



HoGent

NATUUR
EN
TECHNIEK

Het beheer van veteraanbomen

Lars Oosterlinck

Promotor :
Baele Dirk

Bachelorproef voorgedragen tot het behalen van de graad van
Bachelor in de Agro- en biotechnologie
Afstudeerrichting: Groenmanagement
Academiejaar 2014-2015



HoGent

NATUUR
EN
TECHNIEK

Het beheer van veteraanbomen

Lars Oosterlinck

Promotor :
Baele Dirk

Bachelorproef voorgedragen tot het behalen van de graad van
Bachelor in de Agro- en biotechnologie
Afstudeerrichting: Groenmanagement
Academiejaar 2014-2015

Abstract

Deze bachelorproef gaat over het beheer van (veteraan)bomen. Het geeft een inzicht in de verschillende waarden die veteranenbomen hebben. Er wordt veel aandacht gegeven aan het beheer van bomen om ooit prachtige veteranenbomen te bekomen. Verschillende beheersmaatregelen worden aan de hand van duidelijke foto's uitgebreid uitgelegd. Veel voorkomende ziektes en bedreigingen worden samen met de behandelingen ervan besproken. Het slothoofdstuk gaat over (geslaagde) ingrepen bij veteranenbomen om hun gezondheidstoestand te verbeteren.

Voorwoord

Voor u ligt de bachelorproef 'Het beheer van veteraanbomen'. Een thema dat ik met veel plezier behandeld heb. Het is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Agro- en biotechnologie, afstudeerrichting Groenmanagement. Gedurende het eerste semester van 2015 ben ik bezig geweest met mezelf te verdiepen in boomverzorging en veteraanbomen.

Ik heb deze scriptie geschreven tijdens mijn stage bij het boomverzorgingsbedrijf ARBO ART bvba. Ik wil Robin Uzeel, Jochen Vynckier en Katrien Declercq oprecht bedanken voor de vele hulp die ze mij gegeven hebben voor mijn bachelorproef. Ze waren telkens bereid om op mijn vele vragen te antwoorden.

Ook wil ik mijn promotors en begeleiders van HoGent bedanken, met name Dirk Baele en Lieven Dhollander hebben mij goed op weg geholpen doorheen mijn stageperiode en mijn bachelorproef.

Mijn ouders mogen bij deze bedankingen zeker niet ontbreken, zij hebben het niet alleen financieel mogelijk gemaakt om mijn studies te voltooien, maar ze hebben mij ook vaak geholpen. Niet in het minst nu tijdens mijn bachelorproef heb ik altijd op hun steun kunnen rekenen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Lars Oosterlinck

Ieper, mei 2015

Inhoudstabel

1	Inleiding	- 3 -
1.1	Wat zijn veteranabomen?	- 3 -
1.2	Waarom zijn veteranabomen belangrijk?	- 5 -
1.2.1	Ecologische waarde	- 5 -
1.2.2	Historische waarde.....	- 5 -
2	Bedreigingen voor (veteraan)bomen	- 7 -
2.1	Beschadiging	- 7 -
2.1.1	Mechanische beschadiging	- 7 -
2.1.2	Niet-mechanische beschadiging	- 9 -
2.2	Ziekten en plagen	- 11 -
3	Voorkomen van problemen.....	- 13 -
3.1	Is snoeien altijd nodig?	- 13 -
3.2	Snoeien	- 14 -
3.2.1	Snoeitechniek	- 15 -
3.2.2	Wondverzorging	- 16 -
3.2.3	Snoeitijdstip.....	- 17 -
3.2.4	Soortgebonden eigenschappen	- 19 -
3.3	Knotten	- 21 -
3.4	Verankeren	- 23 -
4	Behandelen van problemen.....	- 25 -
4.1	Behandeling van aantastingen	- 25 -
4.2	Standplaatsverbetering.....	- 26 -
4.2.1	Bemesting	- 26 -
4.2.2	Gronduitwisseling.....	- 27 -
4.2.3	Standplaatsverbetering zonder gronduitwisseling	- 28 -
5	Casestudies.....	- 29 -
5.1	Notelaar met vorstschade	- 29 -
5.2	Treurbeuk met vezelbreuken	- 31 -
5.3	Treurbeuk met plakoksel	- 34 -
5.4	Paardenkastanje met mineermot, bladvlekkenziekte en bloedingsziekte.....	- 36 -
5.5	Wilgenhoutrups op eik	- 41 -
6	Literatuurlijst	- 43 -
	Lijst met figuren	- 45 -
	Lijst met Tabellen.....	- 47 -

1 Inleiding

1.1 Wat zijn veteranabomen?

Het is heel moeilijk om precies te definiëren wat een veteranaboom is. Het kan via verschillende opvattingen bepaald worden. Ten eerste kunnen deze bomen omwille van hun leeftijd heel belangrijke waarden vervullen zowel op ecologisch, sociaal als esthetisch vlak. Men kan het ook omschrijven als bomen die in de laatste fase van hun leven verzeild zijn, namelijk de aftakelingsfase, deze fase is heel soort gebonden. Deze aftakelingsfase kan bij sommige bomen zoals *Taxus* eeuwen duren, terwijl de totale levensduur van vele wilgen tot een dikke honderd jaar beperkt blijft. Daarom is het dikwijls beter om te zeggen dat een veteranaboom ouder is in verhouding tot andere bomen van dezelfde soort. Een ander herkenbaar kenmerk is de stamonttrek maar ook dit is opnieuw soort gebonden. Over het algemeen is een veteranaboom heel eenvoudig te herkennen, maar bepaalde soorten van relatief beperkte omvang kunnen al veel ouder zijn dan men op het eerste moment denkt, zoals je op *figuur 1* ziet. Qua grootte is dit slechts een boom van middelmatige omvang, maar deze *Buxus sempervirens* is al verschillende honderden jaren oud, een exemplaar van deze grootte en ouderdom is dan ook eerder zeldzaam en van een veel grotere waarde dan de veel kleinere exemplaren die overal terug te vinden zijn.



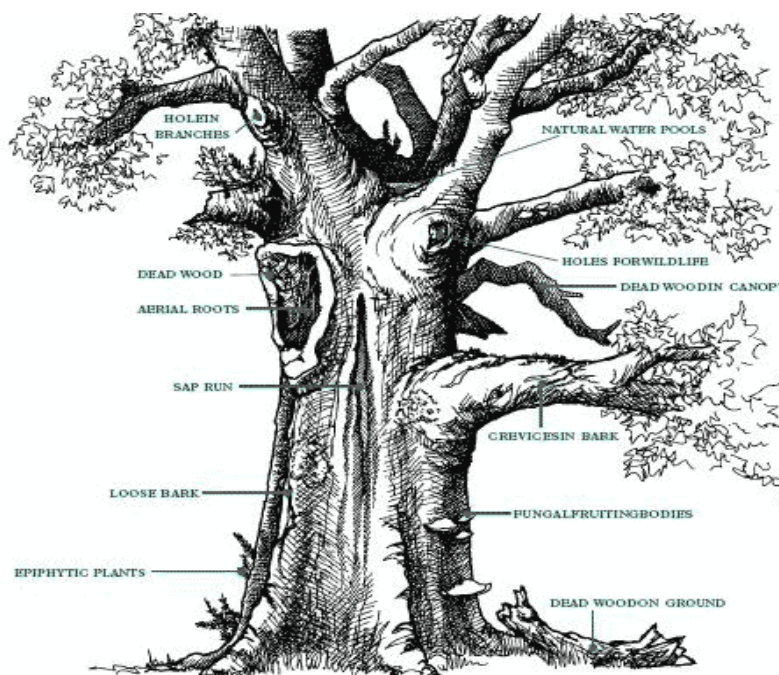
Figuur 1: Deze Buxus sempervirens in een privétuin te Hansbeke is van opmerkelijke omvang (Oosterlinck, 2015)

Een andere benadering is dat de veteraanfase, de laatste fase in het leven van een boom, te herkennen is aan de jaarringen van de boom. In deze fase wordt de afstand tussen de opeenvolgende jaarringen geleidelijk aan kleiner. In voorgaande fases werd de afstand tussen de jaarringen ook al kleiner, maar door de aangroei van de omtrek bleef de oppervlaktegroei wel redelijk constant, in de veteraanfase verkleint ook deze oppervlaktegroei. Door deze verminderde diktegroei kan de boom zijn veelal kolossale kroon niet onderhouden omdat er simpelweg teveel bladoppervlak is, met als logisch gevolg dat grote stukken van de kroon afbreken.

Een veteraanboom heeft vaak heel wat duidelijke, typisch waarneembare kenmerken (zie *figuur 2*). Hoe meer dergelijke kenmerken aan een boom waarneembaar zijn, hoe groter de kans dat het om een veteraanboom gaat.

Voorbeelden van kenmerken zijn:

1. Een grote stamomtrek voor de soort
2. Grote holtes in de stam
3. Geleidelijke uitholling van de stam
4. Natuurlijk gevormde waterplassen in de boom
5. Andere beplanting die wortelt in oksels van de boom
6. Holtes door houtrot
7. Beschadigingen van de stam en takken
8. Loshangende schors
9. Grote hoeveelheden dood hout in de kruin
10. Sapuitvloei en slijmvloed
11. Spleten in de schors, onder takken en in gestelwortels
12. Vruchtlichamen van schimmels
13. Een complexe levensgemeenschap
14. Epifyten



Figuur 2: Typische kenmerken van een veteraanboom (Natural England, 2000)

1.2 Waarom zijn veteranabomen belangrijk?

Een veteranaboorn is op heel wat vlakken belangrijk, vanzelfsprekend is het een enorme meerwaarde op ecologisch vlak door de enorme variëteit aan organismen op, in en rond veteranabomen, maar ook op culturele en esthetische vlakken hebben deze oude en opmerkelijke bomen een grote meerwaarde en zelfs op economisch gebied kunnen deze bomen een grote meerwaarde bieden.

1.2.1 Ecologische waarde

Veteranabomen herbergen een enorme schat aan ecologische rijkdom. Vele biotopen kunnen enkel ontstaan bij oude waardevolle bomen. Heel wat invertebraten (ongewervelden) komen voor op oude bomen omdat ze leven in en van rot kernhout en dode takken. Deze ongewervelden zijn op hun beurt heel aantrekkelijk voor grote dieren zoals vogels, bijvoorbeeld spechten. Epifyten zoals mossen en korstmossen komen ook heel massaal voor op oude bomen, bepaalde mossen groeien enkel op heel oude schors. Hoe ouder een boom wordt, hoe groter zijn ecologische waarde wordt. De ecologische waarde is optimaal wanneer een veteranaboorn zodanig oud kan worden dat zijn soortgenoten al oud genoeg zijn om zijn rol over te nemen als hij uiteindelijk toch verdwijnt. Op deze manier kan een stabiel en goed verweven ecosysteem ontstaan met een grote continuïteit. Door het feit dat veteranabomen beetje bij beetje uit het landschap verdwijnen, herbergen ze verscheidene zeldzame diersoorten.

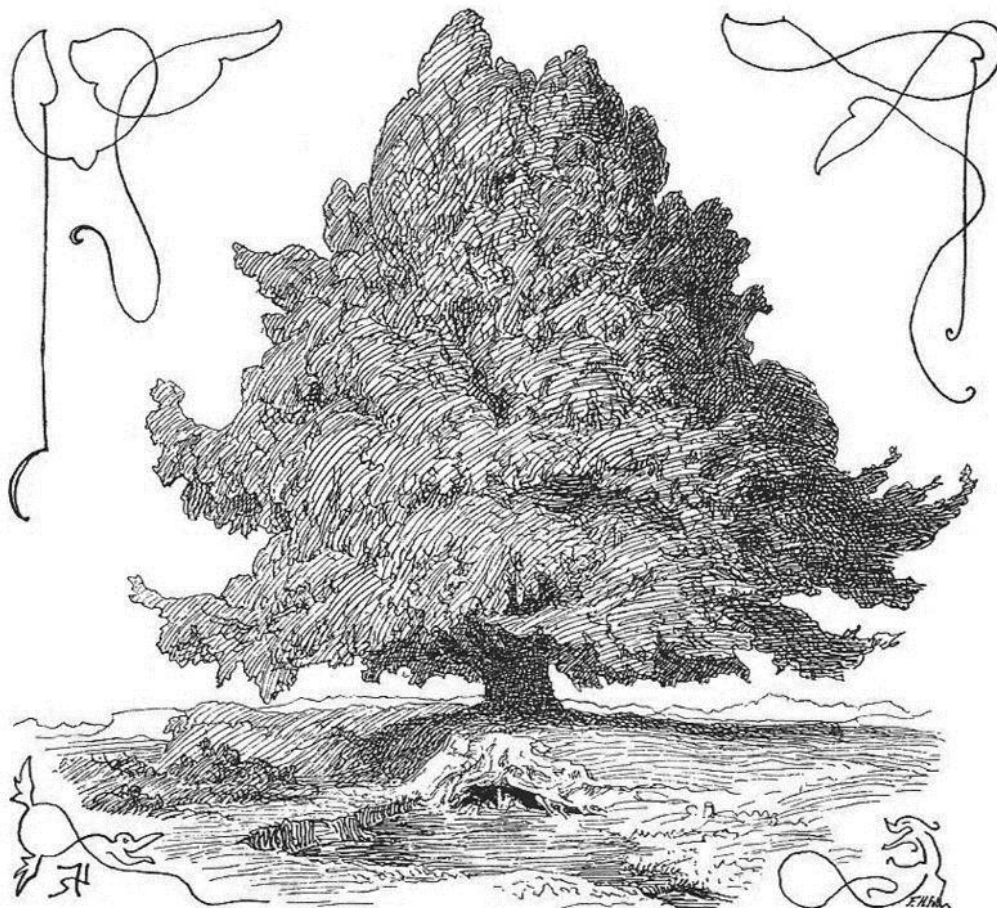
Sinds de tweede helft van de 19^e eeuw zijn er in onze regio massaal uitheemse bomen en zaden ingevoerd, het is momenteel heel moeilijk om nog inheems en vooral autochtoon plantmateriaal te vinden, enkel bij bomen die hier al aanwezig waren voor de invoer begon, kunnen we zeker weten dat het om perfect autochtone bomen gaat, de zaden van deze bomen zijn dus zeer waardevol om nieuw autochtoon plantgoed te bekomen.

