

Beheersingsstrategieën voor Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik en Gewone esdoorn

**Beheersingsstrategieën voor Amerikaanse vogelkers,
Amerikaanse eik en Gewone esdoorn**

**A. Oosterbaan
A.F.M. Olsthoom
C.A. van den Berg**

Alterra-rapport 843

Alterra, Wageningen, 2003

REFERAAT

Oosterbaan, A, A.F.M. Olsthoorn en C.A. van den Berg, 2003. *Beheersingsstrategieën voor Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik en Gewone esdoorn* Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 843. 66 blz. 1 fig.; 9 tab.; 31 ref.

Dit rapport geeft een overzicht van effectieve beheermaatregelen voor de beheersing van Amerikaanse vogelkers, esdoorn en Amerikaanse eik, indien noodzakelijk voor de beoogde functievervulling. Voor het bepalen van de beheersingsstrategie is een stappenschema opgesteld en is een ordening gemaakt in de methoden op basis van effectiviteit, kosten, esthetische aspecten, ecologische aspecten en milieu-aspecten. Hiermee kan een bosbeheerder op basis van de huidige kennis van zaken zijn strategie bepalen en een eigen werkplan voorbereiden.

Trefwoorden: ongewenste soorten, Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik, Gewone esdoorn, bestrijding, kosten, beheermethoden, nazorg

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door €18,- over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 843. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2003 Alterra
Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info@alterra.nl

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

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

Inhoud

Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding, doel en werkwijze	11
1.2 Probleemsoorten	12
1.2 Korte karakteristiek van de drie soorten	13
1.3 Biologische bestrijding	14
1.4 Milieubelasting van de verschillende methoden	14
2 Stappenplan	15
3 Beheersingsmethoden: effectiviteit en kosten	19
3.1 Effect van veelgebruikte beheermaatregelen	19
3.2 Verschijningsvorm en effect van beheermaatregelen	21
3.3 Kosten van de beheersmaatregelen	23
4 Beheersingsmethoden: Praktijkadvies	27
4.1 Optimale methode per verschijningsvorm	27
4.2 Aandachtspunten bij de aanbevolen methoden	28
4.3 De inventarisatie	31
5 Toetsing	33
6 Conclusies en aanbevelingen	37
7 Achtergrondkennis	39
7.1 De invloed van schaduw door het kronendak	39
7.2 Zetmeelvoorraad in wortels: wanneer afzetten en ringen?	42
7.3 Zaadracht en verspreiding	43
7.4 Aantrekkelijkheid voor grazers	44
Literatuur	47
Bijlagen	
1 Groslijst van gebruikte beheersmaatregelen	51
2 Verslag Klankbordgroep 17 oktober 2002 (met excursie)	53
3 Cijfers uit het Normenboek Staatsbosbeheer 2001-2002 (Staatsbosbeheer 2001), exclusief overheadkosten	59
4 Wettelijk gebruiksvoorschrift glyfosaat (handelsnaam Roundup)	63

Woord vooraf

Vooraf praktijksituaties, waarbij de voor- en nadelen van een bestrijdingsmethode een rol spelen, zijn bepalend geweest voor de richting van de conclusies. Wij hopen dat dit rapport voldoende handvatten geeft voor een succesvolle planmatige aanpak.

Dit project is onderdeel van Programma 381 Functievervulling Natuur, Bos en Landschap en wordt gefinancierd door het Ministerie van LNV. De resultaten in dit rapport berusten zowel op praktijkervaringen als op ecologische basiskennis over de boomsoorten. In brainstormsessies en tijdens veldexcursies, hebben de volgende personen een zeer waardevolle bijdrage geleverd aan dit rapport: Harald van den Akker (Natuurmonumenten), Michiel Houtzagers (Gemeente Den Haag), Jan Tempel (SBB), George Borgman (Borgman Beheer), Jan Floor, Michiel Arntz (beiden Gemeente Arnhem), Rob van den Burg (Bosgroep Zuid-Nederland). Voorts hebben Jaap van Raffe en Martijn van Wijk verschillende concepten van waardevolle opmerkingen voorzien. Anjo de Jong heeft een deel van de kostengegevens berekend. De auteurs willen iedereen hierbij hartelijk bedanken voor hun bijdrage.

Anne Oosterbaan
Ad Olsthoorn
Cees van den Berg

Samenvatting

Dit rapport gaat over de bestrijding van boomsoorten die ongewenst kunnen zijn op een bepaalde plek en die lastig zijn te verwijderen. Het gaat dan om boomsoorten die makkelijke uitlopers kunnen vormen, zodat ze terug komen als ze afgezet zijn, zoals Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers en Gewone esdoorn. De wens tot verwijdering kan heel verschillend zijn: meestal is er sprake van ongewenste dominantie, de twee exoten kunnen ongewenst zijn in verder inheems bos.

Allereerst moet er voldoende over nagedacht worden of een boomsoort ter plekke werkelijk ongewenst is, zodat een bestrijding ook echt noodzakelijk is. De overlast van de soorten kan bijvoorbeeld erg groot zijn, omdat de bosontwikkeling niet op de gewenste manier verloopt. Voor deze situatie is dit rapport geschreven, opdat er een goed plan van aanpak kan worden gemaakt, compleet met kostenschattingen, ook van de nazorg. Dit plan van aanpak dient zorgvuldig opgesteld te worden, omdat met veel factoren rekening moet worden gehouden.

Een aantal methoden van bestrijding wordt beschreven, die bij voldoende goede planning, uitvoering en nazorg tot succes zouden moeten leiden. Dit rapport is gebaseerd op expertkennis en -ervaringen van mensen uit de praktijk, waarbij we proberen niet te optimistisch te zijn. Het is uiteraard goed mogelijk dat er lokaal ervaringen zijn met een andere aanpak die ook werkt. Essentieel is steeds een goede nazorg (ook bij chemische bestrijding). De effectieve methoden zijn: oprooien (met wortel en al), schaduwboomsoorten planten (na afzetten van alle bovengrondse delen), ringen (van individuele bomen) en behandeling met glyfosaat. Daarbij is het sterk afhankelijk van de verschijningsvorm welke methode de voorkeur verdient. Is er sprake van bomen, struiken of zaailingen? En komen ze voor als individu, als groep of groot vlak?

De belangrijkste aanbeveling in dit rapport is dat er een goed plan van aanpak moet worden gemaakt om alle kosten en consequenties zo goed mogelijk op een rij te krijgen. De feitelijke bestrijding kan daarbij vele jaren beslaan, door de vrijwel altijd noodzakelijke nazorg, waarbij er dus ook voldoende continuïteit in het beheer moet zijn.

Er zijn veel redenen om de bestrijding van ongewenste uitlopervormige boomsoorten NIET ter hand te nemen. De beste reden is dat er geen plan van aanpak is gemaakt voor de bestrijding. Je moet altijd vooraf goed beseffen hoe je dat gaat doen, om het lang genoeg vol te kunnen houden. Als er wél een plan gemaakt is, kunnen er andere redenen zijn om het niet te doen. Bijvoorbeeld omdat de kosten te hoog zouden uitvallen, vergeleken met de behaalde voordelen. Een aanpak die niet lang genoeg kan worden volgehouden heeft geen zin, dat heeft het verleden goed genoeg aangetoond. Als de ongewenste boomsoorten op grote schaal voorkomen, kan de overmatige verstoring als gevolg van de bestrijding weer een andere reden zijn om het niet te doen, of: niet overal tegelijk. Wellicht spelen dan zelfs de boswet of de

habitatrictlijn en flora- en faunawet een rol in de overwegingen in verband met de schaal van de verstorende maatregelen, bijvoorbeeld in het broedseizoen. Zie www.boschap.nl voor de meest recente richtlijnen.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding, doel en werkwijze

Aanleiding

Vanuit de bosbeheerpraktijk (particulieren, gemeenten, Staatsbosbeheer) worden bij Alterra regelmatig vragen gesteld over hoe de beheersing van (soms) ongewenste boomsoorten, zoals Amerikaanse vogelkers, esdoorn en Amerikaanse eik, doelmatig kan worden aangepakt. Bij de advisering hierover blijkt steeds weer dat het ontbreekt aan een toegankelijk overzicht van kennis m.b.t. de ecologie van deze soorten en m.b.t. het effect van beheermaatregelen op kieming, overleving en uitlopen, om een adequate beheersingsstrategie op te kunnen zetten. Daardoor wordt veel energie en geld verspild en bovendien leidt het in de praktijk vaak tot een ongewenst rommelig bosbeeld.

Doel van dit rapport

Om dit probleem op te lossen is dit rapport gemaakt met als doel om bosbeheerders een overzicht aan te reiken, waarmee ze voor een ongewenste soort via een stappenplan kunnen komen tot een beheersingsstrategie.

Verantwoording

In een project zijn met een klankbordgroep van vertegenwoordigers uit de beheerspraktijk de volgende activiteiten uitgevoerd: een combinatie van brainstormsessies om de problematiek, ervaringen en praktijkkennis op een rij te zetten en literatuuronderzoek, onder andere naar de ecologische kennis over de boomsoorten. Omdat er geen experimenteel veldonderzoek is gedaan in dit project, is deze advisering gebaseerd op 'best professional judgement'.

Werkwijze

1. Het opstellen van basisvragen over de ongewenstheid van bepaalde boomsoorten.
2. Het maken van een lijst van veelgebruikte beheermaatregelen (via een brainstorm met ervaren beheerders)
3. Het opzoeken van achtergrondinformatie via de literatuur
4. De keuze van de uiteindelijke te adviseren beheermaatregelen (effectief en praktisch uitvoerbaar) met een beschrijving en een indicatie van de kosten.
5. Het maken van een stappenschema en inventarisatieformulier
6. De toetsing aan een praktijkvoorbeeld met één ongewenste boomsoort
7. Presentatie van de conclusies in dit rapport

1.2 Probleemsoorten

Of een soort ter plekke al dan niet gewenst is, hangt af van de beheersdoelstelling in dat deel van het terrein. In de praktijk wil men dan soms van bepaalde boomsoorten af. In dit rapport is gekozen voor de 3 soorten waarover in de praktijk de meeste vragen worden gesteld: de Amerikaanse vogelkers, de Amerikaanse eik en de gewone esdoorn. Deze drie loofboomsoorten hebben een belangrijke eigenschap gemeen: na afzetten lopen de stobben weer uit en kan weer een nieuwe boom of struik ontstaan. Als deze boomsoorten ter plekke ongewenst zijn, zijn ze niet makkelijk weg te krijgen.

Amerikaanse vogelkers (Prunus)

Na zware bestrijding in de 50-er en 60-er jaren, is in de 70-er en 80-er jaren langzamerhand een beleid ontstaan van vrijwel overal tolereren van de Prunus, behalve in zeer fragiele natuurlijke ecosystemen (zie o.a. Eijsackers & Oldenkamp, 1976; Staatsbosbeheer, 1984 en Olsthoorn & Van Hees, 2002). Op dit moment wordt de Prunus in toenemende mate weer als problematisch ervaren. Door het regelmatige afzetten op veel plaatsen zijn vaak grote wortelstelsels met veel reservevoorraad ontstaan. Vandaar dat er opnieuw vraag is naar een goede beheersstrategie.

Amerikaanse eik en Gewone esdoorn

De problemen met Amerikaanse eik en esdoorn zijn incidenteel van aard, maar komen toch regelmatig opduiken. De problemen met Amerikaanse eik spelen zich vooral af op de relatief armere groeiplaatsen. Soms wordt daar voor inheemse boomsoorten gekozen, terwijl er veel Amerikaanse eik staat. Hij is daar vaak aangeplant of gezaaid in of onder grove dennenbossen. De problemen met esdoorn in het binnenduinrandgebied treden vooral op doordat men het duingebied open wil houden. Ook elders in het land is de esdoorn soms ongewenst, bijvoorbeeld als er teveel opslag is in een parkachtige omgeving.

Overige ongewenste soorten

Er zijn meer soorten die in het bosbeheer soms als ongewenst worden ervaren. Te denken valt aan andere boomsoorten, zoals Douglas en Robinia, en struiksoorten zoals krent, maar ook aan soorten als sneeuwbes en Japanse duizendknoop. Deze worden niet specifiek behandeld. Bij de bestrijding van deze lastige soorten kan de informatie over de bestrijdingswijzen in dit rapport wellicht van nut zijn. Soorten die geen uitlopers vormen zijn meestal eenvoudig te verwijderen in een eenmalige actie, waarbij de kosten soms zelfs gecompenseerd worden door de opbrengsten (bijvoorbeeld Douglas). Deze soorten worden niet behandeld in dit rapport.

Inheems/uitheems

Soorten zijn soms ongewenst omdat ze niet inheems zijn. Uitgaande van de definitie dat een soort inheems is, "als hij voorkomt binnen het eigen continent en op eigen kracht ons land heeft bereikt of daartoe in staat zou zijn" (Olsthoorn en Bussink 1997, als variatie op Peters, 1995a), zijn Amerikaanse eik en Amerikaanse vogelkers

uitheems, maar esdoorn niet. Bij de esdoorn is het dus uitsluitend vanwege zijn opdringerigheid, dat hij soms als ongewenst wordt beschouwd. Deze opdringerigheid speelt natuurlijk ook een rol bij *Prunus* en Amerikaanse eik. Ook bij uitheemse boomsoorten is een goede afweging nodig over de schade die aan een (natuur)doelstelling wordt gedaan. Uitheemse boomsoorten dienen niet zomaar taboe te worden verklaard in delen van het bos. Acceptatie van deze soorten is plaatselijk wellicht mogelijk, zodat ze niet bestreden behoeven te worden. Dit kan verstoring door de te nemen maatregelen voorkomen.

Zonering als oplossing

Soms kan door een andere zonering van de (natuur-)functies in een bos voorkomen worden dat veel moeite moet worden gedaan om een uitheemse boomsoort op te ruimen. Het is onhandig om een deel van een beheerseenheid met veel uitheemse boomsoorten te bestemmen tot 'zone met inheemse soorten'. Wellicht is er een andere plek die daar meer voor in aanmerking komt. Flexibilisering in de doelstelling kan dan een grote ingreep vermijden en voorkomt dat kosten moeten worden gemaakt.

1.2 Korte karakteristiek van de drie soorten¹

Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*)

Oorspronkelijke ingevoerd als sierboom is hij later op grote schaal aangeplant als vulhout in pionierbeplantingen van grove den, wegens de goede strooiselvertering (100.000 ha, zie Olsthoorn & Van Hees, 2002). Een van de redenen dat hij zo succesvol is, zou het geringe aantal parasieten zijn. Hij bloeit in de voorzomer, na de inheemse kersen. De groei is goed onder lichtboomsoorten (bijv. eik en grove den). De soort reageert goed op (bodem)verstoring, oftewel heeft daar weinig last van, en groeit bijvoorbeeld goed op voormalig bouwland. Door de soms dichte onderetage is er veel overlast voor de inheemse flora. Volgens Van de Ham (1990) kiemt de soort vrij slecht in een dichte mat van *Deschampsia*. Een aanwezige mat dient dus zoveel mogelijk gesloten gehouden te worden.

Amerikaanse eik (*Quercus rubra*)

De soort is sinds rond 1800 aanwezig in Nederland en op grote schaal aangeplant. De houtkwaliteit is minder dan die van inheemse eiken. Er is een snelle jeugdgroei, en de boom vormt een brede kroon. De soort is dus een geduchte concurrent in gemengde bossen. Doordat het blad matig verteert en er een dikke laag blad valt in de herfst, is er vaak een arme flora en fauna aanwezig onder Amerikaanse eik.

Gewone esdoorn (*Acer pseudoplatanus*)

Ook deze soort kent een snelle jeugdgroei, maar kan zeer oud worden. De bast is eerst glad, maar later sterk korstvormig. De bloei vindt plaats in de 2^e helft van de lente. Door de brede kroon kan de soort andere boomsoorten uit het kronendak verdringen. De boomsoort heeft waardevol hout (meubels, muziekinstrumenten).

¹ (algemene bronnen o.a. Weeda et al., 1985, 1987 en 1988 en Van der Meijden et al., 1990)

Het strooisel is van een goede kwaliteit, waardoor groeiplaatsverbetering op kan treden (Hommel et al., 2003). Van oorsprong komt de soort vooral voor in Zuid- en Midden-Europese gebergten, o.a. in ravijnen. Hij is in de late middeleeuwen hier ingevoerd, maar zou Nederland ook zonder de hulp van de mens hebben bereikt, dus kan worden beschouwd als inheemse soort. Er is niets bekend over zijn natuurlijke rol in concurrentie met beuk, eik en andere boomsoorten. Mogelijk kan hij interessante boscossystemen vormen, zeker in menging, bijvoorbeeld om de monotonie van beukenbossen doorbreken (Peters, 1995b; Olsthoorn et al., 2001).

