



Robert Wolf | Toekomstbomendunning met harvester in grove dennenbos

Effectgerichte maatregelen in multifunctionele bossen geëvalueerd

Sinds 1995 worden er in het kader van het Overlevingsplan Bos- en Natuur (OBN) met subsidie effectgerichte maatregelen (EGM) uitgevoerd in Nederlandse multifunctionele bossen. Deze maatregelen dienen als overbrugging naar een periode met minder verzuring, vermesting en verdroging. OBN kent onder andere de maatregelen bemesting, bekalking, noodverjonging, structuurdunning en toekomstbomendunning. Alterra en Eelerwoude voerden in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit een uitgebreid evaluatieonderzoek uit naar de effecten van deze maatregelen. In dit artikel de voornaamste en opmerkelijkste resultaten plus het beleidsadvies aan LNV dat het OBN Deskundigenteam Bossen op grond van de evaluatieresultaten geeft opgesteld.

— Robbert Wolf en Ad Olsthoorn

Luchtverontreiniging heeft de laatste decennia geleid tot een aanzienlijke toename van de hoeveelheid stikstof in bossen en tot verzuring van veel bosbodems. Dit heeft negatieve effecten op het functioneren van het bosesysteem. De voedingsstoffenvoorziening van de bomen is verslechterd en de biodiversiteit is achteruit gegaan. Via brongerichte maatregelen wordt gewerkt aan het terugdringen van de depositie van stoffen die het bosesysteem verstoren. Daarnaast is er subsidie voor een aantal effectgerichte maatregelen (EGM) van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) om de negatieve ontwikkelingen tegen te gaan die optreden zolang het brongerichte beleid nog onvoldoende resultaat opgeleverd heeft. Het gaat hierbij om herstel en behoud van ecosystemen en biodiversiteit door tijdelijke beheer- en inrichtingsmaatregelen als aanvulling op regulier beheer.

De geëvalueerde maatregelen

De uitgevoerde evaluatie gaat over twee effectgerichte maatregelen: nutriëntengiften en ingrepen in het bomenbestand. Beide maatregelen worden sinds 1995 in OBN-kader uitgevoerd in multifunctionele bossen. De maatregel nutriëntengiften bestaat uit bemesting en bekalking. Bemesting is bedoeld om de mineralenbalans in het bos te herstellen door tekorten aan voedingsstoffen aan te vullen. Bekalking moet de zuurgraad van de bodem herstellen. Via bemesting en bekalking moeten vitaliteitsproblemen bij de bomen worden opgelost. Onder de ingrepen in het bomenbestand vallen de drie maatregelen noodverjonging, structuurdunning en toekomstbomendunning. Bij noodverjonging gaat het om het grootschalig omvormen van opstanden en opstandsgedeelten die door de slechte vitaliteit van de bomen geen toekomstperspectief hebben. De maatregel richt zich op de ontwikkeling van bos met een hogere variatie en biodiversiteit en met beter aan de groeiplaats aangepaste boomsoorten. Structuurdunning is een kleinschaligere groepenkap van de minst vitale gedeelten en is gericht op de ontwikkeling van gevarieerder, stabiel

bos met een hogere natuurwaarde. Bij de maatregel toekomstbomendunning worden de bij dunning vrij te stellen toekomstbomen geselecteerd en gaat het vooral om verbetering van de vitaliteit en kwaliteit van het bomenbestand.

Het evaluatieonderzoek

Per maatregel hebben we onderzocht in hoeverre deze tot de gewenste resultaten heeft geleid. We hebben gekeken naar de mate waarin het hiervoor geformuleerde doel is gerealiseerd en gekeken naar de bijdrage die de maatregel heeft geleverd aan duurzame ontwikkeling van het bosesysteem. Ook zijn we nagegaan of er mogelijkheden zijn om de effectiviteit van de maatregelen te verbeteren. Bij de evaluatie hebben we gebruik gemaakt van veldonderzoek, literatuurstudie en expert judgement. In veel gevallen ontbraken gegevens van vóór uitvoering van de maatregel (nulmetingen). Dit was soms een ernstige handicap.

