



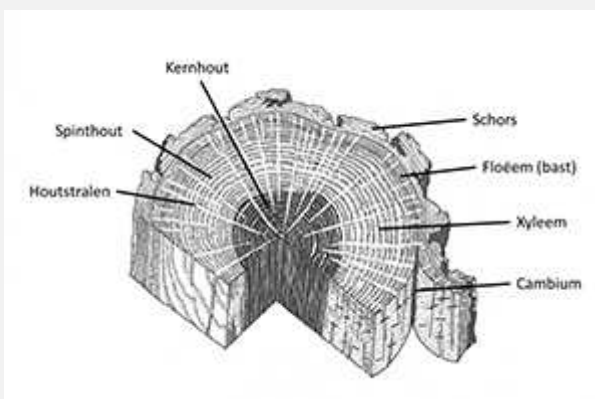
Bouw en eigenschappen van hout

Inleiding

Kennis van eigenschappen en kenmerken van hout, zowel de goede als de minder goede, is voor tal van doeleinden nodig. Deze kennis vormt een belangrijk hulpmiddel voor verantwoord houtgebruik. Iedere houttoepassing stelt zijn eigen eisen aan de eigenschappen van het hout. Voor constructieve toepassingen is de sterkte het voornaamste. Bij gebruik in de waterbouw bijvoorbeeld zijn zowel sterkte als duurzaamheid tegen aantasting door bacteriën, schimmels en insecten van veel belang. Voor de fabricage van fineer en triplex daarentegen is vooral enigszins gelijkmatige structuur gunstig, terwijl het hout tevens niet al te zwaar moet zijn. Voor een decoratieve toepassing (edelfineer) is de tekening van het hout van belang, een eigenschap die het gevolg kan zijn van een grillig draadverloop, wat soms voor andere toepassing juist een bezwaar is omdat het de sterkte vermindert.

Samenvattend: men moet hout zodanig toepassen dat de gunstige eigenschappen zoveel mogelijk tot hun recht komen en de minder gunstige zo weinig mogelijk hinder veroorzaken.

Kernhout en spint



Bij veel houtsoorten is er een duidelijk zichtbaar onderscheid in kleur tussen het lichtgekleurde spint aan de buitenzijde en het in het binnenste gelegen donkerder kernhout (de kern). De meeste bomen vertonen in hun jeugd stadium nog geen donkere kern. Ze bestaan dan nog geheel uit spint, de buitenste zone hout van een boomstam in de groeiende boom met levende cellen die nog dienen voor transport van water en voedingsstoffen. Na een aantal jaar (afhankelijk van de boomsoort) begint het houtweefsel vanuit het hart zijn functie bij de levensprocessen te verliezen. In dit stadium vinden afzettingen plaats van allerlei stoffen in cel- en vezelholten en ook in de celwanden. Bij een aantal loof- en naaldhoutsoorten wordt dan tevens vocht aan dit weefsel onttrokken, waarvoor 'lucht' in de plaats komt. Bij andere loofhoutsoorten worden de vaten afgesloten door de vorming van thyllen (zijn uitgroeiingen van de levende cellen, die aan een vat van een plant grenzen, in de holte van dit vat, waardoor deze holte verstopt kan geraken. Zij treden in het algemeen dikwijls op als gevolg van verwonding) of afzetting van vaste stoffen. Dit geschiedt vanuit het omringende, dan nog actieve opslagweefsel. Het doortrekken van het zich vormende kernhout met harsen, gommen, looistoffen en allerlei andere gekleurde organische stoffen heet tot gevolg dat het kernhout, dat daarna nog slechts de functie heeft om de boom stevigheid te geven en de boomkroon te helpen dragen, een bescherming krijgt (een natuurlijke verduurzaming) tegen aantasting door schimmels en insecten. Het kernhout wordt in deze groep dus resistenter (duurzamer) dan het spint. De sterkte-eigenschappen van kern en spint zijn echter vrijwel gelijk. Afhankelijk van de houtsoort kan de mate van deze duurzaamheid verschillend zijn. De inhoudsstoffen geven aan het kernhout een donkerder en vaak specifieke kleur, waarbij het meestal scherp afsteekt tegen het spint. Bomen die kernhout vormen, bereiken in de regel hoge leeftijden, veel hoger dan bomen zonder kernhout. In bomen met kernhout is het vochtgehalte in de kern aanzienlijk lager dan in het spint dat vrijwel geheel is verzadigd met water. Voorbeelden van bomen met kernhout zijn de



naaldhoutsoorten grenen, lariks, Californian redwood, Oregon pine/douglas en western red cedar en de loofhoutsoorten angelim vermelho, azobé, eiken, iepen, tamme kastanje, teak, mahonie, purperhart, iroko en rode meranti. Bij sommige bomen treedt de vorming van kernhout pas laat op, soms zo laat dat reeds dikke stammen nog steeds geen verschil in kleur te zien geven tussen spint en kern. Tot deze groep behoren onder andere essen en ebben.