Hij vormt veel verjonging, met name op verstoorde bodems. In de duinen is hij een pionier. De soort komt in Nederland van nature vooral voor in essenbossen in Zuid-Limburg (hellingbossen, grubben). Snoei in het voorjaar is minder gunstig voor de boom doordat hij dan kan gaan bloeden. De boomsoort is gevoelig voor 'vuur' (*Nectria*, zie Bosplantsoen, 1980). Op oudere leeftijd neemt de biodiversiteit van esdoornbos toe, na een kale stakenfase, zoals bij de meeste boomsoorten (Olsthoorn et al., 2001).

1.3 Biologische bestrijding

In principe is er op dit moment geen biologische bestrijding van Amerikaanse vogelkers operationeel, in verband met de Europese toelatingseisen voor bestrijdingsmiddelen. De onschadelijkheid van een werkzaam middel is namelijk niet aangetoond op de vereiste manier. Wellicht komt het middel (een loodglansschimmel preparaat: Biochon) in de toekomst opnieuw op de markt, en dan valt de vergelijking met Glyfosaat positief uit, wegens de geringere milieubelasting bij vergelijkbare kosten. De werking is o.a. beschreven in het proefschrift van Meindert de Jong (1988, zie ook De Jong, 2000). Biochon zal vooral een goede methode zijn als de formulering kan worden verbeterd, zodat er minder risico op uitdroging van de sporensuspensie optreedt bij droog weer en het effect meer gegarandeerd is. Het middel is ook in het tweede groeiseizoen nog actief en doodt met name uitgelopen stobben en struiken in een droge periode.

1.4 Milieubelasting van de verschillende methoden

In feite is een LCA voor alle beschikbare alternatieven nodig om te zien welke methode de minste milieubelasting geeft (LCA: Life Cycle Analysis). In België lijkt de Vereniging voor Natuur en Landschap Natuurpunt te gaan besluiten dat de alternatieven voor chemische bestrijding méér belastend zijn voor het milieu dan het gebruik van glyfosaat (zie de website www.natuurpunt.be en zoek naar 'vogelkers'). Dit heeft o.a. te maken met de herhaalde karakter van de maatregelen om de hergroei van prunus steeds opnieuw aan te pakken, met alle transportoverlast en brandstofverbruik van dien. Omdat er geen "harde" en objectieve vergelijking te maken is, willen wij deze beslissing aan de lezer overlaten. In het rapport zijn alle methoden op een vergelijkbare manier uitgewerkt, inclusief chemische bestrijding.

2 Stappenplan

Voor het bepalen van de beheersingstrategie en wat er uiteindelijk wordt uitgevoerd, moeten een aantal stappen worden gezet. In het verleden is gebleken dat het succes van de bestrijding gering is als er niet planmatig wordt gewerkt. In figuur 1 is geschetst welke stappen moeten worden gezet om een goed plan te maken en uit te voeren met de nodige nazorg.

Na bepaling van het doel, wordt eerst een inventarisatie van de ongewenste soort uitgevoerd. Hierbij is het aan te raden ook te kijken naar het voorkomen op aangrenzende terreinen, i.v.m. mogelijk “inzaai”. Aan de hand van de resultaten van deze inventarisatie kan eerst worden bekeken of het terrein wellicht op een onhandige manier gezoned is, bijvoorbeeld veel ongewenste exoten in een zone die als voornamelijk inheems bedoeld is. Een herzonering behoort dan wellicht tot de mogelijkheden.

Daarna kan via een inventarisatie worden bekeken welke beheermaatregelen noodzakelijk zijn. Dit wordt opgenomen in een meerjarig plan van aanpak. Daarin worden ook de maatregelen gepland en de uitvoering geregeld. De nazorg moet volgens plan worden uitgevoerd, maar bij monitoring kan alsnog blijken dat bijstelling/aanscherping van de plannen nodig is. Hieronder worden de stappen één voor één besproken.

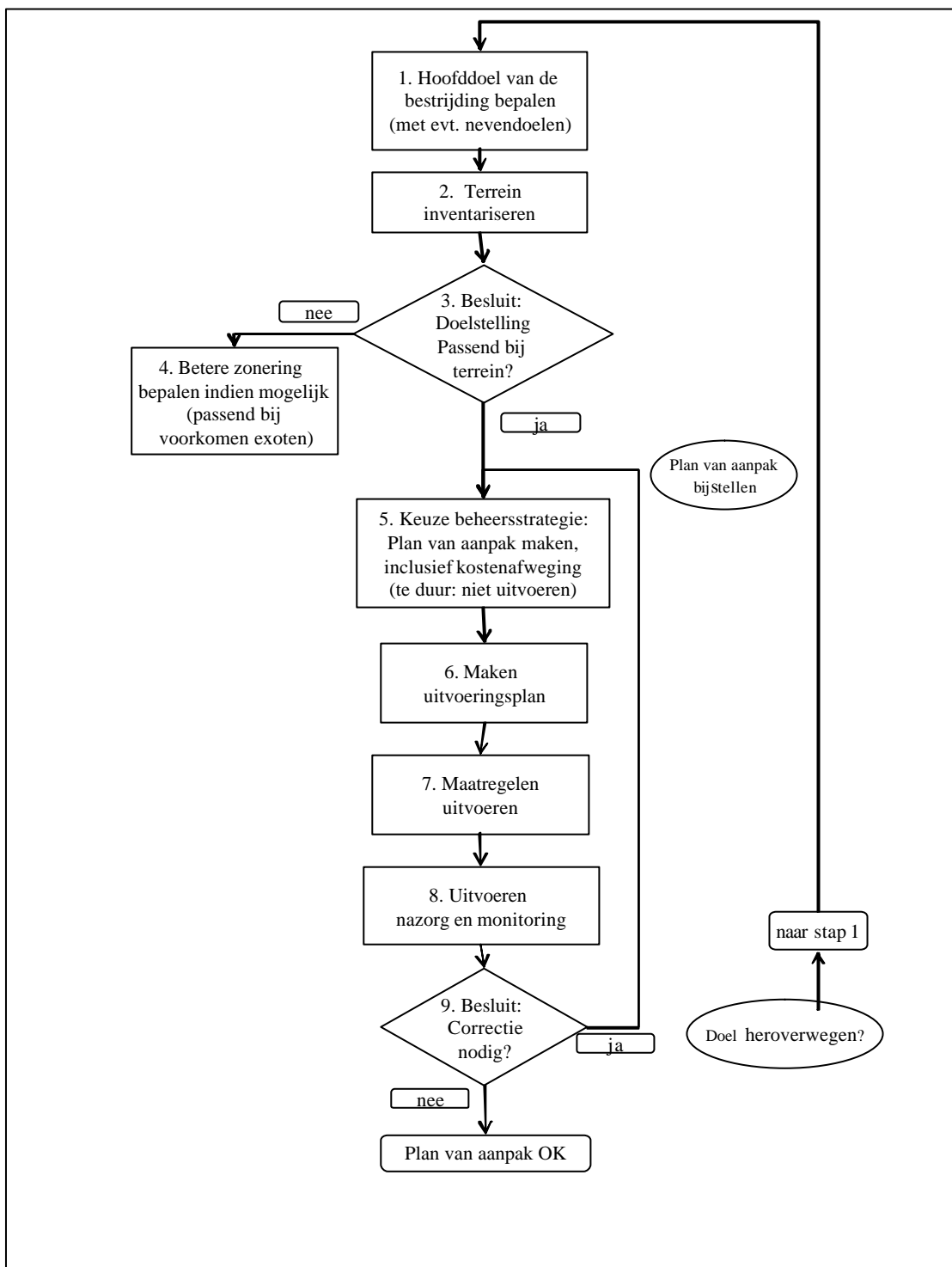
1. **Doel van de bestrijding bepalen:** Gebaseerd op de doelstelling in de verschillende delen van het terrein, moet worden bekeken welke boomsoorten werkelijk ongewenst zijn en of een bestrijding noodzakelijk is. Een bestrijding is alleen noodzakelijk indien de aanwezigheid van de boomsoorten de gewenste functie-uitoefening teveel verhinderen. Dit kan zijn doordat er op te grote schaal een uitheemse soort aanwezig is in een zone die is aangewezen als zone ‘inheems bos’. Dit kan ook zijn indien een parkachtig landschap teveel dichtgroeit met een ongewenste boomsoort. Belangrijk is om vast te stellen over welke oppervlakte de soort geheel moet verdwijnen.
2. **Terrein inventariseren:** Bij de inventarisatie wordt bekeken op welke plekken de ongewenste soorten aanwezig zijn en in welke bedekking. Zie hoofdstuk 4.4 voor een voorbeeld van een inventarisatieformulier. Op het formulier kan ook worden aangegeven hoeveel van deze soorten acceptabel is, gezien vanuit de plaatselijke doelstelling (de daar gewenste bosfuncties). Op het formulier wordt ook aangegeven in welke verschijningsvorm(en) de te bestrijden soorten voorkomen. Zo ontstaat een compleet beeld van de hectaren waar een bestrijding noodzakelijk is, en dus ook van de methodiek die gebruikt gaat worden.
3. **Besluiten of de zonering in het terrein geschikt is:** Er zijn voorbeelden van zoneringen in het terrein waarbij een gebied met vooral uitheemse boomsoorten, waaronder Amerikaanse vogelkers en Amerikaanse eik, is aangewezen als ‘zone met inheems bos’. Dit zou een totale bosomvorming

kunnen betekenen met veel ecologische en recreatieve verstoring en hoge kosten. In vele gevallen zijn er andere delen van het terrein waar minder uitheemse boomsoorten aanwezig zijn. Er moet dus in de besluitvorming een stap worden ingebouwd om te overwegen of de locatie van de zone inheems bos passend is bij de terreinomstandigheden. Als een wijziging van de 'zone met inheems bos' mogelijk is, is dit aan te bevelen. Zie stap 4.

4. **Eventueel zonering aanpassen:** Als uit stap 3 gebleken is dat een andere functie-indeling van het gebied mogelijk is, moet daarvoor waarschijnlijk de beheersvisie of het beheersplan worden gewijzigd. Daarvoor moet meestal met een aantal partijen worden overlegd. Dit is ook sterk afhankelijk van de eigendomsvorm en wordt hier verder niet behandeld. Dan zijn wellicht de andere stappen uit dit schema niet meer van belang, omdat hiermee verwijdering van uitheemse boomsoorten niet meer nodig is. De uitheemse boomsoorten krijgen een plaats in het normale bosbeheer, waarbij de Amerikaanse eik en esdoorn een zeer waardevolle rol kunnen vervullen, zowel in het beeld, als in de opbrengsten. De Amerikaanse vogelkers kan op bepaalde plekken getolereerd worden, omdat de overlast dan als niet te hoog wordt ervaren. Soms is bestrijding nog wel nodig, maar op veel kleinere schaal.
5. **Plan van aanpak maken:** Alle inventarisatiegegevens zijn nodig om een goed plan van aanpak te kunnen maken. De methode van aanpak op de verschillende plekken hangt voor een deel af van de verschijningsvorm (zie tabel 3). Belangrijk is om te overwegen of a) de verstoring door oprooien van grote oppervlakten gewenst is en of b) de kosten voor de aanplant van een schaduwboomsoort worden toegerekend aan de bestrijding van de ongewenste soort. Dit kan een heel andere aanpak tot gevolg hebben. Ook is het goed in deze fase te kijken wat er aan "inzaai" vanuit aangrenzende terreinen te verwachten is. In sommige gevallen kan het beste voor een gezamenlijke aanpak worden gekozen. Uiteindelijk zullen de maatregelen meestal op perceelsniveau worden vastgelegd, zeker indien het voorkomen in het gebied heel divers is. Uiteraard kan bij grote oppervlakten een fasering in de bestrijding worden aangebracht. Dit is wellicht ook nodig in verband met de flora- en faunawet, omdat in bepaalde delen met veel broedvogels geen maatregelen in het broedseizoen mogen worden uitgevoerd (zie www.boschap.nl voor de meest recente regelgeving). In een parkachtig landschap vervalt uiteraard de aanpak met schaduwboomsoorten en is vooral oprooien een optie, als geen bestrijdingsmiddelen worden gebruikt.
6. **Uitvoeringsplan maken:** Per perceel wordt precies beschreven wat er dient te gebeuren. Dit plan omvat niet alleen de ingreep, maar ook de nazorg. Controle dient minimaal een aantal jaren te worden volgehouden. Met een goede begroting kan blijken of er voldoende budget aanwezig is, eventueel kan ook om budgettaire redenen een fasering worden aangebracht.
7. **Maatregelen uitvoeren:** De maatregelen worden zo goed mogelijk uitgevoerd. Zie de aandachtspunten in dit rapport. Eigen ervaringen kunnen worden gebruikt om de maatregelen verder te optimaliseren. Vooral de zorgvuldigheid van de maatregel en de timing is belangrijk voor het succes.

8. **Controle en nazorg uitvoeren:** Gedurende een aantal jaar zal nazorg moeten worden uitgevoerd. Daarbij moet elk jaar een controle worden uitgevoerd, ook langs aangrenzende terreinen. Uit de controle zal blijken hoeveel maatregelen nodig zijn. Bij het onvoldoende uitvoeren van controle en nazorg zal de maatregel uiteindelijk weinig effect hebben. Daarom is continuïteit in het beheer essentieel voor een goed resultaat.
9. **Besluiten of correctie nodig is:** Elke vijf jaar is het aan te bevelen om in een evaluatie te kijken wat de maatregelen met alle nazorg hebben opgeleverd. Dan zal blijken of de maatregel succesvol is geweest of niet. Wellicht is nog slechts een paar jaar controle en nazorg nodig om van een succesvolle bestrijding te kunnen spreken. Bij geheel tegenvallende resultaten moet worden bekeken wat daarvan de oorzaak is en of een nieuwe ingreep zinvol is. De verwachting is dat bij zorgvuldige planning en uitvoering van de maatregelen het aantal teleurstellingen gering zal zijn.





Figuur 1 Stappenplan voor Planning, uitvoering en monitoring van beheersing van ongewenste boomsoorten in bossen

3 Beheersingsmethoden: effectiviteit en kosten

3.1 Effect van veelgebruikte beheermaatregelen

Alvorens de meest effectieve maatregelen te presenteren geven we hieronder een overzicht van veelgebruikte maatregelen met een korte beschrijving van de effecten.

Een stamtaalreductie alleen (bijv. door **afzagen/afzetten**) zal uiteindelijk, als er geen aanvullende maatregelen worden genomen, geen vermindering van het aantal van de ongewenste soort betekenen. In bepaalde gevallen kan verwildering (bijvoorbeeld van bramen) optreden. De stobben zullen gewoon weer uitlopen en uiteindelijk kunnen weer zaaddragende bomen worden gevormd. Wel kan het de uitlopers lastig gemaakt worden om vitaal door te groeien, bijvoorbeeld door schaduwboomsoorten te planten (zie hieronder). Zie ook 'selectief dunnen'.

Het resultaat van **selectief dunnen** in menging met andere soorten hangt sterk af van de dichtheid en de samenstelling van de opstand. Bestaan de andere boomsoorten uit schaduwgevers, dan is het te verwachten effect groter dan wanneer het om licht doorlatende soorten gaat. Hetzelfde geldt in feite voor het **zuiveren** van de ongewenste soort uit een verjonging. Het resultaat kan hier nog wat beter zijn, omdat het in een jonge, dichte fase voor een afgezette boom moeilijker is om terug te komen, dan in een oudere fase.

Kap voordat de bomen zaad gaan dragen of een ander soort **eindkap**, voorkomt wel dat er geen zaad meer verspreid wordt, maar zonder verdere maatregelen, zullen de stobben weer uitlopen. De eindkap van Amerikaanse eik en esdoorn kan geld opbrengen en zo de kosten van de verdere maatregel reduceren. Omdat in de praktijk altijd nazorg noodzakelijk is voor een goed effect, zullen er meestal netto kosten zijn om de ongewenste boomsoort te verwijderen.

Ringen is een effectieve maatregel bij individuele bomen. De overige bomen in het bos zullen de groei ruimte overnemen. Het ringen moet op de juiste manier worden uitgevoerd. Wordt de boom te diep ingezaagd, zodat het spinhout teveel wordt beschadigd, dan sterft het bovengrondse deel te snel en wordt het wortelstelsel niet uitgeput en loopt de stam aan de basis weer uit. Mede gezien de zetmeelhoeveelheid in de wortels, dient ringen in mei uitgevoerd te worden (liefst eind mei; zie ook Achtergrondkennis H2). Door het zaagblad te voorzien van verstelbare geleiderails of bouten kan niet te diep ingezaagd worden, zodat alleen de bast volledig wordt doorgezaagd. De diepte van de zaagsnede moet worden afgestemd op de dikte van de bast en wordt bij voorkeur slechts enkele jaarringen in het hout gemaakt. Dan blijft er nog voldoende spinhout actief voor watertransport naar de kroon. Hierdoor worden de wortels optimaal uitgeput omdat de kroon nog een paar jaar blad blijft dragen.

