

**European Arboricultural Council (EAC)**  
**EUROPEAN TREEWORKER**  
**Handboek**

**VOORWOORD**

In het kader van het Europese Leonardo da Vinci-programma heeft de werkgroep boomverzorging van de Bundesverbandes Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e..V. BGL) met succes het project opleiding en specialisatie tot Europese boomverzorging (AWEB I) aan de Europese commissie voorgesteld. Dit project beoogt drie punten. Ten eerste een harmonisering van het zeer specifieke gebied van de boomverzorging binnen een verenigd Europa. Ten tweede een hoog opleidingsniveau en een kwalitatief hoogstaande boomverzorging. Ten derde een verbetering van contacten en uitwisseling van kennis over de grenzen heen. Om deze doelstellingen te bereiken hebben partners uit zeven Europese landen, die tegelijk lid waren van de werkgroep "opleiding" in de European Arboricultural Council (EAC), een examen- en certificatiesysteem ontwikkeld voor de European Treeworker. Dit systeem werd in het kader van het vervolgproject AWEB II intussen in 13 landen geïnstalleerd.

Dit examen- en certificatiesysteem omvat niet enkel het programma voor de opleiding, maar ook een examenreglement, een certificaat van "European treeworker" (zie aanhang) en dit handboek.

Het European treeworker handbook is een praktische gids voor de boomverzorging. Het wordt aangeraden als voorbereiding voor het examen van European treeworker, maar het kan ook als naslagwerk gebruikt worden. Het handboek verschijnt in drie talen (deze uitgave verschijnt in het Nederlands, *Frans en Duits*) met de bedoeling het doorgeven van kennis omtrent boomverzorging over de grenzen heen te vergemakkelijken en aldus in een verenigd Europa tot een kwalitatief hoogstaande boomverzorging te komen.

Voor verdere informatie betreffende boomverzorging in Europa en het AWEB-project kan u onze website [www.EAC-arboriculture.com](http://www.EAC-arboriculture.com) raadplegen.

We bedanken hierbij de uitgeverij voor het grote engagement en het uitgeven van dit werk, de leden van het Leonardo da Vinci-project AWEB voor de bewerking van de inhoud en Dietrich Kusche voor de illustraties. Dank aan iedereen die ertoe bijdroeg dat voor de eerste maal een meertalig boomverzorgingsboek kon gerealiseerd worden.

Bad Honnef, september 2000.

Wolfgang Groß

Duitse Vakvereniging van Tuinaannemers (BGL)

Projectleider

---

## **1. INLEIDING**

---

### **1.1 Definitie van "Boomverzorging"**

Boomverzorging omvat het planten, controleren, in stand houden, verzorgen en saneren van bomen in hun stedelijke omgeving.

### **1.2 Definitie van "Treeworker"**

Boomverzorgers werken in en aan bomen met de bedoeling ze te bewaren en te beschermen. De verzorgers houden daarbij rekening met de natuur, het milieu en de veiligheid. Boomverzorging eist een hooggekwalificeerde opleiding en specialisatie, waarbij de nadruk ligt op de veiligheid.

### **1.3 Doelstellingen van het handboek**

- Door een betere kennis van de basisprincipes van de boomverzorging de zorg voor en bescherming van bomen te verbeteren.
- De actieve boomverzorgers een helder en eenduidig handboek ter beschikking te stellen, waarmee hij zich op het examen van European treeworker kan voorbereiden.
- Een praktische referentiegedis in Europa te hebben.

---

## **2. ELEMENTAIRE BEGRIPPEN VAN DE BOOMVERZORGING**

---

### **2.1 Biologische principes**

#### **2.1.1 Inleiding**

Bomen zijn grote houtige gewassen. Dankzij hun specifieke manier van groeien, maken ze het grootste deel uit van de vegetatie op aarde. Een goed inzicht in de wijze waarop een boom groeit is de basis om boomverzorgingswerkzaamheden uit te voeren. Alleen aan de hand van deze kennis is het mogelijk om bomen te beheren en verzorgen op een manier die hun groei en ontwikkeling in het stedelijk gebied ondersteunt.

De wetenschap van de boombiologie bestudeert de structuur en functies van bomen en de wisselwerking hiertussen. De fysiologie beschrijft de biologische en chemische processen die zich in de boom voordoen. Deze processen vormen de basis voor de functies van de boom.

#### **2.1.2 Anatomie van de boom**

##### **Basisstructuur :**

##### **Cellen en weefsels**

De basisstructuur van alle levende wezens bestaat uit cellen, weefsels en organen. De cellen zijn de bouwstenen van deze structuur. Bij planten ontstaan nieuwe cellen door deling van bestaande cellen die zich in gespecialiseerde weefsels bevinden. Deze weefsels worden meristemen of deelweefsels genoemd.

Onmiddellijk na de celdeling differentiëren de cellen zich: ze veranderen hun opbouw, waardoor cellen met verschillende structuren ontstaan. Hierdoor zijn de cellen in staat alle mogelijke verschillende functies uit te oefenen. Cellen met gelijke structuur en functie vormen een weefsel. Verschillende weefsels vormen de organen, die onderverdeeld kunnen worden in vijf soorten: bladeren, stam en takken, wortels, bloemen en vrucht. De organen vormen samen een functionerend organisme, zijnde de boom.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen twee soorten meristemen:

- De primaire meristemen, die cellen produceren, waaruit door celverlenging wortels en scheuten ontstaan.
- De secundaire of laterale meristemen, waar cellen worden geproduceerd die verantwoordelijk zijn voor de diktegroei van de boom. De boom heeft twee secundaire meristemen: het cambium en het kurkcambium.

Het cambium is een levensnoodzakelijk weefsel. Het vormt nieuwe cellen waaruit het saptransporterend systeem van de boom gevormd wordt. Vanuit het cambium wordt naar het midden van de stam toe xyleem of spinhout geproduceerd, naar buiten toe floëem of bastweefsel.

De schors wordt opgebouwd uit het kurkcambium.

Het xyleem is een bouwsteen van het hout van de boom en bestaat zowel uit levende als uit dode cellen. Het heeft vier functies:

transport van water en voedingszouten  
structuur van de boom

- opslaan van reservestoffen
- dragen van het gewicht van de boom

Wanneer een boom wordt omgehakt, zijn op de dwarsdoorsnede groeiringen zichtbaar. Deze ringen zijn het gevolg van de jaarlijkse productie van xyleem door het cambium. De ringvormige structuur is het gevolg van de maat en dichtheid van de vaatbundels die veranderen tijdens het groeiseizoen. De diameter van de cellen is groter in het begin van het groeiseizoen, dan op het einde. Hierdoor ontstaat een contrast tussen de cellen die vroeg in het seizoen worden geproduceerd voorjaars hout en die, welke laat in het seizoen worden geproduceerd zomerhout, waardoor men de jaarlijkse diktegroei kan waarnemen. De houtstructuur verschilt duidelijk bij naald- en loofhout. Bij loofhout kan nog eens een onderscheid gemaakt worden tussen ringporig (bvb. eik, es) en verspreidporig hout (bvb. linde, beuk).

Binnen in de stam wordt het hart- of kernhout gevormd. Het wordt ingesloten door een ring van levend spinhout aan de rand van de stam.

Met het toenemen van de leeftijd kunnen de vaten moeilijker water transporteren. Het spinhout dat niet meer actief is wordt kernhout. De kleur van het xyleem is daar soms donkerder. In die gevallen is het kernhout duidelijk te onderscheiden van het spinhout.

Het floëem is verantwoordelijk voor het vervoeren van de in de bladeren geproduceerde suiker (floëemsap) naar de andere delen van de plant.

Naast het xyleem en floëem bevinden er zich ook horizontaal lopende celbundels in de vaatbundels van de boom. Deze worden houtstralen genoemd. Houtstralen worden haaks op de groeiringen gevormd en dienen voor het radiale transport van voedingsstoffen en water door de stam. Ze helpen de vlotte verspreiding van houtrot te beperken en slaan reserves op.

De buitenste laag van de takken en stam is de schors. De schors is een beschermend weefsel dat de temperatuur van de boom regelt, de boom voor mechanische beschadiging behoedt en een overmatig waterverlies verhindert. De buitenschors bestaat uit afgestorven floëem en de kurkcellen. De verkurkte celwanden zijn doortrokken van was en olie, waardoor het waterverlies wordt geminimaliseerd. Kleine openingen in de schors, de lenticellen, maken een uitwisseling van gassen mogelijk tussen de atmosfeer en het levende weefsel van de boom. Iedere boomsoort heeft een eigen, typische schors. Zo heeft bvb. de beuk een zeer gladde, dunne schors en de kurkeik een zeer dikke kurklaag als schors.

### **Takken en twijgen**

Twijgen dragen bladeren, bloesems en vruchten. Takken dragen twijgen en worden op hun beurt door de stam gedragen. Takken en twijgen ontstaan uit twee verschillende soorten knoppen :

- eind- of apicale knoppen aan het eind van de scheut en
- oksel- of laterale knoppen langs de scheut

De eindknop is de krachtigste knop van een tak of twijg en bepaalt de ontwikkeling van de laterale knoppen aan dezelfde twijg. Dikwijls schieten de knoppen niet en blijven jarenlang in een rustfase. De groei van de laterale knoppen wordt onderdrukt door de apicale dominantie van de eindknop. Het vernietigen van de terminale knop, bvb. door te snoeien of door mechanische beschadiging, kan tot het uitlopen van de slapende knoppen leiden en bijgevolg ook tot de groei van nieuwe loten.

Sommige scheuten komen voort uit adventieve knoppen, die zich spontaan kunnen ontwikkelen aan de stam, takken, twijgen of wortels.

De slapende knoppen schieten meestal als reactie op een verlies van de normale knoppen, die de groei regelen. Bladeren en knoppen ontstaan aan een verdikking van de tak, die knoop genoemd wordt. Het stuk stengel tussen twee knoppen is het internodium. Na het vallen van de bladeren blijven op de twijg de littekens van de bladeren en van de knopschubben van de eindknoppen zichtbaar. Hieraan kan men de jaarlijkse groei van de twijg meten.

Elke tak van een kruin is gelijk wat structuur en functie betreft. Nochthans is een tak geen eenvoudige uitgroei van de stam. De takken zijn onderdeel van de basisstructuur van een boom en ze hebben een eigen manier van aanhechting aan de stam. Kennis van de aanhechting is voor de boomverzorger - speciaal bij het snoeien - van groot belang. Takken zijn sterk verbonden met het hout en de schors aan de onderkant van de tak, maar zwak met het hout en de schors aan de bovenkant van de tak.

Door de jaarlijkse productie van lagen weefsel ter hoogte van de vertakking kan aan de basis van de tak een verdikking ontstaan, die men takkraag noemt. In een vork kunnen stam-en takweefsel tegen elkaar aangroeien waardoor een takschorsrichel gevormd wordt. Indien de bast is omsloten door hout spreekt men van ingeslotenbastweefsel. Ingesloten bastweefselverzwakt de vork aangezien er geen goede aanhechting is tussen tak en stam.

### **Bladeren**

De bladeren produceren het voedsel van de boom. Ze bevatten chloroplasten met het groene chlorofyl. Het chlorofyl absorbeert het zonlicht en verandert het in chemische energie. Deze reactie noemt men fotosynthese. Bladeren zorgen ook voor de transpiratie, d.w.z. het afscheiden van water in de vorm van waterdamp. De bladeren van een boom beslaan een grote oppervlakte. Dit maakt een optimale afscheiding van water mogelijk, evenals een maximale opname van licht en koolstofdioxide, allebei noodzakelijk voor de fotosynthese. De oppervlakte van het blad is bedekt met een waslaagje, het cuticula, dat uitdroging van het blad voorkomt. De huidmondjes, kleine openingen in het bladoppervlak, regelen de uitscheiding van de waterdamp en de uitwisseling van gassen.

Bladeren bestaan uit een net van transportweefsels, namelijk de nerven of vatenbundels. Ze bestaan uit floëem- en xyleemweefsel. Ze transporteren water en levensnoodzakelijke elementen en sturen voedingsstoffen, geproduceerd in de bladeren, naar de overige delen van de boom.

Bomen, die hun loof elk jaar verliezen, noemt men bladverliezend. De bomen, die hun loof meerdere jaren behouden, noemt men bladhoudend of groenblijvend. Het afwerpen van het loof is het gevolg van een verandering van de celstructuur en van groeiregelaars, die aan de basis van de bladsteel een scheidingszone bouwen. Deze zone heeft twee functies :

- het vallen van de bladeren in de herfst
- bescherming tegen uitdroging, indringen van insecten en ziekten op de plaats waar het blad de tak heeft losgelaten

De verkleuring van de bladeren in de herfst is het gevolg van de ontbinding van het chlorofyl. Daardoor worden de andere in het blad aanwezige pigmenten zichtbaar. Het korten van de dagen en het dalen van de nachttemperaturen veroorzaken een verhoogde opslag van suikers en een afname van de chlorofylproductie. De overige pigmenten, vooral de anthocyanen (rood en purper) en de carotenoïden (geel, oranje en rood) worden dan zichtbaar.

