

Landgoed Menthenberg, voorbeeldbedrijf voor Geïntegreerd Bosbeheer

Landgoed Menthenberg, voorbeeldbedrijf voor Geïntegreerd Bosbeheer

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

Alterra-rapport 662

Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2003

REFERAAT

Jong, J.J. de, C.A van den Berg en M.N. van Wijk, 2003. *Landgoed Menthenberg, voorbeeldbedrijf voor Geïntegreerd Bosbeheer*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 662. 24 blz.; 22 tab.

Met het landelijke netwerk voorbeeldbedrijven voor geïntegreerd bosbeheer stimuleert de overheid particulieren en gemeentelijke boseigenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Landgoed Menthenberg is een van die voorbeeldbedrijven. Op de voorbeeldbedrijven binnen het landelijke netwerk worden voorbeeldobjecten aangelegd waarop wordt geëxperimenteerd met de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Het beheer op het landgoed is enkele jaren gemonitord. Daarnaast is aan de hand van een aantal voorbeeldobjecten gedemonstreerd hoe met specifieke beheersvragen om kan worden gegaan en wat de effecten verschillende beheersingrepen is.

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

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €13,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 662. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.nl

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

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

Inhoud

Woord vooraf	7
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doelstelling en opzet van een voorbeeldbedrijf	9
1.3 Opbouw van het rapport	10
2 Menthenberg	11
2.1 Beschrijving van het bedrijf	11
2.2 Beheer in het verleden	11
2.3 Beheer in de 5 jaar voor het project, 1993 - 1997	12
2.4 Beheer vanaf de start van het project, 1998 - 2002	13
2.5 Verandering in de bedrijfsvoering	13
3 Voorbeeldobjecten	15
3.1 Voorbeeldobject 1	15
3.2 Voorbeeldobject 2	18

Woord vooraf

Met het landelijke netwerk voorbeeldbedrijven voor geïntegreerd bosbeheer stimuleert de overheid particulieren en gemeentelijke boseigenaren om over te schakelen op de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Op de voorbeeldbedrijven binnen het landelijke netwerk worden voorbeeldobjecten aangelegd waarop wordt geëxperimenteerd met de beheersvorm geïntegreerd bosbeheer. Daarnaast wordt de bedrijfsvoering op de voorbeeldbedrijven gedurende een aantal jaren gevolgd. De voorbeeldbedrijven zijn daarmee als het ware het visitekaartje voor het geïntegreerde bosbeheer in Nederland.

Alterra verzorgt de aanleg en monitoring van de voorbeeldobjecten (beheersexperimenten) en de monitoring van de bedrijfsvoering op de voorbeeldbedrijven. Deze rapportage geeft de resultaten weer van het beheer en de bedrijfsvoering op Landgoed Menthenberg, na vijf jaar monitoring.

Het netwerk voorbeeldbedrijven geïntegreerd bosbeheer is gefinancierd door het ministerie van LNV.

Ik wil Mr.C.A.F. Graaf d'Ansembourg (beheerder) en Dhr. Peter Stouten (Bosgroep Noord-Oost Nederland) bedanken voor hun medewerking. Ook mijn collega's en projectmedewerkers C.A. van den Berg en J.J. de Jong bedank ik voor hun inzet voor het project.

Martijn van Wijk
(projectleider)

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 daarom 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 invulling aan dit voornemen gegeven door een provinciaal netwerk van voorbeeldbedrijven op te zetten. Het Expertisecentrum van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft het aantal voorbeeldbedrijven uitgebreid tot een landelijk netwerk van voorbeeldbedrijven. Landgoed Menthenberg is een van deze bedrijven.

Met het netwerk van voorbeeldbedrijven wil de overheid particuliere en gemeentelijke bouseigenaren stimuleren om over te schakelen op geïntegreerd bosbeheer. Het achterliggende doel 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 de belevingswaarde van de 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.

1.2 Doelstelling en opzet van een voorbeeldbedrijf

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.

¹ Dit hoofdstuk bevat tekstfragmenten uit: 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.

De voorbeeldbedrijven worden op twee niveaus gemonitord:

1. *Voorbeeldobjectniveau*: waar op een praktische wijze beheersvarianten worden gedemonstreerd.
Daarbij gaat het om een aantal verschillende vraagstukken:
 - Effecten en voorbeelden van verschillende beheersvarianten, inspeland op beheerdersvragen.
Inspeland 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.
2. *Bedrijfsniveau*: op bedrijfsniveau (het deel van het bedrijf dat mee doet aan het project) wordt het beheer in de projectperiode vergeleken met het beheer dat vóór het project werd gevoerd. 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

In hoofdstuk 2 is een beschrijving gegeven van het voorbedrijf, het beheer dat daar is gevoerd en de veranderingen die in het beheer zijn opgetreden. In hoofdstuk 3 zijn de opzet en de resultaten van de voorbeeldobjecten beschreven.