De **aanplant van schaduwgevende boomsoorten** is een maatregel, die op langere termijn werkt, maar zeer goede resultaten kan geven: schaduwsoorten zijn als het ware te gebruiken als 'zwart plastic'. Hierbij is het in de periode van aanplant tot sluiting van de aangeplante soort, belangrijk dat de ongewenste soort kort wordt gehouden. Dit kost, als geen chemische middelen gebruikt kunnen worden, wel wat meer (een of meer keren afzetten en/of behandeling met bosmaaier als zuivering), maar op langere termijn is het zeer effectief. Hiervan zijn in de praktijk goede voorbeelden te vinden (zie bijlage 2: o.a. omzetting van een Prunus-bosje op goede bodem in ander loofhout zoals beuk en haagbeuk en de onderdrukking en verdwijning van Amerikaanse eik op arme bodem met Douglas binnen 15 jaar). Bij eventueel noodzakelijke verwijdering voordat zaadkracht optreedt - bij Douglas in een zone 'inheems' voor 20-jarige leeftijd - is die maatregel waarschijnlijk kostendekkend. Als de schaduwboomsoorten in het normale bosbeheer opgenomen kunnen worden leveren zij normale opbrengsten. De vraag is dan of de plantkosten ten laste van de bestrijdingsmaatregel moeten worden gebracht.

Begrazing kan wel enig effect hebben op de ongewenste soorten (zie Achtergrondkennis H2), maar het uiteindelijke reducerende effect is meestal te gering. Wilde zwijnen kunnen met hun gewroet ook zaailingen uit de grond werken. Als dit toevallig zaailingen van een ongewenste soort zijn, is dit gunstig, maar het omwoelen van de grond heeft anderzijds juist weer goede kiemomstandigheden van de ongewenste boomsoorten tot gevolg, zodat het totaalresultaat niet als positief wordt ingeschat. Bovendien is het effect zeer plaatselijk en moeilijk te sturen.

In de praktijk worden ongewenste soorten, zoals Amerikaanse eik, esdoorn en Amerikaanse vogelkers vaak op de een of andere manier afgezaagd, met de bedoeling ze kort te houden waardoor andere wel gewenste soorten meer groeimogelijkheden krijgen. In de praktijk valt het onderdrukkend effect op de ongewenste soorten vaak tegen. Bij Amerikaanse eik wordt hierbij soms een soort '**knipbeheer**' ingezet, waarbij takken worden geoogst voor de handel. Hoe intensief er ook wordt afgeknipt of afgemaaid, in alle gevallen lopen de genoemde soorten weer opnieuw uit. Er is ook te weinig sprake van uitputting, zodat er vaak niets dood gaat. Dit betekent dat dit een behandelingsstrategie is, die continue moet worden volgehouden, waarbij het effect meestal tegen valt. Daarbij moeten andere aanwezige soorten kunnen doorgroeien, met name schaduwsoorten en dit is niet in het belang van de afnemers van de twijgen. Knipbeheer is vooral een vorm van geld verdienen aan Amerikaanse eik.

Oprooien is een effectieve maatregel. Oprooien van zaailingen gaat vrij gemakkelijk, hoewel dat bij een snel diep wortelende soort als Amerikaanse eik al tegen kan vallen. Er bestaan verschillende hulpgereedschappen voor het oprooien van zaailingen en struiken met verschillende kostenniveaus. Bij oudere struiken en bomen bestaat de kans dat er wortelresten achterblijven, die opnieuw kunnen uitlopen (Prunus). Dit vergt in ieder geval nazorg. Deze nazorg is wellicht nog meer nodig omdat de soms sterke bodemverwonding voor een goed kiembed zorgt voor pas gevallen (eik en esdoorn) en/of reeds aanwezige zaden (Prunus).

Klepelen is een mechanische vorm van korthouden, die tijdelijk enige reductie in de aanwezigheid van de ongewenste boomsoort kan geven, maar in het algemeen toch niet meer betekent dan de de behandeling afzagen/afzetten. In specifieke omstandigheden (bijvoorbeeld droog en warm weer kort na het klepelen, met hoge graasdruk) wordt wel eens een beter resultaat op langere termijn waargenomen. Over het algemeen moet de maatregel vaak herhaald worden en leidt dan niet tot duurzaam effect. Klepelen kan wel een goede voorbereiding zijn op het planten van schaduwboomsoorten.

Behandeling met het **chemische middel** glyfosaat in augustus/september (op het blad gespoten of op de stobbe gesmeerd) geeft een goed en zeker resultaat. Door de goede systemische werking wordt het middel naar de wortels gestuurd. Door de verstoorde opbouw van eiwitten, sterft de boom binnen een jaar. De methode is goedkoop. Als een eigenaar deze methode niet toepast, moeten er alternatieven gezocht worden.

De behandeling met het **biologische middel** Biochon (mycelium van de schimmel, die 'loodglans' veroorzaakt) geeft tot nu toe wisselend resultaat. Er zijn voorbeelden bekend van 80 % sterfte, maar soms minder. Als methode is dit momenteel niet wettelijk toegestaan. De methode zou zeer aantrekkelijk zijn als het middel in de toekomst toegestaan zou zijn, én er een betere formulering beschikbaar komt om uitdroging te voorkomen waardoor de slagingskans vergroot wordt. De kosten komen overeen met chemische bestrijding.

3.2 Verschijningsvorm en effect van beheermaatregelen

De ongewenste soorten komen in verschillende vormen voor: als zaailing, struik of opgaande boom. Als zaailingen één of meerdere keren zijn afgezet of door wild zijn afgevreten gaan ze meestal over in een struikvorm. Als boom komen ze voor als individuele exemplaren, als groep (tot enkele ares) of als bezetting over grote oppervlakte. Geschetst wordt op welke manier de beheersing het meest effectief is, rekening houdend met de eigenschappen van de soorten.

Voor de bestrijding/beheersing worden in de praktijk allerlei maatregelen uitgevoerd (zie hierboven). Een uitgebreider overzicht van potentieel beschikbare, maar niet altijd effectieve maatregelen is vermeld in bijlage 1. Aan de hand van praktijkervaringen is deze lijst teruggebracht tot een lijst van veelgebruikte maatregelen (tabel 1), waarvan is ingeschat in hoeverre zij kunnen bijdragen aan de beheersing van de ongewenste boomsoorten. In de tabel is kort aangeduid wat het effect is van de betreffende maatregel en hoeveel procent reductie van de ongewenste soort verwacht mag worden. Voor alle maatregelen geldt dat voor een maximale effectiviteit de timing en zorgvuldigheid van uitvoeren essentieel zijn.

Tabel 1.: Lijst van veelgebruikte beheermaatregelen voor de beheersing van ongewenste soorten, met een inschatting van de effectiviteit, gebaseerd op veldervaringen (NB.: uitgaande van een zorgvuldige uitvoering en met voldoende nazorg)

Maatregel:	Effect	% reductie
Stamtalreductie	Afname stamtal, hergroei	0-20
Kappen vóór manbaarheid/zaadrecht	Geen zaadrecht, dus geen verspreiding, hergroei	0-20
Eindkap	Vlaktegewijze afname, hergroei	0-20
Ringen	Afsterven boom	100
Selectief dunnen, in menging met andere soorten	Dunningsgewijze stamtalafname, hergroei bij te weinig schaduwdruk, in donker bos wellicht succesvol	20-80
De soort zuiveren uit natuurlijke verjonging	Idem, mogelijk minder hergroei	20-80
Aanplant schaduwgevende soorten bij vooraf bovengrondse verwijdering	Verdringing door lichtgebrek, meestal enige verwijdering van hergroei nodig	100
Begrazing in- / uitschakelen	Vraat aan stammen en takken, waardoor gedeeltelijke sterfte, hergroei	0-30
Begrazen met schapen	Idem	0-30
Begrazen met geiten, kleine verplaatsbare rasters	Idem	0-30
Begrazen met koeien/hoglanders	Idem	0-30
Herten en reeën	Idem	0-30
Wilde zwijnen	Uitwroeten, hergroei	0-30
Afzagen	Korthouden, hergroei	0
Zaailingen trekken	Verwijdering	100
Oprooien met schop	Idem	100
Uittrekken met paard	Idem, enige hergroei	90-100
Machinaal oprooien	Idem, enige hergroei	80-100
Klepelen	Korthouden, hergroei	0-20
Chemische bestrijding met glyfosaat	Stobben- of bladbehandeling in aug/sept. heeft 100 % sterfte tot gevolg	100
Biologische bestrijding met Biochon	Stobben-of bladbehandeling heeft sterfte tot gevolg. Formulering van middel moet verbeterd worden.	20-80

Er zijn in deze gereduceerde lijst nog steeds grote verschillen in effectiviteit tussen de genoemde methoden. Concluderend laten de volgende categorieën maatregelen een voldoende goede effectiviteit zien, bij correcte uitvoering en met de noodzakelijke nazorg:

- schaduwboomsoorten
- oprooien
- ringen
- glyfosaat

Er zijn veel methoden die niet of nauwelijks effectief zijn. Een paar methoden hebben een vrij hoge effectiviteit, maar er is extra veel nazorg vereist. Dit is het geval bij oprooien (machinaal of met een paard)

3.3 Kosten van de beheersmaatregelen

Voor een beheerder is het van belang te weten, wat de verschillende maatregelen kosten. Hij kan daarmee een afweging maken van de investering die gedaan moet worden tegenover het te verwachten resultaat.

Tabel 2 geeft een overzicht van de meest effectieve maatregelen met een schatting van de kosten voor een aantal veel voorkomende situaties. De schatting is gebaseerd op cijfers van het Normenboek Staatsbosbeheer 2001-2002, met aftrek van 20 % overhead (zie bijlage 3 voor het overzicht van kosten voor bepaalde verschijningsvormen). De kosten van nabehandeling zijn ook opgegeven. Deze zijn voor de meeste methoden aanzienlijk. Voor de eigen situatie kan met bijlage 3 een beter passende begroting worden gemaakt, waarin desgewenst ook de verschillende beheersstrategieën kunnen worden vergeleken. Tabel 2 is vooral bedoeld om de kosten van de strategieën te vergelijken, zodat daarop een advies kan worden gebaseerd.

De kosten van de nazorg na oprooien van struiken of bomen zijn ingeschat. In sommige gevallen zal, door de aanwezigheid van langdurig kiemkrachtig zaad (Amerikaanse vogelkers) het eerste jaar een massa zaailingen opkomen (bijv. 50% van de oppervlakte) die moeten worden verwijderd, waarna nog een aantal jaar controle moet worden uitgevoerd waarbij de resterende zaailingen worden verwijderd. In andere gevallen (Amerikaanse eik) kan de opkomst aan zaailingen meevallen en is er niet veel nazorg nodig. Bij de voorbereiding van de maatregelen is de mate van hergroei het beste te baseren op eigen ervaringen in het gebied met vergelijkbare maatregelen. Zorg in ieder geval voor voldoende vaak nalopen van het gebied, controle, zodat passende maatregelen kunnen worden genomen.

Er is geen rekening gehouden met opbrengsten. De opbrengsten kunnen uiteraard wel medebepalend zijn voor de keuze van de beheerstrategie. In het geval van grote groepen of vlakken bomen kunnen de kosten van de aanplant van schaduwboomsoorten in sommige gevallen (bij Amerikaanse eik en esdoorn van voldoende formaat) worden betaald uit de opbrengsten van de te verwijderen bomen, soms kan hiervan zelfs geld worden overgehouden. De nazorg zal over het algemeen geld blijven kosten.

Tabel 2 Kostenvergelijking van verschillende beheermethoden bij individuele, groepen en vlakken zaailingen, struiken en bomen. Tussen haakjes de kosten van aanplant van schaduwsoorten (deze kunnen als investering in de volgende generatie worden gezien)

Verschijningsvorm	Beheerstrategie	Kosten (in Euro) per ha				Totaal
		Opmerking *)	Behandeling	Nazorg jaar 1	Nazorg Jaar 2	
Zaailingen (0-1 m)						
Individueel	Oprooien	1	39	0	0	39
	Glyfosaat	2	30	0	0	30
Groepen (5-25% bed.)	Oprooien	3	130	39	0	169
	Afzetten en schaduwsoorten	4	249		249	498
			330-550**			(330-550)
vlak (75-1000% bed.)	Glyfosaat	5	170	30		200
	Oprooien	6	1820	130	39	1989
	Afzetten en schaduwsoorten	7	386-623		386-623	772-1246
			1000-1650**			(1000-1650)
	Glyfosaat	8	522	170	33	725
Struiken(> 2 m)						
Individueel	Machinaal oprooien	9	168	39	0	207
	Ringen	10				75
	Glyfosaat	11	153	30		183
Groepen (5-25% bed.)	Machinaal oprooien	12	431	39	0	470
	Ringen	13				450
	Afzetten en schaduwsoorten	14	249		249	498
			330-550**			(330-550)
	Glyfosaat	15	266		30	296
Vlak (75-100% bed.)	Machinaal oprooien	16	1684	130	39	1853
	Afzetten en schaduwsoorten	17	386-623		386-623	772-1246
			1000-1650**			(1000-1650)
		Glyfosaat	19	810	170	30
Bomen						
Individueel	Oprooien	22	169	39		208
	Ringen	21	50			50
	Dunnen/glyfosaat	20	100-150			100-150
Groepen (5-25% bed.)	Oprooien	23	431	39		470
	Ringen	24	250		50	300
	Afzagen en schaduwsoorten	25	249		249	498
			330-550**			(330-550)
		Afzagen/glyfosaat	27	265		159
Vlak (75-100% bed.)	Oprooien	28	1684	130	39	1853
	Ringen	29	1000		200	1200
	Afzagen en schaduwsoorten	30	623		249	872
			1000-1650**			(1000-1650)
		Afzagen/glyfosaat	32	795		265

***) dit betreft de investering in schaduwboomsoorten. Het hoogste bedrag geldt voor lichte bossen op rijke groeiplaatsen, het laagste bedrag voor donkere bossen op arme groeiplaatsen (hier kan met minder nieuwe aanplant worden volstaan)

*) Opmerkingen bij de methoden en kosten

1 individuele zaailingen met een lage bedekkingsgraad kunnen met de hand (evt. met handgereedschap) worden opgetrokken. Omdat het om lage aantallen gaat, wordt er geen nazorg gerekend.

(vervolg bijschrift tabel 2)

2 zaailingen kunnen ook worden bespoten met glyfosaat. Bij een goede uitvoering (in augustus-september) is geen nazorg nodig. Gerekend is met 1 mu (mensuur) en 0.1 liter glyfosaat.

3 bij deze bedekkingsgraad wordt er rekening gehouden met het terugkomen van zaailingen uit zaad en wortelresten in een hoeveelheid van 0-5 % van de oppervlakte.

4 wanneer, ter beheersing van een vlak zaailingen, schaduwsoorten geplant worden, zullen de zaailingen eerst moeten worden afgezet. Voor de aanplant van schaduwsoorten in een groep is een derde van de kosten voor een vlak (zie 7) gerekend.

5 groepen zaailingen kunnen worden gespoten. Gerekend is met 6 mu en 0.4 l glyfosaat. Na 1 jaar een nabehandeling van individuele zaailingen, die de eerste keer niet zijn doodgegaan.

6 wanneer een vlak zaailingen wordt opgetrokken zullen het jaar erop veel zaailingen terugkomen (gerekend wordt met een bedekking van 5-25 %) en wanneer deze worden getrokken zal het jaar daarna nog eens nazorg (trekken van 0-5 %) nodig zijn.

7 wanneer, ter beheersing van een vlak zaailingen, schaduwsoorten geplant worden, zullen de zaailingen eerst moeten worden afgezet. Wanneer de boomafstand groot genoeg is, kan worden gewerkt met een klepelmaaier (386 Euro per ha), wanneer dit niet het geval is zal moeten worden gewerkt met een bosmaaier (623 Euro per ha).

Het planten van de schaduwboomsoorten wordt als een investering gezien, die niet alleen de bestrijding van de ongewenste soorten ten doel heeft. Om er voor te zorgen dat de nieuwe aanplant van schaduwboomsoorten niet wordt overgroeid, moet er wel rekening mee worden gehouden dat de ongewenste soort een tweede keer met de bosmaaier moet worden afgezet .

8 een vlak zaailingen kan worden gespoten met glyfosaat. Gerekend is met 18 mu en 4 liter glyfosaat. Er wordt altijd een gedeelte niet goed geraakt, zodat nazorg nodig is in de vorm van eerst nog een keer spuiten van een 5-25 % bedekking zaailingen en dan nog eens van individuele zaailingen.

9 individuele struiken kunnen het gemakkelijkst machinaal worden opgerooid. Als nazorg zullen wat zaailingen moeten worden opgetrokken.

10 hier zijn geen normen voor gevonden. Gerekend is met de normen voor bomen, maar vanwege de meerstammigheid met een factor 1.5 vermenigvuldigd.

