

DE
NATUUR
VAN DE
MAAND

Redactiecommissie:
J.A. Nijkamp (eindredacteur)
W.G.F. Schroevers, H. Wals

Serie XXVII - 1976 - nr. 7

Achtergrondinformatie: J.A. Nijkamp

Didactische suggesties: J.A. de Vrind

Tekeningen: A. Nijkamp – de Jeeger

**GEMEENTELIJKE SCHOOL- EN KINDERTUINEN
RAALTESTRAAT 4 – 'S-GRAVENHAGE**

Veranderingen in het aantal benodigde exemplaren moeten
– bij voorkeur schriftelijk – worden opgegeven aan het bureau

Heel mooi kunt u het verschil in ontwikkeling tussen de zijtakjes en de hoofdtak zien bij de beuk. Het lijkt net of de onderste knoppen van de tak op steeltjes staan, die korter worden naarmate we dichterbij de top van de hoofdtak komen. Bekijken we die 'steeltjes' dan blijken zij helemaal geringeld te zijn door de vele littekens van knopschubben van de achtereenvolgende eindknoppen.

We kunnen de leeftijd van een boom bepalen door middel van de jaarringen; dat kan natuurlijk met een tak ook. In het laatste geval staat ons echter nog een ander middel ter beschikking: het tellen van het aantal ringlittekens van de knopschubben. Dat gaat vooral bij kastanje en esdoorn heel goed.

De vorm van de boom hangt natuurlijk heel nauw samen met de wijze, waarop de knoppen zich ontwikkelen. Een mooi voorbeeld vinden de kinderen in de spar (kerstboom). De lengtegroei komt tot stand door de ontwikkeling van de eindknop. De okselknoppen, die onder de eindknop zaten, ontwikkelen zich tot zijtakken en omdat die okselknoppen ongeveer in een kring stonden, ontstaat er ook een krans van zijtakken. De afstand tussen twee takkransen geeft aan hoe sterk de boom in het jaar van uitlopen van de eindknop gegroeid is. Waar veel jonge sparren staan is het leuk om na te gaan of een bepaald jaar sterke (of zwakke) groei voor alle sparren te zien gaf. We kunnen op die manier iets te weten komen over de invloed van de klimaatomstandigheden op de groei in een bepaald jaar.

Met behulp van de stammen van mammoetbomen, die soms wel 4500 jaar oud waren, heeft men een inzicht gekregen in het klimaat over die hele periode. Het blijkt namelijk, dat ook de diktegroei (dus de breedte van de jaarringen) wordt bepaald door de klimaatsomstandigheden in het jaar van de groei.

Bomen kunnen ons veel leren en méér naarmate zij ouder worden. Dat kan een reden zijn om bomen te sparen. Uit de betekenis, die de boom voor de mens heeft, weten we, dat er tal van andere en dringender redenen zijn om voorzichtig met de bomen om te gaan, maar we mogen niet vergeten, dat 'leven' betekent, dat er ook een 'dood gaan' is. Wanneer dan bomen moeten verdwijnen omdat ze uitgeleefd zijn, moeten we ook daarin berusten.

J.A.N.

TAKKEN IN DE KLAS

I. INLEIDING

In de loop van de jaren hebben we van het onderwerp 'bomen' herhaaldelijk besproken, waarbij we er steeds vanuit gingen, dat u les zou geven met de takken van de bomen erbij.

Ook in deze les vragen wij weer aandacht voor de boom, maar we doen dit op een totaal andere wijze dan in het verleden.

Omdat de bedoeling, die wij met deze les hebben, valt en staat met de wijze waarop u de stof behandelt, hebben wij deze keer aan de didactische verwerking voorrang gegeven boven de achtergrondinformatie.

De gebruikte methodiek is samengesteld naar een voorbeeld in vingeroefening II „Het gebruik van de schoolomgeving” van de Commissie Modernisering Leerplan Biologie. Deze handreiking bij natuuroriëntatie in het basisonderwijs komt in 1977 ter beschikking van het onderwijs. Inlichtingen kunt u inwinnen bij C.M.L.B., Laan van Vollenhove 3227 te Zeist. Wij vonden de heer J.A. de Vrind, lid van deze Commissie en adjunct-directeur van de Gemeentelijke School- en Kindertuinen in Den Haag, bereid om dit deel te schrijven. In III volgt dan de 'achtergrondinformatie', die deze keer van minder belang is dan anders. Wij geloven, dat deze stof pas voor behandeling in aanmerking komt nadat u het 'takkenspel' met de kinderen gespeeld hebt.

In III.1 wordt iets verteld over de betekenis, die de boom (ook in de historie) voor de mens heeft en gehad heeft. Hierbij wordt ook aandacht geschonken aan enkele oude gebruiken waarin de boom een rol speelt. In II.2 wordt een (onvolledig) overzicht gegeven van het gebruik van het hout van de boom. Dit deel is natuurlijk veel meer bedoeld voor 'naslag' dan voor volledig behandelen. Het lijkt me leuk voor de kinderen om eens een kleine 'klassesetoonstelling' in te richten van houten gebruiksvorwerpen met vermelding van de naam van de boom, waarvan het hout gebruikt werd.

In II.3 bespreken we de leeftijd van de boom en de leeftijdsbepaling. Voor dat laatste moeten we wat nader ingaan op de diktegroei van de boom. Dit deel is voor jongere leerlingen misschien wat te moeilijk. In dat geval zou ik toch een begrip als 'jaarring' noemen (en laten zien!) zonder er ver op in te gaan.

Ten slotte bekijken we in II.4 nog eens een tak nauwkeurig. Dat deel van de 'achtergrondinformatie' sluit het sterkst aan bij de didactische inleiding.

II. WERKEN MET TAKKEN IN DE KLAS – DIDACTISCHE SUGGESTIES

Met de hier beschreven werkwijze, die door de kinderen erg gewaardeerd wordt, kunnen we bereiken dat ze:

- op een speelse manier leren hun zintuigen zo goed mogelijk te gebruiken en verscheidenheid opmerken;
- in deze verscheidenheid (takken) leren enige ordening aan te brengen met behulp van zelfgekozen criteria.

Benodigdheden:

- enkele stevige potten of vazen
- schrijfmateriaal voor de kinderen
- takken van wilg, linde, esdoorn, berk, els, populier, beuk, eik, es en iep. Totaal moet U net zoveel takken hebben als er kinderen in de klas zitten. In een klas met 30 kinderen komt het erop neer dat U van elk van de hierboven genoemde soorten 3 takken nodig hebt. Daarvoor kunt U de hulp inroepen van een schoolbiologiedienst of plantsoendienst.
- net zoveel esdoorntakken als het totaal aantal groepjes van 3 leerlingen dat U in de klas kunt formeren.
- cellotape
- dit kost u nogal wat voorbereiding maar deze inspanning zal ruimschoots beloond worden.

