

BOSSEN

H7



Bron: Econnection

Typering

Sinds de inwerkingtreding van het Bosdecreet bestaat er voor het eerst een wettelijke definitie van het begrip "bos". Het bos omvat alle "grondoppervlakten waarvan de bomen en de houtachtige struikvegetaties het belangrijkste bestanddeel uitmaken, waartoe een eigen fauna en flora behoren en die één of meer functies vervullen". De bosfuncties omvatten onder meer economische, sociale, educatieve, wetenschappelijke, ecologische, organismebeschermende evenals milieubeschermende functies.



Foto 1. Eiken-beukenbos (Bron: Econnection)

Foto 2. Populierenaanplant (Bron: Econnection)

Foto 3. Naaldhoutbos (Bron: Econnection)

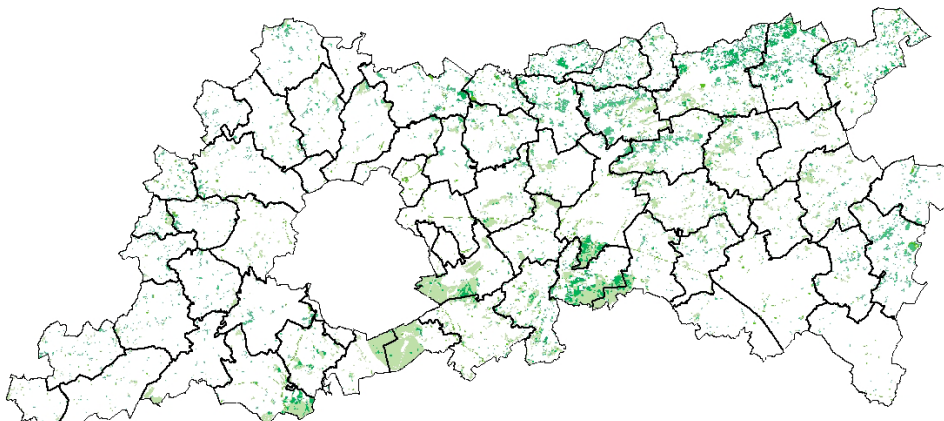
A) Droge tot vochtige loofbossen

- Beukenbos
- Eiken-Beukenbos
- Eiken-Berkenbos
- Eiken-haagbeukenbos
- Esdoorn-Essenbos

B) Populierenaanplanten

C) Naaldhoutbossen

Voorkomen in de provincie Vlaams-Brabant



Korte habitatbeschrijving

Elk bostype wordt gekenmerkt door een spectrum van meer of minder typerende soorten. Het is in ons door menselijk ingrijpen sterk gestuurde landschap, echter vaak niet correct af te gaan op de voorkomende soorten in de boomlaag om het bostype te beschrijven. Vaak hangt de boomsoortensamenstelling af van het beheer, van welke soorten aangeplant werden of welke soorten net geweerd worden. Wanneer een beheerder bijvoorbeeld Beuk selectief verwijderd op plaatsen waar deze van nature zou domineren, ontstaat een lichtrijker bos, dat qua bosflora meer op een Eiken-Haagbeukenbos lijkt, maar toch op een Beukenbosstandplaats voorkomt.

Vele loofbossen worden gekenmerkt door voorjaarssoorten. Vele van de voorjaarssoorten in het bos zijn tevens indicatoren voor oud bos. Dit betreft bos dat reeds ten tijde van de topografische kartering van de Ferraris aanwezig was en sindsdien steeds bebost gebleven is (sinds meer dan ca. 250 jaar). Deze planten zoals Bosanemoon, Wilde hyacint, Gewone salomonszegel en Dalkruid worden aangeduid met de term 'oud-bosplanten' (Honnay et al. 1998).

Loofbossen vormen de belangrijkste groeiplaatsen voor paddenstoelen. Zeker de helft van de soorten komt in loofbossen voor (Stortelder et al., 1999). Bijzondere mycorrhizaschimmels staan op de voedselarme plaatsen, met een dunne tot ontbrekende strooisellaag en geringe vegetatiebedekking. De belangrijkste plaatsen zijn lanen, hellingen en winderige plaatsen, waar de bladeren geen kans krijgen om te blijven liggen. In bossen op rijkere bodem, zoals klei of leem, spelen mycorrhizasymbionten een minder belangrijke rol.

Abiotiek:

Karakteristieke vegetatie- en faunakenmerken:

Beukenbos of Eiken-Beukenbos

- Zure, kalkloze, matig voedselrijke lemige zandgronden.
- Boomlaag: Van nature domineert Beuk. Toch wordt dit bos vaker aangetroffen als een door Zomereik gedomineerd bos, wat door het beheer te verklaren is.
- Grove den werd hier veel aangeplant. Amerikaanse eik en Tamme kastanje zijn veel voorkomende exoten in de boomlaag.
- Kruidlaag: Dalkruid, Adelaarsvaren, Lelietje-van-dalen, Veelbloemige salomonszegel en Klimop.

Eiken-Berkenbos

- Voedselarme, droge en zeer zure zandgronden in de Kempen en op de Vlaamse zandrug.
- Vaak gaat het om bebossing op vroegere heidegebieden. Relicten van de vroegere heidevegetaties kunnen dan nog aanwezig zijn langs lichtrijke paden en dreven of op kapvlaktes.
- Boomlaag: van nature zijn de hoofdboomsoorten Zomereik, Ruwe berk en Zachte berk. In deze bossen werd vaak Grove den, Corsicaanse den of Douglasspar aangeplant.
- De struiklaag is meestal schaars en bestaat uit Ruwe berk, Wilde lijsterbes, Sporkehout en Zomereik, maar dit bostype is zeer gevoelig aan invasie door Amerikaanse vogelkers.
- Kruidlaag: Bochtige smele, Pijpenstrootje, Blauwe bosbes, Struikhei en een aantal zuurminnende mossoorten.
- Rijk aan paddenstoelen en mossen.

Eiken-Haagbeukenbos

- Matig voedselrijke, vochtige gronden.
- Het zijn standplaatsen die vergelijkbaar zijn met door Beuk gedomineerde bostypen maar met moeilijke drainagetoestand. Vaak zijn het bodems die 's winters nat zijn terwijl bodems 's zomers volledig kunnen uitdrogen.
- Boomlaag: De moeilijke drainagetoestand van de bodem verhindert de dominantie van Beuk, zodat Eik hier van nature de belangrijkste plaats in de boomlaag inneemt.
- In de struiklaag vinden we vooral Hazelaar en Gewone vlier. Amerikaanse vogelkers kan dominant zijn.
- Kruidlaag: Klimop, Groot heksenkruid, Bosanemoon en Aalbes zijn kenmerkend.

Esdoornen-Essenbos

- Droge hellingen met een kalksteensubstraat.
- Deze bossen werden vaak als hakhout beheerd. Door het wegvallen van het hakhoutbeheer worden deze bossen meer gesloten en donkerder.
- Boomlaag: Beuk, Gewone es en Spaanse aak.
- In de struiklaag: Es, Esdoorn, Hazelaar, Gewone vlier, Eenstijlige meidoorn, Rode kornoelje, Kamperfoelie.
- In bossen waar het hakhoutbeheer achterwege gelaten is, is Klimop vaak bodembedekkend en gaan de meeste andere kenmerkende soorten die nood hebben aan de lichtrijkere fasen kenmerkend bij hakhoutbeheer, sterk achteruit.

