

Bedrijfseconomische aspecten van naturgemäsz bosbeheer

Kleinschalige, meer natuurvolgende en tot een ouder bos leidende bosbeheersvormen, zoals naturgemäsz bosbeheer, zijn op dit moment populair binnen de Nederlandse bosbouwsector. Wat de structurele invloed van een meer naturgemäsz bosbeheer op het exploitatieresultaat van een bosbedrijf is, is echter niet duidelijk. In dit artikel wordt ingegaan op de invloed van een meer naturgemäsz bosbeheer op het exploitatieresultaat. Verder wordt aangegeven hoe de bedrijfseconomische nadelen van een naturgemäsz bosbeheer geminimaliseerd kunnen worden.

Kleinschalige, meer natuurvolgende en tot een ouder bos leidende bosbeheersvormen zijn op dit moment populair binnen de Nederlandse bosbouwsector. Onder verschillende namen worden dan ook recepten opgesteld: geïntegreerd bosbeheer, natuurtechnisch bosbeheer, maar ook naturgemäsz bosbeheer: het onderwerp van deze studiekringdag. Deze populariteit is ontstaan doordat velen het idee hebben dat deze beheersvormen niet alleen ecologisch, maar ook bedrijfseconomisch gezien voordelen bieden ten opzichte van het traditionele, vlaktegewijze beheer (in de tekst verder vlaktegewijs beheer genoemd).

■ *Een verkleining van de verjongingseenheden heeft bedrijfseconomische consequenties.*

Ecologie en economie zouden dan in dezelfde richting werken! Bij de bedrijfseconomische voordelen wordt dan vooral gedacht aan het (direct) verminderen van de kosten, door bijvoorbeeld meer gebruik te maken van natuurlijke verjonging. Of een meer naturgemäsz bosbeheer structureel gezien ook een verbetering van het exploitatieresultaat van een bosbedrijf tot gevolg heeft, is echter niet duidelijk.

Doel van dit artikel is de beantwoording van de volgende twee vragen:

- wat is de invloed van naturgemäsz bosbeheer op het exploitatieresultaat ten opzichte van vlaktegewijs bosbeheer?
- hoe zijn bedrijfseconomische nadelen van een naturgemäsz bosbeheer te minimaliseren?

Om deze vragen te beantwoorden wordt gebruik gemaakt van Nederlandse studies op maatregeleniveau (bijvoorbeeld de invloed van schaalverkleining op de houtoogstkosten) en van bui-

tenlandse studies op bedrijfsniveau (bedrijfsvergelijking). Er zijn voor dit onderwerp nog geen Nederlandse studies op bedrijfsniveau beschikbaar. Zoals in de rest van dit verhaal duidelijk zal worden is er voor bepaalde onderdelen al relatief veel informatie beschikbaar, terwijl er voor andere onderdelen nog weinig tot niets bekend is.

Wat is naturgemäsz bosbeheer?

Om de bedrijfseconomische consequenties van een meer naturgemäsz bosbeheer te kunnen bepalen, is inzicht nodig in de bijbehorende beheersvorm(en) en beheersmaatregelen. Op basis van vage concepten/omschrijvingen zoals velen in dit kader hanteren is het niet mogelijk om de bedrijfseconomische aspecten te bepalen. Vaak wordt voor naturgemäsz beheer een brede definitie gehanteerd (naar: Krutzsch, 1950): "naturgemäsz bosbeheer is een horst-, groep- of boomsgewijze ongelijkjarig gemengd bos met aan de groeiplaats aange-





■ Het vellen en uitsnoeien in een onderstandige of naastliggende verjonging.

paste boomsoorten waarin de (hout)voorraad zich op een kwalitatief en kwantitatief hoogwaardig niveau bevindt". Steeds wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de (gratis) natuurlijke processen. Afhankelijk van de groeiplaats, de boomsoorten en de doelstelling leidt naturgemäs bosbeheer tot andere bostypen, waarbij de mengingsvorm kan variëren tussen horst- en boomsgewijs. Onder een meer naturgemäs bosbeheer wordt hier een bosbeheersvorm verstaan met als karakteristieken een kleinschalige kap (booms- tot horstgewijs), ongelijkjarig gemengd, hoge vellingsleeftijden, en waar mogelijk gebruik maken van natuurlijke verjonging en selectie.

Invloed naturgemäs bosbeheer op de bedrijfsvoering

Een meer naturgemäs bosbeheer beïnvloedt het beheer onder andere door:

- de hoeveelheid natuurlijke verjonging;
- de mate waarin natuurlijke selectie en dunning wordt toegepast;
- de vellingsleeftijd/de doeldiameter;
- het oogstvolume;
- de houtkwaliteit en de houtprijs;
- de schaal van de maatregelen/verjongingseenheden;

Vooraf deze kosten ten gevolge van schaalverkleining worden vaak als een belangrijk nadeel van een kleinschaliger bosbeheer aangehaald. Zo stellen Bol et al. (1981) "Er is enige voorlopige aanduiding dat de kostenstijging ten gevolge van het kleinschalig beheer, in combinatie met toepassing van groeps- of boomsgewijze kap/verjongingsystemen niet in procenten maar eerder in tientallen procenten gemeten moet worden".