1. We beginnen met een opstelling waarbij alle kinderen elkaar goed kunnen zien (kring). Zonder dat dit opgemerkt is, heeft de leerkracht een van de kinderen aandachtig bekeken en zegt: „Ik heb een van jullie in gedachten, maar ik zeg niet wie!” De kinderen moeten d.m.v. vragen trachten te achterhalen wie dat is. De leerkracht antwoordt alleen met 'ja' of 'nee'. De vragen van de kinderen worden op het bord gezet.
2. Als de kinderen de juiste persoon gelokaliseerd hebben, worden de vragen die daartoe geleid hebben, kritisch bekeken. Samen met de klas bepalen we welke vragen het meest doeltreffend waren en het eerste gesteld moeten worden. Belangrijk hierbij is dat de kinderen erop gewezen worden dat ze naar voor iedereen geldende kenmerken vragen. De vraag „Is hij groot, dik, enz.” kan verschillende antwoorden opleveren in tegenstelling tot de vraag „Is het een jongen of een meisje?” of „Is hij groter dan 1.50 m.?”.
3. Herhaling van 1 en 2 maar nu neemt een van de leerlingen de rol van de leerkracht over en neemt een van de andere kinderen goed in zich op. Eventueel vragen we de klas om even de ogen te sluiten zodat dit rustig kan gebeuren. Uiteraard moeten de kinderen dan geen vragen over de oog-kleur stellen!
4. Wederom worden de gestelde vragen, die op het bord gezet zijn, kritisch bekeken. Zijn we nu sneller tot het antwoord gekomen?
5. De verschillende takken worden nu, voor ieder kind goed zichtbaar, in het midden van de kring in potten of vazen

de vaten, die er door liepen. De *bladeren* staan dus ook *kruisgewijs tegenoverstaand*.

Nu richten we de aandacht op een knop. Wat zien we er omheen zitten? Nauwsluitende schubben, die we *knopschubben* noemen. Als we die goed bekijken zien we dat ook de *knopschubben kruisgewijs tegenoverstaand* zijn. Wat gebeurt er met de schubben als de knop gaat uitlopen? Zij vallen af en laten een littekentje na. De knopschubben zitten met hun bases pal op elkaar en de littekentjes van alle knopschubben van één knop vormen samen een *ringvormig litteken* om de tak.

Het vorige jaar zaten er natuurlijk ook knoppen aan de tak. Bekijk de tak nog eens goed, van boven naar beneden. Wat zien we? Wéér een ringlitteken en wellicht verder naar beneden nog een of nog meer, afhankelijk van de lengte van de tak. We kijken naar het bovenste ringlitteken. Wat zat daar het vorige jaar? Een knop. En wat is er dus *uit die knop* gegroeid? *Een takje met bladeren, die in hun oksels nieuwe knoppen vormen!*

Als de kinderen dit begrepen hebben is het niet moeilijk om in te zien, dat er uit de okselknoppen zijtakken zullen groeien. Misschien kunt u (via de plaatsing en de littekens) de kinderen op het idee brengen, dat knopschubben eigenlijk ook bladeren zijn met een heel speciale taak.

Nu rest ons nog één moeilijkheid. Dikwijls vinden we aan het einde van een tak niet één knop, maar twee knoppen. Soms ziet u tussen beide knoppen nog een verdroogd stukje tak zitten, dat gemakkelijk afvalt. Het is de spil van de vruchttros, die natuurlijk als bloemtros is begonnen. Die bloemtros zat het vorige jaar aan het einde van het stuk tak, dat uit de eindknop kwam. We zien dus, dat er uit een knop kunnen ontstaan:

1. een *tak met bladeren*, die in de oksels knoppen vormen, maar ook aan het eind van de tak;
2. een *tak met bladeren en bloemen*, die bij de esdoorn in een tros staan. De bloemtros wordt vruchttros en die valt tenslotte af. Op de plaats waar hij zat vinden we een *rond litteken, dat de tak afsluit*. Er kan dus geen eindknop zijn, maar in de plaats daarvan vinden we twee okselknoppen er vlak onder. Vaak is de ene knop sterker ontwikkeld dan de andere, maar daar gaan we nu niet verder op in.

We hebben gezien, dat de boom in de dikte groeit, maar ook, dat de takken in de lengte groeien. Als we de stam ook opvatten als een tak heeft de lengtegroei van de hele boom ook plaats door het uitlopen van een eindknop.

Door de groei van de takken komt de vorm van de kroon tot stand. De zijknoppen leveren in de regel maar heel korte takjes op, die wél bladeren en dus ook knoppen dragen plus een eindknop. Die eindknoppen zijn dus van veel meer belang voor de vorming van het blad dan van de tak. Als het volgende jaar de eindknop weer uitloopt, zal er weer een heel klein stukje tak met bladeren, die dicht op elkaar staan, bij komen. De okselknoppen van die korte takjes ontwikkelen zich meestal niet. Zij blijven z.g. slapend, d.w.z. zij houden het vermogen om uit te lopen wanneer dat te enigertijd nodig mocht zijn.

stammetje nu op de hoogte van een takkenkrans dwars doormidden gezaagd dan zien we in het hout een kring van kwasten! Wat zou het aantal ringen aan de basis van een zijtakje ons kunnen leren over de ouderdom van de boom? Veel mensen hebben tegenwoordig een open haard en dan zijn ze meestal in het bezit van houtblokken (berk, beuk e.a., soms ook wel vurehout). Laat de kinderen thuis eens een blok uitzoeken met mooie kwasten en bekijk die eens in de klas. In de winter liggen er in de bossen vaak stapels stammetjes. Op een wandeling door het winterbos zijn ze het bekijken en bestuderen dubbel en dwars waard.

4. Observaties aan een tak

Door het spelletje met de takken hebben de kinderen al veel gezien. Om het vast te leggen zou u de tak van één boom nog eens wat nader kunnen bekijken. Ik kies daarvoor de *esdoorn*, maar het kan net zo goed een kastanje zijn. De kinderen zien een *tak*; een tak zit aan een *boom* of aan een *heester*. Een boom heeft slechts één stam; een heester is direct al bij de bodem vertakt zodat het lijkt of hij met meer stammetjes uit de grond komt.

