

5 Jaar voorbeeldbedrijven Geïntegreerd bosbeheer in Gelderland

Na 5 jaar monitoring alle vragen beantwoord?

**M.N. van Wijk
J.J. de Jong
C.A. van den Berg**

Alterra-rapport 337

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001

REFERAAT

Wijk, M.N. van, J.J. de Jong & C.A. van den Berg, 2001. *5 Jaar voorbeeldbedrijven Geïntegreerd bosbeheer in Gelderland. Na 5 jaar monitoring alle vragen beantwoord?* Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 337. 85 blz.

Met het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland' stimuleert de provincie Gelderland particulieren en gemeentelijke boseigenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Onderdeel van dit project is het opzetten van een netwerk van voorbeeldbedrijven waarop de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer wordt toegepast. Deze rapportage betreft de resultaten van 5 jaar monitoring op de voorbeeldbedrijven. Er is gemonitord op bedrijfsniveau en op opstandsniveau (voorbeeldobjecten). De monitoring op bedrijfsniveau geeft inzicht in de verandering van het beheer en de invloed daarvan op het bedrijfsresultaat kort na invoering van geïntegreerd bosbeheer. De voorbeeldobjecten demonstreren de toepassing van verschillende beheersmaatregelen, de effecten ervan en de kosten die ermee gemoeid zijn.

Trefwoorden: geïntegreerd bosbeheer, Gelderland, voorbeeldbedrijven, bosbouw, bosbedrijf, bosbedrijfseconomie, kosten, opbrengsten, verjonging, natuurlijke verjonging, jeugdverzorging, dunnen, houtoogst.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 40,00 (€18,-) over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 337. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: postkamer@alterra.wag-ur.nl

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

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

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	6
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Doelstelling voorbeeldbedrijven	12
1.3 Opbouw van het rapport	13
1.4 Landelijk net voorbeeldbedrijven	14
2 Onderzoeksopzet en beperkingen	15
2.1 Onderzoeksopzet	15
2.2 Beperkingen van het onderzoek	18
3 Analyse voorbeeldobjecten	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Kap en verjonging	21
3.2.1 Inleiding kap en verjonging	21
3.2.2 Resultaten uit de voorbeeldobjecten van Kap en Verjonging	23
3.2.3 Effecten van beheersmaatregelen	28
3.2.4 Kap en verjonging: ervaringen met de toepassing van maatregelen	34
3.3 Jeugdverzorging	35
3.3.1 Inleiding jeugdverzorging	35
3.3.2 Voorbeeldobjecten van Jeugdverzorging	36
3.3.3 Effecten van beheersmaatregelen	37
3.3.4 Jeugdverzorging: ervaringen met de toepassing van maatregelen	40
3.4 Dunning	40
3.4.1 Inleiding dunning	40
3.4.2 Voorbeeldobjecten van Dunning	41
3.4.3 Effecten van beheersmaatregelen	42
3.4.4 Dunning: ervaringen met de toepassing van maatregelen	43
3.5 Scenario's gekoppeld aan situaties op de voorbeeldobjecten	43
3.5.1 Inleiding	43
3.5.2 Kap en verjonging in opstanden van douglas	44
3.5.3 Kap en verjonging in opstanden van grove den	49
3.5.4 Conclusies scenariostudies	54
4 Resultaten geïntegreerd bosbeheer op bedrijfsniveau	57
4.1 Inleiding	57
4.2 Geïntegreerd bosbeheer in de literatuur	57
4.3 Resultaten voorbeeldbedrijven	63
4.4 Conclusies	68
5 Conclusies en aanbevelingen	73
5.1 Inleiding	73
5.2 Conclusies uit de voorbeeldobjecten	73
5.3 Conclusies geïntegreerd bosbeheer op bedrijfsniveau	77
5.4 De rol van de voorbeeldbedrijven in het project Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland	79
Referenties	83

Woord vooraf

Met het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland' stimuleert de provincie Gelderland particulieren en gemeentelijke boseigenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Een van de onderdelen van het project is het opzetten van een netwerk van voorbeeldbedrijven waarop de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer wordt toegepast. Naast het opzetten van een netwerk van voorbeeldbedrijven wordt binnen het project ook praktische ondersteuning gegeven aan particuliere en gemeentelijke bosbeheerders in de vorm van faciliteiten als inventarisaties, advisering en het opstellen van beheersplannen. Tenslotte wordt in een attitudeonderzoek bekeken in hoeverre de houdingen van boseigenaren tegenover de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer in de loop van de tijd veranderen.

Alterra verzorgt het onderdeel netwerk voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland binnen het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland'. Deze rapportage betreft de resultaten van 5 jaar onderzoek (monitoring) dat op de voorbeeldbedrijven is uitgevoerd en is tevens de afrondende rapportage van het project. De bijlagen bij dit rapport zijn in een aparte rapportage opgenomen.

Het onderdeel Netwerk voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland is gefinancierd vanuit twee bronnen. Naast de provincie Gelderland is vanuit het door het ministerie van LNV gefinancierde DLO onderzoeksprogramma 320 'Bossen in Ecologische en Maatschappelijke Context' ook financieel bijgedragen aan het project.

De werkgroep van het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland' was tegelijkertijd begeleidingsgroep van het Alterra project Netwerk voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland. Hierbij wil ik mevrouw B.J.M. Claessens (provincie Gelderland), mevrouw R. Schulting (Wageningen Universiteit) en de heren J.L. van der Jagt (Expertisecentrum LNV), J.P.G. de Klein (bureau Silve) en G.E. Koopmans (bosgroep Midden Nederland) en G.M.W. Ronden (LNV regio Oost) bedanken voor hun inzet en steun voor dit project.

Rest mij nog mijn collega's en projectmedewerkers C.A. van den Berg en J.J. de Jong te bedanken voor hun inzet voor het project.

Naar aanleiding van dit onderzoek is er een speciale uitgave van de nieuwsbrief van het project Geïntegreerd bosbeheer Gelderland verschenen. Deze nieuwsbrief (nummer 6) heeft als thema de voorbeeldbedrijven in Gelderland en is verkrijgbaar bij de provincie Gelderland en de bosgroep Midden Nederland.

Martijn van Wijk
Projectleider

Samenvatting

Met het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland' stimuleert de provincie Gelderland particulieren en gemeentelijke boseigenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Onderdeel van dit project is het opzetten van een netwerk van voorbeeldbedrijven waarop de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer wordt toegepast. Deze rapportage betreft de resultaten van 5 jaar onderzoek (monitoring) op de voorbeeldbedrijven en is daarmee tevens de afrondende rapportage van het Alterra onderdeel voorbeeldbedrijven. De bijlagen bij dit rapport zijn in een aparte rapportage opgenomen.

Voorbeeldbedrijven zijn bedrijven die representatief zijn voor het Gelderse bos qua bostype en beheersproblematiek. Bij de voorbeeldbedrijven gaat het om twee effecten: enerzijds een leereffect door specifieke voorbeeldsituaties van beheersvarianten aan te leggen en te volgen en samen met collega-beheerders consequenties te analyseren (ondersteund door cijfermateriaal), anderzijds om algemene conclusies die uit de combinatie van gegevens van de voorbeeldbedrijven en ander onderzoek getrokken kunnen worden.

Op de voorbeeldbedrijven wordt op twee niveaus gewerkt:

Voorbeeldobjecten: waar op een praktische wijze beheersvarianten met beheersmaatregelen worden gedemonstreerd.

Bedrijfsanalyse: op bedrijfsniveau wordt het beheer in de projectperiode (incl. een vooruitblik) geanalyseerd op zijn bedrijfseconomische gevolgen.

Een van de beperkingen van dit onderzoek is dat de in dit rapport beschreven resultaten niet per se een direct gevolg hoeven te zijn van invoering van geïntegreerd bosbeheer. Er zijn namelijk een aantal andere ontwikkelingen die niet los kunnen worden gezien van het geïntegreerde bosbeheer en die qua ontwikkelingslijn sporen met die van invoering van geïntegreerd bosbeheer. Een andere beperking is de relatief korte periode dat de voorbeeldbedrijven onder de loep zijn genomen.

Voorbeeldobjecten

De voorbeeldobjecten zijn in dit onderzoek ingedeeld in de beheersthema's kap en verjonging, jeugdverzorging en dunning. Ieder voorbeeldobject is uitgewerkt in een of meerdere beheersvarianten. Per beheersvariant is aangegeven wat de effecten van het beheer zijn en wat de kosten en opbrengsten van het beheer zijn.

Het is moeilijk betrouwbare conclusies uit de uitgevoerde experimenten op de voorbeeldobjecten te trekken omdat de voorbeeldobjecten vrijwel allemaal verschillen qua uitgangssituatie en groeiplaats. De conclusies uit de experimenten moeten daarom met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

Gedurende de loop van het project zijn ervaringen uitgewisseld op de voorbeeldobjecten. Voor een deel zijn daarmee nieuwe inzichten ontwikkeld en zijn bestaande inzichten op nieuwe situaties (het geïntegreerde bosbeheer) geprojecteerd. Deze ervaringen, die vaak niet direct voortkomen uit de experimenten op de

voorbeeldobjecten, zijn onder de kopjes 'ervaringen met de toepassing van maatregelen' beschreven in het rapport. Ze komen in deze samenvatting niet terug.

Kap en verjonging

Binnen het thema kap en verjonging wordt inzicht verkregen in de wijze waarop gestuurd kan worden in de totstandkoming van de verjonging binnen het geïntegreerde bosbeheer.

In totaal zijn 38 beheersvarianten aangelegd op de 15 voorbeeldobjecten gericht op het thema kap en verjonging. In 19 beheersvarianten bleken de uitgevoerde maatregelen een positief antwoord te geven op de gestelde beheerdersvraag. In 7 gevallen bleken de uitgevoerde maatregelen maar gedeeltelijk een positief resultaat te geven dat de beheerder wilde. In 8 gevallen leidde de uitgevoerde maatregelen niet tot het gewenste resultaat.

De kosten van de uitgevoerde beheersvarianten varieerde van 0 gulden per are (alleen het maken van een open plek of het in scherm stellen van een opstand, waarbij de inkomsten groter zijn dan de uitgaven) tot 551 gulden per are.

Binnen het thema kap en verjonging is geëxperimenteerd met:

- Beïnvloeding van de hoeveelheid licht in de opstand
- Bodembewerking
- Rasteren
- Planten

Of combinaties van het bovenstaande.

Uit de experimenten gericht op beïnvloeding van de hoeveelheid licht op de bodem blijkt dat schaduwboomsoorten als beuk en douglas zich onder allerlei lichtomstandigheden kunnen ontwikkelen. Het is echter nog niet duidelijk of deze soorten in vrij donkere situaties ook kunnen doorgroeien tot een nieuwe opstand. Lichtboomsoorten als eik, berk, grove den en lariks kunnen zich goed ontwikkelen in gaten die in doorsnede groter zijn dan 1 keer de heersende boomhoogte of onder een licht scherm van lichtboomsoorten. Het stimuleren van verjonging (gaten maken of in scherm stellen) levert vrijwel altijd netto opbrengsten op als niet met rente wordt gerekend.

Uit de 13 beheersvarianten waarin is geëxperimenteerd met bodembewerking blijkt dat bodembewerking in het algemeen een gunstige invloed heeft op de opkomst van verschillende soorten en doorgaans resulteert in een hoge opkomst van zaailingen. In 10 beheersvarianten was de verjonging na bodembewerking zeer geslaagd, met meer dan 5000 stuks/ha. Daarnaast blijkt onder andere dat verjonging van grove den, berk en lariks sterk gestimuleerd wordt door bodembewerking en dat de kosten voor bodembewerking relatief laag zijn in vergelijking tot andere maatregelen (bijplanten of rasteren) gericht op stimulering van verjonging.

In 10 beheersvarianten is ervaring opgedaan met rasteren. In 5 gevallen waarin gerasterd is bleek dit achteraf niet nodig. In een aantal van deze gevallen is het echter nog onduidelijk of en wanneer niet-gerasterde verjonging door de vraatgrens heen zal groeien. In 4 gevallen heeft rasteren niet tot de gewenste resultaten (boomsoorten in voldoende aantallen) geleid, maar de waarnemingsperiode is mogelijk nog te kort om de gewenste effecten te zien. Daarnaast blijkt onder andere dat de soortenrijkdom en

aantallen van ingerasterde verjonging is in het algemeen groter zijn dan die van niet ingerasterde verjonging en dat de kosten van (kleinschalig) rasteren hoog zijn. In een aantal beheersvarianten waarin verjonging is aangeplant (bosplantsoen of veren) is aanplant achteraf gezien niet nodig geweest. Indien veren in een ruimer plantverband worden geplant is het belangrijk dat tussen de veren verjonging komt om de takafstoting te bevorderen. In drie voorbeeldobjecten waarop veren zijn aangeplant is nog niet voldoende verjonging gekomen om de takafstoting te bevorderen.

Jeugdverzorging

Binnen het thema jeugdverzorging wordt gekeken naar groei en onderlinge concurrentie van opstanden waarin nog niet rendabel ingegrepen kan worden. Op 8 voorbeeldobjecten is de ontwikkeling van gemengde verjongingen gemonitord. Op 4 voorbeeldobjecten bleken de (gewenste) soorten zich in menging te handhaven en was ingrijpen (soms tegen de verwachting in) niet nodig. Op 3 andere voorbeeldobjecten was ingrijpen gewenst om de eik in menging te handhaven, terwijl andere soorten (m.n. berk, beuk, lariks, douglas) geen problemen hadden om zich te handhaven. Op één voorbeeldobject was ingrijpen gewenst om berk tussen douglas te handhaven. Het tijdstip waarop dient te worden ingegrepen in een opstand verschilt van opstand tot opstand en is moeilijk van tevoren te plannen (maatwerk). Het is moeilijk verschillende voorbeeldobjecten gericht op jeugdverzorging met elkaar te vergelijken en meer algemene uitspraken te doen over het tijdstip van ingrijpen omdat de bodemrijkdom en lighthoeveelheid van voorbeeldobject tot voorbeeldobject verschillen. Uit de proeven is niet duidelijk geworden of vroeg ingrijpen in een menging goedkoper is dan laat ingrijpen. Over de ontwikkeling van de houtkwaliteit in de mengingen kunnen nog geen uitspraken worden gedaan.

Dunningen

Binnen dit onderzoek is het onderscheid tussen jeugdverzorging en dunning gemaakt op basis van (hout)opbrengsten. Een jeugdverzorging kan niet kostendekkend worden uitgevoerd. Een dunning daarentegen levert hout op en kan minimaal kostendekkend worden uitgevoerd.

Er is in vier voorbeeldobjecten gekeken naar de effecten van dunning. In deze voorbeeldobjecten is gebleken dat door middel van dunningen (evt. gecombineerd met het aanwijzen van toekomstbomen) accenten kunnen worden gelegd binnen opstanden (meer accent op de natuur-, óf de productiefunctie of op een combinatie van beide). Het beoogde effect van variabele dunningen, namelijk meer horizontale structuur, is vaak niet na één dunning bereikt; meer variabele dunningen zijn nodig.

Scenario's

Met behulp van scenariostudies zijn de (financiële) consequenties van omvorming over langere tijd inzichtelijk gemaakt. Er is ingegaan op de omvorming van opstanden van douglas van ca. 60 jaar oud en op de omvorming van grove den van ca. 40 jaar oud. Uit de omvormingsscenario's voor douglas blijkt dat op de rijkere gronden het omvormen naar meer gemengde opstanden gedurende de eerste 50 jaar meer netto opbrengsten oplevert dan doorgaan in een (traditioneel) beheer waarin na kaalkap opnieuw wordt ingeplant. Uit de omvormingsscenario's voor grove den op

arme zandgronden blijkt dat het doordunnen in de bestaande opstand de hoogste netto opbrengsten geeft.

Bedrijfsanalyse

De waargenomen veranderingen op bedrijfsniveau worden niet allemaal veroorzaakt door de overstap van traditioneel (vlaktegewijs) beheer naar geïntegreerd bosbeheer. Een aantal bedrijven deed namelijk al langere tijd aan geïntegreerd bosbeheer en een aantal bedrijven had kort voor de start van het project te maken met een beheersachterstand die gedurende het project is ingehaald. De uitspraken op bedrijfsniveau zijn gebaseerd op een beperkt aantal voorbeeldbedrijven die maar gedurende 5 jaar na invoering van geïntegreerd bosbeheer zijn gevolgd en bovendien qua uitgangssituatie en beheer sterk van elkaar verschillen. De conclusies moeten daarom met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

In dit rapport is met behulp van plussen en minnen voor een aantal (bedrijfseconomische) kengetallen aangegeven hoe ze veranderd zijn na invoering van geïntegreerd bosbeheer. De trends die hieruit voortkomen worden naast literatuur gezet. Hoewel niet altijd alle gewenste gegevens verkregen konden worden, zijn van 7 van de 8 bedrijven gegevens verkregen waarmee (veranderingen in) het beheer meer inzichtelijk kan worden gemaakt.

Het geconstateerde verhoogde activiteitsniveau op de voorbeeldbedrijven staat haaks op de verwachting dat beheerders na invoering van geïntegreerd bosbeheer minder zullen ingrijpen in het bos. Naar verwachting zal op de langere termijn het activiteitsniveau in het bos weer verder omlaag zal gaan.

Uit een analyse van de gegevens kan voorzichtig worden geconcludeerd dat het oppervlaktepercentage waarop maatregelen gericht op verjonging hebben plaatsgevonden na invoering van geïntegreerd bosbeheer is afgenomen. Deze afname is in overeenstemming met de meeste genoemde literatuurbronnen. De kosten voor verjonging per verjongde ha (exclusief spontane verjonging) lijken op de voorbeeldbedrijven eveneens af te nemen.

Het onderzoek op de voorbeeldbedrijven is redelijk unaniem over de ontwikkeling van de kosten voor verjonging per ha per jaar. Deze zijn op 6 van de 7 voorbeeldbedrijven afgenomen. Uit de literatuur blijkt niet dat er een toename van deze kosten (te verwachten) is. De hoeveelheid subsidie die voor verjonging is verkregen is op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven afgenomen. Ondanks een afname van deze subsidies lijken de netto kosten voor verjonging per ha per jaar op de voorbeeldbedrijven toch gelijk te blijven of af te nemen.

Met betrekking tot bosonderhoud kunnen geen duidelijke conclusies worden getrokken. Algemeen kan gezegd worden dat maatregelen gericht op bosonderhoud vaak slecht geadministreerd worden.

De vlaktegewijze houtoogst is op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven afgenomen. Op een vijfde bedrijf heeft geen vlaktegewijze oogst plaatsgevonden. Het beeld met betrekking tot oppervlaktepercentages dunningen is minder duidelijk omdat gegevens van een 3-tal bedrijven niet volledig zijn. Op die bedrijven waarvan wel goede gegevens beschikbaar zijn is een toename of gelijkblijvend oppervlaktepercentage oogst uit dunning zichtbaar. De literatuur komt op dit punt overeen met de resultaten die op de voorbeeldbedrijven gevonden zijn.

Het aantal m³ houtoogst op de voorbeeldbedrijven laat een wisselend beeld zien. 'Externe' factoren (wegwerken dunningsachterstanden, OBN-maatregelen) hebben een grote invloed op dit beeld.

Vanuit de voorbeeldbedrijven kunnen geen duidelijke uitspraken worden gedaan over de ontwikkeling van de kosten voor blesen en meten en de kosten voor oogst. De literatuur geeft aan dat de kosten voor blesen, meten en oogsten naar alle waarschijnlijkheid zullen toenemen. De netto opbrengsten per m³ hout zijn op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven gelijk gebleven of toegenomen. Op 1 bedrijf is een afname zichtbaar.

Het resultaat van houtoogst op de voorbeeldbedrijven is overwegend positief. Van Blitterswijk geeft aan dat op ruim de helft van de bedrijven waarop geïntegreerd bosbeheer wordt uitgevoerd het bedrijfsresultaat ongeveer gelijk is gebleven. Het percentage bedrijven waarop het bedrijfsresultaat is afgenomen is landelijk gezien groter dan het percentage waarop het bedrijfsresultaat is toegenomen.

De rol van de voorbeeldbedrijven binnen het Gelderse project

Op voorbeeldobject/maatregelniveau is zeer veel informatie over de toepassing van het geïntegreerde bosbeheer verzameld. Gedurende de looptijd van het project is meer duidelijkheid ontstaan over de beheersvariaties die binnen het geïntegreerde bosbeheer kunnen worden toegepast en de kosten die hiermee samenhangen.

In de relatief korte periode dat de voorbeeldobjecten gevolgd zijn kunnen veranderingen toch maar beperkt worden waargenomen. De periode dat de voorbeeldobjecten 'gevolgd' zijn is met name voor de thema's jeugdverzorging en dunningen te kort om goede uitspraken te kunnen doen.

Op bedrijfsniveau is eveneens veel informatie verzameld. Op dit niveau leidt het beperkte aantal bedrijven dat in de analyse wordt meegenomen en de onvolledigheid van informatie van de bedrijven er, naast de andere beperkingen toe dat voorzichtig met de resultaten moet worden omgesprongen. In dit rapport is gebleken dat met de huidige inspanningen van verzamelen van gegevens geen harde cijfers over het beheer verzameld kunnen worden. Het is echter wel mogelijk om interessante trends te signaleren en deze te koppelen aan ander onderzoek. De LEI gegevens waren maar beperkt toepasbaar als vergelijkingsmateriaal in bedrijfsvergelijkingen.

Tijdens excursies zijn regelmatig ervaringen uitgewisseld op de voorbeeldobjecten. Informatie die op deze manier de 'praktijk is ingegaan' wordt nu niet meer beschouwd als resultaat van het project 'Stimulering geïntegreerd bosbeheer Gelderland'. Deze informatie heeft er de afgelopen 5 jaar echter wel aan bijgedragen dat de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer algemeen geaccepteerd is in de sector.

Op een aantal punten hebben de voorbeeldbedrijven (nog) niet aan de verwachtingen voldaan. Voortzetting van het project zal op een aantal punten leiden tot meer gefundeerde uitspraken over de voorbeeldbedrijven.

Een gebrek aan gegevens is een van de oorzaken dat verwachtingen op het gebied van de monitoring op bedrijfsniveau niet geheel zijn waargemaakt. Meer inzicht in de kosten en opbrengsten op bedrijfsniveau vergt een extra inspanning van de beheerders en de onderzoekers. Het is raadzaam de beheerder voor het leveren van die gegevens te vergoeden. Naast deze aanbevelingen worden in dit rapport nog een 10-tal andere aanbevelingen gedaan.

1 Inleiding¹

1.1 Aanleiding

Sinds de publicatie van het Meerjarenplan Bosbouw (1986) heeft het denken over bosontwikkeling zich een vaste plaats verworven in het Nederlandse bosbeleid. Daarbij is de laatste jaren het accent komen te liggen op beheersmethoden die aansluiting zoeken bij de natuurlijke ontwikkeling van bos en gericht zijn op integratie van de verschillende bosfuncties. Geïntegreerd bosbeheer en Pro Silva beheer worden als belangrijke richtinggevende beheersmethoden gezien die leiden tot een betere functievervulling van bossen voor de samenleving en ondersteuning verdienen (zie Bosbeleidsplan 1993). In het Bosbeleidsplan is aangekondigd dat het rijk samen met de bosbouwsector een actieplan zal opstellen voor stimulering van deze beheersmethoden. De provincie Gelderland heeft in 1995 met het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland' het initiatief genomen tot een concrete invulling van zo'n actieplan.

Het Gelderse provinciale bosbeleid richt zich op het ondersteunen en stimuleren van de maatschappelijke functies van bos. Het is vooral voorwaardenscheppend voor de economische functies en de kwaliteit van het bos. Deelaspecten daarbij zijn o.a. het toekennen van functieaccenten samen met de eigenaren/beheerders en het ondersteunen van particuliere eigenaren bij het instandhouden van maatschappelijke waarden van bossen (uit: actief provinciaal bosbeleid). Verder wordt in 'Natuur 90' gesteld dat voor de instandhouding van bossen en voor het handhaven en verbeteren van de ecologische kwaliteiten als voorwaarden gelden: versterken van de natuurfunctie in multifunctioneel bos door het bevorderen van geïntegreerd bosbeheer en het bedrijfsrendement in de bosbouw.

Met het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland' wil de provincie particuliere en gemeentelijke bouseigenaren stimuleren om over te schakelen op geïntegreerd bosbeheer. Het achterliggende doel van de provincie is dat deze overschakeling naar geïntegreerd bosbeheer moet leiden tot een integratie van de functies natuur, recreatie en houtproductie in het beheer van multifunctionele bossen. Door meer aan te sluiten bij natuurlijke processen in het bosbeheer zullen naar verwachting de natuur- en het belevingswaarde van deze bossen toenemen en de bedrijfskosten op termijn lager worden. Dit alles stimuleert de gewenste meervoudige functievervulling en is mede gericht op een financieel gezond bosbeheer en een rendabel bosbedrijfsleven.

De provincie wil samen met het rijk een krachtige impuls geven aan de omschakeling naar geïntegreerd bosbeheer door in de overgangsfase extra faciliteiten te bieden aan

¹ Dit hoofdstuk bevat tekstfragmenten uit de tussenrapportage *Voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland. I. Start en opzet van voorbeeldbedrijven. II Beschrijving van de beheersvarianten per voorbeeldbedrijf.* van Hekhuis et al. (1998).

boseigenaren die willen overschakelen. Dit gebeurt op basis van vrijwilligheid, rekening houdend met de specifieke beheersdoelen en bedrijfseconomische situatie van de verschillende boseigenaren. Het project wil drempelverlagend werken om het gewenste veranderingsproces op gang te brengen².

Met een stimuleringsprogramma van 5 jaar streeft de provincie ernaar dat 25% van het particulier en gemeentelijk bos volgens de beheersmethode geïntegreerd bosbeheer wordt beheerd. Het stimuleringsprogramma bestaat uit twee sporen:

- Ondersteuning van de deelnemende bedrijven door het bieden van faciliteiten in de vorm van inventarisaties, beheersadvies en scholing. Elk deelnemend bedrijf kan zonder kosten een specifieke inventarisatie en een beheersadvies krijgen³.
- Voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer. Het starten van een netwerk van bedrijven, zoveel mogelijk gekoppeld aan onderzoek, voorlichting en onderwijs.

Dit rapport gaat alleen in op het tweede spoor; de voorbeeldbedrijven.

Gelderland heeft 96.000 ha bos, waarvan ruim 37.000 in handen is van particuliere eigenaren en ruim 12.000 van gemeenten en andere publiekrechtelijke eigenaren. Het project is dus van toepassing op ongeveer 50.000 ha bos. Het heeft als doel 25% (12.500 ha) in 5 jaar onder een vorm van geïntegreerd bosbeheer te brengen.

Met de ondersteuning door beheersinventarisaties wordt een combinatie van een financiële prikkel (gratis inventarisatie en beheersadvies waar anders kosten gemaakt zouden moeten worden) en een kennisprikkel gegeven. De voorbeeldbedrijven zijn specifiek op kennisverhoging gericht.

1.2 Doelstelling voorbeeldbedrijven

Voorbeeldbedrijven zijn bedrijven die representatief zijn voor het Gelderse bos qua bostype en beheersproblematiek. Bij de voorbeeldbedrijven gaat het om twee effecten: enerzijds een leereffect door specifieke voorbeeldsituaties van beheersvarianten aan te leggen en te volgen en samen met collega-beheerders consequenties te analyseren (ondersteund door cijfermateriaal), anderzijds om algemene conclusies die uit de combinatie van gegevens van de voorbeeldbedrijven en ander onderzoek getrokken kunnen worden. Deze informatie is nodig om gefundeerde beslissingen te nemen over maatregelen in het geïntegreerd bosbeheer. Indrukken alleen zijn daarvoor niet voldoende.

² De Universiteit Wageningen voert een onderzoek uit naar veranderingen in attitude ten opzichte van geïntegreerd bosbeheer gedurende de projectperiode. Dit onderzoek maakt eveneens deel uit van het Gelderse project.

³ Verder kunnen (kleinere) boseigenaren verzoeken om een verdere uitwerking van het beheersadvies naar een werkplan. Hieraan moeten de eigenaren wel een eigen financiële bijdrage leveren.

Daarbij wordt op twee niveaus gewerkt:

Voorbeeldobjecten: waar op een praktische wijze beheersvarianten met beheersmaatregelen worden gedemonstreerd. Deze 'experimenten' worden op systematische wijze geanalyseerd en gekoppeld aan resultaten uit ander onderzoek.

Bedrijfsanalyse: op bedrijfsniveau (het deel van het bedrijf dat mee doet aan het project) wordt het beheer in de projectperiode (incl. een vooruitblik) geanalyseerd op zijn bedrijfseconomische gevolgen, door vergelijking met het beheer dat vóór het project werd gevoerd. Door deze informatie op systematische wijze te analyseren en te koppelen aan resultaten van ander onderzoek kunnen meer algemene uitspraken worden gedaan.