2 Menthenberg

2.1 Beschrijving van het bedrijf

Het landgoed Menthenberg wordt beheerd door Mr.C.A.F. Graaf d'Ansembourg. 50 ha van het landgoed valt onder het project Voorbeeldbedrijven Geïntegreerd Bosbeheer. Het grootste deel van de bossen op dit landgoed is aangelegd na 1850 en waarschijnlijk zelfs na 1900.

De huidige eigenaar heeft de grond sinds 1988 in bezit en is niet precies op de hoogte van de geschiedenis. Waarschijnlijk is een groot deel van het landgoed landbouwgrond geweest dat is ingeplant met hakhout (eikenhakhout). Dit hakhout is waarschijnlijk in een vroeg stadium (na een of enkele rotaties) omgezet in opgaand bos van eiken door de kwalitatief goede 'stoven' te laten doorgroeien. Mogelijk is ook een deel van het landgoed direct ingeplant als opgaand eikenbos.

De bodem van het landgoed bestaat uit lemig (ouder) dekzand en leemarm (jonger) dekzand. In de ondergrond ligt dieper dan 1,2 meter onder maaiveld een keilempakket. In het noorden van het landgoed komen dunne veenlagen in de bodem voor. De bodems zijn vrij nat, met grondwatergrappen III, III* en VI. 's Winters staat het grondwater plaatselijk tot aan het maaiveld, maar 's zomers daalt de grondwaterstand plaatselijk tot buiten het bereik van boomwortels.

De bodems worden getypeerd als moerige eerdgronden, moerige podzolgronden, veldpodzolgronden en laarpodzolgronden. De potentieel natuurlijke vegetaties die daarbij verwacht worden zijn voornamelijk het Vochtige Berken-Zomereikenbos, en het Vochtige Wintereiken-Beukenbos. Op een belangrijk deel van deze bodems wordt een matige of slechte groei verwacht van de meeste boomsoorten. Alleen op de laarpodzolgronden wordt voor een aantal boomsoorten een goede groei verwacht.

De houtvoorraad is gemiddeld $210 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$ (wat vrij hoog is in vergelijking met het gemiddelde Nederlandse bos). Deze bestaat voor 41% uit inlandse eik, 18% uit Japanse lariks en 15% uit fijnspar. De rest bestaat uit overige naaldhoutsoorten en 3% overige loofhoutsoorten. De bijgroei bedraagt $8,8 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{jr}^{-1}$, waarvan 26% van inlandse eik, 23% van Japanse lariks en 23% van fijnspar. Dit is een vrij hoge bijgroei, gezien de matige bijgroei die op basis van de bodem wordt verwacht (bron: Beheersvisie).

2.2 Beheer in het verleden

Het bos bestond in het verleden voornamelijk uit eik. Veel van het hout uit het bos werd vroeger als boerengeriefhout verkocht. In de loop der jaren zijn veel eikenopstanden omgevormd of geoogst en ingeplant of onderplant met andere soorten, zoals douglas, Japanse lariks, Sitkaspar en fijnspar. Overal is opstandsgewijs

of groepsgewijs geplant. Hierdoor is een divers bos ontstaan waarin vrijwel geen monoculturen eik meer voorkomen.

De huidige eigenaar heeft sinds hij het bos in zijn bezit heeft vrijwel geen bos verjongd middels aangeplant. Op 1 perceel is groot plantsoen (ongeveer 1,20 meter) eik geplant uit de eigen kwekerij.

De strategie van de beheerder is door te dunnen totdat er voldoende licht op de bodem komt en dan komt de natuurlijke verjonging vanzelf. Voordeel is dan ook dat dan de soorten komen die zich thuis voelen op de betreffende groeiplaats waarop ze zich natuurlijk hebben verjongd.

Al geruime tijd (vele jaren) werd het bos op het bedrijf beheerd volgens een vorm van geïntegreerd bosbeheer, o.a. door gebruik te maken van natuurlijke verjonging.

2.3 Beheer in de 5 jaar voor het project, 1993 - 1997

In de vijf jaar voor het project zijn geen verjongingsmaatregelen genomen, met uitzondering van inplant van robinia buiten het voorbeeldbedrijf en inboeten van enkele beuken.

Er is wel regelmatig hout geoogst. In Tabel 1 zijn de houtoogst en de kosten/opbrengsten ervan weergegeven. Het hout is deels op stam en deels geveld verkocht. De kosten voor verkoop zijn de kosten die de bosgroep in rekening heeft gebracht. De oogstkosten zijn de kosten voor het vellen, alleen van toepassing in 1993 en 1996.

Tabel 1. Houtoogst bij Mentenberg in de periode 1993-1998.

Jaar	oogst (m ³)	opbr/m ³ (€)	opbrengst (€)	Kosten verkoop (€)	kosten oogst (€)	netto opbrengst €/m ³
1993	448	20	9192	595	1022	17
1994						
1995	66	43	2872	162	0	41
1996	350	27	9339	563	4718	12
1997	95	18	1688	102	0	17
Totaal	960	24	23.092	1422	5740	17

Gemiddeld werd jaarlijks 192 m³ geoogst, wat neer komt op 3,8 m³ha⁻¹jr⁻¹. Dit is minder dan de helft van de bijgroei. Gezien de relatief hoge houtvoorraad kan het oogstniveau omhoog.