De tak van een esdoorn is bruin, maar op de plaats waar hij werd doorgesneden, zien we onder het bruin een groen ringetje. Als we met een mesje even over het bruin schrappen, zien we daaronder het groen zitten. Bij oudere takken kost het meer moeite het bruine laagje weg te schrappen. Bij hun ontstaan zijn alle takken door een groen huidje omgeven. Dat is echter dun en het laat gemakkelijk water door. De tak zou dus uitdrogen. Daarom vormt de tak om het groene oppervlakte een *bruine kurklaag*, die in de loop van de tijd dikker wordt. Dat kurklaagje is, zoals we weten, een deel van de schors; het is dood.

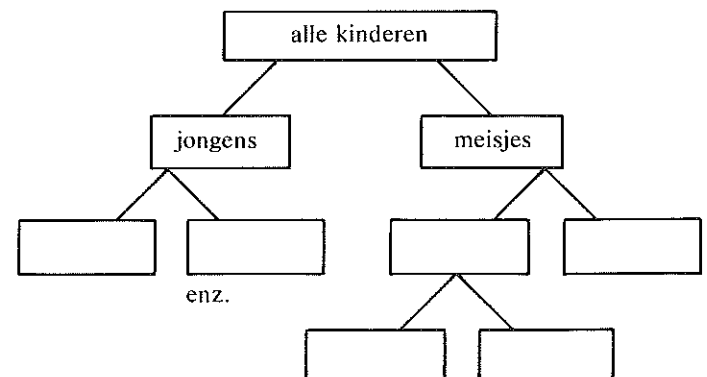
We bekijken de schors nog eens nader. Er zitten iets lichter gekleurde vlekjes op, die we ook kunnen voelen (ogen dicht!). Het zijn kleine gaatjes in de kurklaag. We noemen het de *bastporiën* of *lenticellen*. De kurklaag houdt het water tegen maar ook de lucht. Toch moet ook de tak ademen en dat wordt nu mogelijk door de bastporiën. Als de kurklaag dik wordt krijgen de bastporiën de vorm van fijne buisjes. Laat de kinderen maar eens naar flessekurken kijken. Hoe zouden ze uit de kurklaag van de boom gesneden zijn?

Aan de tak zien we *zijtakken*. Zij staan telkens *twee aan twee tegenover elkaar*. We houden langs één paar zijtakjes een lineaal en eveneens langs het stel, dat daaronder zit. We laten het bovenste lineaalje (in de goede stand) zakken tot het op de onderste komt. Wat vormen zij samen? Een kruis. *De knoppen staan kruisgewijs en tegenoverstaand*.

Aan de tak zitten ook knoppen. *Knoppen zijn ook kruisgewijs tegenoverstaand*. We bekijken de tak nog eens goed en vestigen (eventueel) de aandacht op de basis van de knoppen. Halve maantjes, die wat lichter bruin zijn en waarin donkere puntjes zitten (tellen en vergelijken!). Wat zouden er in de zomer op die plaats gezeten hebben? Bladeren! De halve maantjes zijn de littekens van de bladstelen en de puntjes van

opgesteld. Het is geen bezwaar om ze van naam te voorzien. Een van de kinderen krijgt nu de gelegenheid om een van de takken goed te bekijken zonder dat de klas ziet welke tak dat is. Door vragen te stellen moet de klas daar weer achter zien te komen.

6. Herhaling van 5 met variatie.
7. Elk kind neemt nu één tak en probeert daarvan, zonder de naam van de tak te vermelden en zonder gebruik te maken van tekeningetjes, een zo goed mogelijke beschrijving te maken. Om verderop controle mogelijk te maken, moet de beschrijver wel zijn eigen naam vermelden.
8. De verschillende takken worden teruggezet, de beschrijvingen van de takken worden verzameld en opnieuw uitgedeeld en wel zo dat niemand zijn eigen beschrijving terugkrijgt.
9. Aan de kinderen vragen we deze beschrijving zo goed mogelijk te lezen en vervolgens de bijbehorende tak erbij te zoeken.
10. Als alle kinderen op deze manier een tak uitgezocht hebben, kunnen we controleren of deze tak inderdaad de beschreven tak is door dit aan de samensteller van de beschrijving te vragen.
11. Het resultaat zal zijn dat een deel van de kinderen inderdaad de desbetreffende tak gevonden heeft, terwijl een aantal anderen een 'verkeerde' tak uitzocht. Het verdient aanbeveling om de oorzaak van een aantal van deze 'spraakverwarringen' te achterhalen. Daarbij blijkt vaak dat de kinderen toch subjectieve kenmerken (mooi, dik, groot, weinig) gebruiken of aan bepaalde onderdelen zelf-bedachte namen geven.
12. Op dit moment is het voor de kinderen heel aannemelijk of zelfs gewenst om wat aandacht te besteden aan de biologie van de tak met de objectieve kenmerken. Hierbij kunt U gebruik maken van de esdoorn takken en de daarbijbehorende achtergrondinformatie in dit nummer op pag. 20
13. Herhaling van 7, 8, 9 en 10 en de resultaten vergelijken met de vorige keer.
14. Samen met de klas probeert U op het bord een zgn. indelingsboom van de in de klas aanwezige kinderen te



maken. U begint bij het vakje 'alle kinderen' en vraagt een kenmerk om deze groep in tweeën te splitsen (bv. jongens en meisjes). Zo probeert U telkens de aldus ontstane groepen verder in tweeën te verdelen zonder dat deze noodzakelijkerwijs even groot zijn. Op deze manier ontstaat een indelingsboom van de klas maar U hoeft hiermee niet door te gaan tot U alle individuele kinderen in dit schema ondergebracht heeft.

15. Als de kinderen de bedoeling van zo'n indelingsboom begrijpen, formeert U groepjes van telkens 3 à 4 leerlingen. Ieder groepje krijgt ongeveer 6 verschillende takken en de opdracht om daarvan een indelingsboom te maken. Zo'n groepje kan het best beginnen met de verschillende takken voor zich te leggen en gezamenlijk te zoeken naar een kenmerk (criterium) om er twee groepen van te maken. Vervolgens zoeken naar een kenmerk om weer verder te verdelen, enz. Op deze manier ontstaat een indelingsboom met aan het eind de namen van de afzonderlijke takken.
16. Deze namen kunnen met behulp van een stukje papier en cellotape worden afgedekt. Met een of meerdere takken die we bij het samenstellen van de indelingsboom gebruikt hebben, proberen we nu het schema uit.
17. De groepen kunnen onderling hun indelingsboom uitwisselen en uitproberen.
18. Een volgende stap is dat U de kinderen laat proberen hun indelingsboom te 'vertalen' in een tabel bijv.
 1. Is het een jongen? (zie 2)
Is het een meisje? (zie ...)
 2. De jongen draagt een bril (zie 3)
De jongen draagt geen bril (zie ...)
 3. De jongen heeft laarzen (zie ...)
De jongen heeft schoenen (zie ...)
 4. enz. enz.
19. **Opmerkingen**
Hoewel de hierboven beschreven werkwijze verschillende keren in steeds andere situaties is uitgeprobeerd en dus enige garantie biedt voor het welslagen ervan, dient U het niet te beschouwen als een recept.
U kunt het beste beoordelen wat Uw klas aan kan en hoe vaak een bepaalde fase herhaald moet worden. We zouden het wel op prijs stellen indien wij iets van Uw ervaringen konden vernemen.