- kennis en vaardigheden personeel;
- Maatregelen als blespen, maar

ook de beheers- en werkplanning worden complexer, waardoor soms personeel met meer kennis en vaardigheden nodig wordt.

- risico's op storm- en vitaliteitschade en de flexibiliteit in de bedrijfsvoering.

Deze factoren zijn van invloed op de volgende kosten- en opbrengstenposten:

- verjongingskosten/ha bos;
- bosverzorgingskosten/ha bos;
- variabele overheadkosten/ha bos;
- houtopbrengsten/ha bos.

Kijkend naar een particulier bosbedrijf zonder eigen personeel en subsidies is het belang van deze kosten- en opbrengstenposten weergegeven in tabel 1 (vet gedrukte cijfers).

De kosten voor beheer, leiding en toezicht (overhead) en de houtopbrengsten zijn relatief belangrijke posten. De kosten voor verzorging zijn relatief gering.

Omvorming

Veel bossen zitten op dit moment nog in de situatie van vlaktegewijze, weinig gemengde opstanden. Het omvormen van deze bossen naar meer kleinschalige, gemengde bossen brengt kosten met zich mee, maar veelal ook opbrengsten uit de houtoogst. Afhankelijk van de situatie waar de bossen zich in bevinden (leeftijd, voorraad, houtkwaliteit), het verschil in boomsoortensamenstelling tussen de uitgangssituatie en de doelsituatie zijn de bedrijfseconomische consequenties van het omvormingsbeheer verschillend. In die situatie waarin een opstand met 80-jarige grove den met een hoge voorraad en een goede stamkwaliteit wordt omgevormd naar

Het vellen van een dikke boom kost duidelijk minder tijd en geld per m³ dan van een dunne boom.

een opstand met grove den, eik en berk is dit veelal winstgevend uit te voeren. In die situatie waarin een 30-jarige grove dennenopstand met een lage voorraad en een slechte stamkwaliteit wordt omgevormd naar een bos met eik en beuk is dit al veel moeilijker. Er zijn verschillende Duitse studies die hier cijfers over geven (zie onder andere Stahl-Streit, 1990). Over de bedrijfseconomische consequenties van omvorming zijn dus geen algemene uitspraken te doen.

Regulier beheer

Verjonging

Het toepassen van een meer naturgemäsz bosbeheer heeft consequenties voor de verjongingsmethodiek, de jaarlijkse oppervlakte verjonging en de grootte van de verjongingseenheden (de schaal).

Dat het verkleinen van de verjongingseenheden veelal een negatieve invloed heeft op de kosten van maatregelen moge duidelijk zijn. Schaafsma (1992) heeft voor een aantal verjongingsactiviteiten deze relatie onderzocht.

Voor het klepelen, woelen en ploegen heeft een verkleining van de verjongingseenheden tot 0,20 ha maar een kleine kostenverhoging tot gevolg. In het traject 0,20-0,05 ha nemen de kosten voor deze activiteiten duidelijk toe. Voor het handmatig planten doet de grootte van de verjongingseenheden er relatief weinig toe.

Bedrijfsvergelijkend onderzoek in Duitsland en Zwitserland toont aan dat de verjongingskosten op naturgemäsz beheerde bedrijven veelal lager zijn dan op traditio-



neel beheerde bedrijven (Köpsell 1983; Leibundgut, 1983). Köpsell (1983) vindt in een vergelijking tussen bosbedrijven die wel of niet naturgemäsz beheerd worden:

wel/niet naturgemäsz verjongingskosten (Dm/ha)	wel	niet
	<20	50-80

Het veelvuldig gebruik maken van natuurlijke verjonging doet bij de door Köpsell en Leibundgut onderzochte bedrijven de meerkosten voor schaalverkleining ruimschoots te niet. Bij deze bedrijven is bij natuurlijke verjonging enerzijds het slagingspercentage hoog en worden anderzijds de gewenste boomsoorten verkregen.

In de Nederlandse situatie blijken er uit proeven van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek en van Kuper ook goede mogelijkheden voor natuurlijke verjonging (Oosterbaan & Van Tol, 1984; Oosterbaan & Van Hees,

1989; Prins & Kuper, 1989). In de Nederlandse situatie zijn de omstandigheden echter anders, namelijk:

- natuurlijke verjonging komt niet altijd (bijvoorbeeld in Noord-Brabant veelal moeilijker dan op de Veluwe);
- bijplanten is nogal eens nodig omdat hoeveelheid, boomsoort of kwaliteit niet naar wens is;
- bodemverwonding e.d. is nogal eens nodig.