Populierenaanplanting

- Vrijwel alle bodemtypes, maar te droge, zandige bodems worden vermeden, alsook natte bodems.
- Boomlaag: Populier is de hoofdboomsoort. In oudere aanplantingen vestigen zich diverse struik- en boomsoorten.
- Kruidlaag: Op sterk verstoorde en verruigde standplaatsen vooral hoge, dominante soorten als Grote brandnetel, Kleefkruid, Gewone engelwortel en Smeewortel. Op vochtige standplaatsen komen moerassoorten als Moerasspirea, Moesdistel, Moeraszegge, Riet, Gele lis en Koninginnenkruid voor.

Naaldbossen

- Doorgaans op zandbodems die buiten het bereik van het grondwater liggen
Bodem: vooral zand, maar ook leem, matig voedselrijk.
- De meeste naaldbossen zijn erg eenvormig en soortenarm door het relatief intensieve beheer, de lichtarme omstandigheden en door het dikke strooiselpakket.
- Boomlaag: vooral Zwarte den, Grove den, Oostenrijkse den en Corsicaanse den.
- Vooral oudere naaldbossen herbergen een specifieke flora of fauna. Het gaat hierbij vooral om paddenstoelen die aan naaldbomen gebonden zijn, maar ook om een aantal typische planten.

H7

Belangrijkste koesterburen

A) Droge tot vochtige loofbossen en populierenaanplantingen

- Anemonenbekerzwam
- Baardsnuituil
- Boommarter
- Bosorchis
- Bosvleermuis
- Boswederik
- Eenbes
- Franjestaart
- Goudvink
- Iepenpage
- Kleine ijsvogelvlieder
- Schedegeelster
- Spaanse vlag
- Vliegend hert
- Vuursalamander

B) Naaldbossen

- Rode bosmier

Behoud- en herstelmogelijkheden

Overzicht maatregelen

Alle voorstellen moeten worden getoetst aan de principes van een duurzaam bosbeheer (AMINAL 2001). Uitgangspunten bij het natuurgericht bosbeheer zijn:

- een voldoende aandeel inheemse en standplaatsgeschikte boomsoorten;
- variatie in structuur en leeftijds-/ontwikkelingsfasen binnen het bos;
- een voldoende aanbod oude bomen;
- een voldoende aanbod en voldoende variatie van dood hout;
- open plekken en lichtrijke paden zorgen voor variatie binnen het bosmilieu.

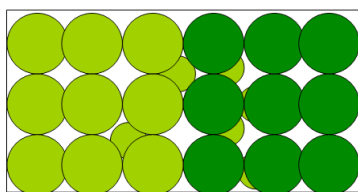
DOELSTELLINGEN / TE MITIGEREN KNELPUNTEN	Aanpak onangepaste soorten, exoten, weinig variatie in soorten	Aanpak gebrek aan structuurvariatie en variatie in leeftijdsopbouw	Nood aan bosuitbreiding	Aanpak versnippering, nood aan bosverbinding	Herstel van cultuurhistorische beheer	Behoud bijzondere bosmilieus	Herstel natuurlijke dynamiek	Bescherming bosbodem
H7.1. Omvorming van homogene bossen	X	X						
H7.2. Bosaanplanting			X	X				
H7.3. Aanplant van hagen en houtkanten				X				
H7.4. Verwijderen van ongewenste exoten	X							
H7.5. Nulbeheer		X					X	
H7.6. Hakhout		X			X	X		
H7.7. Middelhout		X			X	X		
H7.8. Hooghout		X			X	X		
H7.9. Duurzame bosexploitatie						X		X
H7.10. Extensieve bosbegrazing		X					X	
H7.11. Behoud en beheer van ecologisch waardevolle bomen						X		
H7.12. Mantel- en zoombeheer						X		
H7.13. Behoud van dood hout						X		

Omvormingsbeheer

H7.1. Omvorming van homogene bossen

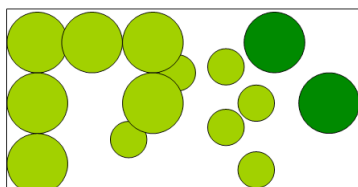
- **Doel.** Homogene bossen bieden weinig variatie aan leefmilieus voor soorten en hebben daarom ook minder biodiversiteit. Deze bossen kunnen homogeen zijn van leeftijd en structuur (alle bomen van dezelfde leeftijd) en/of van soortensamenstelling (slechts 1 of enkele soorten domineren). Actieve, geleidelijke en gerichte omvorming van homogene bossen door een selectieve en gerichte kap van bomen met het oog op een meer gevarieerde soortensamenstelling en bosstructuur (verticaal en horizontaal).
- **Uitvoering.** In het geval van naaldbos wordt geopteerd voor een geleidelijke omvorming naar een meer gemengd bostype met een meer evenredige verhouding (minimum 75/25 en bij voorkeur 50/50) tussen naald- en loofbomen (figuur 1). Enkel in het geval van Grove den kan een groter aandeel naaldbomen worden aangehouden. In de naaldboombestanden worden als mengsoorten vooral Berk en Zomereik het meest geschikt geacht, hoewel dit afhangt van het bostype en dus van de standplaats. Ook een goede bijmenging van bodemverbeterende soorten (afhankelijk van het bodemtype: Wilde lijsterbes, Gewone es, Linde, Zoete kers, Gewone esdoorn, Olm, Haagbeuk) is noodzakelijk omdat de bodem onder naaldbossen over het algemeen verzuurd is en dikke strooiselpakketten geaccumuleerd zijn.

Maar ook in bosbestanden met inheemse (loof)bomen kan ingrijpen nodig zijn om meer variatie te brengen.