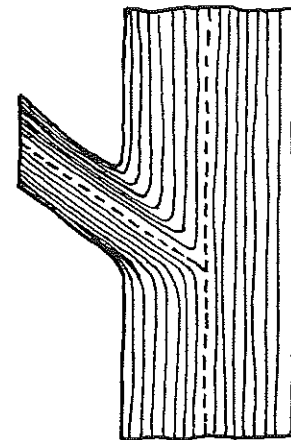
J.A. de Vrind.

weer buisjes, de houtvaten, die het door de wortelharen opgenomen vocht naar de bladeren vervoeren. Het weefsel van het oudste hout gaat dood. Vaak worden er tevoren door de boom bederfwerende stoffen in opgeslagen, die de kern goed conserveren. Bij andere bomen gebeurt dat niet. Als er dan lucht tot de kern kan doordringen, rot die weg en de boom wordt hol (wilg). De werkzame houtvaten liggen in het buitenste laagje van het hout. Dat noemen we het spinthout.

Het cambium zorgt dus voor de diktegroei van het hout en van de bast. Dat laatste laten we verder buiten beschouwing. De groei begint in het voorjaar en de knoppen, die op uitlopen staan, hebben grote behoefte aan vocht. Het cambium maakt dan houtvaten met een dunne wand en dat betekent, dat ze een grote holte hebben. In de zomer gaat de groei door, maar nu worden er vaten gevormd met een dikke wand; zij hebben dus een nauwe opening. Op de dwarse doorsnede zien we dus afwisselend vrij dikke en lichtgekleurde ringen van het voorjaarshout met de wijde vaten en smallere, donkerder ringen van het zomerhout met de nauwe vaten. We tellen in de regel de lichte ringen, die van elkaar gescheiden zijn door de donkere.

Er doet zich bij de diktegroei nog een probleem voor. U kunt dat het mooist demonstreren aan de den. Ieder jaar groeit de boom in de lengte en komt er een krans van zijtakken bij. Door het aantal kransen te tellen krijgen we een indruk van de leeftijd van de boom, mits we natuurlijk ook de kransen tellen, waar de takken afgefallen zijn.

Nu letten we eens op de onderste krans en op de bovenste. Toen de onderste krans gevormd werd was het boompje op die plaats ongeveer even dik als de top nu is bij de bovenste krans! Het kan dus niet anders of de onderste takkenkrans moet zich in de stam nog voortzetten. In het schema is dat voor één tak aangegeven. U ziet, dat het verdikkingslaagje zich eenvoudig over de zijtakken voortzet. Wordt het



III ACHTERGRONDINFORMATIE

1. Boom en mens

Vanaf de schemering van zijn bestaan was het lot van de mens nauw met dat van bomen verbonden. In de Christelijke godsdienst kennen we het Paradijs, de Hof van Eden, waarin God allerlei boomsoorten uit de aardbodem deed opschieten 'begeerlijk om te zien en goed om van te eten'. Twee bomen worden bij name genoemd: de boom des levens en de boom der kennis van goed en kwaad. God gaf de eerste mensen het gebod: „Van alle bomen in de hof moogt gij vrij eten, maar van de boom der kennis van goed en kwaad, daarvan zult gij niet eten, want ten dage, dat gij daarvan eet, zult gij voorzeker sterven.”

In de godsdienst van de Germanen komen we ook bomen tegen, die voor de mens van belang waren. Om te beginnen schiep Odin de mens uit twee bomen, de es en de olm (iëp) en hij plaatste ze in Midgard, de aarde. Alvader, de geest, die er vanaf het begin was en die ook de goden geschapen had, schiep vervolgens een forse es, Yggdrasil, de boom van het heelal en van het leven, waarvan de wortels doordrongen tot in het rijk der nevelen (Nifl-heim) terwijl de kroon reikte tot in Asgard, het huis der Goden, waar hij Odins hal overschaduwde. De levensboom die op de aarde stond verbond dus het rijk der onderwereld met dat van de hemel. Die levensboom vinden we ook nu nog wel als versieringsmotief van huizen ('levensboom' in de ruitjes boven de voordeur van oude boerderijen), maar ook in houtsnijwerk, weefwerk enz., meestal zonder dat men zich van de betekenis van deze figuur bewust is.

Buddha ontving zijn inspiratie terwijl hij mediteerde onder een vijgeboom en zo zijn er meer voorbeelden van de verbondenheid van de mens met de goden via de bomen.

De meeste bomen worden ouder dan de mens. De bekende holle iep bij Kraantje Lek heeft wellicht een ouderdom van 1200 jaar! Ga met de kinderen eens na welke historische feiten deze boom 'meemaakte' en welke personen uit de geschiedenis onder zijn kroon hebben kunnen rusten.

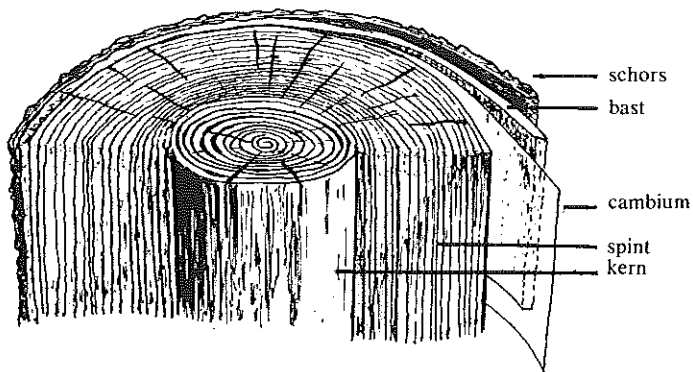
Hij stond ook wel bekend als de 'kindertjesboom' omdat hij in het kinderleven dezelfde rol vervulde als de rode kool: de kindertjes kwamen er vandaan! Men legde pasgeboren kinderen ook wel onder deze iep en waarschijnlijk had dat een mystieke betekenis. In het boekje 'Leven met bomen en bossen' (Agrarische reeks), waaraan ik enkele bijzonderheden ontleende, staat een beetje cryptisch: dat 'het nu een geijkte plaats is om bruidsfoto's te laten maken'. Ik vrees echter, dat het nu, ondanks de uitgevoerde operaties, met de holle iep gedaan is.