De effecten van bemesting

Bij de OBN-maatregel bemesting worden in een bosperceel een of meer van de voedingsstoffen fosfor, magnesium, kalium en (soms) koper toegediend. De maatregel wordt gesubsidieerd als uit de diagnose van de blad- of naaldsamenstelling is gebleken dat de bomen een tekort hebben aan een of meer van deze voedingsstoffen. Per voedingsstof wordt altijd een standaardhoeveelheid gegeven.

Is de voedingstoestand verbeterd?

Via herbemonstering hebben we onderzocht of bemesting na enkele jaren heeft geleid tot de beoogde verbetering van de voedingsstoffenvoorziening van de bomen. De resultaten zijn opmerkelijk. Het blijkt dat de bemesting vier à vijf jaar na dato niet tot een duidelijke verbetering van de nutriëntenvoorziening van de bomen heeft geleid. Alleen het fosforgehalte laat na bemesting wat hogere blad- en naaldgehalten zien, maar deze verbetering is net niet significant. Opvallend is ook dat de meetvariatie van in het veld bepaalde

Bemesting in een besneeuwde Douglasopstand



M. Beertjes

Figuur 1 Vergelijking van de fosforgehalten in blad of naalden voor en na bemesting. In de punten die boven de diagonale lijn liggen is het fosforgehalte na bemesting toegenomen. Er is sprake van een bijna significant positief effect en van veel meetvariatie (spreiding).



voedingsstoffengehalten veel groter is dan verwacht. Dit is een ernstige handicap voor de diagnose op basis waarvan wordt besloten of er in een perceel al dan niet met OBN-subsidie bemest mag worden. Ook blijken de Nederlandse gebreksgrenzen op grond waarvan wordt bepaald of een opstand in aanmerking komt voor bemesting, vaak aanmerkelijk minder scherp dan de Europese richtlijnen. Deze verschillen hebben grote gevolgen voor het aantal opstanden waarvoor een positief bemestingsadvies wordt gegeven. Van de 320 douglasopstanden die in 1998 zijn bemonsterd mocht volgens de Nederlandse richtlijnen bijvoorbeeld 85% bemest worden met fosfor, terwijl volgens de EU richtlijnen slechts 35% van de opstanden met fosfor bemest zouden mogen worden. Een verschil van 50 procent!

Is de groei en vitaliteit van de bomen verbeterd?

Op grond van metingen van jaarringdikten hebben we vastgesteld dat de groei van de bomen in de jaren na uitvoering van de bemesting niet is toegenomen. Bovendien bleken de jaarringdikten vóór de bemesting al 2 á 3 mm te zijn. Dit duidt niet op serieuze problemen bij de groei. Op basis van de aanname dat verschillen in diktegroei een voldoende goed beeld geven van vitaliteitsverschillen, concluderen we daarom dat er voorafgaand aan uitvoering van de bemesting geen sprake is geweest van serieuze problemen op het gebied van vitaliteit en dat er door bemesting geen verbetering van die vitaliteit is opgetreden.

Wat is het effect van bemesting op humusprofiel, vegetatie en bodemfauna?

Via veldonderzoek, aangevuld met literatuurstudie, hebben we onderzocht welke effecten de bemesting heeft op andere onderdelen van het bosesysteem dan de bomen zelf. Door bemesting is het humusprofiel enigszins veranderd.