1.2.2 Historische waarde

Veteranabomen zeggen veel over de geschiedenis van een bepaald gebied, vaak zijn het de enige overgebleven restanten die al honderden tot zelf duizenden jaren oud zijn. Aan de bomen zelf kunnen we nu nog zien hoe deze vroeger beheerd werden, vele beheersmaatregelen van honderden jaren terug, zoals het beheer als hakhout, zijn in veteranabomen nog steeds waar te nemen. Maar los van de boom zelf kunnen ze ook aantonen hoe het landschap er vroeger uitzag. De plaatsing van deze bomen geeft inzicht in het grondgebruik en verschillende patronen die daarin gehanteerd werden. Zo staan veteranabomen vaak langs de randen van vroegere percelen en knotbomen tonen dikwijls aan waar vroeger een rivier heeft gelopen, ook op verschillende kerkhoven staan inmiddels eeuwenoude bomen.

Ook kan men uit de veteranabomen wetenschappelijke informatie halen zoals hoe het klimaat was honderden jaren geleden, uit de dikte van de jaarringen is onder meer af te leiden hoe warm zomers waren, hoe streng winters waren, hoeveel neerslag er viel en ook vervuiling is nog waar te nemen.

Een ander aspect van de historische waarde van veteraanbomen, is de betekenis ervan op cultureel-religieus vlak. Altijd al zijn oude enorme bomen aanbeden geweest, dit was vroeger zo in natuurgodsdiensten, maar ook in hedendaagse moderne godsdiensten is dit nog het geval. Bij de noormannen was er Yggdrasil (zie *figuur 3*), dit is een boom die alle werelden met elkaar verbindt, zijn eindeloze vertakkingen stonden voor alles wat er was in de wereld, de boom stond ook symbool voor de levenskracht en de kennis. Volgens de Edda, waarin alle mythologieën van de Noormannen beschreven staan, is Yggdrasil een es (*Fraxinus excelsior*), maar omdat de boom vaak beschreven wordt als een altijd groene boom, kan het ook om een taxus (*Taxus baccata*) gaan.



Figuur 3: Yggdrasil, de heilige boom van de Noorse mythologie (Glellerup, 1895)

Door de volkeren die in onze streken leefden, zoals de Galliërs werden oude zomereiken (*Quercus robur*) verafgood, standplaatsen van reusachtige bomen werden als heilig beschouwd. Men beseftte toen al maar al te goed wat de enorme waarde was van dergelijke veteraanbomen. Toen deze volkeren gechristianiseerd werden is dit gebelev. Dit is de reden waarom kapelletjes, kerken en andere heilige plaatsen bij reusachtige, oude bomen staan. Deze plaatsen zijn inmiddels nog steeds niet verdwenen en worden tegenwoordig vaak door hun grote aantrekkingskracht als toeristische attracties gebruikt.

2 Bedreigingen voor (veteraan)bomen

2.1 Beschadiging

Een wonde in een boom ontstaat wanneer de natuurlijke beschermende lagen worden beschadigd. Er wordt gesproken van een wonde als ziektes of insecten het hout-, cambium-, of baststelsel kunnen binnendringen. De meest opvallende en voor de hand liggende wonde is die waarbij hout bloot komt te liggen. De wonde kan zich echter ook beperken tot de bast en niet iedere beschadiging resulteert in een zichtbare wonde. Zo kan het cambium beschadigd worden door een lichte aanrijding, zonder dat de schors daarbij loskomt van de stam. De structuur van het hout kan ook beschadigd worden door doorbuiging van takken.

Beschadigingen kan je in 2 categorieën indelen, namelijk mechanische en niet-mechanische beschadigingen. Een mechanische beschadiging ontstaat door aanraking of druk terwijl een niet-mechanische beschadiging meestal een chemische oorzaak heeft. Ook warmte kan een voorbeeld van een niet-mechanische beschadiging zijn.

2.1.1 Mechanische beschadiging

Bij mechanische beschadiging wordt de boom door 'iets' geraakt waarbij door de aanraking en/of de druk die op de boom wordt uitgeoefend, delen van de boom worden beschadigd.

Er zijn verschillende soorten mechanische oorzaken van beschadiging. Zo is het verkeer een grote boosdoener. Schade door verkeer ontstaat veelal doordat bomen (te) dicht langs wegen en parkeerplaatsen staan. Een aanrijding kan verschillende gevolgen hebben voor een boom. Te laag hangende takken kunnen min of meer afgerukt worden maar beschadigingen aan de stam en wortelaanzetten komen meer voor en zijn ook kwaadaardiger. Een beschadiging door een aanrijding is het duidelijkst waarneembaar wanneer de bast loslaat en het hout zichtbaar wordt. Wanneer de bast niet direct loslaat en er op het eerste gezicht niets te zien is, kan de boom toch schade hebben opgelopen. Met name het cambium is gevoelig voor mechanische beschadigingen. Dit komt doordat de cambiale zone bestaat uit zich delende, nog niet verhoutte cellen. Vooral in het voorjaar, wanneer het cambium net weer actief is geworden, is het erg kwetsbaar. De druk van een tegen de boom rijdende auto of maaimachine kan het cambium beschadigen, zonder dat dit aan de schors is vast te stellen.



Een andere heel grote oorzaak van bovengrondse beschadiging is maaischade. Met bosmaaiers en andere types maaiers wordt ongelooflijk veel schade gemaakt. Messen of lintjes brengen veel onherstelbare schade aan (zie figuur 4).

Figuur 4: Tientallen jaren na het aanbrengen van maaischade kunnen de gevolgen nog steeds groot zijn zoals deze ceder te Hansbeke (Oosterlinck, 2015)

Nog een oorzaak van mechanische beschadiging is het foutief snoeien van een boom. Takken kunnen inscheuren bij het snoeien, bepaalde snoeiwonden zijn veel te groot. Onjuiste snoei brengt schade aan maar correcte snoei doet dit in principe ook. Een goede snoeiwonde kan door de boom perfect opgevangen worden en kan genezen, enkel bij foutief snoeien en inscheurende takken kan een stamwonde ontstaan, wat veel erger is voor de boom. Het verankeren van bomen, injecties en implementaties veroorzaken ook schade aan de boom, zij het wel in beperkte mate. Injecties zijn het inbrengen van een product door middel van een naald, implementaties zijn het inbrengen van een capsule met daarin een product. De omvang van de beschadiging is afhankelijk van het type product dat geïnjecteerd of geïmplementeerd wordt en de druk waarmee dit gebeurt.

Door vandalisme zoals het afrukken van takken en bladeren en inkervingen wordt ook heel wat schade veroorzaakt. Inkervingen zijn doorgaans geen ramp voor de boom zolang ze niet in het cambium zitten. Het ringen van bomen daarentegen is veel ernstiger. Bij het ringen is de sapstroom onderbroken, als de boom niet te diep geringd is, kan hij soms wel nog herstellen. Door werkzaamheden wordt veelal ook immens veel schade berokkend aan bomen, zowel bovengronds zoals schade door machines aan de takken, de stam en de stamvoet. Maar ook ondergronds door samendrukking van de grond door zware machines en afgerukte wortels door graafwerken wordt schade veroorzaakt. Als er veel graafwerken hebben plaatsgevonden kan de stabiliteit van de boom in gevaar komen.

Ook dieren kunnen veel schade aan bomen berokkenen (*zie figuur 5*), insecten doen veel schade door vraat, vee kan beschadigingen aanbrengen door vraat aan de bast en woelmuizen en –ratten vreten aan de wortels.



Figuur 5: De spechtengaten en vezelbreuken in deze beuk te Zonhoven zijn vormen van mechanische schade (Oosterlinck, 2015)

De laatste soort van mechanische beschadiging is schade door natuurlijke oorzaken. Voorbeelden hiervan zijn takbreuken door storm, sneeuw en ijzel of het sterk doorbuigen van de stam. Ook vezelbreuken door de wind zijn een vorm van mechanische beschadiging (*zie figuur 5*). Door weersomstandigheden kunnen bomen breken of omwaaien. Bomen die serieus gebogen zijn door het gewicht van bijvoorbeeld sneeuw rechte[n] zich meestal weer in het voorjaar. Er is schade aan het cambium ontstaan, soms zelfs scheurtjes, maar over het algemeen is deze schade wel herstelbaar voor de boom en kan het door de snel delende cambiumcellen in hetzelfde groeiseizoen nog opgelost raken.

2.1.2 Niet-mechanische beschadiging

Een oorzaak van niet-mechanische beschadiging is zout. Strooizout kan zorgen voor bastverbranding. Chemische onkruidbestrijding kan ook inbranden in de groene bast van jonge bomen en het kan ook opgenomen worden via de boomwortels. Ook door dieren kan er chemische beschadiging plaatsvinden, een voorbeeld daarvan zijn de uitwerpselen van vogels (zie *figuur 6*). Net als bij mechanische beschadigingen zijn er bij deze beschadigingen ook bepaalde van natuurlijke aard, zoals bijvoorbeeld blikseminslag, vorstschade, brand (zie *figuur 7*) en zonnebrand. Grote, uiterst waardevolle solitaire (veteraan)bomen kan je beschermen tegen blikseminslag door een bliksemafleider in de boom te monteren.



Figuur 6: Door de uitwerpselen van Aalscholvers sterft de boom waarin de kolonie zich heeft gevestigd (Roggeveld, 2009)

Zonnebrand komt voor bij soorten met een dunne bast (zie *figuur 8*). Omdat de bast niet genoeg bescherming geeft, sterft het cambium door verhitting, het gevolg daarvan is dat ook de daar overheen liggende bast afsterft. Deze plek is dan heel gevoelig om door houtrotveroorzakende schimmels, maar ook door andere ziekteverwekkers en insecten te worden aangetast. De bekendste boom die gevoelig is aan zonnebrand is de beuk. Om de beuk te beschermen tegen zonnebrand kan je hem best geveerd planten, op deze manier zal de stam niet in de volle zon zitten. Naarmate de zijtakken breder worden kan de bekleding van de stam verwijderd worden aangezien de kroon de stam zal beschaduwden. Het aankopen van bomen met jute rond kan gevaarlijk zijn omdat de kweker slechte snoeiwonden eronder kan verborgen houden. Jute rond de stam wikkelen (zie *figuur 9*), kan echter wel aan te raden zijn wanneer een boom door omstandigheden plots in volle zon komt te staan. Na het slopen van een huis of het kappen van andere bomen bijvoorbeeld. Na drie à vier jaar zal de jute vergaan. Dan is de stam vaak nog niet beschaduwd maar heeft hij wel de tijd gehad om zich aan te passen aan de vernieuwde omstandigheden. Door deze aanpassing is een zekere ongevoeligheid ontstaan. De kwaliteit van de standplaats en de vochtvoorziening spelen een belangrijke rol bij het aanpassingsvermogen van de boom.



Figuur 7: Schade aan een beuk (*Fagus sylvatica*) te Ardooie door een uitslaande brand aan een aangrenzende schuur (Oosterlinck, 2015)



Figuur 8: Schade aan een treurbeuk (*Fagus sylvatica* 'Pendula') door zonnebrand (Oosterlinck, 2015)



Figuur 9: Een beuk, met jute beschermd tegen de zon (Oosterlinck, 2015)

2.2 Ziekten en plagen

Overall komen ziekten en plagen voor, in natuurlijke omstandigheden, in openbaar groen en in tuinen. Sommige ziekten zijn zeer agressief en besmettelijk en hebben grote gevolgen voor het bomenbestand, zoals de iepenziekte en meer recentelijk de essenziekte. Andere ziekten daarentegen zijn betrekkelijk onschuldig en hebben hoogstens tijdelijke of beperkte invloed op de sierwaarde van een boom.

Een boom wordt ziek genoemd wanneer de structuur of de levensprocessen als gevolg van een aantasting afwijken van de normale ontwikkeling. Een aantasting kan het gevolg zijn van verschillende soorten invloeden. Er kan onderscheid gemaakt worden in biotische en abiotische factoren. Biotische factoren zijn levende organismen, zoals schimmels, bacteriën, virussen en insecten. Abiotische factoren daarentegen hebben niets te maken met levende organismen, voorbeelden daarvan zijn de voedingstoestand van de bodem, vochtvoorziening, weersomstandigheden, verontreiniging en mechanische beschadiging. Ziekten en plagen behoren tot de eerste groep van de biotische factoren.