Als een huis 'onder de kap' is, d.w.z. als het hoogste punt van het huis bereikt is, wordt er, ook nu nog, een boompje op het dak geplaatst, al wordt de boom nu wel eens vervangen door een vlag. De oorspronkelijke betekenis van dit gebruik was het afsmecken van de zegen der goden. Het schenken van het 'pannebier' zouden we kunnen zien als een rest van het offer,

Als we een doorgezaagde stam bekijken zien we aan de buitenkant de schors en naar binnen het hout; in dat hout kunnen we vaak nog onderscheid maken tussen het dode kernhout en het nog levende spinthout. De schors is voor het grootste deel dood; het is een laag, die de boom beschermt tegen beschadiging, maar bijvoorbeeld ook tegen uitdroging: hij laat geen water door doordat hij voor een belangrijk deel uit kurk bestaat. Het binnenste deel van de schors leeft: we noemen het de bast. Door die bast lopen heel fijne buisjes, de bastvaten, die de suiker uit het blad transporteren naar de wortels.

Tussen de bast en de buitenste laag van de schors ligt een dun laagje levend weefsel, dat van binnenuit steeds nieuwe laagjes schors maakt. Dat dit nodig is ligt voor de hand. De boom wordt dikker en de schorslaag gaat dus barsten. We kennen dat in de vorm van de groeven, die in de stammen van veel boomsoorten voorkomen. Bij dat barsten zou natuurlijk de levende bast in aanraking komen met de lucht; dat zou uitdroging tot gevolg hebben en het is ook lang niet denkbeeldig, dat er bacteriën, schimmels en dergelijke organismen de bast zouden binnendringen. Door nu telkens een nieuw schorslaagje te vormen blijft de schorslaag als geheel gesloten. De laatst gevormde schorslaag heeft vaak een lichtere kleur; bij populieren is dat heel mooi te zien in de vorm van lichte lijntjes in de schors. Er zijn bomen, waar de schorslaag in kleine korreltjes wordt afgestoten. Dat is bijvoorbeeld het geval bij de gladde stam van de beuk. Door dat afstoten blijft de schors tamelijk dun. Ook de berk heeft een gladde stam. Hier laat van tijd tot tijd een heel laagje schors los. Bij platanen wordt de oude schors in grote schubben afgestoten.

We gaan terug naar de bast, het levende deel van de schors, dat tegen het hout aan ligt. In werkelijkheid ligt er tussen bast en hout nog een vliedsdun groeilaagje, dat de naam van cambium draagt. Dat cambium vormt naar binnen toe hout en naar buiten bast. *Dat groeilaagje is dus de oorzaak van het dikker worden van de boom.* Als er meer hout komt zou ook het cambium barsten, maar dat gebeurt niet doordat het levend is en meegroeit met de omtrek van de boom. In het hout lopen



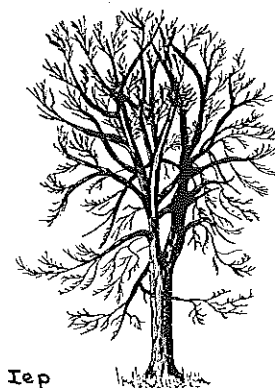
dat de eigenaar geacht werd bij deze gelegenheid te brengen. Begrippen als recht en vrijheid werden bevestigd in hun ideële waarde door ze aan bomen te koppelen. Zo werd tot in de Middeleeuwen onder oude eiken recht gesproken, ondanks het feit dat zendelingen zoals Bonifatius hun uiterste best hadden gedaan om deze bomen uit te roeien ('Leven met bomen').

We zagen, dat de iep bij Kraantje Lek vermoedelijk 1200 jaar oud geworden is. Er zijn echter (we komen daar nog op terug) bomen, die veel ouder kunnen worden, De mammoetbomen in Californië (3000 jaar!) zijn wel de bekendste en de oudste. Is het die hoge leeftijd, die ons zo imponeert? Wij kennen het gezegde: „Boompje groot, plantertje dood”, waarmee we aangeven dat de boom bijna altijd ouder wordt dan de mens, die hem plantte. Doordat we bomen zo lang kunnen kennen, gaan we aan hen hechten.

Ik maakte daar een paar jaar geleden een mooi voorbeeld van mee. Bij een ruilverkaveling stonden twee grote linden in de buurt van een boerderij in de weg en ze zouden gekapt moeten worden. De oude boerin, die bij haar dochter inwoonde, verzette zich er met hand en tegen. Toen zij nog een kind was (meer dan 70 jaar geleden) stonden die bomen er al net eender als nu en zelfs haar grootvader herinnerde zich niet, dat de bomen geplant waren. Aan die bomen kleefden veel herinneringen. De ruilverkaveling haalde bakzeil en de bomen bleven staan.

Die bomen waren niet opzettelijk als 'herinneringsbomen' geplant. Dat is met tal van andere linden (en ook wel andere houtsoorten) wél het geval. Bij de geboorte van Koningin Wilhelmina, bij haar huwelijk en haar troonbestijging, bij de geboorte van Koningin Juliana en bij tal van andere gelegenheden (1913: Onafhankelijkheidsfeesten) werden herinneringsbomen geplant en ik vermoed, dat ze er op vele plaatsen nog staan. Het zou leuk zijn ze eens op te sporen. Ook nu komt het nog wel voor, dat mensen met een grote tuin een boompje planten bij de geboorte van een kind. Vroeger gebeurde dat wel uit praktische overwegingen. Zo waren er boeren, die bij de geboorte van een dochter een jonge populier plantten. Als zo'n boompje op een gunstige plaats staat (voedselrijke, niet te droge grond) kan hij in 20 tot 25 jaar uitgroeien tot een boom van 20 meter hoogte, die kaprijp is. Als de boom gekapt werd als het meisje ging trouwen, was de opbrengst groot genoeg voor het kopen van een uitzet! Bij het bouwen van een nieuwe boerderij plantte men in het oosten van het land tegelijkertijd een rijtje eiken. Als de kap van de boerderij, na een eeuw of wat langer, aan herstel toe was, leverden de eiken de balken, die nodig waren om de kap te steunen.