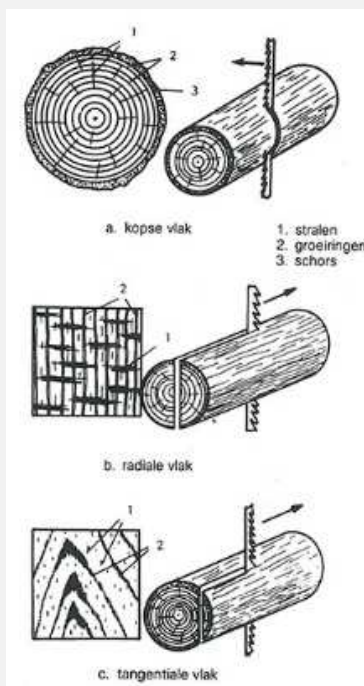
Bomen met valse kern

Bij bomen die normaal geen donkere kern vormen, kan een valse kern voorkomen. Een bekend voorbeeld hiervan is de rode kern in beuken. De oorzaak van het verschijnsel moet worden gezocht in de reactie van de boom tegen ziekteverwekkende schimmels in de stam. Deze kunnen in het stamlichaam dringen via afgebroken takken en verwondingen aan de stam of ook via de stamvoet bij de wortelaanzet. De boom vormt daarbij (wat zij in gezonde toestand nooit doet) thyllen in de vaten en zet tevens stoffen in het weefsel af om het hout tegen verdere aantasting te beschermen. Bij de beuk kleuren deze stoffen het hout duidelijk roodachtig. Dit hout is inderdaad wat duurzamer geworden dan het normale blanke en zeer weinig duurzame hout van de beuk. Toch heeft men het niet graag/ voor blank werk geeft het een te groot kleurverschil. Ook voor het gebruik van beuken voor dwarsliggers is dit rode kernhout minder geschikt, omdat het niet onder vacuüm/druk (met cresootolie of andere verduurzamingsmiddelen) is te impregneren, doordat alle vaten met thyllen zijn verstopt.

Vlakken en richtingen

We onderscheiden aan hout drie vlakken, namelijk:

- Het *kopse vlak* (ook wel dwarsvlak genoemd): ieder vlak dat loodrecht staat op de lengteas van de stam;
- Het *radiale vlak*: ieder verticaal vlak dat door de lengteas van de boom gaat (als de wijzen van een klok);
- Het *tangentiale vlak*: loopt evenwijdig aan de lengteas van de boom en staat loodrecht op het radiale vlak. (In feite loopt het tangentiale vlak evenwijdig met de omtrek van de stam).



Wordt hout gezaagd in radiale richting, dan spreekt men bij loofhout over kwartiers gezaagd hout, bij naaldhout soms ook over rift gezaagd hout. Wordt het zagen uitgevoerd in tangentele richting, dan verkrijgt men dosse gezaagd hout.

Wanneer men over langsvlakken spreekt verstaat men hieronder alle vlakken evenwijdig aan de lengterichting van de stam. Het kunnen dan kwartierse, dosse en hoo halfkwartierse vlakken zijn. Bij het opzagen van een stamp in plaathout zullen immers alleen maar het eerste en het laatste schaaldeel de vrijwel zuivere tangentele (dosse) vlakken leveren en de hartplaat de radiale (kwartierse) vlakken. Alle overige delen plaathout zijn voor een deel dosse en een deel kwartiers.