Bemesting lijkt te leiden tot snellere omzetting van strooisel, maar de opbouw van het humusprofiel en de aanwezige humusvorm zijn niet veranderd. Het aantal plantensoorten neemt door bemesting aanzienlijk toe. Het betreft hier echter een toename van soorten die indicatief zijn voor een verhoogd aanbod van voedingsstoffen. De bedekking van deze ruderaal soorten is meestal beperkt. De bemesting heeft ook geleid tot een verhoogde productiviteit van de ondergroei en een toename van het aantal overjarige zaailingen van bomen en struiken. Bemesting heeft de bodemfauna niet beïnvloed.

De effecten van bekalking

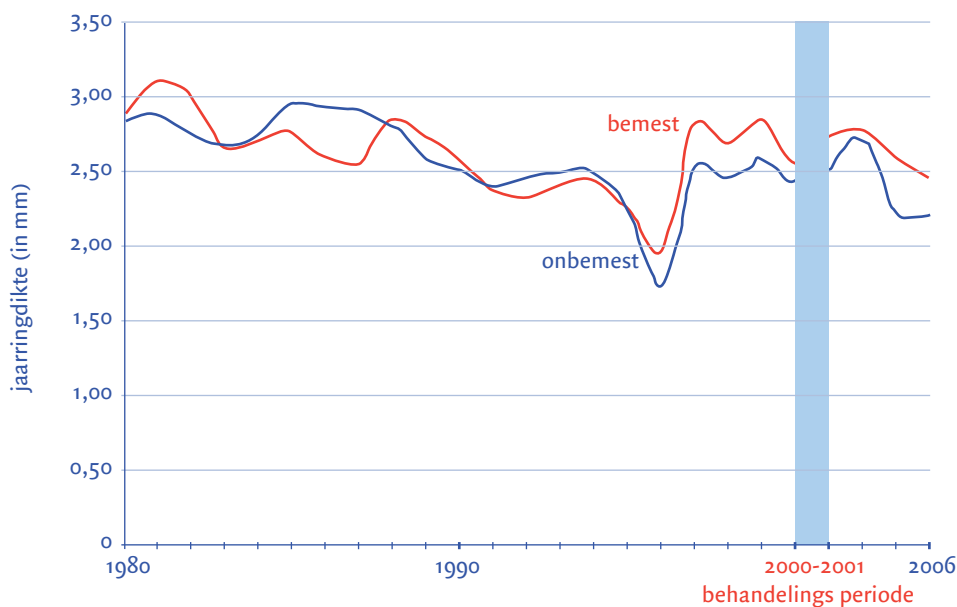
Bij bekalking wordt in een bosperceel een standaardhoeveelheid kalk toegediend. Bekalken kan met OBN-subsidie worden uitgevoerd wanneer de pH-KCl van de bodem lager is dan 3,2. De effecten van de maatregel bekalking zijn op eenzelfde wijze onderzocht als die van bemesting.

Is de pH verbeterd?

Om antwoord te krijgen op deze vraag is vier à vijf jaar na de bekalking een herbemonstering uitgevoerd. Hieruit blijkt, tegen de verwachting in, dat bekalking niet heeft geleid tot een hogere pH en geen werkelijk effect heeft gehad op de voedingstoestand van de bomen. Dit ondanks de toegediende 3 ton kalk per ha!

Is de groei en vitaliteit van de bomen verbeterd?

Het jaarringonderzoek levert voor bekalking een vergelijkbaar beeld op als voor bemesting. De groeisnelheid en vitaliteit van de bomen zijn enkele jaren na de bekalking niet veranderd. Ook hier bleek dat de groei in de periode vóór de behandeling, bij een lage pH, al bevredigend was. De vitaliteit was dus voor de bekalking al heel behoorlijk en deze is waarschijnlijk niet verbeterd door de bekalking.



Figuur 2 Gemiddeld verloop van de jaarringdikte (in mm) over de jaren 1980 - 2004 in bemeste en onbemeste proefvlakken. Bemesting heeft enkele jaren na uitvoering niet geleid tot een verandering in groeisnelheid van de bomen. De fluctuaties in de groei voor en na de bemesting zijn het gevolg van andere factoren, waaronder de weersomstandigheden in de verschillende jaren.