Vaak blijkt echter dat natuurlijke verjonging, ook wanneer bodemverwonding, bijplanten e.d. nodig is, nog goedkoper is dan kunstmatig planten, omdat ook de totale kosten van bodem- en terreinvoorbereiding en eventueel bijplanten lager zijn dan de kosten van een complete kunstmatige verjonging.

Een tweede factor ten gunste van natuurlijke verjonging, is het onder worden van het bos. Hierdoor zijn de jaarlijkse verjongingskosten per ha bos voor een bedrijf lager.

Tabel 1: Exploitatierekening (gld/ha,jr) van een fictief particulier bosbedrijf zonder eigen personeel en subsidies (naar Hekhuis, 1991; op basis van het LEI-bedrijfsuitkomstenonderzoek).

KOSTEN		OPBRENGSTEN	
Overhead	155 (120)	Hout	160
Herbebossing	80		
Verzorging	50		
Overig	45	Overig	60
TOTAAL	330	TOTAAL	220

Tabel 2: Invloed oppervlakte verjongingseenheden op de kosten voor klepelen, ploegen, woelen en handmatig planten (geïndexeerd, kosten bij oppervlakte 1,0 ha op 100 gesteld; naar Schaafsma, 1992).

Activiteit	Schaal eenheid (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	101

In zijn totaliteit lijkt in die situaties waarin natuurlijke verjonging mogelijk is (veel van de Nederlandse situaties zoals steeds meer studies laten zien), bij een natuurgemäsz beheer een vermindering van de kosten voor verjonging mogelijk. Waarschijnlijk is deze kostenverlaging minder sterk dan in de Duitse en Zwitserse situatie.

Verzorging

Uit beheerstechnisch onderzoek is tot nu toe relatief weinig bekend over de consequenties voor de bosverzorging van natuurlijke verjonging, kleinschalig beheer e.d. Er spelen zoveel factoren een rol dat het ook moeilijk is algemene lijnen aan te geven. Er zijn wel een aantal positieve en een aantal negatieve effecten aan te geven.

Zo stellen Schütz en Van Tol (1981) voor natuurlijke verjonging: "Men neemt hier ten lande veelal aan, dat de aanvankelijke kostenbesparing door een hogere verzorgingsbehoefte op latere leeftijd voor een belangrijk deel verloren gaat of zelfs in een

nadelig saldo wordt omgezet". De beide auteurs zetten daar als kanttekening bij dat de kosten voor de eventuele extra verzorgingsmaatregelen niet hoog behoeven te zijn. Een ander nadeel is de schaal van de verzorgingsmaatregelen, waardoor de kosten per ha hoger zijn.

Een voordeel van een natuurgemäsz bosbeheer is het hantieren van een langere omloop waardoor er per oppervlakte-eenheid jaarlijks minder verzorgingsmaatregelen nodig zijn. Daarnaast kan de schaduwdruk een rol spelen. Door schaduwdruk ontstaat in kleinschalige bossen differentiatie in de groei. Dit gecombineerd met de lagere stamtallen bij natuurlijke verjonging vermindert volgens sommige auteurs de noodzaak tot ingrijpen (zie onder andere Klingen & Sevenster, 1983; Klemp, 1987; Unterberger & Wobst, 1985).

Hermanussen en Oosterbaan (1991) hebben de effecten van stamtalreductie in natuurlijke verjongingen van douglas onderzocht. In deze studie kon geen noodzaak tot een vroegtijdig in-

grijpen in natuurlijke verjongingen van douglas worden aangetoond. Eveneens kon niet worden aangetoond dat een eventueel vroegtijdig ingrijpen onnodig is.

In Duitsland en Zwitserland wijken bij natuurgemäsz beheerde bosbedrijven de kosten voor bosverzorging veelal niet af van die van niet-natuurgemäsz beheerde bedrijven. Zo vindt Köpsell (1983) in een vergelijking tussen bosbedrijven die wel of niet natuurgemäsz beheerd worden geen duidelijke verschillen in jeugdverzorgingskosten. Leibundgut (1983) vindt in plenterbossen iets lagere jeugdverzorgingskosten dan in vlaktegewijs beheerde bossen. Er zijn mijns inziens ook geen aanwijzingen dat in de Nederlandse situatie de verzorgingskosten van natuurlijk verjongde opstanden in een kleinschalig beheer (bij een geslaagde verjonging eventueel na inboeten, bijplanten) *veel hoger of veel lager* moeten zijn dan bij traditioneel beheer. Omdat de kosten voor bosverzorging in het hedendaagse traditionele bosbeheer toch al relatief laag zijn, zal deze invloed van een meer natuurgemäsz beheer op het exploitatieresultaat gering tot nihil zijn.