Voorbeeldbedrijven zijn enerzijds bedoeld om objectieve informatie over de kosten en effectiviteit van beheersmaatregelen, beheersvormen en bedrijfsvoering te verkrijgen, anderzijds om representatieve voorbeeldlocaties te creëren waar het geïntegreerde bosbeheer en de verschillende beheersvarianten in het veld bekeken kunnen worden. Daarbij gaat het om een aantal verschillende vraagstukken:

- Effecten en voorbeelden van verschillende beheersvarianten van beheersmaatregelen inspelend op beheersvragen.

Inspelend op beheersvragen die leven bij de deelnemers worden verschillende beheersvarianten voor de oplossing van het beheersvraagstuk uitgevoerd in het terrein en doorgerekend op hun kosten en effecten.

- Effecten en voorbeelden voor verschillende stadia in het omvormingsbeheer en de doelsituatie van geïntegreerd bosbeheer.

Op basis van een raamwerk aan verschillende stadia voor geïntegreerd bosbeheer zijn representatieve voorbeeldobjecten geselecteerd en ingericht, en worden gevolgd en geëvalueerd op hun kosten en beheerseffecten.

- Effecten en voorbeelden van de invoering van geïntegreerd bosbeheer op bedrijfsniveau.

Voor de voorbeeldbedrijven wordt het beheer voor de invoering van geïntegreerd bosbeheer vergeleken met het beheer na de invoering van geïntegreerd bosbeheer. Daarbij wordt niet alleen gekeken naar de kosten en opbrengsten, maar ook naar de achterliggende verandering in beheer en bedrijfsvoering.

De voorbeeldbedrijven zijn enerzijds geselecteerd op basis van het bostype en de beheersproblematiek, anderzijds op basis van de bereidheid van eigenaren om deel te nemen als voorbeeldbedrijf.

1.3 Opbouw van het rapport

Het eerste hoofdstuk van dit rapport gaat in op de aanleiding en de doelstellingen van het uitgevoerde onderzoek. In hoofdstuk 2 komen de onderzoeksopzet en de beperkingen van het onderzoek aan de orde. Hoofdstuk 3 behandelt vervolgens de voorbeeldobjecten. Achtereenvolgens komen hier de belangrijkste bevindingen van de voorbeeldobjecten gericht op kap en verjonging, jeugdverzorging en dunning aan

de orde. Hoofdstuk 3 wordt afgesloten met de beschrijving van een aantal ontwikkelingsscenario's van bossen.

In hoofdstuk 4 komen de resultaten van het onderzoek op bedrijfsniveau aan de orde. In dit hoofdstuk worden ook bevindingen uit literatuur over geïntegreerd bosbeheer beschreven.

Tenslotte worden in hoofdstuk 5 de conclusies en aanbevelingen beschreven. In dit hoofdstuk is een driedeling gemaakt naar conclusies en aanbevelingen ten aanzien van de voorbeeldobjecten, conclusies en aanbevelingen ten aanzien van het bedrijfsniveau en conclusies en aanbevelingen ten aanzien van de werking van 'het instrument' voorbeeldbedrijven binnen het project Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland.

Onderzoek op een achttal voorbeeldbedrijven vormt de basis voor dit onderzoek. Deze voorbeeldbedrijven – en de beheersvarianten die op deze voorbeeldbedrijven zijn aangelegd – zijn gedetailleerd beschreven in de bijlagen bij dit rapport. Deze bijlagen zijn in een apart rapport opgenomen.

1.4 Landelijk net voorbeeldbedrijven

Het Expertisecentrum LNV (voorheen Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer heeft (i.s.m. de Bosgroepen en Alterra) het initiatief genomen tot het opzetten van een landelijk net van voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer. Er wordt gewerkt aan een net van zo'n 22-24 voorbeeldbedrijven waarbij deels gebruik wordt gemaakt van de reeds in een aantal provincies bestaande voorbeeldbedrijven. Er wordt gestreefd naar een landelijke spreiding van de voorbeeldbedrijven, zodat de reisafstand voor geïnteresseerden geen drempel hoeft te zijn. Een belangrijk doel van een landelijke coördinatie is, naast het zorgen voor geografische spreiding, spreiding van beheersvraagstukken en bostypen. Daarnaast moet het de mogelijkheden tot informatie-uitwisseling en daarmee veralgemenisering van de resultaten vergroten. Inmiddels zijn 16 voorbeeldbedrijven (inclusief de 8 in Gelderland) operationeel.

2 Onderzoeksopzet en beperkingen

2.1 Onderzoeksopzet

Om informatie over vraagstukken (zoals beschreven in paragraaf 1.2) over geïntegreerd bosbeheer te verkrijgen is op de voorbeeldbedrijven op twee niveaus gewerkt: het bedrijfsniveau en het niveau van de voorbeeldobjecten. Op bedrijfsniveau (het individuele voorbeeldbedrijf) is zoveel mogelijk achterhaald wat het beheer in de periode van ongeveer vijf jaar voor en 5 jaar na de start van het project is geweest en wat het financieel resultaat van dat beheer is geweest. Door een vergelijking van het beheer voor en na de start van het project worden veranderingen zichtbaar die overigens niet alleen aan de invoering van geïntegreerd bosbeheer kunnen worden toegeschreven (zie ook de beperkingen van het onderzoek). Op het niveau van voorbeeldobjecten worden de effecten van beheersmaatregelen in beeld gebracht.

De voorbeeldbedrijven zijn representatief zijn voor het Gelderse bos qua bostype en beheersproblematiek. In Kaartje 1 is de ligging van de voorbeeldbedrijven weergegeven.



Kaartje 1. Ligging van de voorbeeldbedrijven in Gelderland.

Bedrijfsniveau

In de bijlagen van dit rapport is per bedrijf beschreven hoe het bos in het verleden is beheerd en welke maatregelen ongeveer vijf jaar voor invoering van het project en

ongeveer vijf jaar na invoering van het project zijn uitgevoerd. Daarna is aan de hand van een aantal kengetallen aangegeven hoe de bedrijfseconomische situatie sinds de start van het project is veranderd. De gegevens zijn per bedrijf cijfermatig weergegeven in tabellen. In hoofdstuk 4 van dit rapport is voor alle voorbeeldbedrijven met behulp van plussen en minnen voor een aantal kengetallen aangegeven hoe ze veranderd zijn na invoering van geïntegreerd bosbeheer. De trends die hieruit voortkomen worden naast literatuur gezet en hieruit worden conclusies getrokken.

De gegevens op bedrijfsniveau zijn verkregen uit gesprekken met de eigenaren/beheerders, gegevens uit de boekhoudingen van de voorbeeldbedrijven en de LEI-gegevens. De beschikbare gegevens verschillen van bedrijf tot bedrijf. Hoewel niet altijd alle gewenste gegevens verkregen konden worden, zijn van alle bedrijven gegevens verkregen waarmee (veranderingen in) het beheer meer inzichtelijk kan worden gemaakt. Een uitzondering hierop is het bedrijf Enghuizen, dat pas sinds 2000 meedoet met het project.

Voorbeeldobjecten

De voorbeeldobjecten zijn ingedeeld in drie beheersthema's, namelijk:

- kap en verjonging
- jeugdverzorging
- dunning

Daarnaast zijn de voorbeeldobjecten ingedeeld naar groeiplaats. In Tabel 2.1 is de indeling van de voorbeeldobjecten weergegeven.

Tabel 2.1. Indeling van de voorbeeldobjecten naar groeiplaats en beheersthema.

Groeiplaats	Beheersthema's		
	Kap en verjonging	Jeugdverzorging	Dunning
Arme zandgrond	Johannahoeve 1, 2	Johannahoeve 3,4	
Middelrijke zandgrond	Ampsen 1 Molenbeek 2 't Joppe 1, 2, 3 Welna 1, 2, 3, 4	Ampsen 3 Welna 4, 5 't Joppe 3	Ampsen 2 Molenbeek 1
Rijke zandgrond	Hof te Dieren 1,3 Middachten 1 Enghuizen 1	Hof te Dieren 2 Middachten 1	Middachten 1, 2 Enghuizen 2

Van ieder voorbeeldobject is aangegeven wat de uitgangssituatie en de beheerdersvraag was en ieder voorbeeldobject is uitgewerkt in een of meerdere beheersvarianten. Van iedere beheersvariant is aan gegeven wat de effecten in het terrein zijn en wat de kosten/opbrengsten waren.

De voorbeeldobjecten zijn gemonitord door in het veld terreinkenmerken te meten. Afhankelijk van de aard van het voorbeeldobject zijn verschillende terreinkenmerken gemeten. Tabel 2.2 geeft een indicatie van de terreinkenmerken die gemeten zijn. In

ieder geval is steeds de uitgangssituatie en de eindsituatie gemeten. Daarnaast zijn, afhankelijk van de proef, tussentijds metingen verricht.

Tabel 2.2. Terreinkenmerken die bij de verschillende beheersthema's zijn gemeten.

Beheersthema	Beheersvariaties	Gemeten terreinkenmerk
Kap/verjonging	Lichtingsgraad	Nat. verjonging (aantal, soorten, groei)
	Groote verjongingseenheid	Vegetatie (bedekking dominante soorten)
	Bodemvoorbereiding	Ontwikkeling opstand (groei, vitaliteitsreactie)
	Bescherming tegen wild Bijplanten	
Jeugdverzorging	Intensiteit	Boomsoorten (stamtal per soort)
	Frequentie	Houtkwaliteit (takafsterving, takdiameter, takafstoting) Stabiliteit (H/D-verhouding)
Dunning	Dunningssterkte	Houtkwaliteit (rechtheid, takafstoting, takdiameter)
	Dunningsvariatie	Boomsoorten (stamtal per boomsoort)
	(structuurdunning)	Structuur (ontwikkeling struiklaag en verjonging)

In een aantal gevallen is de kwaliteit van de verjonging per soort gemeten. Hierbij is een score van 1 tot 10 gegeven, waarbij 1 zeer slecht en 10 uitmuntend is. De score is bepaald aan de hand van de vorm van de spil, de aan- of afwezigheid van een gaffel en de betakking.

Er is soms gewerkt met steekproeven om bijvoorbeeld aantallen van verjong te tellen of om de hoogte te berekenen. Zo'n steekproef geeft niet altijd de situatie in het veld exact weer; soorten die weinig voorkomen kunnen gemist worden of een berekend gemiddelde komt niet overeen met de aanblik van de situatie. Dit is met name zo wanneer de spreiding in hoogtes groot is: enkele zaailingen van 0,2 m resp. 2 m kunnen gemiddeld een hoogte van 1 m hebben, maar van belang is hier om te weten dat er ook exemplaren van 2 m hoog zijn die bijvoorbeeld goed meekomen met andere soorten. En sterfte van exemplaren van 0,2 m kan de gemiddelde hoogte sterk doen toenemen. Indien nodig is daarom naast de steekproef een beschrijving van de situatie gegeven.

Voor iedere beheersvariant zijn de kosten voor het uitvoeren van de maatregelen waar mogelijk berekend m.b.v. normkosten. Dit is gedaan om het voor de beheerders mogelijk te maken bepaalde voorbeeldobjecten te vertalen naar hun eigen situatie. Door normkosten te gebruiken wordt namelijk inzicht verkregen in de kosten onder gemiddelde omstandigheden. Het gebruiken van werkelijke kosten heeft nadelen: de werkelijke kosten zijn niet altijd bekend en ze kunnen sterk variëren. De werkelijke kosten kunnen bijvoorbeeld erg laag zijn doordat de maatregelen door vrijwilligers zijn uitgevoerd of de werkelijke kosten kunnen erg hoog zijn door een lage efficiëntie. Waar mogelijk worden de werkelijk gemaakte kosten ook vermeld. Hier kan men zien wat de kosten kunnen zijn als maatregelen op alternatieve wijze worden uitgevoerd, wat vaak in de praktijk gebeurt.

Een aantal maatregelen is niet over het gehele oppervlak van een opstand uitgevoerd, maar er wordt bijvoorbeeld een deel van een opstand gerasterd of gekapt. De kosten van de maatregelen zijn daarom in een aantal gevallen zowel per beheersvariant als

per bewerkte hectare berekend om de onderlinge vergelijkbaarheid te vergemakkelijken.

2.2 Beperkingen van het onderzoek

Het onderzoek op de voorbeeldbedrijven kent zijn beperkingen. Deze komen hieronder aan de orde. Beperkingen die gelden voor specifieke onderdelen van de voorbeeldbedrijven (niveau van de voorbeeldobjecten en het bedrijfsniveau) komen apart aan de orde.

Beperkingen in het algemeen

In dit rapport zijn de onderzoeksresultaten van monitoring en uitvoering van maatregelen op de voorbeeldbedrijven weergegeven. De gesignaleerde resultaten hoeven echter niet per se een direct gevolg te zijn van invoering van geïntegreerd bosbeheer op de bedrijven. Er zijn namelijk een aantal andere ontwikkelingen gaande die qua ontwikkelingslijn sporen met die van invoering van geïntegreerd bosbeheer en die bepaalde waargenomen effecten ook kunnen verklaren. Twee voorbeelden hiervan zijn:

- Het ouder worden van het bos; doordat bossen ouder worden ontstaan meer mogelijkheden voor natuurlijke processen in bossen (denk aan mogelijkheden voor natuurlijke verjonging). In het verleden verjongde het bos zich van nature minder gemakkelijk onder andere omdat er een minder goede bosbodem was en een minder goed bosklimaat. Meer natuurlijke verjonging kan dus zowel verklaard worden uit het ouder worden van de bossen (bodem) als uit toepassing van geïntegreerd bosbeheer.
- Het gebruik van natuurlijke verjonging; in het verleden werden beheerders van bos gesubsidieerd voor het aanplanten van opstanden na kaalkap. Het afschaffen van deze subsidieregeling heeft ertoe geleid dat beheerders meer gebruik zijn gaan maken van natuurlijke verjonging. Dit past goed in de gedachtelijn van het geïntegreerde bosbeheer waarin het gebruik van natuurlijke (spontane) processen wordt gestimuleerd. Een toename van het gebruik van natuurlijke verjonging (en een afname van aanplant) kan dus zowel verklaard worden uit het toepassen van geïntegreerd bosbeheer als uit het afschaffen van de subsidieregeling voor het herbeplanten van bossen.

De voorbeeldbedrijven worden, gezien de lange omlopen die in de bosbouw worden gehanteerd, maar een korte tijd onder de loep genomen (gedurende 10 jaar waarvan de eerste 5 jaar wordt teruggekeken). Een dergelijke periode is erg kort om ontwikkelingen te kunnen meten.

Beslissingen op bosbedrijven blijken in de praktijk in een aantal gevallen vooral door subsidie gestuurd te zijn. Beheerders voeren in dat geval maatregelen uit die mogelijk niet in lijn zijn met de uitvoering van geïntegreerd bosbeheer (bijvoorbeeld een relatief grote omvorming van een opstand), maar die vanwege subsidies op dat moment financieel gezien gunstig uitvallen. Dergelijke maatregelen 'vertroebelen' het

beeld van de voorbeeldbedrijven in dat geval. Daar waar dit aan de orde is, is dat in de tekst aangegeven.

Beperkingen ten aanzien van een vergelijking van voorbeeldobjecten

Bij de interpretatie van de resultaten en de conclusies van de voorbeeldobjecten moet rekening gehouden worden met het feit dat ieder voorbeeldobject een demonstratie op zich is van een manier om het bos te beheren. De resultaten zijn niet statistisch getest en er is geen sprake van herhalingen van beheersvarianten om de invloed van het toeval te beperken. In veel gevallen is de periode waarover de proef is gevolgd nog kort, zodat met name bij verjongingsproeven nog veel kan veranderen. Hiermee is bij de conclusies zoveel mogelijk rekening gehouden.

In deze rapportage worden voorbeeldobjecten, waar mogelijk met elkaar vergeleken. Hierbij is het belangrijk voor ogen te houden dat dergelijke vergelijkingen maar in beperkte mate mogelijk zijn omdat boomsoorten in verschillende uitgangssituaties en omstandigheden (lichthoeveelheid, concurrentieverhoudingen) verschillend reageren op beheersmaatregelen.

Beperkingen ten aanzien van een analyse op bedrijfsniveau

Bij de analyse van gegevens op bedrijfsniveau blijkt de beschikbaarheid van gegevens een probleem. Hiervoor zijn een aantal redenen:

- De beheerder heeft het administratieve beheer uitbesteed aan bijvoorbeeld een rentmeesterskantoor. In dergelijke gevallen is het vaak te duur om de rentmeester in te schakelen om detailgegevens van uitgevoerde werkzaamheden te leveren.
- Gegevens zijn niet bekend; vaak worden gegevens over bijvoorbeeld de gemiddelde diameter van verkocht hout niet gemeten en zijn dus niet bekend
- Gegevens kunnen vaak niet tot in detail worden uitgesplitst; vaak maakt het verkochte hout uit een bepaalde opstand onderdeel uit van een grotere partij en wordt het hout van deze specifieke opstand niet apart gemeten voordat het wordt verkocht. Hetzelfde geldt voor het uitvoeren van maatregelen; een aannemer komt vaak voor meerdere klussen tegelijk (bijvoorbeeld klepelen, bodem bewerken en wegen schaven) en stuurt dan geen rekening waarin de afzonderlijke werkzaamheden (in de afzonderlijke opstanden) worden beschreven.

In deze gevallen kan alleen wordt gewerkt met normkosten en -opbrengsten.

Bij de analyse van de voorbeeldbedrijven wordt getracht een vergelijking te maken van de bedrijfseconomische situatie 5 jaar voor invoering van geïntegreerd bosbeheer met die van 5 jaar na invoering van geïntegreerd bosbeheer. Het doel van deze vergelijking is na te gaan of door invoering van geïntegreerd bosbeheer de bedrijfseconomische situatie is veranderd. Een dergelijke periode is erg kort en daarnaast blijkt dat een dergelijke vergelijking bij een aantal bedrijven in de praktijk niet te maken is omdat:

- Bij een aantal bedrijven geen continu beheer heeft plaatsgevonden in het verleden (die bedrijven hebben 5 jaar voor invoering van het geïntegreerde bosbeheer geen maatregelen uitgevoerd in hun bossen).
- Bedrijven bij de start van het project al langer bezig waren met (een vorm van) geïntegreerd bosbeheer. In een aantal gevallen is de invoering van de

beheersvorm geïntegreerd bosbeheer een geleidelijk proces geweest dat al voor invoering van het project Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland is gestart.

Overigens zijn alleen kosten en opbrengsten van het beheer van de opstanden beschouwd. Maatregelen zoals toezicht, onderhoud van paden e.d. zijn buiten beschouwing gebleven omdat verwacht wordt dat ze niet of nauwelijks door de beheersvorm (geïntegreerd bosbeheer of traditioneel) worden beïnvloed.

3 Analyse voorbeeldobjecten

3.1 Inleiding

Op de voorbeeldbedrijven zijn de voorbeeldobjecten ingedeeld naar drie thema's, namelijk:

- Kap en verjonging
- Jeugdverzorging en
- Dunning

In dit hoofdstuk worden de verschillende beheersvarianten binnen deze thema's nader geanalyseerd. Een uitgebreide beschrijving van de voorbeeldbedrijven, de voorbeeldobjecten en de beheersvarianten is te vinden in een aparte bijlage (de Jong en van Wijk, 2001).

Per thema worden een korte inleiding gegeven. Vervolgens komen per thema de resultaten uit de voorbeeldobjecten kort aan de orde gevolgd door een analyse van de effecten van beheersmaatregelen. Per thema komen tenslotte ervaringen met de toepassing van maatregelen aan de orde.

In paragraaf 3.5 worden tenslotte de resultaten van de beheersvarianten gelegd naast modelstudies die door Wieman en Hekhuis (1996) en Wieman (1999) zijn uitgevoerd

Gedurende de loop van het project zijn onder meer tijdens excursies regelmatig ervaringen uitgewisseld op de voorbeeldobjecten. Voor een deel zijn nieuwe inzichten ontwikkeld en zijn bestaande inzichten op nieuwe situaties geprojecteerd. Voor een andere deel is het informatie die eigenlijk al langer bekend was. De onder de kopjes 'ervaringen met de toepassing van maatregelen' beschreven ervaringen, conclusies en aanbevelingen komen dus deels voor uit metingen in het veld en deels uit constatering 'op het oog' in het veld.

3.2 Kap en verjonging

3.2.1 Inleiding kap en verjonging

Beheerders van bossen kunnen meerdere redenen hebben om (natuurlijke) verjonging in het bossen te stimuleren. Enerzijds kunnen ze dat doen vanuit het oogpunt van stimuleren van een nieuwe opstand, anderzijds kan het hoofddoel zijn om de structuur van de opstand te verbeteren. Als beheerders verjonging stimuleren met als doel een nieuwe opstand te maken stelt dit andere eisen aan de verjonging dan wanneer de verjonging dient bij te dragen aan de verbetering van de structuur van de opstand. Gecombineerde doelen (initiëren nieuwe opstand en verbeteren structuur) zijn natuurlijk ook mogelijk. Het stimuleren van verjonging met als doel een nieuwe opstand (bosgeneratie) te maken stelt, afhankelijk van de doelen die de beheerder met de opstand voor ogen heeft, eisen aan de boomsoort(en) en de dichtheid waarin de verjonging opkomt. Als verjonging wordt gestimuleerd om meer structuur in de opstand te verkrijgen is vaak nog langere tijd de bestaande

hoofdropstand aanwezig. Deze hoofdropstand bepaalt dan ook nog langere tijd het beeld van de opstand (recreatieve mogelijkheden, productiemogelijkheden, natuurwaarden). In die gevallen kunnen minder hoge eisen worden gesteld aan de dichtheid (kwaliteit) van de verjonging en de soort verjonging die opkomt.

Op de voorbeeldbedrijven zijn 15 voorbeeldobjecten aangelegd waarop is geëxperimenteerd met beheersvarianten gericht op het thema kap en verjonging (zie Tabel 2.1). Binnen het thema kap en verjonging wordt inzicht verkregen in de wijze waarop gestuurd kan worden in de totstandkoming van de verjonging binnen het geïntegreerde bosbeheer. Er is getracht antwoord te geven op vragen die bij beheerders leefden op het gebied van:

- De hoeveelheid licht (grootte van de verjongingseenheden, schermstelling) die nodig is om verjonging van de grond te krijgen en te laten opgroeien.
- De noodzaak tot bodembewerking om verjonging van de grond te krijgen.
- De noodzaak tot wildbescherming om verjonging van de grond te krijgen.
- De noodzaak voor (bij)planten om (kwalitatief) goede verjonging van de gewenste soorten te verkrijgen.

In paragraaf 3.2.3 wordt hier op ingegaan.

Boomsoorten kunnen worden ingedeeld naar schaduwboomsoorten (o.a. beuk en douglas) en lichtboomsoorten (o.a. inlandse eik, berk en grove den). Lichtboomsoorten hebben relatief veel licht nodig om na kieming te kunnen opgroeien tot boom. Veelal zijn dit pionierboomsoorten die zich van nature op grote opengevallen vlakten vestigen. Om in bestaande bossen verjonging van lichtboomsoorten te verkrijgen moet zodanig worden ingegrepen in de bestaande opstand dat (relatief) veel licht op de bodem komt. Schaduwboomsoorten hebben relatief weinig licht nodig om te kunnen kiemen en opgroeien. Om in bestaande bossen verjonging van schaduwboomsoorten te verkrijgen hoeft vaak maar weinig te worden ingegrepen in de bestaande hoofdropstand.

Naast de hoeveelheid licht is ook de rijkdom van de bodem in belangrijke mate bepalend voor de mogelijkheden voor kieming en groei van schaduw- en lichtboomsoorten. De algemene stelregel is: hoe rijker de bodem hoe minder licht nodig is voor kieming en groei van verjonging (dit geldt zowel voor schaduw als lichtboomsoorten). Op een arme bodem heeft een lichtboomsoort bijvoorbeeld veel meer licht nodig om te kunnen kiemen en ontwikkelen dan op een rijkere bodem. Dat betekent dat, als verjonging gewenst is, op armere bodems grotere gaten in het kronendak van de bestaande opstand moeten worden gemaakt dan op rijkere bodems om verjonging te initiëren.

Naast de bovenstaande indeling naar licht- en schaduwboomsoorten kan ook een indeling worden gemaakt naar meereisende en mindereisende boomsoorten. Meereisende boomsoorten (o.a. fijnspar, beuk, esdoorn, douglas, inlandse eik⁴) stellen hogere eisen aan de groeiplaats waarop ze groeien dan mindereisende boomsoorten (berk, grove den, Corsicaanse den, inlandse eik). Concurrentieverhoudingen tussen

⁴ Inlandse eik is een zogenaamde bodemvage soort; deze kan zowel goed op armere als op rijkere bodems groeien.

bomen (meereisende en mindereisende) verschillen dan ook afhankelijk van de groeiplaats waarop ze voorkomen. Een gemengde verjonging van bijvoorbeeld grove den en douglas op een armere bodem kan een langere tijd gezamenlijk opgroeien dan eenzelfde menging op een rijkere bodem. In het laatste geval zal de douglas sneller gaan overheersen.

3.2.2 Resultaten uit de voorbeeldobjecten van Kap en Verjonging

In totaal zijn 38 beheersvarianten aangelegd op de 15 voorbeeldobjecten gericht op het thema kap en verjonging.

Bij voorbeeldobject Ampsen 1 is de hoofdopstand gelijkjarig en bestaat uit Japanse lariks met enkele eiken. De beheerder vraagt zich af hoe hij hier kan komen tot een meer gemengde opstand, zowel naar soortensamenstelling als naar leeftijd. Daartoe zijn in de opstand gaten van verschillende grootte gemaakt, waarvan bij twee de bodem is bewerkt, en waarbij er één is ingeplant met veren. Bodembewerking bleek maar ten dele succesvol. Aanplant van veren is geslaagd, maar tussen de veren is geen verdere verjonging opgekomen, waardoor het uiteindelijke stamtal laag is.

Voorbeeldobject Ampsen 3 is een holstaande opstand van grove den met een onderetage van berk en eik. De beheerder wil weten hoe hij de opstand kan beheren, met inachtneming van zowel de houtproductie als de natuurwaarde. In een deel van de opstand is dunning voortgezet, terwijl daarnaast een gat is gemaakt waarin de bodem is bewerkt ter stimulering van verjonging van m.n. grove den. In het gat is na bodembewerking voldoende verjonging opgekomen, maar de snelle groei van vuilboom kan de ontwikkeling belemmeren.

In een monocultuur van kwalitatief goede eiken is voorbeeldobject Enghuizen 1 aangelegd. De beheerder wilde hier weten hoe hij met behoud van de eiken de structuur van de opstand kan verbeteren. Daartoe worden gaten gemaakt en die worden ingeplant met plantsoen. De proef is nog niet uitgevoerd.

Voorbeeldobject Hof te dieren 1 ligt in een gemengde opstand van beuk, zomereik en Amerikaanse eik, waarin eerder een aantal gaten waren gekapt. De beheerder vroeg zich hier af hoe eikenverjonging hier tegen zo laag mogelijke kosten van de grond gekregen kon worden. Er is hier een gat ingeplant met eiken veren, deels beschermd tegen vraat, en in een ander gat is de bodem bewerkt en is een raster geplaatst. De veren zijn goed aangeslagen, maar spontane verjonging van beuk ertussen wordt door wildvraat beperkt. Rasteren leidde tot een gemengde verjonging, echter zonder zomereik.

Voorbeeldobject Hof te dieren 3 is aangelegd in twee verschillende opstanden van grove den met zomereik, berk en Japanse lariks. Er zijn in de opstand eerder al vijf gaten gemaakt. De beheerder wil hier weten hoe gehandeld dient te worden om verjonging op gang te brengen. Er is daartoe in de gaten geëxperimenteerd met

bodembewerking, niets doen en afrasteren. Met name de twee beheersvarianten met bodembewerking hebben tot een succesvolle verjonging geleid.

Voorbeeldobject Johannahoeve 1 is aangelegd in een monocultuur van grove den met ondergroei van berk, lijsterbes en zomereik. De beheerder wil graag weten hoe je vanuit deze situatie komt tot een structuurrijk, gemengd bos met voornamelijk inheemse soorten. Daartoe is de ondergroei grotendeels afgezet en zijn eikenveren geplant, deels onder scherm en deels in een gat. Doordat te groot plantsoen in gebruik zijn slechts enkele veren aangeslagen. De maatregelen hebben geleid tot een gevarieerde structuur, maar de kosten van de maatregelen waren hoog.