Bomen dienen voor vele dieren als voedselbron, onder andere voor bepaalde zoogdieren, vogels, slakken en sommige insecten. Het contact tussen dier en voedselplant is dan meestal van korte duur, de boom zal er meestal geen blijvende schade van ondervinden. Veel kleinere insecten en mijten gebruiken een boom echter niet alleen als voedselbron, maar ook als waardplant. Dat wil zeggen dat ze zich er op voortplanten en dat ze er (een groot deel van hun) leven op doorbrengen. Hetzelfde geldt voor aaltjes, schimmels, bacteriën, mycoplasma's en virussen. Al deze organismen die in nauwe gemeenschap met een boom leven en hun voedsel er aan onttrekken, zodat de boom er nadeel van ondervindt, worden parasieten genoemd.

Er zijn drie factoren die het ziek worden of aangetast raken van een boom bepalen, namelijk de aanwezigheid van de pathogeen of beschadiger, de weerstand van de boom tegen die pathogeen en de omstandigheden, die de infectie kunnen bevorderen of tegenwerken. Vooral de derde factor is van belang, hij beïnvloedt zowel de boom als de pathogeen. In een situatie die nadelig is voor de boom en tegelijkertijd in het voordeel van de ziekteverwekker, is er een grote kans dat de boom wordt aangetast. Veel ziekten en pathogenen zijn slechts gelegenheidsparasieten, dat wil zeggen dat ze pas vat krijgen op een boom als deze door andere oorzaken in een minder gezonde toestand verkeert, bijvoorbeeld door slechte groeiomstandigheden of beschadigingen. Zo vreet de paardenkastanjemineermot (*Cameraria ohridella*) het bladmoes van paardenkastanjes (*Aesculus hippocastaneum*) weg en in die wondjes kan de schimmel die de bladvlekkenziekte veroorzaakt toeslaan. De bladvlekkenziekte op zijn beurt zorgt ervoor dat de paardenkastanje vanaf de zomer veel minder aan fotosynthese kan doen waardoor hij verzwakt raakt. En op een verzwakte boom kan de bloedingsziekte veel gemakkelijker toeslaan.

In een goed functionerend ecosysteem komen plagen minder voor dan in het ecosysteem dat de mens nu gecreëerd heeft. In de natuur zijn pathogenen en dierlijke beschadigers nuttig. Aan een individuele boom zijn ze wel schadelijk maar voor de groep zijn ze belangrijk. Door de activiteiten van pathogenen overleven enkel de sterkste bomen, zodat enkel deze bomen voor nakomelingen kunnen zorgen. In gebieden waar door de mens niet of nauwelijks is ingegrepen, heerst een biologisch evenwicht. Afwijkingen in populatiegrootte worden hierdoor meestal rap gecorrigeerd, de stabiliteit van een levensgemeenschap is groter en er komen meer soorten voor. In de huidige omstandigheden is dit vaak minder het geval, door meer monocultuur hebben aantasters vaak een overvloed aan voedsel. De groeiomstandigheden voor bomen zijn vaak veel slechter door betreding en verhardingen, de natuurlijke vijanden ontbreken dikwijls doordat veel plagen ingevoerd zijn en uit andere streken komen en de bomen hebben bovendien vaak ook een geringere resistentie tegen problemen omdat ze veredeld zijn op kleur, vorm en dergelijke. In de natuur worden ziektegevoelige individuen veel rapper weggeconcentreerd. Door vermeerdering door middel van klonen worden gevoelige boomsoorten gewoon verspreid.

Een grote bedreiging voor veteraanbomen zijn parasitaire schimmels, daarvoor is behandeling dus heel belangrijk.. Bomen kunnen op verschillende wijzen schade ondervinden van parasitaire schimmels:

- Vernieling van de structuur: eiwitten, vetten en koolhydraten worden afgebroken en door schimmels gebruikt.
- Verstoring van de stofwisseling: sommige schimmels produceren giftige stoffen, die de stofwisseling verstoren en cellen beschadigen of zelfs doden. Ook kunnen schimmels hormonen afscheiden die de groei van de waardplant ontregelen, waardoor bijvoorbeeld tumoren en heksenbezems kunnen ontstaan.
- Verstopping van het transportsysteem, veroorzaakt door vaatparasieten (schimmels die in het transportweefsel, men name de houtvaten, voorkomen): de vaten raken niet alleen verstopt door inwendige mycelium-groei, maar vooral ook door reactie van het xyleemweefsel van de waardplant. Er worden namelijk uitstulpingen gevormd in de vaten (thyllen), waardoor het transport wordt belemmerd. Dit gebeurt onder andere bij de iepenziekte.



Figuur 10: Tonderzwam op een beuk (Oosterlinck, 2015)

3 Voorkomen van problemen

Het voorkomen van problemen is de beste behandeling ervan. En aangezien een boom zelden sterft door ouderdom, maar zo goed als altijd door beschadigingen, ziekten of plagen, is het voorkomen hiervan enorm belangrijk. De ontwerpfase speelt hierin al een heel belangrijke rol. Als je prachtige veteraanbomen wil bekomen moet je op een goede manier van start gaan. Eerst en vooral moet je bij het planten van bomen ervoor zorgen dat je geschikte bomen kiest. Om het beste resultaat te verkrijgen moet je een soort kiezen die aangepast is aan de lokale omstandigheden. Ook is de plaatsing van de bomen heel cruciaal, bomen langs wegen moeten ver genoeg van de rijbaan geplant worden, ook beschermende constructies zijn in heel veel gevallen noodzakelijk.

3.1 Is snoeien altijd nodig?

Wonden en beschadigingen kunnen op elke plaats in en op de boom ontstaan. Wonden op de stam en stamvoet zijn over het algemeen goed zichtbaar, wonden in de kroon vallen minder op en wonden in het wortelgestel zijn dan nog eens veel moeilijker waar te nemen.

Een belangrijke vraag die je je moet stellen bij beschadigingen is: moet er iets gedaan worden aan deze wonden? En wat dan precies?

Als je een veteraanboom van uitzonderlijke ouderdom wilt verkrijgen, dan zal de keuze om beschadigingen te behandelen de juiste keuze zijn. Als je echter een veteraanboom wilt verkrijgen waarin heel wat organismen leven en waarin het ecologische aspect primeert, dan wordt er soms voor gekozen om de wonden niet te behandelen, het gebeurt zelfs dat er doelbewust wonden worden aangebracht, om sneller in de veteraanfase te geraken.

Niet enkel voor beschadiging, maar ook voor de gewone snoei geldt dit. Een prachtige veteraanboom moet niet perfect zijn, in tegendeel. Voor de beslissing of er moet gesnoeid worden of niet, speelt er echter meer mee.

Het uitgangspunt moet altijd zijn dat aan een veteraanboom niets moet gebeuren, tenzij dit aantoonbaar nodig is. De beslissing om een oude boom te snoeien, moet bijvoorbeeld goed overwogen worden. Om te bepalen of een veteraanboom goed zal reageren op snoei, moet je rekening houden met volgende punten:

- Hoe heeft de boom in het verleden gereageerd op kleine boomverzorgingswerken?
- Hoe hebben andere veteraanbomen van dezelfde soort in hetzelfde gebied gereageerd op snoeien of knotten?
- Hoe reageren veteraanbomen in hetzelfde gebied op beschadigingen?
- Gaat het om een soort met een 'goede' reputatie (zoals wilg) wat betreft hergroei of een 'slechte' (zoals beuk)?
- Heeft de boom een geschikte vorm: is het vrij gemakkelijk om bij het snoeien de kleine takken dicht bij de knot te laten staan?
- Is de boom in het nabije verleden nog geknot of gesnoeid geweest?

3.2 Snoeien

Snoeien is een heel belangrijke ingreep om problemen te voorkomen, het is de belangrijkste beheersmaatregel die op een boom wordt toegepast. Zowel het uiterlijk als de conditie worden erdoor beïnvloed. Door op een correcte en gepaste manier te snoeien kan men een gezonde boom behouden die al zijn functies kan vervullen en op die manier onnodige problemen voorkomen. In principe is snoeien zelden noodzakelijk voor de boom zelf, meestal is het nodig voor de behoeften van de mens. Zo moeten bomen langs wegen opgekroond worden en mogen bomen zelden tegen gevels aangroeien.

Het belangrijkste voorbeeld waarbij snoei voor de boom zelf noodzakelijk is, is bij plakoksels, of een plakker (zie *figuur 11*). Van een plakoksel is sprake als een tak als het ware tegen de stam geplakt zit in plaats van er op een normale wijze mee vergroeid te zijn. De tak gaat stijl omhoog en vergroeit slecht met de stam. Dit komt omdat er tussen de stam en de tak (of zoals bij *figuur 11* twee stammen) een laag ingesloten bast zit. Een plakoksel is ook vaak te herkennen aan een naar binnen gevouwen bastrichel. Het gevaar bij een plakoksel is dat hij op later leeftijd, wanneer het gewicht van de tak veel groter is, kan uitscheuren (zie *figuur 22*). Het is daarom belangrijk om de tak op vroege leeftijd te verwijderen. Ook zuigers, takken die veel rapper dan andere takken en recht naar boven groeien, worden best weggesnoeid omdat ze veel energie vragen aan de boom waardoor de rest van de kruin minder voedingsstoffen krijgt. Vaak zorgen deze zuigers er ook voor dat er een onevenwicht in de kruin ontstaat zodat ze soms zelfs kunnen uitscheuren en op die manier grote schade aan de stam veroorzaken.

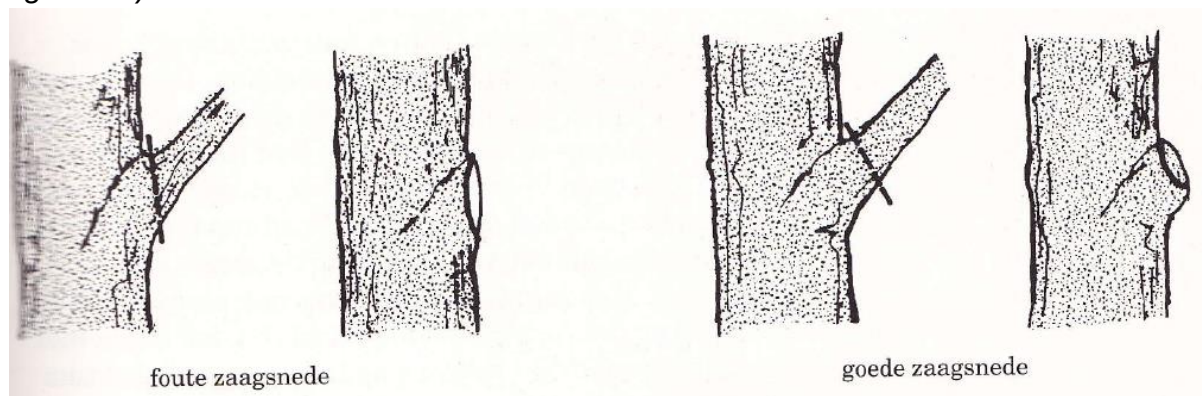


Figuur 11: Een plakker bij een zomereik in Maldegem (Oosterlinck, 2015)

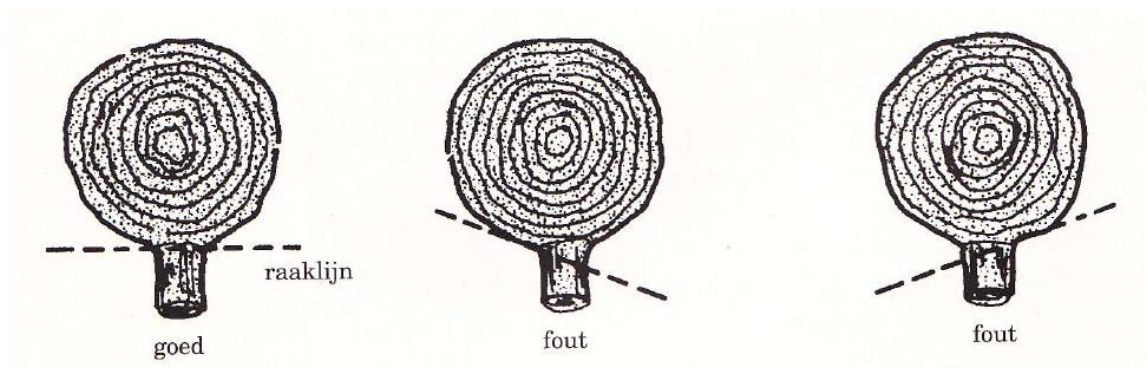
3.2.1 Snoeitechniek

Om problemen na het snoeien te voorkomen is een goede snoeitechniek vereist. Verkeerde zaagsneden geven onnodig grote wonden en veroorzaken op die manier problemen zoals houtrot, slijmvloed, bastkanker en zonnebrand. Door bijvoorbeeld te dicht bij de stam te snoeien kunnen vanuit de wonde vorstscheuren ontstaan die de structuur van de boom verzwakken.