Wat is het effect van bekalking op humusprofiel, vegetatie en bodemfauna?

We vonden na bekalking een duidelijker en negatiever effect op het ecosysteem dan na bemesting. Hoewel er (nog) geen pH-effecten in de bodem zijn aangetroffen, bleek bij het veldonderzoek wel dat de voorkomende humuslagen, plantensoorten en bodemdieren in bekalkte opstanden afweken van die in onbekalkte opstanden. Het humusprofiel, de vegetatie en de bodemfauna reageerden dus sterker op bekalking dan de bomen dat deden.

Het humusprofiel veranderde, net als bij bemesting, alleen geleidelijk, dus in dikte van de verschillende lagen. Ook bekalking blijkt te leiden tot een snellere omzetting van plantaardig materiaal. In vergelijking tot de bemeste percelen is de toename van stikstofminnende, ruderaal plantensoorten bij bekalking meer uitgesproken. De toename van de productiviteit van de ondergroei en van het aantal jonge bomen en struiken is bij bekalking minder groot. Door bekalking zijn er duidelijke veranderingen in de bodemfauna opgetreden. Er zijn weliswaar geen diergroepen en soorten verdwenen, maar het aantal individuen is flink afgenomen, vooral bij soortengroepen die gebonden zijn aan een constante leefomgeving.

De effecten van noodverjonging

Zoals de naam al aangeeft, is de maatregel noodverjonging een noodmaatregel die uitgevoerd wordt als er geen andere oplossingen zijn om vitaliteitsproblemen in een opstand op te lossen. De maatregel bestaat uit het geheel of gedeeltelijk kappen en herinplanten van bospercelen. Noodverjonging is vooral uitgevoerd in bossen met een dominantie van jonge fijnspar of oude eik. De effecten van de maatregel noodverjonging hebben we onderzocht aan de hand van een veldonderzoek en een workshop met deskundigen.

Effecten op de bomen

Uit het veldonderzoek blijken vooral de directe effecten van noodverjonging op de korte termijn. Deze hebben betrekking op de bomen: de bosstructuur, de boomsoortensamenstelling en de vitaliteit. Deze kenmerken zijn in positieve zin veranderd als direct gevolg van uitvoering van de noodverjonging. De bomen met lage vitaliteit zijn verwijderd en het monotone, gelijkjarige, ongemengde karakter van de opstanden is verbroken. Er is wel veel uitval opgetreden in de jonge aanplant.

Effecten op de flora en fauna

Enkele jaren na uitvoering van de noodverjonging is het effect op de samenstelling van de bodemvegetatie licht negatief. De aanwezigheid van dominante soorten, zoals braam en grassen, en storingsindicatoren zoals rankende helmbloem, is iets toegenomen terwijl de aanwezigheid van echte bosplanten nauwelijks is gewijzigd. Bij uitvoering van de noodverjonging is geen dood hout in het bos achtergelaten, terwijl wel vaak kwijnende of dode bomen zijn geveld en afgevoerd. De hoeveelheid dood hout is door de maatregel noodverjonging daardoor gemiddeld afgenomen. Deskundigen verwachten op langere termijn een duidelijk positief effect van de maatregel noodverjonging op de biodiversiteit (zie tabel 1). De verwachte meerwaarde voor de biodiversiteit is voor de fauna hoger dan voor de flora en hangt met name samen met toename van de hoeveelheid licht/bezinning en van de dynamiek in de strooisellaag.