Voorbeeldobject Johannahoeve 2 bestaat de hoofdopstand uit grove den met zomereik, met daaronder verjonging van berk en lijsterbes. Hier zijn de effecten bekeken van het op scherm zetten en het maken en rasteren van gaten. Met name in het gat was de verjonging geslaagd. Het raster had echter weinig invloed aangezien de verjonging buiten het raster vergelijkbaar was met die binnen het raster.

In enkele gelijkjarige opstanden van grove den is voorbeeldobject Molenbeek 2 aangelegd. De beheerder wil hier weten hoe op een efficiënte manier verjonging kan worden gestimuleerd waarbij de structuur van het bos wordt verbeterd. Er is hier geëxperimenteerd met combinaties van sterk dunnen, gaten maken, bodembewerken en rasteren. De verschillende soorten bodembewerking in gaten resulteerde in goede opkomsten van verjonging.

De hoofdopstand van voorbeeldobject 't Joppe 1 bestaat uit grove den met ondergroei van krent, die de verjonging bemoeilijkt. De beheerder wil hier weten hoe natuurlijke verjonging kan worden gestimuleerd. Hier zijn op verschillende wijzen de maatregelen het afzetten van krent, rasteren, bodembewerken en gaten maken resp. op scherm zetten gecombineerd. Bodembewerking had het meest gunstige effect en resulteerde in een goede verjonging.

In voorbeeldobject 't Joppe 2, een opstand van eik, vormt krent eveneens een probleem voor de verjonging. Hier wil de beheerder weten welke maatregelen moeten worden genomen om verjonging van vooral eik van de grond te krijgen. Daartoe is een gat gemaakt en afgerasterd terwijl in de rest van de opstand dunning is voortgezet. Voortzetten van dunning leidde niet tot verjonging. In het gat daarentegen is de verjonging geslaagd.

Voorbeeldobject 't Joppe 3 betreft een kapvlakte van 0,5 ha die is ingeplant met grove den en eik in zeer ruim verband (6x6 m) en enkele groepen grove den. Tussen de aanplant is, zoals de wens was, spontane verjonging gekomen. De beheerder wil hier weten of zijn aanpak de goede is geweest en hoe de gemengde verjonging zich zal ontwikkelen. Er is een grote hoeveelheid spontane verjonging tussen de aanplant opgekomen. De aanplant, die overigens al verdwenen is, was hier dus niet nodig.

In een gemengde opstand van douglas, beuk, grove den en Amerikaanse eik is voorbeeldobject Welna 1 aangelegd. Er is nog geen verjonging aanwezig en de

beheerder wil weten hoe de verjonging in een dergelijke opstand gestimuleerd kan worden. Er zijn daarom gaten gemaakt en delen van de opstand zijn in scherm gesteld, al dan niet in combinatie met rasteren. Bij alle beheersvarianten is de verjonging geslaagd, zowel wat betreft aantallen als samenstelling.

Voorbeeldobject Welna 2 is aangelegd in een monocultuur van douglas, met plaatselijk voorverjonging van o.a. douglas. De beheerder vraagt zich af hoe hij hier op een economisch gunstige wijze kan komen tot een gemengd bos, naar soort en leeftijd. Een gat met verjonging van douglas was al aanwezig. Verder is een gat gemaakt dat deels is gerasterd en deels is ingeplant met beukenveren. Een klein gat leidde hier tot verjonging van alleen douglas. Binnen het raster in een groter gat was de verjonging geslaagd en ontwikkelde zich een gemengde verjonging.

Voorbeeldobject Welna 3 bestaat een gemengde opstand van beuk, douglas en fijnspar. De beheerder wil de structuur hier verbeteren en hij vraagt zich af wat hier aan verjonging te verwachten is. Er was al een gat aanwezig waarin een gemengde verjonging is opgekomen. Om de verjonging (vestiging) verder te stimuleren is de bodem handmatig en oppervlakkig bewerkt waarbij de bestaande verjonging gespaard is gebleven. De oppervlakkige bodembewerking blijkt succesvol en er verjongt zich o.a. lariks en grove den tussen de bestaande verjonging.

Voorbeeldobject Welna 4 is aangelegd in een opstand beuk en douglas. Er waren een aantal gaten aanwezig, deels wel en deels niet gerasterd. De beheerder vraagt zich hier af welke rol het rasteren heeft gespeeld in de ontwikkeling van de verjonging die hier is ontstaan. Zowel met als zonder raster is hier een goede, gemengde verjonging ontstaan. De verjonging in het gerasterde deel heeft een groeivoorsprong ten opzichte van de niet gerasterde deel. Daarnaast komen er binnen het raster meer boomsoorten voor.

In Tabel 3.1 zijn de resultaten van de verschillende beheersvarianten van het thema kap en verjonging weergegeven. De maatregelen die zijn uitgevoerd zijn met een letter aangegeven:

a	Afzetten voorverjonging/ ongewenste vegetatie	l	Variabel lichten/dunnen
b	Bodem bewerken	p	Planten plantsoen
d	Doordunnen	r	Rasteren
g	Gat maken	s	Op scherm zetten
i	Veren individueel beschermen	v	Planten veren

Om de kosten voor de verschillende beheersvarianten te kunnen vergelijken zijn de kosten per verjongde are weergegeven. De verjonging totaal, verjonging van productieve soorten⁵ en verjonging van inheemse soorten in het jaar 2000 is weergegeven door middel van:

⁵ Productieve soorten zijn hier Douglas, fijnspar, Amerikaanse eik, zomereik, beuk, grove den, esdoorn en lariks.

- ++ > 5000 stuks per ha
- + 3000 – 5000 stuks per ha
- +/- 1000 – 3000 stuks per ha
- < 1000 stuks per ha

Verder is de menging van boomvormende soorten aangegeven met:

- ++ > 3 soorten met 400 stuks per ha
- + 3 soorten met 400 stuks per ha
- +/- 2 soorten met 400 stuks per ha
- 1 soort

Het voorkomen van struikvormende soorten⁶ is ook aangegeven, waarbij het voorkomen ervan negatief wordt beoordeeld in verband met problemen die ze voor boomvormende soorten kunnen opleveren:

- + < 1000 stuks per ha
- +/- 1000 – 2000 stuks per ha
- > 2000 stuks per ha

Natuurlijk kunnen struikvormende soorten ook positieve effecten hebben, bijvoorbeeld voor de recreatie- of natuurfunctie. Daarnaast kunnen ze ook een positief effect hebben op de takafstoting van boomvormende soorten. Dit is met name gunstig bij lage dichtheden van boomvormende soorten.

Ten slotte is aangegeven of de beheersvariant een goede oplossing is voor het probleem in de beheerdersvraag. Daarbij geeft een + aan dat de beheersvariant een goede oplossing is voor de beheerdersvraag. Een – geeft aan dat de beheersvariant niet tot het gewenste resultaat heeft geleid. In een aantal gevallen is er geen sprake van het zoeken naar een oplossing voor een beheerdersvraag, maar is een situatie gemonitord. Een beheersvariant is dan niet beoordeeld. Het 'resultaat beheerdersvraag' is dan in de tabel aangegeven met 'n.v.t.'.

In 21 van de 37⁷ beheersvarianten is na het uitvoeren van maatregelen verjonging gerealiseerd met meer dan 5000 stuks per ha en in 23 gevallen met meer dan 3000 stuks per ha. Bij 20 beheersvarianten bestaat deze verjonging uit meer dan 5000 zaailingen/ha van productieve soorten, terwijl in 22 beheersvarianten dit aantal hoger is dan 3000 stuks per ha. In 16 gevallen zijn meer dan 5000 stuks verjonging van inheemse soorten gekomen en in 7 van de 21 beheersvarianten is een menging met 3 of meer boomsoorten ontstaan.

In 19 van de 37 beheersvarianten bleken de uitgevoerde maatregelen een positief antwoord te geven op de gestelde beheerdersvraag. In 7 gevallen bleken de uitgevoerde maatregelen maar gedeeltelijk een positief antwoord te geven op de gestelde beheerdersvraag. In 8 gevallen leidde de uitgevoerde maatregelen niet tot het gewenste antwoord op de beheerdersvraag.

⁶ Met struikvormende soorten wordt hier bedoeld krent, vuilboom, Amerikaanse vogelkers en lijsterbes (wat eigenlijk geen struik is).

⁷ Voorbeeldobject Enghuizen 1a, waarvan geen resultaten bekend zijn, buiten beschouwing gelaten.

Tabel 3.1. Samenvatting van de resultaten per beheersvariant van het thema kap en verjonging.

Beheersvariant	Maatregel	Kosten per are (in f)	Verjonging	Productieve soorten	Inheemse soorten	Menging	Struikvormende soorten	Resultaat beheerdersvraag
Ampsen 1a	g b	8	++	+/-	++	+	-	-
Ampsen 1b	g b	8	+/-	-	+/-	-	-	-
Ampsen 1c	g v (i)	262	+/-	+/-	+/-	-	-	+/-
Ampsen 3c	g b	118	++	++	++	+/-	-	+
Enghuizen 1a	g p	*	*	*	*	*	*	*
Hof te dieren 1a	g v (i)	275	-	-	-	-	+	+/-
Hof te dieren 1b	g b r	253	++	++	++	++	+/-	-
Hof te dieren 3a, 6b	g b	3	++	++	++	+	+	+
Hof te dieren 3b, 6b	g	0	-	-	-	-	+	-
Hof te dieren 3a, 6l	g b	3	+	+	+	+/-	+	+
Hof te dieren 3b, 6l	g	0	+/-	+/-	+/-	-	+	+/-
Hof te dieren 3c, 6l	g r	129	-	-	-	-	+/-	-
Johannahoeve 1a	a g v	134	+/-	-	+/-	+/-	-	-
Johannahoeve 1b	a s v	131	-	-	-	-	+	-
Johannahoeve 2a	s	0	+/-	+/-	+/-	+/-	-	+
Johannahoeve 2b	s ⁸	0	+	+	+	+/-	-	+/-
Johannahoeve 2c	g r	300	++	++	++	+	-	+
Molenbeek 2a	d b ⁹	0	+/-	+/-	+/-	+	+	+
Molenbeek 2b	g b	3	++	++	++	+	+	+
Molenbeek 2c	g/s b	3	++	++	++	+/-	+	+
Molenbeek 2d	g b	207	++	++	++	+/-	+	+
't Joppe 1a	g a	13	+/-	+/-	+/-	+	-	+/-
't Joppe 1b	g a r	551	+/-	+/-	+/-	+	-	+/-
't Joppe 1c	s a b	*	++	++	++	+	-	+
't Joppe 1d	s a r b	*	++	++	++	++	-	+
't Joppe 2a	g r	152	++	++	++	++	-	+
't Joppe 2b	d ¹⁰	0	-	-	-	-	-	-
't Joppe 3	p	6	++	++	++	+	-	n.v.t.
Welna 1a	g	0	++	++	++	+	+	+
Welna 1b	s	0	++	++	+/-	+	+	+
Welna 1c	s r	229	++	++	+	+	+	+
Welna 1d	g r	375	++	++	+	++	+	+
Welna 2a	g	0	++	++	-	-	+	-
Welna 2b	g r	253	++	++	-	+	+	+
Welna 2c	g v	282	-	-	-	-	+	+/-
Welna 3a	g b	8	++	++	++	++	+	+
Welna 4a	g	0	++	++	++	++	+	n.v.t.
Welna 4b	g r	250	++	++	++	++	+	n.v.t.

*: Niet bekend.

De kosten van de uitgevoerde beheersvarianten varieerde van 0 gulden per are (alleen het maken van een open plek of het in scherm stellen van een opstand, waarbij de inkomsten groter zijn dan de uitgaven) tot 551 gulden per are (gat maken, afzetten van voorverjonging/ongewenste soorten en rasteren). Rasteren is een dure maatregel die in hoge mate de kosten van sommige beheersvarianten bepaalt. Vooral wanneer kleine oppervlakten (gaten) worden gerasterd worden de kosten per are hoog.

⁸ Aanvankelijk was het hier de bedoeling een gat te maken. Het gat is echter zo klein (80m²) dat hier meer sprake is van een scherm situatie.

⁹ Bodem verwond door uitslepen.

¹⁰ Het was de bedoeling hier extra te dunnen, maar dit is niet gebeurd.

3.2.3 Effecten van beheersmaatregelen

Licht op de bodem

Het is algemeen bekend dat licht een belangrijke factor is voor de mogelijkheden van verjonging van bomen. Bij verschillende voorbeeldobjecten blijkt het effect van de lichtcondities, dat wordt beïnvloed door de grootte van de gemaakte gaten en de dichtheid van het scherm (als geen open plekken worden gemaakt) op de verjonging van boomsoorten. Naast de grootte van de gaten spelen ook de bomen (het aantal, de grootte van de kronen en de mate waarin de kronen licht doorlaten) rond de gemaakte gaten een belangrijke rol. Deze bepalen namelijk ook in grote mate de hoeveelheid licht die op de bodem (in het gat) komt. De dichtheid van de bomen rond de gemaakte gaten is echter niet in de opnames meegenomen.

Bij de verschillende proeven bleken de schaduwverdragende boomsoorten, douglas en beuk, zich in de meest uiteenlopende situaties te kunnen ontwikkelen. Zelfs onder scherm dat soms vrij dicht was (Welna 1) konden beuk en douglas zich in een jong stadium ontwikkelen. Douglas bleek bij voorbeeldobject Welna 2 zelfs in een klein gat (2 are) in een dichte douglasopstand te kunnen ontwikkelen en bereikte een hoogte van ruim 4,5 m in 2000. Het is nog niet duidelijk of deze soorten ook kunnen doorgroeien met deze beperkte hoeveelheid licht.

Lichtboomsoorten zoals grove den, eik, berk en lariks ontwikkelde (lees: groeide; niet opkomst) zich over het algemeen goed in gaten. Bij verschillende voorbeeldobjecten waarbij gaten zijn gemaakt met een doorsnede groter dan de heersende boomhoogte, is de ontwikkeling van de lichtboomsoorten goed. Bij 't Joppe 1 ontwikkelden lichtboomsoorten zich goed onder een scherm van grove den met een kroonbedekking van ca. 25%. Ook bij Johannahoeve 2 konden lichtboomsoorten zich goed ontwikkelen onder een licht scherm van grove den, hoewel de opkomst door andere oorzaken laag was (bedekking van de kruidlaag) en de ontwikkeling in een gat beter was. Bij Welna 1 was de ontwikkeling van lichtboomsoorten onder scherm van douglas slecht. Dit scherm was dan ook te dicht, met een grondvlak van ca. 75% van dat van de opstand voor het op scherm zetten. Binnen een paar jaar was hier nauwelijks meer sprake van een scherm.

De opkomst varieerde sterk door andere factoren zoals het al dan niet uitvoeren van bodembewerking, wilddruk (Ampsen 1) of opkomst van struikvormende soorten. Op 't Joppe is in vier beheersvarianten geëxperimenteerd met het afzetten van hinderlijke vegetatie (in dit geval krent) om natuurlijke verjonging van de grond te krijgen. De ervaring leert daar dat de hinderlijke vegetatie snel terugkomt en weer gaat domineren. Er is wel natuurlijke verjonging van andere soorten gekomen, maar de krent zal opnieuw moeten worden afgezet om de natuurlijke verjonging een kans te geven. In dergelijke gevallen lijkt het beter om natuurlijke verjonging in de opstand te gaan stimuleren op die plekken in de opstand waar nog relatief weinig krent aanwezig is. In een later stadium moet dan bekeken worden hoe de plekken waar de krent domineert het beste kunnen worden verjongd.

Bij Ampsen 1, een lichte opstand van lariks, was de opkomst van berk, lariks en eik beter in een gat van 4,5 are dan in een van 9 are. De oorzaak hiervan is niet bekend, maar het verschil komt waarschijnlijk niet door de grootte van de gaten, aangezien in beide beheersvarianten voldoende licht was (voldoende grootte van de gaten in een lichte opstand). Wel was er sprake van vraat door reewild.

Bodembewerking

Voor verjonging van diverse boomsoorten is het gunstig als minerale grond dicht aan het oppervlak beschikbaar is. Omdat in opstanden met lichtboomsoorten in het algemeen meer licht op de bosbodem komt heeft zich er vaak een dichte vegetatielaag ontwikkeld waardoor minerale grond moeilijker te bereiken is voor kiemplanten. Onder schaduwboomsoorten is deze vegetatielaag vaak niet aanwezig (door gebrek aan licht). Een dikke humuslaag is ook vaak een belemmering voor verjonging. Wanneer vegetatie of een dikke humuslaag de verjonging beperken, kan bodembewerking een middel zijn om de verjonging te stimuleren.

Er is bij 13 beheersvarianten geëxperimenteerd met bodembewerking. Bodembewerking heeft over het algemeen een gunstige invloed op de opkomst van verschillende soorten en resulteerde doorgaans in een hoge opkomst van zaailingen. In 10 van de beheersvarianten was de verjonging zeer geslaagd, met meer dan 5000 stuks/ha. Bij één beheersvariant was de verjonging geslaagd met meer dan 3000 stuks/ha. Slechts in twee gevallen was de opkomst matig: <3000/ha.

Bij Molenbeek 2 zijn verschillende methoden van bodembewerking gedemonstreerd die allen tot goede resultaten hebben geleid (in Tabel 3.2 zijn de voor en nadelen van de verschillende methoden weergegeven).

Bij Hof te Dieren 3 en 't Joppe 1 bleken de beheersvarianten met bodembewerking een duidelijk beter resultaat te leveren dan de beheersvarianten zonder bodembewerking. Zoals werd verwacht, had met name grove den baat bij bodembewerking. Door bij Welna 3 handmatig de bodem tussen de voorverjonging van voornamelijk douglas te verwonden, werd verjonging van andere soorten (o.a. grove den, lariks) gestimuleerd en bestaande verjonging gespaard. Het resultaat was een veel meer gemengde verjonging tegen lage kosten. In het algemeen werd met name verjonging van grove den, berk en lariks gestimuleerd door bodembewerking.

Een bodembewerking is niet in alle gevallen succesvol. Wanneer veel zaad van ongewenste soorten (bijvoorbeeld Amerikaanse vogelkers, krent of vuilboom) aanwezig is, kan kieming van deze ongewenste soorten door bodembewerking worden gestimuleerd (Johannahoeve 1 en 2 en 't Joppe 3). In dergelijke gevallen is het beter een opstand te verjongen op plekken waar minder hinder van dergelijke ongewenste soorten wordt verwacht.

De kosten van bodembewerking variëren afhankelijk van de methode en de schaal waarop de maatregelen worden uitgevoerd. De kosten voor bewerking met een kulla bedragen ca. f300 per ha en is afhankelijk van het aantal plekken dat wordt gemaakt. De kosten van bewerking met de Loft-cultuurploeg liggen in dezelfde orde van

grootte. Voor bewerking met de merrycruiser bedragen de kosten ca. f700/ha. Dieplepelen kan meer dan f 1000/ha kosten.

Tabel 3.2. Type bodembewerking, voor- en nadelen van methoden van bodembewerking.

Type bodembewerking	Voordelen	Nadelen
Kulla	-Goedkope methode.	-Opgeschoven zode klappt soms weer terug waardoor minerale ondergrond weer wordt bedekt. -Kan alleen worden toegepast als takhout al deels verteerd is (enkele jaren na eindkap)
Loft-cultuurploeg	-Zorgt ten opzichte van de kulla voor een rullere ondergrond. -Bewerkt groter deel van het terrein dan de kulla.	-Laat ten opzichte van de kulla een ongelijkere bodem achter. -Kan alleen worden toegepast als takhout al deels verteerd is (enkele jaren na eindkap). -Duurder dan kulla.
Merrycruiser	-Bodembewerking over gehele oppervlakte. -Laat gelijke bodem achter. -Kan direct na eindkap worden uitgevoerd.	-Klepelt takhout en bewerkt de humuslaag. -Bij dikke humuslaag is er geen vermenging met de minerale ondergrond, waardoor een droogte-gevoelig kiembed ontstaat. -Dure methode.

Bodembewerking hoeft niet per se met zwaar materieel te gebeuren. Bij Welna 3 is de bodem tussen voorverjonging handmatig (met schop en hark) bewerkt, wat ca. 0,15 uur per are kostte. De maatregel was hier door vrijwilligers uitgevoerd, waardoor de werkelijke kosten nihil waren; door betaald personeel zou het ca. f750/ha zijn. Het grote voordeel was hier natuurlijk dat de bestaande verjonging gespaard bleef. Door uitslepen van gevelde bomen kan de bodem worden verwond zonder extra kosten te maken, zoals bij Molenbeek 2 is gebeurd.

Rasteren

Er zijn verschillende manieren om verjonging te beschermen tegen wildvraat. Daar waar gewerkt wordt met natuurlijke verjonging is individuele bescherming van bomen niet aan de orde en wordt alleen gewerkt met bescherming van bepaalde oppervlakten door middel van rasteren.

Er is bij 10 beheersvarianten (8 voorbeeldobjecten) ervaring opgedaan met rasteren. In 5 van de 8 voorbeeldobjecten (op 3 van de 4 bedrijven) waarin is gerasterd bleek achteraf dat rasteren niet nodig was.

In een aantal gevallen is het echter onduidelijk of en wanneer niet-gerasterde verjonging door de vraatgrens heen zal groeien. Mogelijk blijkt alsnog het positieve effect van rasteren, wanneer verjonging buiten het raster niet door de vraatgrens groeit. In het algemeen kan gezegd worden dat door rasteren bij een hoge wilddruk:

- het aantal soorten dat kan opgroeien in gemengde opstanden, wordt bevorderd;
- de hoogtegroeï van de verjonging wordt bevorderen, zolang deze nog niet door de vraatgrens heen is gegroeïd.

Daar waar natuurlijke verjonging niet van de grond komt als gevolg van wildvraat of niet door de vraatgrens kan groeien, kan rasteren een oplossing zijn. Een betere hoogtegroeï van gerasterde opstanden weegt veelal niet op tegen de meerkosten van rasteren. Dit staat los van de grotere soortenrijkdom en aantallen die bij gerasterde verjonging kan voorkomen.

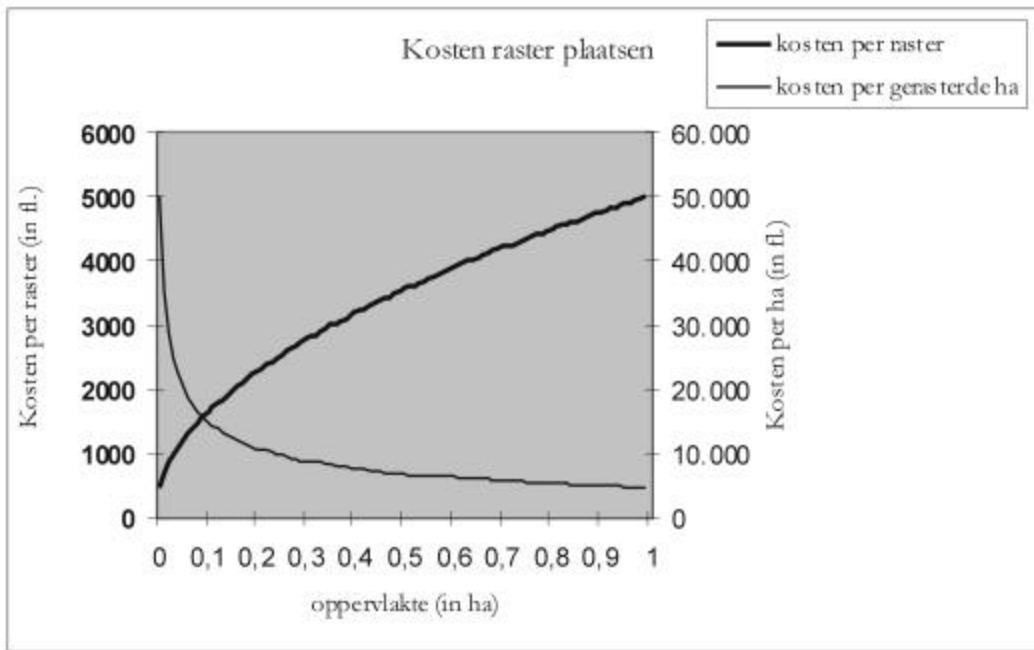
Rasteren heeft in 4 van de 9 gevallen niet tot de gewenste resultaten geleid, maar de waarnemingsperiode is mogelijk te kort om de gewenste effecten te zien. In een aantal gevallen hebben de gewenste soorten (m.n. eik) zich niet binnen het raster ontwikkeld. In andere gevallen is weinig natuurlijke verjonging van de grond gekomen (een gebrek aan minerale grond is hiervoor één van de oorzaken).

Bij voorbeeldobject Hof te Dieren 1 blijkt duidelijk de invloed die het wild kan hebben op de ontwikkeling van zowel de zaailingen als de kruidlaag. Binnen het raster ontwikkelde zich een kruidlaag met een bedekking van 60%, braam met een bedekking van 60% en een gemengde verjonging met een goede groei. Buiten het raster is ook verjonging gekomen, maar door de hoge wilddruk ontwikkelt deze zich niet hoger dan 20 cm. Braam en een kruidlaag ontbraken buiten het raster.

Bij Johannahoeve 2, 't Joppe 1 en Welna 1, 2 en 4 was de ontwikkeling binnen het raster goed, maar ook buiten het raster was de ontwikkeling goed. De wilddruk was hier niet een beperkende factor voor verjonging.

Rasteren tegen wildvraat gebeurt doorgaans met gaasraster van 1,5 tot 2 m hoog. De aanlegkosten van dergelijk raster bedragen ca. f12,50 per m. In deze studie zijn steeds te kosten voor het verwijderen van het raster niet meegenomen. Deze bedragen op basis van Staatsbosbeheer- en IMAG-normen ca. f2,50 per m, exclusief stortkosten.

Naarmate een groter oppervlak wordt ingerasterd, nemen de kosten per oppervlakte-eenheid af. Het is al snel relatief duur om een klein stuk te rasteren. In Figuur 3.1 is het verband tussen het te rasteren oppervlak en de kosten voor aanleg van het raster weergegeven. Het is duidelijk dat de kosten per ha met name bij oppervlaktes kleiner dan 0,2 ha (20 are) sterk toenemen. De kosten bedragen al snel meer dan f 10.000 per ha bij kleinschalig rasteren (kosten gedeeld door gerasterd oppervlak). Maar ook bij grotere oppervlaktes zijn de kosten hoog.



Figuur 3.1. Verband tussen de kosten van het plaatsen van een raster en het oppervlak, uitgaand van een vierkant oppervlak en kosten voor het plaatsen van f12,50 per meter raster.

Planten

Planten van bosplantsoen of veren kan meerdere doelen hebben. Op de voorbeeldobjecten is (bij)geplant met het oog op de productie van (kwaliteits)hout en met het oog op het introduceren van soorten op een bepaalde plaats die er met natuurlijke verjonging niet komen.

In het eerste geval speelt de kwaliteit van de natuurlijke verjonging een belangrijke rol en hier dient ook bij aanleg rekening mee te worden gehouden. In het tweede geval speelt kwaliteit vaak een minder belangrijke rol. De aangeplante verjonging dient dan vaak als toekomstige zaadbron voor een volgende generatie van natuurlijke verjonging. In dat geval is een goede genetische kwaliteit wel van belang voor het verkrijgen van een toekomstige bosgeneratie, maar hoeft bij aanleg minder rekening gehouden te worden met de toekomstige kwaliteit (doorgaande spil, geen zware zijtakken etc.) van de aan te leggen verjonging, zodat met lage dichtheden kan worden gewerkt. Het gaat dan immers om de boom als zaadbron, en niet om de boom als leverancier van kwaliteitshout.

Binnen het geïntegreerde bosbeheer wordt zoveel mogelijk uitgegaan van natuurlijke verjonging. Daar waar natuurlijke verjonging (van gewenste soorten of gewenste kwaliteit) niet naar tevredenheid komt kan worden (bij)geplant. Dit kan op verschillende manieren:

- (vlaktegwijs) inplanten als geen natuurlijke verjonging komt of verwacht wordt;
- bijplanten van plantsoen in kleine dichtheden, als wel natuurlijke verjonging komt, maar niet met de gewenste soorten, aantallen of kwaliteit;
- Bijplanten van groot plantsoen (veren), als niet de gewenste soorten komen.

Daar waar geen natuurlijke verjonging verwacht wordt of komt, kan worden ingeplant met plantsoen. In een aantal voorbeeldobjecten is in het verleden ingeplant met plantsoen. Achteraf gezien is in een aantal van deze opstanden inplanten niet nodig geweest omdat veel natuurlijke verjonging is opgekomen, onder andere in Hof te Dieren 2 en 't Joppe 3.

Bijplanten van plantsoen is een optie als er wel natuurlijke verjonging komt, maar niet van de gewenste soorten of de gewenste soorten onvoldoende kwaliteit of kwantiteit hebben. In dergelijke gevallen kan handmatig worden geplant tussen de al aanwezige natuurlijke verjonging. De natuurlijke verjonging kan dan een verzorgende werking hebben (takafstoting) waardoor, ook al wordt er in een ruimer plantverband geplant, toch kwalitatief goede bomen kunnen ontwikkelen.