11 individuele struiken van hoger dan 2 m moeten eerst worden afgezet, waarna de stob kan worden ingesmeerd met glyfosaat. Gerekend met 6 mu en 0.1 liter glyfosaat.

12 na het oprooien van groepen struiken is er grote kans op een lage bedekking nieuw opkomende zaailingen. Deze kunnen met de hand worden opgetrokken.

13 hier zijn geen normen voor gevonden. Gerekend is met de normen voor bomen, maar vanwege de meerstammigheid met een factor 1.5 vermenigvuldigd.

14 wanneer, ter beheersing van een groep struiken, schaduwsoorten geplant worden, zullen de struiken eerst moeten worden afgezet. Voor de kosten van de schaduwsoorten is een derde van een vlak (zie 7) gerekend.

15 stobbenbehandeling na afzetten van de struiken. Gerekend met 10 mu en 0.4 liter glyfosaat. Nabehandelingen in de vorm van nog eens spuiten van de opslag.

16 na het machinaal oprooien van een vlak zaailingen zal eerst een behoorlijke bedekking met zaailingen ontstaan. Als deze zijn opgetrokken zal een jaar later nog eens een individuele zaailingen verwijderd moeten worden.

(vervolg bijschrift tabel 2)
17 zie 7

19 chemische stobbenbehandeling na afzetten van de struiken. Gerekend met 30 mu en 2 liter glyfosaat en nabehandelingen in de vorm van spuiten van de nieuwe uitloop in een bedekking 5-25 % en nog eens van de uitloop van individuele struiken.

Deze categorie kan misschien goedkoper worden behandeld, door eerst alles af te zetten en het volgende jaar de uitloop volvelds te spuiten.

20 de kosten voor bomen met een diameter van 10-20 cm zijn geschat aan de hand van de SBB-normen.

21 idem

22 hier zijn de kosten van struiken van > 2 m aangehouden. Als nazorg het verwijderen van individuele zaailingen.

23 idem

24 hier is uitgegaan van 5 maal zoveel bomen als bij 15, dus de kosten ook vervijfvoudigd. Voor de aanplant van schaduwsoorten is een derde van de kosten voor een vlak gerekend (zie verder 7).

25 er wordt vanuit gegaan dat een tweede maal afzetten met bosmaaier tussen de aanplant nodig is.

27 gerekend wordt met het opnieuw uitlopen van stobben met een bedekking van 0-5 %.

28 zie 11.

29 de kosten zijn het viervoudige van die bij een 25 % bedekking.

30 nabehandeling nodig in de vorm van een tweede maal afzetten (zie ook 7).

32 nabehandeling bestaat uit het afzetten van opnieuw uitgelopen stobben en opnieuw behandelen.

Bij het gebruik van schaduwgevende boomsoorten om de ongewenste soort te onderdrukken kan gebruik worden gemaakt van reeds aanwezige schaduwboomsoorten, bijvoorbeeld bij een dunningsgewijze ingreep. Zijn deze al aanwezig dan hoeft er minder te worden aangeplant en is er minder nazorg nodig. Dit geldt vooral op arme bodems. Daarom zijn de kosten voor arme bodems lager ingeschat dan voor rijke bodems. De verwijdering van Douglas, als deze als tijdelijke schaduwboom wordt ingezet, kan al op jonge leeftijd kosteloos worden verwijderd of zelfs een kleine opbrengst leveren. Deze kan P.M. worden meegenomen in een begroting van de werkzaamheden. De investering in nieuwe aanplant van schaduwboomsoorten is in de tabel afzonderlijk aangegeven en niet meegerekend als kosten voor bestrijding van de ongewenste soort.

Toerekenen van kosten aan de bestrijding

Elke beheerder moet zelf beslissen welke kosten aan de bestrijding van de ongewenste boomsoorten wordt toegerekend. Als een bosvorming nagestreefd wordt, zijn meestal aanplantkosten noodzakelijk, omdat omvorming door natuurlijke verjonging in dergelijke gevallen vaak te weinig kans van slagen heeft. Daarom zijn in tabel 2 de "harde" bestrijdingskosten apart aangegeven en de "investeringskosten" voor bosvorming tussen haakjes gezet

4 Beheersingsmethoden: Praktijkadvies

4.1 Optimale methode per verschijningsvorm

Op basis van de effectiviteit van de maatregelen (tabel 1) en de bijbehorende kosten (tabel 2) kunnen we komen tot een advies van de meest geschikte maatregelen. Het is moeilijk om één advies te geven voor een bepaalde situatie, gebaseerd op de verschijningsvorm van de ongewenste boomsoort. Lastig bij de kostenafweging zijn de kosten voor omvorming: de aanplant van andere boomsoorten. Zeker als er een bos met schaduwsoorten gewenst is in de toekomst, behoren de aanplantkosten niet zozeer bij de bestrijdingskosten, maar bij de investeringen in de nieuwe bosstructuur.

De genoemde maatregelen geven een voldoende zekerheid dat zij succes opleveren. Voorwaarden daarbij zijn dat de maatregel zorgvuldig en volledig wordt uitgevoerd en dat er voldoende nazorg wordt gepleegd (zie paragraaf 3.2). Vooral dit laatste moet niet onderschat worden, omdat dit de nodige aandacht zal vragen. De beheerder dient daar enige jaren aandacht aan te besteden, anders zal er weer verwildering van de betreffende boomsoort op kunnen treden. Vrijwel altijd is er door de maatregel enige verstoring opgetreden in het bos en/of de bodem, en de beschreven boomsoorten staan erom bekend dat ze snel reageren op verstoring.

Tabel 3: Geadviseerde beheersmaatregelen voor de verschillende verschijningsvormen, op basis van effectiviteit en kosten

Maatregel	Verschijningsvorm								
	Bomen			Struiken			Zaailingen		
	vlak	Groep	Individu	Vlak	Groep	individu	Vlak	groep	individu
Oprooien	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+
Schaduwboomsoorten	(+)	+	-	+	(+)	-	+	+	-
Ringen	-	+	+	-	+	+	-	-	-
Glyfosaat*)	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ = effectieve maatregel bij deze verschijningsvorm

(+) = effectieve maatregel, maar hoge kosten (minimaal 2 x de goedkoopste)

- = af te raden, resp. ongeschikt (niet effectief, zeer duur of esthetisch niet verantwoord)

Aan de hand van het schema in tabel 3 kan worden gekozen voor een maatregel die het meest aansluit bij de situatie en de verschijningsvorm.

Voor sommige verschijningsvormen zijn meerdere beheersmaatregelen mogelijk. Dan moet aan de hand van alle overwegingen m.b.t. kosten, ecologische en esthetische aspecten een keuze worden gemaakt. Hierbij kunnen de hiernavolgende aandachtspunten behulpzaam zijn.

Bij menging van meerdere verschijningsvormen op één plek zullen de beheersingsmethoden niet echt anders zijn dan voor de afzonderlijke verschijningsvormen. De kosten zullen dan ook ongeveer de optelsom van de maatregelen voor beide verschijningsvormen bedragen.

Natuurlijk zijn er ook andere maatregelen (zie bijvoorbeeld tabel 1) die succesvol kunnen zijn, en waar in bepaalde gebieden ervaring mee is. Wij adviseren echter om deze overige methoden alleen te gebruiken als er plaatselijk ruim ervaring mee is, dus in het eigen beheer of in de directe omgeving op vergelijkbare bodemtypen. Wij beoordelen die methoden, als minder zeker dan de keuzen die we op basis van uitgebreide oriëntatie gemaakt hebben in tabel 3.

4.2 Aandachtspunten bij de aanbevolen methoden

Oprooien:

Bij oprooien dient de hele plant te worden verwijderd, dus inclusief het wortelstelsel. Bij zaailingen kan dit soms handmatig worden uitgevoerd. Bij struiken en bomen is meestal zware apparatuur nodig. Na oprooien zijn de wortels ook verwijderd, dus lopen niet meer uit. Als grote delen van wortels van struiken of bomen blijven zitten kan uitlopen nog wel voorkomen. Alle wortels moeten dus zoveel mogelijk verwijderd worden.

Bij de werkzaamheden moet zoveel mogelijk van één kant worden gewerkt, om geen planten over het hoofd te zien (met name bij zaailingen en struiken). Tevens kan hierbij de graaf- en rijshade zoveel mogelijk worden beperkt (bij struiken en bomen). Geprobeerd moet worden om de bodem zoveel mogelijk in tact te laten.

In het eerste jaar kan er veel kieming optreden, gestimuleerd door de bodemverstoring. De verwijderde soorten reageren meestal sterk op deze verstoring. Na de eerste behandeling is na een jaar een controle nodig op de hoeveelheid opslag, uit wortelresten en uit zaad. Zaailingen kunnen dan met de hand verwijderd worden. In incidentele gevallen zullen wortelresten verwijderd moeten worden. De controle dient gedurende meerdere jaren plaats te vinden, zodat steeds de kiemplanten verwijderd kunnen worden. Na een aantal jaar is er geen kieming meer omdat de zaadvoorraad is uitgeput.

Bosbeeld: Oprooien is niet alleen ingrijpend voor de bodem, ook voor de beleving is het een sterke ingreep. Het bos ziet er nog een tijd verstoord uit. Bij het oprooien van struiken kan de verstoring enigszins meevallen omdat de boomlaag in de meeste gevallen kan blijven staan. Pas als een volledige hergroei van andere soorten op gang is gekomen, ontstaat weer een normaal bosbeeld. Dit kan een tiental jaren duren.

Milieu-effecten: Oprooien van struiken en bomen vergt inzet van machines, die fossiele brandstof verbruiken en lawaai en uitlaatgassen geven. De bodemverstoring is op zich al een nadeel, maar vooral wanneer over grotere oppervlakten gewerkt wordt, kan het juist weer ongewenste plantensoorten bevorderen.

Schaduwboomsoorten:

Voordat schaduwboomsoorten geplant kunnen worden moeten alle bovengrondse delen van de ongewenste uitlopervormende soorten verwijderd worden. De methodiek hangt af van de maat van de struiken of bomen. Voordeel is dat de

bodem hierbij veel minder verstoord wordt dan bij oprooien. Het optimale tijdstip hiervoor is zo laat mogelijk in het plantseizoen, mei, in verband met de lagere zetmeelhoeveelheid in de wortels. Dit is wellicht niet mogelijk bij het voorkomen van broedvogels in verband met de flora- en faunawet (zie voor de meest recente richtlijnen voor zomervellingen: www.boschap.nl) . Daarna worden de nieuwe boomsoorten geplant in een dicht plantverband (2000/ha of liefst meer). Zie Achtergrondkennis Hoofdstuk 1 voor de juiste schaduwboomsoort afhankelijk van groeiplaats.

In het eerste groeiseizoen wordt opslag tussen de planten verwijderd met de bosmaaier. Dit moet totdat de geplante bomen in sluiting zijn, een of enkele malen worden herhaald. Omdat uitval open plekken veroorzaakt, moet al bij een lager percentage uitval worden ingeboet, direct in de winter aansluitend op de aanplant. Als de nieuwe aanplant in sluiting is, neemt de nazorgbehoefte sterk af. Het is altijd goed om een of twee jaar later nog een keer een controle uit te voeren.

Bosbeeld: Het verwijderen van alle bovengrondse delen en het planten van een andere boomsoort, levert al snel een beeld op van jong bos. De nazorg bestaat uit werk met de bosmaaier en geeft geen extra verstoring van dit beeld. Als er veel afgezette takken blijven liggen, kan er enige tijd een rommelig beeld ontstaan. Omdat mensen steeds meer gewend raken aan de aanwezigheid van dood hout, zou een beheerder kunnen besluiten dat dit niet teveel overlast geeft. Als er op plekken geen schaduwboomsoort nodig is, kunnen andere soorten worden ingebracht, zodat geen monocultuur ontstaat.

Milieu-effecten: weinig verstoring van de bodem, maar er zijn wel machines nodig. Op den duur zal een ander bos ontstaan.

Ringen:

Bij ringen wordt een deel van de bast van een boom verwijderd, zodat de sapstroom naar de wortels wordt afgesneden. De wortels krijgen geen suikers en zetmeel meer en zullen dus op termijn afsterven. Het is zaak dat het hout zo min mogelijk wordt aangetast. Als het hout teveel wordt ingesneden, komt de sapstroom naar boven ook tot stilstand en worden de wortels niet uitgeput. In principe zouden dan net onder de ring uitlopers kunnen gaan groeien, waardoor de wortels weer wel suikers en zetmeel krijgen en doorgroeien.

Ringen dient uitgevoerd te worden net ná de bloei, dus bij voorkeur eind mei (zie Achtergrondkennis Hoofdstuk 2). Ringen kan in die periode eventueel uitgevoerd worden met een schilschop omdat de bast vrij los zit. Dan moet een verticale zone van 15 à 20 cm geheel van bast worden ontdaan. Op deze wijze blijft het hout meestal voldoende onbeschadigd en kan goed worden bekeken of de bast geheel is verwijderd.

Meestal echter zal een motorzaag worden gebruikt om te ringen. Om niet te diep in te zagen, kan een verstelbare geleiderail op het zaagblad worden gezet, of een paar verstelbare bouten. Afhankelijk van de bastdikte, kan de diepte van de zaagsnede

worden afgesteld, zodat het hout slechts voor een klein deel wordt ingezaagd (liefst hooguit enkele jaarringen). De boom wordt minimaal twee keer geringd op 10 cm afstand. Met de motorzaag is er enig risico op onvolledig ringen, zodat de boom toch verder groeit. Ook hiervoor is controle na twee jaar aan te bevelen, zodat eventueel een behandeling herhaald kan worden.

Bosbeeld: Veel mensen hebben een hekel aan de aanblik van geringde bomen. De ring zelf ziet er al erg onnatuurlijk uit en de boom staat een tijd slecht in blad. Omdat het om individuele bomen gaat die verspreid in het bos staan, kan de daadwerkelijke overlast meevallen.

Milieu-effecten: weinig milieuschade, weinig machine-inzet en het bos als geheel groeit door.

Glyfosaat:

Bij veel terreineigenaren is het gebruik van chemische middelen nu geheel uitgesloten, hoewel een omkering hierin zichtbaar lijkt. Soms is het verboden (bijv. in waterwingebieden), soms worden chemische middelen uit principe niet meer gebruikt door een terreineigenaar. In die gevallen is men dus geheel aangewezen op de drie andere methoden.

Voor de chemische methode wordt verwezen naar de gebruiksaanwijzingen van glyfosaat (zie bijlage 4). Ook hier hebben de omstandigheden tijdens de behandeling invloed op de effectiviteit. Met name bij grotere bedekking van de ongewenste boomsoort is er nazorg nodig, omdat er planten kunnen zijn overgeslagen.

Bosbeeld: De planten die behandeld worden zijn meest klein in afmetingen: zaailingen of uitlopers van stobben. Na behandeling wordt het blad geel en valt uiteindelijk af. Zeker bij behandeling van grote groepen of een heel vlak met de ongewenste boomsoorten, ontstaat gedurende ongeveer een groeiseizoen een onnatuurlijk beeld. Het beeld dat daarna ontstaat is afhankelijk van de maatregelen om het bos om te vormen: natuurlijke of kunstmatige verjonging. In het eerste geval zal het bos nog een aantal jaar vrij open blijven, in het tweede geval is het meer vergelijkbaar met de aanplant van schaduwboomsoorten, dus jong gesloten bos.

Milieu-effecten: Geen bodemverstoring, maar er wordt een vreemde stof in het milieu gebracht. In de grond, wordt glyfosaat biologisch afgebroken, maar er blijft een bepaalde onnatuurlijke reststof achter. Er moeten goede voorzorgsmaatregelen worden getroffen (geen besdragende planten, niet in watergangen e.d, zie Wettelijk gebruiksvoorschrift en bijlage 4).

4.3 De inventarisatie

Om de beheersingstrategie uit te kunnen stippelen, moeten de inventarisatiegegevens worden ingevuld in een overzicht voor het betreffende beheersgebied of op kleinere schaal. Als de ongewenste boomsoort in verschillende dichtheden of verschijningsvormen voorkomt in verschillende delen van het terrein, verdient het aanbeveling om voor elk van deze terreindelen een formulier in te vullen. Detaillering is mogelijk naar behoefte. In het voorbeeldoverzicht (tabel 4) kan de gekozen beheerstrategie voor elke verschijningsvorm zelf worden aangegeven (afgeleid van tabel 3). Er is hierbij gekozen voor uitsplitsing naar donker en licht bos op arme en rijke grond, omdat dat verschil kan maken in de kosten voor de aanplant van schaduwboomsoorten (deze zijn voor donker bos op arme gronden lager). Voor één type bos en één type bodem volstaat het dus om één regel in te vullen. In het formulier kan worden aangegeven over welke oppervlakte de ongewenste boomsoorten getolereerd kunnen worden (=toegestane oppervlakte).