Selectief dunnen van naaldbos

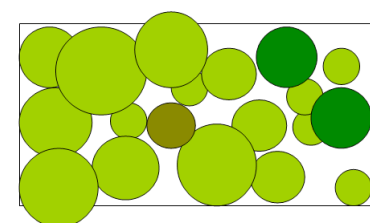
Maken van open plekken



Natuurlijke verjonging van loofhout

Behoud oude en dode bomen

Behoud koloniebomen



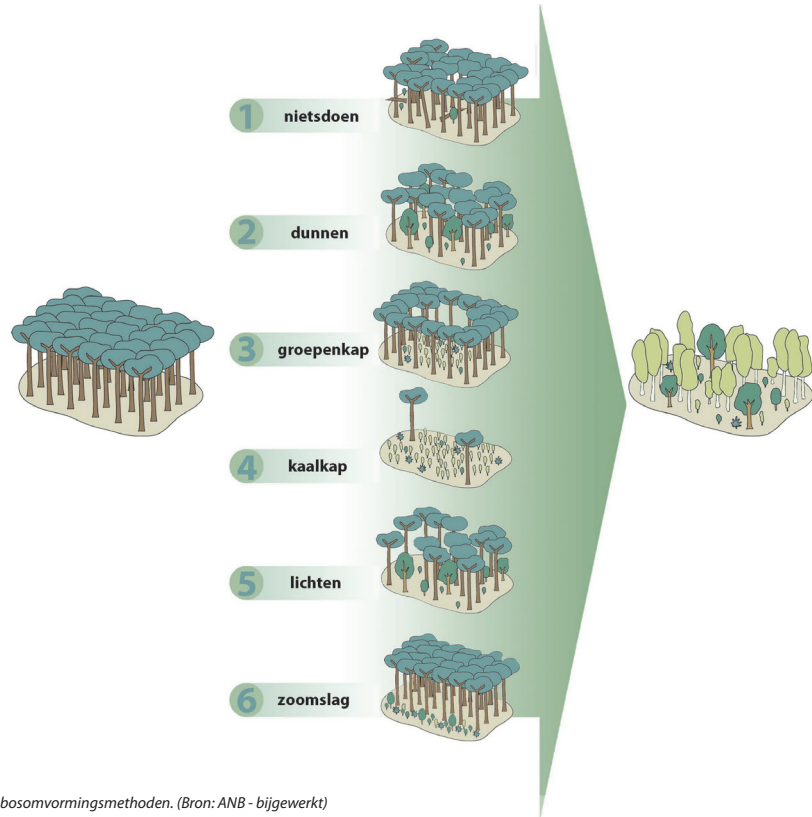
Figuur 1. Omvorming van homogene loofbossen (links) en naaldbossen (rechts) tot een gediversifieerd natuurlijk bos.

Bij een natuurgerichte bosomvorming wordt getracht om verschillen in leeftijd te behouden of te bevorderen. Oude bomen, dikke bomen en bomen die van belang zijn voor fauna, vb. met spechtengaten, worden bij voorkeur behouden. Ook staand dood hout wordt maximaal behouden, voor zover dit de veiligheid van de bosbezoeker niet in het gedrang brengt. De uitkap van bomen gebeurt gefaseerd, d.w.z. over meerdere jaren gespreid. In grote boscomplexen kan de bosomvorming gemakkelijker in tijd en ruimte worden gespreid.

Bij omvorming van bossen waar invasief verjongende, ongewenste soorten zoals Amerikaanse eik en Amerikaanse vogelkers aanwezig zijn, bestaat het risico dat deze zullen 'profiteren' van de vrijgekomen ruimte. Bestrijding of beperking van de natuurlijke verjonging van deze soorten is doorgaans noodzakelijk.



Tenslotte zijn ook open plekken en bosranden van groot belang. Open plekken bieden leefgebied voor soorten die afhankelijk zijn van licht en van de warmte op open plekken. Geleidelijke overgangen en bosranden herbergen dan weer andere soorten. In bossen die voldoende groot zijn, wordt gestreefd naar tussen 5 en 15% open plek, interne bosrand en bospad. De grootte van de open plekken is minimum een boomhoogte breed en maximum 5 ha groot.



Figuur 2. Belangrijkste bosvormingsmethoden. (Bron: ANB - bijgewerkt)

- **Omvormingsmethoden.** Bosvormingen kunnen op uiteenlopende manieren gebeuren (figuur 2). Hierna worden de belangrijkste methoden op een rijtje gezet.

nietsdoen: Er kan geopteerd worden om niet in te grijpen. Naarmate het bos ouder wordt, zullen bomen aftakelen en komen plekken vrij waarin nieuwe, jonge bomen kunnen vestigen. Met het verstrijken van de tijd zal de variatie met andere woorden van nature toenemen. Dit vraagt echter zeer veel tijd. Deze methode is bijgevolg niet geschikt indien sneller resultaat gewenst is.

dunnen/dunning: Het dunnen van een bos dient om het aantal bomen te reduceren. Dit gebeurt in de regel wanneer de kronen in elkaar beginnen te groeien. Door de dunning krijgen de overblijvende bomen meer groeiruimte. Bij elke dunning kan er nooit meer dan 30 à 40% van het totaal aantal bomen gekapt worden. Dunningen kunnen onder verschillende vormen plaatsvinden. Wanneer de dunning zich beperkt tot het kappen van kleine, misvormde en/of dode bomen spreekt men van een laagdunning; indien wordt gekapt in de bomen die de kroonlaag vormen dan spreekt men van een hoogdunning. De combinatie van beiden heet een gemengde dunning. Indien de dunning zich richt op specifieke bomen, boomeigenschappen of boomsoorten dan spreekt men van een selectieve dunning. Een dunning waarbij iedere keer bepaald wordt welke bomen begunstigd moeten worden heet een selectieve hoogdunning. Hierdoor worden te behouden bomen een concurrentieel voordeel gegeven. Deze bomen worden zogenaamde 'toekomstbomen' genoemd. Er zijn toekomstbomen met een ecologische functie (vb. zeldzame bomen, bomen met holtes voor holenbroeders, ...), met een economische functie (economisch waardevolle bomen), met een esthetische functie, enz.

lichtingskap is een variatie op het dunnen: het is een sterke dunning met als doel meer licht door het kronendak te laten vallen ten behoeve van verjonging of het stimuleren van de ondergroei.

groepenkap of femelslag: Kap van een groep van bomen in een bos, doorgaans met het oog op het vrijmaken van een zone voor (meestal natuurlijke) bosverjonging. De doorsnede van de groepen is afhankelijk van de gewenste boomsoort(en) en varieert van ongeveer 1 (schaduwsoorten) tot maximaal 3 à 4 maal (lichtboomsoorten) de hoogte van de omringende bomen.

zoomkap of zoomslag: Strooksgewijze eindkap van een groep van bomen in een bos binnen een langgerekte bosstrook (vb. langs een bosrand of een bosweg).

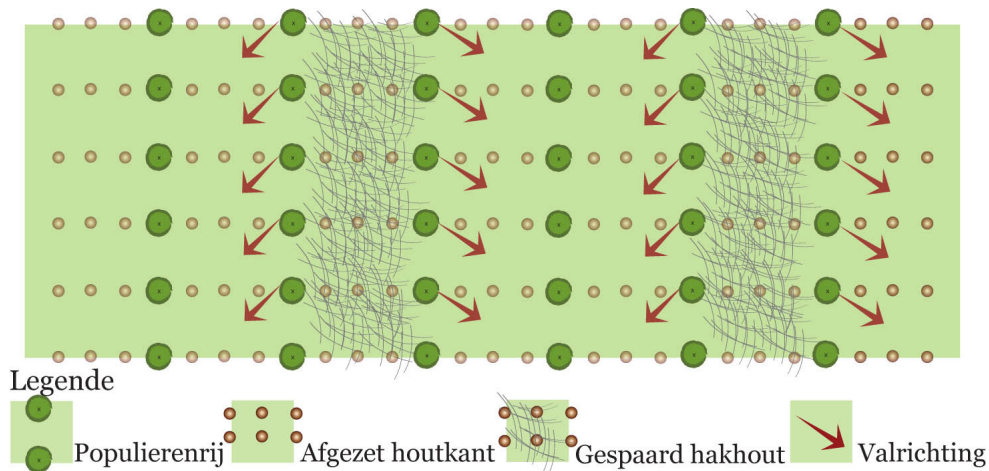
kaalkap, kaalslag of eindkap: Kappen van alle bomen in een bos(bestand). Eventueel kunnen een aantal bomen van de gewenste boomsoort behouden worden als zaadbronnen.

variabele kap of plenterkap/plenterslag/uitkap: Mengeling van diverse kapmethoden en met een verschillende intensiteit en oppervlaktespreiding. Individuele en selectieve kapping van bomen in verscheidene stamdiameters, groeivormen en leeftijden en van diverse soorten.