De netto opbrengsten (inkomsten min kosten voor oogst en verkoop) bedroegen € 16 per m³. Dit komt goed overeen met de gemiddelde houtprijzen volgens de bedrijfsuitkomsten statistiek van het LEI. In 1995 waren de netto opbrengsten per m³ hoog door verkoop van een partij zaaghout van lariks.

In 1996 en 1997 zijn in het kader van het OBN toekomstbomen aangewezen op (vrijwel) het hele landgoed (alleen te jonge opstanden en te oude opstanden zijn daarbij niet meegenomen).

2.4 Beheer vanaf de start van het project, 1998 - 2002

In 1998 zijn ten behoeve van voorbeeldobject 2 verjongingsmaatregelen uitgevoerd: er is een raster geplaatst en er is een bodembewerking uitgevoerd (zie ook hoofdstuk 3). De kosten bedragen €770. Daarnaast zijn er ten behoeve van voorbeeldobject 1 verzorgingsmaatregelen uitgevoerd. De kosten daarvan worden geschat op €525. Verder zijn geen verjongings- en verzorgingsmaatregelen uitgevoerd.

Wel is er regelmatig hout geoogst, echter niet in 2001 omdat het te nat was. In de onderstaande tabel is aangegeven wat de kosten en opbrengsten daarvan waren. In totaal is 1030 m³ geoogst, wat neerkomt op 4,12 m³ per ha per jaar. Dit is minder dan de helft van de bijgroei. De staande houtvoorraad zal daarom verder toenemen.

De opbrengsten per m³ bedroegen gemiddeld €27,59. De kosten voor houtoogst en verkoop kwamen gemiddeld uit op €14,15 (totaal €1851 + €12.729), zodat de netto opbrengst voor houtoogst €13,44 bedroegen.

Tabel 2. Houtoogst bij Menthenberg, na de start van het project.

	oogst (m ³)	opbr/m ³ (€)	opbrengst (€)	kosten verkoop (€)	kosten oogst (€)	netto opbrengst €/m ³
1998	176	39	6902	176	39	6902
1999	460	33	15240	918	7065	16
2000	211	24	5071	420	2874	8
2001	0	-	0	0	0	-
2002	183	7	1212	97	0	6
Totaal	1030	28	28.424	1851	12.729	13

2.5 Verandering in de bedrijfsvoering

In paragraaf 2.2 is aangegeven dat het bos al geruime tijd is beheerd volgens een vorm van geïntegreerd bosbeheer. De veranderingen in de bedrijfsvoering zijn daardoor vanaf de start van het project niet zeer groot.

Voordat het bedrijf werd aangewezen als voorbeeldbedrijf waren nauwelijks verjongings- en verzorgingsmaatregelen uitgevoerd. Na de start is het uitvoeren van deze maatregelen beperkt gebleven tot de voorbeeldobjecten (zie ook hoofdstuk 3). De kosten bedragen ca. €1300.

Na de start van het project is de houtoogst met 7% toegenomen van 3,84 m³ha⁻¹jr⁻¹ tot 4,12 m³ha⁻¹jr⁻¹. De bruto opbrengsten per kuub namen met 15% toe, wat kan komen doordat er minder op stam is verkocht, en de totale opbrengst nam met 23% toe. De kosten voor houtverkoop (+30%) en de kosten voor houtoogst (+122%) namen sterk toe. Daardoor namen de netto opbrengsten uit houtoogst af met 13%. Per kuub was de afname van de netto opbrengsten 19%.

De houtverkopen in 2000 en 2002, met een netto opbrengst van resp. €8 m⁻³ €7 m⁻³ hebben hier een duidelijk effect op gehad. In 2002 is een deel van het hout voor zeer lage prijzen (vezelhout) en 'om niet' verkocht.

Tabel 3. Verandering in kengetallen voor de bedrijfsvoering

	Verschil
Oogstvolume totaal ($\text{m}^3\text{ha}^{-1}\text{jr}^{-1}$)	+ 7 %
Opbrengst houtverkoop per kuub, bruto (€m^{-3})	+ 15 %
Opbrengst totaal (€)	+ 23 %
Kosten verkoop (€)	+ 30 %
Kosten oogst (€)	+ 122 %
Opbrengst houtverkoop per kuub, netto (€m^{-3})	- 19 %
Opbrengst houtverkoop totaal, netto (€)	- 13 %

3 Voorbeeldobjecten

Op Landgoed Menthenberg zijn twee voorbeeldobjecten aangelegd waarmee op een praktische manier wordt aangegeven hoe met verschillende beheedersvragen kan worden omgegaan. De effecten van de beheersmaatregelen zijn gedurende de loop van het project gemonitord en de kosten zijn berekend. Bij het eerste voorbeeld object wordt ingegaan op de vraag hoe kan worden omgegaan met een aanplant van fijnspar, waartussen berk en enkele andere boomsoorten zich spontaan hebben verjongd. Het tweede voorbeeldobject wordt gekeken hoe een oude eikenopstand geleidelijk kan worden verjongd.