Draad	Onder draad wordt het verloop van de structurelementen verstaan, dus de wijze waarop de houtcellen zijn gerangschikt ten opzicht van de lengte van de boom. Dit wordt op het langsvlak waargenomen en daarbij worden onderscheiden: - Rechte draad; - Kruisdraad (een periodieke wisseling, linksom en rechtsom, van de draadrichting, voornamelijk bij tropisch hout); - Scheve draad; - Warrige draad; - Golvende draad; - Onregelmatige draad.
Nerf	Met het begrip 'nerf' geeft men aan of het hout is opgebouwd uit grote of kleine elementen. Aan het oppervlak is te zien of het glad geschaafde hout een glad of grof oppervlak heeft, veroorzaakt door de grootte van de verschillende cellen waaruit de houtsoort is opgebouwd. Zeer belangrijk is hierbij de diameter van de vaten. Ook de hoogte en de breedte van de stralen, de doorsnede van de vezels en de groeiringbreedte spelen een rol bij de aard van de nerf. We onderscheiden een fijne, matige grove en een grove nerf. In de praktijk hoort men nogal eens de onjuiste uitdrukking 'fijndradig' terwijl men dan een fijne nerf bedoelt. Het is wenselijk de geheel verschillende begrippen 'nerf' en 'draad' goed gescheiden te houden.
Tekening	De tekening van het hout heeft betrekking op de uiterlijk zichtbare figuratie die het resultaat is van de verschillende weefsels samen met de aard van de draadrichting en de nerf. Van beuken zeggen we bijvoorbeeld dat het zeer weinig of geen tekening heeft. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat dit hout vrijwel altijd rechtdradig is en een, uit decoratief oogpunt gezien, weinig levende kleur heeft. Daarentegen vinden we dat de meeste palissandersoorten een mooie tekening hebben. Deze houtsoorten hebben niet alleen een fraaie kleur, maar bovendien een opvallende donkere adering en tevens een wat golvende draadverloop, hetgeen samen in een aantrekkelijk uiterlijk resulteert. Ringporige en semi-ringporige houtsoorten zoals eiken, essen, teak en kersen, vertonen op het tangentiale (dosse) vlak een vlammenpatroon. Dit verhoogt de aantrekkelijkheid van de houtsoort. De draadrichting alleen kan ook een mooie tekening veroorzaken (bijvoorbeeld de kruisdraad in sapeli en avodiré).
Kleur	De natuurlijke kleur van het hout van een bepaalde boomsoort kan veranderlijk zijn, niet alleen tussen bomen van eenzelfde soort onderling, maar zelfs binnen één stam. De kleur van het hout kan na het kappen van de boom en ook na de verwerking van het hout veranderen. Hierbij speelt onder meer het verlies aan vocht een rol. Er zijn houtsoorten waarbij zich onder invloed van licht grote veranderingen in kleur voordoen. Bij robinia bijvoorbeeld gaat de groene tint over in bruin en bij wengé van oranjegeel in chocoladebruin met (soms) een violette gloed. Behalve licht heeft ook lucht (zuurstof) invloed op de kleur. In het algemeen worden donkere houtsoorten na verloop van tijd lichter en lichte houtsoorten donkerder. De kleur van het hout in het algemeen vertegenwoordigt een veel tinten omvattende scala, dat naast de verschillende overgangstinten bijna alle grondkleuren omvat. Gezien de grote variatie in kleur die bij een houtsoort kan voorkomen, mag voor de beschrijvingen en voor determinatiedoeleinden aan de kleur geen te grote betekenis worden gehecht hoewel de kleur voor enkele houtsoorten kenmerkend is, bijvoorbeeld de zwarte kleur van ebben.
Glans	Houtsoorten hebben niet allemaal dezelfde natuurlijke glans. Deze wisselt sterk, zelfs binnen het hout van één boom. Het radiale vlak glanst het meest. De mate van glans wordt op dit vlak beoordeeld.
Geur	Sommige houtsoorten hebben een uitgesproken geur die aan het vers gezaagde hout het duidelijkst is. Om de geur weer tevoorschijn te roepen, krabt u met een scherp mes over een langsvlak van een houtmonster. In sommige gevallen is de geur een belangrijk kenmerk bij de houtherkenning.
Smaak	Voor enkele houtsoorten kan de smaak kenmerkend worden genoemd. Bij zoethout treffen we een opvallend zoete smaak aan. Bij hout als potloodceder daarentegen is de smaak zuur, bij western red cedar bitter.