Tabel 4 Voorbeeld van een inventarisatie-formulier

Bodem	Type bos	Verschijningsvorm ongewenste soort									Tot. opp.
		Bomen			Struiken			Zaailingen			
		Vlak	Groep	Individu	Vlak	Groep	Individu	Vlak	Groep	Individu	
Zeer arm	donker										
	licht										
Arm	donker										
	licht										
Rijk	donker										
	licht										
Zeer rijk	donker										
	licht										
Beheerstrategie*) → zelf te bepalen met o.a. tabel 3:		
Totale oppervlakte:											
Toegestane oppervlakte:											
Te bestrijden Oppervlakte **):											

*) s = schaduwsoorten planten, r = ringen, o = oprooien, g = glyfosaat

** *) doordat de ongewenste soort in bepaalde situaties kan voorkomen, waar hij vanwege de doelstelling beslist verwijderd moet worden, is het mogelijk dat de te bestrijden oppervlakte dicht bij de totaal aanwezige oppervlakte ligt

Aldus kan met tabel 4 een goed overzicht worden verkregen van de oppervlakten die met verschillende methoden kunnen worden aangepakt. Dit kan vervolgens weer worden gebruikt voor het opstellen van een begroting.

5 Toetsing

De uitgewerkte methode, waarmee de beheersingstrategie bepaald kan worden, is getoetst door deze toe te passen op een concreet geval. Hiervoor is een gebied gekozen, waarvoor alle benodigde inventarisatiegegevens beschikbaar zijn en met grote aantallen ongewenste boomsoorten, in dit geval Prunus.

Het gekozen gebied (99 ha) is eigendom van een waterleidingbedrijf en gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen is daarom niet toegestaan. Het is een afwisselend gebied met droge delen en natte laagten. Over het algemeen gaat het om zandgrond, zowel lemige als leemarme en soms venige. Het bos is 100 jaar geleden aangelegd op heide. Er is besloten dat de Amerikaanse vogelkers geheel dient te verdwijnen.

De inventarisatie op 99 ha heeft het volgende beeld opgeleverd (tabel 5):

Tabel 5 Resultaten van de inventarisatie

Verschijningsvorm	Oppervlakte (ha)	Beheersingsstrategie (zelf te bepalen, o.a. met tabel 3)
Vlak zaaddragende bomen	2	
Groep zaaddragende bomen	19	
Individuele zaaddragende bomen	12	
Vlak struiken	2	
Groep(en) struiken	19	
Individuele struiken	7	
Vlak zaailingen	0	
Groep zaailingen	3	
Individuele zaailingen	5	
TOTAAL	69	

Op 69 ha van de oppervlakte komt Prunus voor. Alle verschijningsvormen komen voor, behalve een vlak zaailingen. De grootste oppervlakte, waarop Prunus voorkomt, bestaat uit groepen zaailingen of groepen struiken.

De beheersingsstrategie kunnen in principe direct in tabel 5 worden ingevuld. De inventarisatiegegevens kunnen ook in het inventarisatieformulier kunnen worden uitgesplitst naar bodemtypen en bostypen. Dan wordt het volgende beeld verkregen, zoals weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 Resultaten van de inventarisatie, uitgesplitst naar bodem en bostype

Bodem	Type bos	Verschijningsvorm ongewenste soort									Opp
		Bomen			Struiken			Zaailingen			
		Vla k	Gr oe p	In div idu	Vla k	Gr oe p	In div idu	Vla k	Gr oe p	In div idu	
Zeer arm	Donker					3				3	6
	Licht	1	16	9	2	11			3		42
Arm	Donker						1				1
	Licht	1	3	3		5	6			2	20
Rijk	Donker										
	Licht										
Zeer rijk	Donker										
	Licht										
Beheerstrategie*)		o	o	r	o	o	o	o	o	o	
Totale opp.		2	19	12	2	19	7	0	3	5	69
Toegestane oppervlakte		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Te bestrijden opp.		2	19	12	2	19	7	0	3	5	69

*) s = schaduwsoorten planten, r = ringen, o = oprooien

In de tabel is te zien dat verreweg het grootste deel van de Amerikaanse vogelkers voorkomt in lichte bossen en op zeer arme grond. In de donkere bossen komen groepen struiken en individuele struiken en zaailingen voor (in totaal op 7 ha). Hier hoeft vermoedelijk niet op korte termijn te worden ingegrepen of hooguit te worden afgezet, omdat het al om donker bos gaat. Alleen op open plekken is wellicht een bestrijding nodig.

Uit de beheerstrategietabel volgt voor de resterende oppervlakte (62 ha) het volgende programma:

- schaduwboomsoorten planten: 0 ha
- oprooien: 50 ha
- ringen: 12 ha.

In dit concrete geval is er door de boseigenaar al voor gekozen om alles op te rooien. Dit heeft waarschijnlijk veel bodemverwonding tot gevolg, dus kiemkansen, dus zal veel nazorg nodig zijn. Het ringen geeft minder verstoring dan oprooien (12 ha). Na kostenvergelijkingen kunnen de gesuggereerde alternatieven wellicht nog worden overwogen. Als de kosten voor herplant van schaduwboomsoorten niet hoeft te worden toegerekend aan de bestrijding of indien de grootschalige bodemverstoring ongewenst is, kan ook de bestrijding door middel van schaduwboomsoorten nog een rol krijgen in de aanpak. Dit zou dan maximaal 43 ha kunnen betreffen (!). Hoe dan ook moet een goed plan van aanpak worden gemaakt om de gewenste doelen te kunnen realiseren. Dit plan van aanpak beslaat meerdere jaren in verband met de nazorg. Via controle (monitoring) zou dan steeds moeten worden bekeken of het plan werkelijk gerealiseerd wordt. Zowel via het oorspronkelijke plan als via de hier gesuggereerde methoden zal er veel bodemverstoring optreden. Een fasering kan dus

nodig zijn, zowel voor de boswet als voor de flora- en faunawet, om het bos niet in een keer op te grote schaal om te vormen.

Het lijkt dus de moeite waard om te overwegen of het planten van schaduwsoorten (na verwijdering van bovengrondse delen) en ringen geschikte methoden zijn in een bepaald geval. Het lijken in dit geval goed toepasbare strategieën. Op enkele hectares staan al schaduwboomsoorten zodat daar waarschijnlijk gebruik van gemaakt kan worden (7 ha).

Verder blijkt dat een uitgebreide splitsing van bodemtypen en bostype niet noodzakelijk is voor een advies over een beheersingsstrategie. De hier gebruikte simpele indeling van arm-rijk en licht tot donker blijkt te kunnen volstaan



6 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

Voor een efficiënte aanpak van ongewenste boomsoorten is het verstandig volgens een stappenplan te werken. Allereerst moet worden vastgesteld of een boomsoort werkelijk ongewenst is op een bepaalde plek in verband met de doelstelling van het bos. Een planmatige aanpak bij de bestrijding van ongewenste uitlopervormende boomsoorten is vereist, omdat anders de kans op mislukking te groot is. Zonder degelijk plan blijft de soort aanwezig bij veel verstoring en is er jarenlang een rommelig beeld door regelmatige sub-optimale maatregelen.

Er worden in de praktijk veel soorten maatregelen gebruikt (zie bijlage 1 en tabel 1). Slechts een klein deel is beoordeeld als voldoende effectief. In alle gevallen is bovendien nazorg nodig: zowel een regelmatige controle als de uitvoering van aanvullende maatregelen, zoals het verwijderen van opslag.

Voor de beheersing van Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik en gewone esdoorn worden de volgende methoden aanbevolen:

- oprooien
- schaduwsoorten planten
- ringen
- behandeling met glyfosaat.

Het is mogelijk dat er lokaal ervaring is met andere maatregelen die voldoende succes opleveren in bepaalde bostypen bij een bepaald groeiplaatstype. In dat geval kunnen deze een alternatief zijn voor de aanbevolen maatregelen. In de andere gevallen wordt aangeraden om uitsluitend de bovenstaande vier methoden te gebruiken.

Voor het bepalen van de strategie voor de beheersing van een ongewenste soort is het in eerste instantie van belang te weten om welke verschijningsvormen (zaailing, struik of boom) het gaat. Dit is in hoofdzaak bepalend voor de toe te passen methode(n) en nazorg. Aan elke methode kleven voor- en nadelen. Bij het bepalen van de strategie zullen deze voor- en nadelen zo goed mogelijk moeten worden afgewogen. In het rapport zijn argumenten opgenomen voor een afweging.

Hoewel behandeling met glyfosaat het goedkoopst is, zal in veel gevallen vanwege milieuredenen worden gekozen voor een andere methode.

Ringen is een intensieve, vrij kostbare maatregel, die echter (mits goed uitgevoerd) efficiënt kan zijn in het geval van individuele en groepen bomen en eventueel struiken.

Oprooien is eveneens een intensieve, kostbare methode. In verband met verwonding van de bodem is een goede nazorg erg belangrijk. Hoe groter de te verwijderen bomen en de bezettingsgraad, hoe meer bodemverwonding.

Een andere methode is alles bovengronds afzagen en daarna schaduwboomsoorten planten. Omdat het hier om effect op langere termijn gaat, is ook hierbij een goede

nazorg zeer belangrijk. De kosten van de bosvorming kunnen gezien worden als investering en behoeven niet aan de bestrijding te worden toegerekend, als schaduwboomsoorten daar gewenst zijn. In bepaalde gevallen kan worden gedacht aan het planten van schaduwsoorten, die na enige tijd (ongeveer kosteloos) worden verwijderd. Dit is een overgangsmaatregel en vereist een goede continuïteit in het beheer.

Aanbevelingen

Ondanks dat deze advisering mogelijk bleek te zijn op basis van praktijkkennis, zou het wenselijk zijn om een aantal methoden nader te toetsen met veldonderzoek. Dat geldt met name voor het werken met schaduwboomsoorten in verschillende situaties (hergroei en snelheid van sluiting in relatie tot bodemkwaliteit).

In de aangeduide bestrijdingsmethoden is weinig verschil gemaakt tussen de drie soorten. Met name de verschillen in lichtbehoefte/schaduwverdragendheid en de groeiplaatseisen zou een gedetailleerdere uitsplitsing van het inventarisatie-formulier rechtvaardigen.

Omdat biologische bestrijding met Biochon zeer goed effect kan hebben en er aanwijsbare redenen zijn voor mislukkingen (o.a. uitdroging van het mycelium) is het aan te bevelen, deze methode nader te bekijken en daarna voor te dragen voor goedkeuring.



7 Achtergrondkennis

7.1 De invloed van schaduw door het kronendak

Planten hebben licht nodig om te overleven en te groeien. Bosplanten zijn vaak aangepast aan de schaduw die een kronendak geeft. Dit geldt ook voor boomsoorten, die kiemen in een bestaand bos, al dan niet met goed gevolg. Als het te donker is, sterven de zaailingen af. Voor de beheersing van ongewenste boomsoorten is het dus van belang te weten hoeveel schaduw deze soorten kunnen verdragen en hoeveel schaduw andere boomsoorten kunnen geven. Daarbij is de groeiplaats van groot belang. Op een betere groeiplaats heeft een boomsoort altijd meer bladmassa, dus geeft meer schaduw, maar tegelijkertijd heeft de zaailing ook minder licht nodig om te overleven. Het gebrek aan licht wordt daar gecompenseerd door eenvoudiger opname van water en voedingsstoffen.

Er zijn gegevens beschikbaar over het niveau van licht dat onder een bepaalde boomsoort aanwezig is (meestal aangegeven per groeiplaatsklasse), ook zijn er gegevens over wat een boomsoort nodig heeft als minimum lichtniveau. Vanuit literatuuronderzoek heeft Wolf (ongepubliceerd, zie hieronder) de Nederlandse boomsoorten gerubriceerd naar schaduwtolerantie. De Amerikaanse eik heeft dan het meeste licht nodig (in de klasse van inheemse eik). Volgens Van der Jagt et al. (2000) kan de Amerikaanse eik door beuk of Douglas onderdrukt worden. De Amerikaanse vogelkers en de Gewone esdoorn hebben minder licht nodig (in de klasse van boomsoorten als fijnspar, sitkaspar en linde). Vaak speelt ook leeftijd een rol. Zaailingen hebben meestal minder licht nodig dan oudere exemplaren van die soort. Esdoorn kan veel schaduw verdragen, hoewel Schütz & Van Tol, 1981 beweren dat hij na kieming soms juist door lichtgebrek ten onder gaat. Ook volgens Kelty (1992) verjongt hij het best in het volle licht.

Om deze soorten tegen te houden, kan dus gebruik worden gemaakt van een kronendak, dat veel licht tegenhoudt. Op rijkere bodem zijn er dan meer soorten beschikbaar dan op arme bodem. Uit de gegevens van Wolf (zie hieronder) kunnen we afleiden dat we met name jonge Douglas nodig hebben voor zeer zware schaduwdruk (< 2% licht van open veld) en beuk of oudere Douglas voor zware schaduwdruk (2 tot 5 % licht van open veld). Het voordeel van Douglas is dat hij ook op zeer arme bodemtypen bruikbaar is. Op iets minder arme bodems is wellicht ook beuk bruikbaar, maar alleen als men ter plaatse de ervaring heeft dat de beuk er voldoende goed groeit (dichte kroon, redelijke groei) om ondergroei tegen te houden. Op zeer arme bodems komt beuk niet snel genoeg op gang en zal niet voldoende sluiting bereiken voor een gewenst effect op de tegen te houden soorten.

Op betere bodems zijn voor zware schaduwdruk andere boomsoorten bruikbaar, naast beuk ook haagbeuk, linde, jonge iep, en tamme kastanje. Soms zijn wellicht *Abies grandis*, Sitka spar, *Tsuga* of zilverspar bruikbaar. Als deze deels uitheemse, boomsoorten aanwezig zijn in het kronendak, kunnen deze wellicht gebruikt worden

om de ongewenste uitheemse boomsoorten te onderdrukken, waarna de (niet-uitlopervormende) boomsoorten uit het kronendak wordt verwijderd. Bij het aanbrengen van een boomsoort komt op de armere bodem met name de Douglas in aanmerking en op rijkere bodem de beuk en de haagbeuk. Douglas is een boomsoort die weliswaar ook ongewenst kan zijn, maar deze is na zijn functie als bestrijder van de uitlopervormende soort veel eenvoudiger te verwijderen. Als dit gebeurt voor de zaadkracht, dan is er geen risico op permanente aanwezigheid. Douglas kan in feite worden gebruikt als 'zwart plastic' gedurende een periode van 15 jaar (of meer, indien een financiële opbrengst gewenst is).

Het aanbrengen van een schaduwboomsoort vereist niet alleen dit soort nazorg, maar de aanplantfase dient ook zeer zorgvuldig gevolgd te worden, zodat een werkelijk gesloten dek van de schaduwboomsoort ontstaat. Inboeten van uitgevallen geplante jonge bomen is dus veel vaker dan normaal noodzakelijk, zodat overal daadwerkelijk schaduwdruk ontstaat. Daarnaast dienen uitlopers van de ongewenste boomsoorten gecontroleerd te worden op succesvol doorgroeien tussen de aangeplante soort. Als dit voorkomt is een maaibeurt met de bosmaaier nodig, liefst in het seizoen met weinig wortelreserves (na uitlopen in het voorjaar, zie Achtergrondkennis hoofdstuk 2).

Beschaduwingsklassen

In een interne notitie van Alterra heeft door Robbert Wolf klasse-grenzen omschreven van beschaduwingsklasse en schduwtolerantie.

Klassen	klassegrenzen (% van buitenlicht/PAR)
Zeer zwaar	< 2%
Zwaar	2-5%
Vrij zwaar	5-10%
Vrij licht	10-20%
Licht	20-50%
Nihil	>50%

Referentiebeeld per beschaduwingsklasse:

Zeer zwaar

Jonge gesloten naaldbossen (circa 15-35 jr oud) gedomineerd door douglas, fijnspar, reuzenzilverspar, sitkaspar, tsuga en/of zilverspar.

Zwaar

Jonge gesloten loofbossen (circa 15-35 jr oud) gedomineerd door Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, beuk, els, esdoorn, haagbeuk, iep, kers, linde en/of tamme kastanje.

Oudere gesloten bossen gedomineerd door beuk, douglas, esdoorn, fijnspar, haagbeuk, linde, reuzenzilverspar, sitkaspar, tsuga en/of zilverspar.

Vrij zwaar

Jonge gesloten bossen (circa 15-35 jr oud) gedomineerd door abeel, eik, es, lariks, schietwilg, Weymouthden en/of populier.

Oudere gesloten bossen gedomineerd door Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, els, iep, kers en/of tamme kastanje.

Ouder recent gedund bos gedomineerd door beuk, douglas, esdoorn, fijnspar, haagbeuk, linde, reuzenzilverspar, sitkaspar, tsuga en/of zilverspar.

Vrij licht

Jonge gesloten bossen (circa 15-35 jr oud) gedomineerd door berk, Corsicaanse den, grove den, lijsterbes, Oostenrijkse den, ratelpopulier en/of robinia

Oudere gesloten bossen gedomineerd door abeel, eik, es, lariks, populier, schietwilg, Weymouthden.