Houtoogst

Oogstvolume

In plenterbossen met voornamelijk schaduwboomsorten wordt in vergelijking met vlaktegewijs beheerde bossen geen tot een iets lagere volume-aanwas gevonden (Mitscherlich, 1952 en 1963; Kern, 1966 en Assmann, 1961). Eckhart et al. (1961) vinden een hogere bijgroei in deze plenterbossen. Mitscherlich (1970) vindt in vlaktegewijs beheerde bossen een 17% hogere bijgroei dan in plenterbossen. Köpsell (1983) vindt geen duidelijk verschil in oogstniveau tussen wel of

niet naturgemäsz beheerde bossen. Vergelijkbare onderzoeken in deze landen in plenterbossen met lichtboomsoorten (in gebergten met lariks e.d.) geven veelal een iets lagere volume-aanwas. Veel van deze bossen worden op latere leeftijd opener. Bij een hogere vellingsleeftijd kan daardoor vermindering van de groeiruimtenbenutting optreden, wat ook weer een vermindering van de bijgroei en het oogstbare volume tot gevolg heeft. Verder neemt door een hogere vellingsleeftijd de gemiddelde jaarlijkse werkhoutaanwas af.

In zijn totaliteit moet dus waarschijnlijk uitgegaan worden van een iets lager potentieel oogstvolume. Het is echter niet duidelijk of deze vermindering van het oogstbare volume substantieel is. De voorstanders van naturgemäsz bosbeheer voeren daarnaast aan dat door het lagere risico op aanwasverlies door storm e.d. het reële oogstvolume hoger is bij naturgemäsz beheerde bedrijven

Houtprijs

De houtprijs op stam is opgebouwd uit de (bruto-)opbrengstprijs aan de bosweg en de kosten die gemaakt moeten worden voor vellen, opwerken, uitslepen, verzamelen, sorteren e.d. Deze bruto-opbrengstprijs en de oogstkosten worden hier afzonderlijk behandeld.

Oogstkosten

Een meer naturgemäsz beheer heeft twee belangrijke tegengestelde effecten op de oogstkosten, namelijk:

- de kleinschaligheid en de slechtere werkomstandigheden hebben hogere kosten per m³ tot gevolg;
- de grotere dimensies door de hogere vellingsleeftijd zorgen voor lagere oogstkosten per m³.



■ Een verkleining van de kans op aanzienlijke stormschade kan een positief effect op het toekomstig exploitatieresultaat hebben.

schaalverkleining

Schaafsma (1992) heeft voor een aantal oogstactiviteiten de invloed van de schaal onderzocht. Verjongingseenheden van 0,5 ha geven voor de oogstactiviteiten dus nauwelijks extra kosten (t.o.v. 1 ha), eenheden van 0,2 ha maal de boomhoogte een kleine verhoging (max. 5 tot 10% voor de totale oogstmaatregel), eenheden van 0,1 ha en kleiner geven wel een duidelijke verhoging van de kosten (15-30%). Concluderend zijn de meerkosten voor verjongingseenheden niet kleiner dan 0,2 ha gering, bij kleinere eenheden nemen de kosten snel toe.

werkomstandigheden

Door groeps- en boomsgewijze kap ontstaat een mozaïekpatroon van plekken met en zonder verjonging. Het zal daarom vaker dan bij vlaktegwijs beheer voorkomen dat het vellen, uitsnoeien

en uitslepen in een verjonging moet gebeuren. Ook naar de effecten van het vellen, uitsnoeien en uitslepen van bomen in een jonge opstand (onderstandige verjonging, naastliggende verjonging) is onderzoek gedaan. Ten opzichte van maatregelen buiten de verjonging neemt het tijdverbruik toe met zo'n 25-40%.

Door een goede organisatie van opeenvolgende vellingen, goed te letten op het vrijhouden van transport- en uitsleepwegen e.d. zijn deze meerkosten ten gevolge van de werkomstandigheden en de schaalverkleining zoveel mogelijk te minimaliseren. In de Zwitserse femelkapsystemen is met de organisatie van de oogstmaatregelen veel ervaring opgedaan (zie figuur 1).

grotere dimensies

Wanneer door een hogere vellingsleeftijd bomen met een ge-

Tabel 3: Invloed oppervlakte verjongingseenheden op de kosten voor blesen, vellen/uitsnoeien en uitslepen (geïndexeerd, kosten bij oppervlakte 1,0 ha op 100 gesteld; naar Schaafsma, 1992).

Activiteit	Schaal eenheid (ha)				
	1,00	0,50	0,20	0,10	0,05
blesen	100	101	107	115	128
velen + uitsnoeien	100	100	120	120	130
uitslepen	100	100	100	100	127

Tabel 4: Het relatieve tijdverbruik (in procenten) voor vellen, uitsnoeien en uitslepen in verjongingen ten opzichte van het verrichten van deze activiteiten buiten een verjonging (Schaafsma, 1992).