Bijplanten van plantsoen tussen natuurlijke verjonging kan (afhankelijk van de dichtheid van de opstand) als nadeel hebben dat het bijgeplante plantsoen een groeiachterstand heeft en het in de concurrentie aflegt tegen de natuurlijke verjonging. Bijgeplante schaduwboomsoorten (bijvoorbeeld beuk) zullen hier minder snel last van hebben dan lichtboomsoorten, zoals eik en grove den.

In die gevallen waar veel concurrentie tussen natuurlijke verjonging en aanplant verwacht wordt kan aanplant van veren (groot plantsoen) een optie zijn. De aanplant van veren is bij verschillende voorbeeldobjecten succesvol verlopen. Bij Ampsen 2 en Hof te dieren 1 zijn eikenveren aangeplant die goed zijn aangeslagen. Bij Ampsen 2 bleek individuele bescherming (kokers) een positieve invloed op de groei te hebben. Op voorbeeldobject Hof te Dieren 1 hadden onbeschermden veren net zo min last van wild als de beschermde (met raster), hoewel de wilddruk hoog was. Bij Welna 4 zijn beukenveren aangeplant en ook deze lijken het goed te doen (het is hier nog vroeg om verdere uitspraken te doen). De veren op Welna 4 worden beschermd met AA-protect. Door omstandigheden (droogte en te grote formaat) zijn de veren bij Johannahoeve niet goed aangeslagen. Slechts enkele hebben het hier overleefd. De kosten van aanplant van veren bedragen, afhankelijk van de soort en de grootte, ca. f15,- per stuk. De kosten komen daarmee bij een plantafstand van 3 m. op ca. f 16.665 per ha.

In alle gevallen geldt dat de kans groot is dat de takafstoting van de veren slecht zal zijn door de lage dichtheid waarmee ze worden geplant. Als houtproductie een belangrijke functie is, dan is dit een probleem. Bij Hof te Dieren 1 en Welna 4 bestaat nog de mogelijkheid dat beuk resp. douglas onder de veren verjongt en voor stamreiniging zorgt. Bij Hof te Dieren 1 is al wel verjonging van beuk aanwezig, maar deze wordt zeer kort gehouden door het wild. Bij Ampsen 2 is de kans dat nieuwe verjonging opkomt nihil door verbraming. Bij Welna 4 is het nog te vroeg om uitspraken te doen over spontane verjonging tussen de veren.

3.2.4 Kap en verjonging: ervaringen met de toepassing van maatregelen

De in deze paragraaf beschreven ervaringen, conclusies en aanbevelingen komen deels voor uit metingen in het veld en deels uit constatering 'op het oog' in het veld.

Bij een aantal beheersvarianten lijkt het stimuleren van de natuurlijke verjonging te vroeg te zijn ingezet. In (hoofd) opstanden die nog lang mee kunnen is het vanuit het oogpunt van productie niet gewenst in een vroeg stadium verjonging te gaan stimuleren. Uit het oogpunt van het verbeteren van de structuur (leeftijdsopbouw, soortensamenstelling) van de opstand kan natuurlijk wel in een vroeg stadium worden begonnen met het verjongen van (delen) van de opstand.

De doelen die met verjonging worden nagestreefd bepalen het tijdstip (leeftijd van de opstand) waarop verjonging gestimuleerd dient te worden. Het stimuleren van verjonging uit het oogpunt van het verbeteren van de structuur van de opstand kan ten alle tijde. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat leeftijdsverschillen van minder dan 15 jaar na verloop van tijd niet meer in de opstand te onderscheiden zijn. Het heeft om die reden weinig zin om bijvoorbeeld in een 15 jarige opstand natuurlijke verjonging te gaan stimuleren (buiten het feit dat dit vaak financieel onaantrekkelijk is). Op 70 jarige leeftijd zullen de hoofdopstand en de natuurlijke verjonging qua ontwikkelingsfase toch weer gelijk zijn en is de structuur weer teniet gedaan. Creëer bij het verbeteren van de structuur van opstanden dus leeftijdsverschillen die ook op langere termijn nog te onderscheiden blijven en structuur opleveren.

Het stimuleren van verjonging om een nieuwe hoofdopstand te creëren dient pas te gebeuren als de 'oude' hoofdopstand hier aan toe is. Het is bijvoorbeeld niet zinvol om verjonging te gaan stimuleren in een goedgroeiende opstand van 40 jaar oud die nog minimaal 100 jaar mee kan. In dergelijke opstanden kan beter nog gewacht worden met het stimuleren van verjonging.

Vervolgens is nog de vraag aan de orde waar in de opstand je het beste de natuurlijke verjonging kan stimuleren. Dit is onder andere afhankelijk van:

1. de hoofdopstand,
2. zaadbomen (evt. in aangrenzende opstanden)
3. de bodem
4. ondergroei

1). Als je in een opstand wilt beginnen met het stimuleren van natuurlijke verjonging door het creëren van meer licht op de bodem, begin dan op die plekken waar in de hoofdopstand weinig kwalitatief goede bomen voorkomen. Dit kan bijvoorbeeld een plek zijn waar geen toekomstbomen zijn aangewezen omdat de gewenste kwaliteit ontbreekt.

2). Houdt bij het bepalen van de plaats voor het stimuleren van verjonging binnen een opstand ook rekening met zaadbronnen voor natuurlijke verjonging. Vooral voor bomen die zwaardere zaden produceren (bijvoorbeeld eik en beuk) is het van belang dat de zaden de gemaakte open plekken ook kunnen bereiken.

3). Een bodembewerking kan, op plekken waar veel zaad van ongewenste soorten aanwezig is, verjonging van deze ongewenste soorten stimuleren. In dat geval is het beter verjonging te stimuleren (d.m.v. bodembewerking) op die plaatsen in de opstand waar verwacht kan worden dat ongewenste soorten zich niet sterk zullen verjongen na de bodembewerking.

4). Verjonging op plaatsen waar veel hinderlijke vegetatie aanwezig is, is problematisch. Het lijkt beter natuurlijke verjonging te stimuleren op die plekken in de opstand waar nog relatief weinig hinderlijke soorten aanwezig zijn. De ervaring leert dat de ongewenste vegetatie (krent, braam etc.) profiteert van het verhogen van de lichthoeveelheid op de bodem na het maken van een gat in de opstand of het in scherm stellen van een deel van de opstand.

De beheersvarianten gericht op het creëren van meer licht op de bosbodem worden vaak te voorzichtig uitgevoerd. Na een periode van 4 jaar blijkt een schermkap vaak niet meer geweest dan een reguliere dunning en zijn kleinere gaten 1 a 2 are vrijwel niet meer terug te vinden.

Het maken van een gat of een scherm wordt bij voorkeur uitgevoerd in combinatie met een periodieke dunning. De veller hoeft dan maar een keer de opstand in. Tevens wordt voorkomen dat kleine partijen hout apart moeten worden uitgeslept en verkocht. Veel beheerders maken tegenwoordig gebruik van variabele dunningen. Een variabele dunning houdt in dat niet overal in de opstand even sterk wordt gedund. Op plekken met weinig kwalitatief goede bomen wordt dan vaak sterker gedund waardoor mogelijkheden voor verjonging ontstaan of er wordt op die plekken helemaal niet gedund waardoor een dicht stuk bos ontstaat. Het totaal van de opstand geeft dan een meer afwisselende structuur.

De maatregelen gericht op het creëren van meer licht op de bodem leveren vrijwel altijd opbrengsten op door verkoop van hout. Uiteraard gaat de oogst ten koste van de bijgroei van de hoofdopstand (maar is deze ten gunste van de toekomstbomen). In de meeste gevallen kunnen maatregelen voor verjonging worden betaald uit de houtopbrengsten. Met name kleinschalig rasteren kan hierop een uitzondering vormen.

3.3 Jeugdverzorging

3.3.1 Inleiding jeugdverzorging

Binnen het thema jeugdverzorging wordt gekeken naar groei en onderlinge concurrentie van jonge opstanden waarin nog niet rendabel ingegrepen kan worden. Binnen het geïntegreerde bosbeheer is het wenselijk zo weinig mogelijk onrendabel in te grijpen in opstanden. Het is daarom gewenst mengingen van boomsoorten na te streven die goed met elkaar op kunnen groeien. In het algemeen kunnen lichtboomsoorten (eik, berk, grove den) goed met elkaar opgroeien. Hetzelfde geldt

voor schaduwboomsoorten. Concurrentie tussen de verschillende soorten is ook in sterke mate afhankelijk van de rijkdom van de groeiplaats en de hoeveelheid licht die beschikbaar is.

Op 8 voorbeeldobjecten is de ontwikkeling van gemengde verjongingen (in de dichte fase/stakenfase) gemonitord. De beheersvarianten hebben veelal tot doel te kijken hoe de natuurlijke of kunstmatige verjonging zich ontwikkelt, of ingrijpen noodzakelijk is om mengingen in stand te houden en wat in dat geval het beste tijdstip is om in te grijpen.

3.3.2 Voorbeeldobjecten van Jeugdverzorging

Voorbeeldobject Ampsen 3 is een holstaande opstand van grove den met een onderetage van berk, zomereik, beuk en enkele struikvormende soorten. De beheerder van weten hoe hij de opstand kan beheren, met inachtneming van zowel de houtproductie als de natuurwaarde. In een deel van de opstand is dunning voortgezet. De dunning is te laat uitgevoerd. De verjonging onder de hoofdropstand heeft in ontwikkeling bijna stilgestaan. Alleen berk, die al veel hoger was dan de andere soorten, heeft zich kunnen ontwikkelen.

Voorbeeldobject Hof te Dieren 2 is aangelegd in een gat van 0,3 ha in een beukenopstand. Hierin hebben zich een relatief groot aantal soorten verjongd, waaronder douglas, beuk, esdoorn, berk, lariks. De beheerder vroeg zich hier af hoe hij hier kan sturen in de soortensamenstelling. Er is op twee manieren ingrepen om te sturen richting meer natuur respectievelijk meer houtproductie. Deze ingrepen waren gericht op meer inheemse resp. hoogproductieve soorten.

Voorbeeldobject Johannahoeve 3 betreft en aanplant van zomereik (1x1 m) waartussen natuurlijke verjonging is gekomen van berk en lijsterbes. De beheerder wilde weten in hoeverre verzorging nodig is om een goede ontwikkeling van zomereik te krijgen. Er zijn daartoe drie behandelingen uitgevoerd: niets doen, vroeg vrijstellen van eik, en laat vrijstellen van eik. Vroeg ingrijpen (na 4 jaar) leidde tot de beste resultaten: lage kosten, goede ontwikkeling van eik, terwijl een lichte menging in stand is gebleven.

Voorbeeldobject Johannahoeve 4 bestaat uit een jonge menging van geplante douglas met daartussen spontane verjonging van grove den, berk en lijsterbes. Douglas dreigt de andere soorten weg te concurreren en de beheerder wil dan ook weten hoe om te gaan met de snelle groei van douglas als loofhoutsoorten mede het doel zijn. In een deel van de opstand is daarom na 5 jaar douglas afgezet en in een ander deel is na tien jaar een aantal douglassen (de grootste concurrenten van berken) afgetopt. Verwijderen van alle douglas bleek zeer effectief en douglas kwam niet meer terug. Aftoppen bleek ook effectief, het resulteerde in een gemengde opstand, en is daarnaast goedkoper.

Bij Voorbeeldobject Middachten 1 bestaat de hoofdopstand uit een hol staande menging van beuk en douglas. Hieronder bevindt zich een verjonging van douglas, beuk en lariks. De beheerder wil weten hoe de opstand zich hier ontwikkelt. Uit de monitoring blijkt dat de menging goed in stand blijft. Ook de hoogteontwikkeling is goed en ingrijpen blijkt hier vooralsnog niet nodig.

Voorbeeldobject 't Joppe 3 betreft een kapvlakte van 0,5 ha die is ingeplant met grove den en eik in zeer ruim verband (6x6 m) en enkele groepen grove den. Tussen de aanplant is, zoals de wens was, spontane verjonging gekomen. De beheerder wil hier weten of zijn aanpak de goede is geweest en hoe de gemengde verjonging zich zal ontwikkelen. Er is een grote hoeveelheid spontane verjonging tussen de aanplant opgekomen. De aangeplante eiken zijn door onbekende oorzaak uit de verjonging verdwenen (mogelijk door droogte), en het is niet te zeggen of dit voorkomen had kunnen worden door vrijstellen van eiken. De rest van de verjonging ontwikkelt zich goed, hoewel de aantallen afnemen. De menging blijft in stand.

Voorbeeldobject Welna 4 is aangelegd in een opstand van beuk en douglas. Er waren een aantal gaten aanwezig, deels wel en deels niet gerasterd. De beheerder vraagt zich hier af welke rol het rasteren heeft gespeeld in de ontwikkeling van de verjonging die hier is ontstaan en hoe de verjonging zich verder ontwikkelt. Zowel met als zonder raster is hier een goede, gemengde verjonging ontstaan. Verschillende boomsoorten, beuk, fijnspar, douglas, lariks, Amerikaanse eik en berk, hebben zich zonder verder ingrijpen goed ontwikkeld.

In een natuurlijke verjonging van 1991 van douglas, grove den en enkele fijnsparren, is voorbeeldobject Welna 5 aangelegd. De beheerder vraagt zich hier af hoe hij menging van douglas en grove den in stand kan houden. De ontwikkeling van de opstand is gemonitord en met ingrijpen wordt gewacht tot dat voor de soortensamenstelling nodig is.

3.3.3 Effecten van beheersmaatregelen

Bij 4 van de 8 voorbeeldobjecten bleken de (gewenste) soorten in de mengingen zich te handhaven en was ingrijpen niet nodig. Hiervan was er één voorbeeldobject waarin is gestuurd in de soortensamenstelling van een zeer gemengde opstand, maar ingrijpen was niet per se nodig om een gemengde opstand te handhaven.

Bij 3 andere voorbeeldobjecten was ingrijpen gewenst om alleen eik in menging te handhaven, terwijl andere soorten (m.n. berk, beuk, lariks, douglas) geen problemen hadden om zich te handhaven. Bij één voorbeeldobject was ingrijpen gewenst om berk tussen douglas te handhaven.

Jeugdverzorging heeft mogelijk op den duur effect op de mogelijkheden voor houtproductie van een opstand. We hebben hier met name gekeken naar de noodzaak van jeugdverzorging om mengingen in stand te houden. Het is nog te vroeg om uitspraken te doen over de ontwikkeling van de houtkwaliteit in de gemengde opstanden.

In aantal voorbeeldobjecten is gebleken dat ingrijpen (nog) niet nodig was terwijl dit bij aanvang van de proef wel de verwachting was. Het tijdstip waarop dient te worden ingegrepen in een opstand verschilt van opstand tot opstand en is moeilijk van tevoren te plannen. De noodzaak tot ingrijpen in jonge opstanden dient van opstand tot opstand en van jaar tot jaar bekeken te worden (maatwerk). Uit een aantal voorbeeldobjecten is gebleken dat later ingrijpen dan op het eerste gezicht gedacht mogelijk is.

Het tijdstip van ingrijpen in gemengde verjongingen is afhankelijk van onder andere de bodemrijkdom en de lichthoeveelheid. Omdat de bodemrijkdom en lichthoeveelheid van plaats tot plaats verschillen is het moeilijk verschillende voorbeeldobjecten gericht op mengingen met elkaar te vergelijken en algemene uitspraken te doen over het tijdstip van ingrijpen. Algemeen kan wel gesteld worden dat naarmate de bodem rijker is en er meer licht aanwezig is de mogelijkheden om soorten in menging te laten opgroeien (met weinig ingrepen) groter zijn. Grove den en douglas kunnen bijvoorbeeld op rijkere en lichte groeiplaatsen lange tijd in menging met elkaar opgroeien. Op armere en/of minder lichte groeiplaatsen gaat douglas eerder overheersen.

Op voorbeeldobject Middachten 1 is gemonitord hoe een natuurlijke verjonging van douglas, beuk en lariks onder een scherm van beuk en douglas zich ontwikkelt. Alle drie de soorten bleken zich te kunnen handhaven. Met name de beuk ging in deze menging in aantal achteruit, maar er bleven voldoende beuken (880 per ha met een gemiddelde hoogte van 7,5 meter) over die goed met de andere soorten mee konden komen. Ingrijpen was bij dit voorbeeldobject niet nodig om de menging in stand te houden.

Bij Welna 5 is de ontwikkeling gevolgd van een natuurlijke verjonging van douglas met grove den en fijnspar op een kapvlakte met een doorsnede van enkele malen de boomhoogte. Het was hier de bedoeling uit deze verjonging een gemengde opstand van douglas en grove den te ontwikkelen. De verwachting was dat douglas verwijderd zouden moeten worden ten gunste van de grove den, maar tot eind 2000 was er geen noodzaak om in te grijpen. Deze verjonging is ondertussen 10 jaar oud en heeft een hoogte van ruim 3,5 m bereikt en nog steeds kan grove den goed met douglas mee komen. Fijnspar heeft een grote achterstand in ontwikkeling en zal uit de menging verdwijnen, maar dit is gezien de doelstelling (het maken van een gemengde opstand van douglas en grove den) geen probleem. Hier kan geconcludeerd worden dat op een relatief rijke zandgrond en onder omstandigheden met veel licht de douglas en grove den lange tijd (>10 jaar) in menging kunnen opgroeien.

Bij Welna 4 is de ontwikkeling gemonitord van natuurlijke verjonging in veel kleinere gaten (ca. een maal de boomhoogte). Hier is een gemengde verjonging gekomen van beuk met lariks, douglas en fijnspar. Binnen een gerasterd gat kwam daarnaast tevens Amerikaanse eik en berk mee. De verjonging heeft ondertussen een hoogte bereikt die van plaats tot plaats varieert van ca. 4 tot 8 m. Alle genoemde soorten kunnen nog goed meekomen.

Uit de bovenstaande voorbeelden blijkt dat het niet altijd nodig is om in te grijpen in gemengde jonge opstanden. Toch kan het wenselijk zijn dat wel te doen om de opstand te sturen in een richting die meer aansluit bij de doelstellingen van de beheerder. Op het voorbeeldobject Hof te Dieren 2 is gedemonstreerd hoe in een zeer gemengde opstand (hier met o.a. beuk, douglas, lariks, berk en grove den) de ontwikkeling gestuurd kan worden door accenten te leggen op de natuur-respectievelijk de houtproductiefunctie.

Bij Johannahoeve 4 zijn in een gemengde verjonging van geplante douglas met spontaan verjongde berk en grove dennen maatregelen uitgevoerd, omdat de aangeplante douglassen hier de andere soorten dreigde weg te concurreren. Er heeft een zuivering van douglas plaats gehad bij een hoogte van de verjonging van ca. 3 m. De maatregel bleek zeer effectief. Te effectief zelfs, aangezien douglas geheel is verdwenen en alleen berk over is gebleven en inmiddels een hoogte heeft bereikt van meer dan 5 m. Als deze maatregel pleksgewijs in een opstand wordt uitgevoerd kan het een effectieve maatregel zijn om menging van berk en douglas op opstandsniveau te handhaven. Een andere maatregel, het toppen van de directe concurrenten van berken, bleek hier effectief. Vier jaar na deze ingreep wordt het proefvlak plaatselijk afwisselend gedomineerd door berken of douglassen. Het lijkt er dan ook op dat berk zich voorlopig in deze opstand in menging met douglas kan handhaven. Overigens kon spontaan opgekomen grove den, die bij het begin van de proef al een achterstand had, zich in beide beheersvarianten niet handhaven.

Zomereik kan zich in het algemeen wat moeilijker in menging handhaven dan de bovengenoemde soorten. Bij Johannahoeve 3 is eik, geplant in 1985, op verschillende tijdstippen vrijgesteld van spontaan opgekomen berk, grove den en lijsterbes (bij het vrijstellen is overigens wel een deel van de eiken beschadigd). Door vier jaar na aanplant eiken vrij te stellen ontstond een gemengde opstand waarin eik (in 2000 nog 5600 stuks per ha) niet veel last heeft van concurrentie van andere soorten. Een andere beheersvariant, waarbij eik pas na tien jaar geheel werd vrijgesteld, gaf een minder goed resultaat: het stamtal van eik was sterk achteruit gegaan (in 2000 nog 2500 stuks per ha). Bij een beheersvariant waarbij niet werd ingegrepen ten slotte, kan eik nog steeds wel mee komen (in 2000 nog 2570 stuks per ha). Zowel in de beheersvariant waarin niet is ingegrepen als in de beheersvariant waarin in een laat stadium is ingegrepen blijft de hoogteontwikkeling van de eik achter bij de beheersvariant waarin na 4 jaar is ingegrepen. Op termijn lijkt het noodzakelijk alsnog in te grijpen in de beheersvariant waarin nu nog niet ingegrepen is om een redelijk aandeel eik in de menging te handhaven. De beheersvariant waarbij op een laat tijdstip werd ingegrepen was duurder (f 1437/ha) dan de beheersvariant waarbij vroeg werd ingegrepen (f 535/ha). Dit kwam deels doordat bij vroeg ingrijpen alleen de directe concurrenten van eik zijn verwijderd, terwijl bij laat ingrijpen alle verjonging naast eik is verwijderd.

Bij Ampsen 3 kon eik zich in een spontane verjonging onder een scherm van grove den redelijk goed handhaven in menging met berk. Maar het stamtal van berk is hier laag (850/ha) zodat er weinig concurrentie is. Bij 't Joppe 3 was eik met een

plantafstand van 6 m geplant met de bedoeling dat zich tussen de eiken spontaan andere soorten zouden vestigen. Er kwam inderdaad een gemengde verjonging op van douglas, beuk, grove den, Japanse lariks en berk. Eik kon zich hiertussen echter niet handhaven en was 6 jaar na aanplant geheel verdwenen. De andere soorten hebben inmiddels hoogten van 2 meter en hoger bereikt.

3.3.4 Jeugdverzorging: ervaringen met de toepassing van maatregelen

Ingrijpen in mengingen kan op verschillende manieren. Binnen het geïntegreerde bosbeheer wordt er naar gestreefd natuurlijke processen zoveel mogelijk te gebruiken in het beheer. Dat betekent ook zo min mogelijk ingrijpen. Sturen in mengingen kan door hier en daar in de opstand de koppen uit dominante ongewenste bomen te slaan of door gewenste bomen te bevoordelen door per boom 1 of 2 concurrenten te verwijderen. Als beheerders meer rigoureuus willen sturen kunnen ze alle ongewenste exemplaren verwijderen. In het algemeen is dit een dure maatregel die vanuit de gedachte van geïntegreerd bosbeheer niet de voorkeur heeft.

Het tijdstip van ingrijpen is vooral afhankelijk van de mengverhoudingen die je in de opstand nastreeft. In veel gevallen is het niet erg dat door natuurlijke selectie een groot aantal exemplaren van een soort verdwijnen, zolang maar voldoende kwalitatief goede exemplaren van de gewenste soorten over blijven.

Wanneer er gestreefd wordt naar gemengde opstanden dient er rekening mee gehouden te worden dat het vaak geen probleem is wanneer soorten uit de menging (kleiner of groter gat) verdwijnen. Vaak wordt op opstandsniveau al een menging gerealiseerd doordat de verjongende soort(en) afwijken van de soorten in de hoofdopstand er omheen.

Het is niet duidelijk in hoeverre vroeg ingrijpen goedkoper is dan laat ingrijpen in een menging. Vroeg ingrijpen heeft mogelijk als voordeel dat de opslag klein is en daardoor gemakkelijk verwijderd kan worden met bijvoorbeeld een bosmaaier. In de praktijk worden werkzaamheden nogal eens door vrijwilligers of goedkope arbeidskrachten uitgevoerd zodat de werkelijke kosten lager zijn dan normkosten. Dit is in de praktijk vaak een motief van de beheerder om toch vroegtijdig (onrendabel) in te grijpen in mengverhoudingen van jonge gemengde opstanden.

3.4 Dunning

3.4.1 Inleiding dunning

Jeugdverzorgingen en dunningen zijn maatregelen die in elkaar over lopen. Binnen dit onderzoek is het onderscheid tussen jeugdverzorging en dunning gemaakt op basis van (hout)opbrengsten. Een jeugdverzorging kan niet kostendekkend worden uitgevoerd. Een dunning daarentegen levert hout op en kan minimaal kostendekkend worden uitgevoerd.

Dunningen in opstanden kunnen worden uitgevoerd met verschillende doelen:

- Geven van groeiruimte aan de blijvende opstand
- Sturen in de soortensamenstelling in de blijvende opstand met het oog op het bevorderen van gewenste soorten
- Het bevorderen van de structuur van opstanden (variabele dunning)
- Genereren van inkomsten uit de verkoop van hout

Binnen het geïntegreerde bosbeheer worden veelal dunningen uitgevoerd nadat toekomstbomen zijn aangewezen. Met het aanwijzen van toekomstbomen wordt de toekomstige samenstelling van de hoofdopstand vastgelegd. Dit maakt de keuze voor de te blessen bomen in de opstand gemakkelijker dan in opstanden waarin geen toekomstbomen zijn aangewezen.

Dunningen zijn er in eerste instantie op gericht groeiruimte te geven aan de blijvende opstand. In een traditionele dunning worden daartoe gelijkmatig over de opstand bomen verwijderd. Variabele dunningen zijn veelal gericht op het verbeteren van de structuur van opstanden. Door pleksgewijs juist veel of weinig bomen te blessen ontstaat afwisseling in relatief open delen in een opstand waar natuurlijke verjonging zich kan ontwikkelen, en relatief dichte delen. Een variabele dunning kan het beste worden uitgevoerd in combinatie met het aanwijzen van toekomstbomen.

3.4.2 Voorbeeldobjecten van Dunning

Voorbeeldobject Ampsen 2 is een opstand van douglas met daartussen natuurlijke verjonging van grove den en zomereik. De beheerder wil weten hoe hij de opstand verder moet beheren en hoe hij ruimte kan geven aan natuur. In drie delen van de opstand zijn daartoe op verschillende wijzen toekomstbomen aangewezen en zijn dunningen uitgevoerd. Dit resulteert in opstanden met respectievelijk meer inheemse soorten of meer hoog-productieve soorten.

Bij voorbeeldobject Middachten 1 bestaat de hoofdopstand uit een hol staande menging van beuk en douglas. Hieronder bevindt zich een verjonging van douglas, beuk en lariks. De beheerder wil weten hoe de opstand zich hier ontwikkelt. De hoofdopstand laat nog steeds een goede groei zien. Dunning in de hoofdopstand wordt moeilijker door de ondergroei. Door de dunning raakt de ondergroei plaatselijk beschadigd.

Bij voorbeeldobject Middachten 2 zijn vier verschillende opstanden van beuk van verschillende leeftijden gemonitord. Hier wil de beheerder weten hoe de opstanden zich in verschillende stadia ontwikkelen. De beuken laten een goede bijgroei zien en onder de oudere opstanden ontwikkelt zich een nieuwe generatie bos.

Voorbeeldobject Molenbeek 1 is aangelegd in een gelijkjarige opstand van grove den met berk en lijsterbes in de ondergroei. De beheerder vraagt zich af of de structuur hier op een economisch verantwoorde wijze door dunning verbeterd kan worden. Daartoe is een variabele dunning uitgevoerd. Meer dunningen zijn hier nodig om de gewenste toename van structuur te realiseren.

3.4.3 Effecten van beheersmaatregelen

Er is in vier¹¹ verschillende voorbeeldobjecten gekeken naar de effecten van dunning. Door middel van dunning kunnen binnen opstanden accenten worden gelegd op de natuur- of productiefunctie van opstanden (of een combinatie van beide). Herhaling van dunningen met dezelfde strategie is nodig om de gewenste effecten goed in beeld te krijgen.

Op het voorbeeldobject Ampsen 2 zijn bij drie verschillende beheersvarianten toekomstbomen aangewezen en dunningen uitgevoerd in gemengde opstanden van douglas met spontane verjonging van grove den, zomereik en berk. Bij het aanwijzen van toekomstbomen zijn accenten gelegd op de natuurfunctie of de houtproductiefunctie van de opstand. Eén van de beheersvarianten gericht op het bevorderen van de natuurfunctie van bossen is aangelegd op een opstand op rabatten omdat hier de mogelijkheden voor houtproductie van nature al beperkter zijn. Wanneer de dunningen gericht op het vrijstellen van de aangewezen toekomstbomen worden voortgezet, zal dit bij de beheersvariant die gericht is op bevordering van de productiefunctie van de opstand leiden tot een opstand van hoofdzakelijk douglas met grove den. Bij de beheersvarianten gericht op meer natuur zal naast douglas en grove den tevens zomereik, berk en Amerikaanse eik in de hoofdopstand voorkomen.

