

DE TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN
VAN EXOTISCHE HOUTSOORTEN, DIE VOOR DEN
NEDERLANDSCHEN BOSCHBOUW VAN BELANG
ZIJN OF KUNNEN WORDEN.

(Voordracht voor den 10den wetenschappelijken boschbouwcursus op
9 en 10 October 1936.)

door

A. TE WECHEL.

Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heeren,

Het is geen dankbare opgave te moeten spreken over de technische eigenschappen van bepaalde houtsoorten voor een uitgelezen gezelschap als het Uwe. Te minder is dit het geval, wanneer die bepaalde houtsoorten eigenlijk niet bepaald zijn. De titel van mijn voordracht luidt : „De technische eigenschappen van exotische houtsoorten, die voor den Nederlandschen boschbouw van belang zijn of kunnen worden.” Toen ik mijn goedkeuring aan dezen titel hechtte heb ik mij onvoldoende gerealiseerd wat deze feitelijk in hield en eerst bij het samenstellen van deze voordracht is het mij volkomen duidelijk geworden, dat ik in geen velden of wegen aan de belofte, die de titel geeft, kan voldoen. U zult daardoor buitengewoon teleurgesteld worden en in verband daarmee zal ik het niemand euvel duiden indien hij thans nog dit lokaal verlaat omdat hij voor die teleurstelling gespaard wil blijven.

De exotische houtsoorten die voor den Nederlandschen boschbouw van belang zijn of kunnen worden!..... Als ik het artikel van Meyer Drees in het September-nummer van ons tijdschrift lees en als ik kennis neem van hetgeen de wezenlijk doorgefounerde plantensociologen terzake zeggen en schrijven, dan zou ik van meening moeten worden, dat alle exotische houtsoorten niet alleen van geen belang zijn voor den Nederlandschen boschbouw maar zelfs in hooge mate schadelijk en daarom zoo spoedig mogelijk grondig uitgeroeid behooren te worden. Het moge dan zijn,

dat enkele van deze exoten voor de houtvoorziening in Nederland niet van beteekenis ontbloot zijn, voor den boschbouw zijn zij, althans volgens de zoeven bedoelde plantensociologen, schadelijk, dus uit te schakelen uit onze belangstelling.

Ik wil hier opnieuw getuigen, dat ik deze opvattingen pedant, onbewezen en onjuist acht. Uit de onkruidvegetatie zijn vele voorbeelden te halen dat volledige aanpassing van exoten mogelijk is en het bewijs, dat zulks voor boomgewassen uitgesloten zou zijn, is nog geenszins geleverd en ik acht het in hooge mate onwaarschijnlijk, dat dit ooit geleverd kan worden. In de tropen is het omgekeerde wél bewezen, in ons klimaat zijn er vele aanwijzingen dat verschillende exotische boomsoorten zich op den duur hier volkomen zulten thuis gevoelen. De Amerikaansche eik verjongt zich gemakkelijk van nature, de groene Douglas vermoedelijk ook, de groveden, die volgens velen hier ook als exoot beschouwd moet worden, levert nieuwe vliegdencomplexen, en zoo zijn er meer voorbeelden aan te halen. Of dit ook in derde of vierde generatie het geval zal zijn, weten wij niet, maar evenmin weten we of onze boschgronden in staat zullen zijn drie of vier generaties beuk of eik achter elkaar te dragen. Vooral bij beuk acht ik dit onwaarschijnlijk en het wil mij voorkomen, dat ook in den boschbouw, speciaal in ons klimaat, een vruchtwisseling een eerste vereischte is.

Mocht ik hierin juist zien, waarvan ik overigens persoonlijk overtuigd ben, dan ben ik ook de vaste meening toegedaan, dat in deze vruchtwisseling verschillende exoten een uiterst belangrijke rol kunnen spelen en dat zij dan, ook zuiver houtteeltkundig beschouwd, van zeer groot belang voor onzen Nederlandschen boschbouw kunnen zijn. Of nu die vruchtwisseling door menging moet worden verkregen of door opeenvolging van zuivere opstanden is een vraagstuk, dat thans niet aan de orde is en dat ook volkomen buiten het kader van deze voordracht valt.