Bomen kennen we op de plaatsen, waar zij van nature thuis horen: de bossen; we kennen ze ook in het landschap, bij boerderijen, om oude eendenkooien, langs straten en grachten, op pleinen, maar ook in de tuinen van mensen. Zij staan daar in de eerste plaats 'mooi te zijn': bomen verfraaien het landschap en de stad in niet geringe mate. Dat geldt vooral in



Iep

j. Iep: Het hout werd vroeger vooral gebruikt voor wagen- en carrosseriebouw, van kruiwagens tot vrachtauto's toe. Boerenwagens; wielnaven. Veel gebruikt in de houtdraaijerij en voor fineer en triplex. In de huizenbouw voor monumentale trappen, buitendeuren en parket. Ook gebruikt bij de molenbouw.

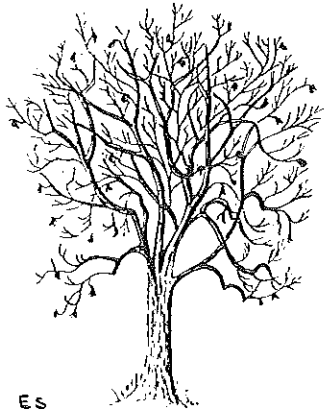
Vroeger werden de kaasvormen en de karntonnen van iepenhout gemaakt omdat de boter en de kaas er niet door gekleurd werden. Later werd er vooral djattihout voor gebruikt omdat iepenhout gemakkelijk door houtkevers kan worden aangetast.

3. Leeftijd van bomen en jaarringen

We spraken er al over, dat de mammoetbomen de oudst bekende bomen ter wereld zijn. Hun groei is praktisch onbeperkt en de afmetingen zijn dan ook onvoorstelbaar. In 'Het bomenboek' (Hugh Johnson) wordt een Amerikaanse bomenkenner aangehaald. Hij vergeleek een mammoetboom met een iep en kwam tot de conclusie, dat de onderste tak van de mammoetboom, die bij bekeek, 45 m boven de grond zat, d.w.z. op een hoogte, die zelfs een forse iep nooit bereikt. Maar 't mooiste komt nog: die tak had een doorsnede van 2 m en een lengte van 45 m. Die ene tak was dus forser dan de meeste iepen ooit worden!

Hoe kennen we nu de leeftijd van zo'n boom? De meeste kinderen weten dat wel: door de jaarringen te tellen. Om dat te kunnen doen moet de boom eerst omgezaagd worden en dat tellen moet dan plaats vinden aan de basis. Tegenwoordig is er een methode om langs elektronische weg het aantal jaarringen bij een levende boom vast te stellen.

Wat zijn die jaarringen? De kinderen weten, dat 'de boom hoe langer hoe dikker wordt': een dikke boom van een bepaalde soort is in de regel ouder dan een dunnere van dezelfde soort. Er heeft dus diktegroei plaats. Om dat te kunnen begrijpen moeten we eerst weten hoe een boomstan in elkaar zit.



ons vlakke land, zeker in het westen, waar zij vaak de enige natuurlijke vertikale lijn in het landschap vormen. Hoe zij de stad verfraaien is het best te zien als ergens oude bomen langs straten of grachten gekapt moeten worden, maar ook als een kale nieuwbouwwijk met groen wordt aangekleed. Bomen breken de wind. Dat is mooi te zien aan de beplanting rond een boerenerf. We zien hoe aan de windkant de bomen laag beginnen en hoger worden naarmate zij meer beschutting van de andere ontvangen. Die windbrekende werking merken we ook in onze stadsparken en natuurlijk nog meer in de bossen. Waar bomen staan mogen we luwte verwachten. Ze reguleren op die plaatsen ook de temperatuur; in de winter is het in park of bos minder koud dan daar buiten en op een warme zomerdag is het onder de bomen beter dan in de zon. Bomen doen nog meer: ze helpen mee om de lucht te zuiveren van stof, maar ook van enkele gassen, die het milieu vervuilen. Ik vermoed, dat de meeste kinderen wel weten, dat alle groene planten, dus ook de bomen, in het zonlicht met hun bladeren koolzuurgas opnemen en er evenveel zuurstof voor terug geven. Dat koolzuurgas komt bij de uitademing uit onze longen, maar het zit ook in de 'rook', die bij alle verbrandingsverschijnselen optreedt.

Tenslotte herbergen de bomen tal van dieren, in de eerste plaats vogels, maar ook insecten en nog veel meer. Als er meer bomen staan en zij samen een bosje vormen, wordt het aantal dieren, dat er kan leven, weer groter.

Vrijwel alle bomen, die er, waar dan ook, in ons land staan, zijn daar met opzet geplant. Natuurlijke bossen, d.w.z. bossen, die zonder de invloed van de mens ontstaan zijn, komen in ons land niet (meer) voor. Tijdelijk lijkt dat wel eens het geval, bijvoorbeeld een heide, die overgaat in een bos met berken en dennen (uitzaaiing door de wind) of een verwaarloosd weiland waar zich wilgen of elzen vestigen.

Bomen kunnen hol worden of in gaan rotten en dan is het gevaar niet denkbeeldig, dat ze bij een storm omwaaien. Dat kan een plantsoendienst in een stad niet riskeren en het is dus onvermijdelijk, dat er soms bomen gerooid moeten worden. Vaak treedt er dan een andere storm op: het publiek reageert fel en eist, dat de bomen blijven staan. Dat is een gelukkig teken: er blijkt uit hoezeer de mensen de bomen waarderen. Het heeft echter ook een nare kant: het belemmert de plantsoendienst bij het nemen van echt noodzakelijke maatregelen. Er is een leeftijd waarop het leven van mensen en dieren eindigt; we moeten er vrede mee hebben, dat dit ook geldt voor de bomen in de stad. Als er op de plaats van de oude bomen direct weer jonge gezet worden ervaren we pas hoe snel zij weer sfeer aan de oude plaats geven. Als kappen niet nodig is moet het natuurlijk worden nagelaten.

