



Laanbeheer en vleermuizen *Met oog voor veiligheid en cultuurhistorie*

Met bijdragen van E.A. Jansen, M. van Benthem, C. de Groot,
P. Twisk en H.J.G.A. Limpens



26 maart 2012
Rapport van de Zoogdierverseniging & Stichting Probos
In opdracht van de provincie Noord-Brabant

Laanbeheer en vleermuizen

Met oog voor veiligheid en cultuurhistorie

Projectnr.:	2011.094
Rapportnr.:	2012.10
Datum uitgave:	26 maart 2012
Auteurs:	Eric Jansen, Mark van Benthem, Casper de Groot, Peter Twisk en Herman Limpens
Illustraties:	Peter Twisk, Eric Jansen, Gebca Velema
Projectleiding en coördinatie:	Maartje Liefthing/Stefan Vreugdenhil
Externe leescommissie:	Mariska Massop, Joop Spaans, Ben van der Wijden en Ronald van Os
Foto's:	Bernadette van Noort, Mark van Benthem en Martijn Boosten
Foto voorzijde:	Beukenlaan Grebbeberg. Foto Martijn Boosten, Probos
Productie:	Zoogdiervereniging Bezoekadres: Toernooiveld 1 6525 ED Nijmegen Postadres: Postbus 6531 6503 GA Nijmegen Tel.: 024 7410500 info@zoogdiervereniging.nl www.zoogdiervereniging.nl

Dit rapport kan geciteerd worden als:

Zoogdiervereniging & Probos, 2012. Laanbeheer en vleermuizen; met oog voor veiligheid en cultuurhistorie; met bijdragen van: E.A. Jansen, M.H.A. van Benthem, C. de Groot, P. Twisk & H.J.G.A. Limpens, Rapport 2012.10. Zoogdiervereniging & Probos, Nijmegen/Wageningen.

De Stichting VZZ, onderdeel van de Zoogdiervereniging, is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van de Zoogdiervereniging; opdrachtgever vrijwaart de Stichting VZZ voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en de Zoogdiervereniging, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	7
2	HOE LEVEN VLEERMUIZEN?	9
2.1	Algemene ecologie	9
2.2	Populatiestructuur	10
2.3	Typische bossoorten	11
2.4	Verhoogde kwetsbaarheid.....	12
3	Lanen en bomenrijen	13
3.1	Functies lanen en bomenrijen	13
3.2	Cultuurhistorische waarde	13
3.3	Esthetische en belevingswaarde.....	14
4	BIJZONDERE ECOLOGIE VAN LANEN	15
4.1	Bijzondere functies	15
4.2	Boomholten en vleermuizen	16
4.3	Dynamiek in aanbod en gebruik holten.....	22
4.4	Gebruik holten door andere soorten	26
5	WET- EN REGELGEVING	28
5.1	Flora- en faunawet	29
5.2	Monumentale status	30
5.3	Zorgplicht Veiligheid	30
5.4	Gedragscode bosbeheer 2010-2015	31
5.5	Eisen vanuit certificeringssystemen (FSC en PEFC)	31
6	LANEN EN BOMENRIJEN IN HET BEHEER	33
6.1	Gebiedskennis.....	35
6.2	Lange termijn visie	36
6.3	Beheerstrategieën voor lanen en bomenrijen	37
6.3.1	Actief beheer	38
6.3.2	Verjongen van lanen.....	41
6.3.3	Passief beheer	41
6.3.4	Niets doen.....	42
6.3.5	Reconstructie	42

7	HOE REKENING TE HOUDEN MET VLEERMUIZEN?	43
7.1	Effectiviteit frequent toegepast laanbeheer	43
7.2	Welk beheer is beter voor vleermuizen?	45
7.3	Naar een beter beheerplan vleermuizen	46
7.4	Wat is nodig voor een goed beheerplan?	48
7.5	Generiek beheer.....	49
7.6	Uitvoeringsmaatregelen en vleermuisfuncties	52
7.7	Slachtoffervermijding bij kap	59
7.8	Vleermuiskasten als compensatie?	61
8	GERAADPLEEGDE LITERATUUR EN WEBSITES	63
	BIJLAGE 1 DOOD HOUT	66
	BIJLAGE 2 EFFECTIVITEIT VLEERMUI SKASTEN	68

1 INLEIDING

In veel gebieden zijn laanbomen de enige bomen met holten die door vleermuizen als verblijfplaats gebruikt kunnen worden. Anders dan de meeste andere dieren maken vleermuizen niet zelf een schuilplaats, maar gebruiken ze uitsluitend bestaande holten als onderkomen. Ongeveer de helft van de vleermuissoorten die in Nederland voorkomen gebruikt holten in bomen als verblijfplaats. Vleermuizen kunnen deze holten niet zelf maken, maar zijn afhankelijk van diverse holtenvormende processen.

Het ontstaan van holten die geschikt zijn voor vleermuizen duurt vaak lang (20-50 jaar). Omdat vleermuizen in groepen leven en regelmatig (moeten) verhuizen, zijn op lokale schaal gebieden nodig met een groot aanbod aan boomholten. Deze sterke afhankelijkheid van zeer specifieke holten in bomen is voor de betreffende vleermuissoorten vaak de bottleneck in voorkomen en verspreiding. Een afname van bomen met holten kan leiden tot een afname of het geheel verdwijnen van vleermuissoorten uit een bepaald gebied. Verder dienen lanen vaak als voedselgebied voor vleermuizen of vormen ze een geleidende structuur (verbinding) tussen dagrustplaats en voedselgebied. Daarom is het belangrijk om bij het beheer van, en ingrepen in lanen, rekening te houden met vleermuizen c.q. de functies van de laan en de laanbomen voor vleermuizen. Wettelijk gezien is dit bovendien noodzakelijk.

Als gevolg van keuzes en ontwikkelingen in het verleden zijn laanbomen op veel plaatsen de oudste bomen en door die hoge leeftijd nemen ze vaak in conditie af. Dit kan risico's met zich meebrengen voor passanten. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt wordt het vaak wenselijk geacht een laan in één of enkele ronden te vervangen. Vanuit ecologisch oogpunt is het echter wenselijk de bomen zo lang mogelijk te laten staan en de boom het hele aftakelingsproces te laten doorlopen. Dit kan leiden tot botsende belangen en verplichtingen. Hoe ga je daar als beheerder of eigenaar het beste mee om?

Lanen herstellen volgens strikt historische principes is m.b.t. vleermuizen vaak geen gunstige optie. Een te sterke afname van bomen met holten kan leiden tot het geheel verdwijnen van vleermuissoorten uit een bepaald bosgebieden. In veel bosgebieden ontbreken bomen van 120 jaar of ouder en zodoende aftakelende bomen met voor vleermuizen geschikte holten. Als gevolg daarvan ontbreken daar dan ook boombewonende vleermuizen. Vanuit het oogpunt van natuurbescherming en specifiek vleermuizen is dit een groot gemis. Een bosbeheerder kan echter een positieve bijdrage leveren door rekening te houden met vleermuizen in het beheer.

Meer inzicht in de ecologie van vleermuizen maakt het mogelijk de vleermuisbelangen met de verschillende andere bosfuncties te integreren. Ook is een lange termijn visie ten aanzien van lanen en vleermuizen essentieel voor een goed ecologisch beleid. Ad hoc beheer en vleermuizen gaan niet goed samen en dit draagt bovendien niet bij aan een structurele oplossing. Een voorbeeld van een lange termijn visie kan zijn het creëren van 'dood hout eilanden of veteranen beheer' in een bosgebied.

Om kennisoverdracht over dit onderwerp te stimuleren hebben de Zoogdiervereniging en Stichting Probos hun kennis gebundeld en verwerkt in een handleiding en cursusdag. Deze handleiding is in een kort tijdsbestek tot stand gekomen en getoetst aan een aantal mensen uit de praktijk. We hebben niet de ambitie volledig te zijn en we pretenderen ook niet voor alle situaties een oplossing te hebben. Wel hopen we mensen te warm te krijgen voor vormen van beheer die vleermuisvriendelijk zijn en zo het ecologisch potentieel van een laan of bosgebied vergroten.

Voorliggende handleiding geeft aanwijzingen hoe bij het beheer van laanbomen rekening gehouden kan worden met vleermuizen en andere ecologische waarden binnen het spanningsveld ecologie, veiligheid en cultuurhistorie. Deze syllabus geeft handreikingen hoe terreinbeheerders de verschillende waarden kunnen vaststellen, welke afwegingen er gemaakt moeten worden en welke oplossingen mogelijk zijn. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van maatregelen en de doeltreffendheid daarvan.



Oude en dikke bomen, zogenoemde veteranen, zijn de ecologische pijlers van het bos (foto Mark van Benthem, Probos).

2 HOE LEVEN VLEERMUIZEN?

2.1 Algemene ecologie

Vleermuizen zijn vliegende zoogdieren, die in kleinere tot grote groepen (kolonies) leven. In Nederland komen achttien soorten voor. Vleermuizen zijn nachtdieren die pas in de schemering tevoorschijn komen om op insectenjacht te gaan. Overdag schuilen ze in uiteenlopende holten en spleten, zoals holle bomen, spouwmuren, ongebruikte zolders. Ze gebruiken uitsluitend bestaande holten of ruimten en kunnen zelf geen nest of andere schuilplaats maken.

Alle soorten vleermuizen voeden zich met insecten. Sommige soorten vangen insecten hoog in de lucht boven water of het open landschap. Andere soorten jagen vlak boven water, langs vegetatie of zelfs tussen de takken van bomen en struiken. Omdat vleermuizen in grotere groepen leven, jagen maar enkele dieren dichtbij de verblijfplaats. De overige individuen jagen op grotere afstanden op insectenrijke plekken. De routes die de dieren (dagelijks) tussen voedselgebieden of tussen verblijfplaatsen afleggen zijn vaak vaste vliegroutes langs lanen, heggen en bosranden. In voor- en najaar kunnen enkele soorten echt trekgedrag vertonen waarbij ze zich over honderden kilometers kunnen verplaatsen.

Voortplanting

Net als bij andere zoogdieren brengen vrouwtjes levende jongen ter wereld die na de geboorte gezoogd worden. Dit gebeurt in een kraamkolonie, een groep van enkele tientallen tot honderden vrouwtjes. Bijzonder is dat ieder vrouwtje in de regel maar één jong ter wereld brengt. Het jong wordt eind mei of in juni geboren en kan na vier tot zes weken zelf vliegen. Als verblijfplaats kiest zo'n kraamkolonie meestal een warme, veilige ruimte. Afhankelijk van de soort kan het gaan om een holte in een boom, ruimte achter schors of tak- of stamscheuren. Enkele soorten gebruiken zowel bomen als gebouwen.

Baltsgedrag

Paringen vinden vooral plaats in het najaar. Er zijn soorten waarbij mannetjes opvallend baltsgedrag laten zien: met een speciale roep lokken ze vrouwtjes en verjagen ze concurrenten. Dit is het geval bij de rosse vleermuis, bosvleermuis en ruige dwergvleermuis. In het najaar, de paartijd, hebben mannetjes van rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en gewone grootoorvleermuis een territorium – met daarin een paarplaats - dat ze met een speciale roep aan soortgenoten kenbaar maken. Bij andere soorten ontmoeten mannetjes en vrouwtjes elkaar tijdens het 'nazomer-zwermen' op zogenoemde dansplaatsen of Rendez-vous plaatsen. Dieren uit een groot gebied komen dan bijeen in en rond een winterverblijf. Mannetjes en dieren die niet aan de voortplanting deelnemen verblijven in die periode alleen of in kleine groepjes elders.

Winterslaap

Alleen van de rosse vleermuis is bekend dat hij in holle bomen overwintert. Van deze soort worden regelmatig groepen van tientallen dieren aangetroffen in holle bomen tijdens winterse zaagwerkzaamheden. Af en toe worden hierbij groepen van meer dan honderd dieren getroffen. Waarschijnlijk zijn er nog enkele vleermuissoorten die in bomen overwinteren, zoals de ruige dwergvleermuis, de bosvleermuis en de kleine dwergvleermuis.

Andere soorten zoeken in de winter grotachtige ruimten op zoals de mergelgroeven in Zuid-Limburg, ijskelders, bunkers en forten. Hiervoor kunnen ze afstanden afleggen van tientallen of zelfs enkele honderden kilometers. Enkele soorten overwinteren in spouwmuren van gebouwen.

Leeftijd & tradities

Bijzonder is de hoge leeftijd die vleermuizen kunnen bereiken. Tien tot twintig jaar is niet uitzonderlijk, enkele soorten kunnen 40 en zelfs bijna 50 jaar oud worden. Vleermuizen worden oud genoeg om tradities te ontwikkelen: ze kunnen vele jaren achtereen dezelfde plaatsen op zoeken om te paren, voor de winterslaap of voor de kraamkolonie. Dit betekent ook dat wanneer een gebruikte locatie ongeschikt wordt, zonder dat er direct een alternatief aanwezig is, deze dieren zich niet zomaar elders kunnen vestigen (concurrentie) of dat pas na langere tijd doen.

2.2 Populatiestructuur

De meeste vleermuissoorten leven in de zomer in populaties op basis van een kolonie van nauw verwante vrouwtjes, een zogenaamde matriarchale populatie. We noemen dat ook de kraamkolonie of kraamgroep. In het veld vind je meerdere grotere en kleine groepen op verschillende plaatsen waartussen individuen (on)regelmatig uitwisselen. Dat is het netwerk van verblijfplaatsen dat die groep gebruikt. Hoe vaak er van verblijfplaats gewisseld wordt en hoe vaak individuen van deelgroepen wisselen, verschilt sterk per soort. Er is in de zomer nauwelijks uitwisseling van individuen tussen naast elkaar levende groepen.

De grootte van het leefgebied van de populatie en het aantal verschillende verblijfplaatsen verschilt per soort. In oudere bosgebieden of lanen bevinden zich vaak relatief veel van deze verblijfplaatsen. Deze verblijfplaatsen hebben een gunstig(er) klimaat en liggen op korte afstand van de beste voedselgebieden. Het gebruik van de verblijfplaatsen kan sterk wisselen tussen de seizoenen. Niet alle soorten leven in een groot netwerk. Zo beslaat het netwerk van gewone grootoorvleermuizen soms slechts een enkele laan. Bechsteins vleermuizen leven binnen de matriarchale groep in familiegroepjes. Daarbinnen zijn alle vrouwtjes nog sterker aan elkaar verwant en er vindt in de zomer geen uitwisseling tussen deze groepjes plaats.

De mannetjes leven individueel of in kleine groepen buiten de kraamgroep. In de herfst in de paartijd zoeken vrouwtjes van verschillende kraamgroepen paarterritoria en zwermlocaties op. Dat is het moment waarop genen worden uitgewisseld.

2.3 Typische bossoorten

Het Nederlandse landschap is nergens meer het landschap dat van nature zou zijn ontstaan. Op veel plaatsen zou dan eeuwenoud loofbos of gemengd bos aanwezig zijn, met onder andere een rijke vleermuizenfauna. Juist de soorten die afhankelijk zijn van oude gemengde bossen zijn zeldzaam in Nederland.

Een groot deel van het huidige Nederlandse landschap bestaat uit open en half-open (weide)gebied en grotere aaneengesloten (productie)bossen van relatief beperkte ouderdom. Lokaal zijn in deze bosgebieden eilanden of linten van oudere bomen aanwezig. Afhankelijk van de kwaliteiten, structuur en leeftijd van de omringende bossen zijn hier gewone grootoren, franjestaarten en Brandt's vleermuizen aanwezig. Ook in het open gebied zijn dergelijke habitats als eilanden aanwezig. Deze boomgroepen in open landschap worden vooral gebruikt door vleermuissoorten die in open of halfopen landschap hun voedsel zoeken, zoals de rosse vleermuis, de watervleermuis en de gewone baardvleermuis.

In tabel 1 wordt geprobeerd de afhankelijkheid van verschillende Nederlandse soorten van bomen weer te geven. Dit is gebaseerd op de kennis en situatie in Nederland. De verblijfplaatskeuze heeft te maken met ecologische voorkeuren, maar er spelen ook 'culturele' voorkeuren. De rosse vleermuis, die in Nederland niet of nauwelijks in gebouwen worden gevonden, kan bijvoorbeeld in het buitenland volop gebouwen gebruiken. Bij een soort als de franjestaart gebruikt, in Duitsland, de ene kraamgroep alleen bomen en bewoont de andere alleen een zolder van een boerenschuur.

Tabel 1: Afhankelijkheid van boomholten van de verschillende soorten vleermuizen.

		Zomerverblijf	paarverblijf	Winterverblijf
1	Rosse vleermuis	O/+	O	O
1	Bosvleermuis	O	O	?
2	Watervleermuis	O/+	-	-
2	Bechsteinsvleermuis	O	-	?
2	Brandts vleermuis	O	x	-
2	Mopsvleermuis	O/+	?	x
2	Gewone grootoorvlm.	O/+	O	x
2	Franjestaart	O/+	-	-
3	Gewone baardvlm.	O/+	-	-
3	Ruige dwergvlm.	O/+	O/+	x?
3	Kleine dwergvlm.	+	O/+	?
3	Gewone dwergvlm.	-	x	-
¾	Meervleermuis	-	x	-
4	Vale vleermuis	-	x	-
4	Laatvlieger	-	x	-
4	Ingekorven vlm.	-	-	-
4	Grijze grootoorvlm.	-	-	-
5	Tweekleurige vlm.	-	-	-

O= (bijna) uitsluitend in boomholten

x= lokaal aanwezig in boomholten

+ = lokaal aanwezig in gebouwen

- = afwezig in bomen

? onbekend

NB: de positieve voorkeur voor gebouwen is niet in de tabel benoemd.

Groep 1 (felgroen): (bijna) uitsluitend boomholte gebruikers, groep 2 (groen); hoofdzakelijk boomholte gebruikers (lokaal soms op bijzondere zolders). Groep 3 (oranje); hoofdzakelijk in gebouwen (kliffen) maar lokaal ook in boomholten. Groep 4 (rood) gebruikers van warme zolders. Groep 5 (geel) in gebouwen (kliffen) en nog nooit in boomholten aangetroffen.

2.4 Verhoogde kwetsbaarheid

Vleermuizen zijn typisch soorten die zijn aangepast aan een stabiele leefomgeving. Ze hebben een lange levensduur, planten zich langzaam voort en koloniseren nieuwe gebieden zeer langzaam.

Vleermuizen zijn relatief kwetsbaar om de volgende redenen:

- Een vrouwtje brengt per jaar maar één jong ter wereld. Wanneer in een jaar de voortplanting mislukt ontstaat er een gat tussen generaties en dit verlies blijft lang merkbaar in volgende generaties.
- In een kraamgroep bevinden zich vaak een groot aantal dieren dicht op elkaar, bij een ernstige verstoring van zo'n groep is de kans op een groot aantal slachtoffers groot waarbij ook in één keer een groot deel van de populatie verloren kan gaan.
- Tijdens hun winterslaap zijn vleermuizen volkomen weerloos. Het opwarmen vanuit lethargie¹ duurt meer dan een half uur. Predatie vormt dan een groot risico. Ook verstoring in de winter is een risico, omdat daardoor zoveel reservevet verbruikt wordt dat een dier het voorjaar niet haalt.

¹ Lethargie; inactieve staat, hierbij worden de lichaamstemperatuur, verbranding en hartslag sterk omlaag gebracht om energie te sparen.

3 Lanen en bomenrijen

Lanen en bomenrijen zijn een belangrijk onderdeel van het Nederlandse landschap. Het zijn vaak kenmerkende elementen die sterk worden geassocieerd met landgoederen. De beboste delen werden (en worden) in veel gevallen gekenmerkt door lanenpatronen. De aanleg van lanen en bomenrijen begon in Nederland halverwege de 17e eeuw. Lanen hoorden bij de grandeur die de welgestelde landgoedeigenaar aan zijn landgoed wilde geven.

Lanen worden gekarakteriseerd door bomen van gelijke leeftijd en verschijningsvorm en een min of meer gelijkmatige plantafstand. Formeel is een laan een al dan niet gesloten (opgestelde) rij van bomen aan beide zijden van een weg of pad. Enkele lanen hebben aan beide zijden van het pad één rij bomen en komen over het algemeen veel voor. Dubbele lanen, met aan beide zijde twee rijen bomen, zijn minder algemeen. Lanen met meer dan twee rijen bomen aan beide kanten van pad of weg zijn nog zeldzamer. Naast lanen zijn er ook bomenrijen. Bomenrijen hebben vergelijkbare karakteristieken als lanen, maar het betreft een al dan niet gesloten rij van bomen aan één zijde van een weg of pad. Er zijn in het bos echter ook bomenrijen waar geen weg langs loopt.