Activiteit	Relatief tijdverbruik
Vellen	134
Uitsnoeien	125
Uitslepen	138

Tabel 5: Tijdverbruik voor vellen en uitsnoeien (uren/m³ met schors) bij verschillende dimensies (diameter borsthoogte in cm) van bomen (Niet- gepubliceerd onderzoek IBN; deels uit Normenboek Terreinbeheer Staatsbosbeheer).

Dbh	Grove den	Douglas
28	0,36	0,47
36	0,24	0,37
44	0,18	0,32
52		0,25
60		0,23

middeld hogere diameter worden geoogst, heeft dit een positieve invloed op de oogstkosten per m³. De oogstkosten per m³ zijn voor dikke bomen nu eenmaal lager dan voor dunne bomen. De kosten per m³ voor het vellen en uitsnoeien van een boom van 60 cm zijn maar de helft van een boom van 30 cm DBH. Een duidelijke verhoging van de dimensies kan dus een duidelijke vermindering van de oogstkosten per m³ tot gevolg hebben.

Köpsell (1983) vindt geen duidelijk verschil in oogstkosten tussen natuurgemäsz en niet-natuurgemäsz beheerde bedrijven. Leibundgut (1983) vindt gelijke tot iets lagere kosten per m³ in plenterbossen. Roches (1970) en

Mayer (1968) vinden in modelberekeningen lagere kosten in plenterbossen dan in vlaktegevoijs beheerde bossen, doordat de grote dimensies de nadelen van de schaal meer dan tenietdoen. De voordelen van de grotere dimensies doen in de Duitse en de Zwitserse situatie de schaalnadeln teniet of zelfs meer dan teniet.

Voor de Nederlandse situatie is het onduidelijk hoe sterk de dimensies ten gevolge van de hogere vellingsleeftijd en de afwijkende groeiomstandigheden toenemen ten opzichte van het traditioneel beheer. Ongunstigere schaal- en vellingsomstandigheden werken in de richting van hogere kosten. Deze verhoging kan bij kleinschalig beheer ge-

makkelijk oplopen tot enige tientallen procenten hogere kosten per m³. Bij een groepsgrootte van 0,2 ha of groter is deze kostenverhoging gering. Het is voor de Nederlandse situatie niet duidelijk of de dimensies zo toenemen dat de daaruit resulterende lagere kosten per m³ de schaalnadeln teniet kunnen doen.

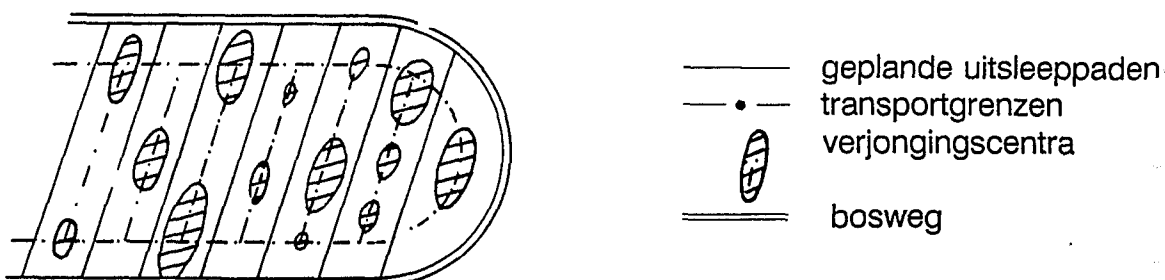
Bruto-opbrengsten

Naast de in de vorige paragraaf al genoemde dimensie en de schaal van de oogstmaatregelen (beïnvloedt de grootte en de uniformiteit van de houtpartijen) is de hout- en stamkwaliteit bepalend voor de houtprijs. Voor het natuurgemäsz bosbeheer in Zwitserland en Duitsland wordt vrijwel altijd uitgegaan van grotere dimensies en daarmee ook van hogere houtprijzen. Köpsell (1983) vindt inderdaad gemiddeld grotere dimensies. Ook Leibundgut (1983) en Mitscherlich (1952) vinden grotere dimensies in plenterbossen en een relatief hoge houtprijs. Over de verdere aspecten van de stamen houtkwaliteit (takkigheid, jaar-ringopbouw) is weinig bekend uit onderzoek. De meningen daarover lopen sterk uiteen. Doordat dimensies in deze landen relatief sterk doorwerken in de prijzen is de houtprijs in het natuurgemäsz bosbeheer in deze landen over het algemeen hoger.

Door over grote oppervlakten bos tegelijk hout te oogsten (concentreren in bepaalde jaren) kunnen wel voldoende grote partijen worden aangeboden.