2. Gebruik van het hout

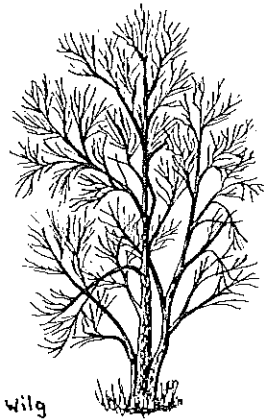
Wat gebeurt er met het hout van de gekapte bomen? Dat hangt natuurlijk af van de soort boom en van de toestand waarin de stam bij het kappen verkeert. De hoogste waarde heeft het als

i. Es: Essehout heeft een heel belangrijke eigenschap. Het heeft namelijk een grote elasticiteit, d.w.z., dat het na buigen (waarbij het uiteraard weerstand biedt) in zijn oude stand terugkeert. Overschrijden we de grens van de veerkracht dan breken bij de meeste bomen de takken. Bij de es gebeurt dat niet: we kunnen verder buigen zonder dat er splintering optreedt, maar de tak keert natuurlijk niet meer in zijn oude toestand terug. Die taaiheid en dat vermogen om niet te versplinteren, maken het hout van de es bijzonder waardevol bij al die toepassingen waar 'splinteren' gevaar zou opleveren. Zonder verder commentaar geef ik een aantal van die toepassingen: alle mogelijke gymnastiektoestellen, sporten van ladders, skies (gezaagd in planken met 'staande' jaarringen, zorgvuldig gedroogd, onder stoom gebogen en vervolgens gelakt), lanssen, speren, discus, tennisrackets (dunne stroken om vorm gebogen en vervolgens aan elkaar gelijmd), hockey-, polo-, en golfsticks, wicketpaaltjes bij cricket, glijbaan, bobslee, stelen van hooivorken, bijlen, houwelen, padvindersstokken (met de bast er nog om), houten katrollen en ga zo maar door. Het wordt nog wel eens toegepast in de carrosseriebouw en vroeger in de vliegtuigbouw (geraamte, schroeven).

Doordat het kleinste stukje essehout nog waarde heeft, wordt het praktisch nooit gebruikt als brandstof.

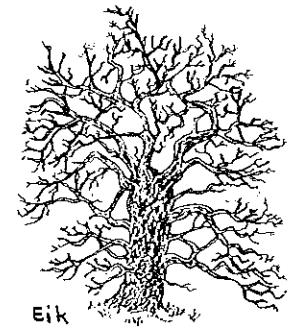
Essen houden van vochtige, voedselrijke grond.

het als 'timmerhout' kan worden gebruikt. Ga met de kinderen eens na waar en waarvoor dat hout allemaal gebruikt kan worden. Het is een haast onuitputtelijke lijst, die u krijgt! Hout heeft ook een behoorlijke waarde voor de industrie van triplex en meubelplaten enz. en voor de papierfabricage. Voor dat laatste doel worden, vooral in Brabant en in Limburg, door particulieren vaak populierenbosjes of -bossen aangeplant. Zij worden gekapt als de bomen er rijp voor zijn en er vraag naar is. De laagste prijs brengt het hout op als brandhout. Doordat de open haard een modeverschijnsel geworden is, lopen de prijzen van goed brandhout (berken) de laatste jaren weer op. Berkehout heeft het voordeel, dat het brandt zonder dat het veel rook geeft. We geven hieronder voor een aantal houtsoorten het gebruik (nu en vroeger) aan:



a. Wilg: zelden grote bomen; daarom weinig timmerhout (achterzijde kasten en 'blindhout' in de meubelindustrie); klompen (beter en duurder dan populier); tekenborden, spaanwerk, houtwol, papier; 1-3-jarige twijgen van de grienden of de knotwilgen werden gebruikt voor hoepels om vaten en vlechtwerk in alle vormen (geschild en niet geschild); zwaardere twijgen worden gebruikt voor schopstelen (taai, glad, weinig splinters), zeis- en harkstelen en de hele zware werden vroeger gebruikt om er dorsvlegelknuppels van te maken. Echte cricktebats moeten gemaakt worden van het hout van een bepaalde wilgsoort (*Salix coerulea*).

Beuken hebben een dunne bast. Bomen, die in de schaduw van andere staan gaan dood door schorsbrand als de schaduwgever weggehaald wordt.



h. Eik: In eikehout kunnen we prachtig de 'ringsporigheid' zien, de regelmatige afwisseling van wijde vaten (voorjaar) en nauwe vaten (zomer). Door het hoge gehalte aan looizuur is eikehout erg duurzaam.

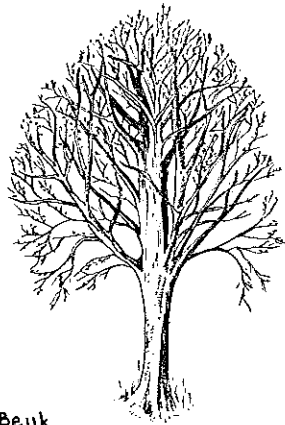
Eikehout is goed splijtbaar. De wielen van oude kruiwagens bestaan uit eikehout. De spaken zijn gekloofd, d.w.z. door splijting van hout verkregen. In omtrek en naaf moest dus voor iedere spaak een apart, eigen gat gebieteld worden omdat er geen twee spaken gelijk waren.

Eikehout kan gemakkelijk gebeitst worden. Het verse hout is vuilgeel tot licht bruin, maar het wordt bij het drogen al wat donkerder tot donker warmbruin toe. Door het bloot te stellen aan ammoniakdamp wordt het nog donkerder.

Waar eikehout in aanraking komt met ijzer verkleurt het naar zwart. Dat is mooi te zien aan de eiken palen, die vroeger gebruikt werden voor het maken van knuppelwegen door moerassen. Door het ijzerhoudende water werden zij zwart. Die zwarte palen en balkjes zijn nu zeer gezocht voor het gebruik in de meubelindustrie.

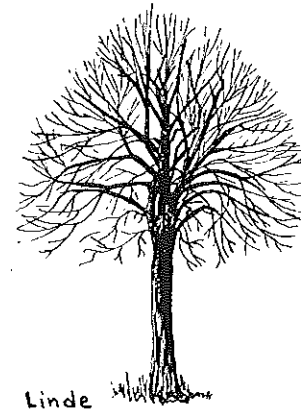
In de oude bouwstijlen, bij het maken van molenwieken en hooibergroeden werd veel gebruikgemaakt van eikehout en voor meubelen is het nog steeds gezocht (meubelen voor eeuwig'). Ook nu wordt het in interieurs nog wel toegepast, bijvoorbeeld betimmeringen, deuren, parket enz. Hoewel het voor beeldhouwwerk niet zo goed bruikbaar is (afsplinteren van stukjes) wordt het er, door de warmbruine kleur, toch wel voor gebruikt. Jenever kreeg (en krijgt?) zijn lichtgele kleur door het eikehout van het vat waarin het rijpt.

Tenslotte: onze voorouders maakten hun ontdekkingsreizen op eikehouten schepen.