3.1 Functies lanen en bomenrijen

Hoewel verfraaiing in veel gevallen het belangrijkste doel was, dienden veel lanen en bomenrijen ook voor de productie van (zaag)hout, als grensmarkering of ter bescherming van de naastgelegen jonge aanplant tegen wind. Grensscheidingen moesten duurzaam zijn en goed opvallen om misbruik te voorkomen. Bomenrijen leenden zich hier goed voor, al dan niet in combinatie met andersoortige grensscheidingen zoals grenswallen. Lanen dienden daarnaast voor het jachtgenot. De hierdoor omsloten bosvakken waren prima geschikt voor het houden van drijfjachten en ook de houtopbrengst speelde een rol. De opbrengsten kwamen niet alleen uit de verkoop van stammen, maar ook van het snoeihout.

Ook buiten landgoederen werden lanen aangelegd. Al in de Franse tijd waren grondeigenaren in sommige gevallen verplicht om bomen langs wegen te planten. Het is niet precies bekend met welke doeleinden dit gebeurde, maar de beschutting van reizigers op doorgaande wegen en houtproductie zullen daarbij een rol hebben gespeeld. Ook in stuifzandgebieden werden bomenrijen aangelegd als bescherming. Veel lanen werden aangelegd met boomsoorten zoals eik, beuk en linde, maar ook het gebruik van naaldbomen als grove den in lanen was vroeger niet ongewoon. Om lanen gedurende het hele jaar groen te houden werden soms ook grove dennen tussen de laanbomen geplant.

3.2 Cultuurhistorische waarde

Veel lanen hebben een belangrijke rol gespeeld bij de ontwikkeling van landgoederen of buitenplaatsen en vertegenwoordigen dan ook een grote cultuurhistorische waarde in het betreffende bosgebied. Veel oude lanen herbergen bovendien erfgoed uit de Nederlandse kwekerijgeschiedenis. Vaak zijn laanbomen de laatste relictten van boomsoorten en cultuurvariëteiten met speciale uiterlijke kenmerken, die tenminste vanaf de 15e eeuw in de Lage Landen werden gekweekt voor parken, tuinen en landgoederen. Veel van deze variëteiten verdwijnen langzaam en zijn alleen te behouden door het winnen van zaad en stekmateriaal van nog resterende laanbomen.

3.3 Esthetische en belevingswaarde

'De aankomst aan dit huys is uytmuntent vermakelijk door seer deftige wijde lanen en heerlijk geboomte en houtgewas', schreef de Amsterdamse koopman Andries Schoemaker in 1733 over landgoed Twickel bij Delden. Dit is een mooi voorbeeld van hoe lanen al sinds het begin van de 18^e eeuw door de mens hoog gewaardeerde elementen zijn. De kracht van lanen ligt voor veel recreanten in het afwisselende bosbeeld dat ontstaat door de aanwezigheid van lanen, de markante en dikke bomen die lanen vaak herbergen en de vergezichten die ze opleveren. Dit is ook terug te zien in kunst en fotografie met bos als onderwerp.

Het kan voor de beleving van een laan een meerwaarde zijn als deze een bijzondere geschiedenis kent die kan worden overgedragen op de recreant. Ook is de ligging van de laan van belang voor de belevingswaarde, een laan in een druk bezocht gebied nabij een recreatieve voorziening heeft een grotere belevingswaarde dan een afgelegen laan langs een snelweg.



De kracht van lanen ligt voor veel recreanten in het afwisselende bosbeeld dat ontstaat, met (vaak dikke) bomen van gelijke leeftijd en verschijningsvorm en een min of meer gelijkmatige plantafstand en de vergezichten die ze opleveren (foto Mark van Benthem, Probos).

4 BIJZONDERE ECOLOGIE VAN LANEN

4.1 Bijzondere functies

Het overgrote deel van het Nederlandse bos is aangelegd in de periode 1850-1935 als productiebos (voor mijnhout). Het bos uit de periode daarvoor heeft vaak een verleden als landgoedbos of is, bijvoorbeeld als eikenhakhout, een overblijfsel uit de tijd van de malegenootschappen². In het productiegerichte (kaalkap)beheer dat lange tijd is gevoerd, kregen bomen maar zelden de kans oud te worden en af te takelen. Dood hout werd vaak opgeruimd als fytosanitaire maatregel.

Lanen vormen daarop een uitzondering, omdat deze vaak geen primaire productiedoelstelling hadden. Laanbomen zijn daardoor vaak ouder dan de bomen in het bos eromheen, bevatten over het algemeen meer holten, spleten en dood hout en bestaan veelal uit andere (loof)boomsoorten dan het aangrenzende bos. Bovendien kennen oude bomen, met een minder verstoorde bodem, vaak een goed ontwikkeld opnamevermogen van de wortels (mycorrhiza) en een gezonder bodemleven.

Oude bomen met holten, spleten en dood hout zijn van cruciaal belang voor veel soorten planten en dieren. Dergelijke bomen zijn echter relatief zeldzaam in het Nederlandse bos. Dit is te verklaren door de ontstaansgeschiedenis van het bos en het gevoerde beheer. Er zijn echter ook andere redenen dan enkel de aanwezigheid van oude bomen waarom lanen van belang zijn voor flora en fauna. Zo blijft er vaak minder blad liggen in lanen (doordat het gemakkelijker wegwaait of wordt verwijderd), wat voor verschillende soorten, zoals paddenstoelen en mossen, een gunstige habitat oplevert.

De voornaamste ecologische waarden van lanen kunnen worden onderverdeeld in enerzijds het belang van oude, aftakelende bomen met (dik) dood hout en anderzijds de specifieke habitat die in veel lanen ontstaat doordat strooisel zich er minder ophoopt, er een ander lichtregime als in het aangrenzende bos heerst en de bodem minder verstoord kan zijn. Oude bomen (vaak te vinden in lanen) zijn de ecologische pijlers van het bos.

Naast vleermuizen (zie verder hoofdstuk 4), zijn er veel andere plant- en diersoorten die profiteren van de aanwezigheid van oude laan bomen. Lanen zijn vaak de oudste bosdelen van de Nederlandse bossen. Bij deze oude bosmilieu's horen typische bossoorten. Enkele bijzondere soorten paddenstoelen, kevers, korstmossen en mossen zijn sterk aangewezen op deze oude ongestoorde bodems onder lanen of zijn voor een deel van hun levenscyclus afhankelijk van molm in boomholten of dood hout in deze oude bomen (Vandekerckhove 2011).

Bijzondere mycoflora

Oude lanen en bomenrijen zijn belangrijke elementen voor bepaalde soorten paddenstoelen. Geen enkele groep organismen is voor het voortbestaan zozeer afhankelijk van oude lanen en bomenrijen op schrale bodem als de boombegeleidende paddenstoelen. Maar liefst zo'n 200 soorten die kenmerkend zijn voor deze groep paddenstoelen staan op de Rode Lijst en meer dan 80% daarvan is bedreigd. Van de in Nederland en Vlaanderen voorkomende paddenstoelen is ruim een kwart gebonden aan hout, waarvan de meeste leven van dood hout. De vruchtlichamen van deze paddenstoelen vormen op hun beurt weer een habitat voor verschillende insecten

² De lokale gemeenschap die gezamenlijk gebruik maakte van de bossen had het gebruik van het bos (bv. houtkap en beweiding) gereguleerd door zich te verenigen in een malegenootschap. Alleen de leden van het malegenootschap (geërfden) mochten, onder voorwaarden, gebruik maken van het bos.

(Wijdeven et al. 2010).

Veel boombegeleidende paddenstoelen groeien voornamelijk of uitsluitend in lanen, bomenrijen en dergelijke beplantingen, waaronder zeldzame soorten van de geslachten boleet, gordijnzwam, russula en vezelkop. De bijzondere mycoflora van lanen wordt verklaard door het verschrallende effect van de beplanting.

Bladeren in lanen waaien namelijk gemakkelijk weg of worden verwijderd, waardoor voedingsstoffen worden onttrokken en geen dik bladerdek ontstaat. Een bladerdek kan de vestiging van paddenstoelen voorkomen en tot gevolg hebben dat de bodem verzuurt. Bodemverdichting is zeer nadelig voor paddenstoelen, dus parkeren tussen de bomen en het uitvoeren van werkzaamheden met zware machines moet zoveel mogelijk worden voorkomen. De betekenis voor de mycoflora is onder andere afhankelijk van de boomsoort. Zomereik, beuk en berk zijn in dit opzicht bijvoorbeeld waardevoller dan es, esdoorn, iep en paardekastanje. Volgens paddenstoelenkenner P.J. Keizer verdient de Amerikaanse eik in laanverband een speciale vermelding. Wanneer Amerikaanse eik in bossen groeit, vormen zijn bladeren een voor mycorrhiza zeer ongunstige, dikke en slecht verterende strooisellaag. Lanen van Amerikaanse eik zijn echter vaak juist bijzonder rijk aan mycorrhiza, vermoedelijk omdat het blad gemakkelijk wegwaait en door de grotere groeisnelheid wat het verschrallingsproces van de bodem onder Amerikaanse eik zelfs sneller kan laten verlopen dan bijvoorbeeld bij Zomereik (Arnolds & Keizer 2001; Keizer, 2004). Het is überhaupt belangrijk te beseffen dat ook exoten belangrijke waarden kunnen vertegenwoordigen, zoals in dit geval Amerikaanse eik t.a.v. mycoflora, maar ook voor holenbroeders: zo is Amerikaanse eik momenteel de belangrijkste broedboom voor de Zwarte specht in Nederland.

Van de ruim 1250 houtbewonende paddenstoelen groeien de meeste soorten op loofhout en slechts een kwart is gebonden aan of groeit bij voorkeur op naaldhout (Wijdeven *et al.* 2010). Er zijn ook parasitaire houtzwammen die bij voorkeur op oude bomen groeien en voornamelijk voorkomen in lanen en bomenrijen, zoals de eikhaas. Ze verlenen extra natuurwaarde aan de oude bomen, maar ze kunnen de boom ook ernstig verzwakken, die daardoor gevaar op kan leveren.

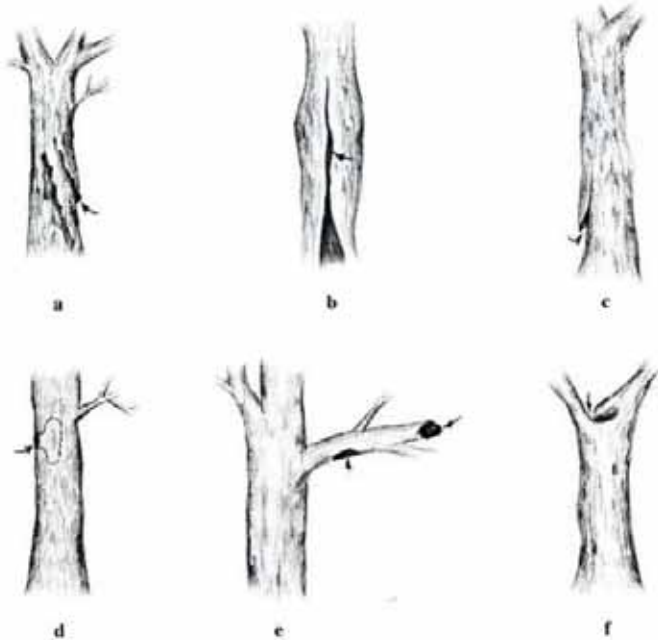
4.2 Boomholten en vleermuizen

Holten in bomen kunnen op zeer verschillende manieren ontstaan. Bepalend hierbij is het moment waarop holten ontstaan en hoe zij verder ontwikkelen. Over het algemeen ontwikkelen zich de meeste holten pas in oudere bomen. De leeftijd waarop holten ontstaan, hangt af van boomsoort (variëteit), de standplaats, de groeiomstandigheden, abiotische factoren en het beheer. Holte ontwikkeling start eerder in kwijnende bomen. De volgorde is wilg, berk en populier (30-45 jaar) < Amerikaanse eik, beuk, zomereik (80-120 jaar) < (140-200 jaar) zrove den.

Holten kunnen ontstaan door:

- afsterven van delen van boom (A)
- torsie of vorstschade (B en F)
- val-, oorlogs-, bliksem- of mechanische beschadiging (beschadigingen van buitenaf door verkeerd beheer, vandalisme, verkeer, brand, storm, etc.) (A, B C en E)
- spechtenactiviteit (D en E).

Holtevergroting in zomereiken is een bijzonder langzaam proces, maar ontstane holten zijn wel erg duurzaam. Holten in beuk kunnen zich sneller vergroten.

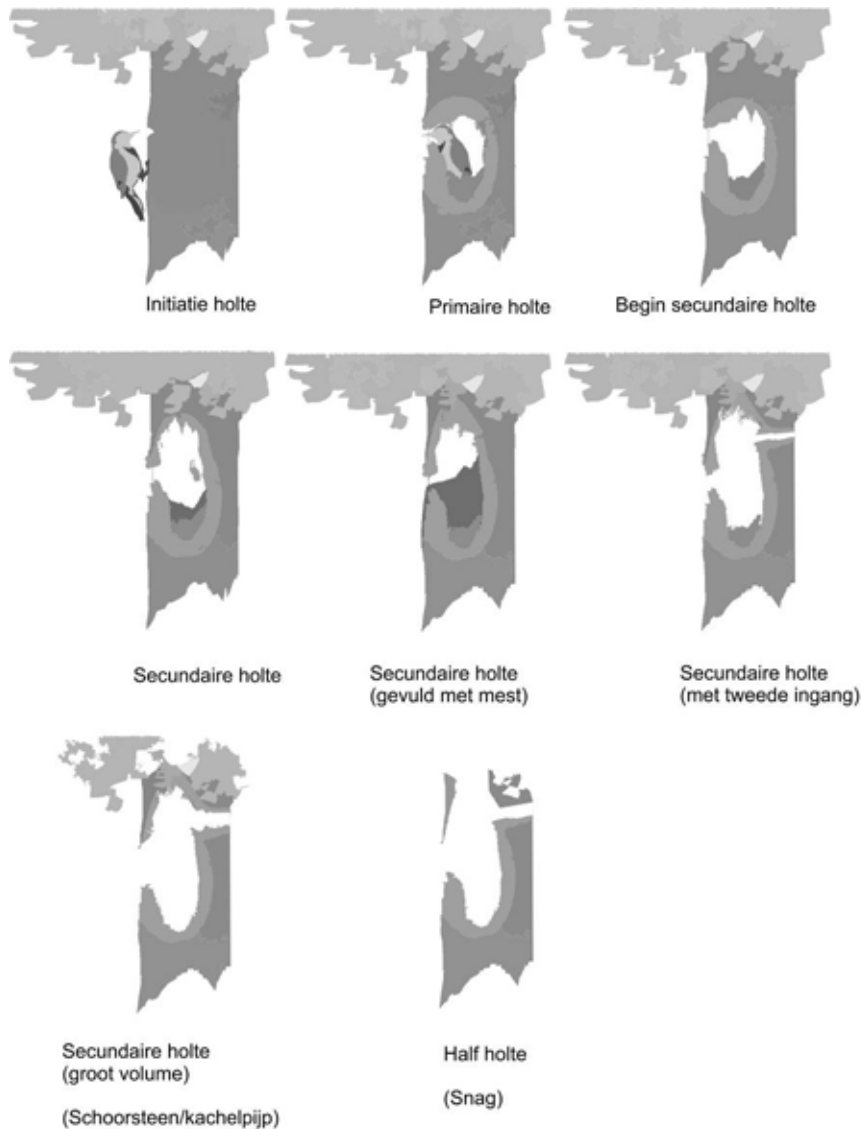


Figuur: De verschillende vormen van boomholten. A: afstaande schors, B: stamscheuren C: gaten bij de stamvoet, D: spechtengaten, E: holten in zijtakken, F: plakokselgaten (beitelgaten)

Spechtengaten

Relatief vaak door vleermuizen gebruikte holten zijn oude spechtengaten. Spechten hakken eerst een ondiep gat, de initiatie holte. Mogelijk doen zij dit om het hout en/of de reactie van de boom te testen. Als het hout zich gemakkelijk laat bewerken en het een klimaatgunstige plek is, wordt er een broedholte uitgehakt. Bomen met een te geringe omtrek (<45 cm DBH) zijn voor spechten ongeschikt. Hardhout bomen jonger dan 60 jaar en zachthout bomen jonger dan 30 jaar zijn hiervoor in de regel ongeschikt.

De belangrijkste spechtenssoort is de grote bonte specht, omdat deze in de grootste dichtheden voorkomt en iedere twee jaar een nieuwe holte hakt. Maar ook de holten van zwarte specht zijn door hun grotere ingang en voorkeur voor beuken en Amerikaanse eiken van belang. Lokaal zijn ook de holten van groene specht en kleine bonte specht van belang, omdat deze soorten vooral gaten maken in berk, wilg en populier.



Figuur 2: De ontwikkeling van spechtenholten (naar Kapteijn). De gehele fase duurt ongeveer 40-120 jaar.

Zo'n uitgehakte broedholte heet een primaire holte en wordt maar zelden door vleermuizen gebruikt. Pas na verloop van tien tot dertig jaar ontstaat er boven de oorspronkelijke holte een verhoging. Dit is het gevolg van het vergaan van het kernhout door schimmels en het wegvreten ervan door insecten. Zo'n holte boven de toegangsopening heet een secundaire holte. Het ontstaan van een holte in zomereik duurt mogelijk zo'n 20-50 jaar. Gezonde bomen herstellen een dergelijke wond door extra bastgroei waardoor de opening overgroeit raakt en de holte niet meer bereikbaar is voor vleermuizen en andere dieren. Afhankelijk van de vitaliteit van de boom moet de toegang in de bast van de boom door een specht open worden gehouden. Als dit niet gebeurt herstelt de boom zich en overgroeit het gat. Deze "verborgen holten" zijn te herkennen aan de typische stamverdikkingen. Dit zijn bomen met een zogenoemde flessenhals. Soms worden deze holle delen in een boom opnieuw door spechten geopend. Heeft de boom een geringe vitaliteit dan ontwikkelt de holte zich verder. De opening wordt groter en de holte verlengt zich naar boven en onderen. Uiteindelijk is de wand zo dun dat een deel van de stam afknapt.



Figuur : Links een typisch rosse vleermuizen gat, deels dichtgegroeid en nabewerkt door spechten. Rechts een spechtengat gemaakt in een stamscheur, deels weer dichtgegroeid. Deze laatste zijn vaak verblijfplaatsen voor watervleermuizen.

Inrottingsgaten

Waar een boom beschadigd is, kan een ingang voor schimmels en bacteriën met als gevolg aantasting van het hout ontstaan. Veel van de boomholten in lanen zijn ontstaan door verkeerde snoei, waarbij door de reactie- en barrièrezones van het hout, dicht langs de bast, is gezaagd. Door correcte snoei ontstaat afgrenzing in de takbasis, waardoor holten worden voorkomen. Andere oorzaken van mechanische schade in laanbomen is, in het verleden veroorzaakte oorlogsschade of aanrijtschade door verkeer of machines. Ook daarbij kan het vele jaren duren voordat er een holte is ontstaan, die voor vleermuizen aantrekkelijk is. In beuken en eiken zijn dit soort holten vaak ondiep en staan vol met water, waardoor zelden in gebruik genomen door vleermuizen.



Figuur: Holte ontstaan door mechanische beschadiging. Rechterfoto: extreme wondverdikking

Stamscheuren

Als gevolg van spanning, bijvoorbeeld bij scheefgroei van een boom, torderen van de kroon of door blikseminslag, kunnen scheuren in een boom ontstaan. Als de scheur een complexe vorm heeft kan deze geschikt zijn als verblijfplaats voor vleermuizen. In de holte kan als gevolg van rotting een grotere holte ontstaan waardoor deze zeer aantrekkelijk(er) wordt voor vleermuizen. Dit type holte wordt vaak gebruikt door zeldzame soorten vleermuizen, mogelijk omdat concurrentie met andere diergroepen dan geringer is. Van de ruige dwergvleermuis is bekend dat hij regelmatig in afgebroken bomen en takken verblijft, waarbij het zeer waarschijnlijk ook om lengtescheuren gaat die als verblijfplaats dienen.



Figuur: Takbreuk levert kleine verblijfplaatsen op voor vleermuizen. Gebruik als paarplaats door ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis en als nachtrustplaats voor gewone grootoorvleermuis.

Loszittende schors

Bij kwijnende of dode bomen kunnen delen van de schors loslaten waardoor holten achter de schors ontstaan. Zulke ruimten worden regelmatig door vleermuizen gebruikt. Dit is onder andere bekend van de gewone en ruige dwergvleermuis, gewone grootoor-, baard- en Brandts vleermuis. Voor de mopsvleermuis is het zelfs het meest gebruikte type verblijfplaats. In de meeste gevallen gaat het dan om kleine aantallen dieren, maar het kan ook om tientallen vleermuizen gaan.

Ruwe schors

Er zijn bomen die van nature allerlei holle ruimten vormen. Voorbeelden zijn robinia waarbij in de zeer ruwe schors vaak holten aanwezig zijn, linde en tamme kastanje waarvan de stam snel holten vormt. Van al deze holten is bekend dat ze door vleermuizen gebruikt kunnen worden als verblijfplaats.