Ouder recent gedund bos gedomineerd door Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers, els, iep, kers en/of tamme kastanje

Licht

Oudere gesloten bossen gedomineerd door berk, Corsicaanse den, grove den, lijsterbes, Oostenrijkse den, ratelpopulier en/of robinia

Ouder recent gedund bos gedomineerd door abeel, eik, es, lariks, populier, schietwilg, Weymouthden, berk, Corsicaanse den, grove den, lijsterbes, Oostenrijkse den, ratelpopulier en/of robinia.

Bos onder overstaanders; behoorlijk aantal overstaanders.

Open plek; centrum van een gat van ½ tot 1 maal de boomhoogte

Nihil

Bos onder overstaanders; beperkt aantal overstaanders.

Open plek; centrum van een open plek van meer dan 1 maal de boomhoogte.

Bij de uitwerking van de strategieën is voorlopig gewerkt met een eenvoudige indeling van licht en donker naald- en loofbos, maar er is wellicht een nadere precisering mogelijk aan de hand van literatuurgegevens, waarbij meer rekening wordt gehouden met de leeftijd van het bos en de boomsoort. Dit zou kunnen leiden tot de volgende indeling:

Beschaduwing	Bostype	Hoofdboomsoorten
Zeer veel	Jong gesloten naaldbos	Douglas, fijnspar, Abies
Veel	Jong gesloten loofbos	Beuk, haagbeuk, iep, kers, linde, tamme kastanje
	Ouder gesloten bos	Idem
Vrij veel	Jonge gesloten bos	Eik, es, lariks, wilg, populier
	Ouder gesloten of recent gedund bos	Alle
Weinig	Jong gesloten bos	Grove den, berk, ratelpopulier, robinia
	Ouder gesloten of recent gedund bos	Eik, es, populier, wilg, els, iep, kers
Zeer weinig	Ouder recent gedund of met gaten	Alle

De invloed van de hoeveelheid licht is ook afhankelijk van de rijkdom van de bodem. Op een rijke bodem is in de regel minder licht nodig dan op een arme bodem.

Rekening houdend met de rijkdom van de bodem en de lichtgevoeligheid van de boomsoorten zelf, komen we tot het volgende overzicht:

Groeplaatsrijkdom	Beschaduwingsklasse	De invloed van schaduw op: *)		
		Prunus serotina	Amerikaanse eik	Esdoorn
Zeer arm	Donker (2-10 %)	-/+	-	-/+
	Licht (10 - 50%)	+	+	+
Vrij arm	Donker (2-10 %)	+	-/+	+
	Licht (10 - 50%)	++	+	++
Rijk	Donker (2-10 %)	+	-/+	+
	Licht (10 - 50%)	++	+	++

*) + = Positieve invloed op ontwikkeling en groei (negatieve invloed op bestrijding)

-/+ = Geen positieve of negatieve invloed op ontwikkeling en groei (niet van invloed op bestrijding)

- = Negatieve invloed op ontwikkeling en groei (positieve invloed op bestrijding)

In feite komt het er op neer dat alleen, wanneer het zo donker is, dat er minder dan 10 % van de normale lichthoeveelheid door het kronendak komt, er enig effect van de beschaduwning verwacht mag worden. Hoe armer de bodem, hoe groter dit effect kan zijn.

Conclusies:

Structuur en samenstelling van het bos hebben vooral via de factor 'licht' invloed op de ontwikkelingsmogelijkheden van de besproken soorten. Met name de mate van beschaduwning is hierbij van belang. De mate van beschaduwning is de resultante van de dichtheid van alle aanwezige bomen en struiken. Er zijn aanzienlijke verschillen tussen boomsoorten. Ook de leeftijd van het bos speelt een rol. Verder is op oudere leeftijd, de openheid van het bos van belang. Op deze manier kunnen onze belangrijkste bostypen in een rangorde worden geplaatst, van donker jong naaldbos tot en met oud, licht loofbos.

7.2 Zetmeelvoorraad in wortels: wanneer afzetten en ringen?

Loofbomen lopen elk voorjaar weer opnieuw uit. Daarvoor is er energie nodig vanuit de wortels. Deze energie wordt in het groeiseizoen getransporteerd naar de wortels en voornamelijk vastgelegd als zetmeel. Om te bezien of afzetten zin heeft om de ongewenste soorten te verwijderen, is het tijdstip van belang waarbij de wortels een minimale reservevoorraad aan zetmeel hebben. Als de bomen of struiken op dat moment worden afgezet, is de kans op krachtig uitlopen het geringst. De boom/struik krijgt dan de grootste terugslag door de maatregel. Er zijn niet veel bronnen die weergeven wanneer de zetmeelhoeveelheid het laagst is, maar er ontstaat wel een duidelijk patroon.

Wargo (1978) schetst een volledig beeld van het verloop aan zetmeelinhoud in de grove wortels van suikeresdoorn (*Acer sacharum*). Dan blijkt dat het zetmeel gehalte het laagst is in de maand na uitlopen (mei). In juli is er juist al weer een hoge zetmeelconcentratie. Kays & Canham (1991) hebben onderzoek gedaan aan jonge exemplaren van zowel *Prunus serotina* als aan een esdoorn (*Acer rubrum*). Voor *Prunus* is de periode tussen eind mei en medio augustus het gunstigst (50% lager zetmeelgehalte van het gemeten maximum), waarbij de eerste maand nog gunstiger is (70% lager). Bij de esdoorn was de gunstigste periode tussen eind mei en eind juli, waarbij de reductie zelfs 90% bedroeg. Het effect van het afzetten was slechts een paar jaar te zien (aan scheutlengte), dus als enige maatregel werkt het niet. Kays & Canham vonden bij *Prunus* dat binnen één seizoen herhaald afzetten (3 keer: in mei, juli en augustus) dat er 50% mortaliteit optrad in alle stobben. Dit is echter te weinig voor een permanent resultaat. Lacoïnte et al. (1994) vinden bij *Juglans* dat het optimale tijdstip voor een laag zetmeelgehalte ligt bij 5 à 6 ontwikkelde bladeren.

Dit levert als resultaat op dat voor alle drie de soorten het optimale tijdstip van afzetten ligt aan het eind van de bloeitijd. Dan zijn de bladeren voldoende ver ontwikkeld, maar is er nog geen nieuwe aanvoer van energie naar de wortels. Als de bomen dus in mei (liefst eind mei) worden afgezet, zal de hergroei het minst krachtig zijn, en hebben andere maatregelen, bijvoorbeeld het aanbrengen van schaduwsoorten, het meeste effect. Het afzetten alleen is nooit afdoende, er zal altijd een maatregel mee gecombineerd moeten worden. Afzetten in de winter heeft dus minder effect op de kracht van uitlopen. Als esdoorn vlak voor het uitlopen wordt afgezet, gaat hij bloeden. Dit is uiteraard ook een vorm van energieverlies, maar op dat moment is er nog erg veel zetmeel in de wortels aanwezig en de boom/struik kan dus beter ná het uitlopen worden afgezet, dan is dit zetmeel grotendeels verbruikt.

Een zelfde redenering geldt ook voor het optimale tijdstip van ringen van een opgaande boom (eind mei). Als ringen goed wordt uitgevoerd, kan dit afdoende zijn. Bij ringen blijft het spinhout (vrijwel geheel) in tact en de boom groeit door, maar kan geen energie aan de wortels leveren, doordat de bast is doorbroken. Na enige jaren sterft de boom. Het ringen dient hiervoor wel goed te worden uitgevoerd (zie maatregelen), zodat het spinhout inderdaad niet wezenlijk beschadigd wordt en alleen de bast wordt doorbroken.

Een belangrijke overweging bij het toepassen van het optimale tijdstip van ringen of afzetten is de flora- en faunawet, in verband met de verstoring van broedvogels. In bepaalde gevallen zal het niet mogelijk zijn om in het voorjaar versturende maatregelen uit te voeren. Dit is vergelijkbaar met de problematiek van de zomervellingen. Voor de meest recente inzichten hierin, zie www.bosschap.nl.

7.3 Zaadracht en verspreiding

Alle drie de soorten kunnen zich verspreiden via zaad. Daarvoor is een bepaalde leeftijd vereist. Deze ligt voor de meeste boomsoorten tussen de 20 en 40 jaar (Oosterbaan, 2000). Voor alle drie de soorten lijkt 20 jaar dus een leeftijd waarbij de

bloei en zaadvorming nog afwezig of zeer gering is. Bestrijding van de ongewenste soorten dient dus bij voorkeur voordien plaats te vinden. Bij afgezette bomen kan echter eerder zaad vrucht optreden, omdat de fysiologische leeftijd van de boom of struik ouder is dan de leeftijd van de uitlopers.

De manier van zaadverspreiding van de soorten is verschillend. Esdoorn verspreidt zich via de vleugels, maar legt slechts een kleine afstand af (o.a. Schütz & Van Tol, 1981 en Weeda et al., 1988). Prunus, een kers, wordt door vogels verspreid, maar is voornamelijk succesvol als hij door spreeuwen wordt verspreid in de buurt van nestplaatsen, de verspreiding via zaad valt meestal mee (Weeda et al, 1987). De Amerikaanse eik wordt door Vlaamse gaaien verspreid. Een klein aantal zaden komen daarbij vrij ver, maar de meeste blijven dichtbij (binnen 100 meter, zie Vera 1997, voor inheemse eik). Muizen en andere knaagdieren verspreiden ook zaad (Den Ouden, 2000), maar ook over korte afstand. Kortom de zaadverspreiding blijft meestal beperkt tot de eerste 100 meter rond een zaad dragende boom of groep bomen. Daarbuiten zal slechts incidenteel vestiging plaatsvinden en is nauwelijks controle nodig. Als dit laatste regelmatig gebeurt, kunnen de zaailingen handmatig worden verwijderd. Direct rond de zaad dragende bomen kan het aantal zaailingen bijzonder groot zijn. In een aantal beheersingsscenario's behoort het verwijderen van zaailingen zeker als nazorg te gebeuren. De kiemkracht van de drie soorten is niet langdurig, dus dit soort nazorg kan snel ophouden als er geen zaad dragende bomen meer zijn. Prunus is het langst kiemkrachtig, maar dit is maximaal 4 jaar (Van den Tweel & Eijssackers, 1987). Als een aangrenzende eigenaar de soorten niet verwijdert, blijft een regelmatige controle in het grensgebied noodzakelijk.

Luijten en Boertjes (1998) schatten na literatuuronderzoek het effect van de bodemvegetatie op de verspreiding via natuurlijke verjonging als volgt in: Bij meer dan 90% bedekking (dichte mat) is de kans op verjonging van Amerikaanse eik en Amerikaanse vogelkers klein, bij minder dan 25% bedekking is die goed, en daartussen matig goed. Voor esdoorn konden zij te weinig gegevens vinden om het effect van de bodemvegetatie in te schatten. Ook over het effect van de dikte van de strooisellaag op de kans voor natuurlijke verjonging van deze soorten vonden zij te weinig gegevens.

Door bodemverwonding, bijvoorbeeld na oprooien, kan het aantal zaailingen sterk oplopen.

7.4 Aantrekkelijkheid voor grazers

Bij begrazing door hoefdieren is zowel het voedselaanbod als de kwaliteit van het voedsel van belang om als voedselbron te dienen. De loofboomsoorten worden verkozen boven de naaldboomsoorten. Deze laatste hebben over het algemeen dikke celwanden en bevatten veel z.g. antivraatstoffen waaronder terpenen (Groot Bruinderink & Hazebroek 1995).

De kwaliteit van het voedsel wordt voornamelijk bepaald door de verteerbaarheid en eiwitgehalte. De voedingswaarde houdt ook verband met de gehalten aan moeilijk

verteerbare celbestanddelen als cellulose, lignine en silicaten. Secundaire plantenstoffen in planten als tanninen en terpenen hebben een remmend effect op de verteerbaarheid. Er is een verband tussen de voedselkeuze van hoefdieren en de verteerbaarheid van het voedsel. Over het algemeen geldt dat de verteerbaarheid van houtachtigen in het voorjaar het grootst is. Dit wordt aan het einde van de zomer door veroudering van het blad aanzienlijk minder. Hierdoor verschilt de voedselkeuze van de verschillende grazers per seizoen sterk (Zie Groot Bruinderink et al., 1997).

Het dieet van de dieren is vastgesteld uit onderzoek naar de maaginhoud en/of faecesanalyse. Pony's en paarden eten grassen en andere monocotylen. Deze vormen het gehele jaar door het merendeel het dieet in de zomer aangevuld door Amerikaanse eik, Wilg, sporkehout en blauwe bosbes. Voor runderen vormen grassen ook het grootste aandeel in het dieet, maar hierin wordt ook een opvallend groot aandeel loofhoutsoorten aangetroffen. Het edelhert eet zomereik, lijsterbes, Amerikaanse vogelkers en bochtige smele en het ree eet zomereik, lijsterbes en berk .

Hieronder is een top 10 van boomsoorten aangegeven in aantrekkelijkheid voor de grazers (naar Kuiters et al., 2000). Daarbij is esdoorn door ons op 4 gezet wegens het ontbreken van antivraatstoffen (deels ongepubliceerd, mondelinge mededeling P.A. Slim), Amerikaanse vogelkers op 5 en Amerikaanse eik op 9. In de praktijk blijkt echter dat begrazingschade aan de ongewenste boomsoorten te weinig effect heeft omdat er vaak ook meer aantrekkelijke boomsoorten aanwezig zijn, of malse planten in de ondergroei. De begrazingsdruk moet dus erg hoog zijn wil het een substantieel effect hebben.

Begrazingsschade op verschillende boomsoorten (deels ongepubliceerd): omgekeerde top-16.

Uit het bosbegrazingsonderzoek in bosreservaten blijken Am. eik en Am. vogelkers sterk begraasd te worden (Kuiters et al. 2000). Er is naar aanleiding hiervan een 'top-10 van de graasschade bij de belangrijkste houtige plantensoorten gemaakt

Gemiddelde frequentie van klassen van graasschade.

Graasschade	geen	licht	matig	sterk	zeer sterk	dood
Douglas	100	0	0	0	0	0
Grove den	87	6	0	0	0	0
Fijnspar	84	5	0	0	11	1
Japane lariks	60	22	3	10	2	3
Ruwe berk	20	35	5	6	27	7
Krentboompje	18	14	23	43	1	0
Sporkehout	16	15	8	54	6	2
Am. eik	12	12	2	51	22	1
Zomereik	13	11	5	42	28	2
Lijsterbes	8	13	4	60	8	6
Beuk	0	25	0	59	16	0
Am. vogelkers	8	10	5	57	14	7
Esdoorn (niet onderzocht)						

Wintereik	0	5	10	67	17	0
Berk	3	9	12	34	35	7
Braam	9	6	4	29	50	2

Uit bovenstaande tabel blijkt dat Amerikaanse eik, Amerikaanse vogelkers sterk tot zeer sterk begraasd worden. Omdat in de proeflocaties esdoorn niet voorkwam is dit niet in het lijstje opgenomen. Het ligt echter voor de hand dat esdoorn, door afwezigheid van antivraatstoffen sterker begraasd zal worden dan am. eik en am. vogelkers (mondelijke mededeling P.A. Slim).



Literatuur

Bosplantsoen 1980 Bosplantsoen. Praktijkschool voor Bosbouw en Cultuurtechniek, Arnhem, 181p.

Eijsackers, H. & Oldenkamp, L. 1976 Amerikaanse vogelkers, aanvaarding of beperking? *Landbouwkundig Tijdschrift* 88 (12): 366-374.

Eissenstat, D.M. & Duncan, L.W. 1992 Root growth and carbohydrate responses in bearing citrus trees following partial canopy removal. *Tree Physiology* 10: 245-257.

Groot Bruinderink, G.W.T.A., Van Wieren, S.E., Hazebroek, E., Den Boer, M.H., Maaskamp, F.I.M., Lamers, W., Slim, P.A. & De Jong, C.B. 1997 De ecologie van hoefdieren. In: S.E. van Wieren, G.W.T.A. Groot Bruinderink, I.T.M. Jorritsma, & A.T. Kuiters, (Eds.) *Hoefdieren in het boslandschap*. Backhuys Publishers, Leiden, Netherlands: 31-69.

Groot Bruinderink, G.W.T.A. & Hazebroek, E. 1995 Ingestion and diet composition of red deer (*cervus elaphus* L.) in the Netherlands from 1954 till 1992. *Mammalia* 59: 187-195.

Hommel, P.W.F.M., M. Spek & R.W. de Waal (in druk) De winterlinde terug in het Nederlandse bos? 'Rijk' strooisel geeft meer gevarieerde ondergroei. In: Fennema, A. et al. (Red.) 2003 *Vraag het de bomen*. Matrijs, Utrecht.