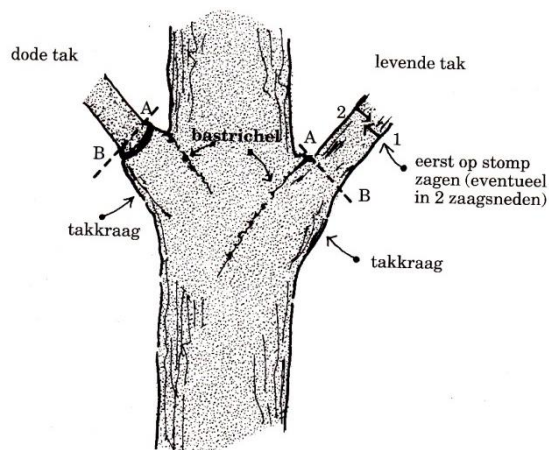
Bij het snoeien moet rekening gehouden worden met de natuurlijke processen in een boom. Als een boom wordt beschadigd, treedt een verdedigingsmechanisme in werking, dat de verspreiding van rot in het hout tegengaat. Het aangetaste hout wordt afgegrensd van het gezonde hout door het versterken van de van nature aanwezige begrenzingen en door het vormen van een nieuwe beschermende laag. Deze zones zijn echter niet altijd 100% effectief, bij verzwakte bomen en bij erg agressieve micro-organismen die houtrot veroorzaken, kunnen ze worden doorbroken. Een beschadiging zal na verloop van tijd overgroeid raken met wondovergroeingsweefsel. Hierna worden weer normale jaarringen gevormd. Als een tak van nature sterft, worden de afgrenselingszones gevormd op de plaats waar de tak overgaat in de levende takkraag van de stam. De tak breekt na enige tijd af uit de verrotte takbasis, waarna een kleine, afgegrensde zone met verkleurd hout achterblijft. Bij het snoeien moet je dusdanig te werk gaan, dat de boom de gelegenheid krijgt het natuurlijk afgrenselingsproces en het natuurlijk overgroeingsproces zo goed mogelijk te laten verlopen. Bij het afzagen mag de takkraag daarom niet worden beschadigd. Hier bevindt zich namelijk het houtweefsel van de stam en er mag enkel in het houtweefsel van de tak gezaagd worden. Een tak mag dus nooit glad langs de stam afgezaagd worden (zie *figuur 12*). Door de juiste wijze van afzagen blijven bovendien de wonden zo klein mogelijk, waardoor deze snel zullen overgroeid raken. Bij een goede snoeiwonde kan nog in hetzelfde groeiseizoen rondom de wond een gesloten cirkel van wondovergroeingsweefsel gevormd worden. Bij een goede zaagsnede is de snoeiwonde min of meer loodrecht op de lengterichting van de tak (zie *figuur 13*). Bij het verwijderen van dode takken hanteer je best dezelfde werkwijze, daar is het gemakkelijk omdat je kan zien waar de natuurlijke afgrenseling precies is (zie *figuur 14*).



Figuur 12: Een tak mag nooit glad langs de stam worden afgezaagd (Reuver, 1999)



Figuur 13: De zaag moet een raaklijn vormen met de boomstam (Reuver, 1999)



Figuur 14: De juiste snoeimethode: zaag van A naar B (Shigo 1987)

Om te vermijden dat zware takken inscheuren bij het snoeien worden takken best altijd eerst op ongeveer 40 cm van de stam op stomp gezaagd, het best gebeurt dit in twee zaagsneden zodat de tak zeker niet scheurt. Daarna kan je de stomp rustig afzagen. De stomp blijft beter niet zitten, omdat het dan voor de boom veel langer duurt voor deze is overgroeid, en de stomp kan ook als voedselbron voor ongewenste micro-organismen dienen en deze kunnen de kans op inrotting in de stam vergroten.

3.2.2 Wondverzorging

Als extra beveiliging voor de boom kan je een fungicide op de snoeiwond aanbrengen. Dit houdt schimmels tegen die via de snoeiwonde de boom kunnen penetreren zoals het meniezwammetje (vuur), dit kan onder andere bij *Acer*, *Ulmus*, *Tilia* en *Aesculus hippocastaneum*. Een wondafdekmiddel kan dan boven het fungicide aangebracht worden, dit kan aantastingen van houtboorders tegengaan, het voorkomt ook dat vocht de wonde inkomt en het gaat tegelijkertijd uitdroging tegen. Het moet aangebracht worden op een verse snoeiwond van zodra deze droog is. Deze wondverzorging wordt ook toegepast op mechanische beschadigingen.

3.2.3 Snoeitijdstip

De snoeiperiode is ook een belangrijk aspect. Een vaste snoeiperiode bestaat niet, snoeien is in principe het hele jaar mogelijk, maar welke periode de beste is, hangt van een aantal factoren af. In principe is de zomer de beste snoeiperiode omdat het risico van inrotten dan het kleinst is. Het actieve afgrenselingsmechanisme werkt namelijk enkel in het groeiseizoen. Tijdens het groeiseizoen zal de wond ook rapper overgroeien met wondovergroeingsweefsel en is de kans op waterlotvorming kleiner. Er is in de zomer ook minder kans op aantasting door het meniezwammetje. Een nadeel van snoeien in de zomer kan zijn dat men minder zicht heeft op het snoeiwerk en dat er meer snoeiafval te verwerken is.

Tabel 1: het tijdstip van snoeien wordt bepaald door verschillende aspecten (Bomennieuws, 1996)

	ASPECT	SEPT. NOV.	–	DEC. – MRT	APR. – MEI	JUN. AUG.	–
Voor de mens	Werkorganisatie	Redelijk		Relatief veel tijd beschikbaar	Weinig tijd	Weinig tijd	
	Werkomstandigheden	Doorgaans goed		Onplezierig/onwerkzaam	Doorgaans goed	Doorgaans goed	
	Zicht op werk	Matig-goed		Goed	Goed-matig	Slecht	
Voor de boom	Kans op bloeden	Niet		Grote kans na half december	Grote kans	Niet	
	Gevaar voor inscheuren Afgrenseling(*)	Weinig Deels actief passief	nog +	Weinig Alleen passief	Sterk Actief passief	Matig Actief passief	+ +
	Wondweefsel-vorming	Weinig niets; voor terugsterven cambium bij vorst	tot gevaar bij	Niets; gevaar voor terugsterven cambium bij vorst	Toenemend	Direct reagerend	
Met 'actief' wordt bedoeld: het actief vormen van afgrenselende stoffen (thyllen, gommen en harsen)							
Met 'passief' wordt bedoeld: het reageren van de celinhoud op de toetreding van zuurstof							

Voor enkele boomsoorten is de snoeiperiode beperkt omdat ze kunnen gaan bloeden. Dit geldt voornamelijk voor *Acer*, *Betula* en *Juglans*, andere soorten kunnen er ook last van hebben. Dit wordt veroorzaakt door de worteldruk, die bij deze soorten in het vroege voorjaar het watertransport van de wortels naar de kroon op gang brengt. Zolang de boom nog niet volop in blad staat, lekt het xylemsap bij verwonding van de boom door deze druk naar buiten. Zodra de bladeren gaan verdampen, zorgt de zuigende werking van de bladeren voor voldoende onderdruk en is het gevaar van het bloeden voorbij. Een bijkomend gevaar van bloeden is dat de boom last kan krijgen van de bloedingsziekte. In het sap dat uit de wond stroomt, kunnen zich schadelijke bacteriën ontwikkelen. Deze kunnen giftige stoffen afscheiden, die het bast- en cambiumweefsel doden. Als het

sap op de bast terecht komt, kan ook deze worden beschadigd. Door deze redenen mogen bomen die gevoelig zijn voor bloeden niet in de winter en ook niet in het voorjaar gesnoeid worden, de herfst is ook al riskant omdat de kans op bloeden ontstaat vanaf de bladverkleuring, daarom is het aan te raden deze soorten enkel in de zomer, wanneer ze volledig in blad staan, te snoeien.

Soorten gevoelig voor meniezwammetje worden best ook in de zomer gesnoeid, net zoals waterlotvormende soorten. En loodglansgevoelige soorten mogen niet in het najaar en de winter gesnoeid worden.



Figuur 15: Een perfect toegegroeide snoeiwonde (Oosterlinck, 2015)



Figuur 16: Een prachtige veteranaboom in New Forest, Groot-Brittannië (Oosterlinck, 2015)

3.2.4 Soortgebonden eigenschappen

Tabel 2: Bij het snoeien moet rekening gehouden worden met de soortgebonden eigenschappen van de bomen.

Geslacht	Bijzonderheden
<i>Acer</i>	• last van bloeden • gevoelig voor meniezwammetje • last van zuigers • <i>A. sacharinum</i>: zware verticale takken vroeg wegnemen (waaien gemakkelijk uit) • <i>A. campestre</i>: minder last van bloeden, veel waterloten
<i>Alnus</i>	• Verdraagt snoei goed
<i>Aesculus</i>	• Gevoelig voor meniezwammetje • Soms last van bloeden • Soms last van zonnebrand • Begeleidingssnoei: zware takken uit kroon wegnemen ten gunste van blijvende kroon door van elk takpaar om en om tak weg te nemen; volgende snoeibeurt resterende takken
<i>Ailanthus</i>	• sterke waterlotvorming rond snoeiwonden • last van wortelopslag
<i>Betula</i>	• last van vloeiden • weinig snoei nodig • <i>B. nigra</i>: als straatboom veel snoei nodig
<i>Carpinus</i>	• Soms last van bloeden • Soms last van zonnebrand
<i>Castanea</i>	• Waterlotvorming
<i>Catalpa</i>	• Waterlotvorming • Jonge bomen vorstgevoelig
<i>Cedrela</i>	• Waterlotvorming • Last van wortelopslag
<i>Celtis</i>	• Lage, brede kroon, met snoeien verdwijnt karakter van de boom
<i>Cercidiphyllum</i>	• Jonge bomen vorstgevoelig
<i>Corylus</i>	• Wortelopslag bij stamvoet
<i>Crataegus</i>	• Zo weinig mogelijk in kroon snoeien, vanwege uitbundige waterlotvorming • Vatbaar voor loodglans
<i>Fagus</i>	• Zeer gevoelig voor zonnebrand • Vormt gemakkelijk plakoksels • Last van zuigers
<i>Fraxinus</i>	• Verdraagt snoei goed • Begeleidingssnoei: zware takken uit de kroon wegnemen ten gunste van blijvende kroon door van elk takpaar om en om tak weg te nemen; volgende snoeibeurt resterende takken
<i>Ginkgo</i>	• Vormt veel dubbele toppen
<i>Gleditsia</i>	• Soms last van bloeden • Vormt moeilijk doorgaande spil
<i>Juglans</i>	• Last van bloeden • Na vruchtdracht snoeien
<i>Laburnum</i>	• Last van bloeden • Wonden overgroeien traag

<i>Liquidambar</i>	• Gevoelig voor takbreuk
<i>Liriodendron</i>	• Veel dubbele toppen en zuigers • Verdraagt terugsnoeien slecht
<i>Magnolia</i>	• Snoeien na de bloei, anders sterke waterlotvorming
<i>Malus</i>	• Weinig snoeien i.v.m. sterke waterlotvorming • Vatbaar voor loodglans
<i>Metasequoia</i>	• Geen
<i>Morus</i>	• Vorstgevoelig • Last van takbreuk
<i>Ostrya</i>	• Soms last van bloeden
<i>Paulownia</i>	• Vorstgevoelig • Last van takbreuk
<i>Platanus</i>	• Verdraagt snoei heel goed • Vormt vaak verscheidene hoofdtakken en zuigers • Zware, verticale takken vroeg wegnemen, waaien gemakkelijk uit
<i>Populus</i>	• Soms last van bloeden • Sommige soorten last van wortelopslag en waterlotvorming
<i>Prunus</i>	• Weinig snoei, wel scheuten aan onderstam tijdig verwijderen • Vatbaar voor loodglans • <i>P. cerasifera</i>: snel waterlotvorming
<i>Pterocarya</i>	• Soms last van bloeden • Door zware zijtakken moeilijk op te kronen • Door opkronen gaat karakter verloren • Bij snoei van zware takken kans op vorstscheuren
<i>Pyrus</i>	• Veel waterlotvorming na zware snoei • Vatbaar voor loodglans
<i>Quercus</i>	• Veel begeleidingssnoei nodig • <i>Q. Robur</i>: dubbele toppen en zuigers
<i>Robinia</i>	• Bloedt soms bij snoei net voor of tijdens uitlopen • Zwaar hout scheurt gemakkelijk uit, daarom in jeugd zwaar hout wegnemen • Last van zuigers • Verdraagt snoei minder goed (bastbanen kunnen afsterven na het verwijderen van een grote tak)
<i>Salix</i>	• Bloedt soms bij snoei in voorjaar • Verdraagt snoei goed
<i>Sophora</i>	• Bij voorjaarssnoei kans op bloeden • Intensieve begeleidingssnoei nodig i.v.m. vele dode scheuten en neiging tot vergaffelen
<i>Sorbus</i>	• Bij sterke snoei veel waterlotvorming • Vaak opslag uit onderstam • Vatbaar voor loodglans
<i>Tilia</i>	• Kans op zonnebrand • Vaak dubbele toppen • Vaak worteluitlopers aan stamvoet • Verdraagt snoei goed • Gevoelig voor meniezwammetje
<i>Ulmus</i>	• Gevoelig voor meniezwammetje • Veel last van zuigers en plakoksels • Bloedt soms bij snoei in voorjaar

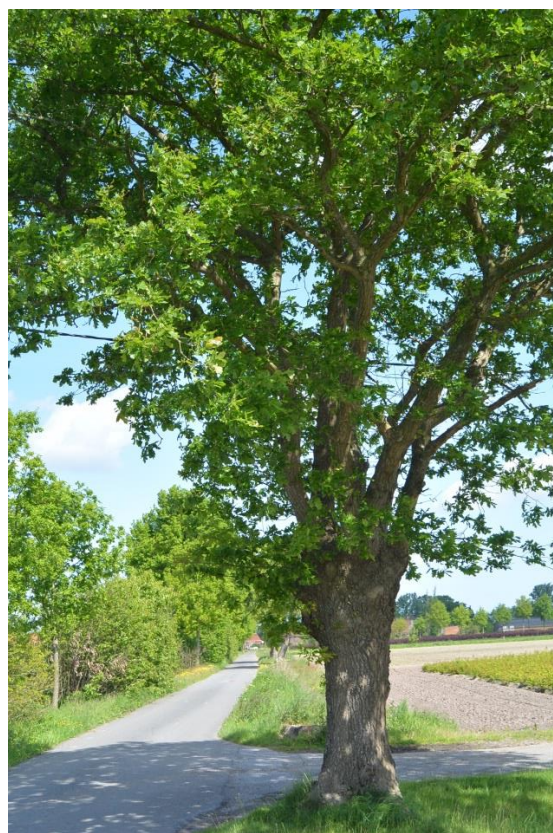
3.3 Knotten

Een knotboom ontstaat door een boom op een bepaalde hoogte af te zagen en de overgebleven takken te verwijderen. Door de nieuwe kroon die aan het uiteinde van de stam ontstaat vervolgens periodiek te snoeien (knotten) krijgt de knotboom zijn karakteristieke vorm. De hoogte van de knot is traditioneel bepaald door het soort dieren dat er rondliep. De knot werd genomen op een hoogte zodat de dieren er niet aan konden knabbelen, voor schapen moest men bijvoorbeeld niet zo hoog knotten als voor koeien. Knotten werd al gedaan in de middeleeuwen, toen niet om esthetische redenen, maar voor de houtopbrengst, de takken werden onder andere gebruikt als weidepalen en gereedschapsstelen. Van de dunne twijgen werden manden gevlochten.