Figuur: Oudere robinia's, zeer vaak gebruikte vleermuisbomen door de aanwezigheid van verschillende spleetvormige holten. Deze boomsoort wordt maar weinig als laanboom gebruikt, maar zijn voor vleermuizen interessante bomen door de verschillende typen holten op relatief jonge leeftijd.

Plakoksels/gaffels

Het al dan niet voorkomen van een plakoksel, is deels een soort specifieke eigenschap. Tevens kan dit ontstaan door invloeden van buitenaf. Als op jonge leeftijd de top van een boom beschadigd raakt door vraat of vorst kunnen twee takken uitgroeien tot hoofdstam. Als deze voldoende zwaar zijn kunnen ze uit elkaar gaan staan. Hierdoor ontstaat een scheur welke continu door wondweefsel wordt opgevuld. Dit is onder andere bekend van Corsicaanse den en es. Ook kan in de vork van twee grote takken soms water blijven staan waardoor een holte ontstaat door inrotting. Bij een boom waarvan de stam zich in tweeën splitst kan op een dergelijke manier eveneens een holte ontstaan. Deze holten worden vaak gebruikt door veel soorten vleermuizen, waaronder enkele bijzondere soorten.

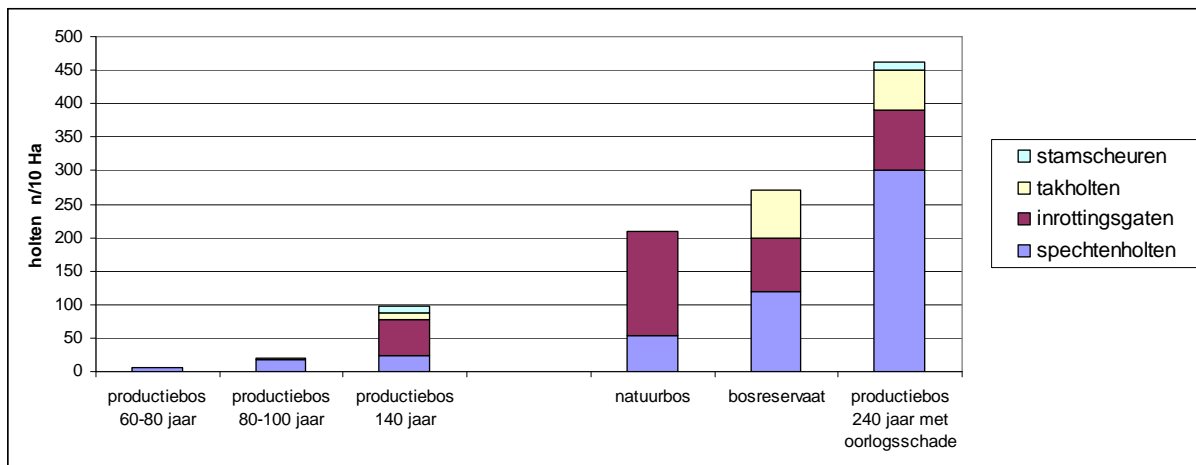


Figuur: Twee vormen van gaffel/plakoksels, die gebruikt worden door vleermuizen

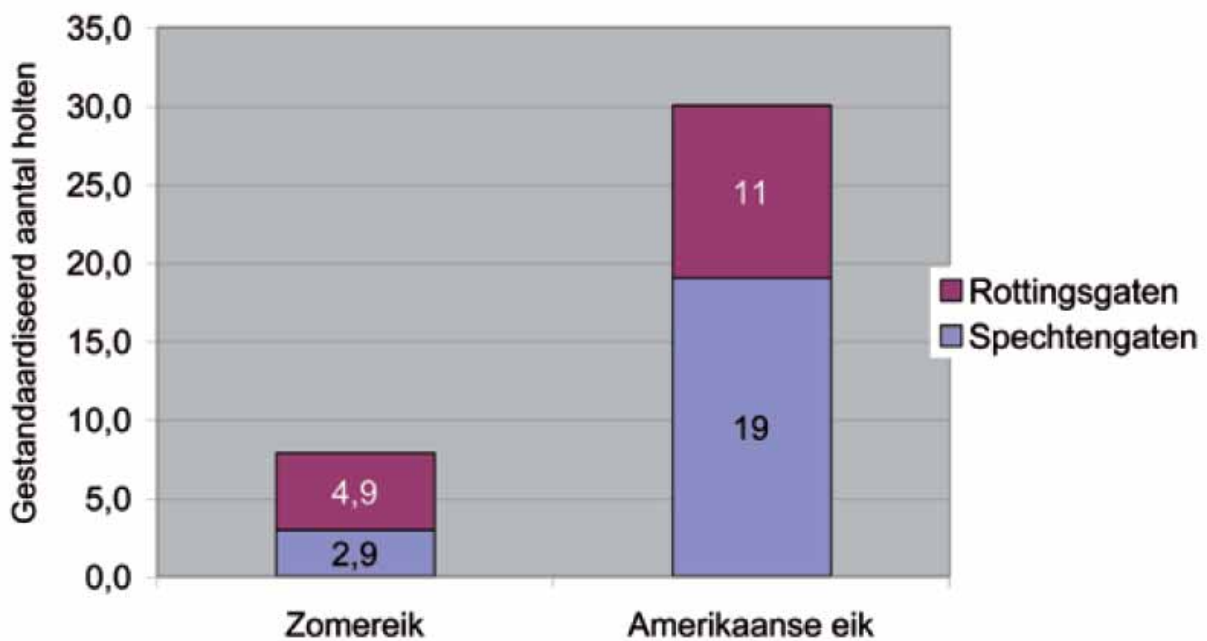
4.3 Dynamiek in aanbod en gebruik holten

Het aanbod van holten en holtetypen is dynamisch. Er verdwijnen holten door het overgroeien van de wond, takbreuk of door het omvallen van de boom. Maar er ontstaan ook nieuwe, door activiteiten van spechten en inrotten van takbreuken of stambeschadigingen. Studies in oud bos laten zien dat jaarlijks ongeveer 6-10% van de holten verdwijnen door natuurlijk verloop. Het behouden van alleen die bomen die op een bepaald moment holten bevatten is zodoende niet voldoende om verblijfplaatsen voor vleermuizen te behouden. Na verloop van een aantal jaren kan een belangrijk deel van de holten verdwenen zijn en als gevolg daarvan ook de vleermuizen. In veel Nederlandse bossen zijn laanbomen de oudste bomen, waardoor een groot deel van de aanwezige holten in lanen voorkomen.

Naaldbomen vormen minder snel geschikte holten dan loofbomen. Bij gezonde naaldbomen groeit een gat weer snel dicht. Alleen bij grove den ouder dan 200 jaar neemt de harsstroom af waardoor een gat minder snel dicht.



Figuur: Diversiteit en aantallen holten in bossen met een verschillende leeftijd en/of beheer. Het minimum aanbod van meer dan 10 holten/ha (100/10ha) wordt pas bereikt in de eindfase van productiebos .



Tabel: Amerikaanse eik is een zeer waardevolle holtenboom in Belgische lanen (naar Lefevre 2011).



Figuur : Stamscheuren en gaten in takken zijn vaak verblijfplaatsen van bijzondere vleermuissoorten

Secundaire holten worden veel door vleermuizen gebruikt, onder andere door kraamkolonies van de rosse, water- en gewone grootoorvleermuis. Ook een boom met een tweede spechtengat is zeer geliefd bij vleermuizen, waarschijnlijk door het gunstige microklimaat.

Ook holten met een tweede openingen wordt regelmatig door vleermuizen gebruikt als kraamplaats. Bomen met meer gaten, zogenoemde spechtenflats worden ook vaak gebruikt maar meestal in het voor- of naseizoen. Vleermuizen verkiezen in de zomer levende bomen boven dode bomen. Dode en deels dode bomen worden vooral gebruikt in het late najaar. Dit is waarschijnlijk het gevolg van verschillen in microklimaat. Diversiteit aan holten in zowel levende als dode bomen op verschillende plekken is dan ook belangrijk.



Figuur: Amerikaanse eik met vochtstreep, rechts een holte gevuld met vleermuizenmest (in moerascypres)



Voorbeelden van spechtenflats (Foto's Mark van Benthem, Probos, rechterfoto bij La Tillaie in Fontainebleau).

Zwarte meststreep

In boeken staat nog wel eens vermeld dat een door vleermuizen gebruikte boomholte herkenbaar is aan een zwarte meststreep onder de toegangsopening. Dit komt inderdaad wel eens voor, maar is veel eerder uitzondering dan regel. Veel vaker wordt zo'n zwarte streep veroorzaakt door vocht dat uit de holte druipt. Bij een holte die door vleermuizen wordt gebruikt is vaak nauwelijks iets te zien, en zelden een zwarte streep onder de opening.

Dynamiek in gebruik holten door vleermuizen

In de loop van het jaar kunnen vleermuizen allerlei verblijfplaatsen gebruiken. In de winter in één boom dicht opeen en bij zachter weer verspreid in verschillende bomen. In mei en juni vormen onder andere rosse vleermuis en watervleermuis kraamkolonies van tientallen dieren bijeen, maar ook zo'n groep kan regelmatig verhuizen of zich over meerdere bomen verspreiden. Een verblijfplaats in een boomholte is daarmee een belangrijk onderdeel van een kraamkolonie. In zo'n holte kunnen één tot enkele tientallen individuen verblijven.

Enkele van de redenen waarom vleermuizen regelmatig verhuizen zijn:

- Verminderen parasieten
- Optimale temperatuur opzoeken; in de ene boomholte zal een andere temperatuur heersen dan in een andere. Afhankelijk van de jaarcyclus en de weersomstandigheden kunnen vleermuizen een voorkeur hebben voor een bepaalde temperatuur en daarom een boomholte opzoeken waar deze aanwezig is.
- Vermijden predatie; als langere tijd achtereen dezelfde holte gebruikt wordt neemt de kans toe dat een uil of andere predator de vleermuizen ontdekt en er gericht op gaat jagen.
- Nabijheid van goed jachtgebied zoeken; de plekken waar goed gejaagd kan worden verschillen in de loop van het seizoen. De vleermuizen kiezen dan bij voorkeur een verblijfplaats in de buurt van goed jachtgebied.

Plaats van de gebruikte holten en standplaats van de bomen

Bij inspectie van bomen op aanwezigheid van holten, zijn gaten in de stam vaak de eerste holten die opvallen. Zoals vermeld kunnen holten echter ook op plaatsen aanwezig zijn waar ze voor een mens niet zichtbaar zijn, zoals in de vork van twee takken (een zogenaamde gaffel). Ook kunnen hoog in zijtakken spechtengaten of andere holten aanwezig zijn die op het eerste gezicht niet opvallen. Hetzelfde geldt voor scheuren of loshangende schors: ook die kunnen zich hoog in een boom bevinden.

Holten die zelden door vleermuizen worden gebruikt

Bomen kunnen ook holten vormen die zelden of nooit door vleermuizen als verblijfplaats gebruikt worden. Daarbij gaat het vooral om grotere holten zoals die ontstaan in geknotte essen en wilgen e.d. Zulke holten zijn makkelijk toegankelijk voor allerlei dieren zoals uilen, muizen en eekhoorns. De kans dat een vleermuis ten prooi zou vallen aan zulke dieren is te groot of er dringt teveel licht in zo'n holte door waardoor een vleermuis zich er onveilig voelt.



Figuur: Grote toegangen, niet (meer) geschikt voor vleermuizen, wel geschikt voor bosuilen en boommarters.

De rosse vleermuis en, in mindere mate, de watervleermuis hebben een voorkeur voor holten die vliegend makkelijk bereikbaar zijn. Bomen met zulke holten zijn meer te vinden in lanen dan in de opstand zelf. De gewone grootoorvleermuis en de franjestaart zijn meer wendbare soorten waardoor ze beter in staat zijn holten in de opstand te bereiken.

Vleermuizen gebruiken vooral holle bomen op plaatsen waar een groot aanbod aan zulke bomen aanwezig is. Solitaire bomen of kleine aantallen bomen met holten, met een beperkte beschikbaarheid in de directe omgeving, worden relatief weinig door vleermuizen gebruikt. Dit houdt waarschijnlijk verband met zowel concurrentie met andere diersoorten als met de behoefte regelmatig te kunnen verhuizen.

4.4 Gebruik holten door andere soorten

Naast vleermuizen gebruiken veel meer dieren holten in bomen. Denk hierbij onder andere aan broedende en slapende vogels, eekhoorn, boommarter, bijen en wespen. In veel gevallen moeten vleermuizen het veld ruimen als een holte door een andere diersoort in gebruik is genomen. Dat vleermuizen pas eind mei of begin juni jongen krijgen, houdt waarschijnlijk mede verband met de concurrentie van broedende vogels die ze ondervinden. Soms wordt een holte gedeeld door een broedende vogel en

vleermuizen, maar dit is uitzonderlijk. Vleermuizen ondervinden dus flinke concurrentie bij het gebruik van holle bomen. Dit betekent dat het aanbod aan holten in bomen veel groter moet zijn dan het aantal holten die vleermuizen daadwerkelijk nodig hebben en gebruiken (om vleermuizen voldoende ruimte te bieden).

Vleermuizen gebruiken vooral holten in bomen die zich op enkele meters hoogte bevinden. Vooral de rosse vleermuis, die smalle vleugels heeft en eerst snelheid moet maken om in de lucht te blijven, gebruikt holten op grotere hoogte. Door zich te laten vallen zorgt een vleermuis dus voor een goede start. Maar er zijn ook soorten die lager kunnen zitten, omdat zij deze val snelheid niet nodig hebben (bijvoorbeeld gewone grootoorvleermuizen en Bechsteinsvleermuis).

5 WET- EN REGELGEVING

Er zijn verschillende wetten en regelingen die betrekking hebben op laanbomen. De belangrijkste is de Flora- en faunawet op enkele locaties de Natuurbeschermingswet (Natura 2000). Dit is de Nederlandse invulling van de Europese Habitatrichtlijn. Naast deze wetgeving is in veel gevallen de Gedragscode bosbeheer van toepassing, kan het bos FSC- of PEFC- gecertificeerd zijn en zijn enkele lanen of complete parkensembles aangewezen als cultuurhistorisch monument.

Als bomen gekapt of takken gesnoeid worden, in het kader van regulier beheer, of een ingreep, kunnen vleermuizen daaronder te lijden hebben. Dat is niet iets wat (bos)beheerders nastreven, en bovendien zijn vleermuizen wettelijk beschermd.

In principe kunnen in elke wat oudere boom vleermuizen huizen, en kan elke boom jachtgebied zijn of onderdeel van de geleidende structuur van een vliegroute. Maar in de praktijk zijn het toch specifieke oudere bomen, met specifieke holten, met een specifieke ligging in het landschap, die gebruikt worden als verblijfplaats. En in de praktijk hangt het weer van de ligging van verblijfplaatsen af, of een boom jachtgebied of onderdeel van een vliegroute is. Met andere woorden, niet elke boom heeft ook actuele waarde voor vleermuizen.

Vanuit de wet geredeneerd moet er voorafgaand aan beheersingrepen, onderzoek en advies plaatsvinden met betrekking tot de functies van de betreffende boom of bomen voor vleermuizen en hoe eventueel verlies daarvan voorkomen, gemitigeerd of gecompenseerd kan worden. In sommige gevallen moet men beschikken over een ontheffing van de Flora- en faunawet, of een verklaring van geen bezwaar (een positieve afwijzing van de ontheffingsaanvraag), waaraan dergelijk onderzoek ten grondslag kan liggen.

In gebieden met weinig waarden met betrekking tot vleermuizen, is dit echter naar verhouding veel werk en niet kosteneffectief. Daar zou het, zowel vanuit de vleermuizen als het werk en de kosten, effectiever zijn te beheren volgens een voor vleermuizen positief generiek beheer (zie hoofdstuk 7) en het nemen van algemene maatregelen bij ingrepen (b.v. kappen van een laan). Het risico is echter dat algemene maatregelen voor de meer bijzondere locaties onvoldoende kunnen/zullen zijn, en dat hierbij in sommige gevallen de wettelijke regels worden overtreden.

Het is daarom van groot belang op basis van vakkennis met betrekking tot vleermuizen, bomen en lanen, situaties te kunnen onderscheiden met naar verwachting weinig waarden of potentie voor vleermuizen en situaties waar de waarden potentieel groot zijn.

Op het moment dat op basis van de juiste vakkennis een inschatting van lagere waarde wordt gemaakt, kan met algemene maatregelen worden gewerkt. Dan kunnen generieke mitigerende en compenserende maatregelen het mogelijke verlies aan verblijfplaatsen, jachtgebied en vliegroutes verzachten, en kan de manier waarop gekapt wordt het slachtofferrisico minimaliseren. Dan wordt op die wijze de functionaliteit van het leefgebied van de vleermuizen behouden, en wordt er aan de zorgplicht vanuit de wet voldaan. In situaties met geen of lagere vleermuiswaarden, waarin met algemene mitigerende en compenserende maatregelen kan worden gewerkt, is het dan ook niet nodig een verklaring van geen bezwaar aan te vragen. Wanneer door generiek op ontstaan van holten gericht beheer, elders in het bos of lanenstelsel, al is gewerkt aan een aanbod aan nieuwe holten, levert dit meer zekerheid over het in stand houden van de functionaliteit van het leefgebied.

Op het moment dat er een inschatting van grotere waarde wordt gemaakt, of wellicht al vleermuisfuncties bekend zijn, is het verstandig en wettelijk ook verplicht de vleermuisfuncties door een ter zake kundige in kaart te (laten) brengen, maatwerk voor de mitigatie en compensatie te leveren en een ontheffing dan wel verklaring van geen bezwaar aan te vragen. Ook in deze situaties levert het al generiek hebben gewerkt aan een groter aanbod holten meer speelruimte.

5.1 Flora- en faunawet

Internationaal zijn vleermuizen in geheel Europa beschermd via de Habitatrichtlijn. Alle vleermuissoorten vallen onder bijlage IV (streng beschermd). Hiervoor geldt de plicht de gunstige staat van instandhouding van soorten en populaties in stand te houden en te bevorderen. Enkele soorten vallen bovendien onder bijlage II, wat betekent dat er speciale beschermingszones voor aangewezen moeten worden. In Nederland zijn voor ingekorven vleermuizen, vale vleermuizen en meervleermuizen enkele beschermde gebieden aangewezen (zie website EL&I- Natura2000).

Vanwege hun kwetsbaarheid zijn alle vleermuizen in Nederland beschermd via de Flora- en Faunawet en zij zullen ook onder de nieuwe natuurwet een vergelijkbare bescherming genieten. Ook andere holtebroeders die niet zelf hun holte maken vallen onder de Flora- en faunawet zoals enkele soorten uilen.

De Flora- en faunawet kent gebods- en verbodsbepalingen. De wet beschermt de aanwezige soorten maar niet direct het landschap. Een goede inrichting en beheer van het landschap is wel noodzakelijk om populaties te kunnen laten voortbestaan .

- Het is niet toegestaan vaste rust- en verblijfplaatsen te beschadigen, vernielen, weg te nemen of te verstoren (Artikel 11).

Onder vaste verblijfplaats wordt verstaan plaatsen die vleermuizen regelmatig gebruiken. Het is dus niet nodig dat dieren daar permanent aanwezig zijn, maar wel dat zij daar regelmatig naar terugkeren. Ook als vleermuizen maar een deel van het jaar gebruik van maken is de verblijfplaats beschermd.

In 2009 is deze bepaling juridisch verhelderd. Ook belangrijke jachtgebieden en vliegroutes welke essentieel zijn voor het voortbestaan van populaties vallen onder het begrip vaste rust- en verblijfplaatsen.

- Het is niet toegestaan vleermuizen (individuen) opzettelijk te doden (Artikel 9).

Dit geldt ook voor werkzaamheden of ingrepen waarbij zonder intentie vleermuizen worden gedood, maar wel is te zien voorzien dat er slachtoffers kunnen vallen.

Verder geldt voor vleermuizen de zorgplicht (Artikel 2), wat wil zeggen dat iedereen geacht wordt alles te doen, wat redelijker wijs gevraagd kan worden, om het benadelen van deze dieren te voorkomen, maar ook te beperken (verminderen/mitigeren) of ongedaan te maken (compenseren).

5.2 Monumentale status

Een laan kan, als onderdeel van een landhuis of buitenplaats met bijbehorende tuin en omliggend landschap, beschermd zijn als monument. Of een laan daadwerkelijk op deze wijze beschermd is, hangt ervan af of deze binnen de grens valt die om het landhuis (met monumentale status) is getrokken. Bovendien kunnen lanen onderdeel zijn van een ontwerp van een bos of park dat een beschermde status kent. Dit kan worden nagegaan in de beeldbank van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (<http://beeldbank.cultureelerfgoed.nl>). Hierin is voor een aantal landgoederen en buitenplaatsen een kaart opgenomen waarop deze grens is aangegeven. Deze database is echter op moment van schrijven (februari 2012) nog niet compleet.