- **Timing.** Niet in de schoontijd (standaard april tot juli, beter april tot september)



Foto's 4 en 5. Een natuurgericht beheer van populierenbossen kan ecologische meerwaarden opleveren. (Bron: Arne Verstraeten - INBO)



Figuur 3. Bij kapping van Populieren kan een deel van de struiklaag behouden blijven door het instellen van een aangepast hakhoutbeheer, waarbij voor het vellen een deel van de ondergroei in hakhout wordt omgezet (Bron: Econnection).

H7.2. Bosaanplanting

- **Doel.** Veel bossoorten hebben een minimum aan bosoppervlakte nodig en/of migreren enkel of bij voorkeur via aaneengesloten bos of bosfragmenten die voldoende dicht bijeen liggen. Ze hebben er dan ook baat bij dat de bosoppervlakte vergroot, geïsoleerde bossen terug met elkaar verbonden worden en bosuitbreidingen gerealiseerd worden, bij voorkeur aansluitend op bestaande bossen of tussen bestaande bossen. Bovendien zijn grotere bossen minder gevoelig aan externe negatieve invloeden.
Een bosuitbreiding aansluitend op bestaande habitat en het voorzien van verbindingen tussen bestaande habitats is in deze context de belangrijkste maatregel in functie van behoud en herstel.
- **Uitvoering.** Bosuitbreidingen kunnen gerealiseerd worden door spontane verbossing (foto 7), beplanting (foto 6) en/of bezaaiing. Spontane verbossing leidt tot de meest gevarieerde bossen maar duurt vaak zeer lang en is sterk afhankelijk van de aanwezigheid van zaadbronnen in de omgeving. Indien sneller resultaat gewenst is of wanneer het wenselijk is de soortensamenstelling te kunnen sturen, is het beter te beplanten of te bezaaien.





Foto's 6 en 7. Kunstmatige bebossing versus natuurlijke verbossing.
(Bron: Econnection)

Door het aanplanten of bezaaien te faseren ontstaat een meer gevarieerde leeftijdsverdeling in het nieuwe bos. Het best wordt er bij de aanleg al voldoende aandacht besteed aan toekomstige boomsoortenmenging, ontwikkelingsmogelijkheden voor een struiklaag en toekomstige open plekken en bosranden. Door naast de climaxboomsoorten ook snelle bosvormers aan te planten (vb. Schietwilg) wordt sneller een bosklimaat bekomen. Bij de aanplant wordt gebruik gemaakt van streekeigen soorten en indien beschikbaar van autochtoon plantmateriaal. Door het aanplanten te faseren, kan ervoor gezorgd worden dat er later een betere leeftijdsverdeling voorkomt in het nieuwe bos.

Bebossing van intensieve landbouwgronden leidt niet direct tot soortenrijke bossen en kent een lange ontwikkelingsduur. Vertrekkende van zwaar bemeste landbouwgronden is de ontwikkeling van schrale bostypes onrealistisch, ook op langere termijn. Dergelijke bostypes kunnen enkel uitgebreid worden op arme gronden.

Indien de kruidlaag sterk is verruigd, ten gevolge van de voorgeschiedenis van het perceel (voormalig bemeste landbouwgrond) of door inspoeling of depositie van nutriënten, kan competitie ontstaan tussen de jonge bomen en struiken en de aanwezige ruigtekruiden. Dan kan beheermatig geprobeerd worden om de sterke dominantie wat bij te sturen in het voordeel van de bosontwikkeling. Door te maaien rondom de jonge bomen en struiken, krijgen deze meer kansen. Bovendien vereisen de aanwezige ruigtekruiden (Brandnetel) en Bramen voldoende licht. Door een gesloten struiklaag te ontwikkelen kan ervoor gezorgd worden dat ruigtekruiden minder kunnen domineren en de gewenste soorten kansen krijgen om het bos te koloniseren.

Bossen moeten in verschillende vormen worden aangeplant. D.w.z. dat naast uitgestrekte en aaneengesloten bossen evenveel aandacht moet gegeven worden aan kleine (veld)bossen die bij voorkeur in verbinding staan met andere bossen en/of houtige landschapselementen.

- **Timing.** Winter, maar niet bij vorst. Richtlijn: november-december



Foto 8. Kleine veldbosjes fungeren vaak als refugium en ecologische stapsteen in open cultuurlandschappen en bestaan bij voorkeur uit diverse boom- en struiksoorten, vooral van dekkinggevende en vruchtdragende soorten. (Bron: Econnection en Proclam)

H7.3. Aanplant van hagen en houtkanten

- **Doel.** Hagen en houtkanten vormen een buffer tussen de aangrenzende bebouwing, wegen en akkers en het bos. De kenmerken hiervan moeten aansluiten op de historische landschapselementen en dienen eveneens een ecologische en landschappelijke meerwaarde te realiseren. Bovendien vormen hagen en houtkanten ecologische verbindingen of 'corridors' tussen bosfragmenten waarlangs soorten zich kunnen verplaatsen van het ene naar het andere bosfragment. Hierbij is de kwaliteit van deze 'corridor' belangrijk. Een voldoende breedte is nodig om binnenin een 'bosklimaat' te verkrijgen.
- **Uitvoering.** Zie H11.1.