Verschillende boomsoorten kunnen geknot worden, de meest geknotte boom is de wilg, maar ook populier, es, eik en els kunnen geknot worden. Om knotbomen te vormen worden de bomen direct of enige tijd na de aanplant op de gewenste hoogte afgeknipt of gezaagd. De takken die zich nog aan de stam bevinden, worden verwijderd. De kroon, die zich uit de onderdrukte knoppen zal vormen, wordt voor de eerste keer afgezet na 3 jaar. De tussenliggende jaren moeten takken die uit de stam groeien, wel worden verwijderd. Een boom kan ook op latere leeftijd omgevormd worden tot een knotboom. Dit gaat in principe op dezelfde manier. Als het over een grote boom gaat kan dit het best gefaseerd gebeuren, in twee à drie keer.



Figuur 17: Net aangeplante knotwilgen (Oosterlinck, 2015)



Figuur 18: Een zeldzame, prachtige knoteik in Maldegem, hier wel met achterstallige snoei (Oosterlinck, 2015)

Het onderhoud aan een knotboom bestaat uit het periodiek knotten. Een gemiddelde knotcyclus bedraagt vijf jaar, al kan het ook korter of langer zijn. Bij het knotten worden alle takken zo dicht mogelijk tegen de knot afgezaagd. Dezelfde regels als bij snoeien gelden, dat wil zeggen dat de snoeiwonde zo klein mogelijk moet zijn en de takkraag mag nooit beschadigd worden. Als je te dicht bij de knot zou zagen dan zullen de wonden inrotten. Om uitscheuren te voorkomen kan je de takken eerst op stomp zagen om nadien op de gepaste plaats de stomp eraf te zagen.



Figuur 19: Knotwilgen die volledig verkeerd gesnoeid zijn (Oosterlinck, 2015)

Als een boom eenmaal geknot is, dan moet dit proces worden voortgezet. Als de kroon te zwaar zou worden, zal het risico op uitscheuren enorm vergroten. Dit komt doordat de vasthechting van de takken op de knot minder stevig is dan bij een normale vertakking. Bij achterstallige snoei, wanneer het knotten dus niet is voortgezet, is het belangrijk dat er een stomp blijft staan van ongeveer 10 cm, dit dient om het opnieuw uitlopen te bevorderen. Dit is nodig voor takken vanaf een diameter van 15 cm.



Figuur 20: Een knotpopulier met achterstallige snoei en uitgescheurde takken (Oosterlinck, 2015)

3.4 Verankeren

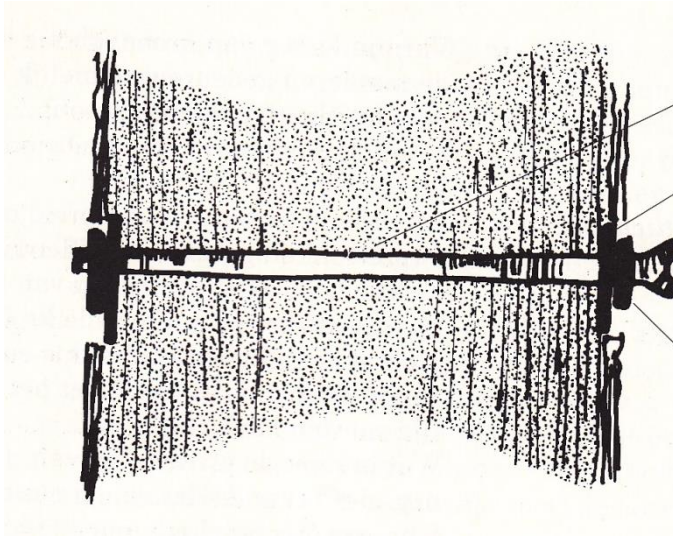
Bij slecht aangehechte (zoals plakoksels) of erg zware takken bestaat het risico dat ze kunnen afbreken bij extreme belasting zoals storm, regen, sneeuw of ijzel. Door het aanbrengen van kroonverankering kan het afbreken voorkomen worden. Ook bij oude veteraanbomen die dreigen uit elkaar te vallen kan de kroonvorm behouden blijven door verankering. Dit kunnen grote en dure ingrepen zijn die vermeden hadden kunnen worden door de boom in zijn jeugdfase goed te snoeien, maar heel vaak is dit niet gebeurd.

Je kan een onderscheid maken tussen statische en dynamische verankeringen. Bij een dynamische verankering is het belangrijk dat een verankering niet te star wordt aangebracht. Bij een goeie verankering hebben de takken bij wind voldoende bewegingsvrijheid, ook als door nat weer het gewicht van de bladeren is toegenomen. Te starre verankeringen kunnen leiden tot breuk op de plaats van de verankering. In het algemeen worden boomdelen in de boom zelf verankerd, dus een tak aan een tak of een stam. Het is echter ook mogelijk een scheef hangende boom te verankeren aan een andere boom of aan tuiblokken in de grond.

Er zijn verschillende methoden van verankering, namelijk:

- Verankering met stalen of kunststof kabels, die door middel van een draadstang aan de boom worden bevestigd.
- Verankering met banden en lijnen, die om boomdelen (takken, stam) worden bevestigd.
- Met een draadstang door een plakoksel en nog een draadstang boven de plakoksel.

Stalen en kunststof kabels worden gewoonlijk aangebracht op twee derde van de lengte van de kroon. Meestal worden er twee types ankers gebruikt: spanankers en stormankers. De spanankers worden het laagst aangebracht: strak tussen een tak en de hoofdstam om beweging te voorkomen. De stormankers, die wel enige beweging mogelijk maken, komen hoger in de kroon. Bij storm kunnen hierdoor de optredende spanningen worden opgevangen. De kabels moeten op betrouwbare plaatsen aan de stam of takken worden bevestigd. Hiertoe wordt met een scherpe boor een gat dwars door de tak geboord. In het gat wordt een draadstang aangebracht met aan weerszijden een ronde of ovale ring en een moer (*zie figuur 21*). Over de draadstangen zal zich na verloop van tijd nieuw hout vormen, dat de stang blijvend houvast biedt. Bij brede en hoge kronen moeten de verankeringen op enkele meter afstand worden herhaald. Deze verankeringen moeten minstens eenmaal in de vijf jaar gecontroleerd worden. Er dient op de spanning en de bevestigingspunten van de kabels worden gelet. Om het nastellen te vergemakkelijken, kunnen de verankeringen met een spanvergrendeling worden uitgerust. Metalen verankeringen moeten in verband met roest in het algemeen na tien jaar worden vervangen, daarom kiest men meer voor verzinkte en inoxen draadstangen.



Figuur 21: Bij verankering met een draadstang wordt een kabel aan een dikke tak bevestigd (Shigo, 1991)

Bij een verankering met behulp van banden en lijnen is het voordeel dat de boom niet verwond moet worden. De banden zijn vervaardigd van een sterk materiaal dat de boom zo weinig mogelijk beschadigt, bijvoorbeeld polyester of polyamide. Maar beschadiging van de stam blijft wel het grote nadeel van deze methode. Om de twee jaar moeten de banden en lijnen weer gecontroleerd worden. Door de diktegroei kunnen de lussen te strak komen te staan. Om dit te voorkomen kan men met verstelbare banden werken.

Bij de twee eerste, dynamische methoden bestaat het risico dat bij wind de banden zodanig schuren tegen elkaar en de stam zodat de bast beschadigd raakt. Ook de verankeringsbanden zelf kunnen beschadigd raken daardoor en zo hun betrouwbaarheid verliezen.

Bij de derde methode wordt door de plakksel een draadstang gestoken. Dit zorgt ervoor dat de plakksel al niet meer kan uitscheuren. Er wordt dan ook nog een tweede draadstang gestoken door de tak en de stam of de tak en de tak een halve meter boven de plakksel. Het voordeel van deze methode is dat de tak niet meer kan uitscheuren en het moet nooit meer gecontroleerd worden. Er wordt aan de boom ook veel minder schade berokkend doordat er geen wrijving met kabels of banden kan ontstaan. Binnen enkele jaren is de draadstang in de boom ingegroeid en is de verankering bijna niet meer visueel zichtbaar.

Het is altijd belangrijk de verankering te combineren met een kroonreductie om het gewicht en de windbelasting op de boom gevoelig te verminderen.



Figuur 22: Een gigantische tak die enkele jaren geleden uitgebroken is in New Forest, Groot-Brittannië (Oosterlinck, 2015)

4 Behandelen van problemen

4.1 Behandeling van aantastingen

De grootste bedreigingen voor veteranenbomen op vlak van schimmels zijn houtparasitaire schimmels. Hieronder worden schimmels verstaan die houtrot veroorzaken. In het algemeen dringen ze een boom binnen via verwondingen, die bijvoorbeeld ontstaan zijn door aanrijtschade, snoeien of takbreuk door storm. Daarom is het belangrijk de (grote) snoeiwonden steeds preventief te behandelen met een fungicide.

Als er zwammen te zien zijn op een boom, dan moeten meteen drie zaken geïnspecteerd worden: de soort zwam, de locatie op de boom, en de omvang van de zwam. Dit zijn drie aspecten die de ernst van de situatie aantonen. Elke soort zwam penetreert de boom op een andere manier en leeft ook op een andere manier en andere plaats op de boom. Een oesterzwam bijvoorbeeld leeft op dood hout en lijkt daarom helemaal niet schadelijk voor de boom. Maar als het dood hout na een tijdje op is kan hij overschakelen op het levende hout. Een tonderzwam, die op levend hout leeft, zal een boom heel zelden doodmaken. Maar de boom zal door de tonderzwam wel heel fel verzwakken. Wat risico's kan meebrengen voor bijvoorbeeld vallende takken.

Als een zwam wordt waargenomen op een boom dan moet telkens beslist worden wat ermee gedaan zal worden. Als het al vergevorderd is, dan kan het een beslissing zijn om de boom te verwijderen. Maar een veteranenboom is zodanig waardevol dat deze beslissing zelden de juiste is. Als het echt niet mogelijk is de boom nog te redden omdat de bast rondom rond aangetast is en de sapstroom dus volledig onderbroken is, dan zal de boom sowieso sterven. Als het mogelijk is kan je dan de boom gerust laten en gewoon laten afsterven, dan zal de dode boom daar nog tientallen jaren blijven staan. Als de boom echter op een locatie staat waar hij een risico vormt voor de omgeving, dan kan de boom zodanig gereduceerd worden dat hij geen risico meer vormt.

Als men er vroegtijdig bij is en de bast is nog niet rond om rond kapot, dan kan de zwam nog verwijderd worden. Het is belangrijk dat niet enkel het vruchtlichaam verwijderd wordt, maar wel de volledige zwam. De gehele zwam moet weg geschraapt worden en de wonden moeten met een fungicide ingesmeerd worden. Erkende producten daarvoor zijn kopersulfaat en Forum. Actieve stoffen als imazolil en tetraconazol zijn nog effectiever maar zijn niet meer erkend voor de boomverzorging. Heel belangrijk bij deze behandeling is dat de standplaats van de boom sterk verbeterd wordt. De behandeling wordt dus steeds gecombineerd met het beluchten en bemesten van de grond. Ook een extra bovengrondse bemesting wordt toegediend. En om de belasting van de kroon te verminderen wordt steeds een kroonreductie uitgevoerd.

Bij ziekten en plagen geldt hetzelfde. Als de ziekte behandeld is of de plaag verwijderd, dan is het heel belangrijk om de boom er terug bovenop te helpen door de standplaats te verbeteren, bijvoorbeeld bij de essenziekte (*Chalaria fraxinea*),

waar een schimmel essen binnendringt bij het schuiven van de bladeren. De schimmel zorgt ervoor dat de vaten verstopt raken waardoor de nutriëntenstroom in de boom heel moeilijk wordt. Vooral jonge scheuten sterven af. Dit is een heel moeilijk behandelbare ziekte aangezien de boom enkele keren per jaar moet behandeld worden met Topsin. De aangetaste delen moeten telkens ook weggesnoeid worden.