IMAG 2001. *Het Groene Boek*. Tijdnormen aanleg & onderhoud van natuur, groen en recreatieve voorzieningen ingedeeld volgens RAW-systematiek. IMAG Rapport 2001-05. Wageningen, 363 p.

Jagt, J.L. van der, Paasman, J.M., Klingen, L.A.S., Houtzagers, M.R. & Konings, C.J.F. 2000 Geïntegreerd bosbeheer. *Praktijk, voorbeelden en achtergronden*. Rapport Expertise Centrum LNV Nr. 50, Wageningen, 214p.

Jong, M.D. de, 1988 Risico voor fruitbomen en inheemse bomen na bestrijding van Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) met loodglansschimmel (*Chondrostereum purpureum*). Proefschrift, Landbouw Universiteit Wageningen, 175p.

Jong, M.D. de, 2000 The BioChon story: deployment of *Chondrostereum purpureum* to suppress stump sprouting in hardwoods'. *Mycologist* 14 (2).

Kays, J.S. & Canham, C.D. 1991 Effects of time and frequency of cutting on hardwood root reserves and sprout growth. *Forest Science* 37 (2): 524-539.

Kelty, M.J., Larson, B.C. & Oliver, C.D. (Eds.) 1992 *The ecology and silviculture of mixed-species forests*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 287p.

Kuiters, A.T., Koppe, J.A. & Slim, P.A. 2000 Bosbegrazing in bosreservaten door (wilde) hoefdieren: een onderbelicht aspect? Nederlandse Bosbouw tijdschrift 72 (3): 108-112.

Lacointe, A., Sauter, J.J., Ameglio, T., Harms, U., Pellicer, V. & Frossard, J.S. 1995 Carbohydrate and protein reserves in trees. In: H. Sandermann Jr. & M. Bonnet-Masimbert (Eds.) EUROSILVA Contribution to forest tree physiology. Proceedings Dourdan (France), November 1994, Editions INRA, Les Colloques No 76: 273-296.

Luijten, M. & Boertjes, M. 1998 Een onderzoek naar de invloed van strooisellaag en ondergroei op de spontane verjonging (literatuuronderzoek). Scriptie IAH Larenstein, Velp.

Olsthoorn, A. & Bussink, C. 1997 Discussie over definities van oerbos, natuurbos en inheems. Nederlands Bosbouw tijdschrift 69 (2): 87-88.

Olsthoorn, A.F.M., Koster, A., Slim, P.A. & Koop, H.G.M.J. 2001 Het effect van gewone esdoorn op de diversiteit van bos. Een oriënterende studie. Alterra Rapport 201, Alterra, Wageningen, 40p.

Olsthoorn, A.F.M. & Van Hees, A.F.M. 2002 40 years of Black Cherry (*Prunus serotina*) control in the Netherlands: lessons for management of invasive tree species. *Neobiota* 1: 339-341. Also in: I. Kowarik & U. Starfinger (Eds.) 2001 Biological invasions in Germany - A challenge to act? Conference Berlin, October 2000, BfN - Skripten 32, Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany: 43-44.

Oosterbaan, A. 2000 Begeleiding van natuurlijke bosverjonging. Alterra, Wageningen, 44p.

Ouden, J. den 2000 The role of bracken (*Pteridium aquilinum*) in forest dynamics. Proefschrift Wageningen Universiteit, 221 pag.

Peters, R. 1995a Inheemse boomsoorten? Nederlands Bosbouw tijdschrift 67 (3): 119-123.

Peters, R. 1995b Toekomst van het Nederlandse beukenbos. Nederlands Bosbouw tijdschrift 67 (6): 218-224.

Schütz, P.R. & Van Tol, G. (Red.) 1981 Aanleg en beheer van bos en beplantingen. Pudoc, Wageningen, 504p.

Staatsbosbeheer 2001. Normenboek Staatsbosbeheer 2001-2002. Normen voor de uitvoering van werkzaamheden in Bosbouw, Natuurbeheer en Landschapsverzorging.

Staatsbosbeheer 1984 *Prunus serotina* (Ehrh): beleid en beheer van het Staatsbosbeheer ten aanzien van *Prunus serotina*. Rapport 1984-6, Inspectie Bosbouw, Afdeling Bosontwikkeling, Utrecht, 35p.

Van der Meijden, R., E.J. Weeda, W.J. Holverda & P.H. Hovenkamp 1990 (21e druk) Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen, 662p.

Van den Tweel, P.A. & Eijsackers, H. 1987 Black cherry, a pioneer species or 'forest pest' Ecology, Proceedings C 90 (1): 59-66.

Van de Ham, D. 1990 Kieming van de Amerikaanse vogelkers (*Prunus serotina*) in relatie tot vegetatietype en bodembewerking. Rapport RIN, Arnhem, No 90/7.

Wargo, P.M. 1976 Variation of starch content among and within roots of red and white oak trees. Forest Science 22: 468-471.

Weeda, E.J., Westra, R., Westra, Ch. & Westra, T. 1985, 1987 en 1988 Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties Deel 1, 2 en 3. IVN, Amsterdam, 304p, 304p en 302p.

Zappeij, D., 1995. Multifunctioneel bos en dood hout; leven na de dood. Onderzoek naar het waarom, de hoeveelheid, de realisering en de kosten van dood hout in multifunctioneel bos. Arnhem, Internationale Agrarische Hogeschool Larenstein, Afstudeerscriptie, 62 p.

Bijlage 1 Groslijst van gebruikte beheersmaatregelen

Maatregel:	Verwachte effectiviteit:				
	Boomsoort:	Prunus	Am. Eik	Esdoorn	Opmerkingen
Stamtalreductie					
Ringen		?	±	±	Stimulering zaad
Selectief dunnen, in menging met andere soorten		±	±	±	Nabehandeling
De soort zuiveren uit natuurlijke verjonging		±	±	±	Afhankelijk van soort
Dunnen, in monocultuur		-	-	-	
Dunnen zolang mogelijk uitstellen (donker)		-	-	-	
Kappen vóór zaaddracht		±	±	±	
Kappen voor manbaarheid		±	±	+ (febr.)	Bloeden
Eindkap		+	+	+	Nabehandeling, bijv. met schaduwboomsoorten
Aanplant					
Aanplant schaduwgevende soorten		?	?	?	
Begrazing in- / uitschakelen					
Begrazen met schapen		±	+	±?	
Begrazen met geiten, kleine verplaatsbare rasters		+?	+?	+?	
Begrazen met koeien/hoglanders		±	-	-	
Begrazen met paarden		-	±	-	
Afrasteren tegen klein wild (1 m hoog)		-	-	-	
Afrasteren tegen groot wild (2 meter hoog)		-	-	-	
Herten en reeën			+	?	
Wilde zwijnen			+		
Mechanische behandeling					
Maaien met bosmaaier		-	-	-	
Zaailingen trekken		+	?	+	Herhalen
Stobben mulchen (met grond en/of strooisel)		?	?	?	
Oprooien met schop		+	+	+	Zaibed
Oprooien met gemotiseerde vork oid (Folsche)		-	-	-	Idem
Uittrekken met paard		+	+	+	Idem
Oprooien met 'bulldozer'		+	+	+	Idem
Enmalig frezen in gat		-	-	-	Niet praktisch
Enmalig frezen op kapvlakte		-	-	-	Idem
Regelmatig frezen (1 seizoen)		?	?	?	Idem
Enmalig klepelen		-	-	-	
Regelmatig klepelen (1 seizoen)		?	?	?	
Diep klepelen		±	±	±	
Afdekken met landbouwplastic		?	?	?	
Biologische bestrijding					
Stobbenbehandeling met schimmel Biochon (wettelijk niet meer toegestaan)		±	?	±?	

Bladbehandeling met Biochon	?	?	?	
Behandelen met insecten	?	?	?	
Chemische behandeling				
Chemische bestrijding met glyfosaat	+	+	+	
'Pil' in de stam injecteren die langzaam gif afgeeft	?	?	?	
Overige methoden				
Zaadpluk	?	?	?	
Laten doorgroeien naar een volwaardige opstand	?	?	?	
Behandeling met onkruidbrander	?	?	?	
Breed knellend manchete om de stam	?	?	?	

De methoden branden (slash and burn), plaggen en ploegen zijn niet specifiek besproken.

Globaal verwachte effectiviteit:

+ = goed resultaat

? = resultaat niet goed bekend

- = geen effect (of zelfs negatief effect)

± = wisselend resultaat

Vaak worden behandelingen herhaald of gecombineerd voor hogere effectiviteit. De effectiviteit is bij de start van het project globaal ingeschat door de klankbordgroep van het project. Na discussies met de klankbordgroep en veldbezoek (zie ook bijlage 2) is op basis van deze bijlage tabel 1 gemaakt als verder precizering.

Bijlage 2 Verslag Klankbordgroep 17 oktober 2002 (met excursie)

Aanwezig: Harald van den Akker (Natuurmonumenten), Michiel Arntz (Gem. Arnhem), George Borgman (Borgmanbeheer), Jan Floor (Gem. Arnhem), Jan Tempel (SBB), Anne Oosterbaan (Alterra), Ad Olsthoorn (Alterra). Overige klankbordgroepleden verhinderd.

Na een korte bijeenkomst op Alterra, hebben we objecten met Prunus bezocht op Oostereng (Wageningen) en Doorwerth en na de lunch objecten met Amerikaanse eik in de gemeentebossen van Arnhem. De excursie heeft veel discussie opgeleverd aan de hand van goede voorbeelden (van succes en mislukking).

1. De **short-list** van de vorige brainstormsessie met de klankbordgroep is nagelopen voor de vraagtekens en hier en daar licht bijgesteld. 'Diep klepelen' wordt 'Klepelen' (met dezelfde aanduiding). Als vorm van 'extreem' klepelen wordt opgenomen Diep klepelen/Frezen/Meri-crusher (met vraagtekens voor effectiviteit, kan tot 30 cm diep door de minerale bodem, denk aan bodemschade!).
2. Gebruik van **chemische middelen**: dit kan soms wel, meestal niet. Dus ook altijd optie uitwerken zonder chemische middelen. Soms glyfosaat via bijl met injecteur toegediend, ook via pluggen in de boom. NM heeft beleid van liefst mechanische bestrijding, maar NM gebruikt wel glyfosaat bij behandeling van zware stobben als andere manieren niet bruikbaar zijn (hoeveelheid wordt bijgehouden). Volgens FSC mag het wel, maar bij uitzondering. Arnhem doet dit niet, ook niet in wijken. SBB ook niet, behalve uitzonderingen. Particulieren en Prov. Landschappen gebruiken waarschijnlijk het meest chemische middelen. Opmerking: je zou chemische middelengebruik kunnen vergelijken met inzet van (vaak herhaald) inzetten van apparatuur via een LCA (Life Cycle Analyse, inclusief brandstof gebruik, schade aan de bodem door mechanische ingrepen, etc.). Niet in dit project: wordt aanbeveling in rapport.
3. **Ringen** wordt niet veel gedaan, soms omdat vellen teveel schade geeft (bij grote kroon van bijv. Amerikaanse eik). Ringen kost 10 minuten per boom (inclusief lopen, 3 ringen met de motorzaag). Schaaf- of freesapparaat arbotechnisch vrijwel niet werkbaar (ondieper, bredere zone in een keer).
4. **Kosten**: liefst in uren (mens en machine) en in geld. Begrazing geeft meestal PM-kosten, want wel of niet aanwezig. Als er speciaal voor een ongewenste boomsoort (tijdelijke) afrastering voor geiten moet worden aangebracht, dan is het duur.
5. **Resultaat project**: zou **keuzeschema van beheersingsstrategieën** op moeten leveren. Hierbij is kennis nodig van de verschillende boomsoorten en de reacties in de verschillende omstandigheden. Onzekerheden kunnen worden gemeld. In elk geval moet de **afweging** worden gemaakt of je de soort echt kwijt wilt (en welke consequenties zijn acceptabel (kosten, beeld, doelstelling?). Esdoorn en Amerikaanse eik kunnen nuttige soorten zijn voor bosontwikkeling, diversiteit en houtproductie (ook Prunus soms verkoopbaar?). Esdoorn is geen exoot en moet dus niet om die reden verwijderd worden. Prunus kan mogelijk eik verzorgen

(waterlot voorkomen). Liefst conclusies in de vorm van een vragenlijst of eenvoudig expertsysteem (indien mogelijk binnen het project).

6. **Reacties op verhaal kennisbank:** Bij de factoren wordt toegevoegd kiemkrachtverloop (duur). Prunus wordt niet begraasd, behalve door Hooglanders: vreten soms Prunus. Ook kan er veegschade optreden door wild. Hoewel er in principe altijd uitbreiding is, valt dit mee en gaat het vooral om een aanpak in delen waar Prunus (en de andere soorten) al staan. Verspreiding ook afhankelijk van de bodem: in Deelerwoud weinig uitbreiding en in Dieren veel meer (betere bodem).
7. **Huidige wens:** we zijn bezig met een heroverweging van de conclusies uit de 80-er jaren (1984 SBB standpunt over Prunus) en de gevolgen van lang zoveel mogelijk 'niets doen' als eerste keus. Daarom is er soms te veel Prunus aanwezig met een wens dit terug te brengen. Dit betekent ook dat de kosten goed inzichtelijk moeten zijn, bijvoorbeeld om alternatieven te vergelijken.
8. **België:** heeft een nieuw beleid voor Prunusbestrijding. Navragen bij de Vlaamse Gemeenschap Bossen en Groen.
9. In het keuzeschema worden ook **specifieke beperkende omstandigheden** voor maatregelen opgenomen. In Arnhem blijken dassenburchten vaak in dichte Prunus te liggen. Geen inzet van machines mogelijk. Ook kunnen bodems op een andere manier makkelijk te beschadigen zijn door berijden (venig, o.i.d.).
10. Oostereng: Prunus voorjaar 2002 afgezet en behandeld met **Biochon**. Hergroei lijkt minder, maar nog geen groot effect. Eind 2003 beter te zien? Wellicht probleem dat stobben niet horizontaal zijn afgezaagd: Biochon loopt er wellicht gedeeltelijk af. NM heeft ooit 95% succes gehad (in proef, evenveel als glyfosaat). Dit waren zaailingen die nooit eerder waren afgezet (diam. 15 cm). Dan heeft Biochon dus de voorkeur. Vermoeden bestaat dat toepassing in voorjaar nadeel heeft dat de sapstroom sterk omhoog verloopt. In augustus (na broedseizoen) beter intrekken in stobbe? In Drenthe heeft Biochon wisselend succes (Ronald Sinke). Voorlopig indruk is dat het niet effectief genoeg is op deze plek. Het onbehandelde deel is wel iets vitaler.
11. Oostereng: **Prunusrooier** is plaatselijk ontwikkeld, op de voorhefinrichting van een trekker. Werkt goed bij bomen tot 20 cm diameter (boom met wortel en al eruit). Wel veel bodembeschadiging. Het nalopen van uitlopers en zaailingen daarna gebeurt vaak niet (bij veel beheerders). Continuïteit in de bestrijding is belangrijk.
12. Dus: **Planmatige aanpak!** Het gaat niet alleen om de technieken, maar vooral om een planmatige opzet (strategie). In het plan staan veel dingen, inventariseren, maatregelen. Na mechanische bestrijding binnen 2 jaar nalopen, zaailingen uitsteken met schop. Begin met de meest intensieve delen van het aan te pakken gebied. Zie voorbeeld Smilde, niet alles tegelijk, pas in volgende gebied indien dat deel succesvol. Dan ook 'hopeloze' plekken aan te pakken. **NM en Arnhem** heeft een plan voor Prunusbestrijding: wordt opgestuurd naar Anne Oosterbaan. SBB niet een recent plan.
13. Afzetten van prunus eerst hoger, later lager om eerste uitlopers er mee af te zagen lijkt niet te werken om de stobbe uit te putten. Lastig is ook als er versnipperd eigendom is, dan is verspreiding wellicht probleem. Goed bijhouden van de rand is in principe altijd mogelijk.