Voor het verjongen van een laan die binnen de bovengenoemde grens valt, dient een vergunningsaanvraag te worden ingediend binnen de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Het al dan niet toestaan van de werkzaamheden is dan ook een gemeentelijk besluit. Het verjongen van lanen buiten het beschermde gebied, wat het overgrote deel van de lanen betreft, is vergunningsvrij. Onderhoud aan lanen, beschermd of niet, is per definitie vergunningsvrij. Hieronder valt ook de het inboeten bij uitval van bomen, mits dit gebeurt met dezelfde boomsoort en plantafstand.

5.3 Zorgplicht Veiligheid

De plicht van bouseigenaren om hun bomen regelmatig en systematisch op deskundige wijze te controleren en het daaruit voortkomende advies tijdig op te volgen om schade en letsel te voorkomen ('zorgplicht') is niet expliciet in een wet vastgelegd. Deze plicht komt indirect voort uit artikel 6: 162 e.v. in het Burgerlijk Wetboek. Wanneer er schade ontstaat, kan er een onderscheid gemaakt worden tussen "schuldaansprakelijkheid" (wordt ook als onrechtmatige daad aangeduid) en "risicoaansprakelijkheid". Bij schuldaansprakelijkheid heeft iemand schade ondervonden doordat er niet aan een wettelijke verplichting voldaan is. Het kan ook gaan om een verplichting in het ongeschreven recht. Bij risicoaansprakelijkheid heeft iemand schade geleden zonder dat er sprake is van schuld of verwijt.

De bewijsvoering verschilt ook tussen deze twee typen aansprakelijkheid.

- Bij schuldaansprakelijkheid moet het slachtoffer aantonen dat de schade veroorzaakt is doordat er niet aan een verplichting voldaan is.
- Bij risicoaansprakelijkheid moet de bouseigenaar aantonen dat hij er alles aan gedaan heeft om schade te voorkomen (Kuipers & Smal 2010; Kuipers 2007).

Het is dus aan de bouseigenaren om deze aansprakelijkheden te voorkomen middels het uitvoeren van de 'zorgplicht'. Dit houdt in dat de bomen onderhouden moeten worden en regelmatig en op een systematische wijze gecontroleerd moeten worden op uitwendig zichtbare gebreken. Als er sprake is van gevaar, moeten zo snel mogelijk maatregelen genomen worden. Het plan van aanpak voor deze controles en de uitkomsten hiervan moeten schriftelijk vastgelegd worden en kan dienen als bewijslast. Als aangetoond kan worden dat de bouseigenaar aan de zorgplicht heeft voldaan, zal hij in het geval van schade over het algemeen niet aansprakelijk gesteld worden (Kuipers & Smal 2010; Kuipers 2007; Westerink 2005). Niet overal in het bos is de gevaarstelling even groot. Naarmate sprake is van verhoogde gevaarstelling (rond openbare wegen, intensief gebruikte lanen en paden, parkeerplaatsen, etc), intensief controleren en onderhoud plegen. Extensief gebruikt terrein voldoet, vanuit de zorgplicht gezien, aan extensieve controle en onderhoud.

Wetten staan naast elkaar

De Flora- en faunawet, Monumentenwet en Zorgplicht Veiligheid staan naast elkaar. De ene wet is dus niet eerder of meer van toepassing op een situatie dan de andere, maar ze gelden tegelijk. Met alle drie deze wetten moet dus tegelijk rekening gehouden worden. De Wabo (wet algemene bepalingen omgevingsrecht) vormt een koepel waar deze en andere wetten tegelijk onder vallen.

5.4 Gedragscode bosbeheer 2010-2015

Op de verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet bestaan enkele uitzonderingen die zijn vastgelegd in het Besluit Vrijstelling beschermde dier- en plantensoorten. Dit besluit maakt de uitvoering van bepaalde werkzaamheden, waaronder regulier bosbeheer, mogelijk via een vrijstelling. Bij die vrijstelling geldt de voorwaarde dat wordt gewerkt volgens een door de minister van EL&I goedgekeurde gedragscode. Daartoe is door het Bosschap met medewerking van de Algemene Vereniging Inlands Hout (AVIH), de 12Landschappen, Natuurmonumenten, SBNL (mede namens de Federatie Particulier Grondbezit (FPG), Staatsbosbeheer en de Unie van Bosgroepen, de Gedragscode bosbeheer 2010-2015 opgesteld. Deze kan hier gedownload worden: www.bosschap.nl.

De Gedragscode is erop gericht dat werkzaamheden op een zodanig zorgvuldige wijze worden uitgevoerd dat er geen overtreding plaatsvindt van de verboden van de Flora- en faunawet. De soorten van bijlage 1 van het Vrijstellingsbesluit en van bijlage IV van de Habitatrichtlijn genieten een zwaardere bescherming in de regelgeving. Daarom besteedt de Gedragscode bosbeheer bijzondere aandacht aan het zorgvuldig handelen met betrekking tot soorten die in het bos voorkomen en legt de nadruk op soorten waarvan de duurzame instandhouding van de populaties mogelijk beïnvloed kan worden door de uitvoering van boswerkzaamheden.

Onder punt 16 van de Gedragscode zijn twee specifieke bepalingen opgenomen ten aanzien van verblijfplaatsen van vleermuizen en boommarters. Wanneer in de periode 15 maart tot 15 juli³ vellings- en sleepwerkzaamheden worden uitgevoerd in de buurt van een boom waarvan bekend is dat die dient als vaste rust- of verblijfplaats van vleermuizen of boommarters, behoort een afstand van 25 m van die boom aangehouden te worden om de kans op verstoring van de rust- of verblijfplaats of verontrusting van de betreffende dieren tot een minimum te beperken. Daarnaast behoort de velrichting van te kappen bomen in de omgeving altijd van een dergelijke boom afgewend te zijn. Het is dus niet mogelijk onder deze gedragscode bomen te vellen waarvan is vastgesteld of waarvan vermoed wordt dat ze een verblijfplaats zijn. Het is niet toegestaan werkzaamheden uit te voeren die de functionaliteit van zo'n verblijfplaats voor de vleermuizen in gevaar brengen, zoals het solitair stellen van een vleermuisboom.

5.5 Eisen vanuit certificeringssystemen (FSC en PEFC)

In Nederland zijn er twee certificeringssystemen die certificaten afgeven voor duurzaam beheerde bossen; FSC (Forest Stewardship Council) en PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes). Binnen beide systemen is het uiteraard een vereiste te voldoen aan de geldende wet- en regelgeving, waaronder de Flora- en faunawet. Daarnaast zijn er in de beide standaarden echter enkele aanvullende criteria opgenomen die van belang zijn als het gaat om lanenbeheer en vleermuizen.

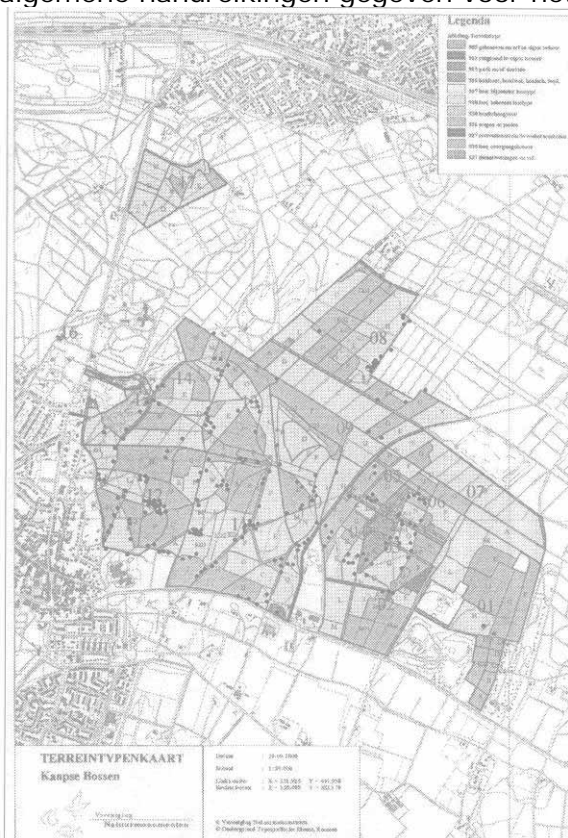
³ Zoals bepaald onder punt 4 van de gedragscode, mogen in deze periode helemaal geen boswerkzaamheden uitgevoerd worden in loof- en gemengd bos. De hier beschreven maatregel geldt dan ook aanvullend, bij werkzaamheden in andere bostypen dan loofbos en gemengd bos.

In de Nederlandse FSC-standaard, versie Juni 2005 (aangepast augustus 2007), is onder criterium 6.1 opgenomen dat de boseigenaar (voor bossen >5 ha.) verplicht is tot het uitvoeren van een inventarisatie van de aanwezige flora en fauna en de te verwachten impact daarop, voorafgaand aan geplande werkzaamheden in het bos. De diepgang van deze inventarisatie is afhankelijk van de schaal en intensiteit van de werkzaamheden en de zeldzaamheid van het betreffende bosgebied. De boseigenaar moet schriftelijk kunnen aantonen dat dit onderzoek daadwerkelijk is uitgevoerd en dat er rekening mee is gehouden bij de uitvoering van de werkzaamheden. Daarnaast is onder criterium 8.2 opgenomen dat er verplichte monitoring van de effecten op flora en fauna plaatsvindt na afloop van werkzaamheden.

In de Nederlandse PEFC-standaard van, versie 27 september 2011, is onder criterium 4.7 opgenomen dat aanwezige holle bomen en horstbomen dienen te worden behouden, tenzij dit uit oogpunt van veiligheid niet mogelijk is. Daarnaast dient volgens criterium 4.10 te allen tijde te worden gewerkt volgens de Gedragscode Bosbeheer (zie paragraaf 5.4).

6 LANEN EN BOMENRIJEN IN HET BEHEER

Het beheer van lanen en bomenrijen is kostbaar en niet eenvoudig. Dit wordt veroorzaakt doordat het niet eenvoudig is de verschillende waarden van een laan gezamenlijk te behouden en door de complexe timing van de uit te voeren maatregelen. In veel bosgebieden stammen de lanen uit een zelfde periode en in veel gevallen ook nog eens dezelfde boomsoort. Dat betekent dat ze nagenoeg tegelijkertijd in de eindfase raken. Wanneer de laanbomen dan ook nog eens tot de oudste bomen in het boslandschap mogen worden gerekend, is het (extra) belangrijk een goede toekomstvisie te ontwikkelen voor het lanenbestand. Bij het ontwikkelen van een visie wordt bepaald welke waarden verschillende lanen vertegenwoordigen en hoe ze beheerd gaan worden. In dit hoofdstuk wordt allereerst ingegaan op het belang van vakkundig bosbeheer en hoe dit voor lanen uitgewerkt kan worden. Daarna worden enkele algemene handreikingen gegeven voor het beheer van de lanen.



Figuur: Het maken en updaten van holtekaarten geeft waardevolle informatie voor keuzes in beheer.

Bij het beheer van lanen kunnen vele aspecten een rol spelen, zoals ecologische, cultuurhistorische, recreatieve- en belevingswaarden en veiligheid (zorgplicht). Verantwoord lanen beheer is gebaseerd op drie pijlers, namelijk:

- Gebiedskennis (welke beschermde soorten komen voor in een gebied en wat zijn de economische, cultuurhistorische, toeristisch-recreatieve en landschappelijke waarden)
- Vakkennis (inzicht in ecologische processen, ontstaansgeschiedenis van het landschap, etc.)
- Lange termijn visie (in welke vorm moeten bepaalde lanen op de lange termijn behouden worden, is er ruimte om bepaalde ecologische aspecten te stimuleren, zien we al zwakke plekken in een laan waar we nu al iets mee kunnen, etc.)

Het vinden van een juiste balans tussen de verschillende functies die het bos vervult, zoals weergegeven in onderstaande figuur. Vakkundig beheer is er op gericht om bewust en onderbouwd keuzes te maken. Van balans is sprake bij een goed evenwicht tussen ecologische, economische en sociale belangen. Deze balans is ook het uitgangspunt bij verantwoord (duurzaam) lanen beheer.



Kader; Omgaan met historisch erfgoed in bosbeheer

De laatste jaren zijn verschillende benaderingen ontstaan om cultuurhistorie een plek te geven in inrichting en beheer van terreinen. Twee benaderingen die sterk van elkaar verschillen zijn de landschapsbenadering en de elementbenadering.

De landschapsbenadering richt zich op het niveau van het landschap, waarbij (delen van) het 'oorspronkelijke' landschap wordt hersteld. Dit kan het beeld zijn van een bepaalde periode, maar ook van meerdere perioden door elkaar. Wat betreft lanen is dit de periode vanaf halverwege de 17^e eeuw tot heden. Het grote voordeel van deze strategie is dat de samenhang tussen de verschillende individuele elementen en historische landgebruiksvormen goed in beeld wordt gebracht. Nadeel is dat deze strategie vaak zeer ingrijpend is, bijvoorbeeld grootschalige omvorming van opgaand bos tot heide, stuifzand of hakhout. Dergelijke ingrijpende maatregelen kunnen niet altijd rekenen op draagvlak van de lokale bevolking.

Aan het andere eind van het spectrum vinden we de elementbenadering. Hierbij worden individuele elementen opgeknapt. Het gaat hierbij vaak om de cultuurhistorische parels. Het nadeel van deze benadering is dat de onderlinge samenhang van de elementen in het gebied minder tot zijn recht komt en de bosgeschiedenis moeilijker uit het veld is af te lezen. De individuele elementen vertellen hun eigen verhaal, niet direct die van het landschap als geheel. Deze strategie wordt vaak zeer gewaardeerd door de lokale bevolking en sluit veelal ook aan bij de wens voor continuïteit en geleidelijkheid van bosbeheerders.

De ensemblebenadering kan als tussenvorm van bovengenoemde benaderingen worden gezien. Hierbij wordt een groep van bij elkaar horende elementen 'opgeknapt' of zichtbaar gemaakt. Hierbij kan worden gekozen voor een groep elementen die uit één periode stammen of die allemaal te maken hebben met één thema (bijvoorbeeld jacht of bebossing). De samenhang voor het betreffende tijdsbeeld of thema wordt gewaarborgd en de ingreep kan beperkt blijven tot de groep elementen.

Afhankelijk van het gebied en de voorkeuren in het beheer (lange termijn visie) kan gekozen worden voor een van deze benaderingen of een combinatie er van. Het is aan de bosbeheerder om hierin een keuze te maken. Of nu gekozen wordt voor de landschaps-, element- of ensemblebenadering, uiteindelijk moet het beheer op elementniveau uitgewerkt worden.

6.1 Gebiedskennis

Bosbeheer begint bij een gedegen gebiedskennis. Wat zijn de ecologische, productieve, cultuurhistorische, toeristisch-recreatieve en landschappelijke waarden van het gebied. Alleen als je weet wat je hebt en wat er in de omgeving (nog) aanwezig is, kun je waarden aan elementen, structuren en de verschillende bosfuncties toekennen en bewust en onderbouwd keuzes maken in het beheer. In het geval van lanen is het belangrijk een overzicht te hebben van de lanen en bomenrijen die aanwezig zijn in het gebied en hoe ze over het betreffende gebied verdeeld zijn.

Een cultuurhistorische waardering van lanen kan uitgevoerd worden op basis van criteria als zeldzaamheid, ouderdom, kenmerkendheid, ensemblewaarde (bijvoorbeeld de samenhang tussen de lanen of de waarde van lanen in het ontwerp van het bos), gaafheid en duurzame instandhouding. Aan een zeldzame laan met een interessante geschiedenis zal cultuurhistorisch gezien meer waarde worden gehecht dan aan een zeer algemene laan of een laan waar weinig informatie over beschikbaar is. Meer informatie

over de diverse technieken en hulpmiddelen die beschikbaar zijn voor het verzamelen van informatie, zijn beschreven in de praktijkgids 'Bosgeschiedenis en erfgoed, handreikingen voor onderzoek en veldinventarisatie' (Jansen *et al.* 2012). In het kader 'Omgaan met historisch erfgoed in bosbeheer' worden verschillende benaderingen geïllustreerd van hoe in het bosbeheer met historisch erfgoed omgegaan kan worden.

Bij het bepalen van de ecologische waarde van een laan is het van belang te weten welke plant- of diersoorten een laan herbergt of voor welke soorten de laanstructuur van belang is. Zeldzaamheid en wettelijke bescherming van voorkomende fauna en flora speelt een belangrijke rol. Zeldzaamheid kan op internationaal, landelijk maar ook regionaal niveaugelden. Zeldzaamheid is vaak het gevolg van bijzondere leefomstandigheden en/of speciale eigenschappen zoals langzame voortplanting of langzame kolonisatie. Bijzondere leefomstandigheden zijn niet gemakkelijk elders te realiseren zijn. Vaak wordt dit alles samengevat in de lastige term kwetsbaar.

Ook de zeldzaamheid van boomsoorten in laan- of bosverband t.o.v. het boslandschap speelt een rol. De samenhang tussen de lanen speelt ook ecologisch gezien een rol. Het aantal geschikte (oude) bomen kan hierdoor worden vergroot, met name als het gaat om de vestigingskansen (aantal geschikte bomen) van bepaalde soorten en de mogelijkheden tot migratie van soorten binnen het gebied. De leeftijd (en soortensamenstelling) van de laanbomen in relatie tot de leeftijd (en soortensamenstelling) van omliggende opstanden, geeft een goede indicatie van de (potentiële) bijdrage van de laan in het ecologisch functioneren van het boslandschap.

Bij het bepalen van de recreatieve- en belevingswaarde van een laan, zijn onder andere de afstand van lanen tot bebouwd gebied en parkeerplaatsen en de informatiewaarde, zeldzaamheid, ouderdom en gaafheid van belang. Hierbij komen vragen aan de orde zoals: heeft een laan bijvoorbeeld een interessante geschiedenis voor recreanten en ligt deze langs veelgebruikte recreatieroutes? Is de laan nog compleet en daarmee goed beleefbaar voor recreanten? Is de laan vitaal en daarmee veilig voor recreanten? Zijn er veel lanen in het betreffende boslandschap?

Het verdient aanbeveling de gegevens uit een laneninventarisatie en de achtergrondinformatie goed vast te leggen, zowel digitaal (bijvoorbeeld in GIS) als schriftelijk, om dubbelwerk in de toekomst te voorkomen. Dit is zeker van belang met het oog op personeelwisselingen.

6.2 Lange termijn visie

Op basis van gebiedskennis en een waardering van de aanwezige elementen en structuren kan een lange termijn visie opgesteld worden. Het belang van een lange termijn visie is gelegen in het feit dat bosbeheer vaak pas op lange termijn tot het gewenste einddoel leidt. Om ad hoc beheer als gevolg van alsmaar veranderende wensen en inzichten te voorkomen, is het wenselijk continuïteit in beleid en beheer na te streven. Het opstellen van een langetermijnvisie draagt daar aan bij.

Er kunnen overigens redenen zijn tussentijds een lange termijn visie aan te passen, bijvoorbeeld de aandiening van nieuwe aandachtsgebieden, sterk veranderende (maatschappelijke) wensen of nieuw verworven kennis. In de lange termijn visie wordt aangegeven wat de verhoudingen zijn tussen de verschillende functies binnen een gebied. Lanen zijn onderdeel van de cultuurhistorie en vertegenwoordigen een ecologische waarde en zijn vaak onderdeel van de recreatieve ontsluiting. Om die redenen is het aan te bevelen lanen als apart onderdeel op te nemen in de lange termijn visie.

Keuzes in het beheer

De keuzes in de lange termijn visie en de vertaling hiervan naar concrete beheermaatregelen kunnen sterk verschillen al naar gelang gebied, persoonlijke voorkeuren, eigenaar, beschikbare financiële middelen, maatschappelijke randvoorwaarden en wensen en wettelijke (on)mogelijkheden. Er kunnen (en zullen) eenvoudig discussies ontstaan over dergelijke keuzes, maar als het beheer gebaseerd is op de drie pijlers (lange termijn visie, gebiedskennis en vakkennis), dan is er altijd sprake van deskundig terreinbeheer.

Het gaat dan ook niet om 'goed' of 'fout' maar om de verschillen in afwegingen die beheerders maken. Het is dan ook van belang dat beheerders de drie pijlers onder hun beheer op orde hebben. Het is de verantwoordelijkheid van elke beheerder om te streven naar het ontwikkelen van een lange termijn visie, gebaseerd op voldoende vak- en gebiedskennis. Daarnaast is het van belang om altijd een bepaalde balans te houden tussen economie, ecologie en sociale aspecten, want alleen dan is werkelijk sprake van verantwoord bosbeheer. Het is niet mogelijk aan te geven waar die balans precies moet liggen. Elke bosbeheerder moet hierin zijn of haar eigen afwegingen maken. Overigens biedt wet- en regelgeving wel een kader voor deze afwegingen. Denk bijvoorbeeld aan de Flora en faunawet met betrekking tot vleermuizen.