### **Wortels**

De wortels van bomen hebben vier hoofdfuncties:

- verankering
- opslaan van energie
- absorptie
- transport

De zuigwortels zijn kleine vezelachtige weefsels, die worden gevormd aan het einde van de verhoutte hoofdwortels. Epidermische cellen aan de zuigwortels vormen haarwortels, die water en voedingszouten opnemen. De haarwortels hebben slechts een zeer korte levensduur (in de lente 3-4 weken) maar worden constant vernieuwd en verhogen in hoge mate het absorptievermogen in het voorjaar.

Net als de top van de scheut heeft ook de top van de wortel een meristeme zone, waarin celdelingen en -verlengingen gebeuren.

Wortels groeien waar ze water en zuurstof vinden. De meeste zuigwortels bevinden zich daardoor in de bovenste 25 cm van de bodem. Ook de horizontale zijwortels groeien hoofdzakelijk in de bovenste bodemlagen. Afzinkers groeien van de laterale wortels verticaal naar beneden. Zo zorgen ze voor de verankering van de boom in de bodem en maken ontsluiting van de dieper gelegen bodemlagen mogelijk.

Vele boomwortels leven in een symbiose met schimmels. Deze worden mycorrhiza genoemd en ondersteunen de voeding van de desbetreffende boom. De symbiose is een voordeel voor beide partijen: De schimmels worden gevoed door de wortels en de boom wordt bij de opname van water en mineralen geholpen door de schimmels.

### **2.1.3 Fysiologie van de boom**

#### **De fotosynthese**

Fotosynthese is een proces waarbij groene planten zonne-energie gebruiken om koolhydraten aan te maken. Deze reactie heeft plaats in de van chloroplasten voorziene bladcellen. Deze chloroplasten bevatten een kleurstof die licht kan absorberen: chlorofyl. Dankzij deze kleurstof hebben bladeren een groene kleur. Voor de fotosynthese zijn water en koolstofdioxide nodig. Koolstofdioxide wordt door de huidmondjes van de bladeren uit de lucht opgenomen. De zonne-energie wordt geabsorbeerd en door de chloroplasten in chemische energie veranderd en vervolgens onder de vorm van suiker en zetmeel opgeslagen. De zuurstof, een nevenproduct van de fotosynthese, wordt door de huidmondjes afgescheiden. De koolhydraten die tijdens de fotosynthese worden gevormd, zijn onontbeerlijk voor de planten. In combinatie met andere elementen zoals stikstof, kalium, zwavel en ijzer worden uit deze koolhydraten proteïnen, zetmelen, vetten, vitaminen en aminozuren gemaakt.

#### **Het ademen**

De ademhaling is de oxidatie van organische stoffen. Bij dit proces gebruikt de boom de chemische energie die bij de fotosynthese ontstond en in de vorm van suiker of zetmelen was opgeslagen.

Wanneer de ademhaling plaatsheeft zonder fotosynthese moet de boom gebruik maken van zijn energiereserves. Indien de fotosynthese langere tijd niet kan doorgaan, zullen de reserves vlug uitgeput zijn en zal de boom afsterven. Een praktisch voorbeeld is een boom die herhaaldelijk zijn bladeren te vroeg verliest. Zonder bladeren kan geen fotosynthese plaatsvinden en kunnen geen zetmelen geproduceerd en opgeslagen worden. Zo lang de boom leeft, moet hij kunnen ademen en dat vraagt energie.

### **Transpiratie**

Transpiratie is de verdamping van water aan het bladoppervlak. Het cuticula verhindert een ongecontroleerde waterafscheiding door de epidermiscellen van de bladoppervlakte. De uitwisseling van gassen, d.w.z. het afstaan van waterdamp en zuurstof en de opname van koolstofdioxide, gebeurt door de huidmondjes van de bladeren. Elke huidmondjes-opening heeft twee sluitcellen die hun openings- en sluitingsmechanisme regelen. De opening van de huidmondjes is afhankelijk van uitwendige omstandigheden, zoals licht, temperatuur en vochtigheid. Bij zonneschijn zijn de huidmondjes gewoonlijk open en bij duisternis gesloten.

De mate van verdamping hangt behalve van temperatuur, luchtvochtigheid en beschikbaarheid van water af van anatomische feiten: dikte van het cuticula, beharing van het bladoppervlak, aantal en schikking van de huidmondjes.

### **Absorptie van water- en voedingsstoffen**

#### **Transport en vaatbundels**

Water en mineralen worden door de wortels uit de bodem opgenomen. Een deel van dit water heeft de boom nodig om te groeien en voor zijn stofwisseling. Een groot deel wordt echter afgescheiden. Door de verdamping van water ontstaat onderdruk (worteldruk), die het opwaartse transport van water en voedingsstoffen in het xyleem mogelijk maakt.

Osmose doet zich voor wanneer twee zoutoplossingen van verschillende sterkte gescheiden worden door een half-doorlatende wand, die wel water, maar geen zouten doorlaat. Het water zal zich in dat geval verplaatsen van de zijde met de minste zouten naar de zijde met de meeste zouten tot de zoutconcentratie aan beide zijden gelijk is. Bij boomwortels is het celvocht de ene vloeistof, het bodemvocht de andere. Het water zal zich verplaatsen van de bodem door de celwand naar de cel omdat in het celvocht meer zout aanwezig is dan in het bodemvocht. Als het bodemvocht meer zouten bevat dan het celvocht (overbemesting en strooizout) dan gebeurt het omgekeerde en verliezen de cellen water. Dat fenomeen is gekend als 'verbranding'

De suikers die worden geproduceerd bij de fotosynthese, worden door de celwanden van het floëem gepompt. Ook daarvoor is energie nodig.

Het transport van water en suiker is mogelijk in alle actieve delen van de boom.

### **Groei en ontwikkeling**

Het samenspel van genetisch materiaal en de omgeving van de boom bepalen zijn groei en ontwikkeling. In een stedelijke omgeving is de ontwikkeling dikwijls niet optimaal, vooral de hoogtegroei ondervindt vaak hinder.

Bomen hebben een heel complexe structuur. De architectuur van een boom is een genetisch bepaald systeem, bestaande uit assen, stam(men), takken en wortels; deze ontstaan als gevolg van een vertakking van de voorafgaande eenheid door deling. Elke as bezit een specifieke structuur en functie, afhankelijk van de plaats binnen het vertakkingssysteem.

Een jonge boom heeft een homogene functionele architectuur die zijn biologische entiteit is en een architecturale eenheid vormt. Een jonge plant ontwikkelt zich volgens het voor zijn specifieke soort genetisch bepaalde architectuurmodel. In de loop van de tijd gaat de boom zich zowel boven- als ondergronds verder en fijner vertakken. De basisstructuur wordt in deze fijne vertakkingen steeds moeilijker te herkennen. Wanneer men de architectuur van de hoofdtakken van een volwassen boom onderzoekt, wordt duidelijk, dat elk van deze takken een soort 'miniatuurboom' of een verzameling kleine vertakte bomen vormt, reïteratie genoemd.

Het leven van een boom kan beschreven worden aan de hand van drie grote ontwikkelingsfasen: expansie (jeugd), rijpheid en aftakeling. De expansiefase bestaat uit een jeugd- en volwassen fase. Tijdens deze fase ontwikkelt de boom door reïteratie van de architecturale eenheid een kruin. Het is een fase van intensieve groei.

De diameter van de stam en de kruin blijft toenemen, in het begin snel, op latere leeftijd trager. In dit rijpe stadium is de boom ongeveer volgroeid en functioneert hij optimaal. De regressie is de periode waarin de vitaliteit afneemt en de boom uiteindelijk aftakelt. Het regressieproces is nog niet volledig verklaart. Kwalitatief staat de architectuur van een boom – de wijze van vertakken- los van de omgeving. De omgeving beïnvloedt echter wel in kwantitatief en morfologisch opzicht de ontwikkeling van de individuele boom, zoals die zou gebeuren volgens zijn genetisch bepaald architectuurmodel. De coördinatie van de groei van een boom wordt gedeeltelijk door groeiregulatoren of hormonen gestuurd. Hormonen controleren o.a. de celdeling, de celstrekking, het rijpen van de vruchten, het vallen van de bladeren en de ontwikkeling van de wortels.

Auxine is een van de belangrijkste groeistoffen bij planten. Vooral bij de ontwikkeling van de wortels speelt het een grote rol.

### **Compartimentering**

Compartimentering is een reactie van de boom op beschadigingen of infecties. Door dit mechanisme kan de boom zijn ontwikkeling aan de nieuwe situaties aanpassen door de verspreiding van verkleuringen en houtrot te beperken.

Na een verwonding ontstaan in de boom verschillende reacties. De boom vormt afgrendelingen rond een kwetsuur en sluit zo de beschadigde zone af. Men noemt deze zone een reactiezone.

Dr. A. Shigo stelde een model voor van een dergelijk proces. Dit model wordt het CODIT-model genoemd (**C**ompartimentalization of **D**ecay in **T**rees).

Volgens dit model worden vier beschermingswanden gevormd:

- Wand 1 verhindert de verticale uitbreiding door het afsluiten van de houtvaten.
- Wand 2 voorkomt uitbreiding in de richting van de kern door de vorming van chemische stoffen in de compacte cellen van het zomerhout.
- Wand 3 verhindert zijdelingse uitbreiding door activering van houtstralen.
- Wand 4 is de houtlaag die zich vormt na de verwonding en die uitbreiding van houtrot naar buiten toe verhindert. Deze wand, die men barrièrezone noemt, is het sterkst.

De efficiëntie van de wanden is afhankelijk van de vitaliteit van de boom. De wanden 1,2 en 3 zijn vaak minder efficiënt, zodat het bederf zich in de stam uitbreidt en daar holtes veroorzaakt. Wand 4 biedt veel weerstand, maar kan doorbroken worden. Bijvoorbeeld kanker-veroorzakende schimmels kunnen wand 4 doorbreken, de groei van het cambium tegengaan of het cambium doden.

## **2.2 Boom en bodem**

### **2.2.1 Inleiding**

De relatie tussen wortelsysteem en bodem is van grotere invloed op de gezondheid van een boom dan gelijk welke andere factor. De boomverzorger moet vertrouwd zijn met de bodemgesteldheid, bodemstructuur, pH-waarde en waterhuishouding. Op basis van deze kennis kunnen maatregelen doorgevoerd worden die de standplaats van de boom optimaliseren. Om de omstandigheden waarin een boom groeit te verbeteren, moet men in elk geval - vooral in een stedelijke omgeving - ook de bodem bekijken.

### **2.2.2 Bodemeigenschappen**

#### **2.2.2.1 Fysische eigenschappen**

De natuurlijke bodem heeft een evolutie van duizenden jaren achter de rug van meer dan duizend jaar. In de loop van de tijd hadden biologische, chemische en fysische verwerking en erosie van de moedergesteenten plaats. De bodem vertoont bijgevolg een gelijkaardige structuur als het moedergesteente.

Gewoonlijk maakt men een onderscheid tussen vier lagen of horizonten. De bovenste bestaat uit organisch materiaal en word O-horizon genoemd. Daaronder bevindt zich de A-horizon, waarin de meeste zuigwortelen van de boom zich bevinden. Deze horizon is rijk aan organisch materiaal. Een laag dieper ligt de B-horizon, die bestaat uit fijne materialen die in de A-horizon ontstaan en uit bodemdeeltjes, afkomstig van de aftakeling van het moedergesteente. De A- en B-horizonten komen dikwijls gemengd voor en maken de vruchtbare bovenlaag uit, zoals dat in het stedelijk milieu genoemd wordt. De C-horizon bestaat uit gebroken en verweerd moedergesteente. De bovenste bodemlagen zijn de plaatsen van biologische activiteit. Door de werking van micro-organismen wordt organisch afvalmateriaal afgebroken, dat bestaat uit bladeren, twijgen, schors, enz. Wortels ontwikkelen zich waar de omstandigheden van de bodem het gunstigst zijn. Ze hebben bewegingsvrijheid nodig tussen de bodemdeeltjes, evenals organisch materiaal en essentiële voedingsstoffen. Zij zijn afhankelijk van voldoende water- en zuurstoftoevoer. De zuigwortels bevinden zich dan ook in de bovenste 30 cm van de bodem. Ook andere wortels groeien zelden dieper dan 100 cm.

#### **Bodemgesteldheid**

De bodemgesteldheid bepaalt mee welke boomsoort zich op een bepaalde plaats het best ontwikkelt. Bodems bestaan uit grote en kleine bodemdeeltjes. Men onderscheidt zand-, leem- en kleibodems. Zandbodems bestaan uit relatief grote bodemdelen, wat tot een grove, lossere structuur leidt. Bodems met een grote concentratie aan klei hebben een fijne structuur en zijn eerder vast. De aanwezigheid van leem maakt het vasthouden van water mogelijk. In zandige bodems sijpelt het water snel weg (lage watercapaciteit); kleibodems daarentegen kunnen heel veel water opslaan.

#### **Bodemstructuur**

De bodemstructuur geeft weer hoe de bodemdeeltjes gegroepeerd zijn. Tussen de deeltjes ontstaan holtes of poriën. De grote poriën zijn meestal met lucht gevuld, de kleinere houden water vast. De grootte en vorm van de bodemdeeltjes zijn beslissend voor de water- en zuurstofopname door de wortels. Een kruimelige bodemstructuur bijvoorbeeld vergemakkelijkt de verluchting en doorstroming van de bodem.