3.1 Voorbeeldobject 1

Voorbeeldobject 1 (afdeling 6n) is aangelegd op een voormalige kapvlakte die is ingeplant met fijnspar (in 1989). Tussen de fijnsparren zijn spontaan berken en enkele andere boomsoorten opgeslagen, zodat een gemengde opstand is ontstaan. De beheerder vraagt zich het volgende af:

Hoe kan deze opstand verder ontwikkeld worden?

Er is voorgesteld om verschillende beheersstrategieën te demonstreren; een gericht op houtproductie en de ander gericht op natuur en houtproductie door menging in stand te houden. Ten slotte wordt voorgesteld om bij een beheersvariant niets te doen om te kijken hoe de opstand zich spontaan ontwikkelt. De volgende beheersvarianten zijn uitgevoerd:

- a. Zuiveren van berk t.b.v. fijnspar (5 rabatten van 50 meter), totale oppervlakte 1100 m²;
- b. Toekomstbomen vrijstellen t.b.v. omvorming naar een gemengde opstand (5 rabatten van 50 meter), totale oppervlakte 1100 m²;
- c. Onbehandeld (5 rabatten van 35 meter), totale oppervlakte 770 m².

In het voorjaar van 1998 is de uitgangstoestand voor het uitvoeren van de beheersmaatregelen opgenomen. De resultaten staan in Tabel 4. Uit de tabel blijkt dat het stamtal van berk veel groter is dan die van fijnspar. Ook is van berk de gemiddelde hoogte groter, terwijl van fijnspar de diameter groter is. Naast fijnspar en berk komen een aantal andere soorten voor in lage dichtheden, zoals Sitkaspar, lariks, grove den, eik en els. De elzen zijn hoog in vergelijking met de overige bomen.

Tabel 4. *Uitgangssituatie van de opstand in 1998.*

Soort	Stamtal/ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)	Grondvlak (m ² /ha)
Fijnspar	3421	32	3,1	2,7
Berk	12698	23	5,4	5,3
Lijsterbes	240	19	3,3	0,1
Sitka	503	36	3,6	0,5
Grove den	20	38	3,5	0,0
Eik	23	12	3,3	0,0
Els	98	67	7,2	0,3
Totaal	17002			8,9

Het vrijstellen en zuiveren is uitgevoerd door eigen personeel. Op basis van kostennormen zijn de kosten voor de beheersvarianten berekend (zie Tabel 5). Bij beheersvariant a bedragen de kosten voor het zuiveren van ca. 1250 boompjes op 11 are circa €350. Bij beheersvariant b zijn ongeveer half zoveel boompjes verwijderd en zijn de kosten €175. Voor beheersvariant c zijn geen kosten gemaakt.

Tabel 5. *Kosten per beheersvariant, op basis van kostennormen.*

Beheersvariant	normkosten
a. zuiveren van alle berk	€350
b. vrijstellen van toekomstbomen	€175
c. Niets doen	€ -

Bij beheersvariant a, na zuiveren van berk, zijn er ruim 3000 fijnsparren per ha heersende bomen (bijna 90%) (Tabel 6). Slechts iets meer dan 10% van de fijnsparren wordt onderdrukt. Het stamtal is voldoende om voor een goede houtkwaliteit te zorgen. De hoogte is toegenomen tot 6,5 m gemiddeld, terwijl de diameter tot 80 mm toenam. De ontwikkeling van de fijnsparren is goed. Er zijn nog andere soorten aanwezig, maar deze zijn niet gemeten.

Tabel 6. *Opstand van fijnsparren bij beheersvariant a, na zuivering van berk, najaar 2002.*

Sociale klasse	Stamtal/ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)
Heersend	3174	84	6,7
Onderdrukt	397	43	4,3
Totaal	3571	80	6,5

Bij beheersvariant b is de ontwikkeling van de toekomstbomen goed (Tabel 7). De fijnsparren zijn in hoogte toegenomen van 5,5 tot 8,1 m gemiddeld. De berken hebben een minder sterke hoogtegroeï doorgemaakt, van 9,2 m tot 9,9 m. Het is niet bekend waarom deze groei betrekkelijk laag uitvalt. Het meest opvallende is de zeer sterke ontwikkeling van lariks, die van 9 m in 1998 tot 15 m in 2002 groeide; een groei van 1,5 m per jaar.

De hoogteontwikkeling van eik en grove den blijft duidelijk achter bij die van de andere soorten. Wanneer ze voldoende worden vrijgesteld kunnen ze zich handhaven.

Berk is bij beheersvariant b nog steeds de dominante boomsoort (Tabel 8): 2880 stuks per ha zijn heersend, terwijl 806 fijnsparren per ha heersend zijn. Verder valt

het zeer hoge stamtaal op. Berk en fijnspar samen hebben een stamtaal van bijna 15.000 stuks per ha.