14. In **Doorwerth** zijn na verwijdering van een 100% Prunus opstand (15 m hoog!), aangeplant net na de oorlog) in 1980 verschillende boomsoorten aangeplant. **Schaduwdruk** blijkt dan goed de Prunus weg te krijgen! Dan is wel echte schaduw nodig: beuk of haagbeuk (hier duidelijk te zien). Andere boomsoorten werken niet: eik, berk, es. Vraag: Is bekend of Prunus na aanplant in 1980 nog vaak bestreden is? Is waarschijnlijk wel nodig geweest. De Prunus moet dan (ook in de schaduwsoorten) verdwenen zijn als de stakenfase ophoudt en de opstand weer lichter wordt. Zeer bruikbaar voor toepassing. Op armere bodem is douglas en fijnspar waarschijnlijk te gebruiken als schaduwsoort. Moet goed gesloten zijn. Ook een beuken onderetage onder eiken van 1000 tot 2000 stuks/ha zal goed werken. Werkwijze wsch.: Prunus verwijderen dan planten schaduwsoort, met nabehandeling met bosmaaier voor laatste (vitale) prunusuitlopers of zaailingen. Dus goed te verkopen als lange termijn oplossing.
15. In het Maasbergse Bos van de gemeente Arnhem wordt **knipbeheer van Amerikaanse eik** (Ae) toegepast. Voor 15 ha krijgt de gemeente € 400 per jaar (jaarlijks afgesproken). Deze beheerder luistert vrij goed naar de gemeente, sommigen houden zich minder aan de afspraken. De afspraken zijn dat na de oogst van de gewenste takken alle Ae wordt afgemaaid met de bosmaaier, dus inclusief de niet rendabele plekken waar geen Ae-takken zijn geoogst. Dit maaien blijkt vaak te gebeuren op minimaal 50 cm hoogte (handiger knippen!), waardoor vrij grote bossige pruiken ontstaan. De overige boomsoorten moeten blijven staan, de pachter is op de hoogte van de bedoeling om van Ae af te komen op deze manier. Om de pachter te motiveren om Ae daadwerkelijk te laten verdwijnen, kan bekeken worden of later een ander stuk voor hem beschikbaar komt waar veel oogst van takken mogelijk is, bijv. omdat daar later Ae-bomen gezaagd gaan worden (vorm van 'shifting cultivation' die in een planning kan worden opgenomen). Het systeem moet dan wel aan het doel voldoen: bestrijding van Ae. Op deze plek is nog een strook met oudere Ae aanwezig, die kan op termijn weer zorgen voor zaadaanvoer, dus kan beter verwijderd worden als Ae echt weg moet. In de huidige situatie zullen die paar bomen weinig verschil maken. Vertrek van pachters opvangen met 'melketiers' o.i.d. is ook geen oplossing, omdat dit te onzeker is. Je moet vooraf weten dat je het lang vol kunt houden.
16. Blad wordt voor een pachter **onaantrekkelijk door rupsen of hagelschade**. Daardoor kan hij een jaar pacht overslaan. Ook door de MKZ in 2001 is een jaar overgeslagen. Dan worden Ae uitlopers soms erg groot, en is er zeker geen sprake van uitputting van het wortelstelsel (wat dus hier ook tegen lijkt te vallen bij jaarlijks afzetten).
17. In de huidige situatie wordt gebruik van glyfosaat erg verleidelijk, hoewel de vele uitlopers op de stobben lastig (volledig) te behandelen zijn en bespuiten van de bladeren meer middel per hectare vraagt (en esthetisch zeer ongewenst is en wsch. tot klachten zal leiden).
18. De bedekking met Ae is erg hoog, nadat Ae bomen in de onderetage twee jaar geleden zijn afgezet. Het ziet er uit als een **permanent veld om Ae van te oogsten**. Op plekken waar al eerder gaten in de boomlaag zaten, is de verjonging wel hoger (ca. 10 jaar oud). Daar staan soms ook flinke Ae struiken tussen. Het lijkt erop dat de betreffende pachter geen erg groot stuk aan kan, zowel voor zijn

eigen rendabele oogst, als voor bijhouden van de overige afgesproken taken (alle Ae aan einde van het seizoen afmaaien, en de overige soorten laten staan). Begeleiding door de bosbeheerder is erg belangrijk om hem aan de afspraken te houden. Als de gemeente het maai-beheer over zou nemen zou de pachttopbrengst iets omhoog kunnen, maar heeft de gemeente veel meer kosten extra. Er zijn op zich wel zaailingen van grove den, berk en lariks. Deze hebben ook minder kans doordat veel gelopen wordt tussen de bossige Ae pruiken door. Bij goed beheer zouden de Ae voldoende kort gehouden kunnen worden om de zaailingen kans te geven. Omdat het lichtboomsoorten zijn, zal er wel Ae in de opstand aanwezig blijven. Dus volledige bestrijding lukt niet en Ae zal permanent kort gehouden moeten worden. Het doel van deze opstand is om naar 100% inheems te gaan, en dat lukt op deze manier niet. Accepteren van Ae en andere boomsoorten daartussen een kans geven door gericht beheer zou een optie kunnen zijn. Ae heeft meer schaduwdruk nodig om volledig te verdwijnen. Op **echt arme zandgrond** (uitgestoven laagte) zijn beuk en haagbeuk niet geschikt, en blijft Douglas of fijnspar over.

19. Dat zien we even later, als er een hoekje **Douglas** staat, daar is Ae volledig verdwenen, al na ongeveer 10 jaar ('Douglas als landbouwplastic'). Hier waren ook vrijwel 100% bedekking uitlopers van Ae aanwezig toen Douglas geplant is. Er is een nabehandeling uitgevoerd met de bosmaaier om opslag te verwijderen, zodat Douglas echt overal door zou groeien. Douglas geeft dus voldoende schaduwdruk. Op plekken waar je naar een inheems bos toe wilt, zou Douglas dus gebruikt kunnen worden om de Ae te verwijderen! Je kunt dit doen in een snelle opzet, door Dg al na 10 of 15 jaar weer te verwijderen (klepelen bijv.) en iets geschikts (waarschijnlijk gemengd) in te planten, dan wordt het duur. Je kunt het in een langzamere opzet doen door de Douglas oogstbaar te laten worden in 30 of 40 jaar, zodat er geen opruimkosten zijn. De kosten moeten in beide gevallen wel worden vergeleken met het waarschijnlijk **permanente maai-beheer** als Ae onder lichtboomsoorten door zou groeien. Het zou mooi zijn als er **kostenvergelijking van deze scenario's** in het rapport konden worden opgenomen.
20. Het verhaal met Ae wordt anders als er **herten** aanwezig zijn, die kunnen door begrazing naaldhoutsoorten een kans geven, omdat de Ae graag wordt gegeten. Herten zorgen voor een zeer consequente korte begrazing. NM gaat proberen ergens herten in te rasteren voor deze bestrijdingswijze. Dit kan alleen aan de rand van een ingerasterd gebied waar herten lopen. Dit zou niet kunnen in het Arnhemse bos.
21. Een voorbeeld van **ringen van Ae** laat zien dat er toch uitlopers zijn uit slapende knoppen, onder de onderste ring. Het optimale tijdstip om te ringen lijkt in de bloeitijd en als er jong blad aanzit, zodat er veel water in de kroon nodig is. Dan moet ringen wel ondiep worden uitgevoerd, zodat het spinthout zo min mogelijk wordt beschadigd. Hier is te diep geringd, zodat de boom te snel doodgaat en de wortels niet uitgeput worden. Een vorm van geleiderails op het zaagblad lijkt dan handig, zodat niet te diep kan worden ingezaagd. Dit is afhankelijk van dikte van de bast, dus van boomsoort en leeftijd! Liefst dus een verstelbaar systeem. Door op die manier te ringen kan een individuele boom bestreden worden, waarbij ook hier nazorg van een aantal jaar belangrijk is. Ringen met een schaafmachine

- wordt niet gezien als een haalbare oplossing (wel ondiep ringen, maar arbotechnisch niet werkbaar).
22. Amerikaanse eik is **nauwelijks te rooien**, door de diepe beworteling. Zelfs zaailingen zijn lastiger dan Prunus, door de snelle ontwikkeling van de penwortel, dus meestal niet in handkracht te verwijderen.
 23. Verspreiding van zaad van alle drie soorten speelt wel een rol, maar geeft niet de echte overlast (zie ook boven). Rond een (gewenste) beplanting is wel een strook van 100 meter die in de gaten moet worden gehouden als er geen uitbreiding mag plaatsvinden. Door **een strook van schaduwboomsoorten** is dit ook goed op te vangen. Deze oplossing geldt ook voor buren die de soort hebben die in het eigen beheer ongewenst is.
 24. Een **heldere keuze** moet dus gemaakt worden: wat wil ik en hoe kan ik dat bereiken? Als iets technisch heel lastig is (eigenlijk: veel geld kost), kan een bijstelling van de doelstelling overwogen worden, bijvoorbeeld door een andere ligging van stukken inheems bos. De strategie moet in elk geval perspectief voor een echte oplossing opleveren. De tijdhorizon zou daarbij 30 jaar mogen zijn, hoewel een kortere termijn natuurlijk aantrekkelijker is.
 25. Zeker voor Ae en esdoorn is **laten doorgroeien een goede optie**. Esdoorn zou zelfs een goed rol kunnen spelen in de diversifiëring van beukenbos in Nederland (onbekende combinatie, weinig ervaring mee, maar wel inheems bos).

Bijlage 3 Cijfers uit het Normenboek Staatsbosbeheer 2001-2002 (Staatsbosbeheer 2001), exclusief overheadkosten

Op basis van de normkosten in deze tabel kan een eigen berekening gemaakt worden van de verwachte kosten. De bedragen zijn gebaseerd op de uren en normkosten van het Staatsbosbeheer, met aftrek van de 20% overhead in de tarieven die SBB hanteert. De overhead bij de eigen organisatie moet dus nog worden toegevoegd. Op basis van de genoemde uren kan met eigen kostennormen een nog preciezere begroting worden gemaakt.

Voor het ringen en een speciaal type klepelaar zijn aanvullende bronnen gebruikt.

Maatregel:	Uren per ha		Kosten per ha (SBB - 20%)
	Aantal mens-uren	Aantal machine-uren	
Oprooien*)			
Zaailingen trekken, hoogte 0,5 - 1 m, 0-5 % bedekking	1,5		€ 39
Zaailingen trekken, hoogte 0,5 - 1 m, 5 - 25 % bedekking	5		€ 130
Zaailingen trekken, hoogte 0,5 - 1 m, 25 - 50 % bedekking	17		€ 442
Zaailingen trekken, hoogte 0,5 - 1 m, 50 - 75 % bedekking	45		€ 1.170
Zaailingen trekken, hoogte 0,5 - 1 m, 75 - 100 % bedekking	70		€ 1.820
Zaailingen trekken, hoogte 1 - 2 m, 0-5 % bedekking	2		€ 52
Zaailingen trekken, hoogte 1 - 2 m, 5 - 25 % bedekking	6		€ 156
Zaailingen trekken, hoogte 1 - 2 m, 25 - 50 % bedekking	25		€ 650
Zaailingen trekken, hoogte 1 - 2 m, 50 - 75 % bedekking	60		€ 1560
Zaailingen trekken, hoogte 1 - 2 m, 75 - 100 % bedekking	90		€ 2340
Struiken met diam.< 5 cm			
Struiken trekken met paard, hoogte 1,5 - 3 m, 0 - 5 % bed.	5	5	€ 162
Struiken trekken met paard, hoogte 1,5 - 3 m, 5 - 25 % bed.	12	12	€ 390
Struiken trekken met paard, hoogte 1,5 - 3 m, 25 - 50 % bed.	25	25	€ 813
Struiken trekken met paard, hoogte 1,5 - 3 m, 50 - 75 % bed.	40	40	€ 1.300
Struiken trekken met paard, hoogte 1,5 - 3 m, 75 -100 % bed.	50	50	€ 1625
Struiken/bomen met diam. 5-10 cm *)			
Machinaal oprooien, hoogte > 2 m, 0 - 5% bedekking	5	5	€ 168
Machinaal oprooien, hoogte > 2 m, 5 - 25% bedekking	12	12	€ 431
Machinaal oprooien, hoogte > 2 m, 25 - 50% bedekking	25	25	€ 898
Machinaal oprooien, hoogte > 2 m, 50 - 75% bedekking	40	40	€ 1.436
Machinaal oprooien, hoogte > 2 m, 75 - 100 % bedekking	50	50	€ 1.684
Schaduwboomsoorten planten**)			
Schaduwsoorten planten, 2000 st/ha, geen hinder van takhout, geen graszode	25		€ 1.650
Schaduwsoorten planten, 2000 st/ha, hinder van takhout, geen graszode	50		€ 2.300
(Beide op basis van €0,50 per stuk voor aanschaf van bosplantsoen.)			

*) SBB rekent deze norm tot een stobdiameter van 10 cm. Voor grotere diameters moeten de normen uit het Groene boek (IMAG 2001) worden genomen. Per object dient een eigenaar een zo reëel mogelijke schtting te maken van de werkelijke kosten.

***) Aanbevolen bij bepaalde verschijningsvormen, zie tabel 3.

***) Deels bruikbaar als voorbereiding op het planten van schaduwboomsoorten

Bijlage 4 Wettelijk gebruiksvoorschrift glyfosaat (handelsnaam Roundup)

Opmerking: hieronder zijn alleen de voor dit onderwerp relevante onderdelen vermeld. Voor de complete tekst, zie de bijsluiters.

Toegestaan is uitsluitend het gebruik als:

a. onkruidbestrijdingsmiddel

- in de fruitteelt onder appel- en peren bomen;
- in de teelt van kerstsparen;
- in de bosbouw tegen Amerikaanse Vogelkers (*Prunus serotina*); mits niet op vruchtdragende bomen en struiken wordt gespoten en geen bramen en/of bosbessen worden geraakt;
- in de teelt van land- en tuinbouwgewassen, grasland en in weg- en plantsoenbeplanting met behulp van onkruidbestrijkers", mits de toepassing zodanig plaatsvindt dat het gewenste gewas niet wordt geraakt met het middel, de apparatuur niet druipt en de vloeistof niet van de behandelde onkruiden afloopt: voor pleksgewijze toepassing in land- en tuinbouwgewassen, grasland en in openbaar groen

b. bestrijdingsmiddel voor het doden van

- gewassen uit fytosanitaire overwegingen op aanwijzing van de Directeur van de Plantenziektenkundige Dienst.

c. middel voor behandeling van stobben van afgezette bomen en struiken.

B. GEBRUIKSAANWIJZING

Roundup Evaluation is een niet-selectief bladherbicide. Het middel wordt vnl. opgenomen door de bladeren en naar de ondergrondse delen getransporteerd. Het middel dient dus op bovenstaande onkruiden met voldoende blad toegepast te worden. Na contact met de grond wordt het middel geïnactiveerd en afgebroken. Het middel heeft geen werking via de grond. Het werkt tegen éénjarige en overblijvende grasachtige en tweezaadlobbige onkruiden zoals: kweekgras, riet, fioringras, aardappelopslag, klein hoefblad, akkerdistel, akkermunt, veenwortel, knolcyperus, kleefkruid, muur, varkensgras. Minder gevoelig zijn: paardenstaart, klaver en wikkesoorten en moerasandoorn. Mossen worden niet bestreden. De onkruiden worden zowel in een jong als in een ouder stadium bestreden.

De werking is het beste als de onkruiden voldoende blad hebben ontwikkeld en niet zijn beschadigd door ziekten en plagen. De toepassing heeft het beste resultaat tijdens niet te warm, bewolkt weer met een hoge luchtvochtigheid

Het middel dient niet te worden toegepast als er kans is op aanhoudende vorst of als er binnen 4 a 6 uur na de toepassing kans bestaat op regen. Tijdens de toepassing van het middel dienen gewas en onkruid bij voorkeur droog te zijn. Het middel kan in zeer geringe hoeveelheden al schade doen aan te sparen gewassen; de toepassing dient daarom zeer zorgvuldig te geschieden.

Gebruik in dit verband een middelmatige of grove druppelgrootte.

Milieubescherpende aanbevelingen

- Waterlopen, visvijvers en bevoeiingskanalen niet verontreinigen met het produkt.
- De ledige verpakking goed uitspoelen, onbruikbaar maken of meegeven met het ophaalsysteem.

TOEPASSINGEN

* 15. In kerstsparen

Volvelds over het gewas toe te passen in tenminste 2 jaar oude aanplantingen van *Picea abies* (*P. excelsa*).

Toepassing:

In het najaar vanaf het moment dat het jonge schot van de kerstsparren geheel is verhout (na 1 november).

* 16. In de bosbouw ter bestrijding van Amerikaanse Vogelkers

Toepassing:

- uitsluitend op één- a tweejarige loten die geen bessen dragen en niet hoger zijn dan 1,50 m.
- goede bevochtiging van de bladeren is nodig, zonder afdruipten.
- spuiten vanaf half augustus tot eind september.

Opmerking:

Bramen, bosbessen en houtopstand mogen niet worden geraakt, ook moet bevochtiging van de nietverhoude delen van andere gewenste soorten worden voorkomen.

Concentratie:

1 % (100 ml in 10 liter water).

* 17. Stobbenbehandeling

Verse zaagvlakken van afgezette bomen insmeren met de bokkepoot of bespuiten met een 5 % oplossing (500 ml in 10 liter water) om uitlopen te voorkomen. Ter markering kan een kleurstof toegevoegd worden.

Opmerking:

Bij het bespuiten van de stobben (werken met een dop) dient te worden voorkomen dat de omringende vegetatie wordt geraakt.

Stobben niet behandelen als ze voorkomen tussen niet-afgezette bomen van dezelfde soort, omdat door systemische werking via met elkaar vergroeide wortels schade kan optreden.