Samenpersing van de bodem is een stedelijk verschijnsel dat de bodemstructuur kan beïnvloeden. De poriën worden samengedrukt, waardoor water- en zuurstofvoorziening minder evident worden. Hierdoor wordt de groei van de wortels sterk verhinderd.

### **2.2.2.2 Chemische eigenschappen**

#### **De pH-waarde van de bodem**

De zuurtegraad van een bodem is een belangrijk criterium voor de keuze van de boomsoort. De pH-schaal gaat van 0 tot 14. De neutrale pH-waarde is 7. Bij waarden onder 7 gaat het om zure bodems, bij waarden boven 7 spreekt men van alkalische (basische) bodems. Meestal verkiezen planten een bodem met een pH-waarde tussen 6 en 7, bomen een pH-waarde onder 7, naaldbomen groeien zelfs op bodems met een waarde onder 5. In steden komen meestal pH-waarden tussen 8 en 10 voor.

De pH-waarde beïnvloedt zowel de bodemecologie als de chemische samenstelling van de bodem. De pH-waarde bepaalt welke boomsoorten kunnen groeien en welke organismen in de bodem voorkomen. De beschikbaarheid van mineralen (voedingsstoffen) is afhankelijk van de pH-waarde. Zo kunnen er, als gevolg van een bepaalde pH-waarde, chemische verbindingen ontstaan die onoplosbaar zijn in water, hetgeen problematisch is voor de boom, aangezien die enkel in water opgeloste mineralen kan opnemen. Er kan in heel zure bodems (pH<5,5) een gebrek aan fosfor optreden, terwijl andere elementen giftig kunnen worden. In basische bodems kan er een gebrek zijn aan ijzer en mangaan, omdat die veranderen in vaste deeltjes worden. De concentratie van calcium, magnesium en kalium daarentegen, neemt toe bij een hogere pH-waarde.

Het is moeilijk de pH-waarde van een bodem te verminderen om hem aan de boomsoort aan te passen, omdat het bodemvolume in het wortelgebied te groot is.

#### **2.2.2.3 Biologische eigenschappen**

De bodem is een ecosysteem met miljarden organismen. De in de bodem levende dieren zoals insecten en regenwormen eisen een goede verluchting en versnellen de ontbinding. Andere organismen voeden zich met wortelweefsel, zoals de nematoden (ronde, microscopisch kleine wormen). Zij leven als parasieten in wortels en verspreiden ziektes. Er komen ook bacteriën en zwammen in de bodem voor. Meestal zijn zij nuttig en belangrijk voor het afbreken van organisch materiaal.

Wortels veroorzaken in een bodemlaag een intensieve biologische activiteit. Deze laag wordt 'rizosfeer' genoemd. Door hun groei en uitscheiding van cellen voeden wortels micro-organismen met organisch voedsel.

De wortels zijn soms door mycorrhiza omwikkeld. De zwammen leven in symbiose met de wortels en verhogen aanzienlijk hun opname van water en minerale zouten.

In plantensystemen is de kringloop van voedingsstoffen heel belangrijk. In de natuurlijke vegetatiecyclus sterven planten of delen ervan af en worden ze gereduceerd tot hun chemische bestanddelen, waardoor de wortels ze kunnen opnemen. In stedelijke gebieden is deze kringloop onderbroken, omdat plantenresten worden verwijderd. Snoeiresten worden verzameld, afgevalen takken opgeraapt en bladeren samengeharkt, zodat stedelijke bodems arm zijn aan organisch materiaal.

#### **2.2.2.4 Grondwater**

De hoeveelheid water, toegankelijk voor planten, is afhankelijk van het volume en de grootte van de poriën en de structuur van de bodemdeeltjes. In kleibodems zijn de poriën en de oppervlakte van de partikels groter dan in zandbodems. Het water, dat zich buiten de grote macro-poriën bevindt, zinkt a.g.v. de zwaartekracht en noemt men hangwater. Een bodem is op veldcapaciteit wanneer het hangwater afgevoerd is. Het resterende water wordt vastgehouden door de bodemdeeltjes.

Zodra een bodem zijn veldcapaciteit bereikt heeft, wordt het water door de wortels opgenomen of verdampt het. Het kan gebeuren dat de boom geen water meer uit de bodem kan opnemen. Dit punt noemt men het verwelkpunt. Wanneer dit punt bereikt wordt, droogt de boom uit.

## **2.2.3 Toepassingen**

### **2.2.3.1 Irrigatie en drainage**

Water is voor bomen even belangrijk als lucht. Daarom moeten bomen in steden dikwijls extra water krijgen. De boom zou met de juiste hoeveelheid water en op het juiste moment geïrrigeerd moeten worden. Om een goed bewateringsplan op te stellen, moeten waterverbruik en -afvoer op de individuele standplaats bestudeerd worden.

Het basisprincipe van bewatering houdt in dat de boom de hoeveelheid water krijgt die hij normaliter aan de bodem onttrekt. De bewatering moet aan de bodemgesteldheid aangepast worden. In een kleibodem sijpelt het water veel minder snel weg dan in een zandbodem. Een zandbodem moet dus meer geïrrigeerd worden. Leembodems nemen trager water op. De watertoevoer moet bijgevolg op regelmatige afstanden en gedurende langere tijd gebeuren.

Het is belangrijk niet te dikwijls, maar wel intensief en in de diepte te irrigeren. Op die manier zullen de wortels dieper groeien. Oppervlakkig en dikwijls irrigeren veroorzaakt samenklitting bij de oppervlaktewortels en verdichting van het bodemoppervlak. Het water kan dan slechts langzaam in de bodem dringen.

Het beste moment voor irrigatie is 's morgens vroeg, wanneer de verdamping gering is.

Bij alleenstaande bomen en bomen op lanen wordt gewoonlijk bewaterd aan de stamvoet. Het hoofdprobleem hierbij is de waterverspilling. Deze kan in de hand gehouden worden door een doelgericht waterbeheer. Door regelmatige metingen met een tensimeter kan de waternood precies vastgesteld worden en kan de watertoevoer aangepast worden.

De ontwatering of drainage van de bodem is belangrijk om waterovervloed ter hoogte van de wortels te voorkomen. D.m.v. draineerbuizen uit klei, cement of kunststof kan de bodem ontwaterd worden. Hoe diep deze buizen in de grond gestoken worden en hoe ver ze van elkaar geïnstalleerd worden is afhankelijk van de bodem- en plantensoort.

### **2.2.3.2 Mulchen**

Bij nieuw geplante bomen kan men het verdampen verminderen door het aanleggen van een mulchlaag op de bodem. Daardoor heeft de boom minder nood aan water. Deze laag verhindert ook de groei van concurrerende planten, zodat de nieuwe plant het nodige water ter beschikking heeft. De boom loopt eveneens minder risico beschadigd te worden bij het maaien, wanneer er een mulchlaag omheen ligt.

De mulchlaag kan samengesteld worden uit hout- en schorshaksel of uit dood materiaal zoals steengruis, kiezelstenen en lava. Een organische mulchlaag zal langzaam maar zeker verteren, en moet dus aangevuld worden. Het voordeel is dat de bodem verrijkt wordt door de ontbinding van organisch materiaal.

### **2.2.3.3 Voeding en bemesting**

Stadsbomen groeien in een bodem waarin meestal niet genoeg voedingsstoffen voorhanden zijn om de boom voldoende te voeden. Het kan nodig zijn, de groeiomstandigheden te verbeteren door bemesting en/of het opheffen van verdichting. Een beslissing hieromtrent kan enkel genomen worden na bodemanalyse en studie van de noden van de boom.

Stikstof (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), zwavel (S) en calcium (Ca) zijn de belangrijkste macro-elementen die de boom nodig heeft. Andere elementen, zoals ijzer, zink, mangaan, koper enz., de zogenaamde sporenelementen, heeft de boom minder nodig. Een bodem kan de nodige elementen leveren indien hij zich in een natuurlijk evenwicht bevindt. Wanneer elementen ontbreken, moeten ze aangevuld worden. Een diagnose is noodzakelijk om tekorten vast te stellen. De dosering van de bemesting is afhankelijk van de kwaliteit van de bodem, de standplaats, de vitaliteit van de bodem, de soort mest en de techniek.

Het eenvoudigste en goedkoopste is bemesting door oppervlakkig strooien of gieten. Dit heeft als voordeel dat de meststoffen worden afgebroken in de bovenste lagen, waar zich de meeste zuigwortels bevinden.

Een tweede mogelijkheid is de dieptebemesting. Hierbij worden gaten gegraven op een afstand van 60 à 90 cm van elkaar, in concentrische cirkels rondom de boom. Op die manier kunnen de meststoffen onmiddellijk in de diepte worden aangebracht.

Een derde mogelijkheid is de hydraulische injectie van vloeibare meststoffen. Deze methode verbindt het losmaken van de bodem (een te sterk samengedrukte bodem is het grootste probleem van stadsbomen) met het verbeteren van de voedingsstoffen. De injecties hebben plaats in concentrische cirkels rondom de boom. Gaten en scheuren in de bodem die het gevolg zijn van de injecties, kunnen achteraf opgevuld worden met materiaal dat de verluchting van de bodem en dus ook de ontwikkeling van de wortels bevordert.

## **2.3 Boomsoort en -kwaliteit**

### **2.3.1 Keuze van de boomsoort**

Het kiezen van een boomsoort is een deel van de planning. De boomverzorger moet immers, om de boom de ideale condities voor zijn ontwikkeling te kunnen geven, van bij het begin weten met welke factoren hij rekening moet houden.

Bij de keuze voor een boomsoort spelen zowel emotionele als rationele aspecten een rol. De boomverzorger moet er zeker van zijn, dat de gekozen boom goed kan gedijen in de omstandigheden van zijn standplaats. De boomverzorger moet daarom rekening houden met

- Het klimaat.
- De bodemgesteldheid, d.w.z. structuur, pH-waarde, watervoorziening, ruimte voor dieptegroei van de wortels etc.
- De omgeving. Hierbij moet er vooral rekening gehouden worden met de latere ontwikkeling van de kruin en wortels. Zowel boven- als onderaardse leidingen als gebouwen kunnen de groei verhinderen. Kennis van de manier van groeien is bijgevolg essentieel.

### **2.3.2 Kwaliteit van de boom**

Eerst en vooral moet men bij het planten van een boom letten op de gezondheid van die boom.

Bij de keuze van een jonge boom in de boomkwekerij moet men volgende punten in gedachte houden:

- Een functionerend wortelsysteem dat symmetrisch rond de stam is verdeeld en voorzien is van veel levende wortels helpt de boom de shock van het planten te overleven.
- Een gezonde stam met rechte topscheut, die geen beschadigingen, rot of onregelmatigheden.
- Voldoende evenwicht tussen de hoogte van de stam en de diameter. Bij een diameter van 18-20 cm, gemeten op 1 m hoogte, zou de hoogte 2,0 m moeten bedragen.
- Afwezigheid van ziektes of parasieten.

Deze punten moeten niet alleen in ogenschouw genomen worden bij de aankoop, maar ook bij de aankomst van de boom op de plaats waar hij geplant zal worden. De boom zou immers bij het rooien of transport beschadigd kunnen zijn.

Grote bomen en boomsoorten die veel tijd nodig hebben om na het verplanten te herstellen, moeten met wortelkluit geplant worden. Kluitplanten moeten in de boomkwekerij regelmatig verplant worden. Planten die met gedraaide wortels uit de boomkwekerij komen, kunnen in de toekomst wurgwortels ontwikkelen.

Planten met fouten moeten bij de levering geweigerd worden.

### **2.4 Maatregelen ter bescherming van de boom**

Bomen hebben slechts dan een toekomst, wanneer stam en wortels tegen beschadiging beschermd worden.

#### **2.4.1 Bescherming op lange termijn**

Ook dit moet een onderdeel zijn van de planning. Men moet zorgen voor:

- Bescherming tegen aanrijding op parkeerplaatsen.
- Het plaatsen van een hek op plaatsen waar dikwijls veel volk komt en waar moedwillige beschadigingen gebeuren.
- Het bedekken van de bodem op plaatsen waar mag geparkeerd worden op het gebied van de wortels, zodat de bodem niet wordt samengedrukt.
- Het verhinderen van het indringen van schadelijke stoffen in de bodem op plaatsen waar planten staan.

#### **2.4.2 Bescherming bij bouwwerken**

##### **2.4.2.1 Bepalen van de te beschermen zone**

Er moet een beschermingszone voorzien worden rond de boom, om bodembeschadiging in de buurt van de wortels te voorkomen. De wortels beslaan een oppervlakte die enkele meters groter is dan de kruin.

Beweging ten gevolge van bouwwerken veroorzaakt verandering in het grondwaterniveau. In dit geval moet kunstmatige irrigatie toegepast worden. Bij bouwwerken zijn de gevolgen op lange termijn moeilijk te voorspellen. Daarom moet er een constante verzorging en nazorg zijn.

#### **2.4.2.2 Bescherming van de stammen en wortels**

Bij graafwerken in de onmiddellijke omgeving van bomen moeten aangepaste maatregelen getroffen worden:

- Bescherming van stammen om verwonding door machines te voorkomen. De individuele bomen moeten met planken beschermd worden, waarbij tussen de stam en de plank een beschermingslaag wordt aangebracht (om beschadiging van de schors te voorkomen). De planken mogen niet op de voet van de boom steunen.
- Bescherming van de wortels door matten of platen die de verdichting van de bodem door het rijden met machines verhinderen.