Tabel 7. Ontwikkeling van de aan gewezen toekomstbomen bij beheersvariant b, in 1998 - 2002.

Soort	Najaar 1998			Najaar 2002		
	Stamtaal/ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)	Stamtaal/ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)
Fijnspar	18	60	5,5	18	72	8,1
Berk	45	52	9,2	45	82	9,9
Lariks	9	104	9	9	200	15
Eik	9	24	5,1	9	30	6
Grove den	9	28	3,9	9	41	6

Tabel 8. Opstand bij 'toekomstbomen vrijstellen' bij beheersvariant b, najaar 2002.

Sociale klasse	Fijnspar			Berk		
	Stamtaal /ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)	Stamtaal /ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)
Heersend	806	70	6,7	2880	51	8,2
Onderdrukt	3341	41	4,1	6682	16	3,7
Totaal	4147	46	4,6	9562		

Bij beheersvariant c staan ruim 700 heersende fijnsparren per ha tegenover 4400 heersende berken. De fijnsparren zijn iets minder hoog. De heersende fijnsparren zullen voorlopig weinig problemen van de berken hebben. De toekomst moet uitwijzen in hoeverre de onderdrukte fijnsparren zich kunnen handhaven onder het grote aantal heersende berken.

Tabel 9. Opstand bij beheersvariant c, 'onbehandeld', najaar 2002.

Sociale klasse	Fijnspar				Berk			
	Stamtaal /ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)	Grondvlak /ha (m ²)	Stamtaal /ha	Diameter (mm)	Hoogte (m)	Grondvlak /ha (m ²)
Heersend	714	80	7,2	3,6	4405	51	8,2	9,1
Onderdrukt	3690	44	4,1	5,7	1190	27	4,9	0,7
Totaal	4405			8,6	5595			9,4

De drie beheersvarianten leiden tot drie verschillende opstanden.

Bij *beheersvariant a* zijn de hoogste kosten gemaakt en ontstaat een opstand van fijnspar met enkele exemplaren van andere boomsoorten. Deze beheersvariant heeft de beste potenties voor de teelt van hout, maar de potenties van de natuur- en belevingswaar zijn maar beperkt benut.

Bij *beheersvariant b* zijn de kosten veel lager en ontstaat een gemengde opstand van berk, met fijnspar enkele exemplaren van overige boomsoorten. De mogelijkheden voor houtproductie zijn minder dan bij beheersvariant a, doordat het aandeel van de productieve boomsoort fijnspar kleiner is. Maar de menging met berk en de andere boomsoorten (els b.v.) leidt tot hogere natuur- en belevingswaarden.

Bij *beheersvariant c* tenslotte zijn geen kosten gemaakt. Er ontstaat hier een opstand die voor een groter deel uit berk bestaat dan bij beheersvariant b. Ook hier blijven enkele exemplaren van andere boomsoorten in de opstand gehandhaafd. Doordat berk waarschijnlijk een groter aandeel in de opstand zal krijgen dan bij de andere beheersvarianten, is de potentie voor houtproductie bij deze beheersvariant het

kleinst. Het grotere aandeel berk (inheems) ten opzichte van beheersvarianten a en b is gunstig voor de natuurwaarde. Beheersvariant c leidt tot meer menging dan beheersvariant a, wat gunstig is voor de natuurwaarde. Ten opzichte van beheersvariant b is het verschil in menging veel kleiner.

De belevingswaarde is bij beheersvariant c naar verwachting hoger dan bij beheersvariant a doordat er meer menging is. Verschillen met beheersvariant b zijn veel kleiner en moeilijker aan te geven.

Beheersvarianten b en c sluiten wat betreft de resultaten in het terrein het beste aan bij de principes van geïntegreerd bosbeheer. Aangezien bij beheersvariant c de minste kosten zijn gemaakt heeft deze een lichte voorkeur.

3.2 Voorbeeldobject 2

Voorbeeldobject 2 is aangelegd in een opstand (afd. 7d) die bestaat uit volwassen eik in menging met onder andere douglas. Onder de eiken is tamelijk veel sterfte. De beheerder wil de opstand verjongen. De vraag die hij stelt is:

Welke maatregelen moet ik hier uitvoeren om de opstand (groepsgewijs) op natuurlijke wijze te verjongen?

Er worden vier beheersvarianten voorgesteld die worden uitgevoerd in een groot gat van 40 bij 80 m:

- open plek en de grond licht bewerken (20 x 40 m).
- open plek, de grond licht bewerken en rasteren (20 x 40 m).
- open plek (20 x 40 m)
- open plek en rasteren (20 x 40 m)

Door te rasteren wordt vraat van wild aan de verjonging voorkomen. Door bodembewerking deels toe te passen kan daarnaast worden bekeken wat het effect ervan is op de verjonging van verschillende boomsoorten.

In Tabel 10 zijn de kosten van de beheersvarianten weergegeven. De kosten voor bodembewerking bedragen €45 voor 16 are, ofwel €2,84 per are. Deze kosten zijn relatief hoog (€1,75 per are is gebruikelijker) doordat de werkzaamheden kleinschalig zijn uitgevoerd. Het raster kostte €4,50 per meter, zodat de kosten voor 40 x 40 m € 725 bedragen. De kosten per are bedragen €45.