Op voorbeeldobject Molenbeek 1 is een variabele dunning uitgevoerd in een opstand van grove den met ondergroei van berk en lijsterbes. Na één dunning is hier nog niet het beoogde effect van variabele dunning bereikt, namelijk meer horizontale structuur¹². Een nieuwe variabele dunning is hier nodig om in bepaalde delen van de opstand de verjonging meer licht te geven en in andere delen de ontwikkeling van verjonging te beperken door de opstand dicht te houden.

Bij voorbeeldobject Middachten 2 is de ontwikkeling gevolgd van vier opstanden met hoofdboomsoort beuk van verschillende leeftijden al dan niet gemengd met lariks en zomereik. De beuken zijn aangeplant in respectievelijk ca. 1903, 1922, 1947 en 1967. De opstanden staan op leemhoudende gronden die zeer geschikt zijn voor beuk. De opstanden laten in de verschillende ontwikkelingsstadia een goede groei zien. De opstand uit 1922 laat zien dat een menging van beuk met eik en lariks op deze (rijke) gronden goed mogelijk is. De opstand van 1903 staat op scherm, met een stamtal van 33 stuks per ha. Onder deze opstand ontwikkelt zich spontane verjonging die al een hoogte heeft bereikt van ruim 9 m.

In een gemengde opstand van douglas en beuk, bij Middachten 1, is een dunning uitgevoerd waarmee de verjonging van douglas, beuk en lariks daaronder meer ruimte

¹¹ Van het 5^{de} voorbeeldobject, Enghuizen 2, zijn nog geen gegevens bekend.

¹² Met horizontale structuur wordt bedoeld de afwisseling over het oppervlak van delen met een verschillende verticale structuur, bijvoorbeeld delen met en delen zonder struiklaag, of een afwisseling van boomfase met open plekken.

heeft gekregen. De verjonging is door deze dunning wel plaatselijk beschadigd, en daarnaast maakt de aanwezige verjonging de oogstwerkzaamheden moeilijker.

3.4.4 Dunning: ervaringen met de toepassing van maatregelen

Het aanwijzen van toekomstbomen en vervolgens bessen met het oog op de toekomstbomen is een handig middel om sturing aan ontwikkelingen in een opstand te geven. Tijdens het uitzetten van een dunning (middels bessen) worden zowel bewust als onbewust een groot aantal keuzes en afwegingen gemaakt. Bijvoorbeeld met betrekking tot verwachtingen over concurrentieverhoudingen tussen bomen, de houtkwaliteit in de toekomst en de mogelijkheden voor verjonging. Bessen in dan ook een moeilijke activiteit die vakkennis vergt van de bessler..

Beheerders verschillen van mening over het aantal toekomstbomen per ha dat moet worden aangewezen. Er zijn beheerders die pleiten voor het aanwijzen van een ruime hoeveelheid toekomstbomen (150-200 stuks per ha), andere beheerders pleiten voor het aanwijzen van 75-100 toekomstbomen per ha. In het eerste geval is het noodzakelijk om in een later stadium alsnog een selectie uit de toekomstbomen te maken om uiteindelijk toch zo'n 75-100 toekomstbomen per ha in de eindopstand over te houden.

Het is raadzaam om bij het leggen van accenten in het terrein, b.v. natuur of meer productiegericht, de situatie in het terrein de mogelijkheden van de opstand goed in ogenschouw te nemen. Als opstanden waarin meer accent op natuur ligt gewenst zijn, plan die dan op die plaatsen die vanuit productieoogpunt minder geschikt zijn. Dit kunnen plaatsen zijn met een beperkte bereikbaarheid door bijvoorbeeld rabatten of plaatsen die qua soortensamenstelling en groeipotentie minder productief zijn. Een dergelijke locatiekeuze moet vaak in het veld gemaakt worden en niet van achter het bureau.

Beheerders richten zich bij de keuze van het tijdstip voor dunningen vaak meer op de afzetmogelijkheden voor hout dan op het juiste tijdstip gezien vanuit concurrentieverhoudingen en noodzaak tot oogst. Dit kan ten koste gaan van de bijgroei van de toekomstbomen en kan de soortensamenstelling in gemengde opstanden negatief beïnvloeden.

3.5 Scenario's gekoppeld aan situaties op de voorbeeldobjecten

3.5.1 Inleiding

In de voorgaande paragrafen zijn ontwikkelingen op een aantal voorbeeldobjecten weergegeven. Door achtereenvolgens beheersvarianten aan te leggen op het gebied van kap en verjonging, jeugdverzorging en dunning is getracht een beeld te krijgen van de groei en ontwikkeling van opstanden die beheerd worden volgens de methode geïntegreerd bosbeheer. De meeste opstanden bevinden zich echter nog in een

omvormingsfase vanuit het vlaktegewijze bosbeheer naar een meer geïntegreerd bosbeheer. Met behulp van scenariostudies kunnen de (financiële) consequenties van omvorming over langere tijd inzichtelijk worden gemaakt. In deze paragraaf worden voor twee uitgangssituaties scenario's beschreven die leiden tot een geïntegreerd bos. In paragraaf 3.5.2 wordt ingegaan op de omvorming van opstanden van douglas van ca. 60 jaar oud. In paragraaf 3.5.3 wordt ingegaan op omvorming van een opstand van grove den van ca. 40 jaar oud. Opstanden van douglas liggen in het algemeen op de wat rijkere zandgronden. Opstanden van grove den liggen in het algemeen op de armere zandgronden, maar kunnen ook prima groeien op de wat rijkere zandgronden.

3.5.2 Kap en verjonging in opstanden van douglas

Op de voorbeeldbedrijven liggen een aantal voorbeeldobjecten die ingaan op omvorming van douglas. De beheedersvraag bij de voorbeeldobjecten is ongeveer gelijk en luidt als volgt:

Hoe komen we vanuit deze opstand van voornamelijk douglas op een economisch gunstige wijze naar een gemengd bos, zowel naar boomsoorten als naar leeftijd?

Douglas is een schaduwboomsoort. Onder douglas is in het algemeen geen dichte kruidlaag aanwezig omdat het er relatief donker is. Verjonging van douglas onder douglas gaat in het algemeen gemakkelijk mits er voldoende licht op de bodem komt. Om een gemengde opstand te verkrijgen via natuurlijke verjonging dient er voldoende licht op de bodem te zijn en dient er zaad van verschillende boomsoorten in de opstand aanwezig te zijn. In de voorbeeldobjecten is geëxperimenteerd met het maken van gaten, het bewerken van de bodem, het rasteren van open plekken en het inbrengen van loofhoutsoorten.

In voorbeeldobject 2 (douglas aangelegd in 1940) op landgoed Welna is in de verschillende beheersvarianten geëxperimenteerd met het maken van gaten, het planten van veren en het rasteren van gaten. Het rasteren heeft er niet toe geleid dat er beukenverjonging is opgekomen terwijl er wel zaadbronnen in de buurt staan (mogelijk moet nog worden gewacht op een mastjaar van de beuk of had een bodembewerking moeten plaatsvinden). Het rasteren heeft er wel toe geleid dat naast douglas ook berk en lariks zich hebben verjongd. De ingeplante beukenveren zijn goed aangeslagen. Zowel inplanten als rasteren lijken goede maatregelen om een gemengde verjonging te realiseren. Beide maatregelen zijn echter wel vrij duur. Mogelijk had met een bodembewerking goedkoper eenzelfde resultaat kunnen worden bereikt.

Het voorbeeldobject Welna 2 is qua uitgangssituatie redelijk vergelijkbaar met de omvormingsscenario's van een monocultuur douglas van 60 jaar oud die zijn uitgewerkt door Wieman (1999). De scenario's geven inzicht in mogelijke ontwikkelingsrichtingen van een opstand en de directe kosten en opbrengsten die hiermee gepaard gaan. Wieman heeft verschillende ontwikkelingsrichtingen vanuit een monocultuur van douglas van 60 jaar oud gedurende 50 jaar gesimuleerd. Hij onderscheidt drie scenario's om te komen tot een meer gemengde structuurrijke opstand. Naast deze drie scenario's onderscheidt hij nog een scenario waarin

traditioneel (in korte omlopen) wordt beheerd en een scenario waarin gedurende 50 jaar wordt doorgedund en verder geen beheersmaatregelen plaatsvinden. Deze laatste twee scenario's leiden niet binnen een periode van 50 jaar tot een geïntegreerd bos. Ze komen wel kort aan de orde om een vergelijking te kunnen maken tussen scenario's waarin omgevormd wordt met scenario's waarin na 50 jaar nog geen geïntegreerd bos is ontstaan.

Uitgangssituatie voor de omvormingsscenario's is douglas in de jonge boomfase. De leeftijd van de douglas is ca. 60 jaar. Het grondvlak is relatief hoog; $\pm 38 \text{ m}^2/\text{ha}$. De gemiddelde diameter is $\pm 32 \text{ cm}$. De lopende bijgroei bedraagt $12\text{-}13 \text{ m}^3$ per ha per jaar. De bedekking van kruid-, struik-, en moslaag is ieder 1-3%. In de boomlaag zijn sporadisch andere boomsoorten aanwezig; inlandse eik, beuk, Amerikaanse eik en berk. Amerikaanse vogelkers en wilde lijsterbes komen voor in de struiklaag.

In de variant langzaam [hout] wordt langzaam omgevormd tot een structuurrijke opstand waarin houtproductie het hoofdaccent blijft houden. Er worden in een periode van 50 jaar gaten (20-45 are) gemaakt op 20% van de oppervlakte (dat betekent dat in 250 jaar de opstand volledig via verjonging in gaten is verjongd). Na 50 jaar bestaat de opstand voor 85 a 90% uit douglas. Daarnaast is 10% beuk aanwezig en zo'n 5% berk. Er zijn 10 dode stammen dikker dan 15 cm DBH aanwezig en minder dan 5% van de oppervlakte bestaat uit open plekken.

Tabel 3.3. Beheersmaatregelen, kosten en opbrengsten bij omvormingsscenario langzaam [hout]. Middelrijke groeiplaats. Kosten en opbrengsten in gulden.

Jaren na nu	Beheersmaatregel	Bewerkt aandeel van de gaten	Kosten (gld/jr; Excl. Overhead)	Netto houtopbrengsten (gld/ha) ¹³
0	Dunnen		-	1305
5	Dunnen		-	1421
10	Regulier dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)		-	-
	Klepelen tak- en tophout	100%	118	3107
15	Dunnen		-	-
20	Dunnen		-	1477
25	Dunnen		-	1525
30	Regulier dunnen + groepenkap (10% van de oppervlakte)		-	1551
	Klepelen tak- en tophout	100%	118	-
35	Dunnen		-	3856
40	Dunnen		-	1512
45	Dunnen		-	1545
				1536

Een bovenstaand beheer leidt tot een meer geïntegreerd bos. Het aantal gaten per ha dat wordt gemaakt is klein (1 gat van 20 are per ha in 50 jaar of 1 gat van 45 are per 2.5 ha in 50 jaar). Het tempo van omvorming is laag. In deze variant wordt niet ingeplant. Naar verwachting zal de 15% bijmenging van andere soorten via

¹³ Bij een behoudend houtprijsniveau (zie ook Wieman 1999).

natuurlijke verjonging van de grond komen. Ter stimulering van deze natuurlijke verjonging wordt geklepeld.

De maatregelen die in het bovenstaande omvormingsscenario worden uitgevoerd lijken, ook gezien de experimenten op de voorbeeldobjecten, reëel. Of daadwerkelijk binnen 50 jaar 10% beuk aanwezig is hangt ook af van de beschikbaarheid van zaad (voldoende zaadbronnen in de buurt) en de wilddruk.

In de variant geleidelijk [hout/natuur] is het beheer gericht op zowel de houtproductie als de natuurfunctie, waarbij beide een even groot accent krijgen. Er wordt op relatief korte termijn gestreefd naar een gevarieerde structuur, maar ook naar benutting van de productiemogelijkheden. Na 50 jaar is 30-35% van de oppervlakte via groepenkap (groeps grootte 20-45 are) verjongd. Er wordt gestreefd naar een kleinschalig gestructureerd bos met douglas (75%), beuk (15%) en berk. Het aantal dode stammen (dikker dan 15 cm DBH) bedraagt 15 tot 20 per ha 5 tot 10% van de oppervlakte bestaat uit open plekken.

Tabel 3.4. *Beheersmaatregelen, kosten en opbrengsten bij omvormingsscenario geleidelijk [hout/natuur]. Middelrijke groeiplaats. Kosten en opbrengsten in guldens.*

Jaren na nu	Beheersmaatregel	Bewerkt aandeel van de gaten	Kosten (gld/jr; Excl. overhead)	Netto houtopbrengsten (gld/ha) ¹⁴
0	Dunnen		-	1262
5	Dunnen		-	1375
10	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)		-	3074
	Klepelen tak- en tophout	50%	59	-
	Aanplant beukenveren (13 stuk, incl. manchetten)	25%	164	-
15	Dunnen		-	1413
20	Dunnen		-	1476
	Vrijstellen beukenveren		35	-
25	Dunnen en groepenkap (15% van de oppervlakte)		-	4612
	Klepelen tak- en tophout	50%	89	-
	Aanplant beukenveren (19 stuks, incl. manchetten)	25%	239	-
30	Dunnen		-	1347
35	Dunnen		-	1387
	Vrijstellen beukenveren		51	-
40	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)		-	3801
	Klepelen van tak- en tophout	50%	59	-
	Aanplant beukenveren (13 stuks, incl. manchetten)	25%	164	-
45	Dunnen		-	1138
(50)	Vrijstellen beukenveren		-	-

In de bovenstaande variant worden veren bijgeplant om meer menging van boomsoorten te verkrijgen. We hebben aangenomen dat zonder bijplanten onvoldoende verjonging van andere soorten dan douglas ontstaat. De gemaakte gaten zijn voor de helft bewerkt (om natuurlijke verjonging te stimuleren) en op een kwart van de gemaakte gaten zijn beukenveren ingeplant. 10 jaar na aanplant worden de beukenveren vrijgesteld (de kosten voor het vrijstellen van de op jaar 40 (na de start van de simulatie) geplante veren op jaar 50 zijn in de tabel niet opgenomen

¹⁴ Bij een behoudend houtprijsniveau (zie ook Wieman 1999).

omdat anders een periode van 51 jaar in beschouwing wordt genomen). Na 50 jaar is 9% van de oppervlakte ingeplant met beukenveren. Het totaal van 15% beukenverjonging wordt gerealiseerd door natuurlijke verjonging van beuk te stimuleren door klepelen.

Het bovenstaande scenario komt goed overeen met de uitgevoerde experimenten op de voorbeeldobjecten. Daar is geëxperimenteerd met bodembewerking en bijplanten van veren. De bodembewerking op het voorbeeldobject Welna 2 heeft er nog niet toe geleid dat natuurlijke verjonging van beuk is opgekomen.

In het scenario versneld [natuur] ligt in het beheer het accent op de natuurfunctie. De belangrijkste doelstelling is om zo snel mogelijk een gevarieerde structuur in het bos te krijgen. Na 50 jaar is de helft van de oppervlakte via groepenkap gekapt. Verzorging en verjonging is gericht op het bevoordelen van inheemse soorten. De opstand bestaat na 50 jaar voor 55-65% uit douglas, voor 20% uit beuk en voor 5-10% uit berk aangevuld met nog wat andere soorten. Er wordt gestreefd naar een aandeel open plekken van 10-20%. Dit betekent dat enkel wordt aangeplant ten behoeve van het inbrengen van andere boomsoorten. Daarnaast wordt gestreefd naar 25 tot 30 dode stammen (15 cm DBH) per ha.

Tabel 3.5. Beheersmaatregelen, kosten en opbrengsten bij omvormingsscenario versneld [natuur]. Middelrijke groeiplaats. Kosten en opbrengsten in guldens.

Jaren na nu	Beheersmaatregel	Bewerkt aandeel van de gaten	Kosten (gld/jr; Excl. overhead)	Netto houtopbrengsten (gld/ha) ¹⁵
0	Dunnen en groepenkap (15% van de oppervlakte)		-	3045
	Klepelen tak- en tophout	25%	44	-
	Aanplant beukenveren (19 stuks, incl. manchetten)	25%	239	-
5	Dunnen		-	1021
10	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)		-	2488
	Klepelen tak- en tophout	25%	30	-
	Aanplant beukenveren (13 stuk, incl. manchetten)	25%	164	-
	Vrijstellen beukenveren		51	-
15	Dunnen		-	1159
20	Dunnen en groepenkap (15% van de oppervlakte)		-	4258
	Klepelen tak- en tophout	25%	44	-
	Aanplant beukenveren (19 stuks, incl. manchetten)	25%	239	-
	Vrijstellen beukenveren		35	-
25	Dunnen		-	1020
30	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)		-	3649
	Klepelen tak- en tophout	25%	30	-
	Aanplant beukenveren (13 stuk, incl. manchetten)	25%	164	-
	Vrijstellen beukenveren		51	-
35	Dunnen		-	1006
40	Dunnen		-	1000
	Vrijstellen beukenveren		35	-
45	Dunnen		-	1053

¹⁵ Bij een behoudend houtprijsniveau (zie ook Wieman 1999).

Bij deze beheersvariant wordt gemiddeld 2 gaten van 25 are per ha in 50 jaar gemaakt. Op een kwart van de gaten wordt de bodem bewerkt. In een ander kwart van de gaten worden beukenveren geplant. De beukenveren worden 10 jaar na aanplant vrijgesteld.

Bij voortzetting van het traditionele beheer (in korte omloop) wordt de opstand op 70-jarige leeftijd gekapt (in de uitgangssituatie is het bos 60 jaar oud, dus eindkap vindt plaats na 10 jaar). Iedere 5 jaar wordt beoordeeld of ingrijpen noodzakelijk is. Na 50 jaar bestaat de opstand uit een verjonging van douglas van 40 jaar oud (vrijwel zonder bijmenging) met minder dan 5 dode stammen (>15 cm) per ha. Het aandeel open plekken is kleiner dan 1% van de oppervlakte.

Bij deze beheersvariant voldoet de opstand na 50 jaar niet aan het gewenste eindbeeld geïntegreerd bosbeheer. Er is geen menging van boomsoorten, vrijwel geen dood hout en weinig structuur. Bij een dergelijk beheer worden veel kosten voor verjonging gemaakt.

In een andere gesimuleerde variant wordt gedurende de periode die in ogenschouw is genomen gewoon doorgedund. Er worden geen maatregelen voor verjonging uitgevoerd en er vindt geen eindkap plaats. Aan het einde van de gesimuleerde periode is de opstand 110 jaar oud. De opstand bestaat nog vrijwel geheel uit een monocultuur douglas met minder dan 5 dode stammen per ha en minder dan 1% open plekken.

Ook bij dit beheer voldoet de opstand nog niet aan het eindbeeld geïntegreerd bosbeheer. Er zijn wel dikke bomen aanwezig en in de praktijk zal er wat bijmenging van andere soorten zijn. Qua structuur, menging, open plekken en hoeveelheid dood hout valt er nog veel te verbeteren.

Conclusies

Als niet met rente wordt gerekend en alleen de variabele/beheersvormafhankelijke kosten en opbrengsten in beschouwing worden genomen leveren alle varianten een positief saldo op (zie tabel 3.6).

Tabel 3.6. Beheersvarianten en hun netto opbrengsten.

Beheersvariant	Saldo ¹⁶ f/ha/50 jaar
Traditioneel beheer	13.107
Gewoon doordunnen	17.688
Langzaam [hout]	18.599
Geleidelijk [hout/natuur]	20.025
Versneld [natuur]	18.573

Het traditionele beheer is de minst interessante optie voor de komende 50 jaar omdat hoge kosten moeten worden gemaakt voor het opnieuw inplanten van een opstand. In de varianten langzaam [hout], geleidelijk [hout/natuur] en versneld [natuur] worden kosten gemaakt om de opstand om te vormen (de natuurwaarden van de

¹⁶ Bij de berekening zijn alleen de directe kosten en opbrengsten tot jaar 50 in beschouwing genomen. Er is niet met rente gerekend, noch is gekeken naar de waarde van de staande voorraad.

opstand te verhogen). Tegenover deze kosten staan echter (extra) houtopbrengsten die de kosten ruim dekken.

3.5.3 Kap en verjonging in opstanden van grove den

Op de voorbeeldbedrijven liggen 4 voorbeeldobjecten die gericht zijn op omvorming van grove den door het stimuleren van verjonging van grove den en andere soorten. Twee voorbeeldobjecten liggen in opstanden van grove den die in de jaren 40-50 zijn aangelegd, de andere twee opstanden zijn in de dertiger jaren aangelegd.

De grove den is een lichtboomsoort. Vooral op oudere leeftijd laat deze soort veel licht door op de bodem waardoor mogelijkheden voor natuurlijke verjonging ontstaan. Doordat veel licht op de bodem aanwezig is ontstaat vaak echter ook een dikke grasmat. Deze grasmat belemmert in veel gevallen de verjonging van grove den. In het algemeen komt spontane verjonging van berk en een aantal voor productie minder interessante soorten als lijsterbes, vuilboom, krent en vogelkers zonder bodembewerking of rasteren van de grond als de opstand voldoende open is. Voor verjonging van grove den, lariks en loofboomsoorten als eik en beuk (wildvraat) zijn vaak wel maatregelen noodzakelijk. De aangelegde beheersvarianten zijn veelal gericht op het stimuleren van verjonging van deze laatste soorten.

Op voorbeeldobject Johannahoeve 1 is geëxperimenteerd met het inbrengen van veren van zomereik in een gat en onder scherm. In deze opstand is het inbrengen van verjonging niet zozeer gericht op het verjongen van de opstand (de opstand is pas 48 jaar oud), maar op het versneld verbeteren van de structuur van de opstand.

Op voorbeeldobject 't Joppe 1 speelt eenzelfde problematiek als bij het bovenstaande voorbeeldobject. De opstand bestaat uit een monocultuur grove den, aangelegd in 1959 waarin meer variatie gewenst is. Verjonging van krent lijkt verjonging van andere soorten te belemmeren waardoor verjonging van soorten als eik, berk en grove den niet van de grond komt. In dit voorbeeldobject is geëxperimenteerd met het verwijderen (afzagen) van krent, het maken van meer licht op de bodem het rasteren en bodem bewerken. Het rasteren van delen van de opstand heeft in dit voorbeeldobject weinig tot geen invloed op de soortensamenstelling van de verjonging (mogelijk zijn er onvoldoende eikels aanwezig om eikenverjonging van de grond te krijgen). Het bewerken van de bodem heeft een grote invloed op verjonging van de grove den. Eenmalig afzetten van krent als maatregel om andere verjonging meer kans te geven lijkt niet effectief; enkele jaren na afzetten is de krent al weer dominant aanwezig.

Op voorbeeldobject Molenbeek 2 is eveneens geëxperimenteerd met maatregelen om natuurlijke verjonging van de grond te krijgen. Er wordt gestreefd naar een meer structuurrijke opstand door op die plekken waar weinig kwalitatief goede bomen aanwezig zijn verjonging te stimuleren. In dit voorbeeldobject wordt duidelijk dat bodembewerking de verjonging van grove den goed stimuleert. Daarnaast lijken soorten als berk en in mindere mate ook eik van de bodembewerking te profiteren.

Het rasteren van een deel van de opstand na bodembewerking heeft tot nu toe weinig effect op de samenstelling van de verjonging. In het algemeen kan men zich afvragen of het stimuleren van natuurlijke verjonging in dit voorbeeldobject wel noodzakelijk is. De moederopstanden zijn nog vrij jong (tussen de 50 en 70 jaar) en spontaan ontwikkelt zich al heel wat verjonging (1000-1500 stuks per ha) van de soorten zomereik en berk en in mindere mate grove den en beuk.

Op voorbeeldobject 't Joppe 2 is geëxperimenteerd met het maken van een gat in een opstand van zomereik en vervolgens het rasteren van het gat. Deze combinatie van het creëren van licht en rasteren levert een mooie gemengde verjonging op (10.700 stuks per ha van zomereik, Amerikaanse eik, beuk, grove den en esdoorn). In de opstand komt ook veel krent voor die mogelijk in de toekomst voor problemen kan gaan zorgen. In een andere beheersvariant wordt doorgedund zodat er pleksgewijs meer licht op de bodem komt waardoor meer kansen voor natuurlijke verjonging ontstaan. De Amerikaanse vogelkers en krent ontwikkelt zich echter sterk (bedekking meer dan 80%) waardoor de kansen op natuurlijke verjonging van boomvormende soorten klein zijn. Als veel verjonging van soorten als krent, vogelkers of vuilboom aanwezig is lijken vooral deze soorten, met een zeer snelle jeugdgroei, van het licht op de bodem te profiteren. Boomvormende soorten krijgen daardoor minder kans. Het geleidelijk vergroten van de hoeveelheid licht op de bodem lijkt in dat geval geen goede strategie.

Om meer inzicht te geven in het beheer en de ontwikkeling van opstanden van grove den worden hieronder een aantal omvormingsscenario's beschreven die door Wieman (1999) zijn uitgewerkt. De onderscheiden scenario's zijn voor een periode van 50 jaar gesimuleerd.

De opstand bestaat uit grove den in de dichte fase/stakenfase (op een arme groeiplaats). De leeftijd is ± 40 jaar. Incidenteel zijn ruwe berk en zomereik in de heersende boomlaag aanwezig. Er is incidenteel opslag van zomereik en wilde lijsterbes. Het grondvlak is ca. 21 m³ per ha. De gemiddelde DBH van de grove den bedraagt ca. 14 cm. De lopende bijgroei is 4-5 m³ per ha per jaar.

In het scenario langzaam [hout] wordt gestreefd naar een opstand die (na 50 jaar) bestaat uit zo'n 85% grove den, 0-5% berk, 0-5% inlandse eik en 0-5% lariks of douglas. Het aantal dode stammen dikker dan 15 cm dbh is 10 stuks per ha. Het aandeel open plekken is kleiner dan 5%. De gesimuleerde beheersmaatregelen staan in onderstaande tabel

Tabel 3.7. *Beheersmaatregelen, kosten en opbrengsten bij omvormingsscenario langzaam [hout]. Arme groeiplaats. Kosten en opbrengsten in gulden.*

Jaren na nu	Beheersmaatregel	Bewerkt aandeel van de gaten	Kosten (gld/jr; Excl. Overhead)	Netto houtopbrengs ten (gld/ha) ¹⁷
0	Dunnen			0
5	Dunnen			0
10	Regulier dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)			273
	Klepelen tak- en tophout	100%	100	
	Bodembewerking (kulla)	100%	42	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	50%	225	
15	Dunnen			140
20	Dunnen			161
25	Dunnen			184
30	Regulier dunnen + groepenkap (10% van de oppervlakte)			476
	Klepelen tak- en tophout	100%	100	
	Bodembewerking (kulla)	100%	42	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	50%	225	
35	Dunnen			198
40	Dunnen			196
45	Dunnen			211

Het bovenstaande beheer leidt tot een meer geïntegreerd bos. Het tempo van omvorming is laag. In deze variant wordt grove den ingeplant. Naar verwachting zal de bijmenging van andere soorten via natuurlijke verjonging van de grond komen. Om dit te stimuleren wordt de bodem bewerkt.

Gezien de experimenten op de voorbeeldobjecten worden in dit scenario erg veel maatregelen uitgevoerd ter stimulering van de verjonging. Als grove den machinaal geplant wordt is het klepelen van tak- en tophout noodzakelijk. Bij handmatig planten is het niet in alle gevallen noodzakelijk. Daarnaast is het in veel gevallen zo dat door het klepelen de bodem al voldoende verwond wordt en een bodembewerking met de kulla niet persé noodzakelijk is. Een reductie van bovenstaande kosten voor verjonging lijkt dus mogelijk.

In de variant geleidelijk [hout/natuur] wordt gestreefd naar een menging van grove den (75-85%), inlandse eik (10-15%) en berk (0-5%). Er zijn 15 tot 20 stammen dood hout met een diameter groter dan 15 cm aanwezig. Daarnaast bestaat 5-10% van de oppervlakte uit open plekken. In een periode van 50 jaar vindt 3 keer groepenkap plaats in de opstand. 35% van de opstand wordt d.m.v. groepenkap verjongd.

In deze variant wordt grove den geplant omdat naar verwachting te weinig natuurlijke verjonging van grove den opkomt. Daarnaast worden veren bijgeplant om meer menging van boomsoorten te verkrijgen. De helft van de gemaakte gaten is geklepeld en in een kwart van de gaten is de bodem bewerkt met de kulla. 10 Jaar na aanplant worden de eikenveren vrijgesteld. Na 50 jaar is 9% van de oppervlakte ingeplant met veren.

¹⁷ Bij een behoudend houtprijsniveau (zie ook Wieman 1999).