Wanneer wortels doorgesneden moeten worden, bvb. bij het uitgraven van de bodem, moeten er op voorhand wortelgeulen gegraven worden. Op deze manier kunnen de wortels proper afgesneden worden en kan de gleuf opgevuld worden met substraten die de wortelgroei stimuleren.

---

### **3. Handelingen bij de boomverzorging**

---

#### **3.1 Inleiding**

Technieken en materialen, nodig voor de boomverzorging, zijn de laatste jaren merkbaar verbeterd; de mogelijkheden zijn toegenomen. Een aantal wetten en normen werden overal in Europa op elkaar afgestemd. Het is belangrijk dat de boomverzorger niet alleen op de hoogte is van het juridische aspect, maar ook van de soorten gereedschap, de verschillende technieken en veiligheidsmaatregelen.

Vallende takken en andere delen van bomen evenals snijwonden maken het klimmen in bomen gevaarlijk. In dit derde hoofdstuk wordt het technische aspect van de boomverzorging behandeld. In het vierde hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de regels, vooral die met betrekking tot de veiligheid.

#### **3.2 Basis van de wetgeving**

Volgens het arbeidsrecht is de werkgever verantwoordelijk voor de veiligheid op het werk. Er moeten veiligheidsmaatregelen getroffen worden op twee niveau's:

- De handelingen die tijdens het verzorgen uitgevoerd zullen worden, moeten eerst gecontroleerd worden op mogelijke gevaren. Er is geen algemeen geldige catalogus van veiligheidsmaatregelen. De maatregelen die getroffen moeten worden, worden meestal per individuele verzorging vastgelegd. Er zijn immers verschillen tussen rooien en snoeien en er moet rekening gehouden worden met de leidingen en met het feit of de boom op een oever staat.
- Collectieve bescherming gaat voor op individuele. Veiligheidsgordels en touwen hebben met individuele bescherming te maken.

De voorzorgsmaatregelen beschermen de boomverzorger! Niet enkel de hoofdaannemer, maar ook de mogelijke onderaannemers zijn verantwoordelijk voor de veiligheid. De aannemer moet de individuele beschermingsuitrusting voorzien en er zeker van zijn, dat de werknemers daarmee kunnen werken.

#### **3.3 Technische maatregelen**

##### **3.3.1 Het planten**

De planten die uit de boomkwekerij komen, worden in drie groepen verdeeld:

- naakte wortelbomen
- kluitbomen
- containerbomen

Elk van deze mogelijkheden heeft zijn voor- en nadelen. De keuze van de manier van planten hangt af van de vereisten van de standplaats, de diameter van de plant, de boomsoort en de plantvoorschriften.

Het is vanzelfsprekend dat de voorbereidingen voor het planten reeds in de planning vastliggen. De standplaats mag niet verdicht worden, moet ontwaterd worden en voorzien van humus. Dit geldt in het bijzonder voor het planten in stedelijke gebieden.

### **3.3.1.1 Bomen met naakte wortel**

Meestal worden loofbomen met een stamdiameter  $< 18/20$  met naakte wortels geplant. Zodra de planten uit de grond worden gehaald, moeten de wortels tot op het moment van planten constant vochtig gehouden worden. Gekwetste of gebroken wortels worden voor het planten gesnoeid. Bij het planten moeten de wortels in de plantput op een klein heuveltje aarde uitgespreid worden. De wortels moeten met fijne aarde bedekt worden, terwijl de ruimtes ertussen door bewatering met de rest van de aarde opgevuld worden. De wortelhals moet zich op dezelfde hoogte bevinden als het toekomstige bodemoppervlak.

### **3.3.1.2 Kluitbomen**

De wortels van loofbomen met een diameter  $\geq 18/20$ , boomsoorten die moeilijk groeien en groenblijvende bomen worden ingepakt met jute en draad.

De bomen worden uitgegraven en de kluit wordt met afbreekbaar materiaal ingepakt. Wanneer andere materialen worden gebruikt, dan moeten die bij het planten verwijderd worden. Mandjes uit draad zijn praktisch, maar moeilijk te verwijderen. Opdat de wortels zich zouden kunnen ontwikkelen, moet de verpakking - minstens aan de bovenste randen - geopend worden en moeten de wortels op de bodem van de put verdeeld worden.

De diameter van de plantput moet 45-60 cm groter zijn dan de kluit. De kluit mag niet te diep in de put gestoken worden. De wortelhals moet zich op gelijke hoogte met de bodem bevinden of iets erboven, zodat hij na het vullen van de put en aanstampen van de aarde op dezelfde hoogte zit als het bodemoppervlak.

### **3.3.1.3 Containerbomen**

Niet alle bomen, die in containers verkocht worden, zijn in een container gekweekt. Dikwijls worden planten met naakte wortels in een container geplant voor de verkoop. Ze mogen zich niet langer dan een groeiseizoen in de container bevinden, anders kunnen er wurgwortels ontstaan. De container, zelfs als hij zagezegd afbreekbaar is, moet bij het planten verwijderd worden. Het dichte wortelwerk moet bij het planten losgemaakt worden en wurgwortels moeten gesnoeid worden.

### **3.3.1.4 Verzorging na het planten**

#### **Bescherming van de stam door jute**

De stam van grote bomen wordt ingepakt met jute als bescherming tegen verbranding van de schors. Men moet de boom in dezelfde richting planten als waarin hij gekweekt is, anders kan plotse blootstelling aan de zon tot verbranding leiden.

#### **Mulch**

Afhankelijk van zijn standplaats, moet het gebied rond de boom met een minimum 15 cm dikke laag sterk organisch mulch (zie hoofdstuk 'Boom en bodem') afgedekt worden. Indien dit niet wordt gedaan en de aarde pas later aangevuld wordt, moet een irrigatiesysteem voorzien worden.

#### **Verankering van de boom**

Nieuw geplante bomen moeten beveiligd worden, zeker in de stad of bij sterke blootstelling aan de wind. Dikwijls komt het bij beveiligde bomen tot een insnoering van de stam door te kleine banden, vooral wanneer deze banden te lang aan de boom blijven. Steun en bescherming zijn slechts nodig tot de wortels vast in de bodem zitten (één of maximum twee groeiseizoenen). In de stad dienen de palen ook voor bescherming tegen aanrijding en moedwillige beschadiging.

De hoogte van de steunconstructie zou een derde van de hoogte van de boom moeten zijn. De steunconstructie moet uit twee of drie palen bestaan en het bindmateriaal tussen boom en paal moet zacht zijn.

Wanneer één enkele paal gebruikt wordt, moet deze regelmatig gecontroleerd worden op mogelijke wrijving of kwetsuur aan de boom. Het bindmateriaal moet regelmatig losser gemaakt worden. De paal moet aan de kant, waar de wind vandaan komt, geplaatst worden. Het touw moet breed, zacht en elastisch zijn.

Bomen vanaf stammaat 30/35 worden best in de bodem verankerd met drie tot vier instelbare touwen. Om insnoering te voorkomen, moet de bevestiging aan de boom los zijn.

Bomen met kluit kunnen ook in de bodem zelf verankert worden. Het ankersysteem wordt in de bodem bevestigd en de touwen worden over de kluiten getrokken. Een houtconstructie moet de druk over de kluit verdelen en wordt over de kluit bevestigd.

### **3.3.1.5 Planttijd**

De ideale tijd om te planten begint in de meeste streken en voor de meeste boomsoorten in oktober en eindigt in maart. Er mag niet geplant worden in vorstperiodes, tijdens de dooi of bij zware regen als de bodem doorweekt is.

Sommige bomen worden beter in de herfst verplant, wintergroene en bomen met vlezige wortels in het voorjaar vlak voor het uitlopen; cypressen tussen april en mei; naaldbomen tussen augustus en september. In koudere bergstreken begint de planttijd meestal begin oktober en duurt hij tot april of mei.

### **3.3.2 Het verplanten van grote bomen**

Meestal worden alleen jonge en gezonde bomen verplant. Ook verplantingen van bomen die ouder zijn dan 50 jaar kunnen succesvol uitgevoerd worden (deze bovengrens is slechts een richtlijn en is afhankelijk van o.a. de boomsoort en de standplaatscondities).

De verplanting van grote bomen gebeurt alleen na een uitgebreide voorbereiding van de wortels. De wortels moeten ten laatste in de winter voor de verplanting gesnoeid worden, zodat ze voldoende tijd hebben om actieve haarwortels te ontwikkelen. Er moet minstens een groeiseizoen zijn verstreken nadat de boom voorbereid is, eer de boom verplant kan worden. Een twee- tot driejarige voorbereidingstijd is beter, want in dat geval moet telkens slechts 1/3 van de wortelmassa verwijderd worden. De gaten die worden gevormd bij de voorbereiding van de wortels worden met een organisch substraat gevuld, dat de ontwikkeling van nieuwe haarwortels bevordert.

De wortelkluit die ontstaat na deze voorbereidingen moet een diameter hebben in de juiste verhouding tot die van de boom. De wortelkluit moet een diameter hebben van 10 cm voor elke cm stamomtrek op 1,3 m hoogte. Een stamdiameter van 30 cm betekent dus een kluitdiameter van 300 cm. De diepte van de kluit hangt zowel van de boomsoort als van het wortelsysteem af.

Afhankelijk van de soorten wortelen bomen dieper of oppervlakkiger. Meestal volstaat een diepte van 80 cm om een kluit te vormen. Het snoeien van de wortels moet met vakkennis uitgevoerd worden.

Wanneer de wortels op voorhand worden afgesneden, moeten de bomen tot het planten door verankering ondersteund worden.

De bovengrondse boomdelen moeten ook voorbereid worden.

De verplanting van een volwassen boom kan slechts met succes gebeuren, wanneer ook de toekomstige standplaats voorbereid wordt. De nazorg moet zorgvuldig uitgevoerd worden en duurt minstens drie jaar. Wanneer de bomen geplant worden, moeten ze door boompalen of touwen met een bodemanker gesteund worden.

Er zijn twee methodes om een boom te verplanten :

- Ofwel gebruikt men een speciale machine die de boom in een keer onder de kluit pakt.
- Ofwel dient men de kluit in te pakken en wordt de boom vervolgens getransporteerd.

### **3.3.3 Snoeien**

#### **3.3.3.1 Inleiding**

Waarom moeten bomen gesnoeid worden? We moeten ons de vraag stellen of dat voor de boom wel nodig is. Bomen kunnen zich zonder ingrepen van de mens heel goed ontwikkelen. Ze passen zich aan aan de voorwaarden van hun omgeving en stoten takken die ze niet nodig hebben vanzelf af. Het was de mens die de wereld naar zijn ideeën en voorstellingen wilde gestalte geven, die verzorging van de kruin noodzakelijk maakte. Het verwijderen van dood hout, de verandering van de vorm om esthetische redenen (of omwille van plaatsgebrek door bvb. gebouwen), de revitalisering of veiligheidsredenen zijn vooral nodig in stedelijke gebieden. Hoe weinig men ook snoeit, bij het verminderen van het aantal bladeren wordt de fotosynthese gereduceerd. Daardoor wordt ook de groei van de boom beperkt. Daar komen nog eens de wonden bij, die het snoeien veroorzaakt en die door de boom verzorgd moeten worden. De boomverzorger moet daarom weten, met welke mechanismen bomen op snijwonden reageren. Snoeien wordt enkel gedaan, wanneer het echt nodig is en met het doel een zo gezond en stabiel mogelijke kruin te bekomen, die overeenkomt met de natuurlijke vorm van de boom.

#### **3.3.3.2 Snoeitechnieken**

Kennis van de biologie en fysiologie van de boom en in het bijzonder van de reactie op snijwonden is van belang om correct te kunnen snoeien. Deze onderwerpen werden reeds in het eerste hoofdstuk van dit handboek behandeld.

**OPMERKING: Inhoud en opbouw van dit hoofdstuk zijn gebaseerd op de 'European Pruning Guide' van 2004.** Het is dus mogelijk dat sommige punten twee keer worden behandeld. Ook de nummering van deze handleiding van het EAC wordt gebruikt.

### **1. Opzet, doel, toepassing, Index**

#### **1.1 Opzet**

Deze gids wil de snoeipraktijken in Europa op een lijn brengen. De gids beschrijft snoeitechnieken voor zowel bladverliezende bomen als coniferen, toegespitst op stadsbomen. Er wordt geen rekening gehouden met houtproductie, kerstbomen, fruitteelt, hagen of wortelsnoei, hoewel sommige principes aan bod kunnen komen.

De gids behandelt ook palmbomen.

#### **1.2 Doel**

De gids is in het Engels geschreven door de Europese Raad voor Boomverzorging (EAC) als een geharmoniseerde Europese gids over snoeien van bomen. De gids wordt door de leden – de nationale verenigingen van boomverzorgers - vertaald naar de eigen taal, als de aanbevolen snoeigids. De gids wordt indien nodig elke vijf jaar ge-updated door de EAC.

Deze gids is onderdeel van het 'European treeworker handboek'.

#### **1.3 Toepassing**

Deze gids is bedoeld om gebruikt te worden door iedereen die snoeiwerken aan bomen organiseert, omschrijft of uitvoert. Snoeien van bomen is potentieel gevaarlijk voor iedereen die erbij betrokken is zowel als voor mensen als

eigendommen in de nabijheid van de werken. De EAC veiligheidsgids 'Aerial treework operations – A guide to safe work practice, 2nd edition' wordt samen met deze gids gebruikt.