Kader: Biotoopbomen: pijlers van het bos

Groepen oude en aftakelende bomen zijn zeer belangrijk binnen een goed functionerend (natuurlijk) bosesysteem. Oude bomen doen dienst als belangrijke nest- en verblijfplaatsen voor veel planten- en diersoorten en vormen een belangrijke bron van voedsel. Bovendien zijn het markante elementen die vaak hoog gewaardeerd worden. Om deze redenen heeft men in Duitsland een concept ontwikkeld met zogenaamde biotoopbomen. Dit zijn bomen die speciale natuurwaarden vertegenwoordigen, zoals bomen met holen, horsten, een groot aandeel dood hout, hoge ouderdom, grote diameter, afwijkende vorm, etc. Er worden minimaal 10 biotoopbomen per hectare aangewezen en gemarkeerd. Deze bomen worden beschermd en krijgen de kans hun natuurlijke omloop te realiseren, met alle natuurwaarden die daarbij in de loop van de tijd komen kijken. De beheerder (in Duitsland) krijgt hiervoor een vergoeding per hectare. Wanneer een biotoopboom om wat voor reden dan ook omvalt, dient deze te blijven liggen en een nieuwe aangewezen te worden. Biotoopbomen worden daarmee de pijlers van het boslandschap. Het concept van biotoopbomen heeft een plek gekregen in certificeringstandaarden voor duurzaam bosbeheer en doet beter recht aan de dynamiek van het bos, dan simpelweg eisen dat er per hectare een minimum aantal dode bomen of hoeveelheid dood hout voor moet komen.

6.3 Beheerstrategieën voor lanen en bomenrijen

Het inzetten op de duurzame instandhouding, en in sommige gevallen wellicht zelfs op de uitbreiding, van het lanenstelsel, is vanuit meerdere oogpunten belangrijk vanwege de lange levensduur van laan elementen. Lanen herbergen niet voor niets vaak de oudste bomen van onze bossen. Lanen hebben door de eeuwen heen een belangrijke rol gespeeld in het Nederlandse landschap en worden hoog gewaardeerd door recreanten. Niet alleen echter zijn de cultuurhistorische- en belevingswaarde van lanen groot, maar zoals gezegd ook de ecologische waarde. De afgelopen eeuwen is gebleken dat lanen vaak behouden werden, waar dit met het omliggende bos vaak niet het geval was. De afgelopen decennia is weliswaar ingezet op het vergoten van het aandeel oude bomen en

dood hout in de bossen. Echter, ook in de huidige tijd krijgt slechts een relatief beperkt aantal bomen de kans om de gehele levenscyclus te voltooien en af te takelen. Het lijkt er dus op dat ook in de toekomst lanen belangrijke ´bewaarders´ van oude bomen in onze bossen zullen zijn.

Iedere laan heeft onderhoud nodig voor de instandhouding. Bij het ontbreken van beheer zullen lanen na verloop van tijd verdwijnen. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt is het belangrijk te beseffen dat het niet altijd realistisch is alles te (willen) behouden. Een bos is immers geen openluchtmuseum, maar een levend ecosysteem. Beperkte budgetten voor beheer kunnen bijvoorbeeld dwingen tot het maken van drastische keuzes. Bij het maken van keuzes voor het behoud of laten vervallen van een laan zullen cultuurhistorische, ecologische en belevingswaarden tegen elkaar moeten worden afgewogen.

Ook dient vanwege de wettelijke verplichtingen nadrukkelijk rekening te worden gehouden met het veiligheidsaspect (zorgplicht) en Flora- en faunawet. Bij voorkeur wordt aan de hand van een lanenbeheerplan per laanelement bepaald welke beheersstrategie gehanteerd wordt. Is er geen lanenbeheerplan en behoort het niet tot de mogelijkheden dit te ontwikkelen, dan kan de lange termijn visie als leidraad dienen. Er bestaan grofweg vier strategieën voor het beheer of behoud van lanen. Deze strategieën worden hieronder omschreven, waarna in hoofdstuk 7.1-7.6 concrete beheermaatregelen volgen.

6.3.1 Actief beheer

De eerste strategie bestaat uit het actief beheren van de laan. Hierbij wordt de laan beleefbaar gehouden door accentuering of verjonging. Voorbeelden van accentuering zijn het (voorzichtig) vrijstellen of opsnoeien van laanbomen. Hierbij is het moment van uitvoeren van de werkzaamheden van belang. Wanneer handhaven van het laankarakter het doel is, komt er een moment dat vervanging van de laan (verjonging) noodzakelijk is. Bijvoorbeeld wanneer er te veel laanbomen wegvallen. De laan wordt dan helemaal of gedeeltelijk vervangen door jonge bomen. Bij het bepalen van het moment van verjonging kunnen de waarden van een laan voor de verschillende functies echter met elkaar in conflict komen. Zo is het vanuit de cultuurhistorische waarde van de laan als geheel (‘cultuurhistorische laanwaarde’) en vanuit de belevingswaarde vaak niet wenselijk dat er erg veel bomen uit een laan wegvallen. Immers, het laankarakter moet daarbij behouden worden. Er wordt vaak een uitval van 40% aangehouden, waarna men de laan gaat verjongen.

Wanneer cultuurhistorische waarden voorop staan, is het belangrijk het karakteristieke beeld van lanen in stand te houden en dat betekent dat het verjongen van lanen bij voorkeur relatief grootschalig moet gebeuren. Een laan wordt immers gekenmerkt door bomen van één soort op een regelmatige plantafstand en ongeveer dezelfde omvang.

Vanuit esthetisch oogpunt is het moment van verjongen daar, wanneer er zoveel bomen weggevallen zijn dat het aanzicht van de laan verstoord is. Elke beheerder zal, afhankelijk van de in de lange termijnvisie gestelde prioriteiten en doelen, zelf moeten beslissen wanneer het laankarakter te sterk is aangetast, en de op ecologie gerichte

mogelijkheden (bv. kandelaberen) niet meer mogelijk zijn, zodat moet worden begonnen met verjongen. Als de focus bijvoorbeeld op de cultuurhistorische waarde ligt, zal eerder worden begonnen met het verjongen van een laan dan wanneer de ecologische waarden zwaarder wegen. Tegelijk moet er in elke situatie met de zorgplicht t.o.v. de vleermuizen rekening worden gehouden.

Wanneer de ecologische en cultuurhistorische waarden die de boom als individu vertegenwoordigt ('cultuurhistorische boomwaarde') het uitgangspunt zijn, is het van belang zo lang mogelijk laanbomen te handhaven. Er kunnen daarbij echter gevaarlijke situaties ontstaan voor het verkeer en bezoekers. De beheerder moet hierbij rekening houden met de zorgplicht. De eigenaar kan immers aansprakelijk worden gesteld voor de schade door omgevallen bomen of uitgebroken takken (zie paragraaf 5.4). Als de kosten voor beheer of onderhoud te hoog worden en/of de risico's te groot, heeft de beheerder nog twee keuzes; (een deel van) de laan te verwijderen of de laanbeplanting langzaam op te laten gaan in het bos en het betreffende pad eventueel af te sluiten of het pad te verleggen. Soms worden bomen gekandelaberd om de stam te sparen en risico's van vallend hout te voorkomen. Hiervoor moeten de technische en of financiële middelen voorhanden zijn. Aanwijzingen van een vleermuisdeskundige kunnen voorkomen dat soorten alsnog vertrekken.

Uitgaande van de ecologische waarde en cultuurhistorische boomwaarde zou ervoor kunnen worden gekozen laanbomen individueel te vervangen nadat deze zijn afgetakeld. Omdat de levensduur van de verschillende bomen in een laan sterk kan verschillen, ontstaan hierdoor op lange termijn vaak grote leeftijd- (en diameter-) verschillen in de laan. Dit heeft tot gevolg dat het uniforme karakter verdwijnt en daarmee de cultuurhistorische waarde van de laan zullen afnemen. Afhankelijk van de soort, kunnen zich daarentegen imposante individuele exemplaren ontwikkelen, die een hoge belevingswaarde kennen (zie illustratie) en eventueel een cultuurhistorische boomwaarde.



Voor laanverjonging van licht-eisende boomsoorten moet een flink deel van het aangrenzende bos gekapt worden (Foto Mark van Benthem, Probos, locatie Tongeren).



Voorbeeld gefaseerde lanenverjonging laan Tongeren (Foto Mark van Benthem, Probos)



Gezien de respectabele leeftijd, goede toekomstverwachting en het ecologisch functioneren van de resterende bomen in deze laan, is bij laanherstel gekozen voor individueel inboeten. Het is wel de vraag hoe de concurrentie tussen de eik en beuk hier op termijn uitvalt (locatie Tongeren, foto Mark van Benthem, Probos).

6.3.2 Verjongen van lanen

Bij het verjongen van een laan moet vervolgens de keuze worden gemaakt om de laan in grote of kleine stukken te verjongen. Door een laan gefaseerd te verjongen kan steeds een deel van de oude bomen gehandhaafd blijven en krijgt de aanwezige fauna de kans zicht te verplaatsen naar andere bomen. De snelheid moet zo gekozen worden dat ook voor zeer langzaam verspreidende soorten de verandering niet te snel gaat. Afhankelijk van de situatie kan 50 tot 200 meter in één keer worden vervangen. Lange lanen kunnen zo eventueel in meerdere keren worden 'opgerold'.

Hierbij kan eventueel gekozen worden telkens groter plantmateriaal te gebruiken. Het is belangrijk te bepalen waar de 'breekpunten' worden gelegd, wat afhangt van het karakter van de laan. Bij een laan met veel bochten of hoogteverschillen kunnen gemakkelijk korte stukken worden verjongd. Ook laankruisingen zijn logische start en eindpunten. Eventueel kunnen delen langer blijven staan bij overgangen naar hoog bos. Indien een laan over een grote lengte rechtdoor loopt is het cultuurhistorisch en esthetisch wenselijk om over een grotere lengte te verjongen. Om plant- en diersoorten voldoende kansen te geven om zich te handhaven is het van belang een laan niet als individueel element te beheren, maar voor een gebied als geheel een lanenbeheerplan op te stellen en er zo voor te zorgen dat er steeds voldoende oude bomen gehandhaafd blijven. Het spreekt voor zich dat het cruciaal is voorafgaand aan beheermaatregelen over recente inventarisatiegegevens te beschikken.

De verjonging van lanen en bomenrijen heeft vaak grote impact op het landschap. Er blijft namelijk een brede kaalkap achter, die soms zelfs nog moet worden vergroot om de nieuwe aanplant voldoende ruimte te geven (denk aan lanen van lichtboomsoorten). Dergelijke ingrepen kunnen vaak rekenen op veel onbegrip bij omwonenden. Goede voorlichting is daarom noodzakelijk.

6.3.3 Passief beheer

Bij deze strategie wordt de laan zo goed mogelijk verzorgd, zodat de laan zo lang mogelijk intact blijft, maar na verval niet weer zal worden ingeplant. De ecologische en cultuurhistorische boomwaarde worden hierdoor gedurende lange tijd gehandhaafd, maar zullen, net als de belevingswaarde en de cultuurhistorische laanwaarde, op den duur verdwijnen. Er is wel een kans een laan in bloei en verval te beleven. Voorbeelden van deze strategie zijn:

het voorkomen van de kap van bomen die onderdeel uitmaken van lanen, bomenrijen of andere wegbegeleidende beplantingen;

- het voorkomen van schade bij het uitslepen van hout;
- het voorkomen van plotselinge blootstelling van de stammen van beuken aan veel zonlicht, waardoor zonnebrand kan ontstaan; en
- het voorkomen van bodemverdichting. Bodemverdichting is zeer nadelig voor zowel de laanbomen als bijvoorbeeld de boom begeleidende paddestoelen. Parkeren tussen de bomen en het uitvoeren van werkzaamheden met zware machines moet daarom zoveel mogelijk worden voorkomen.

Bij deze vorm van beheer kunnen bomen die hiertoe kansen bieden echte veteranenbomen worden, en leeftijden bereiken van vele honderden jaren. Bij de stichting Wereldboom is informatie te verkrijgen.

6.3.4 Niets doen

Deze strategie bestaat uit het langzaam op laten nemen van de laan in het bos, waardoor het laankarakter uiteindelijk geheel vervalst. Dit is alleen mogelijk als de laan afgesloten kan worden en/of een alternatief pad aangelegd kan worden. Dit beheer levert grotere soortenrijkdom op. In open gebied vermindert deze waarde op den duur bij het wegvallen van grotere delen met bomen.

6.3.5 Reconstructie

Tot slot is er nog de optie tot reconstructie. Deze laatste strategie kan worden toegepast bij verdwenen lanen waarvan bijvoorbeeld bekend is dat deze een belangrijke of bijzondere functie hadden of een zeer fraai uiterlijk. Bij laanverjonging en in het bijzonder bij reconstructie van lanen is het belangrijk dat er exacte historische gegevens bekend zijn over de locatie, boomsoort (cultuurvariëteit), plantafstand etc. Het terugbrengen of herstellen van lanen in hun oorspronkelijke vorm moet namelijk alleen gedaan worden als daarmee de historische waarde kan worden terug gebracht. Het restaureren of reconstrueren van een laan op basis van onduidelijke of onvolledige gegevens wordt niet aangeraden, tenzij er andere redenen zijn voor het reconstrueren van een laan. Ook moet bij zowel verjonging als reconstructie van een laan goed worden overwogen wat de kosten zijn van het toekomstige beheer van de laan.

Wanneer een laan gereconstrueerd wordt vanuit historisch oogpunt, is het belangrijk niet alleen dezelfde boomsoort toe te passen, maar bij voorkeur ook dezelfde historische variëteit. Op die manier wordt recht gedaan aan de historisch en monumentale eigenschappen van de laan, zoals stamvorm, bloemkleur en tijdstip van uitlopen van het blad. Ook is het belangrijk rekening te houden met een eventuele historische snoeivorm of andere kroonbehandeling. Behoud van specifiek plantgoed betekent een pleidooi voor een geleidelijke verjonging, omdat het bestaande plantkundige materiaal gebruikt wordt om in dezelfde laan te verjongen. Zo wordt het bestaand historisch plantgoed zo lang mogelijk behouden voor een blijvende waarneming van historische kennis, mogelijkheden voor onderzoek en de belevingswaarde. Het is daarbij belangrijk om op tijd voldoende plantgoed voorhanden te hebben, bijvoorbeeld in het geval van storm.

Overwogen kan ook om geheel nieuwe lanen aan te leggen. Op de Utrechtse Heuvelrug, zijn bijvoorbeeld lanen aangelegd als middel voor natuurverrijking (jachtgebied en vliegroudefunctie voor vleermuizen, warme plekken voor hagedissen en flora).

7 HOE REKENING TE HOUDEN MET VLEERMUIZEN?

Als beheerders geconfronteerd worden met de (mogelijke) aanwezigheid van in gebruik zijnde vleermuisverblijfplaatsen in lanen worden twee oplossingen vaak toegepast: 1) niets doen en de laan laten vervallen en 2) de bekende vleermuisbomen kandelaberen en de rest kappen en verjongen. Hieronder wordt het resultaat beschreven.

7.1 Effectiviteit frequent toegepast laanbeheer

Niets doen

Een beheervorm welke vaak toegepast wordt als vleermuizen aanwezig zijn, is grotendeels niets doen en de laan laten instorten. Als belangrijke wandelpaden aanwezig zijn, worden verhoogde risico's weggenomen. Door snoeiwerk verdwijnen bijzondere takholten. Na enige tijd komen veel van de vleermuisbomen in een meer open omgeving te staan. Indien de laan in een open omgeving gelegen is, levert dit een voor de vleermuis onaantrekkelijk microklimaat op. Daarnaast is de omgeving van de boom 's avonds veel lichter. Watervleermuizen zullen dan geen gebruik meer maken van deze bomen in de laan. Als de bomen solitair komen te staan, verdwijnen ook de Gewone grootoren. Mogelijk is dit ook de fase waarin de activiteit van spechten sterk gaat afnemen. Rosse vleermuizen zullen de bomen nog blijven gebruiken in het voor- en naseizoen, maar waarschijnlijk niet meer voor het grootbrengen van de jongen en alleen als de holten niet snel groter worden. Zijn de bomen gekandelaberd dan versnelt dit proces. Bomen aan het einde van hun levenscyclus hebben vaak zeer grote holten die ongeschikt zijn voor vleermuizen. Een Amerikaanse eik of beuk is dan binnen 10-15 jaar niet meer geschikt voor vleermuizen. Zo'n 50 tot 70 jaar later, wanneer meer dan 75% van de laan is verdwenen, wordt deze veelal opnieuw ingeplant. Vervolgens moet 100 tot 120 jaar worden gewacht voordat de laan weer geschikt is als verblijfplaats voor vleermuizen. Het laten instorten van lanen alvorens opnieuw in te planten is meestal ongunstig voor vleermuizen en bovendien onwenselijk ten aanzien van belevingswaarde en veiligheid.



Figuur: Het vleermuizenreservaat bij Kernhem, door een te late verjonging, nog nauwelijks in gebruik door vleermuizen (Foto Mark van Benthem, Probos).

Kap en gehele verjonging

Een tweede beheervorm, die vaak wordt toegepast in bosrijke gebieden, is het kappen en opnieuw inplanten van de gehele laan, met uitzondering van (mogelijke) vleermuisbomen. Meestal worden enkele stammen gespaard met (te) grote holten. Om concurrentie met de nieuwe aanplant te vermijden of vanuit veiligheidsoogpunt) worden deze bomen soms gekandelaard (takken >75% innemen) of gekandelaberd (takken >50% innemen). Deze bomen zijn dan niet of veel minder geschikt voor vleermuizen, aangezien door het uitdrogen van de boom het interne microklimaat van de holtes sterk wijzigt. Beter is het als gekozen wordt voor een ensemblebenadering. Het klimaat in de holte is beter en de ingang is donkerder. Tevens houdt de specht zijn territorium aan en maakt in de oude bomen maar nog levende bomen nieuwe holten aan



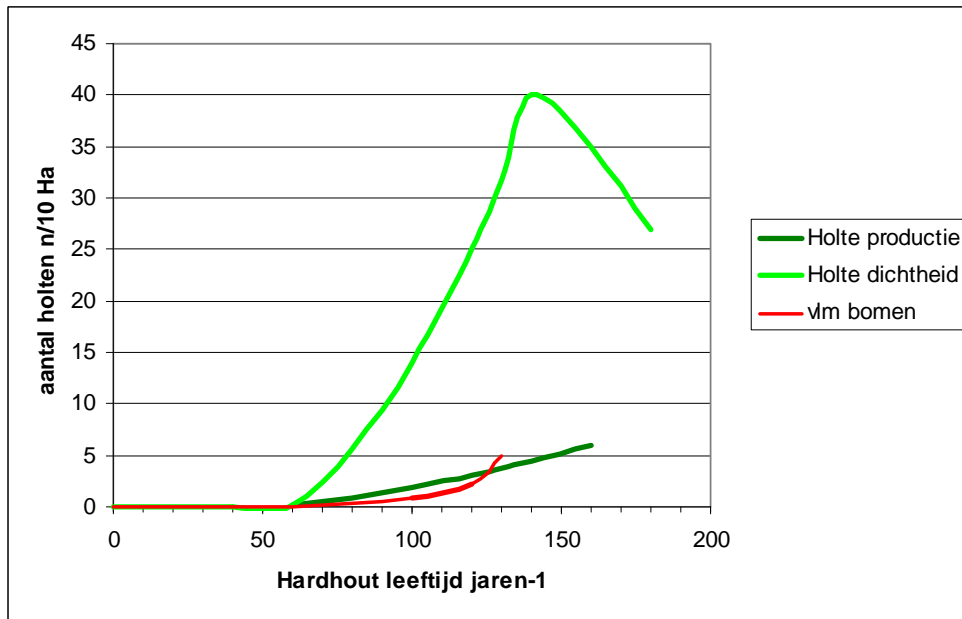
Gekandelaberde bomen in het "vrije veld" verlaten door vleermuizen.

7.2 Welk beheer is beter voor vleermuizen?

Voor het duurzaam beheren van lanen (en bossen) is een continu minimum aanbod van geschikte holten op gunstige plaatsen nodig. Een probleem daarbij is dat veel van de holten pas ontstaan op hoge leeftijd van bomen, rond de tijd dat deze economisch ook zeer waardevol zijn. Voor vleermuizen is er dan nog extra tijd nodig, omdat de secundaire holte dan nog gevormd moet worden.

Het holteaanbod neemt exponentieel toe met de leeftijd van de bomen, voor beuken en eiken bij een ouderdom van 120-240 jaar. Dit komt doordat spechten iedere 2 jaar nieuwe holten maken, maar ook dat met ouderdom het aantal broedparen spechten langzaam toeneemt. Ook op andere wijze ontstane holten, ontstaan pas bij hoge tot zeer hoge leeftijd. Door stress (overstroming, begrazing), concurrentie en kwijnende bomen toe te laten kan de leeftijd waarop holten ontstaan, naar verhouding jonger worden.

Door het laten staan van oude bomen (veteranen), zijn minder bomen nodig om hetzelfde aanbod holten te blijven garanderen. Bovendien zijn deze bomen 50 tot 80 jaar eerder geschikt voor vleermuizen dan nieuwe aanplant. De wet biedt geen bescherming aan die potentiële waarde. In het beheer van een bosgebied op grotere schaal is het echter essentieel met die potentiële waarde rekening te houden.