De effecten van structuurdunning

De OBN-maatregel structuurdunning is een groepsgewijze kap over een oppervlakte van 10 tot 25% van het bosperceel. De maatregel is veel uitgevoerd in monotone grove dennen- en Corsicaanse dennenbossen. We hebben de effecten van de maatregel structuurdunning in het evaluatieonderzoek op

Boorkernen, hier van eiken, zijn gebruikt om het effect van bemesting en bekalking op de jaarringdikten van de bomen vast te stellen



Robert Wolf

Gevarieerde verjonging enkele jaren na uitvoering van een noodverjonging. Enkele grove dennen zijn als overstaanders gehandhaafd



Tabel 1 Scores van deskundigen voor verwachte effecten van noodverjonging, structuurdunning en toekomstbomendunning op flora en fauna en op het totale bosecosysteem voor de langere termijn (circa 15 jaar).

Rood: meest aangegeven verwachting.

| Verwachte effect: | Aantal scores | | | | |
|---|---------------|-----------|-----------|----------|----|
| | ++ | + | 0 | - | -- |
| Noodverjonging | | | | | |
| Effect op de flora | 4 | 17 | 15 | | |
| Effect op de fauna | 4 | 26 | 6 | 1 | |
| Effect op het totale bosecosysteem | 2 | 24 | 3 | 3 | |
| Structuurdunning | | | | | |
| Effect op de flora | 7 | 24 | 5 | | |
| Effect op de fauna | 9 | 20 | 6 | 1 | |
| Effect op het totale bosecosysteem | 12 | 20 | | | |
| Toekomstbomendunning | | | | | |
| Effect op de flora | | 14 | 20 | 2 | |
| Effect op de fauna | | 11 | 14 | 3 | |
| Effect op het totale bosecosysteem | | 15 | 13 | 4 | |

dezelfde manier onderzocht als die van noodverjonging.

Effecten op de bomen

Net als bij noodverjonging, blijkt dat bij structuurdunning de kenmerken die betrekking hebben op het bomenbestand enkele jaren na het uitvoeren van de maatregel in positieve zin zijn veranderd. Conform de verwachting zijn de structuur en boomsoortensamenstelling van het bos verbeterd. Het aandeel mengboomsoorten, het aantal boomsoorten en het aantal leeftijdsklassen is toegenomen. In voormalige monocultures groeide het mengingsaandeel meestal van nihil naar 10 tot 40%. Het slagingspercentage van de jonge aanplant is ook hier vaak gering.

Effecten op flora en fauna

Enkele jaren na uitvoering van de structuurdunning is er weinig veranderd in de aanwezigheid van dominante soorten, storingsindicatoren en bosplanten in de bodemvegetatie. De hoeveelheid dood hout in het bos is onveranderd laag gebleven. De verwachtingen voor de ontwikkeling van het bosecosysteem op langere termijn zijn ook hier aan deskundigen voorgelegd. Zowel voor de flora en fauna als voor het totale bosecosysteem verwachten zij een positieve ontwikkeling die groter is dan bij noodverjonging. Dit komt doordat structuurdunning lange tijd leidt tot openheid en licht in het bos, terwijl het bosklimaat in stand blijft door de groepsgewijze kap. Er ontstaan zo meer niches voor flora en fauna.

De effecten van toekomstbomendunning

Bij de maatregel toekomstbomendunning worden tijdens het blessen 60 tot 120 toekomstbomen per hectare geselecteerd en gemarkeerd. Per toekomstboom wordt minimaal de grootste concurrent geveld. De maatregel is vooral gericht op stamkwaliteit en vitaliteit van het bomenbestand, en in veel mindere mate op verhoging van de natuurwaarde. Toekomstbomendunning is vooral uitgevoerd in monocultu-



Robert Wolf

Na een structuurdunning in monotoon Corsicaanse dennenbos ontwikkelt zich een gemengd jong bos. Er is beuk aangeplant en volop natuurlijke verjonging van berk en lijsterbes

res van grove den, douglas, lariks of eik.

Conform de opdracht hebben wij de effecten van de maatregel toekomstbomendunning maar beperkt onderzocht. Er is uitsluitend aandacht besteed aan de maatregel in een workshop met deskundigen. Hier stonden de effecten van de maatregel op de flora en fauna centraal, maar er is ook enige aandacht besteed aan het effect op de vitaliteit en bosstructuur. Effecten op stamkwaliteit en aanwas zijn buiten beschouwing gebleven.