#### **1.4 Index**

1. Opzet, doel, toepassing, index
2. Boombiologie
3. Snoeiwonden
4. Het snoeien van bomen
5. Snoeitechnieken
6. Snoeitijdstip
7. Snoeiintervallen
8. Vormsnoei
9. Coniferen
10. Wondverzorging
11. Palmen
12. Werktuigen en klimtechnieken
13. Juridische punten

## **2. Boombiologie**

### **2.1 Takaanzet**

De boom herhaalt elk jaar dezelfde ontwikkelingsprocessen. Tijdens de lente en de vroege zomer wordt het hout voor de takken geproduceerd. Afbeelding 1.

Ongeveer tegelijkertijd wordt het stamhout gevormd dat de tak aanzet omsluit. Op deze manier wordt de tak vernakerd aan de stam. Afbeelding 2

Takweefsel en stamweefsel vormen samen de takkraag. Afbeelding 3

De tekeningen illustreren enkel de inwendige structuur van een tak.

Bij het snoeien wordt alleen takhout verwijderd.

Door het lamineren van stam- en takweefsel wordt gewoonlijk een takkraag tussen stam en tak gevormd. De schors tussen tak en stam wordt meestal naar boven gedrukt en vormt zo een takscorsrichel aan de bovenkant van de tak aanzet. Afbeelding 4

Bij uitzonderingen op deze regel is de tak minder vast met de stam verbonden. De schors is dan dikwijls tussen tak en stam ingesloten. Dergelijke takken kan men herkennen aan de "V"-verbinding, Afbeelding 5

### **2.2 Verdedigingssysteem van het takhout**

Bomen hebben een natuurlijk afweermechanisme tegen het binnendringen van schadelijke organismen. Bij dit proces wordt door levend weefsel een biologische en fysische afgrendelingszone gevormd die de verspreiding van aantastingen in de boom tegengaat. Wanneer een tak wordt verwijderd, moet deze beschermingszone behouden blijven.

## **3 Snoeiwonden**

### **3.1 De juiste zaagsnede**

Om schade aan de hoofdtak door inscheuren te vermijden, moet het gewicht van de tak eerst weggenomen worden. Dit gebeurt door ofwel de tak in korte stukken weg te zagen, ofwel door zaagsneden van afbeelding 6 te gebruiken.

### **3.2 Afwerking**

Nadat de tak teruggezet is op een korte stomp, kan de tak op de juiste plaats afgezaagd worden. De positie van de definitieve zaagsnede, nr. 3 op afbeelding 6, is cruciaal en wordt bepaald door de zogenaamde *zachte* snoei.

#### **3.2.1 De levende tak met duidelijk zichtbare takkraag**

De takkraag tussen stam en tak wordt voornamelijk door het stamhout gevormd. De vorming van een takkraag verschilt van geslacht tot geslacht. Iedere snoeiwonde wordt buiten de takkraag gemaakt. Afbeelding 7

#### **3.2.2 De levende tak zonder duidelijke takkraag**

De zaagsnede begint aan de buitenkant van de takschorsrichel. De zaagsnede wordt zo dicht mogelijk tegen en parallel aan de stam gemaakt zonder in het stamhout te zagen. Bij twijfelgevallen kan de zaagsnede in een kleine hoek weg van de stam gezaagd worden. Afbeelding 8

#### **3.2.3 De afstervende of dode tak**

Aan de basis van afstervende of dode takken vormen zich dikwijls afscheidskragen. De tak moet vlak achter de kraag afgezaagd worden. Er mag geen stamweefsel beschadigd worden dat zich gevormd heeft rond de dode tak of takstomp. Afbeelding 9

#### **3.2.4 Tak met ingegroeide schors**

De zaagsnede begint aan de buitenkant van de takschorsrichel. De snede moet van de top van de takverbinding langs de stam gemaakt worden, zonder het stamweefsel te beschadigen, waarbij de wonde zo klein mogelijk gemaakt wordt. De zaagsnede loopt in een kleine hoek weg van de stam. Afbeelding 10

### **3.3 Verwijdering van een codominante stam bij jonge bomen**

We spreken van codominante stammen, wanneer zich uit één punt twee gelijkwaardige stammen ontwikkelen. De splitsing is goed vergroeid, wanneer de schorsband naar boven wijst. Wanneer de schors tussen de stammen is ingegroeid is de verbinding slecht bergroeid.

Bij verwijdering van een codominante tak moet zo dicht mogelijk langs de overblijvende stam maar buiten de takschorsrichel gezaagd worden. Afbeelding 11 De snede wordt zodaig gemaakt dat een zo klein mogelijke snoeiwonde gemaakt wordt, zonder het weefsel van de overblijvende stam te beschadigen. Codominante takken met een slechte vergroeiing kunnen best verwijderd worden bij de jeugd- en begeleidings snoei.

### **3.4 kruinreductie**

Deze techniek wordt gebruikt voor het inkorten van de kruin of takken. Takken kunnen alleen maar ingekort worden tot op een gepaste zijtak. De tak moet, indien mogelijk, teruggesnoeid worden tot op een zijtak met minstens 1/3 van de diameter van de verwijderde tak. De blijvende tak is bij voorkeur gelocaliseerd aan de bovenzijde van de snoeiwonde. De zaagsnede moet zo dicht mogelijk aan de blijvende tak gemaakt worden. Afbeelding 12.

Bij te grote wonden is er gevaar voor inrotting en er wordt, zowel vlakbij de wonde als verderop de tak, waterlot gevormd worden. Daar moet rekening mee gehouden worden, voor de tak wordt afgezaagd.

### **3.5 Toppen**

Het toppen is een snoeiwijze waarbij een tak ingekort wordt tussen twee zijtakken. Deze snoeiwijze veroorzaakt meestal ernstige houtrotproblemen voor bomen. Deze snoeiwijze mag niet genruikt worden voor kruinreductie. De enige reden waarom deze snoeiwijze gebruikt mag worden is het inkorten van hagen, of snoeien vanuit ecologische redenen. Afbeelding 13

## **4 Het snoeien van bomen**

Snoeien kan alleen uitgevoerd worden na een zorgvuldige inspectie van de boom door een vakbekwam boomverzorger. Deze inspectie vereist een zorgvuldige beoordeling van de gezondheid, omgeving, stabiliteit en structuur van de boom. De resultaten van dit onderzoek vormen de basis voor de snoeimaatregelen.

Een negatieve effectDoor hetsnoeien kunnen organismen die houtrot verorzaken zich ontwikkelen in het hout onder de snoeiwonde. Sommige soorten zoals Aesculus, Betula, Salix en Populus hebben een minder efficiënt afgrenselingssysteem, waardoor alleen kleinere takken mogen weggesnoeid worden. De boomverzorger moet de verschillen tussen de soorten respecteren en moet bekwaam zijn om het afweermecanisme in verschillende omstandigheden van een boom te begrijpen voor hij beslissingen neemt over het snoeien.

### **4.1 Bij de aanplant**

Bomen uit een kwekerij moeten een evenwichtige kruin, vrij van kwetsuren, hebben. Bij het planten worden alleen de takken verwijderd die beschadigd zijn bij het transport.

Over het algemeen moeten bomen bij het planten niet gesnoeid worden om het wortelverlies te compenseren. De boom is in staat zelf het evenwicht te herstellen.

#### **4.1.1 Doelstelling**

Verwijderen van gebroken takken vlak na de aanplant.

#### **4.1.2 Aangewezen snoeitechniek**

Verzorging van de kruin (5.3) en jeugdsnoei. (5.1)

### **4.2 De jonge boom**

tijdig snoeien van jonge, goed aangeslagen bomen is belangrijk voor een goede toekomstige ontwikkeling en functioneren van de boom.

#### **4.2.1 Doel**

Snoeien van jonge bomen heeft het ontwikkelen van een sterke en goed uitgebalanceerde takkenstructuur op – meestal - een enkele stam waarbij de boom opgekroond wordt tot een op voorhand bepaalde stamhoogte tot doel. De takkenstructuur van de blijvende kroon moeten over de stam verdeeld staan volgens de natuurlijke habitus van de boomsoort.

#### **4.2.3**

#### **Aangewezen snoeitechniek**

Jeugdsnoei (5.1) Opkronen (5.2), kruinverzorging (5.3), Uitlichten van de kruin (5.4) en Kruinreductie (5.5)

#### **4.2 De "volwassen" boom**

De volwassen boom heeft zijn volledige stamhoogte bijna bereikt of is goed voorbereid voor het verder opkronen en heeft een evenwichtige takstructuur. Wanneer de boom ouder wordt, moeten steeds minder levende takken verwijderd worden.

Bij volgroeide bomen is het meestal te laat om de vorm van de kruin te veranderen of codominante stammen en zware takken te verwijderen.

##### **4.2.1 Doel**

Behouden en verbeteren van veiligheid, gezondheid, structuur en esthetiek van de boom.

##### **4.2.2 Aangewezen snoeitechniek**

Opkronen (5.2), kruinverzorging (5.3), uitlichten van de kruin (5.4) en kruinreductie (5.5).

#### **4.3 De oude boom**

In een stedelijke omgeving kan een oude boom gesnoeid worden om de stabiliteit en veiligheid te verbeteren. Gevaarlijke dode en afstervende takken moeten worden verwijderd. Wanneer de boom de degeneratiefase nadert, mogen slechts weinig levende takken verwijderd worden.

Ecologische afwegingen moeten, waar dat aangewezen is, meespelen bij het snoeien van de boom.

##### **4.3.1 Doel**

Het behouden van oude bomen in veilige omstandigheden rekening houdende met de natuurlijke habitus, esthetische en ecologische aspecten. Bomen kunnen in leven gehouden worden om historische redenen. Dode en stervende bomen kunnen behouden worden voor hun ecologische waarde.

##### **4.3.2 Mogelijke technieken**

Kruinverzorging (5.3), Kruinreductie (5.5) en herstel van de kruin (5.6).

### **5 Snoeitechnieken**

#### **5.1 jeugdsnoei**

Met jeugdsnoei gaan we de jonge boom ondersteunen om te ontwikkelen tot een krachtige boom die gevormd is naar de natuurlijke habitus van de boom. Met een aangepaste snoei kan de structuur verbeterd worden. Afbeelding 14A en 14B

Slecht vergroeide takken moeten verwijderd worden, net als kruisende, schurende, dode, zieke of beschadigde takken.

#### **5.2 Opkronen**

Opkronen is het verwijderen van de onderste takken. Er zijn verschillende redenen om een boom op te kronen, bijvoorbeeld om meer licht door te laten, zichtassen open te maken, of de doorgang voor voetgangers of verkeer te verbeteren. Afbeelding 15.

De minimale stamhoogte van straat- en laanbomen is bepaald in nationale wetten en plaatselijke verordeningen. Bij jonge bomen moet er rekening gehouden

met het feit dat, om een evenwichte boom te krijgen, de kruin 2/3 van de totale hoogte moet zijn.

### **5.3 Kruinverzorging**

Kruinverzorging heeft als doel om bomen op een veilige manier in een goede conditie te houden.

Kruinverzorging is het verwijderen van dode, zieke, aangetaste, kruisende, doorhangende, slecht vergroeide en weinig groeiachtige takken. Het verwijderen van vreemde objecten en klimplanten kan hier ook deel van uitmaken.

### **5.4 Uitlichten van de kruin**

Uitlichten van de kruin is het verwijderen van een beperkt aantal secundaire en kleine levende takken over heel de kruin. Meestal kan 5-10% volstaan. Er mag zeker nooit meer dan 15 % verwijderd worden.

Er wordt gestreefd naar een gelijke verdeling van de bladmassa en een evenwichtige takkenstructuur over heel de kruin. Bij de meeste bomen wordt er vooral gesnoeid aan de buitenkant van de kruin. 'Leewenstaarten' of het wegsnoeien van de binnenkruin moeten ten allen tijde vermeden worden. Uitlichten van de kruin wordt hoofdzakelijk bij loofbomen uitgevoerd.

Sommige soorten reageren niet goed op het uitlichten van de kruin. Vooral soorten met een dunnen schors, zoals Fagus, Carpinus en Betula kunnen problemen krijgen met schorsbrand door het uitlichten van de kruin.

Het uitlichten van de kruin houdt ook verzorging van de kruin in en verandert noch de grootte noch de vorm van de boom. Uitlichten van de kruin is ene techniek die gebruikt kan worden om meer licht in de kruin te laten doordringen, de windweerstand te verminderen, of het gewicht aan de uiteinden van de takken te verminderen. Afbeelding 15C

Bij sommige boomsoorten kan het uitlichten van de kruin tot ongewenst waterschot leiden.

Voorbeelden van snoeitechnieken voor de volwassen boom:

### **5.5 Kruinreductie**

Kruinreductie wordt toegepast om de kruin te verkleinen. Het is belangrijk dat de natuurlijke vorm van de kruin daar zoveel mogelijk bij behouden blijft. De uiteindes van de takken worden ingekort tot een zijtak of de stam. Er mag niet getopt worden. Zie hoofdstuk 3.4.