Tabel 10. Overzicht van de kosten voor verjongingsmaatregelen.

Beheersvariant	kosten rasteren (€per are)	kosten bodembewerken (€per are)	kosten totaal (€per are)
a, bodem bewerken		2,84	2,84
b, rasteren en bodem bewerken	45	2,84	47,84
c, alleen open plek maken			0,00
d, rasteren	45		45,00

In 1998 en 2002 is de hoofdopstand opgemeten. De resultaten staan in Tabel 11 t/m Tabel 14. Van de hoofdopstand zijn op de verjongingsplek van 40 x 80 m vrijwel alle naaldbomen (douglas en *Abies grandis*) verwijderd, terwijl 73% van het grondvlak van de eiken is verwijderd. In 2002 bleek dat enkele bomen dood zijn gegaan, waarschijnlijk door een te natte bodem.

Tabel 11 Stamtal van de opstand (n/ha), 1998 - 2002.

Soort	Voor dunning in 1998	Na dunning in 1998	Najaar 2002
Eik	204	100	91
Douglas	177	25	19
<i>Abies grandis</i>	18	3	3

Tabel 12. Diameter van de opstand (in mm), 1998 - 2002.

Soort	Voor dunning in 1998	Najaar 2002
Eik	354	430
Douglas	242	284
<i>Abies grandis</i>	269	411

Tabel 13. Hoogte van de opstand (in m), 1998 - 2002.

Soort	Voor dunning in 1998	Najaar 2002
Eik	21	21
Douglas	21	24
<i>Abies grandis</i>	22	23

Tabel 14 Grondvlak van de opstand (in m²/ha), 1998 - 2002.

Soort	Voor dunning in 1998	Na dunning in 1998	Najaar 2002
Eik	20,1	9,8	13,2
Douglas	8,1	1,1	1,2
<i>Abies grandis</i>	1,0	0,2	0,2

In 1999 t/m 2002 is jaarlijks de verjonging opgenomen. De resultaten zijn weergegeven in Tabel 15 t/m Tabel 22.

Het gemiddelde aantal zaailingen van eik is in 1999 op de velden zonder bodembewerking het grootst. Het verschil met de velden met bodembewerking is echter niet significant door de grote spreiding per vierkante meter. Andere soorten hebben zich in 1999 niet of nauwelijks verjongd.

Een jaar later, in 2000, verschilt het aantal eikenzaailingen binnen het raster en met bodembewerking significant met de andere behandelingen. Een duidelijk effect van het buitensluiten van het wild. Bodembewerking heeft geen significant effect op de vestiging en overleving van de zaailingen van eik. Ook is geen significante interactie tussen bodembewerking en afrasteren gevonden. Hierbij moet echter wel vermeld worden dat ook op de velden zonder bodembewerking bodemverwonding heeft plaatsgevonden door het uitslepen van bomen.

Bij beheersvariant a, na bodembewerken, is een groot aantal berken opgekomen. Ook bij de andere beheersvarianten is berk opgekomen, maar in veel kleinere aantallen. Andere soorten hebben zich in kleine aantallen verjongd.

Tabel 15 Ontwikkeling eiken- en berkenverjonging bij de verschillende behandelingen in 1999.

Beheersvariant	Aantal eik (gem./m ²)	Spreiding aantal eik per plot	Aantal Berk (gem./m ²)	Aantal overig (gem./m ²)
a, bodem bewerken	7,8	0 - 36	0	0,03
b, rasteren en bodem bewerken	8,7	0 - 51	0	0,2
c, alleen open plek	9,5	0 - 42	0	0
d, rasteren	12	0 - 47	0	0

Tabel 16 Ontwikkeling eiken- en berkenverjonging bij de verschillende behandelingen in 2000

Beheersvariant	Aantal eik (gem./m ²)	Spreiding aantal eik per plot	Aantal Berk (gem./m ²)	Aantal overig (gem./m ²)
a, bodem bewerken	9,2	0 - 53	1,7	0,1
b, rasteren en bodem bewerken	17,3	0 - 61	0,2	0,1
c, alleen open plek	9,3	0 - 61	0,4	0,1
d, rasteren	13,5	0 - 47	0,1	0,1

In de zomer van 2001 heeft er een uitgebreide opname plaatsgevonden. In Tabel 17 en Tabel 18 de resultaten. Naast de vermelde zaailingen in de tabellen zijn ook enkele zaailingen van de volgende soorten opgekomen: douglas, grove den, prunus, vuilboom en krent.

Het aantal eiken is bij beheersvariant c lager dan bij de andere beheersvarianten. De zaailingen in het afgerasterde gedeelte zijn significant groter dan in het niet afgerasterde gedeelte. Wel of niet bewerken van de bodem draagt daar verder niet aan bij.