Effecten op bomen, flora en fauna

De geraadpleegde deskundigen verwachten een kortdurend en beperkt positief effect van de maatregel toekomstbomendunning op de flora en fauna. Het bos is na enige jaren weer gesloten en de hoeveelheid dood hout blijft minimaal. Ook ontstaan er nauwelijks nieuwe niches voor soorten. Toekomstbomendunning heeft volgens de experts wel een duidelijk positief effect op de vitaliteit van de bomen en op de gelaagdheid van het bos.

Succes?

Dus de centrale vraag is of de maatregelen in hun huidige vorm een succes zijn. Voor de nutriëntengiften concluderen we op grond van ons onderzoek dat dit niet zo is. De ingrepen in het bomenbestand zijn wel een succes. Zowel bij bemesting als bij bekalking hebben wij de gewenste veranderingen niet of nauwelijks aangetroffen, maar hebben we wel een aantal negatieve neveneffecten geconstateerd. Deze negatieve effecten waren bij bemesting niet erg groot. Bij bekalking waren deze wat duidelijker aanwezig. De vitaliteit bleek vóór uitvoering van de maatregelen meestal niet problematisch en een grote meetvariatie heeft ertoe geleid dat de maatregel waarschijnlijk regelmatig is uitgevoerd in opstanden waarin dit op grond van werkelijke nutriëntengehalten of pH niet nodig was geweest.

Noodverjonging, structuurdunning en toekomstbomendunning leverden wel de gewenste effecten op. De maatregelen noodverjonging en structuurdunning hebben positieve effecten op het bomenbestand en op de biodiversiteit, ook op de langere termijn vanwege de blijvend meer diverse structuur van het boscysteem. Het positieve effect op flora en fauna is het grootst bij structuurdunning. Toekomstbomendunning levert weinig op voor de biodiversiteit, maar is vooral bedoeld als bosteeltkundige maatregel, gericht op het bomenbestand. Als zodanig lijkt deze maatregel goed te functioneren, al hebben wij dit maar beperkt onderzocht. Wel geldt de kanttekening dat dit feitelijk een reguliere bosbeheermaatregel is, terwijl OBN-maatregelen zijn bedoeld als aanvulling op regulier beheer.

Verbeteringen mogelijk?

Zijn de maatregelen te verbeteren? De effectiviteit van de onderzochte maatregelen is aanzienlijk te verbeteren. Het is, gezien enkele praktijkervaringen en de onderzoeksresultaten uit proefvelden, waarschijnlijk dat de maatregel bemesting wel effectief is voor het oplossen van vitaliteitsproblemen wanneer deze alleen wordt toegepast in de werkelijke probleemgevallen. Het gaat dan om bossen met forse vitaliteitsproblemen en een duidelijk tekort aan voedingsstoffen. De diagnose moet dan wel aangescherpt worden om voldoende betrouwbaar te kunnen zijn en de gebrekgrenzen kunnen scherper gesteld worden. Bij het bepalen van nieuwe, scherpere criteria voor opstanden die in aanmerking komen voor bemesting, zou minder gekeken kunnen worden naar de vitaliteit van de bomen en meer naar de eigenschappen van het boscysteem, zoals vegetatie, bodemfauna en humuskwaliteit. In Europees verband wordt er al op deze bredere manier naar het bos gekeken, zodat hierbij kan worden aangesloten. De maatregel bekalking kan volgens ons beter vervangen worden door de maatregel 'toevoegen van de voedingsstof calcium' en wordt dan een integraal onderdeel van de maatregel 'bemesting'.