In de Nederlandse situatie is nog veel minder bekend over de invloed van een meer natuurgemäsz beheer op de houtprijs. Het is onder andere niet duidelijk:

- of veel grotere dimensies gerealiseerd kunnen/zullen worden;
- of grotere dimensies wel dui-



■ Figuur 1: Voorbeeld van de organisatie van de oogstmaatregelen in het fmelkapsysteem.

delijk hogere houtprijzen tot gevolg hebben (zie onder andere Slangen, 1987);

Op dit moment lijkt het dat op de Nederlandse houtmarkt voor grotere dimensies (> 30-40 dbh) maar zeer beperkt hogere prijzen worden betaald (komt uit beperkte telefonische enquête onder beseigenaren en houthandelaren). Alleen in incidentele gevallen wordt een duidelijk hogere prijs betaald. Hoe de situatie in de toekomst zich zal ontwikkelen is nog niet duidelijk.

- hoe de stam- en houtkwaliteit zich zullen ontwikkelen.

Zolang er geen inzicht is in de effecten van een meer naturgemäsz bosbeheer (kleinschaligere kap, menging e.d.) op dimensies en stam- en houtkwaliteit en er maar beperkt inzicht bestaat in de invloed van deze stam- en houtkwaliteit en dimensies op de prijs is de relatie tussen houtprijs en een natuurlijker bosbeheer niet te leggen.

Overhead

Onderzoekresultaten ten aanzien van het effect van naturgemäsz beheer op de overheadkosten zijn er mijns inziens niet. In bedrijfsvergelijkende studies naar de effecten van naturgemäsz beheer in Duitsland en Zwitserland wordt deze kostenpost over het algemeen niet meegenomen.

Bol en Leek (1983), Klingen en Sevenster (1991) verwachten bij

een kleinschaliger beheer hogere overheadkosten door extra bemoeienis in kwantitatieve zin (planning, toezicht, administratie) en wellicht ook in kwalitatieve zin (duurder personeel). Een van de slogans van een meer naturgemäsz beheer is ook "meer kijken, minder doen". Het is heel simpel dat meer kijken (vaak door relatief duur personeel) ook geld kost.

Anderzijds resulteren het meer toepassen van natuurlijke verjonging en de langere omlopen in een lagere bedrijfsdrukke wat weer kan resulteren in lagere overheadkosten. De overheadkosten zijn deels variabel ten aanzien van de bedrijfsdrukke. Wanneer bij een naturgemäsz beheer de bedrijfsdrukke afneemt, zullen ook de overheadkosten afnemen. In wat voor mate is onduidelijk. Er zijn echter aanwijzingen dat deze afname groot (bijvoorbeeld 10-30% van de afname van de bedrijfsdrukke in gulden/ha,jr) kan zijn (zie Hekhuis, 1991). Dit zou eventueel de hiervoor geschetste toename van de overheadkosten weer teniet kunnen doen.

Waar dit in zijn totaliteit in resulteert is afhankelijk van de specifieke situatie van een bosbedrijf. Voor "Forstamt Schweinsberg" vermeldt Köpsell (1991) dat de overheadkosten voor en na de overgang naar naturgemäsz bosbeheer vrijwel gelijk waren.

Risico en flexibiliteit

Risico

Storm- en vitaliteitsschade heeft een zeer sterke invloed op de bedrijfsvoering en kan daardoor zeer sterk doorwerken in het exploitatieresultaat. Wanneer een bosbedrijf met een naturgemäsz bosbeheer minder risico loopt op aanwasverlies, voortijdige veling, kwaliteitsverlies hout e.d. door storm, vitaliteitsproblemen e.d. heeft dit op den duur een positief effect op het exploitatieresultaat. Veelal wordt uitgegaan van een lagere kans op stormschade in kleinschalige, meer gedifferentieerde, gemengde bossen. Objectief aangetoond is deze invloed op het exploitatieresultaat echter niet. Borgesius en De Vries (1991) geven aan dat een groepenkap door de grotere randlengte ook extra risico's met zich meebrengt. Ook over de invloed van de kapregeling op de vitaliteitsschade lopen de meningen uiteen, zie o.a. Schöpfer en Hradetzky, 1984; Schütz et al., 1986 en Schmid-Haas, 1985.

Flexibiliteit

Voor een kleinschaliger meer gedifferentieerd bos wordt er vaak van uitgegaan dat:

- er een hogere oogstbare reserve aanwezig is;
- Mayer (1968) berekent bijvoorbeeld dat in vlaktegwijs beheerde bossen minder oogstbare reserve in de houtvoorraad aanwezig is dan in

- groeps- en boomsgewijs beheerde bossen.
- er vele verschillende soorten sortimenten geogst kunnen worden;
 - Opstandsgewijs zijn in bossen met booms- of groepsgewijze kap over het algemeen meer verschillende sortimenten aanwezig. Of dit op bedrijfsniveau nog doorwerkt en of het mogelijk is deze sortimenten zonder meer te oogsten is echter de vraag.
 - er altijd verschillende ontwikkelingsrichtingen voor de opstand open blijven.
- Andere auteurs beargumenteren echter even hard dat deze voordelen niet opgaan.