Sitkaspar blijkt baat te hebben bij bodembewerking. Het aantal zaailingen is bij bodembewerking twee keer zo hoog als zonder bodembewerking, en de zaailingen zijn ook aanzienlijk groter.

Het aantal berken is op de onbewerkte bodem significant hoger. Ten opzichte van 1999 is veel berk verdwenen. De lengte van berk is beter op de gerasterde en geploegde gedeelten. Er is geen interactie tussen bewerken en rasteren.

Bij lariks blijkt geen duidelijk verband tussen de behandelingen. Bij beheersvariant a, bodembewerking buiten het raster, is het aantal zaailingen veel hoger dan elders. Het is niet duidelijk waarom dit aantal veel hoger is dan elders.

Tabel 17. Aantal zaailingen van eik, berk, Sitkaspar en fijnspar, gemiddeld per m², in 2001.

Beheersvariant	Aantal (n/m ²)			
	eik	berk	Sitkaspar	lariks
a, bodem bewerken	11	0,1	0,2	0,8
b, rasteren en bodem bewerken	11	0,3	0,2	0,1
c, alleen open plek	5	0,4	0,1	0,1
d, rasteren	10	0,7	0,1	0,1

Tabel 18. Lengte (gemiddeld) van de zaailingen van eik, berk, Sitkaspar en fijnspar, in 2001.

Beheersvariant	Lengte (cm)			
	eik	berk	Sitkaspar	lariks
a, bodem bewerken	26	58	38	32
b, rasteren en bodem bewerken	31	83	16	65
c, alleen open plek	15	13	9	5
d, rasteren	34	71	8	50

In 2001 is de kruidlaag gedetailleerd opgenomen (zie Tabel 19). Bodem bewerken stimuleert de vestiging en bedekking van de kruidlaag. Het verschil met niet bodem bewerken is significant.

De grote bedekking van pitrus op de bewerkte gedeelten is waarschijnlijk meer het gevolg van het feit dat het op dat gedeelte van het perceel natter is dan op de rest.

Tabel 19 Bedekking van de kruidlaag in %, in 2001.

Beheersvariant	Heide	Pijpe- strootje	Pitrus	Grassen (overig)	Varens	Totaal
a, bodem bewerken	< 1	7	21	6	2	38
b, rasteren en bodem bewerken	9	4	8	4	14	43
c, alleen open plek	5	2	< 1	5	5	13
d, rasteren	6	6	1	9	6	26

In 2002 zijn de verjonging en de kruidlaag opnieuw opgemeten (zie Tabel 20 t/m Tabel 22).

Tabel 20. Aantal zaailingen van eik, berk, Sitkaspar en fijnspar, gemiddeld per m², in 2002.

Beheersvariant	Aantal (n/m ²)			
	eik	berk	Sitkaspar	lariks
a, bodem bewerken	3,2	0,1	0,2	0,1
b, rasteren en bodem bewerken	8,0	0,6	0,5	0,1
c, alleen open plek	6,2	0,5	0,3	0
d, rasteren	7,6	0,7	0,2	0,1

Tabel 21. Lengte (gemiddeld) van de zaailingen van eik, berk, Sitkaspar en fijnspar, in 2002.

Beheersvariant	Lengte (cm)			
	eik	berk	Sitkaspar	lariks
a, bodem bewerken	30	65	64	200
b, rasteren en bodem bewerken	52	113	78	200
c, alleen open plek	28	37	65	
d, rasteren	36	126	35	110

Tabel 22 Bedekking van de kruidlaag in %, in 2002.

Beheersvariant	Heide	Pijpe- strootje	Pitrus	Grassen	Varens	Totaal
a, bodem bewerken	4	18	55	0	2	79
b, rasteren en bodem bewerken	21	12	8	3	14	58
c, alleen open plek	5	10	1	18	5	39
d, rasteren	8	7	0	8	6	29

Het blijkt dat er verschuivingen hebben plaatsgevonden in de dichtheden van de verjonging. Eik is in aantallen achteruit gegaan, met name bij beheersvariant a. Bij beheersvariant c zijn er zaailingen bijgekomen. Het aantal eiken is bij beheersvariant a (bodem bewerken) lager dan bij de andere beheersvarianten. Het is niet waarschijnlijk dat dit een effect is van de behandeling. Binnen het raster is na bodembewerking namelijk wel een hoger aantal zaailingen gekomen (beheersvariant b) dan bij beheersvariant d. Aan de bodembewerking ligt het daarom waarschijnlijk niet. En aangezien er bij beheersvariant c, buiten het raster, ook grotere aantallen verjonging zijn opgekomen is het lagere aantal zaailingen ook niet te verklaren door het ontbreken van het raster. Mogelijk is de bodem bij beheersvariant a in 2001 - 2002 te nat geweest.

Van berk is een lichte toename van de verjonging waar te nemen. Bij Sitkaspar is een sterkere toename te zien. Van lariks zijn de aantallen buiten het raster afgenomen.

De hoogteontwikkeling van eik is goed. Het verschil in hoogte tussen de gedeelten binnen en buiten het raster is verder toegenomen. De zaailingen in het afgerasterde gedeelte zijn significant langer dan in het niet afgerasterde gedeelte. Wel of niet bewerken draagt daar verder niet aan bij.