Figuur : Het holte aanbod stijgt sterk met leeftijd bij bomen die tussen 70 en 140 jaar oud zijn. De jaarlijkse holteproductie door spechten neemt maar licht toe. Circa 30 tot 50 jaar later neemt ook het aantal gebruikte vleermuisbomen toe. N.B. In lanen en parken is het aanbod waarschijnlijk 50-100% hoger door de hogere dichtheid aan spechten.

7.3 Naar een beter beheerplan vleermuizen

Een goed beheerplan voor een bos(landschap), inclusief of alleen beperkt tot lanen, garandeert alle vleermuissoorten en alle vleermuisfuncties in de tijd. Met andere woorden: de gunstige staat van instandhouding van lokale populaties van alle soorten komt op geen enkel moment in de bosontwikkeling in gevaar. Dit is een lastige opgave omdat veel bossen geen evenwichtige opbouw in leeftijdsstructuur hebben en holteontwikkeling pas start in oudere bomen. Een voldoende groot aanbod van holten voor meerdere soorten vleermuizen ontstaat in de regel pas bij een boomleeftijd van 130 tot 150 jaar. In dat kader is het ook van belang na te denken hoe gegarandeerd kan worden dat een voldoende groot aandeel van dergelijke oude bomen in het boslandschap gehandhaafd blijven. Naast lanen, speelt het bos daar zelf ook een rol in. Denk aan het aanwijzen van bosreservaten, zogenaamde dood hout eilanden (waar bomen hun natuurlijke omloop mogen volbrengen, zie kader), etc. Deze gids gaat specifiek in op lanen, maar het is belangrijk dit mee te nemen in de uitwerking van een beheerplan.

Kader: Dood-hout eilanden

In dood-hout eilanden mag het bos zich ongestoord ontwikkelen. Dit hoeven geen grote oppervlakten te zijn: een aantal kleinere plekken van bijvoorbeeld een kwart tot een halve hectare, of een smalle corridor (langs een beek, vochtig terrein, (voormalige) boswal of iets dergelijks), heeft de voorkeur boven één groot perceel. Dood hout eilanden dienen niet alleen op kaart, maar ook in het veld aangewezen te worden. Er kan voor logische plekken gekozen worden zoals moeilijk bereikbare en bewerkbare percelen of stukken langs bewoonde kernen waar houtoogst gevoelig ligt (let wel op de zorgplicht). Kiezen voor logische plekken en het vastleggen van deze plekken draagt bij aan de continuïteit, omdat anders de kans bestaat dat een volgende beheerder of blesser denkt dat een stuk bos 'vergeten' is en dit 'achterstallig' werk wegblest. Anderzijds dienen de eilanden wel verspreid over het boslandschap voor te komen, zodat soorten zich (op den duur) via dit netwerk van locaties met oude, aftakelende en dode bomen kunnen verspreiden en omdat sommige holtebewonende soorten territoriaal zijn.

Ecologen met ruime 'vleermuis–veldervaring' kunnen redelijk goed inschatten welke soorten en functies mogelijk en waarschijnlijk aanwezig zijn. Zij kunnen bij een uitgebreid bezoek ter plekke een overzicht opstellen van de mogelijke functies van een gebied of laan en daarbij behorende mogelijk aanwezige soorten. In bepaalde lanen kan goed ingeschat worden dat specifieke vleermuissoorten er niet zullen zitten, of andersom, bepaalde situaties zijn al op voorhand aan te wijzen als zeer potentieel voor bepaalde soorten.

Lastiger is het direct maken van een afweging in het ecologisch belang van de specifieke lanen ten opzichte van andere lanen of bosdelen. Dit doordat de kerngebieden van iedere soort nog slecht bekend zijn. Hierbij helpt een globaal veldonderzoek met de nadruk op het vaststellen van (alle) soorten lanen en grofweg de functies van deze lanen voor vleermuizen.

Er zal onderscheid gemaakt moeten worden in:

- Jachtgebiedfunctie (zomer en najaar)
- Vliegroudefunctie
- Zomerverblijfplaatsen, aanwezigheid van kraamgroepen of mannetjesgroepen
- Paarverblijfplaatsen.

Het vinden van alle verblijfplaatsen is nog niet direct of per se nodig. Het is belangrijk een beeld van het geheel te hebben, bijvoorbeeld of dit deel van de laan of het perceel een bijzondere waarde heeft of niet. Vrijwilligers van bijvoorbeeld lokale vleermuisgroepen kunnen hierbij helpen. In andere gevallen (vooral wanneer in een complexe situatie veel belangen meespelen en het gebruik door vleermuizen niet makkelijk vast te stellen is maar wel wordt vermoed) verdient het sterke aanbeveling om deskundige hulp in te schakelen. Door middel van een bezoek aan het gebied kan al snel een inschatting worden gemaakt, en wanneer nodig kan ook een (beperkt) veldonderzoek uitgevoerd worden. Een deskundige kan dan ook beoordelen of er in de directe omgeving voldoende alternatieven zijn. Het vergaren van informatie bij lokale beheerders is nodig om te bepalen of deze alternatieven ook in de toekomst gegarandeerd zijn.



Figuur : Het kandelaberen van bomen in een laan, leidt tot nog 6-12 jaar gebruik van de boomholte door rosse vleermuizen en ruige dwergvleermuizen, maar watervleermuizen of gewone grootoren verlaten de laan met deze ingreep. Het uitdrogen van de boom heeft namelijk een sterk effect op het microklimaat in de holte.



Figuur: Het vrijzetten van lanen, resulteert in minder gunstig microklimaat voor holten. Bij een langdurige vrijstelling mijden waarschijnlijk ook spechten deze bomen voor nestbouw.

7.4 Wat is nodig voor een goed beheerplan?

Het belangrijkste dat nodig is om goed rekening te kunnen houden met vleermuizen is informatie over de soorten vleermuizen die in de lanen aanwezig zijn en de manieren waarop ze de laan gebruiken.

Kernvragen hierbij zijn:

- Welke boombewonende soorten zijn aanwezig in het gebied?
- Gebruiken zij de holten in de laan?
- Wordt de laan ook gebruikt als een belangrijke vliegroute?
- Is de laan ook een bijzonder jachtgebied en zo ja, voor welke soorten?

De locatie waar de jongen worden grootgebracht is het meest kritisch. Deze boomholte heeft vaak een bijzonder microklimaat. In het voor- en naseizoen leven vleermuizen vaak in kleinere groepen en is temperatuur minder kritisch. Ook de winterverblijfplaatsen in bomen liggen weer op bijzondere plekken, namelijk daar waar beschutting is tegen koude winden. Nieuwe boomholten worden relatief snel gevonden, maar zijn alleen een goed alternatief als deze binnen of direct naast het kerngebied van de verspreiding van de populatie liggen en (op dat moment) niet gebruikt worden door andere diergroepen.

Als er een afweging gemaakt moet worden van de belangen wordt het ook noodzakelijk de waarde van de omliggende terreinen/bossen te kennen met betrekking tot de verschillende vleermuissoorten en functies.

- Ligt de laan in (half)open landschap of in een groot bosgebied?
- Hoe groot is het totale bestand aan laanbomen?
- Wat is de dominante soort en wat zijn de leeftijd(en)?
- Hoe groot is het aanbod aan bomen met holten (<300m en 3 km range)?
- Hoe groot is het aanbod aan verschillende typen holten?
- Zijn de bomen in omringd bosgebied veel jonger dan de laanbomen?
- Vormt de laan een verbinding tussen gebieden die voor vleermuizen van belang zijn?

- Zijn er alternatieve verbindingroutes?
- Is op korte afstand water aanwezig in de vorm van vijvers, plassen of vaarten?

De antwoorden op bovenstaande vragen zullen sterk bepalen wat (vanuit het oogpunt van vleermuizen) wel en niet mogelijk is in het laanbeheer en wat de beste uitvoeringswijze is bij een laanverjonging.

7.5 Generiek beheer

Een belangrijke aanvullende benadering is ernaar te streven, dat binnen een bepaald gebied genoeg bomen met holten aanwezig zijn om vleermuizen en andere dieren voldoende ruimte te bieden. Dit duiden we aan met de term generiek beheer (sturen op aantallen boomholten). Met generiek beheer worden generiek de ecologische waarden in een bosgebied en/of stelsel van lanen bevorderd.

Generiek beheer op de langere termijn

Als het zou lukken om voldoende holten te laten ontstaan, zouden we daarmee de populaties vleermuizen in een gebied van verblijfplaatsen kunnen voorzien, en in stand houden. Als dat zo zou zijn dan wordt daarmee bijna automatisch voldaan aan de wettelijke zorgplicht. Deze manier van werken is echter nog niet in praktijk getoetst, zodat niet duidelijk is of deze aanpak voldoende is om vleermuispopulaties in een goede staat van instandhouding te houden. Hiermee wordt dus (nog) niet afdoende voldaan aan de wettelijke eisen ten aanzien van de bescherming van vleermuizen. Toch is het zeer zinvol om te werken aan generiek beheer, omdat het wellicht uiteindelijk gaat lukken voldoende boomholten te genereren, en er in ieder geval speelruimte wordt gecreëerd die nodig is in het beheer. Dit is bijvoorbeeld van belang als in een laan wordt ingegrepen, waarbij holten verloren gaan (zie ook hoofdstuk 5).

De basis van een generiek beheer is het inzetten op het vergroten van de aantallen holten (oud-hout-eilanden, biotoopbomen, bevorderen spechten, niet dunnen, toestaan stress [begrazing, overstroming] en kwijnende bomen) en het volgen van de aantallen bomen met holten in een gebied. De beheerder van een bos zou hiervoor zelf een nauwkeurige inspectie van de bomen moeten uitvoeren en na moeten gaan hoeveel holten er aanwezig zijn. Wel moet de beheerder daarbij kennis hebben van de typen holten die voor vleermuizen geschikt zijn.

Het is van belang te weten hoeveel holten er in een bos moeten zijn. Er zijn wel richtlijnen, maar deze zijn gebaseerd op inschattingen. Meer gedegen richtlijnen op basis van onderzoek zouden wenselijk zijn. Een Engelse richtlijn vraagt om tenminste 10 bomen met voor vleermuizen geschikte holten per ha in bosgebieden die kleiner zijn dan 5 ha. In grotere bosgebieden zou tenminste 5% van het bosoppervlak als reservaat bestempeld moeten worden. Een Duitse richtlijn vraagt om 7-10 bomen met holten per ha, of 25-30 holten per ha. Daarbij wordt er dus vanuit gegaan dat holle bomen vaak meerdere (gemiddeld 2) holten bevatten. Bomen met holten zouden niet meer dan 300 m van elkaar moeten staan.

Op termijn zou een belangrijk voordeel van generiek op het ontstaan van holten gericht beheer kunnen zijn, dat een beheerder zelf kan inschatten of het beheer volstaat voor een gezonde vleermuispopulatie. Op het moment dat er dan bomen gekapt moeten worden zou onderzoek door een vleermuisdeskundige daarmee wellicht niet meer nodig hoeven zijn. Er zijn immers voldoende holten. De beheerder zelf zou op basis van herhaalde inspecties na moeten gaan of, en zo ja in hoeverre, een bepaalde ingreep

nadelig zou zijn voor vleermuizen. Als het aanbod aan holten als gevolg van het gevoerde beheer of een ingreep onder de genoemde aantallen komt zou het beheer moeten worden aangepast.

Een belangrijke nog onbeantwoorde vraag is in hoeverre vanaf de bodem onzichtbare holten ingecalculerd (geschat) of buiten beschouwing gelaten kunnen worden. Daarnaast is het de vraag of je met een op 'aantallen holten' gericht beheer een netwerk aan verblijfplaatsen kan bieden voor een 'volledige' vleermuisfauna, inclusief zeldzame soorten als Bechstein's vleermuis en mopsvleermuis. Voorbeelden waarbij een dergelijk beheer in praktijk is gebracht en welke invloed dit heeft op de plaatselijke vleermuisfauna zijn nog niet bekend. Naast het sturen op aantallen bomen met holten zouden ook de foerageermogelijkheden en verbindingsroutes in stand gehouden moeten worden.

Voordelen generiek beheer op de middellange termijn

Er zijn dus nog allerlei onzekerheden. Daarom gaan we er van uit dat met generiek beheer op de korte en middellange termijn niet zomaar genoeg holten kunnen worden gegenereerd om er van uit te gaan dat beheer en ingrepen in lanen uitgevoerd kan worden, zonder onderzoek naar vleermuisfuncties en zonder mitigatie en compensatie van eventueel verlies aan functies. Zelfs als er genoeg vervangende holten zijn, moet er bovendien nog gewerkt worden zonder slachtoffers bij het kappen van bomen.

Toch kan generiek beheer op de middellange termijn al belangrijke voordelen opleveren. Op het moment dat er bij ingrepen in lanen met relatief lage waarden voor vleermuizen, met algemene maatregelen voor mitigatie en compensatie wordt gewerkt is het van belang te weten dat er elders al alternatief aanbod aan verblijfplaatsen is. Op het moment dat er ingrepen in een laan met grotere vleermuiswaarden, na onderzoek, met maatwerk in mitigatie en compensatie wordt gewerkt, is het wellicht zelfs belangrijker te weten dat er al een bepaald aanbod aan alternatieve natuurlijke holten aanwezig is.

	Voorbeeld 1	Voorbeeld 2	Voorbeeld 3	Voorbeeld 4	Voorbeeld 5
Ligt de laan in (half)open landschap of in een groot bosgebied?	bosgebied	bosgebied	Op buitenplaats/landgoed	open gebied Dubbel of windsingel	open gebied
Is het een enkele of een dubbele laan Wat is de dominante soort en wat zijn de leeftijd(en)	enkel Beuk <65	enkel Amelk 80	dubbel Beuk >110 j	zomereik >100 j	dubbele laan Zomereik > 120 of beuk >100
Zijn boomholten in de directe omgeving schaars (<300m)?	nee	ja	nee	ja	Ja
Zijn boomholten in de ruimere omgeving schaars (binnen 3 km)	nee	nee	ja	ja	Ja
Zijn secundaire holten schaars gevolg van beheer?*	nee	?	nee	ja	Nee
Zijn er ook bijzondere typen holten aanwezig?	nee	nee	ja	nee	Ja
Is het omringde bosgebied meer dan twintig jaar jonger?	nee	ja	ja	ja	Ja
Verbindt de laan twee gescheiden bosgebieden?	nee	nee	nee	ja	Ja
Is op korte afstand water aanwezig, in de vorm van vijvers, plassen, vaarten?	nee	nee	ja		
relatieve waarde jachtgebied	redelijk	redelijk	groot afhankelijk van grootte/lengte?	zeer goed	goed-bijzonder
relatieve waarde vliegroute	alternatieven	alternatieven		groot	zeer groot
relatieve waarde verblijfplaatsen gew. Grootoor	klein	lokaal groot	Klein-groot	lokaal groot	lokaal groot
relatieve waarde verblijfplaatsen rosse vleermuis	klein	lokaal groot	groot-klein regionaal	beperkt	groot, meerdere groepen
relatieve waarde verblijfplaatsen ruige dwergvlm.	afwezig?	beperkt	groot-klein groot+ andere myatisch	beperkt	lokaal groot
relatieve waarde verblijfplaatsen watervleermuis	klein	lokaal groot	soorten	beperkt	Groot
Tenminste onderzoek nodig naar:	Holte check uitvoeren	Onderzoek naar verblijfplaatsen Grootoren	jaarrond onderzoek	Beperkt jaarrond onderzoek regionale waarde,	meerdere functies
Vleermuiswaarden:	lage ecologische waarde	ecologische waarde lokaal	hoge ecologische waarden	meerdere functies	hoog ecologische waarde

7.6 Uitvoeringsmaatregelen en vleermuisfuncties

We beschrijven enkele verschillende praktijkvoorbeelden, waarbij de vraag is of en hoe verjonging (of kap van individuele bomen?) mogelijk is terwijl er rekening wordt gehouden met de vleermuiswaarden. De voorbeelden illustreren hoe verschillende de 'vleermuiswaarden, 'problemen' en mogelijke oplossingen kunnen zijn. De 5 voorbeelden zijn veel voorkomende situaties uit de praktijk.

Voorbeeld 1:

Typering: Een enkele laan van beuken (65 jaar) gelegen in een jong bos. Er zijn wel enkele oudere eiken en linden op enige afstand. Standplaats is natte zandgrond.

Holten aanbod: Er zijn enkele holten aanwezig, maar waarschijnlijk geen secundaire. Ook in de omgeving is het aanbod beperkt. Vooral inrottingsgaten, maar weinig spechtengaten.

Waarschijnlijke en mogelijke functies voor vleermuizen:

- Gebruik door enkele gewone- of ruige dwergvleermuizen als paarplek is mogelijk.
- Mogelijk ook deel van het jaar holten in gebruik door gewone grootoren en/of rosse vleermuizen. Aanwezigheid van kraamgroepen minder waarschijnlijk
- Gebruik als vliegroute waarschijnlijk.
- Gebruik als jachtplek door algemene soorten en mogelijk ook door enkele bijzondere soorten.

Controle op afwezigheid secundaire holten nodig.

Impact beschrijving:

- Verlies aan vleermuisgeschikte holten afwezig/gering. Bosrand kan als alternatieve vliegroute fungeren, parallelle structuren aanwezig.
- Jachtgebied gaat in kwaliteit achteruit. Eventueel hiervoor mitigerende maatregelen nemen: het maken van zonnevlekken in bosdelen

Afweging: Ecologie-Veiligheid-Cultuurhistorie

Beoordeling:

Verjonging is mogelijk;

- Verlies waarde of potentie voor paarverblijven van gewone en ruige dwergvleermuis compenseren door ophangen vleermuiskasten
- Bij meerdere lanen fasen met tussen liggende perioden van 15 jaar (4x 15-20 jaar).
- Laten staan van beeldbepalende senioren is ecologisch oogpunt wenselijk. Terugzetten van bosrand voor betere groei van aanplant is ook mogelijk.

Voorbeeld 2:

Typering: Een enkele laan van Amerikaanse eiken (75-90 jaar) gelegen in een gemengd bos met oude grove dennen en douglasspar. Er zijn enkele oudere beuken bestanden aanwezig op enige afstand. Standplaats op hogere droge zandgrond.

Holten aanbod: Er zijn relatief veel holten in de laan, maar geen bijzondere holten zoals gaffels stamscheuren of takholten. Holten op korte afstand zijn schaars, maar wel verspreid in de omgeving aanwezig (onbekend of er secundair holten aanwezig zijn). In verder afgelegen bosgebieden zijn wel oudere beukenbestanden met meerdere holten aanwezig.

Waarschijnlijke en mogelijke functies voor vleermuizen:

- Verblijfplaatsen voor gewone grootoorvleermuis (geheel netwerk) en mogelijk ook rosse vleermuis (deel van het netwerk), gebruik door watervleermuizen minder waarschijnlijk.
- Jachtgebied voor diverse soorten, maar geen bijzonder rijke structuur.
- Mogelijk gebruik als vliegroute, maar meerdere lanen aanwezig in dezelfde richting.

Impact beschrijving: Bij gehele kap gaat bijna het gehele netwerk c.q. de verblijfplaatsfunctie van de laan voor de gewone grootoorvleermuis verloren en enkele verblijfplaatsen van rosse vleermuizen. Risico op slachtoffers bij kap. Jachtgebied verdwijnt, jachtgebied wordt anders van structuur. Vliegroute zal voor watervleermuizen een 60-80 % verminderde kwaliteit hebben als aanplant worden vrijgezet.

Afweging: Ecologie-Veiligheid-Cultuurhistorie

Beoordeling:

- Kap van gehele laan is mogelijk maar compensatie/mitigatie is noodzakelijk voor gewone grootoorvleermuizen en rosse vleermuizen. (verklaring van geen bezwaar Flora- en Faunawet noodzakelijk)
- Vliegroute functie blijft bestaan, maar in een slechtere vorm.
- Alternatieve (parallele) routes zijn aanwezig. Terugzetten van bosrand is mogelijk, maar alleen als delen niet teveel op de wind komen te liggen.
- Risico op slachtoffers bij kap is mogelijk, dus de uitvoering moet op voorkomen van slachtoffers gericht zijn (zie 7.6)!

Mogelijkheden mitigatie/compensatie, in volgorde van afnemende effectiviteit voor de vleermuizen.

- Aanwijzen deel van de laan als ecologische groep (12-24 bomen), waarbij uitgegaan wordt van vooral die bomen waar nu al holten zijn. Deze groep niet kappen en beheren gericht op hun vleermuisfunctie.
- Beheer van een oud-hout eiland (3-5 ha) op < 500m in een als holtenrijk perceel. In dit perceel niet kandelaberen, geen vormsnoei. Dit beheer moet al zo'n 10-20 jaar voor de geplande kap van de laan beginnen
- Lokaal ophangen van 3x15 vleermuiskasten + 30 jaar onderhoud!