Tabel 3.8. *Beheersmaatregelen, kosten en opbrengsten bij omvormingsscenario geleidelijk [hout/natuur]. Arme groeiplaats. Kosten en opbrengsten in guldens.*

Jaren na nu	Beheersmaatregel	Bewerkt aandeel van de gaten	Kosten (gld/jr; Excl. overhead)	Netto houtopbrengs ten (gld/ha) ¹⁸
0	Dunnen			0
5	Dunnen			0
10	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)			268
	Klepelen tak- en tophout	50%	50	
	Bodembewerking (kulla)	25%	11	
	Aanplant eikenveren (13 stuk, incl. manchetten)	25%	182	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	25%	142	
15	Dunnen			136
20	Dunnen			163
	Vrijstellen eikenveren		35	
25	Dunnen en groepenkap (15% van de oppervlakte)			538
	Klepelen tak- en tophout	50%	75	
	Bodembewerking (kulla)	25%	16	
	Aanplant eikenveren (19 stuks, incl. manchetten)	25%	266	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	25%	213	
30	Dunnen			167
35	Dunnen			185
	Vrijstellen eikenveren		51	
40	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)			528
	Klepelen van tak- en tophout	50%	50	
	Bodembewerking (kulla)	25%	21	
	Aanplant eikenveren (13 stuks, incl. manchetten)	25%	182	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	25%	142	
45	Dunnen			174

Het bovenstaande scenario komt goed overeen met de uitgevoerde experimenten op de voorbeeldobjecten. Vooral het voorbeeldobject Johannahoeve 1 komt qua groeiplaats (arme groeiplaats) goed overeen. De voorbeeldobjecten Molenbeek 2 en 't Joppe 1 liggen op iets rijkere gronden.

Uit een experiment is gebleken dat te grote veren (in dit geval laanbomen) van zomereik op arme groeiplaats moeilijk aan kunnen slaan. Een alternatief hiervoor kan zijn het inplanten van bosplantsoen. Dit slaat in het algemeen beter aan, maar moet dan wel vaak met een raster beschermd worden.

Na bodembewerking lijken voldoende kiemplanten van grove den op te komen. Het is maar de vraag of bijplanten van grove den dan nodig is. Het is door de korte duur van de experimenten nog niet 100% duidelijk of deze kiemplanten ook door kunnen groeien tot een goede natuurlijke verjonging.

In het scenario versneld [natuur] wordt gestreefd naar een menging van grove den (55-65%), inlandse eik (15-20%, berk (5-10%) en lijsterbes (tot 5%) in jaar 50. Het aantal dode stammen is in de orde van grootte van 25-30 stuks (dikker dan 15 cm dbh) en het aandeel open plekken ligt rond de 10-20%. Na 50 jaar is de helft van de opstand via groepenkap gekapt.

¹⁸ Bij een behoudend houtprijsniveau (zie ook Wieman 1999).

Bij deze beheersvariant wordt gemiddeld zo'n 1,5 gat van 35 are (50 bij 70 meter) per ha in 50 jaar gemaakt. Een kwart van de gemaakte gaten wordt ingeplant met grovedennen plantsoen of met eikenveren. Het type maatregelen waarmee verjonging van de opstand wordt gestimuleerd is gelijk aan die van de beheersvariant geleidelijk [hout/natuur]. Gezien de ervaringen op de praktijkexperimenten wordt ook in dit scenario veel aangeplant (m.n. grove den lijkt zich ook wel via natuurlijke verjonging te kunnen ontwikkelen).

Bij voortzetting van het traditionele beheer wordt de opstand op 75 jarige leeftijd gekapt en vervolgens vlaktegwijs ingeplant. Iedere 5 jaar wordt beoordeeld of ingrijpen noodzakelijk is. Na 50 jaar bestaat de opstand opnieuw uit een monocultuur van grove den waarin weinig dood hout aanwezig is en minder dan 1% open plekken. Bij deze beheersvariant voldoet de opstand na 50 jaar niet aan het gewenste eindbeeld geïntegreerd bosbeheer. Er is geen menging van boomsoorten, vrijwel geen dood hout en weinig structuur. In de jaren 0 en 5 wordt 'om niet' gedund. De kosten voor verjonging na kaalkap zijn in deze variant hoger dan de opbrengsten uit de eindkap.

Tabel 3.9. Beheersmaatregelen, kosten en opbrengsten bij omvormingsscenario versneld [natuur]. Arme groeiplaats. Kosten en opbrengsten in guldens.

Jaren na nu	Beheersmaatregel	Bewerkt aandeel van de gaten	Kosten (gld/jr; Excl. overhead)	Netto houtopbrengs- ten (gld/ha) ¹⁹
0	Dunnen en groepenkap (15% van de oppervlakte)			0
	Klepelen tak- en tophout	25%	38	
	Aanplant eikenveren (19 stuks, incl. manchetten)	25%	266	
5	Dunnen			0
10	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)			244
	Klepelen tak- en tophout	25%	25	
	Bodembewerking (kulla)	25%	11	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	25%	142	
	Vrijstellen eikenveren		51	
15	Dunnen			108
20	Dunnen en groepenkap (15% van de oppervlakte)			435
	Klepelen tak- en tophout	25%	38	
	Aanplant eikenveren (19 stuks, incl. manchetten)	25%	266	
25	Dunnen			119
30	Dunnen en groepenkap (10% van de oppervlakte)			402
	Klepelen tak- en tophout	25%	25	
	Bodembewerking (kulla)	25%	11	
	Aanplant grove-dennenplantsoen	25%	142	
	Vrijstellen eiken		51	
35	Dunnen			120
40	Dunnen			119
45	Dunnen			130

¹⁹ Bij een behoudend houtprijsniveau (zie ook Wieman 1999).

In een andere variant wordt gedurende de komende 50 jaar gewoon doorgedund. Na 50 jaar bestaat de opstand nog hoofdzakelijk uit 1 boomsoort (grove den) en is vrijwel geen dood hout aanwezig. Minder dan 1% van de opstand bestaat uit open plekken.

In dit scenario worden geen kosten voor verzorging of verjonging gemaakt. Iedere 5 jaar wordt gedund. Een dergelijk beheer leidt in de komende 50 jaar niet tot een bos waarin verschillende functies worden geïntegreerd.

Conclusies

Als niet met rente wordt gerekend is er een groot verschil in kosten en opbrengsten tussen de doorberekende scenario's. Het traditionele beheer levert de komende 50 jaar een negatief saldo op 1614 gulden per ha (gemiddeld ruim 3 tientjes per ha negatief zonder rente). De andere scenario's leveren 'netto' geld op (zie tabel 3.12).

Tabel 3.10. Beheersvarianten en hun netto opbrengsten²⁰. Scenario's voor grove den (40 jaar oud) op arme groeiplaats.

Beheersvariant	'Netto' opbrengsten ²⁰ f/ha/50 jaar
Traditioneel beheer	-1.614
Gewoon doordunnen	1.712
Langzaam [hout]	1.105
Geleidelijk [hout/natuur]	723
Versneld [natuur]	611

Het scenario gewoon doordunnen lijkt financieel gezien de meest interessante optie. Echter, aan het eind van de periode (jaar 50) is geen geïntegreerd bos gerealiseerd. Uit de scenario's blijkt dat zo weinig mogelijk ingrijpen de meest interessante optie is. In de varianten langzaam [hout], geleidelijk [hout/natuur] en versneld [natuur] worden kosten gemaakt om de opstand om te vormen. Tegenover deze kosten staan echter weinig (extra) houtopbrengsten die de kosten kunnen dekken.

3.5.4 Conclusies scenariostudies

- Scenariostudies kunnen het inzicht in de kosten en opbrengsten van verschillende wijze waarop beheerd wordt vergroten. Het gaat daarbij niet om absolute berekende waarden, maar om de verschillen in waarden van de verschillende doorberekende beheersvarianten.
- Gezien de experimenten op de voorbeeldobjecten in opstanden met douglas lijken de uitgevoerde maatregelen in de beschreven scenario's voor douglas reëel.
- Gezien de experimenten op de voorbeeldobjecten worden in de scenario's voor grove den veel maatregelen uitgevoerd ter stimulering van de verjonging. Een reductie van de kosten voor verjonging in deze scenario's lijkt dus mogelijk.

²⁰ Bij de berekening zijn alleen de directe kosten en opbrengsten tot jaar 50 in beschouwing genomen. Er is niet met rente gerekend.

- Uit de omvormingsscenario's voor douglas blijkt dat op de rijkere gronden het omvormen naar meer gemengde opstanden gedurende de eerste 50 jaar meer netto opbrengsten oplevert dan doorgaan in een (traditioneel) beheer waarin na kaalkap opnieuw wordt ingeplant.
- In de douglas omvormingsscenario's langzaam [hout], geleidelijk [hout/natuur] en versneld [natuur] wordt ten behoeve van de natuur vroegtijdig hout geoogst. De extra opbrengsten die hieruit voortkomen wegen op tegen de kosten die gemaakt worden om meer natuur in de opstand te bevorderen. De beheersvariant waarin geleidelijk wordt omgevormd [variant geleidelijk hout/natuur] heeft de hoogste netto opbrengsten.
- Uit de omvormingsscenario's voor grove den op arme zandgronden blijkt dat het doordunnen in de bestaande opstand de hoogste netto opbrengsten geeft. Naarmate er sneller wordt omgevormd wordt er financieel meer ingeleverd (tegenover de extra kosten die gemaakt worden voor meer natuur in het bos staan relatief weinig extra opbrengsten). Het traditionele kaalkapbeheer waarin veel kosten moeten worden gemaakt om de kaalkapvlakte opnieuw in te planten is financieel gezien het slechtste alternatief.

4 Resultaten geïntegreerd bosbeheer op bedrijfsniveau

4.1 Inleiding

De laatste jaren zijn meerdere onderzoeken naar de effecten van invoering van kleinschalige vormen van bosbeheer uitgevoerd. In paragraaf 4.2 komen kort een aantal bedrijfsmatige aspecten vanuit deze onderzoeken aan de orde. In paragraaf 4.3 wordt ingegaan op de resultaten van het onderzoek op bedrijfsniveau op de voorbeeldbedrijven. Tenslotte wordt in paragraaf 4.4 de literatuur naast de resultaten uit de voorbeeldbedrijven gezet en worden conclusies getrokken.

4.2 Geïntegreerd bosbeheer in de literatuur

Verwachting en knelpunten kleinschalig bosbeheer (Bussink et al 1997)

Bussink et al onderzochten de verwachte effecten van kleinschalig bosbeheer door middel van een enquête onder verschillende eigenaarscategorieën van bosbeheerders.

De verwachtingen over het bedrijfsresultaat bleken te variëren. 45% van de particuliere boseigenaren denkt dat het bedrijfsresultaat slechter wordt. Deze particuliere boseigenaren zijn weinig optimistisch over de verschillende aspecten die de houtopbrengsten bepalen (volume, grootte partijen, houtprijzen en houtmarkt). 40% denkt dat het oogstvolume lager wordt, en 36% denkt dat dit gelijk blijft. 42% denkt dat de inkomsten uit hout lager zullen zijn. Van de particuliere boseigenaren denkt 42% dat de beheerskosten hoger zullen liggen. Werkzaamheden voor dunning en oogst worden naar verwachting gecompliceerder, evenals de planning.

De natuurbeschermingsorganisaties zijn vrijwel unaniem van mening dat het bedrijfsresultaat bij kleinschalig beheer hoger wordt: ze verwachten lagere verjongingskosten en hogere houtopbrengsten.

De beheerders zijn positief over de toepassing van schaduwboomsoorten, maar verdeeld over de toepassing van lichtboomsoorten. Over het geheel genomen zijn de meeste beheerders van mening dat de kosten voor verjonging af zullen nemen. Echter, circa een kwart van de particulieren en gemeentes verwacht dat de kosten voor verjonging toe zullen nemen doordat moet worden bijgeplant. 43% van de particuliere boseigenaren vindt onvoorspelbaarheid van natuurlijke verjonging een probleem, 47% verwacht regelmatig/altijd bij te moeten planten, 31% verwacht problemen met wildschade en 45% verwacht problemen met jeugdverzorging.

Het niveau van kosten/opbrengsten werd door de geïnterviewden beheerders als belangrijkste knelpunt aangegeven, gevolgd door knelpunten op het gebied van:

- bessen/dunnen/oogst
- de houtmarkt
- de regelgeving (b.v. boswet, verordeningen Bosschap)

Geïntegreerd bosbeheer (Klingen en Sevenster 1991)

Geïntegreerd bosbeheer wordt door Klingen en Sevenster beschreven als een beheersvorm die met een minimum aan ingrepen zo veel mogelijk gebruik maakt van wat de natuur te bieden heeft. Het beheer resulteert in gemengde bossen die voor een deel uit inheemse boomsoorten bestaan, een gevarieerde, vrij open structuur hebben en een aandeel dood hout bevatten. Het beheer is extensief en de ingrepen vinden geleidelijk plaats

Groot voordeel van geïntegreerd bosbeheer is volgens Klingen en Sevenster een afname van de kosten, wat volgens hen bij gelijkblijvende opbrengsten leidt tot een beter bedrijfsresultaat. Er is sprake van geleidelijke verjonging en daardoor een betere benutting van de groeiplaats en een meer flexibel tijdstip van oogst uit de bovenetage; er kan dus een oogstreserve worden opgebouwd. Ten slotte wordt aangegeven dat geïntegreerd bosbeheer leidt tot bos dat minder gevoelig is voor stormen, ziekten en plagen; de bedrijfsrisico's zijn kleiner.

Er worden echter ook nadelen genoemd; de planning en beschrijving van opstanden zijn minder eenvoudig dan bij vlaktegewijs beheerd bos. Er is daarnaast meer vakkennis nodig.

Bedrijfseconomische consequenties en functievervulling van kleinschalig bosbeheer (Wieman en Hekhuis 1998)

Wieman en Hekhuis onderzochten de effecten van verschillende beheersvormen (ook: bedrijfsvormen) en concludeerden dat, wanneer zonder rente wordt gerekend, het beheerssaldo bij kleinschalig bosbeheer vrijwel gelijk is aan dat van vlaktegewijs bosbeheer. Ze geven aan dat bij kleinschalig bosbeheer de kosten voor overhead hoger zijn, verschillende maatregelen duurder zijn door kleinschaligheid, personeel voor bessen duurder is en het oogstvolume afneemt. Dit weegt echter op tegen de lagere plantkosten bij kleinschalig bosbeheer, waarbij overigens moet worden opgemerkt dat er in deze studie vanuit is gegaan dat naast natuurlijke verjonging ook een deel van de verjonging moet worden aangeplant. De kosten voor jeugdverzorging verschillen nauwelijks tussen de beheersvormen. Bij een rentevoet van 3% blijkt een kleinschalig bosbeheer gunstiger te zijn dan vlaktegewijs beheer, waarbij kaalkap wordt gevolgd door aanplant. Eventuele verkleining van risico's voor stormschade of plagen bij kleinschalig bosbeheer zijn buiten beschouwing gebleven.

Kosten en doelrealisatie van omvorming naar kleinschalig gestructureerd bos (Wieman, 1999)

Wieman (1999) heeft de financiële consequenties van een aantal beheersscenario's onderzocht. Voor verschillende uitgangssituaties heeft hij de volgende beheersscenario's bekeken:

- vlaktegewijs beheerd bos met 75-jarige omlopen;
- vlaktegewijs beheerd bos waarbij alleen gedund wordt;
- langzame omvorming naar kleinschalig beheerd bos (op hout gericht);
- matig snelle omvorming naar kleinschalig beheerd bos (op hout/natuur gericht);
- snelle omvorming naar kleinschalig beheerd bos (op natuur gericht).

De resultaten zijn berekend bij verschillende houtprijzen en uitgangssituaties. De financiële resultaten bleken sterk afhankelijk te zijn van de uitgangssituatie, zodat

moelijk algemeen geldende conclusies kunnen worden getrokken over de financiële consequenties van de beheersscenario's.

Bij jongere opstanden en opstanden op arme gronden leidde het beheersscenario doordunnen doorgaans tot het hoogste saldo. Verjonging leidt bij deze opstanden tot hoge kosten waar relatief lage houtopbrengsten tegenover staan (in vergelijking met rijkere bodems). Met name wanneer met rente wordt gerekend is het effect groot.

Op de middelrijke bodems zijn de financiële resultaten sterk afhankelijk van de boomsoort (douglas of grove den) en de leeftijd van de opstand.

Uit de studie van Wieman bleek dat de natuur- en recreatiewaarde bij kleinschalig beheer groter zijn dan bij het traditionele beheer of bij de beheersvariant doordunnen.

Effecten van een kleinschalig beheer op de uitvoering en kosten van maatregelen (Schaafsma, 1992)

Schaafsma (1992) geeft aan dat bij kleinschalig bosbeheer de uitvoering van een aantal beheersmaatregelen bemoeilijkt wordt, waardoor de kosten per maatregel hoger zullen zijn dan bij vlaktegwijs beheer. Er worden hogere eisen gesteld aan de vakbekwaamheid van zowel het leidinggevende als het uitvoerende personeel. Door kleinschalig beheer wordt machinaal verjongen aanzienlijk moeilijker. Oogst wordt eveneens moeilijker doordat rekening gehouden moet worden met de aanwezige ondergroei. Er zal eerder gebruik gemaakt moeten worden van lieren en kleine rupsvoertuigen terwijl traditionele oogstmachines moeilijker inzetbaar worden. In het algemeen zullen de aan- en aflooptijden en transporttijden toenemen. Met name wanneer gewerkt wordt met werkvakken kleiner dan 0,2 hectare zullen de kosten per maatregel stijgen (zie ook figuur 4.1). In de studie van Schaafsma wordt niet ingegaan op effecten op bedrijfsniveau, zoals het minder intensief uitvoeren van maatregelen (planten) en op effecten op de opbrengsten.

Tabel 4.1. Geïndexeerde kosten voor klepelen, ploegen, woelen en handmatig planten. de kosten bij een bewerkt oppervlak van 1,0 ha zijn op 100 gesteld (Schaafsma, 1992).

Activiteit	Verjongingseenheid (ha)				
	1,00	0,50	0,20	0,10	0,05
Klepelen	100	100	107	114	129
Ploegen	100	100	118	140	162
Woelen	100	101	104	112	117
Handmatig planten	100	100	100	100	100

Analyse uitvoering geïntegreerd bosbeheer (Van Blitterswijk et al)

In de jaren 1999 en 2000 voerde Alterra een onderzoek uit naar de uitvoering van geïntegreerd bosbeheer in Nederland. Het doel van het onderzoek was zowel een beschrijving als een beoordeling van deze vorm van bosbeheer. De onderzoeksvragen richtte zich op de verschillende vormen van geïntegreerd bosbeheer, de zwakke en sterke punten van het beheer en de effecten van beheersmaatregelen op het bos, de beheerder en het bosbedrijf. Daarnaast werd een verband gelegd tussen de functievervulling van het bos en het overheidsbeleid.

Ongeveer 900 bosbeheerders ontvingen een schriftelijke enquête, waarop 430 beheerders reageerden. 25 van hen zijn aanvullend geïnterviewd en de onderzoekers hebben hun bosgebieden bezocht.

In het kader van het onderzoek naar de voorbeeldbedrijven in Gelderland zijn de resultaten van het bovenstaande onderzoek opnieuw geanalyseerd. In de onderstaande tekst worden een aantal resultaten uit deze analyse beschreven. Dat betreft niet specifiek de voorbeeldbedrijven in de provincie Gelderland, maar meer algemeen de Gelderse bosbedrijven die deelgenomen hebben aan de enquête.

Enkele landelijke resultaten

94 (23,5%) van de ruim 430 respondenten heeft bosgebied in de provincie Gelderland. Van deze Gelderse respondenten zegt 23% geen geïntegreerd bosbeheer uit te voeren en 77 % wel. Gelderland kent daarmee een hoger percentage beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren dan gemiddeld in de rest van het land. Landelijk (alle provincies zonder Gelderland) zegt 65% geïntegreerd bosbeheer uit te voeren. Alleen Limburg kent een hoger percentage dan Gelderland, namelijk 79% (op een aantal van 34 respondenten).

Landelijk gezien vinden we de beheerders die geïntegreerd bosbeheer toepassen meer in de grotere oppervlakteklassen. De groep die geen geïntegreerd bosbeheer uitvoert zit voor de helft in de oppervlakteklasse 0-25 ha.

De groep die zegt geen geïntegreerd bosbeheer uit te voeren lijkt voor een groot deel (60 – 70%) te bestaan uit beheerders die hun bos als natuurbos beheren; daarnaast omvat deze groep beheerders die hun bos vooral als productiebos beheren en vinden dat hun beheer niet onder geïntegreerd bosbeheer kan worden gerangschikt.

Het lijkt dat de groep die geïntegreerd bosbeheer zegt uit te voeren meer weet van het bos dan de groep die zegt geen geïntegreerd bosbeheer uit te voeren. Bij deze laatste groep antwoordt een groot gedeelte van de respondenten bij veel vragen met: “geen oordeel”, “weet niet” etc.

De belangrijkste conclusie uit het landelijke onderzoek is dat driekwart van de beheerders zegt geïntegreerd bosbeheer uit te voeren, maar dat de praktijk een ander beeld laat zien (getoetst aan een aantal criteria die gehanteerd zijn in het onderzoek). Vaak is geen sprake van een planmatige opzet en samenhang tussen de doelen en de uitvoering van maatregelen. De bereidheid om geïntegreerd bosbeheer uit te voeren is bijzonder groot en van weerstand tegen deze vorm van bosbeheer is nauwelijks sprake. Om geïntegreerd bosbeheer als beheersvorm volledig in te voeren hebben beheerders grote behoefte aan meer kennis en informatie.

Resultaten van de Gelderse bedrijven

Een aantal vragen uit de landelijke enquête wordt hieronder behandeld. Wanneer er sprake is van significante verschillen tussen Gelderland en de overige provincies wordt daar melding van gemaakt. Op een aantal aspecten verschilt het bosbeheer in Gelderland van dat van de rest van Nederland. Of dat toe te schrijven is aan de Provinciale regeling en aan de aandacht die de Provincie voor geïntegreerd bosbeheer heeft is op basis van dit onderzoek niet vast te stellen.

– Beheersvisie

Van de beheerders die zeggen geïntegreerd bosbeheer uit te voeren in Gelderland heeft 77% een beheersplan. Voor de overige provincies samen is dat hetzelfde. Van de groep die geen geïntegreerd bosbeheer uitvoert heeft in Gelderland ruim de helft een beheersplan, landelijk is dat iets minder dan de helft.

– Belang van inkomsten uit houtverkoop

Het antwoord op de vraag naar het belang van inkomsten uit houtverkoop verschilt bij de Gelderse beheerders niet significant van dat voor de rest van Nederland. Wél zijn er duidelijke verschillen tussen de groep die wél en de groep die geen geïntegreerd bosbeheer uitvoert. De groep die geïntegreerd bosbeheer uitvoert vindt inkomsten uit hout belangrijker dan de groep die geen geïntegreerd bosbeheer uitvoert.

– Veranderingen in het houtoogstvolume en kwaliteit

46% van de Gelderse bosbeheerders die geïntegreerd bosbeheer toepassen geeft aan dat het houtoogstvolume ongeveer gelijk is gebleven. 33% van hen kan het niet beoordelen. Bij 16% is het houtoogstvolume duidelijk toegenomen en bij 14% afgenomen.

De houtkwaliteit is naar het oordeel van 44% van de beheerders ongeveer gelijk gebleven, voor 18% van de beheerders toegenomen en voor 4% van de beheerders afgenomen. Een groot percentage (33%) zegt dat men dat nog niet kan beoordelen. Voor Gelderland is het beeld gelijk aan dat voor de rest van het land.

– Vlaktegewijs of dunningsgewijs oogsten

Bij 51% van de bosbeheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren is de vlaktegewijze oogst duidelijk afgenomen. De dunningsgewijze oogst is toegenomen bij 46% van de beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren. Bij beheerders die geïntegreerd bosbeheer zeggen uit te voeren is de afname resp. toename sterker dan bij de anderen. In Gelderland is de afname van de vlaktegewijze oogst gelijk aan het landelijke beeld. De dunningsgewijze oogst is in Gelderland sterker toegenomen dan in de rest van Nederland.

– Wijze van verjonging

Het beeld met betrekking tot verjonging van opstanden is voor Gelderland gelijk aan de rest van Nederland. “Uitsluitend planten” doet 11% van de beheerders, “uitsluitend natuurlijke verjonging” doet 26% en “natuurlijk, aangevuld met planten” doet 60% van de beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren.

– Bosbeheer en recreatie

Op de vraag of men in het beheer rekening houdt met de recreatie of niet, antwoordt in Gelderland 11% en landelijk 16% van de geïntegreerd bosbeheerders dat men dat niet doet. Ongeveer 75% (Gelderland) zegt wel rekening te houden met de recreatie (door markante bomen vrij te stellen, variatie in bosstructuur en afwisseling in bosbeelden te creëren), maar de indruk bestaat dat dit incidenteel gebeurt en niet structureel in het kader van functie-integratie en optimalisatie.

– Beleving

Landelijk vindt 52% van de geïntegreerd bosbeheerders dat de belevingswaarden duidelijk hoger zijn geworden. In Gelderland is 44% die mening toegedaan; 36% kan hierover geen uitspraak doen en 17% vindt dat de belevingswaarde ongeveer gelijk is gebleven.

– Veranderingen in hoeveelheid dood hout

De hoeveelheid dood hout in het Nederlandse bos is naar de mening van 54% van de beheerders in Nederland duidelijk toegenomen. In Gelderland vindt 46% van de beheerders dat het duidelijk is toegenomen en 39% dat het ongeveer gelijk is gebleven.

Een hoeveelheid dood hout tussen 0 en 5 stammen (dbh >30 cm) gemiddeld per hectare vinden we bij 57% van de geïntegreerd bosbeheerders landelijk en bij 64% van de beheerders in Gelderland. 5-20 stammen vinden we bij 11% van de beheerders (zowel Gelders als landelijk) en >20 stammen bij 1% (landelijk) tot 3% (Gelderland) van de beheerders. Ongeveer 10% van de beheerders kan niet zeggen hoeveel dood hout zich in het bos bevindt. In het onderzoek is niet gecontroleerd of de schatting van de beheerders overeen stemt met de werkelijke hoeveelheid.

– Veranderingen in aandeel inheemse soorten

48% van de bosbeheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren is van oordeel dat het aandeel inheemse soorten duidelijk is toegenomen, 34% denkt dat het ongeveer gelijk is gebleven (landelijk).

Landelijk meldt 66% van de beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren meer dan 50% inheemse soorten in het bos te hebben, bij ongeveer 40% van deze beheerders is meer dan 75% van de soorten inheems.

– Gevolgen voor natuurwaarden

Van de bosbeheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren vindt 61% van de beheerders in Gelderland en 70% van de landelijke beheerders dat de natuurwaarden in het bos hoger zijn geworden. 20% (Gelderland) en 14% (landelijk) vindt dat de natuurwaarden niet zijn veranderd.

– Bedrijfsresultaat

Volgens 43% van de beheerders in Gelderland zijn de kosten van het blessen duidelijk toegenomen na invoering van geïntegreerd bosbeheer. Voor de overige provincies is dat 23%. De kosten van het vellen zijn volgens 32% van de Gelderse beheerders duidelijk toegenomen.

Het totale bedrijfsresultaat is voor 53% (landelijk) en 58% (Gelderland) van de bedrijven waarop geïntegreerd bosbeheer wordt uitgevoerd ongeveer gelijk gebleven. In Gelderland is het resultaat voor 14% van de bedrijven waarop geïntegreerd bosbeheer wordt uitgevoerd duidelijk afgenomen en voor 12% toegenomen. Landelijk is dat 14% respectievelijk 8%.

Gelderland is daarmee iets positiever, maar dit zou ook verklaard kunnen worden uit de gemiddeld grotere oppervlakte per bosbedrijf in Gelderland.

– Het plannen en uitvoeren van werkzaamheden

De planning van de houtoogst is voor 20% van de Gelderse beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren duidelijk moeilijker geworden, voor 58% is het ongeveer gelijk gebleven en voor 5% is het gemakkelijker geworden. Dit beeld komt nagenoeg overeen met de cijfers voor heel Nederland.

Voor 52% van de beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren in Gelderland is het blesen duidelijk moeilijker geworden (landelijk 45%). 33% vindt dat het ongeveer gelijk is gebleven en 5% vindt het duidelijk makkelijker geworden. 11% doet geen uitspraak. Landelijk doet een iets hoger percentage (17%) geen uitspraak.

41% van de Gelderse beheerders vindt dat na invoering van geïntegreerd bosbeheer de houtoogst duidelijk moeilijker is geworden. Voor 44% is de complexiteit ongeveer gelijk gebleven en voor 5% is het duidelijk makkelijker geworden. Dit komt ongeveer overeen met de landelijke percentages.