Bij het verkleinen van de kruin moet de blijvende tak een diameter hebben van minstens 1/3 van de diameter van de weggenomen tak. De blijvende zijtak waarop teruggesnoeid wordt moet een vloeiend verloop tonen. Er mag nooit meer dan 20 % van de volledige bladmassa weggenomen worden. Afbeelding 15B

### **EAC-5.6 Herstel van de kruin**

Dit is nodig wanneer de kruin te dicht bij een huis komt of wanneer een huis in de buurt van de boom wordt gebouwd. Ook wanneer bomen over de erfscheiding groeien, kan deze operatie nodig zijn.

De aanbevelingen van hoofdstuk 5.5 moeten in acht genomen worden.

### **EAC-5.7 Herstelling van de kruin**

De kruin kan bij oude, waardevolle bomen hersteld worden als zij hun natuurlijke vorm door stormschade, kappen, verdorring of ziekte verloren zijn. Niet alle kruinen kunnen hersteld worden. Enkele soorten, zoals de *Fagus*, kunnen niet regenereren.

Het is de bedoeling een nieuwe kruin op de gezonde stabiele hoofdtakken te laten groeien. Beschadigde of dode takken worden tot op gezond hout weggesneden.

De kruin van oude bomen kan ook in verschillende stadia, met enkele jaren onderbreking, hersteld worden. Daardoor kan de boom optimaal gebruik maken van het compartimenteringsmechanisme om de wonde te vergrendelen achter de uiteindelijke snede. De boom moet na deze ingreep regelmatig gecontroleerd worden.

Wanneer bomen sterk beschadigd worden of te veel gesnoeid worden, groeien needscheuten (reïteraties) waar werd gesneden. Aangezien deze scheuten dikwijls een zwakke verbinding hebben met het oude hout, is het aan te raden, de scheuten elke 3-10 jaar tot bijna aan hun basis af te snijden. In de regel kan een boom die vitaal is en de juiste groeiomstandigheden heeft, wanneer hij ernstig beschadigd wordt, met een deel van de reïteratiescheuten een nieuwe kruin opbouwen.

### **EAC-6 Snoeitijdstip**

Meestal kan het hele jaar door gesnoeid worden. Voor een optimaal snoeitijdstip zijn er verschillende redenen.

Seizoengebonden extremen of de omstandigheden van de standplaats kunnen tot afwijkingen van de algemene regel leiden.

#### **EAC-6.1 Biologische redenen**

Het is aan te raden in de zomer te snoeien, wanneer de bomen actief zijn en onmiddellijk kunnen reageren. Men moet niet snoeien bij het botten of vallen van de bladeren, aangezien dan de energiereserven in de boom worden opgeslaan. Kerselaars, pruimelaars en aanverwanten moeten na de bloei gesnoeid worden, om het risico op bacteriële infecties zo klein mogelijk te houden.

#### **EAC-6.2 Esthetische redenen**

Esdoorn, berk, walnotenbomen en enkele andere soorten moeten na het schieten of vallen van de bladeren gesnoeid worden, aangezien het sapverlies (bloeden) erg slecht kan ogen. Dit sapverlies is echter meestal niet gevaarlijk voor de boom.

#### **EAC-6.3 Practische redenen**

Boomverzorging wordt dikwijls in de winter uitgevoerd, omdat beschadigingen aan de boom dan beter zichtbaar zijn en de boomverzorger een beter overzicht heeft over de vorm van de kruin. Vele opdrachtgevers hebben liever dat de boomverzorging in de winter gebeurt, omdat de tuin in die periode minder wordt gebruikt.

De verzorging kan echter in gelijk welk seizoen plaatsvinden.

### **EAC-7 Snoeiintervallen**

Bomen moeten regelmatig gecontroleerd en verzorgd worden, wil men een goede ontwikkeling en blijvende veiligheid garanderen.

Vooraf voor straatbomen is deze regelmaat van belang.

Tabel van de aanbevolen verzorgingsintervallen :

Leeftijd van de boom	Jaren na verplanting	Verzorgingsinterval
Jonge boom	3-10	2
Jonge boom	10-30	4-5
Rijpe boom	30-50	6-8
Oude boom	50+	10

Ook wanneer het niet mogelijk is precieze verzorgingsintervallen aan te geven, kan deze tabel behulpzaam zijn en tot een betere planning van de praktijk leiden.

### **EAC-8 Methoden voor aanpassingen van de kruin**

Om esthetische redenen kunnen bomen zo gesnoeid worden, dat de kruin een speciale vorm krijgt. Bomen reageren heel verschillend op dergelijke snoeimethoden en er moet zeker een gepaste boomsoort gekozen worden. Groeicorrectie gebeurt vanaf de jeugdfase.

#### **EAC-8.1 Vormsnoei**

Bij het knotten worden de takken elk jaar of ten laatste elke drie jaar op ongeveer hetzelfde punt afgesneden. Op deze plaatsen ontstaan knotten. Deze slaan energie op en mogen noch gekwetst noch verwijderd worden. Zie afbeeldingen 20 en 21.

##### **EAC-8.1.1 Doel**

Knotbomen vervullen een speciale esthetische functie. Door het vele snoeien blijven ze even groot en behouden ze hun vorm. De knot groeit automatisch wanneer hij telkens op dezelfde plaats gesnoeid wordt.

##### **EAC-8.1.2 Techniek**

Voor de eerste snede moeten de takken een diameter hebben van 2-5 cm. Ze moeten goed om de stam heen verdeeld zijn.

#### **EAC-8.2 Leivormen**

Leivormen worden gebruikt voor het afdekken van muren, als zichtscherf of als natuurlijke begrenzing. Ze grenzen formele tuinen af of vormen lage of dunne wanden in parken of aan straten.

##### **EAC-8.2.1 Doel**

Het leiden van bomen is een combinatie van snoeien en binden op speciale plaatsen om takken in een bepaalde richting te laten groeien.

##### **EAC-8.2.2 Techniek**

De bomen worden meestal al volgens die techniek in de boomkwekerij gekweekt. Rijen van dergelijke planten hebben steunsystemen nodig om juist te kunnen groeien. De snoei- en bindmaatregelen moeten elk jaar uitgevoerd worden. De verbindingen moeten meermaals per jaar gecontroleerd worden.

#### **EAC-8.3 Vormbomen**

Vorm- of sierbomen worden zo gesnoeid, dat ze een specifieke vooraf bepaalde vorm krijgen. Dit is mogelijk met alleenstaande bomen en bomenrijen. Ze worden ter versiering gebruikt in parken, tuinen en op pleinen.

##### **EAC-8.3.1 Doel**

Het snoeien moet de kruin in een stabiele en vaste vorm brengen. Deze vooraf bepaalde vorm moet behouden worden. Meestal moeten sierbomen onderaan een beetje breder zijn dan bovenaan, zodat ze aan de basis niet kaal worden.

##### **EAC-8.2.3 Techniek**

Sierbomen zouden één- of meermaals per jaar gesnoeid moeten worden.

#### **EAC-9 Coniferen (naaldbomen)**

Wanneer coniferen individueel of in groep geplant worden, moet enkel de vorm gesnoeid worden. De beste vorm bij naaldbomen bestaat meestal uit één enkele hoofdstam met zo lang mogelijke zijtakken. Sommige naaldbomen, vooral dennen, verliezen snel de onderste takken. Door de dode takken tijdig te verwijderen, worden ze mooi en gezond gehouden.

Enkele coniferen, zoals de cypres en de taxus, verdragen vormsnoei zeer goed. De meeste naaldbomen verdragen echter alleen lichte snoei.

##### **EAC-9.1 Snoeitijdstip**

Naaldbomen die als haag worden gebruikt, moeten tussen einde mei en einde september gesnoeid worden. Wanneer ze slechts een keer per jaar gesnoeid worden, is de periode van juli tot augustus het beste, want dan ontstaat na het snoeien slechts weinig nieuwe groei.

### **EAC-10 Wondverzorging**

Wondsluitende middelen gebruikt men beter niet, behalve wanneer het echt nodig is. Op lange termijn verhinderen deze producten het binnendringen van infecties niet. Het enige middel tegen infecties is langdurige correcte verzorging.

### **EAC-11 Palmen**

Palmen zijn monocotyle planten met adventiefwortels (fascikelwortels). Ze hebben geen secundaire groei en meestal slechts één stam zonder takken, zelden verschillende stammen. De stam heeft bovenaan een deelweefsel, dat door groene bladeren wordt omsloten. Hier wordt het hout voor de groei van de stam geproduceerd, meestal met dezelfde breedte als de reeds bestaande stam. Palmen hebben biologisch gezien geen snoeiwerk nodig.

Aangezien palmen geen takken hebben, moeten enkel bladeren, vruchten en bloesems gesnoeid worden. Dat heeft te maken met veiligheid, gezondheid, structuur en esthetiek.

#### **EAC-11.1 Het snoeien van palmen**

Dode, afstervende, afgebroken of oude bladeren of stompen moeten regelmatig verwijderd worden. Soms moeten de vruchten of bloesems verwijderd worden uit veiligheidsoverwegingen. Volwassen en jonge bladeren mogen niet verwijderd worden, tenzij ze gebroken zijn.

#### **EAC-11.2 Tijdstip voor het snoeien**

Palmen mogen niet gesnoeid worden, wanneer het risico bestaat, dat de temperatuur onder 0°C kan dalen. In steden met tropisch klimaat kunnen palmen het hele jaar door gesnoeid worden.

### **EAC-12 Werktuigen en klimtechnieken**

Vooraleer met het snoeien wordt begonnen moet de boomverzorger de boomstructuur diepgaand onderzoeken, om zeker te zijn, dat er veilig in de boom gewerkt kan worden.

Er moeten regels betreffende veiligheid en instructies opgevolgd worden.

Uitrustingen en werkwijzen die de schors beschadigen, moeten vermeden worden. Klimijzers mogen niet gebruikt worden, ook niet bij palmen.

Om verspreiding van ziektes zoals de leperziekte op gezond hout te vermijden, moeten de snoeiwerktuigen voor het snoeien gedesinfecteerd worden. Het succes van desinfectiemiddelen kan men niet garanderen. Handzagen worden geprefereerd boven kettingzagen.

Het gebruik van een hoogwerker wordt aanbevolen.

Om de bladeren van een palm te snoeien, kunnen zowel handzagen als kettingzagen gebruikt worden.

### **EAC-13 Juridische punten**

#### **EAC-13.1 Verzekeringen**

Het werken aan bomen kan gevaarlijk zijn en mag enkel door opgeleid, ervaren en correct uitgerust personeel uitgevoerd worden. Iedereen die leiding geeft bij het werken in bomen, moet zijn eigen verzekering en die van zijn medewerkers controleren.

#### **EAC-13.2 Regels betreffende het behoud van bomen**

Boombezitter en aannemer moeten bij het begin van de werken zeker zijn dat alle noodzakelijke regels betreffende het behoud van bomen nageleefd worden. De regels kunnen bij de plaatselijke of regionale verantwoordelijke ingekeken worden.

Het is aan te raden om te controleren of er verdere juridische bepalingen zijn betreffende de boom.

### **3.3.4. Beveiliging van de kruin**

Bij zwakke bomen, die een gevaar voor de omgeving vormen en die door te snoeien niet veiliger worden, moet de kruin verankerd worden. Kruinverankeringen moeten op een statische plaats in de kruin ingebouwd worden. Er mag enkel duurzaam materiaal met een grote weerstand tegen breken gebruikt worden.

Op het ogenblik zijn volgende systemen in gebruik:

- Versterking van de kruin : stalen staven en staalkabels
- Dubbele manchetten : Kunststofmanchetten verbonden door een staal- of kunststofkabel
- Holgevlochten touw : gebruikt als kunststofmanchet en flexibele verbinding
- De beveiligingen moeten op 2/3 van de hoogte van de splitsing tot de top van de kruin ingebouwd worden.

De beveiligingen kunnen ofwel twee takken onmiddellijk met elkaar verbinden of een cirkel of driehoek vormen. Over het algemeen zijn driehoeksverbindingen het veiligste. Het beveiligingssysteem moet altijd aan de speciale kenmerken en zwakten van de boom aangepast zijn.

Opmerking : Alle beveiligingssystemen zijn vreemde lichamen in de boom. Met het groeien en de natuurlijke bewegingen van de kruin zullen de beveiligingen veranderen. Daarom moeten de systemen regelmatig nagekeken worden en eventueel aangepast worden.

### **3.3.5. Wondbehandeling**

#### **3.3.5.1. Behandeling van wonden**

Oppervlakkige wonden moeten onmiddellijk na het verwonden behandeld worden. (Oudere wonden, die reeds wondhout hebben aangemaakt, moeten niet meer behandeld worden.) Al de onbruikbare en gekwetste schors wordt verwijderd. Daarna moeten de randen en de oppervlakte van de wonde glad gemaakt worden. Daarbij is het belangrijk zo weinig mogelijk spinthout te verwijderen.

Bomen hebben eigen afweermechanismen (zie hoofdstuk 2). Daarom is het belangrijk de boom niet nog verder te kwetsen en mogelijk de beschermingszone te doorbreken. Elke beschadiging of vernietiging van de natuurlijke compartimentering vermindert de afweermogelijkheden van de boom.