4.2 Standplaatsverbetering

Bij problemen met de groei van bomen is de oorzaak heel vaak bij de standplaats te zoeken. Zowel ondergronds als bovengronds komen veel problemen voor. Mogelijke problemen in de grond kunnen zijn:

- Grondsoort in relatie tot de boomsoort
- Voedingstoestand van de bodem en de boom
- Bodemverdichting
- Storende lagen
- Zuurstofvoorziening
- Grondwaterstand
- Vochtlevering
- Strooizout
- Verontreiniging
- Situering van kabels en leidingen
- Graafwerkzaamheden (in het verleden) die wortels hebben beschadigd.

Een standplaatsonderzoek kan aan het licht brengen wat er precies mis is met de standplaats en wat de oorzaak ervan is. De hoofddoelstellingen van standplaatsverbetering zijn de zuurstof-, vocht- en voedingsvoorziening op korte en lange termijn verbeteren. Het doel is om een zodanige groeiplaats te creëren, dat een zelfregulerend systeem ontstaat, waarin niet meer hoeft ingegrepen worden. Voor dergelijke standplaats is de aanwezigheid van voldoende bodemleven essentieel. Het bodemleven verteert organisch materiaal en zorgt voor humificatie en mineralisatie. Ook zorgt het ervoor dat de bodemstructuur verbetert. Wormen zorgen er bijvoorbeeld voor dat er gangen in de bodem komen die de lucht- en waterhuishouding enorm ten goede komen.

4.2.1 Bemesting

Het is voor een boom van essentieel belang dat er voldoende voedingselementen in de bodem aanwezig zijn. Voor een goede bemesting is het noodzakelijk dat er een bodemstaal genomen en geanalyseerd wordt, zodat het duidelijk is welke elementen effectief nodig zijn. Het is wel belangrijk stil te staan bij het feit dat een bemesting niet altijd nut heeft. Als bijvoorbeeld de groeiplaats zodanig slecht is dat de boom een te klein doorwortelbaar volume heeft, dan zal bemesting de boom niets helpen. Op lange termijn kan bemesting zelfs negatief zijn, als door de bemesting de groei bevorderd wordt, maar er voor een dergelijke groei te weinig

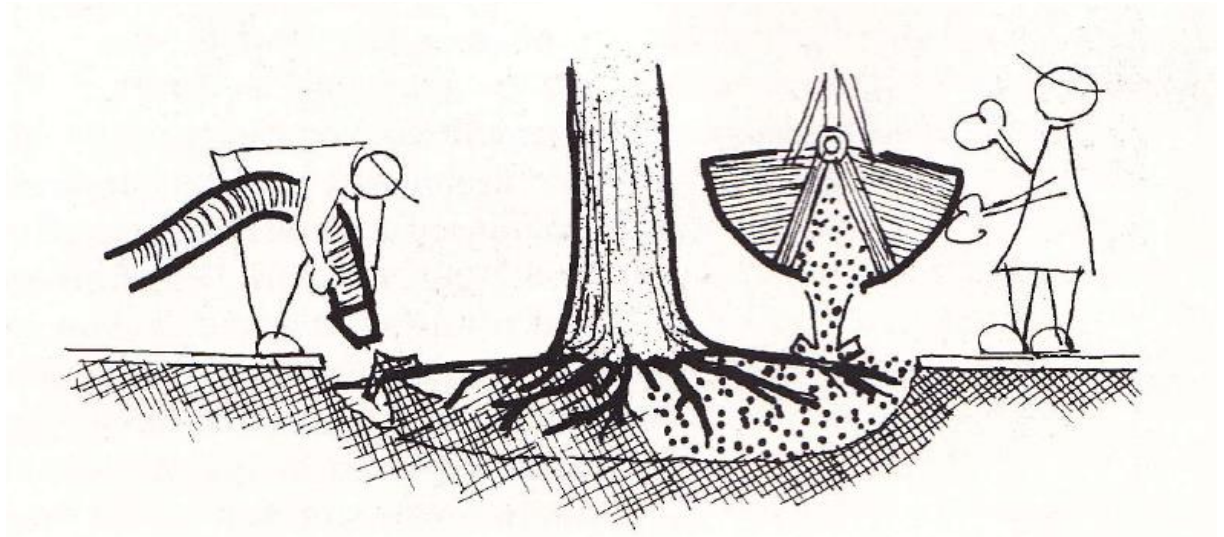
vocht voorhanden is. In zo'n situatie moet eerst de vochtvoorziening verbeterd worden.

Het tijdstip waarop er best bemest wordt, is afhankelijk van de meststof en de bodemgesteldheid. Een stikstofbemesting kan bijvoorbeeld beter in het voorjaar gegeven worden. In het najaar zou de extra groei, door de toegediende stikstof, problemen kunnen veroorzaken in de winter door het te laat afharderen van de twijgen. Om uitspoeling en de bijhorende milieuverontreiniging te vermijden moeten er snel uitspoelende meststoffen in het voorjaar gegeven worden, zodat ze rap opgenomen kunnen worden. Enkel zware gronden hebben minder last van uitspoeling.

4.2.2 Gronduitwisseling

Een maatregel voor standplaatsverbetering kan gronduitwisseling zijn. Bij situaties waarbij de boom over onvoldoende grond beschikt - dit komt vooral voor in verstedelijkte omgevingen - kan een uitwisseling een geschikte oplossing bieden. In dit geval is de gronduitwisseling een behoefte van de boom. Een geheel andere situatie waarbij gronduitwisseling nodig is, is bij bodemverontreiniging.

Er zijn drie varianten van gronduitwisseling mogelijk, deze varianten kunnen onderling gecombineerd worden. In stedelijke omgevingen kunnen voedings sleuven naar doorwortelbare plaatsen zoals groenstroken gemaakt worden. De groeiplaats kan verruimd worden tot een doorwortelbaar volume van voldoende omvang is bereikt. De derde methode is het vervangen van de bovenste bodemlaag in de directe omgeving van de boom, hierbij wordt de grond tussen de wortels uitgewisseld. Heel belangrijk hierbij is dat aan de wortels zo weinig mogelijk schade berokkend wordt. Dit moet in een zo kort mogelijk tijdsbestek gebeuren. Dit kan men doen door de grond uit te zuigen in plaats van mechanisch te graven (zie *figuur 23*).

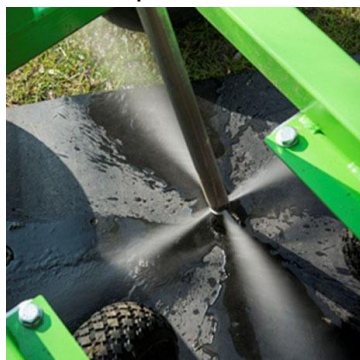


Figuur 23: Gronduitwisseling door middel van het uitzuigen van de grond (Neue Landschaft, 1987)

4.2.3 Standplaatsverbetering zonder gronduitwisseling

Gronduitwisseling is een heel ingrijpende methode waarvan de boom altijd ernstig afziet. Daarom zijn er ook methoden die de bodem geschikter maken voor bomengroei, zonder de bodem te moeten vervangen. Dit kan gedaan worden door de luchtcompressiemethode of het ploffen van de bodem. Hiervoor is in 2014 een interessante machine op de markt gekomen, de OXYJET® ProMAX. Deze machine heeft als doel de lucht-water-huishouding en de doorwortelbaarheid van de grond te verbeteren door het vergroten van het aantal poriën. Hiervoor wordt een holle pen in de grond geïnjecteerd. Met deze pen wordt op verschillende dieptes onder een druk van maximaal 8 bar lucht in de bodem geblazen (zie *figuur 24*). Deze lucht creëert horizontale en verticale gangen tot anderhalve meter diep in de bodem. Samen met de lucht worden er direct ook vloeibare meststoffen toegediend. Er wordt een mengeling van verschillende meststoffen gebruikt om aan zoveel mogelijk eisen van de boom te voldoen. Zo zitten er algemene elementen in die gebreksverschijnselen voorkomen en verhelpen. Er zit een ureumstikstof in die zorgt voor een snelle en goede groei. Een meststof die zouten in de bodem neutraliseert wordt ook standaard toegediend omdat dit de dag van vandaag in de bodem een nodig is. Ook het nuttige bodemecosysteem wordt positief beïnvloed door de meststoffen en de wortelgroei wordt gestimuleerd. Afhankelijk van de eigenschappen van de bodem kunnen nog andere vloeibare meststoffen worden toegediend.

Het grote voordeel van deze ondergrondse toediening is dat er veel minder verliezen zijn en dat het voor de boom heel efficiënt is om de meststoffen via de wortels op te nemen.



Figuur 24: Met een druk van maximaal 8 bar worden gangen in de bodem geblazen (Oxyjet Promax, 2014)

De geblazen gangen worden met lava van een kleine fractie (0 – 3 mm) gevuld zodat ze niet meer dichtslippen, dit zorgt voor een blijvend effect. Zelfs onder opritten of parkings zorgt de lava ervoor dat de lucht-water-huishouding optimaal gegarandeerd blijft. Samen met die lava wordt er ook nog een vaste meststof toegediend met extra magnesium voor een diepgroene kleur van de bladeren. Waterkristallen (Aqua perla) worden toegevoegd om water vast te houden in droge periodes en geleidelijk aan de plant af te geven. Zoals reeds vermeld is voor de standplaats het bodemleven van essentieel belang en daarom worden er ook natuurlijke mycorrhiza toegevoegd die in symbiose met de plant gaan leven.

5 Casestudies

5.1 Notelaar met vorstschade

In Westerlo leek de winter van 2012 leek vroeg gedaan. De temperaturen gingen omhoog waardoor de bomen in actie kwamen. Bij deze notelaar (*Juglans regia*) was de sapstroom al volop bezig toen het plots in het voorjaar terug stevig begon te vriezen. Niet enkel voor de fruitbomen, waarvan de bloesems bevroren, maar ook voor heel wat andere bomen had dit heel nadelige gevolgen.

De bevriezing van deze boom kwam na een heel erg snelle temperatuurdaling van de stam. In de winter had de laaghangende zon de stam zodanig verwarmd dat de basttemperatuur tot enkele tientallen graden boven de luchttemperatuur uitgestegen was. Maar wanneer vervolgens de zoninstraling 's avonds wegvalt, daalt de basttemperatuur te snel waardoor veel bastcellen afsterven door bevriezing. Hierdoor kunnen dan grote scheuren ontstaan. Dit fenomeen heeft zich dat voorjaar verschillende keren herhaald waardoor de vorstscheur enkele meters lang was. In de vorstscheuren was ook een bacteriële infectie ontstaan waardoor er slijm uit de wonde liep.

De wonde is behandeld in verschillende stappen. Eerst werd ze ingespoten met Scomrid, een fungicide. Daarna werd de wonde ingesmeerd met kopersulfaat om de infectie tegen te gaan en ook met Roveral, een ander fungicide. Deze behandeling is drie keer per jaar uitgevoerd. Zoals op de foto's te zien is de wonde na twee jaar perfect genezen en overgroeid met cambiumweefsel.



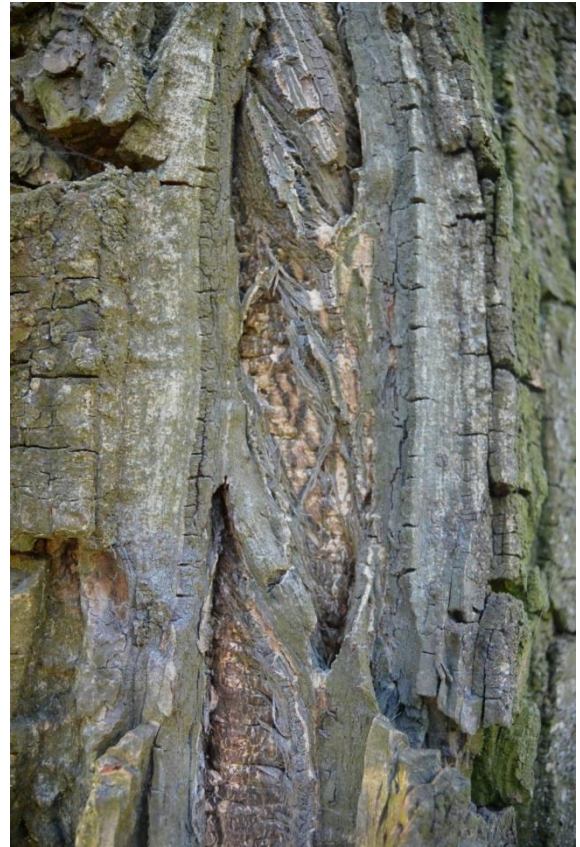
Figuur 25: De vorstscheur loopt helemaal tot aan de stamvoet (Oosterlinck, 2015)



Figuur 26: De scheur loopt over de hele lengte van de stam (Oosterlinck, 2015)