Conclusie en discussie

Voor de Duitse en Zwitserse situatie komt men over het algemeen tot de conclusie dat een naturgemäsz bosbeheer niet leidt tot een slechter exploitatieresultaat dan een "normaal" vlaktegwijs bosbeheer (zie ook Köpsell, 1991). In bepaalde situaties (vooral op de rijkere groeiplaatsen) worden ook duidelijk betere resultaten gerealiseerd.

Voor de Nederlandse situatie kan in zijn algemeenheid niet worden gesteld dat een meer naturgemäsz bosbeheer een slechter of beter exploitatieresultaat realiseert dan het "normale" vlaktegwijs beheer. Er is een aantal voordelen zoals de lagere verjongingskosten, de mogelijk grotere dimensies van het hout en mogelijk een lager risico en een hogere flexibiliteit. Er is echter ook een aantal nadelen zoals het duurder worden van maatregelen en het kleiner en minder uniform worden van de houtpartijen t.g.v. schaalverkleining, het complexer worden van planning en controle e.d., waardoor daar èn meer tijd èn hoger geschoold personeel (en dus duurder) personeel voor nodig is. Daarnaast is er een aan-

tal onzekerheden als de ontwikkeling van de stam- en houtkwaliteit en daarmee ook de houtprijs. Wanneer echter de schaalnadelen binnen de perken worden gehouden (verjongingseenheden > 0,2 ha) en grote terreindelen tegelijkertijd worden aangepakt, wanneer men niet meer bosverzorging gaat uitvoeren (wat niet nodig lijkt), als ook de overheadkosten binnen de perken kunnen houden (door een goede organisatie en planning, zie onder andere de ervaringen uit de femelkapsystemen) lijkt ook in de Nederlandse situatie een gelijkblijvend tot in bepaalde situaties zelfs een beter exploitatieresultaat haalbaar.

Velen denken bij naturgemäsz bosbeheer aan boomsgewijze kap. Vanuit bedrijfseconomisch oogpunt is een groepsgewijze kap (met groepen van 0,2 ha of groter) waarschijnlijk een betere keuze. Voor Zwitserland constateert Schütz (1990) ook dat het realiseren van plenterbossen maar in een zeer beperkt aantal gevallen mogelijk is gebleken en dan vooral in de fijnspaar-zilverspaar-beukenbossen. De natuurlijke tendens naar gelijkvormigheid in de meeste andere bostypen is alleen door het continu herhalen van drastische ingrepen in stand te houden.

Het is ook de vraag of boomsgewijze kap (in Nederland) goed aansluit bij de natuurlijke situatie. Uit de studies van o.a. Koop, Hilgen blijkt dat de grootte van de verjongingseenheden in de natuurlijke situatie over het algemeen 1 tot 3 maal de boomhoogte bedraagt. De natuurlijke referentie is dus meer de bedrijfsvorm groepenkap dan de boomsgewijze kap. Een groep van twee maal de boomhoogte heeft bij een hoogte van 25 meter ongeveer een oppervlakte van 0,2 ha.

Literatuur

- Assmann, E., 1961. Waldertragskunde. München, Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH, 490 p.
- Bol, M., R. Brand en W. Heij, 1981. Bosbouw: schaal en kosten. Nederlands Bosbouw tijdschrift 53 (3): 100-109.
- Bol, M.M.G.R. & N.A. Leek, 1983. De gevolgen van veranderingen bij het bosbeheer voor de bosoperaties. Nederlands Bosbouw tijdschrift 57 (10/11): 348-357.
- Borgesius, J.J. en S.M.G. de Vries, 1991. De januaristorm van 1990. Nederlands Bosbouw tijdschrift 63 (10): 308-311.
- Eckhart, G. Frauendorfer, R. & J. Nather, 1961. Die Wälder der Gemeinde Julbach unter besonderer Berücksichtigung der stufig aufgebauten Mischwäldern. Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanstalt Mariabrunn 58, pp. 1-93.
- Hekhuis, H.J., 1991. Oorzaken van verschillen in bedrijfsresultaat tussen particuliere osbedrijven. Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut, onderzoeksverslag 82, 82 p.
- Hermanussen, A.G.M. & A. Oosterbaan, 1991. De effecten van stamtalreductie in natuurlijke douglasverjongingen. Instituut voor Bosbouw en Groenbeheer, Rapport Nr. 655, 45 p.
- Kern, K.G., 1966. Wachstum und Umweltfaktoren im Schlag- und Plenterwald. Vergleichende ertragskundliche-ökologische Untersuchungen im zwei Tannen-Fichten-(Buchen)Plenterwaldbeständen und zwei nachbarten Schlagwäldern des Hochswarzwaldes. Schriftenreihe Forstabteilung Universität Freiburg Nr. 5.
- Klemp, C.D., 1987. Naturgemässe Waldwirtschaft als Alternative zum schlagweisen Hochwald. Der Forst- und Holzwirt 42: 444-445.
- Klingen, S. en J. Sevenster, 1983. De rol van spontane processen bij het bosbeheer. Nederlands Bosbouw tijdschrift 55 (1): 7-13.
- Klingen, S. en J. Sevenster, 1991. Geïntegreerd bosbeheer. Zwolle, Natuur en Milieu Overijssel, 24 p.
- Köpsell, R., 1983. Charakteristische Kennzifferstrukturen naturgemäsz bewirtschafteter Forstbetriebe. Forstarchiv 54 (3): 83-89.
- Köpsell, R., 1990. Economische Aspekte der naturgemässen Waldwirtschaft. In: Naturnahe und naturgemässe Waldwirtschaft.