H7.4. Verwijderen van ongewenste exoten

- **Doel.** Sommige uitheemse plantensoorten kunnen zich op korte tijd sterk uitbreiden en natuurlijke vegetaties verdringen of inperken. Om deze planten te verwijderen is een planmatige aanpak aangewezen.
- **Uitvoering.** Het verwijderen van invasieve exoten is doorgaans zeer arbeidsintensief en moeilijk als ze zich reeds over een grote oppervlakte verspreid hebben. Het is daarom belangrijk deze soorten reeds aan te pakken zodra ze opduiken. Kleinere populaties kunnen wel gemakkelijk(er) bestreden worden, Invasieve exoten kunnen zowel in de kruid-, struik- als boomlaag voorkomen. Het verwijderen van invasieve exoten in de **kruidlaag** gebeurt door het manueel uittrekken, uitgraven, het afdekken of in uitzonderlijke gevallen d.m.v. een gecontroleerde blad- of stambehandeling met een herbicide.
Bij **struiken** zijn vooral Amerikaanse vogelkers en plaatselijk ook Pontische rododendron probleemsoorten. Bij de **boomsoorten** zijn er vooral problemen met de Amerikaanse vogelkers, Amerikaanse eik en Robinia. Bij bestrijding worden eerst de zaadbomen aangepakt en vervolgens de opslag en verjonging. Amerikaanse vogelkers wordt doorgaans bestreden door ze te kappen, eventueel met toepassing van herbiciden (glyfosaat) (bv. door middel van stobbenbehandeling, hak- en spuitmethode of bladbesproeiing) maar evenzeer door het afzagen en inkappen van de stobbe, het afknippen van jonge bomen op heuphoogte en het ringen van dikke stammen. Het ringen geeft niet altijd goed resultaat omdat de stervende bomen vaak nog tot 'noodbloei' komen waarbij ze heel wat zaden kunnen produceren.
Pontische rododendron wordt het best in zijn geheel uitgetrokken maar wordt eveneens met glyfosaat bestreden, al is hij hiertegen beter bestand. In beide gevallen is een nabehandeling steeds noodzakelijk aangezien elk afbrekend wortelsegment opnieuw kan uitschieten.
Grote bomen worden bestreden door kappen of ringen. Jonge bomen worden op dezelfde manier aangepakt als Amerikaanse vogelkers.
In vele bossen zijn het vaak de enige dikke loofbomen die in het bos voorkomen. In dergelijke gevallen is het aangewezen om bij de bestrijding te focussen op de jongere zaadbomen en de verjonging uit zaden of wortelopslag en de oudere bomen tijdelijk te behouden. Dergelijke dikke bomen hebben immers belangrijke ecologische functies als broed- of koloniebomen voor allerhande bosdieren. Pas als



H7

9

er elders in het bos dikke inheemse bomen groeien kunnen de uitheemse bomen geleidelijk aan verwijderd worden.

Na de hoofdbehandeling is meestal de eerste 5 jaar een intensieve **nabehandeling** noodzakelijk, waarbij vooral hernieuwde opslag en verjonging wordt geëlimineerd. De nazorg achteraf bestaat erin om regelmatig het bos te doorlopen en eventuele nieuwe zaailingen te verwijderen en overlevende struiken op te ruimen vooraleer zij opnieuw zaad vormen. Bij boomsoorten zoals Amerikaanse eik kan de nazorg met een groter interval gebeuren middels reguliere dunningen.

- **Timing.** Doorlopend. Moet nadien opgevolgd worden binnen het onderhoudsbeheer.

Beheermaatregelen

H7.5. Nulbeheer

- **Doel.** Door een 'niets doen' beheer natuurlijke processen hun gang laten gaan teneinde de natuurlijke dynamiek in het bos te versterken. Op lange termijn leidt dit tot een betere structuur. Er moet hierbij evenwel gerealiseerd worden dat, zeker op kortere termijn, de biodiversiteit niet noodzakelijk zal toenemen gezien heel wat van onze bossoorten aangepast zijn aan het eeuwenlange beheer van ons bosareaal. Soorten zoals Boshyacint en Bosanemoon die geprofiteerd hebben van het vroegere hakhout- en middelhoutbeheer gaan achteruit. Rozetvormers en halfparasieten gaan achteruit gaan door strooiselophoping.
- **Uitvoering.** Een bos waarin natuurlijke processen de ontwikkeling sturen, moet een voldoende oppervlakte hebben. De minimale oppervlakte die nodig is bedraagt, afhankelijk van het bostype, minstens 10 ha. Deze oppervlakte is echter sterk afhankelijk van de afwezigheid van omgevend bos.
- **Timing.** Doorlopend.

H7.6. Hakhout

- **Doel.** Creëren van een bosmilieu met afwisselend lichtrijkere en donkerdere fasen in functie van bijzondere vegetaties (voorjaarsflora) en van een gediversifieerd en structuurrijk bos of om cultuurhistorische redenen (historisch beheer).
- **Uitvoering.** Hakhout, maar ook middelhout en hooghout (zie verder) gebeuren relatief variabel en kleinschalig waarbij deze verschillende bedrijfvormen toepassing vinden.

Het hakhoutbeheer (foto 9) voorziet in een periodiek afzetten van bomen en struiken op een wijze die toelaat dat zich daarna op de stobben opnieuw scheuten vormen die tot stammen uitgroeien. Als deze groot genoeg zijn, wordt de kapcyclus herbegonnen.

Om tot hakhout over te gaan, moet het bos aan een aantal voorwaarden voldoen:

- hakhout is enkel mogelijk bij soorten die een groot uitstoelingsvermogen hebben zoals Eik, Els, Es en Wilg en bij vitale bossen;
- er zijn natuur- en cultuurhistorische waarden die door hakhout in stand gehouden worden (bijvoorbeeld een voorjaarsflora in de kruidvegetatie);
- het bos is voldoende groot om afwisseling van hakhoutfasen ('loten') toe te laten. Richtwaarde is een minimale oppervlakte van 5 à 10 ha.

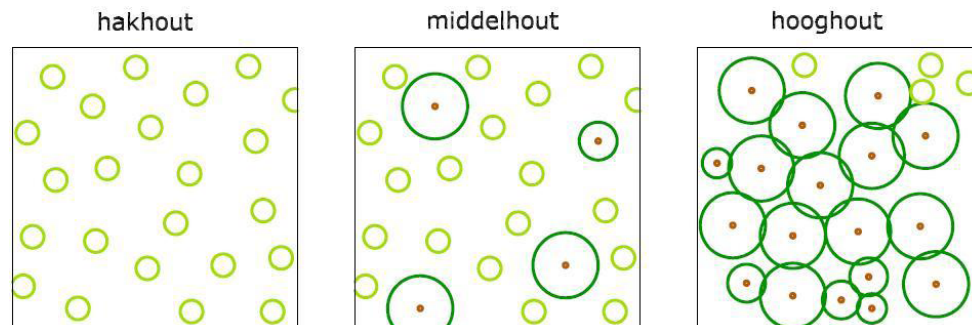
Om de hakhoutstronk (of 'stoof', 'stobbe') goed te ontwikkelen moeten bij het kappen ervan gewerkt worden met proper, scherp en goed onderhouden materiaal zodat een propere wonde gemaakt wordt. Het moment van kappen gebeurt in de rustperiode van de vegetatie. Voor de meeste soorten is dit de vroege winter. Voor soorten waarvan de sapstroom vroeg begint (zoals Haagbeuk, berk en esdoorn) gebeurt dit best voor februari. Er wordt niet gekapt bij vorst.

Grote(re) hakhoutbestanden worden gefaseerd afgezet, verspreid over verschillende jaren. Zo zijn er verschillende groeifasen van hakhout aanwezig hetgeen erg gunstig is voor struweelsoorten en bossoorten die behoefte hebben aan dekking en wordt het bos nooit volledig 'kaal' gekapt. Hierbij wordt het bestand opgedeeld in loten van minstens 0,2 tot 0,5 ha. Binnen elke kapperperiode wordt een aantal loten gekapt. Een volgende kapperperiode wordt een volgend aantal loten gekapt. Zo komt gespreid over een periode die kan variëren van 6 tot 25 jaar -

afhankelijk van de hakhoutsoorten –telkenmale een aantal loten aan bod. Een rijke voorjaarsflora, met vaak uitbundige en massale bloei wordt hierdoor bevorderd. Soorten die hier van profiteren zijn o.a. Bosanemoon en Speenkruid.