Voorbeeld 3:

Typering: Een dubbele beukenlaan >110 jaar, gelegen op een landgoed of buitenplaats. Deel van de laan loopt door weilanden heen. Omliggende houtpercelen bestaan hoofdzakelijk uit eiken van 50-70 jaar oud (met opslag). Standplaats op de overgang van droog naar nat.

Holten aanbod: Een groot aanbod aan holten, 2-3 gaten per boom. Er zijn ook diverse groot volume holten. Aanbod in omliggende percelen is gering en vaak lokaal.

Waarschijnlijke en mogelijke functies voor vleermuizen:

- Verblijfplaatsen van rosse vleermuizen en watervleermuizen en ruige dwergvleermuizen zijn waarschijnlijk.
- Aanwezigheid van gewone grootoren en andere zeldzamere soorten mogelijk.
- Gebruik als vliegroute door meerdere soorten.
- Intensief gebruik als jachtgebied door algemene soorten, en mogelijk ook zeldzamere soorten.
- Veldonderzoek moet vaststellen welke laandelen (intensief) gebruikt worden als verblijfplaats door rosse vleermuizen, watervleermuizen, ruige dwergvleermuizen, en welke bijzondere soorten aanwezig zijn.

Impact beschrijving:

- Groot deel van het netwerk aan verblijfplaatsen van rosse vleermuizen in de laan, ook aanzienlijk deel van verblijfplaatsen van watervleermuizen en ruige dwergvleermuizen in laan zou bij kap verloren gaan. Risico op slachtoffers bij kap. Verlies vliegroute en jachtgebied.

Afweging: Ecologie-Veiligheid-Cultuurhistorie

Beoordeling:

- Kap van gehele laan in een keer is niet mogelijk.

Mitigatie en compensatie zijn mogelijk, maar in dit geval is onderzoek naar de functies, maatwerk in mitigatie en compensatie en het aanvragen van een ontheffing dan wel verklaring van geen bezwaar vanuit Flora- en Faunawet noodzakelijk.

Mogelijkheden mitigatie/compensatie, in volgorde van afnemende effectiviteit voor de vleermuizen.

- Lanen met beperkte recreatief gebruik en enige afstand van landhuis, voor publiek afsluiten en laten vervallen. In de directe omgeving veteranenbeheer instellen voor opvang op termijn.
- Gefaseerd verjongen is de enige andere mogelijkheid. Uitvoering is maatwerk en gaat over langere periode (30-60 jaar). Senioren in de directe omgeving sparen (aanwijzen als ecologisch belangrijke bomen). Eventueel 35-80 senioren in bosdeel vooral de flessenhalsbomen, gaffelbomen of kwijnende bomen iets vrijzetten zodat door zoninstraling het microklimaat verbeterd. Omgeving van watervleermuisbomen als ecologische groep intact houden.
- Let op Bomen met takgaten en/of stamscheuren.
- Rosse vleermuisbomen zijn eventueel te kandelabereren, maar wel beschut houden.
- Gaten tijdelijk opvullen met schaduwtolerante boomsoorten t.b.v. de verlenging levensduur beuken (anti zonnebrand) en behoud vliegroute.
- Grotere delen zonder vleermuisbomen vervangen. Stammen zo lang mogelijk laten staan voor behoud laanbeeld.
- Eventueel buitenste rijen in een keer vervangen, maar alleen als voldoende holten overblijven.
- Aanleg van alternatief jachtgebied door verdichting van open park karakter in deel van landgoed.

- Risico op slachtoffers bij kap is mogelijk, dus ook de uitvoering moet op voorkomen van slachtoffers gericht zijn (zie paragraaf 7.7)!

Voorbeeld 4:

Typering: Een dubbele zomereikenlaan of windsingel gelegen in kleinschalig agrarisch gebied. De eiken zijn meer dan 100 jaar oud.

Holten aanbod: Holten aanbod is beperkt. Door het gevoerde beheer, kap van slecht groeiende bomen, snoeien van takken, zijn secundaire holten schaars of mogelijk afwezig. Zowel op korte afstand als op grotere afstand zijn holten schaars.

Waarschijnlijke en mogelijke functies voor vleermuizen:

- Waarschijnlijk groot deel van verblijfplaatsen van gewone grootoren.
- Gebruik door enkele gewone- of ruige dwergvleermuizen als paarplek is mogelijk.
- Waarschijnlijk (lokaal/regionaal) belangrijke vliegroute voor algemene en bijzondere soorten.
- Belangrijke jachtplek voor algemene soorten en voor bijzondere soorten.
- Veldonderzoek naar functies voor vleermuizen nodig. Dit zal de uitvoering vereenvoudigen.

Impact beschrijving:

Bij gehele kap verdwijnt de kraamgroep gewone grootoren; herkolonisatie minder waarschijnlijk. Bij gehele kap verdwijnt ook vliegroute, herstel pas na >30 jaar (te lang). Goed jachtgebied verdwijnt, jachtgebied bijzondere soorten verdwijnt..

Afweging: Ecologie-Veiligheid-Cultuurhistorie

Beoordeling: Vanuit de functies en waarde voor vleermuizen is kappen een probleem. Indien singel langs openbare weg ligt kan het zijn dat maatregelen nodig zijn i.v.m. veiligheid.

Mitigatie en compensatie zijn mogelijk, maar in dit geval is onderzoek naar de functies, maatwerk in mitigatie en compensatie en het aanvragen van een ontheffing dan wel verklaring van geen bezwaar vanuit Flora- en Faunawet noodzakelijk.

Mogelijkheden mitigatie/compensatie, in volgorde van afnemende effectiviteit voor de vleermuizen.

- Bij ligging aan secundaire weg of in akker zijn er geringere problemen met veiligheid, dan delen bij laankruisingen/bosranden laten inzakken.
- Eerst struikenrij aanplanten, na 3 jaar kappen met uitzondering van twee clusters van 3-7 bomen met holten (niet kandelaberen, beperkte vormsnoei). Eventueel aanvullend in/aan naburige schuren grotere vleermuiskasten aanbieden.
- In/aan naburige schuren grotere 3-5 vleermuiskasten aanbieden tenminste 2-4 jaar voor de ingreep. Schuur met kast aanbinden d.m.v. opgaande begroeiing. Na kap dubbele dichtheid inplanten, of inplanten met snelgroeiende wijkers en langzaam groeiende blijvers. Indien onvoldoende ruimte dan tenminste een dubbele rij aan een zijde (niet enkel terugplanten!)

Voorbeeld 5:

Typering: Een oudere dubbele laan, lopend door een open gebied. Laan bestaat uit populieren (>55 jaar), zomereik (>120 jaar), beuk (>100jaar), linde (>120 jaar) en paardenkastanje (>80 jaar). Ligging op de overgang van droog naar nat (beekdal/ randmeren/ rivierengebied).

Holten aanbod: Groot aanbod aan diverse holten in de laan. Holten aanbod in de directe en wijdere omgeving schaars.

Waarschijnlijke en mogelijke functies voor vleermuizen:

- Verblijfplaatsen van rosse vleermuizen en groot aantal ruige dwergvleermuizen. waarschijnlijk.
- Aanwezigheid van verblijfplaatsen van watervleermuizen en gewone grootoren mogelijk, maar sterk afhankelijk van kroonstructuur van de laan.
- Belangrijk beschut jachtgebied voor gewone soorten.
- Veldonderzoek naar functies voor vleermuizen nodig. Dit zal de uitvoering vereenvoudigen.

Impact beschrijving:

- Algehele kap van de laan leidt tot verdwijnen van baltslocatie van ruige dwergvleermuizen en rosse vleermuizen.
- Mogelijk verdwijnen van kraamgroepen watervleermuis en gewone grootoorvleermuis
- Kap leidt tot (tijdelijk) verlies van vaak belangrijke vliegroutes
- Kap leidt tot verlies van belangrijke jachtgebieden.

Afweging: Ecologie-Veiligheid-Cultuurhistorie

Vaak regionaal wandel- of fietspad.

Beoordeling: Vanuit de functies en waarde voor vleermuizen is kappen een probleem. Ingrep leidt tot verlies aan regionaal belangrijke functies. Verlies aan functies kan lokaal niet opgevangen worden. Aanpassingen aan uitvoeringen zijn nodig. Snelle oplossingen zijn nodig voor verlies aan vliegroute en (paar)verblijfplaatsen. Mitigatie en compensatie zijn mogelijk, maar in dit geval is onderzoek naar de functies, maatwerk in mitigatie en compensatie en het aanvragen van een ontheffing dan wel verklaring van geen bezwaar vanuit Flora- en Faunawet noodzakelijk.

Mitigatie/compensatie: Enkele alternatieven in uitvoering mogelijk

- Zo'n 15 stammen per 500m laten staan, Deze bomen kandelaberen. Na kap van de rest dubbele dichtheid inplanten en na 30 jaar uitdunnen.
- Voorafgaand aan kap aan windzijde 15m brede haag planten en na 5 jaar delen van laan kandelaberen en ander deel kappen. Her inplanten met doorsnede 24 cm .
- Drie jaar voor de uitvoering om de twee bomen voorzien van 1-2 vleermuiskasten, meest vitale bomen uitzoeken. Na drie jaar 2/3 kappen. Na vijf jaar 1/3 van de bomen kandelaberen, Nieuw inplanten met snelgroeiende wijkers en langzaam groeiende blijvers en na 15 jaar wijkers weer kappen.
- Risico op slachtoffers bij kap is mogelijk, dus ook de uitvoering moet op voorkomen van slachtoffers gericht zijn (zie paragraaf 7.7)!

Maatregelen die het aanbod aan geschikte holten kunnen verhogen

- Vaststellen en "beheren" van dood-hout eilanden in de directe omgeving van lanen (effect op langere termijn);
- Veteranenbeheer instellen gericht op "biotoopbomen" (effect op langere termijn);
- Bomen met op korte termijn potentie voor holten sparen, zoals bomen met stamzwellingen (bewezen effectief op korte termijn);
- Aanplanten van bomen met snelle holteontwikkeling, zoals wilg, populier, paardekastanje, Amerikaanse eik en zilveresdoorn,
- Aanplant van bomen met geschikte schors en bastontwikkeling: zoals robinia, linde en tamme kastanje
- Ophangen verschillende typen vleermuiskasten (beperkte effectiviteit en voor korte termijn);
- Kappen en ingraven van holle stammen (niet bewezen effectief);
- 10% van de kwijnende bomen sparen bij blesen;
- Maatregelen nemen die gunstig zijn voor (grote bonte) spechten, zoals meer dode takken in bomen, meer bomen met ruwe schors (ook oude beuken) en enkele sparren/dennen voor voedsel (kegels) in de winter;

Maatregelen die de levensduur van bomen met holten kunnen verlengen:

- Veiligheid m.b.t. aftakelende bomen waarborgen:
 - Snoeien van gevaarlijke takken;
 - Aanbrengen "stutten" (als alternatief tegen afzagen zware armen);
 - Aanbrengen stormankers (zodat vallend hout wordt opgevangen) (niet effectief voor vleermuizen gebleken);
 - Afsluiten lanen (verleggen padenpatroon) / toegang (bij individuele bomen) beperken, bijv. plaatsen hekwerk;
 - In banden of tuien hangen van risicobomen waarmee de levensduur nog enigszins gerekt kan worden;
 - Kandelaberen van bomen met een holte in de stam;
 - Risicobomen een zetje in de goede richting geven. Zodat bij eventuele val of breuk de boom in die richting valt, waarmee schade wordt voorkomen.
- Groeiplaats optimaliseren (bemesten, indien noodzakelijk waterhuishouding);
- verjongen van laanbomen in fasen en logische delen (4 rondes, om de >15 jaar) in plaats van hele laan ineens;
- (aantal) individuele stammen in de laan laten staan, kleine ruimten opvullen met boomsoorten die tolerant zijn voor schaduw, grote gaten in een laan inplanten met iets grotere bomen.

Maatregelen voor het behouden van de vliegroute-functie(s):

Wanneer een vliegroute tijdelijk dreigt te verdwijnen (bijvoorbeeld door laanverjonging) kunnen maatregelen genomen worden om de situatie te overbruggen:

- Plaatsen van een dubbel vliedscherm om de vleermuizen langs een ontstaan gat in de vliegroute te leiden;
- Als er ruimte is het tijdelijk planten van een zoomvegetatie;
- Als de laan door open gebied loopt: het planten van drie rijen bomen (indien mogelijk). De twee buitenste rijen worden na 20 jaar verwijderd.
- Om en om planten van blijvers (langzame groeiers) en wijkers (snelle groeiers)
- Bij verjonging van lanen of de aanleg van nieuwe lanen een nauw plantverband aanhouden, bijvoorbeeld 4-6 meter in de rij (afhankelijk van de boomsoort)

Maatregelen voor het behoud van bijzondere jachtgebieden:

Wanneer bijzondere jachtgebieden dreigen te verdwijnen zijn er eigenlijk geen effectieve maatregelen te treffen om dit te vervangen. Voor dit aspect is eigenlijk altijd een lange termijn visie nodig die erop gericht is voldoende goed jachtgebied in de omgeving te hebben. Met name oude bossen met een afwisselende structuur kunnen van belang zijn als bijzonder jachtgebied.

Afhankelijk van de aanwezige soorten kunnen beheersmaatregelen genomen worden die meer open ruimte maken in dichte bosdelen en omgekeerd. Ook de aanwezigheid van water (vijvers, vaarten, sloten) is van belang. Voor vleermuizen gaat het er om dat het landschap insecten kan produceren en dat die insecten ergens kunnen zwermen, waar ze vervolgens voor de vleermuizen bejaagbaar zijn. In het algemeen gaat het daarbij om relatief warme beschutte plekken, en dus vooral om structureel rijk landschap met veel randzones die in de zon liggen en beschut zijn tegen wind.

7.7 Slachtoffervermijding bij kap**Wat kan er mis gaan bij kappen van bomen**

Helaas kennen we voorbeelden van bomen met een grote groep (>400) overwinterende rosse vleermuizen waarvan tientallen dieren dood en gewond waren na het vellen van een boom. De plek van de holte brak in stukken bij het omvallen, waardoor er in de holte allerlei stukken van de stam op elkaar vielen. En soms maken degenen die de kettingzaag hanteren mee dat er bloed aan de zaag komt. Dat zijn situaties die boom/bosbeheerders en vleermuisbeschermers/onderzoekers liever niet meemaken.

Er moet altijd eerst worden afgewogen of de vleermuiswaarden op een locatie relatief laag zullen zijn en er met algemene maatregelen gewerkt kan worden, of dat de waarden hoog kunnen zijn en er een onderzoek naar de aanwezige vleermuizen en functies nodig is.

Op plaatsen waar er een reële kans is dat vleermuizen in boomholten aanwezig zijn moeten kapwerkzaamheden altijd zo worden uitgevoerd dat de kans dat vleermuizen daarbij gedood worden zo klein mogelijk is. Natuurlijk moeten er ook alternatieve verblijfplaatsen worden aangeboden (door al vooraf op ontstaan holten gericht te beheren, door vleermuis kasten [surrogaat/minder effectief]). Er moet rekening gehouden worden met kritische perioden zoals de voortplantingsperiode en de winterslaapperiode. Soorten verschillen in hun timing. Relatief veilige perioden zijn van 15 oktober tot 15 november en van 15 maart tot 15 april. Let op dat de tweede periode zich reeds in het vogelbroedseizoen bevindt. Als het gebied een belangrijk paargebied is, zal ook kap tijdens het paarseizoen (najaar) vermeden moeten worden. Als bekend is dat in te kappen bomen geen paarverblijven aanwezig zijn kan ook in de maanden augustus en september gekapt worden.

Aandachtspunten bij 'vleermuisvriendelijk' kappen van een boom

- veel mensen hebben nauwelijks of een verkeerd beeld van het formaat van een vleermuis. Ook de redenen waarom het een kwetsbare diergroep is zijn niet of nauwelijks bekend. Daarom is het belangrijk dat diegenen die de kapwerkzaamheden uitvoeren hierover van te voren geïnformeerd worden en aannemers duidelijk is dat werkzaamheden gestaakt worden en zij advies moeten zoeken bij het onverhoopt aantreffen van vleermuizen.
- de kap kan het beste het vroege voorjaar (april) worden uitgevoerd (hou wel rekening met broedende vogels!). In deze tijd is de kritische winterslaapperiode voorbij, en is eventueel storen van lethargische dieren vanuit energieverbruik minder erg en zijn er nog geen kraamkolonies aanwezig. Kappen in het najaar (half september-eind oktober) kan ook, maar alleen als er geen paarverblijven aanwezig zijn. In een kraamkolonie kan een groot aantal dieren dicht opeenvoelig zitten, en kunnen

jonge dieren aanwezig zijn die nog niet kunnen vliegen. Beide zaken maken een kraamkolonie bijzonder kwetsbaar. In het late najaar en in het vroege voorjaar zijn vleermuizen alleen niet in winterslaap als de dagen warm zijn. Tijdens de winterslaap verkeren ze in een toestand waaruit ze heel langzaam ontwaken, wat ze ook zeer kwetsbaar maakt. In het najaar vindt bij veel vleermuissoorten de paring plaats, en zijn er verspreid over een groot aantal verblijfplaatsen paargezelschappen aanwezig.

- de te kappen bomen moeten van te voren door een vleermuisdeskundige worden geïnspecteerd. Bomen waarin ruimten aanwezig zijn die door vleermuizen als verblijfplaats gebruikt kunnen worden moeten worden gemarkeerd en/of met een GPS worden ingemeten. Ook moet het type holte/hoogte waarin de vleermuizen zich bevinden worden genoteerd.
- voordat de kapwerkzaamheden worden uitgevoerd moeten de mogelijke verblijfplaatsen zo goed mogelijk 'onbruikbaar' worden gemaakt. Dit moet tenminste twee dagen voor de kapwerkzaamheden worden gedaan. Bij loshangende schors moet de schors worden weggehaald, ook hoog in de boom bij zijtakken. Aanwezige spleten, inrottingsgaten en spechtengaten moeten met een stuk stevige plastic folie worden afgedekt (ook wel 'exclusion flaps' genoemd), zodat evt. aanwezige vleermuizen kunnen wegkomen maar niet terug zullen keren.
- Als er in de boom of in grote zijtakken lengtescheuren zitten moet voorkomen worden dat door zaagwerkzaamheden deze scheuren zich zullen sluiten. Hierdoor kunnen vleermuizen doodgedrukt worden. Te overwegen is voorafgaande aan het zaagwerk één of enkele wiggen in de scheur te slaan zodat deze zich niet kan sluiten.
- Als tijdens de kapwerkzaamheden vleermuizen worden aangetroffen moeten de werkzaamheden aan de betreffende boom worden stopgezet en moet advies gevraagd worden aan een vleermuisdeskundige.
- Na het kappen moet de boom tenminste een etmaal intact blijven en zo liggen dat eventuele vleermuizen de kans krijgen in het donker de boomstam te verlaten. De volgende dag kan de boom dan klein gezaagd worden.
- In risicovolle delen is het aan te bevelen extra maatregelen te treffen als bekend is dat het om vleermuisbomen gaat. Delen met holten moeten ruim boven (> 1m) en een halve meter onder het gat afgezaagd worden. Het deel met de holte dient naar beneden getakeld te worden (niet laten vallen). Delen dienen met de onderzijde naar beneden geplaatst te worden tegen bomen. Na enige warme dagen kunnen deze verder verzaagd worden.

De hiervoor beschreven werkwijzen worden al her en der in de praktijk toegepast, maar helaas meestal zonder begeleidend onderzoek naar de effectiviteit. We weten dus niet helemaal zeker of dit voldoende is om te voorkomen dat helemaal geen vleermuizen bij de kapwerkzaamheden gedood worden.

Hoe reageren vleermuizen die zich in een boom bevinden bij het kappen van die boom? Een praktijkervaring:

Tijdens de voorbereiding van een telling in een bosgebied bij Breda bleek een beuk waarin kort daarvoor watervleermuizen huisden gekapt te zijn. Van de boom lag een klein deel ter plaatse op de grond, het grootste deel was verdwenen. Het betreffende deel bleek het stuk boom met de holte te zijn en was ongeveer 60 cm in doorsnee en 80 cm lang. Vleermuizen bleken nog in deze holte aanwezig te zijn. Om de soort en het geslacht te bepalen zijn vijf watervleermuizen met de hand uit de holte gehaald, een zesde dier was onbereikbaar. De dieren werden in de hand opgewarmd door een tegen rabiës ingeënt persoon en daarna vrijgelaten.

Deze vleermuizen verkeerden (voor zover dit was na te gaan) in goede gezondheid. Hieruit blijkt dat de betreffende watervleermuizen niet gevluht zijn toen de boom werd om- en kleingezaagd. Veel vleermuizen vliegen overdag niet uit, maar blijven tot de avond binnen.