- Schutzgemeinschaft Deutscher Wald, Obermoschel/Pfalz, Nr. 9, p. 27-46.
- Leibundgut, H., 1983. Führen naturnahe Waldbauverfahren zur betriebswirtschaftliche Erfolgsverbesserung. Forstarchiv 54 (3): 47-51.
- Mayer, H., 1968. Langfristige waldbauliche Betriebsrationalisierung. Allgemeine Forstzeitschrift 23: 40-44.
- Mitscherlich, G., 1952. Der Tannen-Fichten-(Buchen)Plenterwald. Schriftenreihe Bad. Forstliche Versuchsanstalt, Nr. 8.
- Mitscherlich, G., 1963. Untersuchungen in Schlag- und Plenterwald. Allgemeine Forstzeitung 74.
- Mitscherlich, G., 1970. Wald, Wachstum und Umwelt. J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, Band 1, 142 p.
- Oosterbaan, A. en G. van Tol. 1984. Natuurlijke verjonging van beuk op holtpodzolgronden. Nederlands Bosbouw tijdschrift 56 (5): 145-154.
- Oosterbaan, A. en A.F.M. van Hees, 1989. Resultaten van een lichtingsproef in een beuken-wintereikenbos. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp" Wageningen, Nr. 551.
- Prins, G.A.H. en J.H. Kuper, 1989. Kwaliteit van enkele spontane verjongingen van grove dennen. Nederlands Bosbouw tijdschrift 61 (10): 262-266
- Roches, D., 1970. Etude comparative des prix de revient d'une récolte en forêt régulière et en forêt jardinée. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 121 (4), 215-238 p.
- Schaafsma, A.H., 1992. Effecten van een kleinschalig bosbeheer op de uitvoering en kosten van maatregelen. Nederlands Bosbouw tijdschrift 64 (5): 208-211.
- Schmid-Haas, P., 1985. Der Gesundheitszustand des Schweizer Waldes 1984. Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen 136: 251-273.
- Schöpfer, W. & J. Hradetzky, 1984. Analyse der Bestockungs- und Standortmerkmale der terrestrischen Waldschadeninventur Baden-Württemberg 1983. Mitteilungen der FVA Baden-Württemberg, Heft 100, 148 p.
- Schütz, J.Ph., K. Grundner en D. Mandallaz, 1986. Die Vitalität von Weisstannen und ihre Abhängigkeit von bestandesstrukturellen, ertragskundlichen, ernährungskundlichen und waldbaulichen Variablen. Forstwissenschaftliches Centralblatt 105: 406-420.
- Schütz, P.R. en G. van Tol, red. 1981. Aanleg en beheer van bos en beplantingen. Wageningen, Pudoc.
- Schütz, J.P., 1990. Seit über 100 Jahren allgemein anerkannter und realisierter Wald baukonzept: Naturnahen Waldbou in der Schweiz. Allgemeine Forstzeitung 45: 731.
- Slangen, L.H.G., 1987. De prijsvorming van hout uit het Nederlandse bos. Wageningen, proefschrift Landbouwwuniversiteit, 336 p.
- Stahl-Streit, J., 1990. Betriebswirtschaftliche Auswirkungen naturgemässe Waldwirtschaft in Forstamt Butzbach. Forst und Holz, 45 (10): 268-272.
- Unterberger, W. und H. Wobst, 1985. 40 Jahre naturgemässe Waldwirtschaft im Landteil des Staatlichen Forstamtes Stauffenburg. In: Aus dem Waalde - Mitteilungen aus der niedersächsischen Landesforstverwaltung. Heft 39.