Een belangrijk aandachtspunt is dat door de relatief frequente en intensieve werkzaamheden het risico ontstaat op bodemverdichting. Daarom is het belangrijk omzichtig te zijn bij de inzet van (zware) machines en het uitslepen van stammen.

- **Timing.** Exploitatiewerken niet in de schoontijd.



Figuur 4. Verschil tussen hakhout, middelhout en hooghout (Bron: Econnection).

H7.7. Middelhout

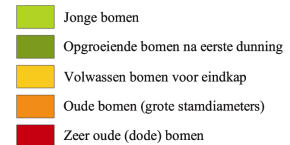
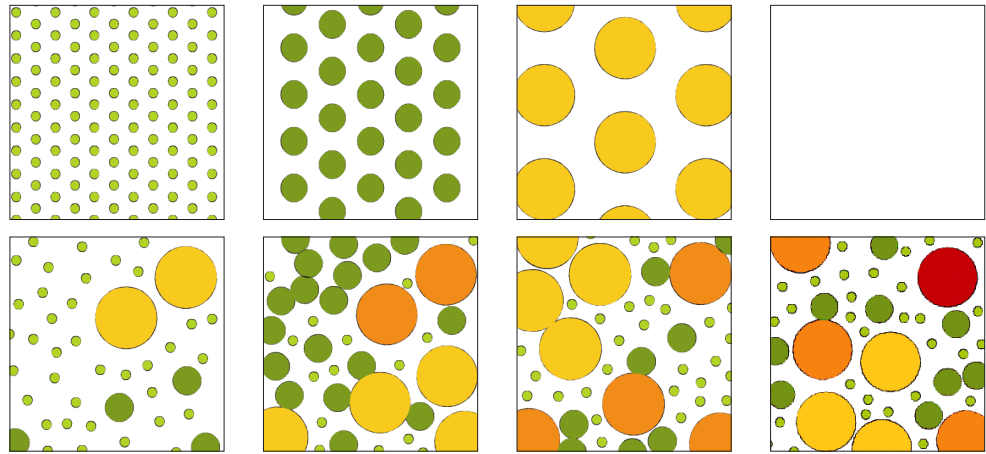
- **Doel.** Zoals bij hakhout: ten behoeve van specifieke fauna- en flora-elementen en een gediversifieerd en structuurrijk bos en in functie van cultuurhistorische redenen. Het verschil met hakhout is dat hier gestreefd wordt naar het behoud van een aantal opgaande bomen als zaadbomen, in functie van fauna (vb. spechtenbomen), omdat dit bijzondere soorten betreffen en/of om de structuurdiversiteit te verhogen.
- **Uitvoering.** De struiken worden periodiek en gefaseerd gekapt, maar een aantal stammen - zogenaamde 'overstaanders' - wordt overgehouden. Vaak zijn deze bomen Zomereiken of Gewone essen.
- **Timing.** Exploitatiewerken niet in de schoontijd.



Foto's 9 en 10. Het middelhoutbeheer (rechts) combineert hooghout met hakhout (links). (Bron: Econnection)

H7.8. Hooghout (periodieke dunning)

- **Doel.** Zoals bij hakhout: ten behoeve van specifieke fauna- en flora-elementen en een gediversifieerd en structuurrijk bos en in functie van cultuurhistorische redenen. Het verschil met hakhout is dat hier gestreefd wordt naar het behoud van een aantal opgaande bomen als zaadbomen, in functie van fauna (vb. spechtenbomen), omdat dit bijzondere soorten betreffen en/of om de structuurdiversiteit te verhogen.
- **Uitvoering.** Een spontane natuurlijke verjonging wordt gestimuleerd door middel van lichten en vrijstellingen en dunningen. De dunningen gebeuren selectief en variabel. Enkel bomen die in het kronendak de groei van de beste bomen (toekomstbomen) bemoeilijken worden weggenomen (= hoogdunning) en de dunningsintensiteit verschilt van plek tot plek. Sterke dunningen worden best gefaseerd uitgevoerd, om een te sterke verstoring over het gehele boscomplex te vermijden en de stabiliteit van het bestand niet in gevaar te brengen. Binnen de bestanden wordt best ook gevarieerd in de sterkte van de dunning, om meer structuurvariatie te verkrijgen.
- **Timing.** Exploitatiewerken niet in de schoontijd.



Figuur 5. Verschil tussen een natuurlijke en productiegericht bosbeheer met een kaalkap als eindresultaat en een ecologisch en economisch rendabel gericht uitkapbeheer met een structuurrijk bos als eindresultaat. (Bron: Econnection)

H7.9. Duurzame bosexploitatie

- **Doel.** Door onaangepaste exploitatiemethodes en/of overbetreding kan de bodem sterk verstoord of gecompacteerd worden. De vegetatie is er plaatselijk afwezig of wordt gedomineerd door verstoringsindicatoren zoals Waterpeper en IJle zegge. Dit probleem is des te groter in bossen met een korte bedrijfstijd alsook op leembodems.
- **Uitvoering.** Veel problemen kunnen vermeden worden door de exploitatie aan te passen aan de bodemomstandigheden en te werken met geschikt materiaal en op het juiste tijdstip. Door te werken met vaste routes en exploitatiepistes, wordt vermeden dat het gehele bos bereden en beschadigd kan worden. Bosexploitanten bezitten best een erkenning en krijgen duidelijke exploitatievoorwaarden opgelegd. Vooral lemige bodems zijn gevoelig aan exploitatie. De meest gevoelige zones (brongebieden, kwelzones, steile hellingen, bosbeekoevers) moeten worden ontzien en worden best uit beheer genomen. Bij het opstellen van dergelijke exploitatievoorwaarden gebeurt bij voorkeur overleg met de bevoegde instanties.
- **Timing.** Exploitatiewerken niet in de schoontijd.