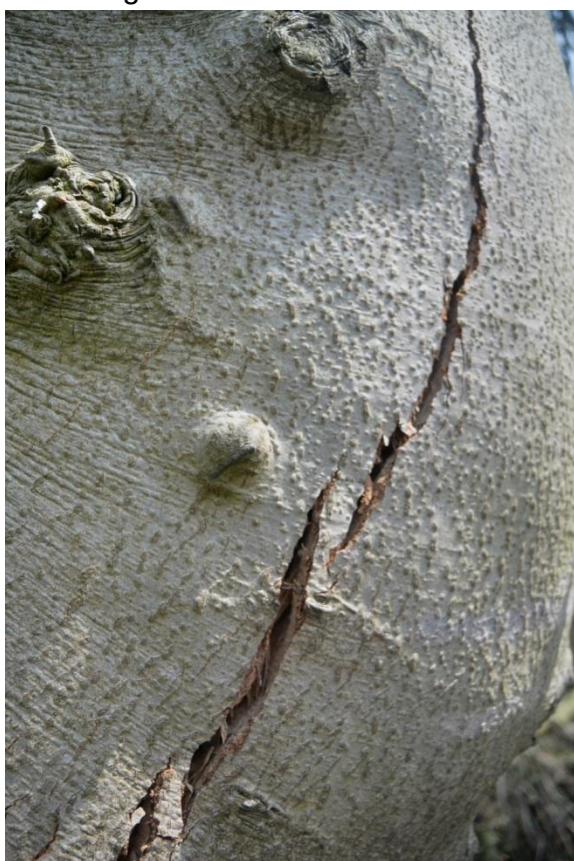
Figuur 27: De wonde is momenteel mooi aan het toegroeien (Oosterlinck, 2015)



Figuur 28: De wonde is bijna overgroeid met cambiumweefsel (Oosterlinck, 2015)

5.2 Treurbeuk met vezelbreuken

Door de enorme belasting van de kroon van deze treurbeuk in Zonhoven en door de wind zijn er overal op de stam vezelbreuken ontstaan. Sommige zijn nog klein en redelijk onschuldig, maar er zaten ook vezelbreuken van zeker 10 cm diep in. Bij deze boom is een serieuze kroonreductie uitgevoerd, opdat er geen nieuwe breuken zouden ontstaan en de huidige breuken niet verder zouden scheuren. Om de toestand van de boom te verbeteren is de standplaats ook verbeterd door gebruik te maken van de Oxyjet Promax en is de boom nog eens extra bemest. Om geen aantastingen van schimmels, plagen en ziektes te verkrijgen in de vezelbreuken werden deze behandeld met Scomrid Limb, een product met het fungicide Imazolil in. Dit heeft men laten opdrogen en daarna is de wonde hermetisch afgesloten met een fysiologische laag Suboplast. Dit dient om geen infecties te krijgen en omuitdroging en insijpeling van vocht te voorkomen. Hieronder staan enkele foto's van de stam om een indruk te geven van de massaal aanwezige vezelbreuken.



Figuur 29: Ingezoomd op de verticale vezelbreuken op de stam (Oosterlinck, 2015)



Figuur 30: Verticale vezelbreuken op zuidkant van de stam (Oosterlinck, 2015)



Figuur 31: Verticale vezelbreuken op de oostkant van de stam (Oosterlinck, 2015)



Figuur 32: Verticale vezelbreuken op de stam (Oosterlinck, 2015)



Figuur 33: Verticale vezelbreuken op de stam (Oosterlinck, 2015)



Figuur 34: Oude vezelbreuken die aan het overgroeien zijn met cambiumweefsel (Oosterlinck, 2015)



Figuur 35: Met cambiumweefsel overgroeide oude vezelbreuken (Oosterlinck, 2015)



Figuur 36: Behandeling met Scomrid Limb (Oosterlinck, 2015)



Figuur 37: Behandeling met Scomrid Limb (Oosterlinck, 2015)



Figuur 38: Afsluiten van de wonden met Suboplast (Oosterlinck, 2015)

5.3 Treurbeuk met plakoksel

In diezelfde treurbeuk n Zonhoven was op ongeveer 10 m hoogte een gigantische dubbele top. Omdat het een plakoksel was, was er gevaar dat hij zou uitscheuren. Omdat het om zo'n dikke en zware takken ging, was verankering noodzakelijk. Om aan te tonen dat het zeker om een plakoksel ging werd er een zaagje erdoor gestoken (zie *figuur 39*). De verankering zelf werd gedaan met een inox draadstang door de oksel en ook een draadstang erboven. Ook werd met een zaagje een kleine wonde gemaakt op een punt waar beide takken tegen elkaar groeien (zie *figuur 42 en 43*). Door deze wonde te maken zal er een natuurlijke verankering ontstaan omdat het cambiumweefsel van beide takken aan elkaar zal groeien.



Figuur 39: Zonder de boom te beschadigen kon je een zaagje helemaal in de oksel steken. (Oosterlinck, 2015)



Figuur 40: De achterkant van de plakoksel (Oosterlinck, 2015)



Figuur 41: De achterkant van de plakoksel (Oosterlinck, 2015)



Figuur 42: Op deze plaats raken beide takken elkaar (Oosterlinck, 2015)



Figuur 43: Door op deze plaats een wonde te maken, kan er een natuurlijke verankering ontstaan (Oosterlinck, 2015)

5.4 Paardenkastanje met mineermot, bladvlekkenziekte en bloedingsziekte

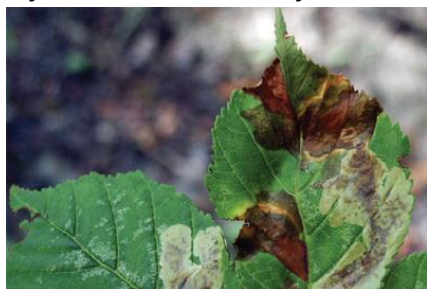
Zo goed als alle paardenkastanjes (*Aesculus hippocastaneum*) in onze streken worden aangetast door de paardenkastanjemineermot (*Cameraria odridella*). Dat is een mot afkomstig uit de Balkan, daardoor heeft de mot hier bijna geen natuurlijke vijanden. De meeste inheemse vogel- en insectensoorten lusten de mineermot niet. Deze motten hebben drie à vier cyclussen op een jaar waardoor de verspreiding enorm rap gaat. Vanaf juni beginnen ze het bladmoes van de bladeren weg te vreten.

De motjes, van amper enkele millimeters groot, leggen hun eitjes op de bovenkant van het blad. De rupsen boren een opening in het blad en vreten het bladmoes tussen de twee membranen van het blad op, waardoor de boom veel minder aan fotosynthese kan doen (zie figuur 55).



Figuur 44: De bladeren na de aantasting van de mineermot (Uzeel, 2014)

Een tweede, meestal aansluitend probleem is de bladvlekkenziekte (*Guignardia aesculi*). Door de openingen en beschadigingen die de rups van de mineermot gemaakt heeft, kan deze schimmel de plant infecteren. Deze infecties worden soms verward met de symptomen van de mineermot (zie figuur 56), maar de gevolgen zijn dezelfde, namelijk dat de fotosynthese beperkt wordt.



Figuur 45: De bladvlekkenziekte op paardenkastanje (Uzeel, 2014)

Deze twee aantastingen zorgen ervoor dat de conditie van de boom sterk achteruit gaat en zijn immuunsysteem verzwakt. Dit komt omdat de boom door de verminderde fotosynthese uit zijn reserves moet putten. Dit zorgt ervoor dat de boom veel vatbaarder wordt voor een derde aantasting, de bloedingsziekte (zie figuur 57). De bloedingsziekte tast vooral de vaten van de bast aan, waardoor de neerwaartse sapstroom geblokkeerd wordt. Dit is duidelijk zichtbaar door een zwarte, slijmachtige vloeistof die in bepaalde verticale stroken van de bast geproduceerd wordt. De openingen van deze wonden worden op zijn beurt geïnfecteerd door schimmels.



Figuur 46: Bloedingsziekte (Uzeel, 2014)

Deze paardenkastanje in Westerlo kampt al enkele jaren met deze drie problemen. De boom wordt nu al twee jaar behandeld tegen de drie problemen. Door het sproeien met Conserve of Boomerang wordt de larve in het blad zelf bestreden. Ook wordt er met Okapi behandeld, dit is een contactinsecticide. Dit moet tegen de stam gesproeid worden, omdat de vrouwelijke mineermotten niet naar boven vliegen maar via de stam naar boven kruipen. Verder wordt er ook nog Eminent in de sproeistof gemengd, dit is een fungicide en werkt tegen de bladvlekkenziekte. Door het jaarlijkse herhalen van dit sproeien heeft de boom ondertussen al twee jaar geen last meer van de mineermot en de bladvlekkenziekte. Ook in de zomer behouden de bladeren nu nog hun friscgroene kleur. Daardoor is de boom nu geleidelijk aan zijn reserves terug aan het opbouwen.



Figuur 47: Behandeling tegen de mineermot en de bladvlekkenziekte langs de bovenkant (Oosterlinck, 2015)



Figuur 48: Ook de binnenkant van de kruin en de stam moeten behandeld worden (Oosterlinck, 2015)



Figuur 49: De behandelde bladeren blijven groen tot in de herfst, tegenwoordig een zeldzaam beeld (Uzeel, 2014)



Figuur 50: Om het verschil aan te tonen is hier enkel de onderste helft gespreeid, de bovenste bladeren zijn dus wel aangetast, hier bij beginnend schadebeeld in juli (Uzeel, 2014)

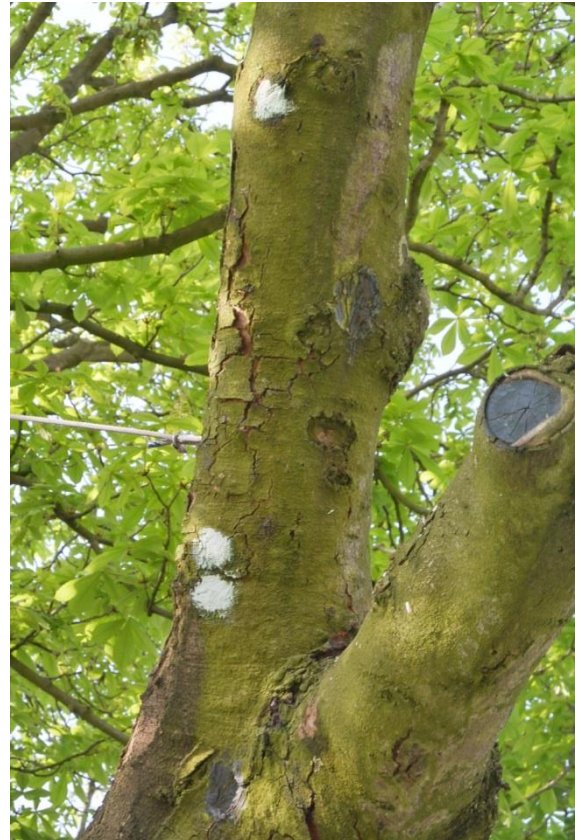
De bloedingsziekte werd twee jaar geleden ook behandeld. De behandeling van de bloedingsziekte gaat als volgt. Alle besmette stukken worden weg geschraapt van de stam en de takken. Deze stukken worden ingespoten met een fungicide (Scomrid Limb), de wonde wordt dan ingesmeerd met een mengeling van kopersulfaat en Roveral en als die laag opgedroogd is wordt het afgedicht met een fysiologische laag Suboplast. Nu is het duidelijk zichtbaar dat de toen behandelde plaatsen nu perfect genezen zijn. Er zijn wel enkele nieuwe plaatsen met bloedingsziekte gekomen omdat de boom nog steeds niet in een perfecte conditie verkeert. Deze plaatsen zijn nu opnieuw behandeld. Om de boom te helpen gaat dit opnieuw gepaard met een standplaatsverbetering en een kroonreductie om gewicht te verminderen.



Figuur 51: De behandeling van nieuwe infecties van de bloedingsziekte (Oosterlinck, 2015)



Figuur 52: De onderste donkere plekken zijn oude, genezen plekken van de bloedingsziekte, de bovenste lichtblauwe plekken zijn net behandelde nieuwe infecties (Oosterlinck, 2015)



Figuur 53: De onderste donkere plekken zijn oude, genezen plekken van de bloedingsziekte, de bovenste, lichtblauwe plekken zijn net behandelde nieuwe infecties (Oosterlinck, 2015)



Figuur 54: De kruin na de kroonreductie en de behandeling (Oosterlinck, 2015)

5.5 Wilgenhoutrups op eik

De wilgenhoutvlinder (*Cossus cossus*) is een nachtvlinder met een houtboorder als rups. De rupsen hebben een loofboom als waardplant met als voorkeur eik, wilg of populier. De rupsen verblijven drie tot vier jaar in de boom en maken die volledig kapot.

In Vlamertinge zat er een wilgenhoutvlinder op een eik (*Quercus robur*). De boom was al erg aangetast en er waren ook al schimmelinfecties op de wonden gekomen. Vóór de behandeling zijn de aangetaste delen volledig verwijderd, ook de door de schimmel geïnfecteerde delen zijn verwijderd. De rups is ook uit de stam gehaald. De wonden zijn daarna behandeld met Dimathuaat, Cuprex en Roveral. Dit werd enkele keren herhaald en dan met een fysiologische laag afgewerkt. Omdat de boom al zwaar had afgezien was een serieuze kroonreductie nodig en werd er ook standplaatsverbetering uitgevoerd.