#### **3.3.5.2 Wondafdekmiddelen**

De schors is de natuurlijke bescherming van de boom. Wanneer die beschadigd wordt, kunnen ziektenverwerkkers de boom binnendringen langs de wonde. Een gezonde, groeikrachtige boom, zal die wonde actief afgrendelen en de verspreiding van de pathogenen tegengaan. De eerste reden om een wondafdekmiddel aan te brengen is de boom te beschermen tot er nieuwe schors is gevormd. Om effectief te zijn en de ontwikkeling van pathogenen tegen te gaan, moet een wondafdekmiddel altijd zo snel mogelijk na de beschadiging aangebracht worden. Als wondafdekmiddelen aangebracht worden is de keuze van het juiste produkt van levensbelang. Sommige wondafdekmiddelen zullen de ontwikkeling van micro-organismen zelfs versnellen.

Een wondafdekmiddel dat aangebracht wordt, onmiddellijk nadat een tak weggesnoeid is, zal de vorming van wondweefsel ondersteunen doordat het cambium minder zal uitdrogen. Maar het correct snoeien van een tak is veel effectiever dan het gebruik van een wondafdekmiddel. Een wondafdekmiddel die een half uur na de aantasting wordt aangebracht is niet effectief.

Een wondafdekmiddel zal:

- de vorming van callusweefsel stimuleren.
- verhinderen dat het cambium uitdroogt.
- Verhinderen dat de randen van de wonde zullen uitdrogen.

Wondafdekmiddelen moeten toegepast worden onmiddellijk na de aantasting.

Het zou nooit mogen aangebracht worden op inactief, beschadigd of dood hout.

### **3.3.6 Bescherming van de wortels op een bouwterrein**

Graafwerken in de onmiddellijke omgeving van het wortelsysteem kunnen leiden tot schade aan de boom en moeten dus vermeden worden. Bij graafwerken moet minstens een afstand van 2,5 m tot de boom gehouden worden. Deze graafwerken moeten hindernisgevoel gebeuren.

Wanneer wortels moeten gekapt worden, moeten deze glad en zuiver afgesneden worden. Op de plaats van de snede moet een wondafdekmiddel aangebracht worden.

Wanneer wortels met een doorsnede van meer dan 5 cm moeten doorgesneden worden, moet de boom een goede water- en voedingsstofvoorziening hebben. Ook de stabiliteit van de boom moet getest worden.

Bij korte opgravingen moeten de wortels afgedekt worden, om ze tegen uitdroging te beschermen.

Bij langdurige werkzaamheden moeten de nieuwe haarwortels op voorhand gestimuleerd worden (één groeiseizoen voor het begin van de werken), namelijk door de wortels te kappen en daarna op 30-40 cm van de wortels een wortelgordijn op te trekken uit houten palen, draad en jute en de tussenruimte met een geschikt substraat te vullen. Dit substraat wordt zo gekozen en bemest dat er optimaal nieuwe haarwortels gevormd worden.

### **3.3.7 Het vellen van bomen**

#### **3.3.7.1 Bomen vellen in één keer**

De boom kan in één stuk geveld worden, wanneer een veiligheidsafstand van 1,5 keer de hoogte van de boom en breedte van de kruin in acht kan worden genomen. De boom kan men meestal in de juiste richting doen vallen d.m.v. de juiste velsnede en wiggen. Wanneer het nodig is, moeten touwen en/of een hefboom gebruikt worden.

#### **3.3.7.2 De boom demonteren**

Wanneer er niet voldoende plaats is om de boom in één keer te vellen, moet hij in stukken naar beneden gehaald worden. Bij deze techniek worden delen van de boom apart afgezaagd en verwijderd, eventueel d.m.v. tuigage.

Deze veltechniek kan uitgevoerd worden met behulp van de overeenkomstige klimtechniek, een lift of een kraan. Hierbij moet rekening gehouden worden met de Europese en nationale veiligheidsreglementeringen.

### **3.4 Materiaal, werktuigen en machines**

#### **3.4.1 Snoeiwerktuigen**

##### **3.4.1.1 Handzagen**

Om effectief te kunnen snoeien, moet de zaag naar binnen geslepen tanden hebben, proper zijn en niet beroest. Gebruik nooit een zaag die niet scherp is!

##### **3.4.1.2 Motorzagen**

Werktuigen verschillen van land tot land en ze zullen daarom niet uitgebreid beschreven worden in dit hoofdstuk. Werktuigen die gebruikt worden voor het onderhoud van de boom moeten onderhouden worden en technisch in perfecte staat zijn.

#### **3.4.2 Uitrusting voor het klimmen**

In dit hoofdstuk worden klimtechnieken uitgebreid uiteen gezet. Eerst worden echter de materialen en apparaten besproken waarmee men op andere manieren naar boven kan klimmen.

##### **3.4.2.1 Ladders**

De meeste ladders die op de markt te verkrijgen zijn, kunnen gebruikt worden om in bomen te klimmen.

Volgende types ladders zijn verkrijgbaar :

- Enkele ladder
- Dubbele ladder(vouwbaar of uitschuifbaar)
- Telescopische ladder
- Steigers

Bij het gebruik van ladders moeten deze beveiligd worden tegen glijden en omvallen.

Er moet altijd rekening gehouden worden met veiligheidsregels.

Steigers mogen enkel gebruikt worden als werkplatformen.

Een ladder wordt als volgt correct opgesteld :

1. Stel de ladder op
2. Ga recht voor de ladder staan met de tenen aan de voet van de ladder
3. Strek de armen parallel met de grond en steek de duimen naar boven
4. De handpalmen moeten de zijkanten van de ladder aanraken en uw vingers moeten tot net onder de boom van de ladder kunnen reiken.

Wanneer de ladder te steil of te vlak wordt opgesteld, corrigeer dan de stand van de ladder tot ze de juiste hoek heeft.

##### **3.4.2.2 Hoogwerkers**

Bij het gebruik van liften moeten de aanwijzingen van de producent opgevolgd worden. Naast de boomverzorger in de korf moet er minimaal een grondman aanwezig zijn, die ook de lift kan bedienen.

De mogelijkheid voor de inzet van een lift hangt van twee factoren af:

De bereikbaarheid van de boom.

Het soort werk dat dient uitgevoerd te worden.

### **3. Klimuitrusting en -technieken**

#### **3.5.1 Uitrusting**

##### **3.5.1.1 Klimgordel**

Er gelden twee normen voor de gebruikte klimgordels:

- In de EN 358 wordt een klimriem met beenlussen beschreven, die gebruikt wordt samen met een klimtouw. Meestal gebruiken klimmers deze gordel. Hij dient voor een constante werkpositie en is niet geschikt als zitgordel of valbeveiliging. De klimmer moet altijd met een strak touw werken en mag nooit boven het ankerpunt uit klimmen.
- De EN 363 beschrijft een opvanggordel. Hij is op borst- of schouderniveau met een touw verbonden. Deze gordel is altijd met beenbandenuitgerust. Hij is zo

geconstrueerd dat de werker bij een val in verticale positie blijft, het hoofd naar boven. Deze gordel is niet zo populair, omdat hij niet zo handig is om in bomen te werken.

### **3.5.1.2 Musketon**

Musketon zorgen voor de verbinding tussen touw en klimgordel. Hun breukvastheid is genormeerd en moet ten minste 22kN bedragen.

Tegenwoordig gebruikt men over het algemeen schroefmusketons, die enkel manueel door de klimmer geopend kunnen worden. Bij de verbinding van de zitgordel met het touw moeten musketons met twee onafhankelijke bewegingen (automatische vergrendeling + extra vergrendeling) gebruikt worden.

### **3.5.1.3 Touwen**

De touwen zijn nog niet volledig genormeerd. Als richtlijn geldt de norm prEN 1891. Daarin staat het volgende vast:

- De touwen moeten uit kunststof bestaan en kenmerken vertonen, die gelijkaardig zijn aan die van polyester of polyamide
- De touwen moeten een kracht van ten minste 22 kN kunnen weerstaan, zonder te breken of te scheuren

### **3.5.1.4 Persoonlijke veiligheidsuitrusting**

- Veiligheidshelm: EN 397
- Beschermingende kledij tegen verwondingen met de kettingzaag EN 381-1, EN 381-3, EN 381-5, prEN 381-6 bis tot 391-9
- Veiligheidsbril: EN 166, EN 167, EN 168
- Bescherming tegen lawaai: EN 352-1, EN 35262, EN 458 en prEN 352-3
- Schoenen: EN 345, EN 346, EN 347
- Handschoenen: EN 388
- Waarschuwingkledij: EN 471

Deze lijst is niet volledig en kan uitgebreid worden.

### **3.5.1.5 Regelmatige controle**

De persoonlijke beschermingsuitrusting moet regelmatig (minstens een keer per jaar) getest worden. Deze controle wordt door een bevoegd persoon van de onderneming uitgevoerd, of door een extern adviseur. De kwaliteit van het materiaal wordt getest en de manier van bewaren wordt bekeken. Verouderde of niet meer functionele voorwerpen van de uitrusting worden weggesorteerd.

Deze jaarlijkse controle neemt echter niet weg dat de boomverzorger zijn uitrusting nauwgezet moet controleren voor elk gebruik!

### **3.5.1.6 Knopen**

#### **Klemknoop**

Deze knopen lopen langs het klimtouw. De knopen worden door het gewicht van de klimmer geblokkeerd. Hij kan enkel lossen door ontregeling van de zelfblokkade. Daardoor is het mogelijk, op elke hoogte van het klimtouw een positie vast te leggen. De handen zijn daardoor vrij om te werken.

#### **Pruisische knoop**

Deze knoop heeft het voordeel dat hij symmetrisch is en daardoor zowel bij het stijgen als bij het dalen kan gebruikt worden. Wordt een touw gebruikt met een diameter van 10-11 mm, dan moet het niet dubbel, maar driedubbel geknoopt worden (zie afbeelding).

#### **Blake-knot**

Dit is een vrij lopende knoop, die goed afknelt en niet vast komt. Deze knoop kan gemaakt worden met eentouw dat dezelfde diameter heeft als het klimtouw. De Blake-knot moet heel nauwkeurig gelegd worden, aangezien hij slechts in één richting blokkeert. Een Blake-knoop moet afgewerkt worden met een stopknoop om te beletten dat de knoop tijdens het gebruik zou kunnen opschuiven.

## **Verbindingsknopen**

Hiertoe behoren de dubbele vissermansknoop en de mastworp.

### **Achtknoop**

Deze knoop dient als eindknoop aan het einde van een touw. De achtknoop is de meest gebruikte knoop aan het einde van een klimtouw. Hij wordt gebruikt om het doorglijden van het touweinde te vermijden. Hij moet minstens op 4-5 cm afstand van het touweinde gelegd worden, om zeker te zijn, dat hij niet loskomt.

Waarschuwing: Hier werden slechts enkele knopen als voorbeeld voorgesteld. In de praktijk worden veel meer knopen gebruikt. Het wordt aanbevolen speciale klimopleidingen of -cursussen te volgen. Verkeerd begrepen/gelegde knopen kunnen levensgevaarlijk zijn!

### **3.5.2 Klimtechnieken**

De klimmer kan de boom beklimmen, uitsluitend door het gebruik van touw. Alles wat hij nodig heeft, is een werplijn om het klimtouw in de boom te krijgen. De basistechniek om in de boom te klimmen is de zogenoemde 'Body-thrust' techniek. Een alternatief is de 'Footlock' techniek die pas gebruikt kan worden wanneer de klimmer de 'Body-thrust' techniek volledig onder de knie heeft.

De werplijn bestaat uit een dun snoer en een werpzak als gewicht. Hij kan meer dan 20 m hoog geworpen worden. De werpzak weegt 250-400 g en de lijn heeft een diameter van 2 tot 4 mm. Hoe lichter de zak en hoe dunner de lijn, hoe hoger men de lijn kan werpen. Te dunne lijnen en te lichte zakken kunnen bij bomen met een dikke schors blijven steken.

### **3.5.3 Veiligheid in de boom**

#### **3.5.3.1 Cambiumbeschermer**

Op het hoogste fixeerpunt wordt het gebruik van een cambiumbeschermer aanbevolen. Het installeren en wegnemen hiervan is mogelijk vanop de grond. Hij beschermt zowel de boom als het touw.

#### **3.5.3.2 Extra verankeringspunt**

Wanneer de klimmer in de kruin ver naar buiten moet gaan en hij zich hierdoor van het verankeringspunt verwijdert, moet een tweede verankeringspunt aangebracht worden.

De afbeelding hierboven geeft het klimmen en afdalen weer evenals het werken in de boom.

## **4.1 Diagnose groeistoornissen**

### **4.1.1 Inleiding**

In dit hoofdstuk is het niet de bedoeling de procedures en methodes voor het maken van diagnoses uiteen te zetten. Het doel is de boomverzorger de belangrijkste symptomen te leren herkennen. Wanneer hij bedenkingen heeft bij de veiligheid van een boom, is hij verplicht de klant of eigenaar van de boom op de hoogte te brengen.

Een duidelijke diagnose is meestal moeilijk, omdat problemen meestal niet aan de hand van één enkel symptoom kunnen worden geïdentificeerd. Boomziektes zijn meestal het gevolg van een combinatie van stressfactoren met secundaire ziektes zoals aantastingen door insecten en andere ziektes. De boomverzorger, die regelmatig met bomen werkt, moet symptomen die wijzen op mogelijke problemen kunnen herkennen.

In elk geval moeten bomen regelmatig onderzocht worden om problemen tijdig vast te stellen en de beste maatregelen voor het herstel van de boom te treffen.