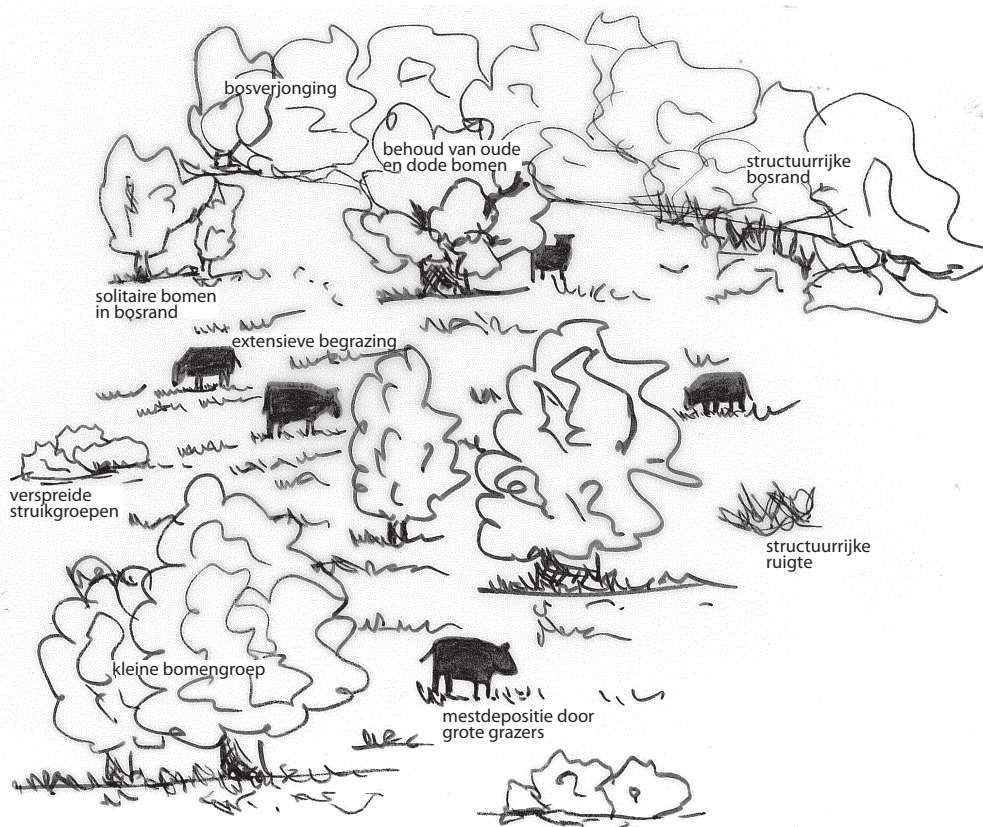
H7.10. Extensieve bosbegrazing

- **Doel.** Extensieve begrazing is een beheervorm die bij beheer van natuurterreinen vaak wordt toegepast. Ook in bossen kan dit in principe, maar het is weinig courant en controversiëler. Indien goed uitgevoerd, leidt bosbegrazing tot een halfopen boslandschap of een bosrijk parklandschap met afwisseling tussen bos, struweel en open vegetaties (figuur 7). Deze beheervorm kan de structuurvariatie ten goede komen en een te sterke dominantie van Bramen doorbreken. Het kan echter ook op relatief korte tijd leiden tot bosdegradatie. Het al dan niet toepassen van bosbegrazing moet daarom goed overwogen worden. Door het INBO werd een checklist opgesteld om bosbegrazingsprojecten te evalueren. Het aanduiden van bestanden die een dergelijk beheer moeten krijgen, gebeurt het best bij de opmaak van een beheerplan.
- **Uitvoering.** Omdat bosbegrazing enkel goede resultaten oplevert in gebieden waar een voldoende oppervlakte aan zowel bos als grazige vegetaties (meer dan de helft) aanwezig is, kan het enkel in voldoende grote terreinen van minstens 25-50 ha. Om degradatie van de boszones te vermijden, is het belangrijk dat de begrazingsdruk zeer laag is en er voldoende open vegetatie mee in het begrazingsraster opgenomen wordt. Door regelmatig 'time-gaps' in te lassen, kan verjonging van boomsoorten optreden en kunnen vegetaties van begrazings- en betredingsgevoelige planten zich herstellen. Zones met kwetsbare waardevolle (voorjaars)flora worden steeds uitgerasterd.
Begrazing is niet combineerbaar met omvorming van naaldbos naar loofbos omdat de grazers eerder de (gewenste) verjonging van loofhout opeten dan de (ongewenste) naaldboutsoorten.

Richtcijfers voor begrazingsdichtheden lopen sterk uiteen en zijn afhankelijk van de voedselbeschikbaarheid en draagkracht van een gebied, de doelstelling en het soort grazers. Richtcijfers gaan van 1GVE/20 ha voor overwegend bos op arme zandgronden tot 1GVE/2 ha voor rijke leemgronden met een belangrijk aandeel open vegetaties. Een goede opvolging en dichtheidsfluctuaties zijn echter essentieel. In kleinere gebieden kan vee enkel tijdelijk ingezet worden om bv. verbraming terug te dringen.

Bosbegrazing is enkel toegelaten in het kader van een goedgekeurd beheerplan en kan enkel tot 10% van de totale oppervlakte en na aanvraag van een specifieke machtiging hiervoor.

- **Timing.** Begrazing kan bestaan uit **jaarrondbegrazing** of **seizoenbegrazing** waarbij het vee in de winterperiode verwijderd wordt.



Figuur 6. Principes van een halfopen bos- of parklandschap d.m.v. extensieve begrazing en een gericht landschapsbeheer

H7.11. Behoud en beheer van ecologisch waardevolle bomen

- **Doel.** Het aanduiden van ecologisch waardevolle bomen, individueel en/of in groep, die behouden blijven en oud worden totdat ze afsterven en als dood hout blijven.
- **Uitvoering.** Het behoud van 10 oude bomen/ha kan als globaal richtcijfer dienen. De voorkeur gaat uit naar inheemse en/of dikke bomen, ook broed-, nest- of koloniebomen van bijzondere vogels of zoogdieren, gastbomen van bijzondere paddenstoelen, insecten of andere natuurwaarden. Interessante bomen voor allerlei soorten zijn vaak holle, afgebroken, kromme of gevorkte bomen. Voor bossen die nu al rijk zijn aan ecologisch waardevolle bomen, is het minstens de doelstelling deze aantallen te behouden (stand still principe).
Deze bomen worden doorgaans aangeduid bij een eindkap, maar ook al bij de dunningen kunnen waardevolle 'biotoopbomen' bewust gespaard worden. Als er geen eindkappen voorzien zijn omdat er doorgedund wordt, moeten bij de dunningen bomen worden aangeduid zodat een gelijkaardig aantal ecologisch waardevolle bomen behouden worden.
- **Timing.** Doorlopend.

H7.12. Mantel- en zoombeheer

- **Doel.** Een goed ontwikkelde bosrand (mantel en zoom) aan de rand of binnen een bos verhoogt de variatie in standplaatsen, de structuurrijkdom en de biodiversiteit en zorgt voor een goede overgang naar het omgevende landschap. Een grasstrook langs deze bosrand heeft een bufferende werking.
- **Uitvoering.** Zie H9 (figuur 8 en foto 11)



Foto 11 en figuur 7. Principe van een gradiëntrijke bosrand (Bronnen: Proclam; Vlinderstichting).

H7.13. Behoud van dood hout

- **Doel.** Dood hout vormt een langzaam vrijkomende voorraad van water en voedingsstoffen, vormt een habitat voor talrijke soorten schimmels, mossen, insecten, en andere, en is belangrijk bij de kieming van diverse plantensoorten. Dikke, nog overeind staande dode of aftakelende bomen bieden broedgelegenheid aan spechten en andere holenbroeders. Vleermuizen overwinteren en brengen jongen voort in boomholten. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen 'liggend dood hout', zoals dode takken, stronken en wortels, en 'staand dood hout'. Anderzijds is er 'licht hout' met een diameter kleiner dan 6 cm en 'zwaar hout'. Elke vorm van dood hout is op de één of andere manier van belang voor de een of andere soort (figuur 9).
- **Uitvoering.** Om het aandeel dood hout in bossen te verhogen, kunnen we gebruik maken van de opportuniteiten die zich voordoen: bij exploitaties het kroonhout laten liggen, hoge stobben behouden bij beschadigde stamvoeten, niet uitvoeren van economisch onrendabele dunningen en kwijnende en dode staande en liggende bomen in het bos laten staan. Men kan ook (indien gewenst, maar niet noodzakelijk) de opbouw van dood hout actief versnellen door bomen te ringen, om te trekken of te vellen en daarna te behouden.
Een aandeel van 4% dood hout (ten opzichte van de totale houtige biomassa) is richtinggevende maar mag in natuurlijke(re) bossen aanzienlijk worden opgedreven. In natuurlijke bossen maakt dood hout tussen 10 en 30% van de bovengrondse biomassa uit (Koop 1983). Omdat vele organismen die in dood hout leven enkel in stammen of takken van een bepaalde omvang voorkomen, is het belangrijk om ook dikkere dode bomen te behouden. Verder is het belangrijk om een goede spreiding te hebben over de boomsoorten, afbraakstadia, staande en liggende bomen en zonbeschenen en beschaduwde bomen. Voor bossen die nu reeds hoge hoeveelheden dood hout herbergen, is het minstens de doelstelling deze hoeveelheid te behouden.
- **Timing.** Doorlopend.