7.8 Vleermuiskasten als compensatie?

Vanaf de jaren '50 van de vorige eeuw worden vleermuiskasten gebruikt om vleermuizen gemakkelijker te kunnen bestuderen en om vleermuizen een alternatief voor holten aan te bieden (of dit in eerste instantie te onderzoeken). In de loop van de jaren zijn een groot aantal materialen en typen kasten uitgeprobeerd. Lokaal worden soms goede resultaten behaald, maar meestal pas na een groot aantal jaren (>10) en met een groot aantal kasten per gebied (>150). Recent zijn er overzichten verschenen van hun effectiviteit in zowel Duitsland (Meschede & Heller 2000) als in Engeland (Poulton 2006). De resultaten zijn samengevat in Bijlage 2.

In tegenstelling tot vogels, gebruiken vleermuizen de vleermuiskasten nauwelijks om hun jongen groot te brengen. Vleermuiskasten worden vooral in het najaar gebruikt door individuen en soms kleine groepjes vleermuizen. Soorten verschillen in de tijd die nodig is om de kasten te ontdekken en frequent te gaan gebruiken. Om succesvol te zijn moeten de kasten al meerdere jaren voor de ingreep opgehangen zijn en in grote aantallen (bij voorkeur in 2-3 verschillende typen). In bosgebieden heb je hiervoor vaak voldoende mogelijkheden, maar goede ophangplekken ontbreken vaak in open gebied. Verschillende populaties lijken ook te verschillen in de acceptatie van kasten; in bepaalde gebieden worden vleermuiskasten wel door franjestaarten gebruikt en in de meeste andere gebieden niet.

Vleermuiskasten zijn voorlopig geen goed alternatief als verblijfplaats voor kraamkolonies en overwinterende dieren. Vleermuiskasten kunnen echter wel een tijdelijk alternatief zijn voor paarplaatsen van ruige dwergvleermuizen en in mindere mate voor rosse vleermuizen. Ook kunnen het (gedeeltelijk) vervangende ruimten zijn voor boomholte bewonende gewone grootoren. Als de populatie grotendeels afhankelijk wordt van deze kasten is regelmatig schoonmaak (begin april of eind juli) onderhoud en het bijhangen noodzakelijk. Bij het ophangen van de kasten dient rekening gehouden te worden met het controle- en onderhoudsgemak, tenzij onderhoudsvrije modellen worden gekozen die open zijn aan de onderzijde en kunnen gecontroleerd worden van op de grond.

Tabel: Effectieve vervanging van gebruikte verblijfplaatsen:

soort	Type verblijf dat vervangen moet worden	Type kast	Vervangings-waarde holte/aantal kasten	Plaatsing aantal jaren voor kap	In groepen van
Ruige dwergvleermuis	paarverblijf	HB: 1F, 1FS Hout: ZB, JB	1:3	2-3	15-20
Gewone grootoor	verblijfplaats	Hout: ZB HB: 1FS, 1FF	1:25	3	6-12
Rosse vleermuis	paarverblijf	HB: 2FN Hout: ZB	1:40	4	10-20

HB= Schwegler houtbeton typen 1F, 1FS, 1FF en 2FN

ZB= kasttype Zomer Bruyn

JB= kasttype Jan Boshamer

8 GERAADPLEEGDE LITERATUUR EN WEBSITES

Over lanen en beheer

- Arnolds E. & P.J. Keizer. Ode aan de Achterhoek, de werkweek in het Woold, 6-13 oktober 2000. Coolia 44, 69-91. Nederlandse Mycologische Vereniging, Utrecht, 2001.
- Jansen, P. & M. van Benthem. Historische boselementen: geschiedenis, herkenning en beheer. Stichting Probos, Wageningen, 2005.
- Jansen, P. & M. van Benthem. Bosbeheer en biodiversiteit. Stichting Probos, Wageningen, 2008.
- Kuipers, C.L. Aansprakelijkheid in bos en natuur, een wegwijzer voor eigenaren, beheerders en bosaannemers. Bosschap, Driebergen, 2007.
- Kuipers, C.L. & M.F. Smal. Aansprakelijkheid in bos en natuur, een wegwijzer voor eigenaren, beheerders en bosaannemers. Bosschap, Driebergen, 2010.
- Maas, N.C.M. Betekenis en beheer van bomen en heesters als cultuurhistorisch erfgoed. Praktijkreeks Cultureel Erfgoed, aflevering 14. Sdu Uitgevers, Den Haag, 2011.
- Walley R. & A. Verbeken. Een gedocumenteerde Rode Lijst van enkele groepen paddestoelen (macrofungi) van Vlaanderen. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel, 1999.
- Westerink, J. Als een boom valt in het bos. Vakblad Natuur Bos Landschap, Wageningen, 2005.
- Wijdeven, S., L. Moraal, M. Veerkamp. Dood hout, in: Bosecologie en Bosbeheer. Acco, Leuven, 2010.

Over Cultuurhistorie

- Jansen et al. 2012. Bosgeschiedenis en erfgoed, handreikingen voor onderzoek en veldinventarisatie'
- Fischer R., 2008. Alleen im Spannungsfeld von Verkehssicherheit und Landschafts- und Umweltschutz. Landesgemeinschaft Naturschutz und Umwelt Nordrhein –Westfalen. Arnsberg.

Over spechten en boomholten:

- Carlson A., U. Sandstrom & K. Olsson 1998. Availability and use of natural tree holes by cavity nesting birds in a Swedish deciduous forest. Ardea 86: 109-119.
- Kozinski, Z. & M. Kempa, 2007. Density, distribution and nest-sites of woodpeckers picidae, in a managed forest of western Poland. Pol. J. Ecol. 55-3: 519-533
- Kozinski, Z., 2006. Factors affecting the occurrence of middle spotted and great spotted woodpeckers in deciduous forest. A case study from Poland. Ann. Zool. Fennici 43: 198-210.
- Remm J., Löhmus A., Rosenvald R. 2008. Density and diversity of hole-nesting passerines: dependence on the characteristics of cavities. Acta Ornithol. 43: 83–91.
- Smith, K. W., 2007, The utilization of dead wood resources by woodpeckers in Britain. Ibis 149 (Suppl. 2), 183–192

Over bijzondere soorten gelinkt met oude bossen

- Brunet, J, O. Fritz & G. Richnau, 2010. Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. Ecological Bulletins 53: 77–94
- Keizer P.J. Paddestoelvriendelijk natuurbeheer. KNNV, Utrecht, 2003.
- Vandekerkhove, K., De Keersmaeker, L., Walley R., Köhler, F., Crevecoeur, L., Govaere, L., Thomaes, A. & Verheyen, K., 2011. Reappearance of old-growth elements in lowland woodlands in northern Belgium: Do the associated species follow? Silva Fennica 45(5): 909–935.
- Wijdeven, S., L. Moraal, M. Veerkamp. Dood hout, in: Bosecologie en Bosbeheer. Acco, Leuven, 2010.

Over vleermuizen en bossen:

- Barclay R.M.R & R.M. Bringham, 1995. Bats and forest symposium October 19-21, 1995 Victoria, British Columbia, Canada. Working paper. Ministry of forest research program. Victoria BC.
- Boonman M & A. Boonman (2000). Roost selection by noctules (*Nyctalus noctula*) and Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*). *Journal of Zoology*, 251, pp 385-389
- Coelen J van der, F. van Vliet & A. van Winden, 1990. Vleermuizen in enkele terreinen van Stichting Het Utrechts landschap 1, zomer 1989. Stichting Vleermuis-onderzoek/BIC 90.09.
- Frank R & M. Dietz, 1999. Fledermause im Lebensraum Wald. Hessische Landesforstverwaltung Hessische Naturschutzverwaltung Merkblatt 37. Hessische Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Forsten. Hannover Munden
- Frank R. (1997): Zur Dynamik der Nutzung von Baumhöhlen durch ihre Erbauer und Folgenutzer am Beispiel des Philosophenwaldes in Gießen an der Lahn. *Vogel und Umwelt* 9: 59-84.
- Helmer W. , 1987. Een onderzoek naar het voorkomen van vleermuizen in 25 bosgebieden in Nederland. SBB/SVO Soest.
- Issel, B. & Issel, W. (1955). Versuche zur Ansiedlung von "Waldfledermäusen" in Fledermauskästen. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 74: 193-204.
- Jansen E.A., 2008. Vleermuisbomen in het kasteelbos de Haar; een onderzoek naar het seizoengebruik en aanbevelingen voor het beheer. VZZ-rapport 2008.0xx. Zoogdierverseniging VZZ, Arnhem.
- Jansen E.A., 2004. Vissen in het bos. Vijf jaar ontwikkeling van en ervaringen met een boomcamera. Voordracht VLENdag Leiden.
- Jansen E.A & B. van Noort, 2000. Vleermuizen in de Kaapse bossen. Rapport in eigen beheer.
- Kusch, J & F. Schotte, 2007. Effects of fine scale foraging habitat selection on bat community structure and diversity in a temperate low mountain range forest. *Fool. Zool.* 56 (30): 263-276.
- Lacki M.J., J.P. Hayes & A Kurta, 2007. Bats in forests. Conservation and management. The John Hopkins University Press. Baltimore.
- Lefevre, A., 2011. Amerikaanse Eik; Vloek of zegen. *ANTenne* 5: 2, 19-21
- Limpens H.J.G.A, Bongers W., Kopinga J., 1991: Vleermuizen en oude bomen: het belang van oude bomen in lanen en percelen als verblijfplaats voor vleermuizen. *Levende natuur*.
- Limpens, H.J.G.A., W. Bongers, 1991. Bats in Dutch forest. *Myotis* 29: 129-136.
- Mehr, M., H-J Klemmt, H. Pretzsch, R. Brandl & J. Muller. "When and where"? Decisions of foraging bats in a forest landscape various among foraging groups. 15th IBRC, Praag. Abstract p. 227.
- Meschede A. & K-G Heller, 2000. Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. Bundesamt für Naturschutz Heft 66, Bonn-Bad Godesberg.
- Meschede A., K-H Heller & P. Boye 2002. Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern- Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz. Bundesamt für Naturschutz Heft 71, Bonn-Bad Godesberg.
- Sluiter JW & van Heerdt, PF (1966) Seasonal habits of the noctule bat (*Nyctalus noctula*). *Archives Néerlandaises de Zoologie*, 16,. 423-439.
- Vliet F. van der, M. Boonman, A. Boonman, Z. Bruin, E. Jansen & J. Buys, 1997. Vleermuizen op Utrechtse buitenplaatsen. Stichting Vleermuisbureau & Stichting tot behoud Particuliere buitenplaatsen.
- Vliet F. & G. Keil, 1991. Vleermuizen in enkele terreinen van het Stichting Het Utrechts landschap 2 zomer 1990. Stichting vleermuisonderzoek /BIC 91040.
- Vliet F, E. Jansen & G.Keijl, 1992. Vleermuizen in enkele terreinen van Stichting Het Utrechts landschap 3 zomer 1991. Stichting vleermuisonderzoek/ BIC 92.011

Soorten monografieën:

- Bukley, D., M. G. Lundy, E. S.M. Boston, D. D. Scott, F. I.W. Montgommery, P.A. Prodohl, F. Marnell & E.C. Teeling. Between a rock and a wet place. *Homerange and*

- habitat associations of a maternity colony of *Myotis mystacinus* in a lowland agricultural landscape. Presentation on the 15th IBRC, Praag. Abstract p. 107-108.
- Fuhrmann, M. & A. Seitz, 1992. Nocturnal activity of the Brown long-eared bat (*Plecotus auritus*): data from radiotracking in the Lenneberg forest near Mainz (Germany). In: I.G. Priede & S.M. Swift (eds.) *Wildlife telemetry: Remote monitoring and Tracking of Animals*: 538-548.
- Gelhaus, M & A. Zahn, 2010. Roosting ecology, phenology and foraging habitats of a nursery colony of *Pipistrellus nathusii* in the southwestern part of its reproduction range. *Vespertilio* 13–14: 93–102, 2010
- Hill, D.A., S.E. Murphy & F.Greenaway, 2010. Patterns of habitat use by female *Plecotus auritus* and predicted negative impacts of woodland management. Presentation on the 15th IBRC, Praag. Abstract p. 179.
- Kronwitter, F., 1988. Populationstructure, habitatus and activity patterns of the noctule bat, *Nyctalus noctula*, revealed by radio tracking. *Myotis* 26: 23-85.
- Lucan, R.K., T. Bartonicka, T. Brezinova, H. Jahelkova, M. Salek & T. Vlasata. One bushman and two quasi villagers: Roost selection in three cryptic whiskered bats (*Myotis alcathoe*, *M. Mystacinus* and *Myotis brandtii*). Presentation on the 15th IBRC, Praag. Abstract p. 214.
- Lustig, A., W. Schorcht & A. Zahn. From crevice to edge: Ecology of *Myotis Brandtii* in a landscape cultivated by man. Presentation on the 15th IBRC, Praag. Abstract p. 217.
- Sendor T., K. Kugelschafter & M. Simon, 2000. Seasonal variation of activity patterns at a pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) hibernaculum. *Myotis* 38: 91-109.
- Trappmann, C. (2005): *Die Fransenfledermaus in der Westfalischen Bucht*. - *Okologie der Säugetiere* 3, Laurenti-Verlag

Over vleermuizen wegbeplanting en lanen:

- Alder H., 1993. Licht-Hindernisse auf Flugstrassen. *Fledermausgruppe Rheinfell Info* 1993/1:5-7
- Bach, L & P. Bach, 2011. Greenbridges as crossovers for bats. Posterpresentatie Proceedings IIX EBRS Vilnius Lituania.
- Helmer H. & H.J.G.A. Limpens 1988. Echo's in het landschap; over vleermuizen en ecologische Infrastructuur. *De Levende Natuur* 88: 2-6.
- Limpens H. & P. Twisk 2004. *Met vleermuizen overweg*. Uitgave van Ministerie van Verkeer- en Waterstaat, dienst Weg- en waterbouwkunde.
- Lesinski G, (2008). Linear landscape elements and bat casualties on roads—an example. *Ann. Zool. Fenn.* 45:277–280
- Linton, D. ,2008. Bat activity patterns and habitat use within lowland agricultural landscapes. Voordracht XI th EBRS Cluj – Napoca Roemenie.
- Mostert, K & A. v. Winden, 1989. *Vleermuizen in Noordwest- Overijssel*. Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, consulentenschap Overijssel, Zwolle.
- Russell A.L., , M. Calvin, L.S. Butchkoski, G. F. McCracken, 2009. Road-killed bats, highway design, and the commuting ecology of bats *Endang Species Res* 8: Vol. 8: 49–60.
- Roche N. & P. Elliott, 2000. Analysis of bat (*Pipistrellus* and *Myotis* spp.) activity in deciduous woodlands in England using nonlinear model. *Myotis* 38: 19-40.
- Verboom B., 1998. The use of edge habitats by commuting and foraging bats. *IBN Scientific contributions* 10. DLO Institute for forestry and nature research (IBN-DLO), Wageningen.
- Warren R.D., 2002. Hedgerow architecture and its use by bats. Voordracht Ixth European Bat research symposium. 26-30 augustus 2002.

BIJLAGE 1 DOOD HOUT

Ruim een derde van alle biodiversiteit en naar schatting tot 50 procent van de totale bosfauna is afhankelijk van dood hout. Daarmee is dood hout zeer terecht een belangrijk speerpunt in het bosbeheer. Dood hout is niet één specifieke habitat, maar een complex van opeenvolgende microhabitats gedurende de diverse verteringsstadia. In een natuurlijk bos is dood hout in een grote hoeveelheid en in alle (boom)soorten en maten aanwezig. Ondanks dat de afgelopen decennia is ingezet op het vergroten van de hoeveelheid dood hout in onze bossen, is met name de variatie in dood hout op veel plaatsen nog relatief gering. Er is namelijk vooral sprake van dood hout in een bepaald stadium waarvan slechts een beperkt aantal soorten profiteert. Laanbomen spelen momenteel een belangrijke rol in het voorzien in dik (staand) dood hout.

Dood hout kent meerdere stadia. De variatie in dood hout heeft naast de dimensies onder andere te maken met de manier waarop de boom afsterft. Het merendeel van de bomen sterft langzaam af door onder meer onderlinge concurrentie of ouderdom. Een beperkt aantal bomen sterft in een korte periode af, bijvoorbeeld door bliksemingslag, stormschade of wisselende grondwaterstanden. In het merendeel van de gevallen sterft de boom op stam en valt pas om als het verteringsproces de stabiliteit van de boom heeft verzwakt. Staande dode bomen hebben een vochtverloop van droog bovenin de boom naar vochtiger naar beneden toe. Dit levert specifieke gradiënten op waar veel organismen, waaronder geleedpotigen, van profiteren (Wijdeven et al. 2010).

In diverse stadia van de vertering van dood hout komen opeenvolgende soorten geleedpotigen voor die deels van hun voorgangers afhankelijk zijn. Het is daarom van belang dat voldoende bomen deze stadia kunnen doorlopen. Hoe snel dood hout verteert hangt onder andere af van de boomsoort, temperatuur, vochtigheidsgraad, etc. De onderste delen van de stam verteren door de aanwezigheid van meer vocht over het algemeen sneller en breken daar dan ook vaak af. Dikke bomen drogen over het algemeen minder snel uit dan dunne bomen en vallen minder snel om, waardoor ze een gevarieerder en stabielere milieu bieden. Zowel bij gezonde als kwijnende bomen, kunnen boomdelen afsterven, wat ook regelmatig te zien is bij laanbomen.

Er is een positief verband tussen soortenrijkdom en de diameter van de dode boom (Wijdeven et al. 2010). Hiervoor zijn een aantal verklaringen te noemen:

Dik dood hout levert substraat voor karakteristieke zeldzame soorten houtschimmels en daaraan gebonden kevers;

- Dikke stamdelen verteren langzamer, drogen minder snel uit en hebben een stabielere microklimaat waarin meer soorten kunnen leven. In periodes van droogte kunnen geleedpotigen er beter overleven;
- Dieper in het hout is er minder kans op predatie en parasitering door sluipwespen;
- Door een groter oppervlak en massa aan substraat is er sprake van een groter aantal soorten per boom.

Elke verrijking in de voedingstoestand zal het afbraakproces versnellen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan dood hout op rijke bodems of aan een holle boom met een vleermuiskolonie welke eerder zal rotten door de uitwerpselen van de dieren. Ook

spechten en kevers spelen een rol in het versnellen van het proces van afbraak doordat ze het hout verkleinen.

BIJLAGE 2 EFFECTIVITEIT VLEERMUI SKASTEN

Tabellen effectiviteit vleermuiskasten

Effectieve vervanging van gebruikte verblijfplaatsen:

soort	Type verblijf dat vervangen moet worden	Type kast	Vervangings-waarde holte/aantal kasten	Plaatsing aantal jaren voor kap	In groepen van
Ruige dwergvleermuis	paarverblijf	HB: 1F, 1FS Hout: ZB, JB	1:3	2-3	15-20
Gewone grootoor	verblijfplaats	Hout: ZB HB: 1FS, 1FF	1:25	3	6-12
Rosse vleermuis	paarverblijf	HB: Hout: ZB	1:40	4	10-20

HB= houtbeton typen 1F, 1FS en 1FF van Schwegler.

ZB= kasttype Zomer Bruyn

JB= kasttype Jan Boshamer

Gebruik van vleermuiskasten door verschillende vleermuissoorten.

Soort	Freq. Gebied	Kast bezetting	Ontdekking jaar-1	Gebruik vleermuiskasten
Ruige dwergvleermuis	85%	2- (70%)	1-7	solitaire dieren, paarverblijven, kraamkolonies, overwinteren
Kleine dwergvleermuis	>85%	4,8%	1-3	solitaire dieren, paarverblijven, kraamkolonies
Gewone grootoorvleermuis	77%	3,9%	1,5-2	solitaire dieren, paarverblijven, kraamkolonies
Gewone dwergvleermuis	85%?	2- (25%)	1-2	solitaire dieren, paarverblijven, kraamkolonies in speciale kasten
Rosse vleermuis	52%	2-8%	2-3	solitaire dieren, paarverblijven, kraamkolonies, overwinteren
Bosvleermuis	42%	2-17%	3-6	solitaire dieren, paarverblijven, kraamkolonies
Franjestaart	35%	2,7%	2-3	solitaire dieren, paarverblijven, soms kraamkolonies
Bechsteins vleermuis	33%	3,0%	2,5	solitaire dieren, regelmatig kraamkolonies
Brandts vleermuis	<35%	<1%	1-2	solitaire dieren, paarverblijven, soms kraamkolonies
Watervleermuis	3-15%	2,2%	2-3	solitaire dieren, soms kraamkolonies
Baardvleermuis	<2-<17%	<1%	>10	Soms solitaire dieren
Mopsvleermuis	<9%	1-2%	?	solitaire dieren, kraamkolonies
Vale vleermuis	-	-	1-5	Soms solitaire dieren, paarverblijven
Meervleermuis	-	-	>19	Soms solitaire dieren, paarverblijven
Ingekorven vleermuis	-	-	-	solitaire dieren
Laatvlieger	-	<1%	3	solitaire dieren
Grijze grootoorvleermuis	<1%	<1%	1	solitaire dieren
Tweekleurige vleermuis	-	-	-	-

Bronnen: Poulton 2006, Meschede & Heller 2000.