Door aanpassingen in de maatregelen noodverjonging, structuurdunning en toekomstbomendunning kan hun effect op de natuurwaarde aanzienlijk worden vergroot zonder grote consequenties voor de oogstmogelijkheden van hout. Op dit moment wordt bijvoorbeeld vrijwel al het geveld hout verwijderd. Als een gedeelte hiervan zou achterblijven, neemt het aandeel dood hout sterk toe, wat gunstig is voor de biodiversiteit. Ook zouden bodembewerking en aanplant kleinschaliger toegepast kunnen worden, zou er voorrang gegeven kunnen worden aan aanplant van boomsoorten met een goede strooiselvertering, en kan de nazorg van jonge aanplant worden verbeterd.

Tot slot

Het onderzoek heeft een aantal conclusies opgeleverd die vooraf niet verwacht werden. Dit geeft eens te meer aan dat het volgen van effecten van maatregelen belangrijk is. Ook al is er vrij veel voorinformatie voorhanden, zoals bij de nutriëntengiften waarvoor van te voren een uitgebreid bemestingsonderzoek is verricht. Door via een steekproef de uitgangsitu-

atie en de ontwikkelingen na uitvoering van de maatregelen vast te leggen, kunnen de effecten die in de praktijk optreden, goed worden gevolgd. Hiermee worden ook diverse problemen waar we tijdens dit evaluatieonderzoek tegenaan zijn gelopen opgelost. Deze zijn veroorzaakt door gebrek aan goede referentiewaarden als gevolg van het grotendeels ontbreken van bruikbare nulmetingen.

Wij zijn benieuwd wat de beslissingen van LNV zullen zijn na het beleidsadvies dat het OBN Deskundigenteam Bossen op basis van onze conclusies heeft opgesteld (zie kader). ♦

Robbert Wolf werkt bij adviesbureau Eelerwoude
Ad Olsthoorn werkt bij Alterra

De resultaten van het evaluatieonderzoek staan in het OBN eindrapport 'Evaluatie van effectgerichte maatregelen in multifunctionele bossen' en in 8 rapporten over de verrichte deelonderzoeken. Het eindrapport kan besteld worden bij de LNV-Directie Kennis (DKinfobalie@minlnv.nl) onder vermelding van het rapportnummer 2006/051-O. Het eindrapport en de deelrapporten kunnen worden uitgeprint via www.alterra.nl, publicaties, Alterra-rapporten, rapportnummer 1337.

Doorgaan of stoppen?

Advies van het OBN Deskundigenteam Bossen aan het ministerie van LNV

Het beleidsadvies van het Deskundigenteam Bossen naar aanleiding van de evaluatieresultaten luidt als volgt:

- Stoppen met subsidie voor uitvoering van de maatregelen bemesten en bekalken in de huidige vorm, aangezien onderzoek de effectiviteit ervan niet heeft aangetoond.
- Stoppen met subsidie voor de maatregel noodverjonging, met als argument dat deze maatregel de laatste jaren niet meer toegepast wordt omdat alle probleemgevallen al zijn omgevormd.
- Stoppen met subsidie voor de maatregel toekomstbomendunning, met als argument dat deze maatregel inmiddels als regulier kan worden beschouwd.
- Doorgaan met subsidie voor de maatregel structuurdunning, waarbij enige verbeteringen kunnen worden aangebracht om het effect op het boscysteem te optimaliseren (aandacht voor dood hout, schaal, herhalingen). Daarom wordt aanbevolen om aan de hand van proeven de meest effectieve verbeteringen te bepalen.
- Het Deskundigenteam een advies laten opstellen over het optimaliseren van de maatregelen bemesten en bekalken. Uitgangspunt daarbij is dat vanuit een ecosysteembenadering betere aanknopingspunten kunnen worden gevonden voor herstel en behoud van mineralenkringloop en biodiversiteit in (multifunctionele) bossen.

Namens het Deskundigenteam bossen,

Harrie Hekhuis (voorzitter) en Pieter Joop (secretaris)