Regelmatige controles moeten ook uitgevoerd worden om de gevolgen van de verzorging op te volgen.

#### **4.1.2 De belangrijkste symptomen**

De symptomen zijn samengevat in de volgende tabel met tekeningen en korte tekst. De verschillende delen van de plant worden afzonderlijk behandeld.

De belangrijkste symptomen die een boom kan vertonen, worden hier behandeld. Het is de bedoeling dat de boomverzorger aan de hand hiervan gevaarlijke of verzwakte bomen kan herkennen. Een beslissing over de toekomst van de boom kan enkel na een diepgaand onderzoek door een expert worden genomen. De boomverzorger moet echter ook de symptomen herkennen en een diepgaand onderzoek door een expert organiseren.

---

## **4. Wetten en verordeningen**

---

### **1.1 Voorbereiding van de werkplaats**

Het werken in bomen en in de buurt van bomen kan zeer gevaarlijk zijn. Vandaar het belang van een efficiënte planning en voorbereiding van de werkplaats. Elke uitvoerend boomverzorgers moet een beschrijving (inschatten van risico's) van de bouwmaatregelen hebben.

Deze omvat:

- de begrenzings van de bouwwerf;
- de toegangsmogelijkheden;
- de maatregelen aan elke individuele boom;
- knelpunten;
- gevaren (leidingssystemen, stroomkabels enz.);
- verwijderen van het snoeiafval;
- werktijden
- namen van de verantwoordelijken.

### **4.2 Transport naar de werf**

Voor het transport naar en van de bouwwerf van personen en materiaal zijn nationale wetten en verordeningen van belang.

Alle toestellen en materiaal moeten veilig bevestigd zijn, wanneer ze samen met het personeel vervoerd worden. De voertuigen voor het personenvervoer, zelfs voor korte afstanden, moeten zitplaatsen hebben die aan de bodem vastgemaakt zijn en voorzien zijn van rugleuningen. De zetels moeten regelmatig gecontroleerd worden. De arbeiders mogen niet samen met zwaar materiaal vervoerd worden.

De vervoerde materialen (bijzonder brandstof en fytosanitaire producten) moeten volgens voorschrift verpakt zijn en veilig in het voertuig ondergebracht worden.

Bij het vervoer van planten mogen de wortels niet uitdrogen, bevriezen of oververhitten. Vooral bomen met naakte wortels zijn zeer gevoelig. De kruinen van jonge bomen moeten samengebonden en tegen kwetsuren beschermd worden.

### **4.3 Veiligheid bij het werk**

Het werken in bomen is gevaarlijk en kan enkel uitgevoerd worden door gekwalificeerde werkkrachten. Om veiligheidsredenen mag de klimmer nooit alleen werken. Er moet minstens een tweede klimmer aanwezig zijn, die reddingsacties kan uitvoeren. Alle arbeiders moeten een eerstehulp-opleiding gevolgd hebben en een gewonde kunnen verzorgen. Er moeten altijd een voertuig, een eerstehulp-kit en een telefoon ter plaatse zijn.

Wanneer de bouwwerf toegankelijk is voor derden, moet de werf afgesloten worden en het verkeer omgeleid worden. Hiervoor is voldoende personeel nodig.

Veel ongevallen gebeuren op de grond, door vallende takken of slechte omgang met werktuigen of machines (bvb. hakselmachine). De verzorgers moeten in goede gezondheid verkeren; dit moet constant opgevolgd worden. Een klimmer, die zich lichamelijk niet goed voelt, mag niet in een boom klimmen.

De persoonlijke veiligheidsuitrusting is verplicht (zie normen in het vorige hoofdstuk) en omvat:

- Broek en jas met bescherming tegen verwondingen door de kettingzaag (liefst moeilijk ontvlambaar).
- Handschoenen die tegen vibratie van de kettingzaag beschermen evenals tegen splinters en doornen.
- Veiligheidsschoenen met stalen tippen.
- Veiligheidshelm volgens de geldende normen (voor de klimmer en het grondpersoneel), vizier en oorbescherming zijn aan te bevelen.

De werktuigen moeten goed onderhouden worden. Voor hoogwerkers en liften gelden speciale veiligheidsvoorschriften. De aannemer moet minstens halfjaarlijks de volledige uitrusting door gekwalificeerde vaklui laten controleren. Deze controles worden bijgehouden in een logboek en moeten telkens ondertekend worden door de uitvoerende expert. Dit logboek moet algemeen toegankelijk zijn. De voor hoogwerkers geldende veiligheidsvoorschriften moeten in de bestuurderscabine aangebracht zijn. Bij slechte weersomstandigheden (wind, regen, sneeuw) mag er niet gewerkt worden aan bomen.

Bijzondere verordeningen gelden voor arbeiders in de buurt van elektrische leidingen. Bij het snoeien moet in principe een afstand gehouden worden van 15 m van hoogspanningskabels en 3 m van laagspanningskabels. Wanneer deze afstand niet kan gehouden worden, moeten in samenspraak met de electriciteitsmaatschappij speciale maatregelen getroffen worden betreffende de veiligheid van de arbeiders, zoals het afsluiten van leidingen.

#### **4.4 Veiligheid van de werf**

Het afzetten van de werf d.m.v. linten of hekken is niet voldoende om de veiligheid van voorbijgangers te garanderen. Soms is het nodig een arbeider met de veiligheid van de werf te belasten. De inrichting van een werf aan de straatzijde moet goedgekeurd worden door de lokale autoriteiten. In vele gevallen is het nodig verkeersregels in acht te nemen en borden te plaatsen. Dit is vooral nodig buiten de bebouwde kom en in onoverzichtelijke bochten.

Mogelijkheden voor de beveiliging van de werf zijn afgebeeld op de afbeelding hierboven.

#### **4.5 Bescherming van bomen**

Elke boomverzorger moet de belangrijkste wetten en verordeningen i.v.m. boombescherming kennen.

---

## **5. Appendix**

### **5.1 Opleidingsprogramma voor de "European treeworker"**

Dit programma behelst de theoretische en praktische kennis en ervaring, waarover iemand met het certificaat van "European treeworker" moet beschikken.

#### **5.1.1 Definitie van "Treeworker"**

De treeworker voert handelingen uit in en om bomen met de bedoeling de bomen gezond en veilig te houden. De treeworker houdt daarbij rekening met natuur- en milieubescherming en de veiligheid. Boomverzorging vraagt een grondige en kwalitatief hoogstaande opleiding en specialisering, waarbij veiligheid tijdens het werken heel belangrijk geacht wordt.

Boomverzorging omvat het planten, bewaken, behouden, verzorgen en genezen van bomen in hun stedelijke omgeving.

#### **5.1.2 Objectieven**

##### **5.1.2.1 Fundamenten van de boomverzorging**

De European treeworker moet ...

###### **5.1.2.1.1**

de groei, functie, opbouw, ontwikkelingen en ouderdomsstadia kunnen verklaren om er de juiste verzorgende maatregelen uit af te leiden.

#### 5.1.2.1.2

rekening houden met de natuurlijke factoren van de standplaats en hun werking op de groei en de ontwikkeling van bomen om aangepaste maatregelen te kunnen treffen.

#### 5.1.2.1.3

de belangrijkste houtgewassen herkennen in zijn werkgebied.

#### 5.1.2.1.4

de kwaliteit van bomen in de boomkwekerij kunnen bepalen.

#### 5.1.2.1.5

het belang van het behoud van de natuur en de bescherming van het milieu begrijpen.

#### 5.1.2.1.6

de belangrijkste beschadigingen, ziektes en abiotische stressfactoren aan bomen herkennen.

### **5.1.2.2 Maatregelen in de boomverzorging**

De European treeworker moet ...

#### 5.1.2.2.1

de opgaven, doelstellingen en gebieden van de boomverzorging begrijpen en de belangrijkste materialen, machines en werktuigen kunnen gebruiken en onderhouden.

#### 5.1.2.2.2

de nationale en Europese normen i.v.m. veiligheid evenals de 'EAC guide to safe working practice' kennen en opvolgen.

#### 5.1.2.2.3

regels en procedures kennen en kunnen toepassen i.v.m.

- verbetering van de standplaats van de boom;
- planten en verhuizen van bomen;
- bescherming van bomen op bouwwerven of tijdens uitgravingen;
- stabilisatie van stammen en takken;
- bekabeling van boomkruinen;
- voorkomen en behandelen van schade aan bomen;
- snoeien;
- vellen.

#### 5.1.2.2.4

zwaktes in de habitus en eenvoudige ziektes kunnen herkennen.

#### 5.1.2.2.5

de hulpmiddelen voor het klimmen in de boom, zoals ladders, liften en klimtechnieken kennen, kunnen bedienen en onderhouden.

#### 5.1.2.2.6

maatregelen kunnen doorvoeren i.v.m. de gezondheid en verkeersveiligheid van bomen en diagnoses kunnen stellen van eenvoudige boombeschadigingen .

### **5.1.2.3 Juridische en sociale wetgeving**

De European treeworker moet ...

#### 5.1.2.3.1

de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen i.v.m. werkveiligheid en veiligheid van de werf kennen evenals de principes van de organisatie van het werk.

#### 5.1.2.3.2

alle relevante wetten en reglementeringen betreffende zijn vakgebied begrijpen.

#### 5.1.2.3.3

alle relevante reglementeringen betreffende arbeidsrecht kennen.

#### 5.1.2.3.4

de voor hem belangrijke professionele organisaties kennen.

## **5.2 Examenreglementering**

### **5.2.1 Doel van het examen**

De European Arboricultural Council (EAC), vertegenwoordigd door de nationale federaties die het EAC uitmaken, biedt de kwalificatie d.m.v. een examen van "European treeworker" aan. Het doel van het examen bestaat erin, de vaardigheden, kennis en competentie die de kandidaat volgens het leerplan moet beheersen, te testen. De kandidaat die slaagt, krijgt de titel "Certified European treeworker".

### **5.2.2 Leden van de examencommissie**

De examencommissie bestaat uit vertegenwoordigers

- van het EAC als supervisor en;
- van de betrokken nationale federatie;
- van het uitvoerend openbaar opleidingsinstituut;
- van particuliere en/of gemeentelijke werkgevers en/of werknemers ;
- van de nationale veiligheidsdienst.

### **5.2.3 Voorwaarden voor deelname**

Iedereen, die technisch de mogelijkheid heeft de boven vernoemde operaties uit te voeren, kan deelnemen aan het examen. Verder moet bewezen worden

- aan de hand van een geneeskundig onderzoek, dat de deelnemer lichamelijk en geestelijk in staat is de hierboven beschreven werken uit te voeren;
- dat de deelnemer een cursus EHBO heeft gevolgd;
- dat de deelnemer in staat is een kettingzaag te gebruiken;
- dat de deelnemer een jaar ervaring heeft met boomverzorging met klimtechnieken.

De deelnemer voorziet zich van de nodige uitrusting en veiligheidskledij. Deze moeten minstens in overeenstemming zijn met de nationaal geldende voorschriften van het land waar het examen wordt afgenomen en de safety guide van het EAC. De details zijn vastgelegd in de supplementaire regels die het examenreglement vervolledigen. In bepaalde gevallen kan de examencommissie zwaardere exameneisen stellen.

### **5.2.4 Verloop van het examen**

Het examen bestaat uit een schriftelijk deel, een praktisch deel en twee demonstraties/simulaties. Het schriftelijke deel bestaat uit een deel met vragen en gegeven antwoorden, waarvan minstens één juist is (multiple choice) en uit een tweede deel met vragen, waarop men met tekst moet antwoorden. Het examen duurt niet langer dan 60 minuten. De examencommissie bepaalt inhoud en lengte. Vervolgens heeft er een mondeling examen plaats van maximum 20 minuten.

Het praktische deel bestaat uit de verzorging van een boomkruin met behulp van de touwklimtechniek. De kandidaat moet binnen een bepaalde tijdsspanne elk deel van de kruin, dat moet gesnoeid worden, met de klimtechniek bereiken. Dit deel van het examen duurt niet langer 60 minuten, waarop een mondeling gesprek volgt van hoogstens 15 minuten.

De twee simulaties bestaan uit het verklaren van boomverzorgingswerk in en om de boom. De opgaven worden door de examencommissie uit de modulen van het leerplan gehaald. De simulaties duren samen 30 minuten. De details zijn vastgelegd in de supplementaire regels die het examenreglement vervolledigen.

### **5.2.5 Slagen voor het examen**

De kandidaat is geslaagd voor het examen, wanneer hij op elk deel van het examen minstens 50% behaalde. De delen van het examen, die niet met succes werden afgehandeld, kunnen binnen twee jaar twee keer herhaald worden.

De examencommissie kan een examen onderbreken, wanneer zware fouten de veiligheid van de boomverzorger of van derden in gevaar brengen. In dat geval is de kandidaat niet geslaagd.

#### **5.2.6 Verlenging van het certificaat**

Het certificaat van European treeworker vervalt na drie jaar. Dit is niet het geval, wanneer officieel (aan de hand van documenten of andere schriftelijke neerslagen) kan bewezen worden dat de boomverzorger minstens 24 maanden van de 36 als boomverzorger actief was. In dat geval kan het certificaat met 3 jaar verlengd worden door het nationale coördinatiebureau.

Het studieprogramma en de examenregeling werden uitgedacht door het EAC en worden regelmatig geactualiseerd.