Figuur 9. Dood hout in het bos kan zich op diverse manieren en in verschillende afbraakfasen manifesteren. (Bron: Proclam)

- | | |
|--|--|
| 1: dode staande boom; | 10: spleet/scheur in boomstam; |
| 2: grote liggende dode boom; | 11: holte in boomstam; |
| 3: kleine staande dode boom; | 12: holte in stamvoet; |
| 4: grote dode afgebroken/afgescheurde boomstam (a) of tak (b); | 13: loszittende schors op bomen; |
| 5: schuin staande dode boom die niet (a) of slechts gedeeltelijk (b) de grond raakt; | 14: grote dode takken op de grond; |
| 6: grote dode takken op levende bomen; | 15: klein dood takhout (eventueel op hopen); |
| 7: inrottend breukvlak van afgebroken stam (al dan niet gevuld met houtpulp of humus); | 16: houtrestant van stamstuk of wortelstronk; |
| 8: inrottend breukvlak van afgebroken tak; | 17: opstaande wortelkuit van omgevallen boom; |
| 9: knoestige tak- (a) of stamvergroeiing (b) naar aanleiding van tak- of stambreuk; | 18: in de bodem achtergebleven inrottende wortelkuit van gekapte boom; |
| | 19: dode struik; |
| | 20: klein dood takhout (a. staand, b. hangend). |

Beleids- en planningscontext

- Europese Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG)
- Bosdecreet (13 juni 1990)
- Meerdere gemeentes hebben een gemeentelijke bouwverordening op de beplantingen

Referenties & verdere informatie

Publicaties

- AMINAL (2001). Duurzaam bosbeheer. Bossen worden blijvers. Brochure AMINAL-afdeling Bos en Groen, Brussel.
- Baeté, H. & Vandekerckhove, K. (2001). Wenselijkheid van begrazing door hoefdieren in de bossfeer: Criteria bij de beoordeling van begrazingsaanvragen. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer mededelingen 2001(1): 1-74.
- Baudouin, J.C., De Spoelbergh, P. & Van Meulder, J. (1992). Bomen in België. Dendrologische inventaris 1987-1992. Fondation Spoelbergh-Artois, 511 p.
- Cornelis, J., Hermy M., De Keersmaeker L. & Vandekerckhove K. (2007). Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen. Een typologie van bossen op basis van de kruidachtige vegetatie. Rapport INBO.R.2007.1. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek en K.U.Leuven, afdeling Bos, Natuur en Landschap in opdracht van de Vlaamse Overheid, agentschap voor Natuur en Bos, Brussel.
- Cornelis, J., Hermy, M., Roelandt, B., De Keersmaeker, L. & Vandekerckhove, K. (2009). Bosplantengemeenschappen in Vlaanderen: een typologie van bossen gebaseerd op de kruidlaag. Brussel, Agentschap voor Natuur en Bos en Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.5.
- Geudens, G., Vanhellefont, M. & Nyssen, B. (2009). De wisselende rol van Amerikaanse vogelkers in het bosbeheer. Bosrevue 29 (jul-aug-sep 2009): 1-7.



- Goris, R., Vandenbroucke, P., Vandekerkhove, K. & Verheyen, K. (2005). Natuurvriendelijke houtexploitatiewijzen voor bossen op kwetsbare bodems (3 volumes). In opdracht van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap afdeling Bos & Groen, uitgevoerd door het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Vereniging voor Bos in Vlaanderen, Universiteit Gent – Laboratorium voor bosbouw.
- Hermy, M. (1985). Ecologie en fytosociologie van oude en jonge bossen in Binnen-Vlaanderen. Doctoraatsschrift, Faculteit van de Wetenschappen, Gent. 775 p.
- Honnay, O., Degroote, B., & Hermy, M. (1998). Ancient-forest plant species in Western Belgium: a species list and possible ecological mechanisms. *Belgian Journal of Botany* 130(2):139-154.
- Koop H. (1983). De rol van dood hout in het proces van de bodemvorming. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 58. p. 2-11.
- Londo G. (1991): Natuurtechnisch bosbeheer. *Natuurbeheer in Nederland* 4. 190 p.
- Opstaele, B. (2001). Autochtone bomen en struiken in de houtvesterijen Leuven en Hasselt. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Afdeling Bos en Groen, Brussel.
- Roelandt, B. (2001). De bosinventarisatie van het Vlaamse Gewest. Deel 3: Vegetatiekundige resultaten. Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel, p. 215-485.
- Stortelder, A.H.F., J.H.J. Schaminée & P.W.F.M. Hommel (1999). De vegetatie van Nederland. Deel 5: Ruigten, struwelen en bossen. Opulus Press, Uppsala.
- Thomaes, A. & Vandekerkhove, K. (2004). Een vergelijking van beheerlijnen voor bossen en invulling van verschillende beschermingsstatuten aan de hand van bosbeheerlijnen. Geraardsbergen, Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, IBW Bb R 2004.014.
- Van der Werf, S. (1991). *Natuurbeheer in Nederland, deel 5, Bosgemeenschappen*. Pudoc, Wageningen. 375 p.
- Weeda E.J., Schaminée J.H.J. & van Duuren, L. (2005). *Atlas van plantengemeenschappen in Nederland. Deel 4: Bossen, struwelen en ruigten*. KNNV Uitgeverij. 282 p.

Brochures

- 10 tips voor duurzaam bosbeheer. Vereniging voor Bos in Vlaanderen.

Websites

- www.natuurenbos.be
- www.bosgroepen.be
- www.inbo.be
- www.vbv.be
- www.vlm.be

Advies

- Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)
- Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO)
- Bosgroep Noord Hageland
- Bosgroep Dijle-Geteland
- Bosgroep Groene Corridor
- Bosgroep Zuidwest Brabant
- Vereniging voor Bos in Vlaanderen (VBV)

Referentieprojecten in Vlaams-Brabant

- Project Duurzaam Bosbeheer - Bebossing op landbouwgrond te Ezemaal; Vereniging voor Bos in Vlaanderen (VBV)
- Natuurinrichtingsproject Averbode Bos en Heide – Vlaamse Landmaatschappij