Figuur 55: De rups in de eik (Uzeel, 2014)



Figuur 56: De rups in de eik (Uzeel, 2014)



Figuur 57: De rups van bijna 10 cm (Uzeel, 2014)



Figuur 58: De aangetaste delen zijn hier al verwijderd (Uzeel, 2014)

6 Literatuurlijst

- Atsma, J. (1996). *Stadsbomen Vademecum 1: Beleid en Planvorming*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Atsma, J., & Velt, Y. i. (1994). *Stadsbomen Vademecum 3: Verzorging*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Atsma, J., & Velt, Y. i. (1999). *Stadsbomen Vademecum 2: Groeiplaats en Aanplant*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Baele, D. (2014) *Aanleg en beheer*
- Beule, Y. D., & Geerts, P. (2005). *Merkwaardige bomen in België*. Tielt: Lannoo.
- Decuyper, Y., Demey, C., Demeyere, D., Jacobs, I., Lavreysen, Y., Porrez, H., et al. (1989). *Merkwaardige Bomen in Vlaanderen*. Brussel: AMINAL.
- Hendriks, G., & Schwartz, A. (2003). *Bomenwerk groeiplaatsconstructies kosten & techniek 2003*. Doetinchem: Reed Business Information.
- Hendriks, G., & Schwartz, A. (2003). *Bomenwerk kosten & techniek 2003*. Doetinchem: Reed Business Information.
- Hendriks, G., & Schwartz, A. (2004). *Bomenwerk kosten & techniek 2004*. Doetinchem: Reed Business Information.
- Hendriks, G., & Schwartz, A. (2004). *bomenwerk groeiplaatsconstructies Kosten en techniek 2004*. Doetinchem: H.J.M. Klein Gunnewiek.
- Jacobs, R. (2009). *Bomen in België revisited*. BAI publishers.
- Janssen, J. (2006). *Stadsbomen Vademecum 4: Boomsoorten en gebruikswaarde*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Loon, A. v. (2003). *Ruimte voor de stadsboom*. Wageningen: Blauwdruk.
- Overloop, S., Roskams, P., & Sioen, G. (1996). *Bosvitaliteit*. Geraardsbergen: Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer.
- Pater, J. (2006). *Monumentale bomen in Europa*. Tielt: Lannoo.
- Prooien, G. v. (2004). *Stadsbomen Vademecum 3B: Boomverzorging en groeiplaatsverbetering*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Prooien, G. V. (2006). *Stadsbomen Vademecum 2A: Groeiplaatsaspecten*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Prooijen, G. v. (2008). *Stadsbomen Vademecum 3A: Boomcontrole en onderzoek*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.

- Read, H. (2012). *Het beheer van veteranabomen*. drukkerij Artoos.
- Velt, Y. i., & Vermeulen, J. (1999). *Bosplantsoen*. Arnhem: IPC Groene Ruimte.
- Vitse, T. (1991). *Zwammen in het bos*. Leuven: Nauwelaerts Printing.
- Wittmann, R. (2003). *Bomen Wereldwijd*. Oostkamp: Stichting Kunstboek.

Lijst met figuren

FIGUUR 1: DEZE BUXUS SEMPERVIRENS IN EEN PRIVÉTUIN TE HANSBEKE IS VAN OPMERKELIJKE OMVANG (OOSTERLINCK, 2015).....	- 3 -
FIGUUR 2: TYPISCHE KENMERKEN VAN EEN VETERAANBOOM (NATURAL ENGLAND, 2000).....	- 4 -
FIGUUR 3: YGDRASIL, DE HEILIGE BOOM VAN DE NOORSE MYTHOLOGIE (GLELLERUP, 1895).....	- 6 -
FIGUUR 4: TIENTALLEN JAREN NA HET AANBRENGEN VAN MAAISCHADE KUNNEN DE GEVOLGEN NOG STEEDS GROOT ZIJN ZOALS DEZE CEDER TE HANSBEKE (OOSTERLINCK, 2015).....	- 7 -
FIGUUR 5: DE SPECHTENGATEN EN VEZELBREUKEN IN DEZE BEUK TE ZONHOVEN ZIJN VORMEN VAN MECHANISCHE SCHADE (OOSTERLINCK, 2015)	- 8 -
FIGUUR 6: DOOR DE UITWERPSELEN VAN AALSCHOLVERS STERFT DE BOOM WAARIN DE KOLONIE ZICH HEEFT GEVESTIGD (ROGGEVELD, 2009).....	- 9 -
FIGUUR 7: SCHADE AAN EEN BEUK (FAGUS SYLVATICA) TE ARDOOIE DOOR EEN UITSLAANDE BRAND AAN EEN AANGRENZENDE SCHUUR (OOSTERLINCK, 2015).....	- 10 -
FIGUUR 8: SCHADE AAN EEN TREURBEUK (FAGUS SYLVATICA 'PENDULA') DOOR ZONNEBRAND (OOSTERLINCK, 2015)	- 10 -
FIGUUR 9: EEN BEUK, MET JUTE BESCHERMD TEGEN DE ZON (OOSTERLINCK, 2015).....	- 10 -
FIGUUR 10: TONDERZWAM OP EEN BEUK (OOSTERLINCK, 2015).....	- 12 -
FIGUUR 11: EEN PLAKKER BIJ EEN ZOMEREIK IN MALDEGEM (OOSTERLINCK, 2015).....	- 14 -
FIGUUR 12: EEN TAK MAG NOOIT GLAD LANGS DE STAM WORDEN AFGEZAAGD (REUVER, 1999)	- 15 -
FIGUUR 13: DE ZAAG MOET EEN RAAKLIJN VORMEN MET DE BOOMSTAM (REUVER, 1999).....	- 16 -
FIGUUR 14: DE JUISTE SNOEIMETHODE: ZAAG VAN A NAAR B (SHIGO 1987)	- 16 -
FIGUUR 15: EEN PERFECT TOEGEGROEIDE SNOEIWONDE (OOSTERLINCK, 2015)	- 18 -
FIGUUR 16: EEN PRACHTIGE VETERAANBOOM IN NEW FOREST, GROOT-BRITANNIË. (OOSTERLINCK, 2015)	- 18 -
FIGUUR 17: NET AANGEPLANTE KNOTWILGEN (OOSTERLINCK, 2015)	- 21 -
FIGUUR 18: EEN ZELDZAME, PRACHTIGE KNOTEIK IN MALDEGEM, HIER WEL MET ACHTERSTALLIGE SNOEI (OOSTERLINCK, 2015).....	- 21 -
FIGUUR 19: KNOTWILGEN DIE VOLLEDIG VERKEERD GESNOEID ZIJN (OOSTERLINCK, 2015)	- 22 -
FIGUUR 20: EEN KNOTPOPULIER MET ACHTERSTALLIGE SNOEI EN UITGESCHEURDE TAKKEN (OOSTERLINCK, 2015) . -	22 -
FIGUUR 21: BIJ VERANKERING MET EEN DRAADSTANG WORDT EEN KABEL AAN EEN DIKKE TAK BEVESTIGD. (SHIGO, 1991)	- 24 -
FIGUUR 22: EEN GIGANTISCHE TAK DIE ENKELE JAREN GELEDEN UITGEBROKEN IS IN NEW FOREST, GROOT-BRITANNIË (OOSTERLINCK, 2015)	- 24 -
FIGUUR 23: GRONDUITWISSELING DOOR MIDDEL VAN HET UITZUIGEN VAN DE GROND (NEUE LANDSCHAFT, 1987) .. -	27 -
FIGUUR 24: MET EEN DRUK VAN MAXIMAAL 8 BAR WORDEN GANGEN IN DE BODEM GEBLAZEN. (OXYJET PROMAX, 2014)	- 28 -
FIGUUR 25: DE VORSTSCHEUR LOOPT HELEMAAL TOT AAN DE STAMVOET (OOSTERLINCK, 2015).....	- 29 -
FIGUUR 26: DE SCHEUR LOOPT OVER DE HELE LENGTE VAN DE STAM (OOSTERLINCK, 2015)	- 29 -
FIGUUR 27: DE WONDE IS MOMENTEEL MOOI AAN HET TOEGROEIEN (OOSTERLINCK, 2015)	- 30 -
FIGUUR 28: DE WONDE IS BIJNA OVERGROEID MET CAMBIUMWEEFSEL (OOSTERLINCK, 2015)	- 30 -
FIGUUR 29: VERTICALE VEZELBREUKEN OP DE STAM. (OOSTERLINCK, 2015)	- 31 -
FIGUUR 30: VERTICALE VEZELBREUKEN OP DE STAM. (OOSTERLINCK, 2015)	- 31 -
FIGUUR 31: VERTICALE VEZELBREUKEN OP DE STAM. (OOSTERLINCK, 2015)	- 32 -
FIGUUR 32: VERTICALE VEZELBREUKEN OP DE STAM. (OOSTERLINCK, 2015)	- 32 -
FIGUUR 33: VERTICALE VEZELBREUKEN OP DE STAM (OOSTERLINCK, 2015)	- 32 -
FIGUUR 34: OUDE VEZELBREUKEN DIE AAN HET OVERGROEIEN ZIJN MET CAMBIUMWEEFSEL (OOSTERLINCK, 2015). -	32 -
FIGUUR 35: MET CAMBIUMWEEFSEL OVERGROEIDE OUDE VEZELBREUKEN (OOSTERLINCK, 2015)	- 33 -
FIGUUR 36: BEHANDELING MET SCOMRID LIMB (OOSTERLINCK, 2015).....	- 33 -
FIGUUR 37: BEHANDELING MET SCOMRID LIMB (OOSTERLINCK, 2015).....	- 33 -

FIGUUR 38: AFSLUITEN VAN DE WONDEN MET SUBOPLAST (OOSTERLINCK, 2015)	33 -
FIGUUR 39: ZONDER DE BOOM TE BESCHADIGEN KON JE EEN ZAAGJE HELEMAAL IN DE OKSEL STEKEN. (OOSTERLINCK, 2015).....	34 -
FIGUUR 40: DE ACHTERKANT VAN DE PLAKOKSEL (OOSTERLINCK, 2015).....	34 -
FIGUUR 41: DE ACHTERKANT VAN DE PLAKOKSEL (OOSTERLINCK, 2015).....	34 -
FIGUUR 42: OP DEZE PLAATS RAKEN BEIDE TAKKEN ELKAAR (OOSTERLINCK, 2015).....	35 -
FIGUUR 43: DOOR OP DEZE PLAATS EEN WONDE TE MAKEN, KAN ER EEN NATUURLIJKE VERANKERING ONTSTAAN (OOSTERLINCK, 2015).....	35 -
FIGUUR 44: DE BLADEREN NA DE AANTASTING VAN DE MINEERMOT (UZEEL, 2014).....	36 -
FIGUUR 45: DE BLADVLEKKENZIEKTE OP PAARDENKASTANJE (UZEEL, 2014).....	36 -
FIGUUR 46: BLOEDINGSZIEKTE (UZEEL, 2014)	37 -
FIGUUR 47: BEHANDELING TEGEN DE MINEERMOT EN DE BLADVLEKKENZIEKTE LANGS DE BOVENKANT (OOSTERLINCK, 2015).....	37 -
FIGUUR 48: OOK DE BINNENKANT VAN DE KRUIN EN DE STAM MOETEN BEHANDELD WORDEN (OOSTERLINCK, 2015) - 38 -	
FIGUUR 49: DE BEHANDELDE BLADEREN BLIJVEN GROEN TOT IN DE HERFST, TEGENWOORDIG EEN ZELDZAAM BEELD (UZEEL, 2014)	38 -
FIGUUR 50: OM HET VERSCHIL AAN TE TONEN IS HIER ENKEL DE ONDERSTE HELFT GESPROEID, DE BOVENSTE BLADEREN ZIJN DUS WEL AANGETAST, HIER BIJ BEGINNEND SCHADEBEELD IN JULI (UZEEL, 2014).....	38 -
FIGUUR 51: DE BEHANDELING VAN NIEUWE INFECTIES VAN DE BLOEDINGSZIEKTE (OOSTERLINCK, 2015).....	39 -
FIGUUR 52: DE ONDERSTE DONKERE PLEKKEN ZIJN OUDE, GENEZEN PLEKKEN VAN DE BLOEDINGSZIEKTE, DE BOVENSTE LICHTBLAUWE PLEKKEN ZIJN NET BEHANDELDE NIEUWE INFECTIES (OOSTERLINCK, 2015).....	40 -
FIGUUR 53: DE ONDERSTE DONKERE PLEKKEN ZIJN OUDE, GENEZEN PLEKKEN VAN DE BLOEDINGSZIEKTE, DE BOVENSTE, LICHTBLAUWE PLEKKEN ZIJN NET BEHANDELDE NIEUWE INFECTIES (OOSTERLINCK, 2015).....	40 -
FIGUUR 54: DE KRUIN NA DE KROONREDUCTIE EN DE BEHANDELING (OOSTERLINCK, 2015)	40 -
FIGUUR 55: DE RUPS IN DE EIK (UZEEL, 2014)	41 -
FIGUUR 56: DE RUPS IN DE EIK (UZEEL, 2014)	41 -
FIGUUR 57: DE RUPS VAN BIJNA 10 CM (UZEEL, 2014).....	42 -
FIGUUR 58: DE AANGETASTE DELEN ZIJN HIER AL VERWIJDERD (UZEEL, 2014)	42 -

Lijst met Tabellen

TABEL 1: HET TIJDSTIP VAN SNOEIEN WORDT BEPAALD DOR VERSCHILLENDE ASPECTEN (<i>BOMENNIEUWS</i> , 1996)...	17 -
TABEL 2: BIJ HET SNOEIEN MOET REKENING GEHOUDEN WORDEN MET DE SOORTGEBONDEN EIGENSCHAPPEN VAN DE BOMEN.	19 -