Het vinden van deskundige mensen voor de uitvoering van de houtoogst is voor 23% van de Gelderse beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren duidelijk moeilijker geworden. Voor 62% is het ongeveer gelijk gebleven. 15% doet hier geen uitspraak over.

– Behoeftte aan vakkennis

Voor 46% van de beheerders die geïntegreerd bosbeheer uitvoeren is de behoefte aan vakkennis duidelijk toegenomen, voor 46% is het gelijk gebleven. Landelijk zijn deze percentages respectievelijk 58% en 36%. Datzelfde geldt in grote lijnen ook voor 'behoefte aan geschoold personeel' en 'behoefte aan vakinhoudelijke ondersteuning'

4.3 Resultaten voorbeeldbedrijven

Sinds de start van het project zijn er verschillende veranderingen waar te nemen bij voorbeeldbedrijven²¹. Deze veranderingen worden niet allemaal veroorzaakt door de overstap van traditioneel (vlaktegwijs) beheer naar geïntegreerd bosbeheer. Een aantal bedrijven deed namelijk al langere tijd aan geïntegreerd bosbeheer en een aantal bedrijven had kort voor de start van het project te maken met een beheersachterstand. De bedrijven kunnen dan ook worden ingedeeld naar::

- bedrijven die al aan geïntegreerd bosbeheer doen; Johannahoeve en Middachten
- bedrijven die kort voor de start van het project een beheersachterstand hadden en sinds de start van het project geïntegreerd bosbeheer zijn gaan toepassen; Molenbeek en 't Joppe
- bedrijven die sinds de start van het project geïntegreerd bosbeheer zijn gaan toepassen; Ampsen, Hof te Dieren en Welna.

Omdat op bedrijfsniveau veel gegevens ontbreken (zie ook beperkingen van het onderzoek) is het niet mogelijk om veranderingen in het bosbeheer in harde getallen

²¹ Voorbeeldbedrijf Enghuizen is in deze analyse niet meegenomen. Omdat het bedrijf nog maar kort voorbeeldbedrijf is zijn op bedrijfsniveau nog geen resultaten te melden.

weer te geven. Het lijkt wel mogelijk om de richting van veranderingen (trend) aan te geven.

In Tabel 4.2 zijn de veranderingen in het beheer aan de hand van een aantal kengetallen weergegeven (met plussen en minnen). De achterliggende gegevens zijn weergegeven in de bijlage bij dit rapport (De Jong et al, 2001).

Tabel 4.2. Verschillen tussen geïntegreerd bosbeheer en traditioneel (vlaktegwijs) bosbeheer. Per bedrijf is de verandering van de waarde van de betreffende kengetallen aangegeven.

Kengetal	Reeds geïntegreerd		Achterstand beheer		Beginnend geïntegreerd		
	Johannahoeve	Midtachten	Molenbeek	't Ioppe	Ampsen	Hof te Dieren	Welna
Verjonging							
Oppervlaktepercentage verjongd	geen	*	-	-	-	+	-
Kosten verjonging/ verjongde ha	geen	*	-	+	-	+	-
						_(ex.OBN)	
Kosten verjonging/ha/jaar	geen	-	-	-	-	+	-
						_(ex.OBN)	
Subsidie verjonging/ha/jaar	geen	-	-	-	*	+	-
						_(ex.OBN)	
Netto kosten verjonging/ha/jaar	geen	+	+/-	-	*	-	-
Bosonderhoud							
Kosten bosonderhoud/ha	geen	*	+/-	+ ²²	*	geen	+
Houtoogst							
Oppervlaktepercentage geoogst							
vlaktegwijs	geen	*	-	-	-	-	*
schermkap	geen	*	geen	geen	-	geen	*
OBN-omvorming	geen	*	geen	-	+	+	*
dunning	*	*	+/-	+	+	+	*
Houtoogst in m ³ /ha/jaar							
eindkap	geen	*	-	-	*	+	- ²³
dunning	-	*	+	+	*	+	
Kosten blespen, meten/m ³	*	*	-	*	*	+/-	-
Kosten oogst/m ³	*	*	Geen	geen	*	+/-	-
Netto opbrengst /m ³	-	*	+/-	+/-	*	+	+
Resultaat houtoogst /ha/jaar	-	+	+	+	*	+	+/-

geen betreffende maatregel niet uitgevoerd
* niet bekend

²² De kosten voor bosonderhoud werden in de periode na de start van het project voor 100% gesubsidieerd, waardoor de netto kosten feitelijk niet veranderde.

²³ Eindkap + dunning

- + toegenomen
- +/- (ongeveer) gelijk gebleven
- afgenomen

Verjonging

Het oppervlaktepercentage dat jaarlijks gemiddeld is verjongd, is op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven afgenomen. Alleen bij Hof te dieren werd meer verjongd, maar dit was te wijten aan een omvorming in het kader van het OBN. Bij Johannahoeve werden zowel in de 5 jaar voor als de 5 jaar na invoering van het project geen verjongingsmaatregelen uitgevoerd. Van Middachten zijn geen gegevens bekend over het aantal hectare dat is verjongd.

De kosten voor het verjongen per hectare die verjongd is, zijn bij Ampsen, Welna en Molenbeek afgenomen. Bij 't Joppe zijn de kosten per verjongde ha iets toegenomen. De verjonging na de start van het project betrof hier inboeten op een klein oppervlak, wat relatief duur was, terwijl vóór het project op veel grotere schaal is aangeplant. De effecten van dit inboeten (0,2 ha) op het bedrijfsresultaat zijn klein. Bij Hof te Dieren zijn de kosten voor verjonging per verjongde hectare iets toegenomen. Dit komt doordat relatief meer is aangeplant in het kader van het OBN. Wanneer de verjonging in het kader van OBN buiten beschouwing wordt gelaten, dan zijn de kosten voor verjonging per verjongde ha ook bij Hof te Dieren afgenomen, en zijn bij 4 van de 7 bedrijven de kosten voor verjonging per verjongde ha afgenomen.

Overigens zijn de kosten voor verjonging per verjongde hectare hier steeds berekend door de totale kosten voor verjonging te delen door het aantal ha waarop verjongingsmaatregelen (planten, bodembewerking) zijn uitgevoerd. Het totale areaal dat is verjongd, is waarschijnlijk groter doordat verjonging voor een deel spontaan gaat. Daarmee worden de kosten voor verjonging per werkelijk verjongde ha kleiner.

De kosten voor verjonging per ha bos per jaar zijn bij 5 bedrijven afgenomen. Bij Hof te Dieren zijn deze kosten toegenomen door verjonging in het kader van OBN. Wanneer verjonging in het kader van OBN buiten beschouwing wordt gelaten, zijn de kosten voor verjonging per ha bos bij 6 bedrijven afgenomen. Bij een bedrijf zijn geen kosten voor verjonging gemaakt.

De subsidie voor verjonging (OBN) is bij vier bedrijven afgenomen. Op Hof te Dieren een toename van de subsidie geconstateerd die is veroorzaakt door subsidiëring van verjonging in het kader van het OBN. Wanneer deze verjonging niet wordt meegenomen, is ook hier sprake van een afname van de subsidie voor verjonging. Van Ampsen zijn geen gegevens over de hoogte van subsidie bekend en bij Johannahoeve is geen subsidie voor verjonging ontvangen.

Bij drie bedrijven zijn de netto kosten voor verjonging (kosten min subsidie) afgenomen. Bij Ampsen zijn de kosten wel afgenomen, maar omdat niet bekend is hoeveel subsidie is verkregen kan de verandering van de netto kosten niet worden berekend. De netto kosten voor verjonging zijn bij Molenbeek gelijk gebleven. Voor de start van het project zijn maatregelen ter stimulering van verjonging uitgevoerd, maar deze zijn volledig gesubsidieerd. Na de start van het project zijn geen

verjongingsmaatregelen uitgevoerd. Alleen bij Middachten, dat al gedurende langere tijd geïntegreerd bosbeheer toepast, zijn de netto kosten toegenomen. Het is niet bekend waardoor dit komt.

Bosonderhoud

De kosten voor bosonderhoud blijken in de praktijk moeilijk te analyseren. Het betreft de kosten voor uiteenlopende maatregelen, die vaak ad hoc worden uitgevoerd en niet goed worden geadmistreerd. Bij Johannahoeve, Hof te Dieren en Molenbeek zijn geen maatregelen voor bosonderhoud uitgevoerd. Bij 't Joppe zijn de kosten toegenomen door een eenmalige bestrijding van prunus, maar deze kosten zijn gesubsidieerd. Ook bij Welna zijn de kosten toegenomen. Hier werden zowel voor als na de start van het project door vrijwilligers verschillende verzorgende maatregelen uitgevoerd, zoals opsnoeien en zuiveren. De toename in kosten kwam door het uitvoeren van een onrendabele dunning (hoewel bij het bij geïntegreerd bosbeheer gebruikelijk is alleen te dunnen als dit ten minste budgetneutraal kan). Bij Middachten en Ampsen tenslotte waren de kosten niet bekend.

Houtoogst

Sinds de start van het project is bij Ampsen en Hof te Dieren gemiddeld per jaar duidelijk een groter oppervlak gedund. Ook bij 't Joppe is een toename waar te nemen, maar dit komt doordat na de start een begin is gemaakt met het wegwerken van dunningsachterstanden. Bij Molenbeek werden zowel voor als na de start van het project dunningsachterstanden aangepakt.

Bij Ampsen, Hof te Dieren, Molenbeek en 't Joppe is het oppervlak eindkap afgenomen. Bij Molenbeek en 't Joppe komt dit doordat voor het project een aantal opstanden geveld is i.v.m. achterstallig beheer.

Van de overige bedrijven zijn geen gegevens over gedunde oppervlaktes bekend.

De verandering van de hoeveelheid oogst uit dunning en eindkap laat een verdeeld beeld zien. In totaal is de hoeveelheid oogst uit eindkap bij twee bedrijven afgenomen, bij 1 bedrijf toegenomen, bij 1 bedrijf was geen sprake van eindkap en van 3 bedrijven is verandering onbekend. De hoeveelheid dunning is bij 3 bedrijven toegenomen, bij 1 bedrijf is het afgenomen, en van 3 bedrijven is de verandering niet bekend. Bij 1 bedrijf is de totale oogst afgenomen.

Bij Hof te Dieren is de hoeveelheid oogst uit dunning en eindkap toegenomen. De toename van oogst uit eindkap bij Hof te Dieren komt door omvorming van een opstand fijnspar (OBN). Bij Molenbeek en 't Joppe zijn bij de hervatting van het beheer eindvellingen uitgevoerd (voor de start van het project) en vervolgens is begonnen met dunnen. Dit verklaart de afname van oogst uit eindkap en de toename uit dunning.

Bij Johannahoeve is zowel vóór als na de start van het project één keer gedund, waarbij de hoeveelheid na de start van het project lager was. De afname van de hoeveelheid oogst uit dunning die hierdoor is ontstaan is dus min of meer toevallig ontstaan.

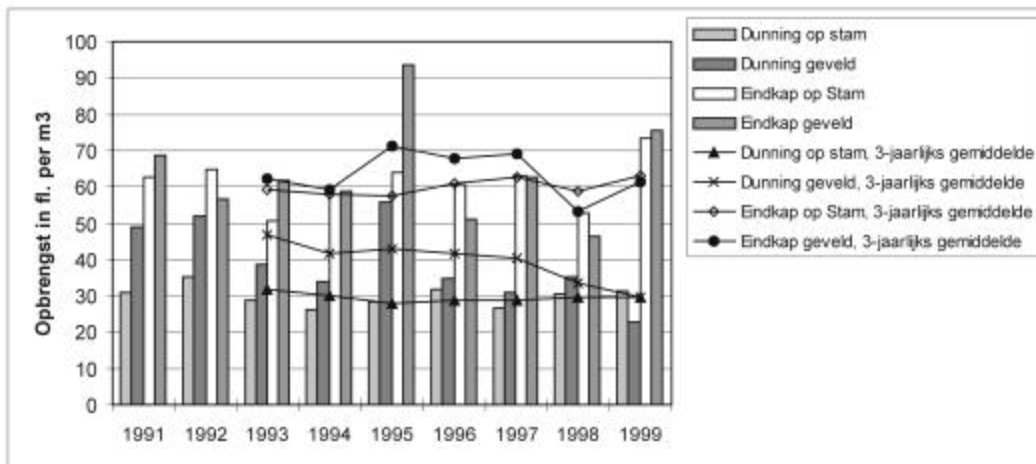
De beheerders van 4 van de 7 voorbeeldbedrijven hebben geen inzicht in de ontwikkeling van de kosten voor bessen en meten na invoering van geïntegreerd

bosbeheer. Op Molenbeek en Welna zijn de kosten per m³ voor blesen en meten afgenomen, terwijl ze bij Hof te Dieren niet wezenlijk veranderde.

De beheerders van de voorbeeldbedrijven hebben eveneens weinig inzicht in de ontwikkeling van de oogstkosten na invoering van geïntegreerd bosbeheer. Een van de oorzaken hiervoor is dat veel hout op stam is verkocht. Bij Welna zijn de kosten voor oogst afgenomen. Een belangrijke reden hiervoor is dat meer hout geoogst werd door de praktijkschool. Bij Molenbeek en 't Joppe werd al het hout opstam verkocht waardoor geen kosten voor oogst gemaakt zijn. Bij Hof te Dieren zijn de kosten niet wezenlijk veranderd.

De netto opbrengsten per m³ zijn bij Hof te Dieren en Welna toegenomen, terwijl bij Molenbeek en 't Joppe de netto opbrengsten ongeveer gelijk bleven. Het is niet bekend waardoor de prijsverschillen zijn veroorzaakt. De netto opbrengsten zijn bij Johannahoeve afgenomen. Hier was voor de start van het project een maal hout op stam verkocht, terwijl na de start eenmaal in eigen beheer is geoogst, waarbij de oogstkosten hoger waren dan de opbrengsten. De ontwikkeling van de netto opbrengsten per m³ op de voorbeeldbedrijven Middachten en Ampsen is niet bekend.

De ontwikkeling van de houtprijzen in de periode 1991-1999 zoals het LEI die berekend heeft staat weergegeven in Figuur 4.1. De lijnen geven in figuur geven een Driejaarlijks gemiddelde weer. De houtprijzen lijken in de periode 1991-1999 een licht dalende trend te vertonen.



Figuur 4.1. Ontwikkeling van de houtopbrengsten per m³ op stam en geveld verkocht, voor dunning en eindkap. De kolommen geven de gemiddelde jaarlijkse prijzen weer. De lijnen geven het gemiddelde over drie jaar aan (Berger et al, 1995; 2001).

Deze licht dalende trend is op de voorbeeldbedrijven niet waar te nemen. Op vier van de 7 bedrijven steeg de netto opbrengst per m³ meter of bleef deze gelijk.

Bij vier bedrijven is het resultaat uit houtoogst toegenomen. Uit het bovenstaande valt op te maken dat dit voor een deel komt doordat de netto opbrengsten per m³ toe zijn genomen (Hof te Dieren) en voor een deel doordat meer is geoogst (Molenbeek

en 't Joppe). Omdat een aantal gegevens over Middachten ontbreken kan niet worden verklaard wat de oorzaak is van de afname van het resultaat van de houtoogst. Bij Welna is het resultaat ongeveer gelijk gebleven bij een afname van de oogst en een toename van de netto opbrengsten per m³. Alleen bij Johannahoeve is een afname van het resultaat uit houtoogst ontstaan doordat hoge oogstkosten voor een dunning zijn gemaakt. Van landgoed Ampsen ontbreken goede gegevens om uitspraken over de ontwikkeling van het resultaat van de houtoogst te doen.

4.4 Conclusies

De conclusies en aanbevelingen op bedrijfsniveau voortkomend uit de voorbeeldbedrijven moeten met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Het gaat hier namelijk om een beperkt aantal voorbeeldbedrijven die zijn geanalyseerd, die bovendien ook allemaal qua uitgangssituatie en beheer sterk van elkaar verschillen. Daarnaast speelt het feit dat een periode van 5 jaar erg (te) kort is om de effecten van invoering van geïntegreerd bosbeheer te zien. In deze paragraaf worden de conclusies en aanbevelingen voortkomend uit de voorbeeldbedrijven naast de geanalyseerde literatuur gezet.

Na invoering van het project Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland zijn beheerders van de voorbeeldbedrijven (mede naar aanleiding van de uitgevoerde inventarisatie en de opgestelde beheersvisie) maatregelen gaan uitvoeren in hun bossen. Enkele beheerders voeren na invoering van het project meer activiteiten (dunningen, maatregelen gericht op stimulering van verjonging) uit dan voor invoering van het project. Dit kan verklaard worden vanuit een 'vernieuwd enthousiasme' van beheerders om naar het bos te kijken en in het bos aan het werk te gaan en eventueel achterstanden in het beheer weg te werken. Het geconstateerde verhoogde activiteitsniveau in het bos staat haaks op de verwachting dat beheerders na invoering van geïntegreerd bosbeheer minder zullen ingrijpen in het bos. Naar verwachting is dit van tijdelijke aard en zal op de langere termijn het activiteitsniveau in het bos weer verder omlaag zal gaan.

Verjonging

- Uit een analyse op de voorbeeldbedrijven kan voorzichtig worden geconcludeerd dat het oppervlaktepercentage waarop maatregelen gericht op verjonging hebben plaatsgevonden na invoering van geïntegreerd bosbeheer is afgenomen. Deze afname is in overeenstemming met de meeste genoemde literatuurbronnen (zowel verwachtingen over, als ervaringen met geïntegreerd bosbeheer) die in dit onderzoek zijn bekeken.
- De kosten voor verjonging per verjongde ha (exclusief spontane verjonging) lijken in het geheel op de voorbeeldbedrijven af te nemen.
- Het onderzoek op de voorbeeldbedrijven is redelijk unaniem over de ontwikkeling van de kosten voor verjonging per ha per jaar (berekend over alle ha bos die in het onderzoek betrokken zijn). Indien OBN buiten beschouwing blijft zijn deze kosten op 6 van de 7 voorbeeldbedrijven afgenomen. Op het zevende bedrijf zijn geen kosten gemaakt. Met name uit de studies van Bussink et

- al, Wieman en Hekhuis en Wieman blijkt eveneens een (verwachte) afname van de kosten. Uit geen van de geanalyseerde studies blijkt dat er een toename van deze kosten (te verwachten) is.
- Vanuit de literatuur die in dit onderzoek bekeken is kunnen geen uitspraken worden gedaan over de ontwikkeling van subsidies voor verjonging in de periode na invoering van geïntegreerd bosbeheer. Uit onderzoek op de voorbeeldbedrijven blijkt dat deze in de periode na invoering van geïntegreerd bosbeheer op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven zijn afgenomen. Voor invoering van het project Geïntegreerd bosbeheer Gelderland gaat het met name om maatregelsubsidies vanuit de regeling Bijdrage Bos en Landschapsbouw (herplantsubsidies). Na invoering van het project gaat het vooral om subsidies in het kader van het Overlevingsplan Bos en Natuur.
 - In de literatuur wordt geen onderscheid gemaakt tussen (bruto) kosten van verjonging en netto kosten van verjonging (inclusief subsidies). We gaan er vanuit dat de uitspraken over verjongingskosten vanuit de literatuur de bruto kosten betreffen. Ondanks een afname van subsidies voor verjonging op de voorbeeldbedrijven lijken de netto kosten voor verjonging per ha per jaar op de voorbeeldbedrijven toch gelijk te blijven of af te nemen.

Bosonderhoud

In de literatuur wordt vrijwel geen onderscheid gemaakt naar verschillende kosten voor beheer of onderhoud van de bossen. In de studie van Busink worden hogere beheerskosten verwacht, maar Klingen en Sevenster verwachten een afname van de beheerskosten. Uit de studie van Wieman en Hekhuis blijkt dat de kosten voor jeugdverzorging nauwelijks verschillen tussen de verschillende geanalyseerde beheersvormen. Schaafsma geeft aan dat in het algemeen een toename van de kosten voor werkzaamheden is te verwachten als de te bewerken arealen in oppervlakte afnemen.

Uit het onderzoek op de voorbeeldbedrijven kunnen geen duidelijke conclusies met betrekking tot bosonderhoud worden getrokken. Algemeen kan gezegd worden dat maatregelen gericht op bosonderhoud op de voorbeeldbedrijven slecht geadministreerd worden.

Houtoogst

- Wieman, Wieman en Hekhuis, Klingen en Sevenster en Van Blitterswijk et al geven aan dat oogst verschuift van oogst uit eindkap naar oogst uit dunning. Van Blitterswijk geeft aan dat landelijk bij 51% van de beheerders de vlaktegewijze oogst is afgenomen en bij 46% de dunningsgewijze oogst is toegenomen. De dunningsgewijze oogst is in Gelderland sterker toegenomen dan in de rest van Nederland. De literatuur komt op dit punt overeen met de resultaten die in de voorbeeldbedrijven gevonden zijn. Op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven is de (oppervlakte) vlaktegewijze oogst afgenomen. Op een vijfde bedrijf heeft geen vlaktegewijze oogst plaatsgevonden. Het beeld met betrekking tot oppervlaktepercentages dunningen is minder duidelijk omdat gegevens van een 3-tal bedrijven niet volledig zijn. Op die bedrijven waarvan wel goede gegevens beschikbaar zijn is een toename of gelijkblijvend oppervlaktepercentage oogst uit

- dunning zichtbaar. Vanuit de LEI-cijfers is geen duidelijke trend in areaal dunning waarneembaar. Jaarlijks is er een grote variatie in de LEI cijfers.
- In de literatuur wordt veelal geen onderscheid gemaakt tussen oogst uit dunning en oogst uit eindkap wanneer gesproken wordt over het oogstvolume. Busink en Wieman en Hekhuis verwachten een afname van het oogstvolume (zowel dunning als eindkap) Klingen en Sevenster verwachten een min of meer gelijkblijvend oogstvolume. Zij verwachten op termijn wel hogere prijzen omdat zwaardere bomen zullen worden geoogst. Van Blitterswijk geeft aan dat op ongeveer de helft van alle Gelderse bedrijven het oogstvolume gelijk is gebleven. Ruim 30% kan niet beoordelen of het oogstvolume is veranderd. Het aantal eigenaren dat aangeeft dat het volume is toegenomen is ongeveer gelijk aan het aantal dat aangeeft dat het is afgenomen. Uit de gegevens van het LEI blijkt een licht dalende trend in de hoeveelheid oogst per ha. Het aantal m³ houtoogst op de voorbeeldbedrijven laat een wisselend beeld zien. ‘Externe’ factoren (wegwerken dunningsachterstanden, OBN-maatregelen) hebben een grote invloed op dit beeld.
 - Bussink geeft aan dat de werkzaamheden voor dunning en oogst gecompliceerder (daarmee ook duurder?) worden na invoering van geïntegreerd bosbeheer. Klingen en Sevenster geven aan dat bessen en oogst meer zorg en aandacht vergen (expliciet meer kosten dus). Grootschalig werken is volgens hen efficiënter maar het is mogelijk dit samen te laten gaan met kleinschaligheid door maatregelen kleinschalig over grote oppervlakten uit te voeren. Wieman en Hekhuis en Schaafsma geven aan dat verschillende maatregelen in het bos duurder zullen zijn omdat kleinschaliger wordt ingegrepen. Van Blitterswijk geeft aan dat voor 52% van de Gelderse beheerders het bessen duidelijk moeilijker is geworden. De kosten voor bessen zijn bij 43% van de Gelderse beheerders toegenomen en de kosten voor vellen voor 32% van de beheerders. Vanuit de voorbeeldbedrijven kunnen geen duidelijke uitspraken worden gedaan over de ontwikkeling van de kosten voor bessen en meten en de kosten voor oogst. Veel beheerders houden niet bij hoeveel tijd ze aan bessen en meten besteden. Omdat veel hout op stam verkocht wordt zijn de kosten voor oogst eveneens moeilijk in beeld te brengen.
 - Bussink is in zijn studie niet positief over de ontwikkeling van de prijzen per m³ hout na invoering van geïntegreerd bosbeheer. Klingen en Sevenster voorspellen gelijkblijvende houtopbrengsten (prijs per m³ maal aantal m³). Wieman en Hekhuis en Wieman doen geen duidelijke uitspraken over houtprijzen. Zij rekenen in hun studies met verschillende varianten van houtprijzen. Van Blitterswijk geeft aan dat de houtkwaliteit op bijna de helft van de bedrijven gelijk is gebleven. Een derde van de bedrijven zegt geen uitspraken over de ontwikkeling van de houtkwaliteit te kunnen doen. Het percentage dat aangeeft dat de kwaliteit is verbeterd (18%) is groter dan het percentage dat aangeeft dat de kwaliteit is verslechterd (4%). Uit de studie van Van Blitterswijk wordt niet duidelijk of een kwaliteitsverbetering ook leidt tot hogere netto opbrengsten per m³. Op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven zijn de netto opbrengsten per m³ gelijk gebleven of toegenomen. Op 1 bedrijf is een afname zichtbaar.

Bussink schetst een wisselend beeld over (veranderingen in) het bedrijfsresultaat van bosbedrijven. Klingen en Sevenster en Wieman en Hekhuis schetsen een overwegend positief beeld. Van Blitterswijk geeft aan dat op ruim de helft van de bedrijven waarop geïntegreerd bosbeheer wordt uitgevoerd het bedrijfsresultaat ongeveer gelijk is gebleven. Het percentage bedrijven waarop het bedrijfsresultaat is afgenomen is landelijk gezien groter dan het percentage waarop het bedrijfsresultaat is toegenomen. Het resultaat van houtoogst op de voorbeeldbedrijven is overwegend positief.

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden conclusies en aanbevelingen beschreven die voortkomen uit het onderzoek op de voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer. In paragraaf 5.2 worden de conclusies die voortkomen uit de voorbeeldobjecten beschreven. In paragraaf 5.3 wordt ingegaan op de conclusies die voortkomen uit het onderzoek op bedrijfsniveau. In paragraaf 5.4 wordt tenslotte ingegaan op de rol van voorbeeldbedrijven binnen het project 'Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland. In deze paragraaf worden ook aanbevelingen voor verder onderzoek gedaan.

5.2 Conclusies uit de voorbeeldobjecten

De voorbeeldobjecten verschillen vrijwel allemaal qua uitgangssituatie en groeiplaats. Het is daarom moeilijk betrouwbare conclusies uit de uitgevoerde experimenten op de voorbeeldobjecten te trekken. De conclusies voortkomend uit de experimenten moeten daarom met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd.

In hoofdstuk 3 is een onderscheid gemaakt tussen conclusies die direct voortkomen uit een analyse van de uitgevoerde beheersvarianten en conclusies die voortkomen uit discussies in het veld over de voorbeeldobjecten (in hoofdstuk 3 ervaringen met de toepassing van maatregelen genoemd). In deze paragraaf wordt dit onderscheid ook gemaakt.

Verjonging; het resultaat van de beheersvarianten

- In 19 van de 37 beheersvarianten bleken de uitgevoerde maatregelen een positief antwoord te geven op de gestelde beheersvraag. In 7 gevallen bleken de uitgevoerde maatregelen maar gedeeltelijk het gewenste effect te hebben. In 8 gevallen leidde de uitgevoerde maatregelen niet tot het gewenste resultaat.
- Bij 20 beheersvarianten bestaat de verjonging uit meer dan 5000 zaailingen/ha van productieve soorten, terwijl in 22 beheersvarianten dit aantal hoger is dan 3000 stuks per ha.
- De kosten van de uitgevoerde beheersvarianten varieerde van 0 gulden per are (alleen het maken van een open plek of het in scherm stellen van een opstand, waarbij de inkomsten groter zijn dan de uitgaven) tot 551 gulden per are (gat maken, afzetten van voorverjonging/ongewenste soorten en rasteren).

Verjonging; de invloed van licht op de bodem

- De schaduwboomsoorten beuk en douglas kunnen zich onder allerlei lichtomstandigheden ontwikkelen. Het is niet duidelijk of beuk en douglas in vrij donkere situaties ook kunnen doorgroeien tot een nieuwe opstand.
- Lichtboomsoorten als eik, berk, grove den en lariks ontwikkelen zich goed in gaten die in doorsnede groter zijn dan 1 keer de heersende boomhoogte.

- Verjonging van lichtboomsoorten kan zich onder een licht scherm van lichtboomsoorten (bedekking ca. 25%) goed ontwikkelen.
- Het stimuleren van verjonging (gaten maken of in scherm stellen) levert vrijwel altijd netto opbrengsten (als niet met rente wordt gerekend) op uit de verkoop van hout.
- Verjonging op plaatsen waar veel hinderlijke vegetatie aanwezig is, is problematisch. Het lijkt beter natuurlijke verjonging te stimuleren op die plekken in de opstand waar nog relatief weinig hinderlijke soorten aanwezig zijn.

