningsgroepen deel uitmaken v/e variabele dunning
 - o hoe zit het met variabel dunning in de tijd (moet je steeds op dezelfde plekken intensief dunnen of dun je de ene keer hier intensief en 5 jaar later op een andere plek)?
 - o hoe vind je de intensief en extensief gedunde plekken terug bij de volgende ingreep na 5? Lukt dit ook na 10 jaar?

Effecten beheer

2. Verschillen tussen intensief en extensief dunnen? (→ aparte effecten van intensief en extensief dunnen)
 - wat kun je bij (een bepaalde opstand - excursiepunt?) verwachten bij a) extensieve dunning en b) wat bij intensieve dunning?
 - o wat is te verwachten wat betreft de bijgroei?
 - o wat is te verwachten wat betreft de kwaliteitsontwikkeling?
 - o wat is te verwachten wat betreft de verjonging?
 - o wat is te verwachten wat betreft de ondergroei?
 - o wat zijn de consequenties voor de natuurwaarden?
 - o wat zijn de consequenties voor de recreatieve waarden?
 - o wat zijn de consequenties voor de productiewaarden?
 - o wat zijn de financiële consequenties?
 - o wat zijn de organisatorische consequenties (bijv. oogstmethoden)?
3. Effecten variabel dunning? (→ meerwaarde van de combinatie van intensief en extensief dunnen)
 - wat kun je bij (een bepaalde opstand - excursiepunt?) verwachten van variabel dunnen? Is dit een optelling van de som der delen (bijv. het resultaat van een half hectare intensief en een half hectare extensief) of zijn er verschillen?
 - o wat is te verwachten wat betreft de bijgroei?
 - o wat is te verwachten wat betreft de kwaliteitsontwikkeling?
 - o wat is te verwachten wat betreft de verjonging?
 - o wat is te verwachten wat betreft de ondergroei?
 - o wat zijn de consequenties voor de natuurwaarden?

- wat zijn de consequenties voor de recreatieve waarden?
- wat zijn de consequenties voor de productiewaarden?
- wat zijn de financiële consequenties?
- wat zijn de organisatorische consequenties (bijv. oogstmethoden)?

4. Effecten op lange termijn? (→ herhaalde variabele ingreep)

- hoe zijn de effecten als je wat langere tijd variabel blijft dunnen - bijv. na 25 jaar?
 - wat is het bosbeeld dan?
 - wat is effect van steeds op dezelfde plek terugkomen met dezelfde dunningsintensiteit?
 - wat zouden evt. redenen kunnen zijn om die dunningsintensiteit te verplaatsen naar een ander deel van het perceel?
 - wat is te verwachten wat betreft de kwaliteitsontwikkeling?
 - wat is te verwachten wat betreft de verjonging?
 - wat is te verwachten wat betreft de ondergroei?
 - wat zijn de consequenties voor de natuurwaarden?
 - wat zijn de consequenties voor de recreatieve waarden?
 - wat zijn de consequenties voor de productiewaarden?
 - wat zijn de financiële consequenties?
 - wat zijn de organisatorische consequenties (bijv. oogstmethoden)?

Bijlage 3 Prijzen van hout op stam en aan de weg

a. Prijzen hout Douglas (gebruikt in § 6.2)

De prijzen van hout op stam zijn indicaties gegeven door Rob Philipsen. Het betreft de prijzen voor vellingen "buiten" de maanden mei, juni, juli. Uitgangspunt zijn:

- dat hout dunner dan 10 cm is geen prijs aangegeven. De oogst is niet rendabel.
- Dat dunne Douglas een redelijk aandeel perkoenen oplevert.
- Zware Douglas behoorlijk aandeel bouwhout oplevert, afgekort > 20 cm.

De prijs van hout aan de weg is bepaald op basis van de velkosten en uitsleepkosten in een gemiddelde situatie en bij normaal dunnen (elke 5 jaar 80% van de bijgroei oogsten). De bijgroei is geschat op basis van de opbrengsttabellen (Jansen et al.). Voor de kosten is gebruik gemaakt van de normen van Staatsbosbeheer (2001). Op basis van de resultaten blijkt dat de prijzen voor hout in de diameterklassen tot 30 cm aanzienlijk goedkoper zijn dan dikker hout.

dbh-klassen	op stam	vellen	uitslepen	Aan de weg
dbh 00-05	-			
dbh 05-10	-			
dbh 10-15	8	17,57	13,12	38,69
dbh 15-20	12	10,12	13,11	35,23
dbh 20-25	13	8,32	13,29	34,61
dbh 25-30	15	7,54	13,74	36,28
dbh 30-35	29	7,54	14,73	51,27
dbh 35-40	32	7,54	16,95	56,49
dbh 40-45	33	7,54	17,64	58,18
dbh 45-50	34	7,54	18,80	60,34
dbh 50-55	41	7,54	20,55	69,09
dbh 55-60	44	7,54	23,47	75,01

a. Prijzen hout grove den, eik en berk (prijzen gebruikt in § 6.2)

De prijzen zijn indicatief. Omdat het model ForGem erg grove diameterklassen oplevert, is volstaan met globale prijzen

Grove den

dbh-klassen	op stam	vellen	uitslepen	aan de weg
dbh 10-30	11			
dbh 30-50	25			
dbh 50-70	39			

Berk

dbh-klassen	op stam	vellen	uitslepen	aan de weg
dbh 10-30	11			

Inlandse Eik

dbh-klassen	op stam	vellen	uitslepen	aan de weg
dbh 10-30	11			
dbh 30-50	41			
dbh 50-70	68			