Beuk

g. Beuk: Beukehout is zwaarder dan eikehout, maar het is aan de lucht lang niet zo duurzaam. Om de duurzaamheid te verhogen wordt het hout geïmpregneerd met bederfwerende stoffen. Droog beukehout is erg broos, maar onder stoom laat het zich gemakkelijk buigen. (De Wener stoeltjes, die uit beukehout gemaakt zijn, leveren daar een voorbeeld van). Beukehout is goed te verven en te beitsen. Vandaar het gebruik in de meubelindustrie, vooral van de kinderkamer: kinderstoel, box, hobbelpaard en ander speelgoed (splintert bij breuk praktisch niet). Verder wordt het gebruikt voor parketvloeren, slagersblokken, broodplanken, closetzittingen enz. In de tijd dat de roomboter in vaatjes verpakt werd, gebruikte men hiervoor ook duigen van beuk, mits het hout goed wit was. Die vaatjes werden maar éénmaal gebruikt. Gestoomd worden er traptreden, drempels en kastplanken van gemaakt. Doordat het gemakkelijk splijt is het minder geschikt om te spijkeren. In de techniek was het vroeger onmisbaar, maar het wordt ook nu nog wel gebruikt. Vroeger: riemschijven, dorsmachines, spaken en nu ook nog wel: leesten voor schoenmakers, blok- en rijschaven (hard) en booromslagen, handvaten van beitels en vijlen (goed voor ouderwets dictee!), maar ook voor geweerkolven, schaatsen, roeiriemen, wandelstokken enz. Op goede grond en in bosverband geplant groeien de stammen mooi recht op; hun diameter neemt van onderen naar boven slechts weinig af (daardoor vroeger veel gebruikt voor rollen). Laanbomen ontwikkelen zich lang zo mooi niet en zij leveren in verhouding tot de hoeveelheid timmerhout teveel brandhout. Beukehout geeft veel warmte en het vonkt en roet niet. Doordat het hout geen looizuur bevat (eik!) tast het het ijzer van de kachel niet aan. In de oorlog waren de Duitsers gek op beukehout. Dat was het best te gebruiken om er 'houtgas' uit te stoken, dat dienst deed als brandstof in auto's. De kinderen en jonge volwassenen kennen de autobussen en legervoertuigen niet, die een aanhangwagentje met hout en een vergasser meevoerden; probeer eens om er een foto van te krijgen.



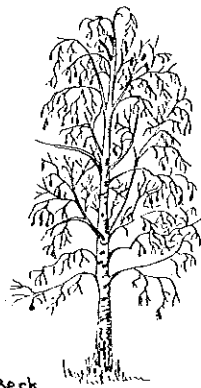
Linde

b. Linde: tekenborden, houtsnijwerk, beeldhouwen (bezwaar: aantasting door insecten), klankborden van piano's, speelgoed, messenbakken, broodplanken, closetzittingen, eenvoudige blank-houten meubelen, potloden. Houtskool van de linde wordt gebruikt voor vervaardiging van buskruit. De bast doet dienst als bindmiddel voor boomkwekers en tuinlieden.



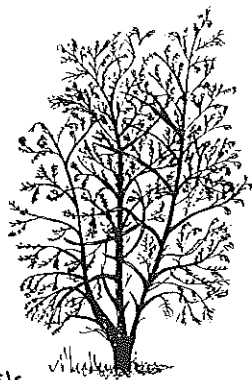
Esdoorn

c. Esdoorn: Slaapkamer- en keukenmeubilair, tafelbladen en (vroeger) mangelrollen (de stam is over grote afstand een haast zuivere cylinder) en rollen voor het bedrukken van katoen. Lichte velden van dam- en schaakbord. Damschijven en schaakfiguren, luxe voorwerpen, vroeger pinnen in de scheepsbouw en de schoenmakerij, weefspoelen en klossen. Bruin: imitatie noten; zwart: imitatie ebbenhout.



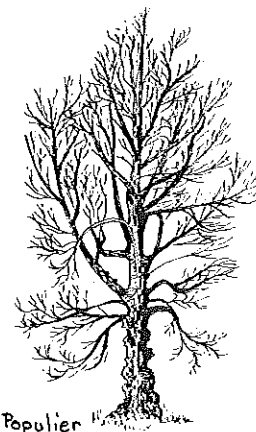
Berk

d. Berk: houtdraaijerij, triplex, kisten, garenklosjes en (in de Scandinavische landen) in de meubelindustrie. Brandhout!



Els

e. Els: Duurzaamheid aan de lucht gering, maar onder water groot: daarom werd het vroeger veel gebruikt als heipaal en als waterleidingbuis. Verder voor klompen en houten schoenzolen, draaiwerk, speelgoed, borstels, stoffers en als brandstof voor de pannebakkerij (het geeft in vochtige toestand veel rook die de pannen en de estrikken blauw i.p.v. rood doet worden). Houtskool is weer geschikt voor buskruit.



Populier

f. Populier: Het hout van de populier is licht van kleur, licht van gewicht, het is heel zacht, het is reukloos en het krimpt en scheurt weinig. Het hout van pas gevelde populieren is wél zwaar, maar dat komt doordat het heel veel water bevat. Het totale gewicht aan water in de pas gevelde stam is hoger dan dat van het hout!

Populierehout heeft heel fijne poriën en daardoor brandt het heel slecht. Als brandhout is het dan ook waardeloos. Het droge hout is goed lijmbaar en om die reden maakt men er ook graag tekenborden van. Het natte hout is machinaal gemakkelijk in platen te schillen. Uit die platen maakt men luciferstokjes, die, om ze te laten branden, gedrenkt worden in paraffine. Uit nog dunnere platen maakt men de luciferdoosjes.

Vroeger was populierehout van heel veel belang voor de klompenindustrie, vooral doordat het hout niet gemakkelijk scheurt. Uit één kub. meter hout maakt men ongeveer 100 paar klompen. Vóór de oorlog werden er per jaar in ons land 4 miljoen paren klompen gemaakt! Laat de kinderen maar een uitrekenen hoeveel kubieke meter hout daarvoor nodig was (40.000).

Door de kleurloosheid van het hout wordt het veel gebruikt voor het maken van keukengerei (pollepels, vroeger houten emmers enz.), voor de lepeltjes van de ijscoman en de stokjes van de Chinezen. Daarnaast ook voor het vervaardigen van speelgoed (harsvrij!), voor figuurzagen (ook als triplex), voor houtsnijden, draaien en beeldhouwen. Tenslotte wijzen we nog op de papierindustrie, die naast vurehout ook graag een bepaald percentage populierehout gebruikt.

We zouden deze lijst nog uitvoeriger kunnen maken!