Verjonging; de invloed van bodembewerking

- Bodembewerking heeft over het algemeen een gunstige invloed op de opkomst van verschillende soorten en resulteerde doorgaans in een hoge opkomst van zaailingen.
- In 10 van de 13 beheersvarianten waarop geëxperimenteerd is met bodembewerking was de verjonging zeer geslaagd, met meer dan 5000 stuks/ha. Bij één beheersvariant was de verjonging geslaagd met meer dan 3000 stuks/ha. Slechts in twee gevallen was de opkomst matig: <3000 stuks/ha.
- Verjonging van grove den, berk en lariks wordt sterk gestimuleerd door bodembewerking.
- In opstanden met lichte houtsoorten is vaak een zware bedekking van de kruidlaag aanwezig. In opstanden met schaduwboomsoorten is vaak een minder zware kruidlaag aanwezig. Bodembewerking ter stimulering van verjonging heeft in opstanden van lichte houtsoorten daarom een positiever effect dan in opstanden met schaduwboomsoorten.
- Door machinale bodembewerking gaat vaak veel voorverjonging verloren. Op die plekken waar al voorverjonging aanwezig is en de kruidlaag niet te dicht is, kan een pleksgewijs uitgevoerde handmatige bodembewerking een oplossing zijn.
- De kosten voor bodembewerking zijn relatief laag in vergelijking tot andere maatregelen (bijplanten of rasteren) gericht op stimulering van de verjonging.

Verjonging; de invloed van rasteren

- In 5 van de 8 voorbeeldobjecten (op 3 van de 4 bedrijven) waarin is gerasterd bleek achteraf dat rasteren niet nodig was. In een aantal gevallen is het echter onduidelijk of en wanneer niet-gerasterde verjonging door de vraatgrens heen zal groeien.
- Rasteren heeft in een aantal gevallen (nog) niet tot de gewenste resultaten geleid, maar de waarnemingsperiode is mogelijk te kort om de gewenste effecten te zien.
- Gerasterde opstanden hebben bij een hoge wilddruk een betere hoogtegroeï dan niet gerasterde opstanden. Dit geldt alleen als de jonge opstanden nog niet door de vraatgrens zijn gegroeïd.
- De soortenrijkdom en aantallen van ingerasterde verjonging is in het algemeen groter dan van niet ingerasterde verjonging. Hiertegenover staan wel hoge kosten voor rasteren.

- De kosten van rasteren zijn hoog en bedragen al snel meer dan f 5000 per ha. Ze komen daarmee in de buurt van de kosten voor aanplanten. Bij kleinschalig rasteren (b.v. 4 are) zijn de kosten (berekend per ha) vele malen hoger.

Verjonging; de invloed van planten

- In een aantal beheersvarianten waarin plantsoen is ingeplant, is achteraf gezien inplanten niet nodig geweest.
- De in de beheersvarianten bijgeplante veren zijn allen in ruim plantverband gepland. De takafstoting (houtkwaliteit) van deze bomen zal naar verwachting niet goed zijn.
- Bij voorbeeldobject Johannahoeve 1 is naast de geplante veren spontane verjonging gekomen, wat de houtkwaliteit in de toekomst ten goede kan komen. Bij de andere drie voorbeeldobjecten is nog niet voldoende verjonging gekomen om de takafstoting van de veren te bevorderen.

Verjonging; ervaringen met de toepassing van maatregelen

- Natuurlijke verjonging kan het beste worden gestimuleerd op die plaatsen in de opstand waar de hoofdopstand weinig kwaliteit bezit.
- Bij het bepalen van de plaats in de opstand waar natuurlijke verjonging zal worden gestimuleerd moet rekening gehouden worden met de plaats van de zaadbronnen.
- Het maken van open plekken of het in scherm stellen van een deel van de opstand kan het beste worden uitgevoerd in combinatie met een (reguliere) dunning.
- Beheersvarianten gericht op het creëren van meer licht op de bosbodem worden vaak te voorzichtig uitgevoerd.
- Bij een aantal beheersvarianten lijkt het stimuleren van de natuurlijke verjonging te vroeg te zijn ingezet. In (hoofd) opstanden die nog lang mee kunnen is het vanuit het oogpunt van productie niet gewenst in een vroeg stadium verjonging te gaan stimuleren. Uit het oogpunt van het verbeteren van de structuur (leeftijdsopbouw, soortensamenstelling) van de opstand kan natuurlijk wel in een vroeg stadium worden begonnen met het verjongen van (delen) van de opstand.
- De ervaring leert dat ongewenste vegetatie (krent, braam etc.) sterk profiteert van het verhogen van de lichthoeveelheid op de bodem na het maken van een gat in de opstand of het in scherm stellen van een deel van de opstand.
- Een bodembewerking kan, op plekken waar veel zaad van ongewenste soorten aanwezig is, kieming van deze ongewenste soorten stimuleren. In dat geval is het beter verjonging te stimuleren op die plaatsen in de opstand waar verwacht wordt dat ongewenste soorten niet massaal zullen kiemen na een bodembewerking.
- Bijplanten vanuit het oogpunt van het verbeteren van de houtproductiemogelijkheden van de opstand stelt eisen aan de wijze (plantverband) waarop wordt aangeplant.
- Bijplanten vanuit het oogpunt van het verbeteren van de (toekomstige) structuur van de opstand stelt minder eisen aan de wijze van bijplanten. Vaak spelen houtkwaliteitsaspecten hier een minder grote rol.

- Veelal planten beheerders plantsoen met beide bovenstaande doelen voor ogen. In die gevallen is bijplanten gericht op het inbrengen van zaadbronnen van soorten die in de toekomstige verjonging gewenst zijn. Het is belangrijk dat deze zaadbronnen van een goede genetische kwaliteit zijn.

Jeugdverzorging

- Bij 4 van de 8 voorbeeldobjecten bleken de (gewenste) soorten in de mengingen zich te handhaven en was ingrijpen niet nodig. Bij 3 andere voorbeeldobjecten was ingrijpen gewenst om alleen eik in menging te handhaven, terwijl andere soorten (m.n. berk, beuk, lariks, douglas) geen problemen hadden om zich te handhaven. Bij één voorbeeldobject was ingrijpen gewenst om berk tussen douglas te handhaven.
- Het tijdstip waarop dient te worden ingegrepen in een opstand verschilt van opstand tot opstand en is moeilijk van tevoren te plannen. De noodzaak tot ingrijpen in jonge opstanden dient van opstand tot opstand en van jaar tot jaar bekeken te worden (maatwerk). Uit een aantal voorbeeldobjecten is gebleken dat later ingrijpen dan gedacht, mogelijk is.
- Omdat de bodemrijkdom en lichthoeveelheid van plaats tot plaats verschillen is het moeilijk verschillende voorbeeldobjecten gericht op mengingen met elkaar te vergelijken en algemene uitspraken te doen over het tijdstip van ingrijpen.
- Het is niet duidelijk in hoeverre vroeg ingrijpen goedkoper is dan laat ingrijpen in een menging. Vroeg ingrijpen heeft mogelijk als voordeel dat de opslag klein is en daardoor gemakkelijk verwijderd kan worden met bijvoorbeeld een bosmaaier.
- Het is nog te vroeg om uitspraken te doen over de ontwikkeling van de houtkwaliteit in de gemengde opstanden.

Jeugdverzorging; ervaringen met de toepassing van maatregelen

- Het tijdstip van ingrijpen is vooral ook afhankelijk van de mengverhoudingen die je in de opstand nastreeft. In veel gevallen is het niet erg dat door natuurlijke selectie een groot aantal exemplaren van een soort verdwijnen (als maar voldoende kwalitatief goede exemplaren van de gewenste soorten over blijven).
- Binnen het geïntegreerde bosbeheer wordt ernaar gestreefd natuurlijke processen zoveel mogelijk te gebruiken in het beheer. Sturen in mengingen kan door hier en daar in de opstand de koppen uit dominante ongewenste bomen te slaan of door gewenste bomen te bevoordelen. Als beheerders meer rigoureuus willen sturen kunnen ze alle ongewenste exemplaren verwijderen. In het algemeen is dit een dure maatregel die vanuit de gedachte van geïntegreerd bosbeheer niet de voorkeur heeft.
- Algemeen kan gesteld worden dat naarmate de bodem rijker is en er meer licht aanwezig is de mogelijkheden om soorten in menging te laten opgroeien (met weinig ingrepen) groter zijn.

Dunningen

- Door middel van dunning kunnen binnen opstanden accenten worden gelegd op de natuur- of productiefunctie van opstanden (of een combinatie van beide).
- Het beoogde effect van variabele dunningen, namelijk meer horizontale structuur, is vaak niet na een dunning bereikt. Een nieuwe variabele dunning is vaak nodig om bepaalde delen van de opstand open te maken en andere delen dicht te houden waardoor daar de ontwikkeling van verjonging wordt beperkt.

Dunningen; ervaringen met de toepassing van maatregelen

- Beheerders verschillen van mening over het aantal toekomstbomen per ha dat moet worden aangewezen. In die gevallen waarin veel toekomstbomen per ha worden aangewezen is het noodzakelijk om in een later stadium alsnog een selectie uit de toekomstbomen te maken om uiteindelijk toch zo'n 75-100 toekomstbomen per ha in de eindopstand over te houden.
- Het is raadzaam om bij het leggen van accenten in het terrein (meer natuur- of meer productiegericht) de situatie in het terreinen en de mogelijkheden van de opstand goed in ogenschouw te nemen.
- Beheerders richten zich bij (de keuze van het tijdstip voor) dunningen vaak meer op de afzetmogelijkheden voor hout dan op het juiste tijdstip gezien vanuit concurrentieverhoudingen en noodzaak tot oogst. Dit kan ten koste gaan van de bijgroei van de toekomstbomen en kan de soortensamenstelling in gemengde opstanden negatief beïnvloeden.

Scenariostudies

- In de douglas omvormingsscenario's langzaam [hout], geleidelijk [hout/natuur] en versneld [natuur] wordt ten behoeve van de natuur vroegtijdig hout geoogst. De extra opbrengsten die hieruit voortkomen wegen op tegen de kosten die gemaakt worden om meer natuur in de opstand te bevorderen. De beheersvariant waarin geleidelijk wordt omgevormd [variant geleidelijk hout/natuur] heeft de hoogste netto opbrengsten.
- Uit de omvormingsscenario's voor grove den op arme zandgronden blijkt dat het doordunnen in de bestaande opstand de hoogste netto opbrengsten geeft. Naarmate er sneller wordt omgevormd wordt er financieel meer ingeleverd (tegenover de extra kosten die gemaakt worden voor meer natuur in het bos staan relatief weinig extra opbrengsten). Het traditionele kaalkapbeheer waarin veel kosten moeten worden gemaakt om de kaalkapvlakte opnieuw in te planten is financieel gezien het slechtste alternatief.

5.3 Conclusies geïntegreerd bosbeheer op bedrijfsniveau

De conclusies en aanbevelingen op bedrijfsniveau moeten met de nodige voorzichtigheid worden geïnterpreteerd. Het gaat hier namelijk om een beperkt aantal voorbeeldbedrijven die zijn geanalyseerd die bovendien ook allemaal qua uitgangssituatie en beheer sterk van elkaar verschillen. Daarnaast speelt het feit dat

een periode van 5 jaar erg kort is om de effecten van invoering van geïntegreerd bosbeheer te zien.

Het geconstateerde verhoogde activiteitsniveau op de voorbeeldbedrijven staat haaks op de verwachting dat beheerders na invoering van geïntegreerd bosbeheer minder zullen ingrijpen in het bos. Naar verwachting is dit van tijdelijke aard en zal op de langere termijn het activiteitsniveau in het bos weer verder omlaag zal gaan.

Verjonging

- Uit een analyse op de voorbeeldbedrijven kan voorzichtig worden geconcludeerd dat het oppervlaktepercentage waarop maatregelen gericht op verjonging hebben plaatsgevonden na invoering van geïntegreerd bosbeheer is afgenomen. Deze afname is in overeenstemming met de meeste genoemde literatuurbronnen.
- De kosten voor verjonging per verjongde ha (exclusief spontane verjonging) lijken op de voorbeeldbedrijven af te nemen.
- Het onderzoek op de voorbeeldbedrijven is redelijk unaniem over de ontwikkeling van de kosten voor verjonging per ha per jaar (berekend over alle ha bos die in het onderzoek betrokken zijn). Indien OBN buiten beschouwing blijft zijn deze kosten op 6 van de 7 voorbeeldbedrijven afgenomen. Uit geen van de geanalyseerde studies blijkt dat er een toename van deze kosten (te verwachten) is.
- Uit onderzoek op de voorbeeldbedrijven blijkt dat subsidies voor verjonging op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven zijn afgenomen. Vanuit de literatuur kunnen hier geen uitspraken over worden gedaan.
- Ondanks een afname van subsidies voor verjonging op de voorbeeldbedrijven lijken de netto kosten voor verjonging per ha per jaar op de voorbeeldbedrijven toch gelijk te blijven of af te nemen.

Bosonderhoud

- Uit het onderzoek op de voorbeeldbedrijven kunnen geen duidelijke conclusies met betrekking tot bosonderhoud worden getrokken. Algemeen kan gezegd worden dat maatregelen gericht op bosonderhoud vaak slecht geadministreerd worden.
- In de literatuur wordt vrijwel geen onderscheid gemaakt naar verschillende kosten voor beheer of onderhoud van de bossen.

Houtoogst

- Op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven is de (oppervlakte) vlaktegewijze oogst afgenomen. Op een vijfde bedrijf heeft geen vlaktegewijze oogst plaatsgevonden. Het beeld met betrekking tot oppervlaktepercentages dunningen is minder duidelijk omdat gegevens van een 3-tal bedrijven niet volledig zijn. Op die bedrijven waarvan wel goede gegevens beschikbaar zijn is een toename of gelijkblijvend oppervlaktepercentage oogst uit dunning zichtbaar. De literatuur komt op dit punt (afname vlaktegewijze oogst en toename oogst uit dunningen) overeen met de resultaten die in de voorbeeldbedrijven gevonden zijn.

- Het aantal m³ houtoogst op de voorbeeldbedrijven laat een wisselend beeld zien. ‘Externe’ factoren (wegwerken dunningsachterstanden, OBN-maatregelen) hebben een grote invloed op dit beeld. De literatuur geeft eveneens een wisselend beeld als het gaat over de hoeveelheid houtoogst.
- Vanuit de voorbeeldbedrijven kunnen geen duidelijke uitspraken worden gedaan over de ontwikkeling van de kosten voor blesen en meten en de kosten voor oogst. Veel beheerders houden niet bij hoeveel tijd ze aan blesen en meten besteden. Omdat veel hout op stam verkocht wordt zijn de kosten voor oogst eveneens moeilijk in beeld te brengen. De literatuur geeft aan dat de kosten voor blesen, meten en oogsten naar alle waarschijnlijkheid zullen toenemen
- Op 4 van de 7 voorbeeldbedrijven zijn de netto opbrengsten per m³ hout gelijk gebleven of toegenomen. Op 1 bedrijf is een afname zichtbaar.
- Het resultaat van houtoogst op de voorbeeldbedrijven is overwegend positief. Van Blitterswijk geeft aan dat op ruim de helft van de bedrijven waarop geïntegreerd bosbeheer wordt uitgevoerd het bedrijfsresultaat ongeveer gelijk is gebleven. Het percentage bedrijven waarop het bedrijfsresultaat is afgenomen is landelijk gezien groter dan het percentage waarop het bedrijfsresultaat is toegenomen.

5.4 De rol van de voorbeeldbedrijven in het project Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland

Met het project ‘Stimulering Geïntegreerd bosbeheer Gelderland’ wil de provincie particuliere en gemeentelijke boscijezaren stimuleren om over te schakelen op geïntegreerd bosbeheer. Zij heeft daartoe een tweetal sporen uitgezet:

1. Ondersteuning van de deelnemende bedrijven door het bieden van faciliteiten in de vorm van inventarisaties, beheersadviesing en scholing.
2. Het opstarten van een netwerk van voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer welke zoveel mogelijk worden gekoppeld aan onderzoek, voorlichting en onderwijs.

Het projectonderdeel voorbeeldbedrijven heeft de volgende doelen:

1. Inzicht/informatie verschaffen over de bedrijfseconomische consequenties en de beheerstechnische effecten van het gevoerde geïntegreerd bosbeheer en het omvormingsbeheer. Het gaat dan vooral om de omvorming van het traditioneel, vlaktegewijs beheerd bos naar het geïntegreerde bos.
 2. Representatieve voorbeeldlocaties verschaffen voor beheerders en bestuurders.
- Voor doel 1 is het geïntegreerde bosbeheer op twee niveaus geëvalueerd namelijk op voorbeeldobject/maatregelniveau en op bedrijfsniveau. Het bedrijfsniveau is dat niveau van het bosbedrijf waar geïntegreerd bosbeheer wordt uitgevoerd. Het voorbeeldobject/maatregel-niveau is dat deel van het bedrijf waarop specifiek met beheersvariaties wordt geëxperimenteerd.

Op voorbeeldobject/*maatregel*niveau is zeer veel informatie over de toepassing van het geïntegreerde bosbeheer verzameld (zie ook de bijlage bij dit rapport). Gedurende de

looptijd van het project is meer duidelijkheid ontstaan over de beheersvarianten die binnen het geïntegreerde bosbeheer kunnen worden toegepast en wat de kosten en effecten van deze verschillende beheersvarianten zijn. Een aantal essentiële beperkingen (zie paragraaf 2.3) van het onderzoek leidt ertoe dat uitspraken op voorbeeldobject/maatregel-niveau met de nodige voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

In de relatief korte periode dat de voorbeeldobjecten gevolgd zijn kunnen veranderingen toch maar beperkt worden waargenomen. Op het gebied van het thema kap- en verjonging kan er binnen korte tijd in opstanden veel veranderen. Dit in tegenstelling tot de thema's jeugdverzorging en dunning. Dit komt ook in de conclusies naar voren; er zijn meer en verdergaande conclusies met betrekking tot kap- en verjonging getrokken dan met betrekking tot de thema's jeugdverzorging en dunning. De periode dat de voorbeeldobjecten 'gevolgd' zijn is met name voor deze laatste twee thema's te kort om goede uitspraken te kunnen doen.

Objecten op verschillende bedrijven blijken vrijwel niet één op één vergelijkbaar. Het is daardoor moeilijk conclusies uit beheersvarianten te trekken als deze maar op enkele voorbeeldobjecten zijn uitgevoerd. Indien deze op meerdere voorbeeldobjecten zijn uitgevoerd kan hier in het algemeen wel een algemene conclusie uit getrokken worden.

Op *bedrijfsniveau* is eveneens veel informatie verzameld. Op dit niveau leidt het beperkte aantal bedrijven dat in de analyse wordt meegenomen en de onvolledigheid van informatie van de bedrijven er, naast de andere beperkingen (zie ook paragraaf 2.3) toe dat voorzichtig met de resultaten moet worden omgesprongen. Ondanks het feit dat bedrijven maar een beperkte periode gemonitord zijn en gegevens vaak onvolledig zijn worden toch al interessante trends waargenomen. Bij de start van dit onderzoek was de verwachting dat de analyse op bedrijfsniveau zou kunnen leiden tot harde cijfers over de bedrijfsvoering. In dit rapport is gebleken dat dit met de huidige inspanningen van verzamelen van gegevens niet kan (o.a. omdat gegevens ontbreken, niet gemeten worden of te duur zijn om te verzamelen). Het is echter wel mogelijk om voor bepaalde kengetallen trends te signaleren en deze te koppelen aan ander onderzoek dat al is uitgevoerd. Voor het signaleren van trends in een aantal andere kengetallen is te weinig informatie beschikbaar (zowel van de voorbeeldbedrijven als uit de literatuur).

De LEI gegevens bleken maar beperkt toepasbaar als vergelijkingsmateriaal in bedrijfsvergelijkingen. Maar een beperkt aantal voorbeeldbedrijven neemt deel aan de LEI bedrijfsuitkomstenstatistiek. De gegevens hiervan waren ook maar beperkt bruikbaar omdat de LEI bedrijfsuitkomstenstatistiek gegevens verzameld over het gehele bosbedrijf terwijl in de monitoring van de voorbeeldbedrijven vaak maar een beperkt deel van de oppervlakte van een bedrijf wordt gevolgd.

De resultaten uit de voorbeeldbedrijven (zowel voorbeeldobject als bedrijfsniveau) zijn door middel van nieuwsbrieven, artikelen in *Bosbouwvoorlichting* (vakblad Natuurbeheer) en het *Nederlands Bosbouw tijdschrift*, een tussenrapportage en deze eindrapportage bediscussieerd en verspreid onder eigenaren/beheerders van bosbedrijven, bestuurders, onderzoekers en andere geïnteresseerden.

Voor het tweede doel (representatieve voorbeeldlocaties verschaffen voor beheerders en bestuurders) zijn, in samenspraak met de eigenaar/beheerder naar de voorbeeldobjecten excursies georganiseerd voor beheerders/eigenaren, bestuurders en andere geïnteresseerden. Tijdens de excursies is de deelnemers een goed beeld gegeven van de situatie in het terrein na uitgevoerde werkzaamheden. Tevens zijn nut en noodzaak en financiële aspecten van uitgevoerde maatregelen op de voorbeeldbedrijven besproken.

Tijdens excursies zijn regelmatig ervaringen uitgewisseld op de voorbeeldobjecten. Voor een deel zijn nieuwe inzichten ontwikkeld en zijn bestaande inzichten op nieuwe situaties geprojecteerd. Informatie die op deze manier de 'praktijk is ingegaan' wordt nu niet meer beschouwd als resultaat van het project 'Stimulering geïntegreerd bosbeheer Gelderland'. Deze informatie heeft er de afgelopen 5 jaar echter wel aan bijgedragen dat de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer algemeen geaccepteerd is in de sector.

Aanbevelingen met betrekking tot het functioneren van voorbeeldbedrijven

- Op een aantal punten hebben de voorbeeldbedrijven (nog) niet aan de verwachtingen voldaan. Daar zijn ook duidelijke redenen voor aan te wijzen. Een van die redenen is dat een aantal voorbeeldbedrijven nog te kort loopt (minder dan 5 jaar). In de praktijk bleek het niet altijd even gemakkelijk snel een voorbeeldbedrijf op te starten (veel overleg nodig, seizoensgebonden uitvoering, wachten op beheersvisies etc.). Voortzetting van het project voorbeeldbedrijven zal op een aantal punten leiden tot meer gefundeerde uitspaken (zowel teeltechnisch als bedrijfsmatig) over de voorbeeldbedrijven.
- De verwachtingen op het gebied van de monitoring op bedrijfsniveau zijn niet geheel waargemaakt. Een gebrek aan gegevens en een korte looptijd van het onderzoek waren hier de oorzaak van. Meer inzicht in de kosten en opbrengsten op bedrijfsniveau vergt ook een extra inspanning van de beheerders en de onderzoekers. Het is raadzaam de beheerder voor het leveren van die gegevens een (financiële) vergoeding te geven.
- Het is raadzaam om bij voortzetting van het project alleen gehele bosbedrijven als voorbeeldbedrijf te laten fungeren. Op dit moment is het zo dat delen van bosbedrijven voorbeeldbedrijven zijn. De administratie is in die gevallen vaak niet uit te splitsen naar het deel van het bosbedrijf dat als voorbeeldbedrijf fungeert en het deel dat niet als voorbeeldbedrijf fungeert
- Als een betere koppeling tussen de LEI bedrijfsuitkomstenstatistiek en de voorbeeldbedrijven kan worden gemaakt (dwz. de voorbeeldbedrijven deel laten uitmaken van de LEI steekproef voor de bedrijfsuitkomstenstatistiek) kunnen met minder inspanningen betere financiële gegevens over de voorbeeldbedrijven worden gegenereerd.
- Het opzetten van studieclubs gericht op bedrijfsvoering bij de voorbeeldbedrijven kan de betrokkenheid van de eigenaren/beheerders bij dit onderdeel van de voorbeeldbedrijven verder vergroten. Dit kan er op termijn toe leiden dat betere gegevens worden aangeleverd over het beheer van de voorbeeldbedrijven. Het animo voor studieclubs onder beheerders van voorbeeldbedrijven moet nog worden onderzocht.

- Tot op heden is binnen het onderzoek op de voorbeeldbedrijven nog geen link gelegd naar de functievervulling (leidt het geïntegreerde bosbeheer ook daadwerkelijk tot een betere vervulling van de recreatie-, natuur-, productiefunctie of andere functies). In vervolgonderzoek zou hier meer aandacht aan kunnen worden besteed.
- Voor het uitdragen van de resultaten van het geïntegreerde bosbeheer ligt er op dit moment een landelijke structuur die nog niet als zodanig functioneert. Door de Gelderse voorbeeldbedrijven meer te integreren in het landelijke netwerk kunnen meer algemene en beter gefundeerde uitspraken over de voorbeeldbedrijven worden gedaan.
- Eigenaren/beheerders van voorbeeldbedrijven moeten als het ware een ambassadeursrol vervullen voor het geïntegreerde bosbeheer. Zij moeten het leuk vinden en er energie in willen steken. Bij de selectie van nieuwe voorbeeldbedrijven dient dit een belangrijke rol te spelen.
- Mogelijk kan de communicatie over de voorbeeldbedrijven verder worden verbeterd door de voorbeeldbedrijven te betrekken bij de ProSilva excursies die enkele malen per jaar worden georganiseerd.
- Het trekken van conclusies over uitgevoerde maatregelen op voorbeeldobjecten vergt meerdere voorbeeldobjecten waarop eenzelfde soort maatregelen zijn uitgevoerd. Het integreren van de Gelderse voorbeeldbedrijven in het landelijke net van voorbeeldbedrijven (ook in rapportages) kan hier aan bijdragen. Daarnaast is het zinvol om te kijken of de aanleg van extra voorbeeldobjecten waarop specifieke maatregelen worden uitgevoerd in dit kader zinvol is.
- De rol van voorbeeldbedrijven zou verder verbreed kunnen worden door ze te gebruiken bij communicatie rondom nieuwe thema's (invoering regeling Natuurbeheer, certificering, cultuurhistorie etc.). Van de voorbeeldbedrijven is immers al veel bekend en dat hoeft dan niet steeds opnieuw verzameld te worden. Dit stelt wel (extra) eisen aan de bedrijven en beheerders:
 - de beheerder moet een goede administratie hebben;
 - de beheerder moet open staan voor een kritisch publiek;
 - de beheerder moet zijn bos ter beschikking willen stellen (uitvoeren experimenten, metingen etc.);
 - de beheerder moet er lol in hebben en tijd in willen steken.
 Voorbeeldbedrijven zouden dan een soort van proefbedrijven kunnen worden.
- Het bestaan van de voorbeeldbedrijven kan beter bekend worden gemaakt door voor het gehele landelijke netwerk aan voorbeeldbedrijven een nieuwsbrief (soortgelijk de nieuwsbrief in Gelderland) te maken.

Referenties

- Berger, E.P. en R.A.M. Schrijver, 1995. Bedrijfsuitkomsten in de Nederlandse particuliere bosbouw over 1994. Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), periodieke rapportage 29-94.
- Berger, E.P., J.M. van der Hoek, J. Luijt en R.A.M. Schrijver, 2001. Bedrijfsuitkomsten in de Nederlandse particuliere bosbouw over 1999. Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), Rapport 1.01.01.
- Blitterswijk, H. van, C.J.M. van Vliet & R. Schulting, 2001. Analyse uitvoering Geïntegreerd Bosbeheer. Resultaten van een onderzoek naar de praktijk van geïntegreerd bosbeheer in Nederland. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen. Rapport 242.
- Bussink, C.B., E.A.P. Wieman en A.F.M. Olsthoorn, 1997. Verwachting en knelpunten van kleinschalig bosbeheer. Een enquête onder boseigenaren en bosbeheerders. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport 285, 144 p.
- Hekhuis, H.J., A. Oosterbaan, M.N. van Wijk en C.A. van den Berg, 1998. Voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer Gelderland. I. Start en opzet van voorbeeldbedrijven. II Beschrijving van de beheersvarianten per voorbeeldbedrijf. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport 342, 107 p.
- Klingen, S. en J. Sevenster, 1991. Geïntegreerd bosbeheer. Zwolle, Natuur en Milieu Overijssel, 24 p.
- Schaafsma, 1992. Effecten van een kleinschalig beheer op de uitvoering en kosten van maatregelen. In: Natuurontwikkeling in bosbedrijven, Wageningen, Dorschkamrapport nr. 677, 211 p.
- Wieman, E.A.P. & H.J. Hekhuis, 1996. Bedrijfseconomische consequenties en functieervulling van kleinschalig bosbeheer Modelberekeningen en praktijksituaties. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport 205.
- Wieman, E.A.P., 1999. Kosten en doelrealisatie van omvorming naar kleinschalig gestructureerd bos. Wageningen, Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, IBN-rapport 430, 152 p.