Berk heeft zich sterk ontwikkeld ten opzichte van de andere soorten. Ook bij berk is er een duidelijk verschil in hoogteontwikkeling tussen de gedeelten binnen en buiten het raster: binnen het raster zijn de berken veel groter. Sitkaspar heeft zich bij alle beheersvarianten goed ontwikkeld. Bij beheersvariant d zijn ze gemiddeld kleiner dan bij de andere beheersvarianten. Lariks ten slotte heeft zich zeer sterk ontwikkeld bij de beheersvarianten met bodembewerking. Bij beheersvariant d is de hoogteontwikkeling ook goed, hoewel veel minder als bij beheersvarianten a en b. Bij beheersvariant c is lariks verdwenen.

De kruidlaag ontwikkelt zich verder, maar dit is geen probleem aangezien de verjonging zich al heeft gevestigd. Opvallend is de snelle ontwikkeling van pitrus bij beheersvariant a, na een zeer nat jaar in 2001 - 2002.

De grote bedekking van pitrus op het bewerkte en niet gerasterde gedeelte is waarschijnlijk meer het gevolg van het feit dat het op dat gedeelte van het perceel natter is dan dat het een behandelingseffect is.

Beheersvariant a, bodem bewerken, is een relatief goedkope optie en heeft hier tot goede resultaten geleid. De soorten kunnen hier voorlopig in menging opgroeien mist het effect van wildvraat niet te groot is. Het effect van wildvraat is in 2002 al zichtbaar. De groeiachterstand van eik is vooralsnog geen probleem doordat de andere soorten in relatief lage dichtheden voorkomen. De toekomst moet uitwijzen of eik zich uiteindelijk in een nieuwe opstand kan handhaven.

Beheersvariant b, rasteren en bodembewerken, is de duurste beheersvariant. Het heeft tot een goede verjonging en ontwikkeling geleid. Hier kan de groeiachterstand van eik in de toekomst meer een probleem worden doordat de andere soorten (m.n. berk) in hogere dichtheden voorkomen. De komende jaren zal ingrijpen nog niet nodig zijn.

Voor beheersvariant c zijn geen kosten gemaakt voor verjongingsmaatregelen. Ook hier is een goede verjonging van de grond gekomen, zij het dat lariks ontbreekt. Evenals bij beheersvariant a wordt verwacht dat de soorten in menging kunnen opgroeien, mist de wilddruk niet te groot wordt. Aangezien de eiken zich tot nu toe (langzaam) hebben ontwikkeld en de aantallen erg hoog zijn is de verwachting dat eik door de vraatgrens heen zal groeien.

Beheersvariant d, rasteren, is een vrij dure maatregel. Het heeft tot een goede verjonging geleid. Voor deze beheersvariant geldt hetzelfde als voor beheersvariant b: bij verdere groei van de verjonging zal de menging voorlopig in stand blijven. In de toekomst kan eik in de problemen komen, met name gezien de hoge dichtheden en snelle groei van berk. Eik kan echter wel enige beschaduwning van berk verdragen.

Alle beheersvarianten hebben geleid tot een geslaagde verjonging, zowel in aantallen als in samenstelling. De aantallen zijn veel groter (35.000 tot 86.000 stuks per ha) dan wat als ruim voldoende wordt gezien (5000 st/ha).

De samenstelling bestaat steeds uit een combinatie van soorten die voor zowel houtproductie als natuur- en belevingswaarde voor een goede functieervulling kan zorgen.

Er is wat de vestiging van de zaailingen betreft geen effect van rasteren. Rasteren heeft wel een gunstig effect op de groei van de zaailingen.

Bodembewerken is op deze locatie niet nodig om verjonging mogelijk te maken. Ook zonder bodembewerking komt er ruim voldoende verjonging. Bovendien bevordert het de ontwikkeling van de kruidlaag, wat nadelig kan zijn voor de vestiging en groei van de zaailingen. Doordat de verjonging was gevestigd voordat de kruidlaag zich sterk ontwikkelde heeft de kruidlaag nauwelijks een belemmering gevormd voor verjonging.

Binnen het raster is de ontwikkeling goed en worden geen knelpunten voorzien. Verdere ontwikkeling is met name buiten het raster onzeker door effecten van vraat. Als eik door de vraatgrens groeit heeft de verjonging buiten het raster een groeiachterstand van enkele jaren ten opzichte van de verjonging binnen het raster. Op langere termijn zal zo'n verschil nauwelijks merkbaar zijn en kan het de kosten voor het plaatsen van het raster niet rechtvaardigen. De verwachting, op basis van de ervaringen van de beheerder in de rest van het bos, is echter dat eik buiten het raster niet door de vraatgrens heen zal groeien. Gezien de mogelijkheden in verdere ontwikkelingen is het aan te bevelen om het voorbeeldobject veder te monitoren, zij het minder intensief dan in de afgelopen periode.