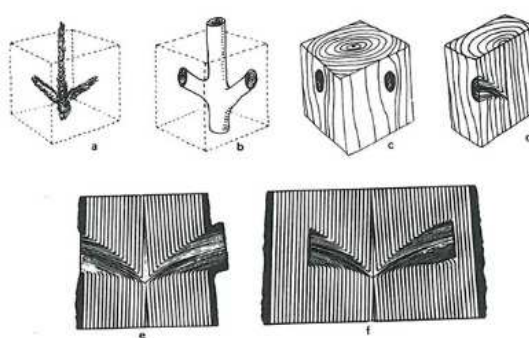
Onvolkomenheden

Bij onvolkomenheden gaat het om afwijkingen die reeds in de staande stam voorkomen of kort na het vellen ontstaan. Onvolkomenheden in het hout kunnen ook ontstaan door de bewerking ervan of in het gebruik. De natuurlijke afwijkingen hebben tot gevolg dat het hout aan waarde verliest. Dit waardeverlies kan soms onbeduidend, maar soms ook zeer ernstig zijn. Men kan deze natuurlijke afwijkingen onderverdelen in:

- Afwijkingen in vorm en doorsnede van de stam;
- Afwijkingen in het hout ten gevolge van afwijkingen in de anatomische opbouw;
- Beschadigingen door schimmels en insecten;
- Beschadigingen en afwijkingen door weersinvloeden.

Kwasten

Een tak veroorzaakt altijd verstoring in het weefsel van de stam, maar takken zijn nu eenmaal nodig voor de vorming van de kroon en de groei van de boom. In productiebossen, waar de mens in ontwikkeling van het bos en boom kan beïnvloeden, wordt het groeiproces zodanig geleid dat de boom in een nog erg jong stadium al een zo lang mogelijke rechte takvrije stamvorm krijgt. In een dicht, jong bos sterven namelijk de onderste takken van de kroon tijdens de lengtegroei vrij spoedig af door onvoldoende licht. Ze worden dor en bros en breken tijdens een storm gemakkelijk dicht bij de stam af. Bij de voortgaande diktegroei van de boom worden deze takstompjes spoedig overgroeid door het aangrenzende actieve cambium. Bij het later openzagen van deze plaats is er bij het hart van de stam een klein, stevig met het omringende weefsel vergroeid takstukje te zien als vaste kwast, en als losse kwast het dode overgroeide takstompje.



Kwasten zijn door de stam ingesloten gedeelten van takken. Die takken hebben in regel hun oorsprong in het hart van de stam en groeien tegelijk met deze in de dikte. Sterft de tak af, bijvoorbeeld door gebrek aan licht, dan houdt de diktegroei op. Breekt de tak glad langs de stam af, dan vindt men het gedeelte in de stam later als een vaste kwast terug. Breekt de tak niet af, dan wordt de dode uitstekende tak bij de verdere diktegroei wel overgroeid, maar er ontstaat geen binding tussen het (dode) takhout en het overgroeide weefsel. De dode tak wordt dan een losse kwast.

Niet altijd gaat deze takafstoting zo mooi als wij wensen. De takken sterven wel af, maar willen niet vlot breken of er blijft een lange dode stomp aan de stam zitten. Vooral losse kwasten veroorzaken een waardevermindering van het hout. Bij naaldboutbomen worden losse kwasten soms door de afscheiding van hars als het ware vastgekleefd. Om toch een goede kwaliteit hout te kunnen oogsten, worden soms de mooie stammen, die later het zaag- of fineerhout moeten leveren, gesnoeid. Alle takken worden dan afgesneden op een hoogte waar men nog bij kan komen zonder bijzondere maatregelen. Er bestaan machines die tegen de stam opklimmen en daarbij alle takken vlak langs de stam afzagen.

Bij een takvergroeiing en ook bij de overwalling van een takstomp groeien de vezels van het stamhout om de ingroeiing of stomp heen. Als men hout met een rechte draad verlang, moet men dus bij het verwerken de zware takovergroeiingen vermijden. Doet men dit niet of zaagt men het hout dicht langs zo'n takingroeiing weg, dan zal het gezaagde hout ter plaatse een sterk afbuigende draad of zogenaamde korte draad krijgen.

Hierdoor zal het hout bij het drogen op die plaats sterk krom gaan trekken ten gevolge van de anders gerichte krimp. Het stuk hout is dan minder bruikbaar geworden. In plaats van een vermeend voordeel door op een groter zaagrendement te werken, kan het uiteindelijke resultaat zeer tegenvallen.

Afgebroken of dode takken kunnen inwateren en inrotten in de stam op de plaats van de tak veroorzaken. Daardoor kunnen in het hout rond zo'n plek in de stam over een relatief



grote afstand verkleuringen en ook rot (beuken) ontstaan. Zo'n plek kan later nog wel overwallen. Bij rondhout zijn dergelijke gebreken meestal wel te herkennen aan een gat of een bult in de stam of ook wel aan de tekening in de bast.

Bronnen

Houtvademecum 2005 Wiselius, S.I. 9e druk. Almere, Stichting Centrum Hout