Opnieuw verklaar ik dus, dat U in mij iemand moet zien, die overtuigd is van het feit, dat er exotische houtsoorten zijn, die voor den Nederlandschen boschbouw van belang zijn of kunnen worden. Ik zie dit belang in tweeërlei richting: houtteeltkundig en economisch. Over de houtteeltkundige beteekenis ligt het niet op mijn weg te spreken, wel over de economische waarde. Deze wordt bepaald door twee zaken, t.w., de hoegrootheid van de massaproductie in een bepaald tijdsverloop en de waarde van het geproduceerde hout. We weten, dat speciaal onder de naaldhoutsoorten, verschillende exoten een veel grooteren jaarlijkschen aanwas hebben dan inheemsche soorten en dat de Amerikaansche eik sneller groeit dan onze winter- of zomereik. Maar ook daarover gaat het heden voor mij niet.

U verwacht van mij iets te hooren over de waarde in technisch opzicht van de exoten in kwestie, en de groote vraag is nu maar, welke exoten het zijn, die voor ons van belang zijn of kunnen worden. Het antwoord op deze vraag moet ik schuldig blijven; onze ondervinding terzake is nog van te recenten datum en de droevige ervaring met *Pinus Banksiana* en *Pinus rigida* liggen nog te kort achter ons, om reeds met zekerheid te kunnen zeggen, welke exoten nu wèl voor ons van belang zijn of kunnen worden. Ik kan dan ook niet anders doen dan spreken over houtsoorten, waarvan wij vermoeden, dat zij een rol zullen gaan spelen en dit zijn er, voor zoover het gaat om de houtproductie in engeren zin, eigenlijk niet zoo heel veel.

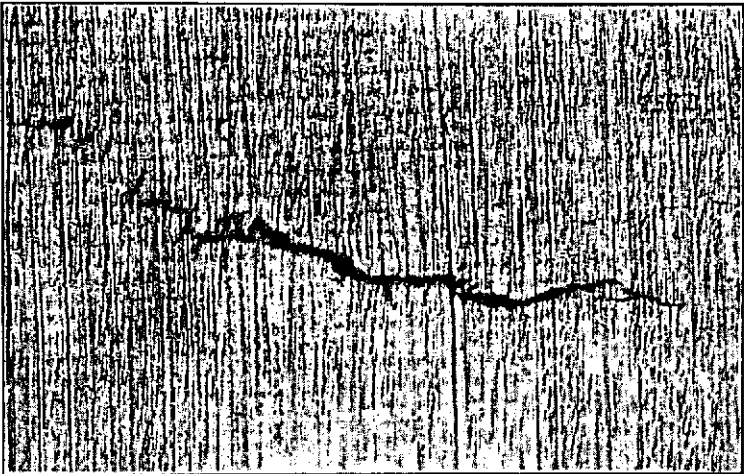
Onder de loofhoutsoorten zijn het *Robinia pseudacacia*, *Quercus rubra*, *Populus canadensis*, *Castana nigra* en verder wellicht *Liriodendron tulipifera*, *Juglans nigra* en *Buxus sempervirens*, totaal hoogsten 7 soorten en onder de naaldhoutsoorten, *Pseudotsuga Douglasii*, *Larix decidua*, *Larix leptolepis*, *Pinus nigra* var. *austriaca*, *Pinus nigra* var. *corsicana*, *Abies Nordmanniana*, *Picea sitchensis*, *Pinus strobus*, *Pinus maritima*, *Thuja spec.*, *Chamaecyparis spec.*, *Cupressus spec.*, *Tsuga spec.*, *Juniperus virginiana*, *Pinus rigida*, *Cryptomeria japonica* en als U wilt, *Abies alba*, *Picea excelsa* en *Pinus silvestris*, totaal ongeveer 18 soorten. Van wezenlijk belang schijnen mij, behalve dan de spar, de zilverden en de pijn, slechts 10 tot 12 soorten, loofhout en naaldhout tezamen.

En nu wat de technische eigenschappen van deze soorten betreft! Ook hierover moet ik eerst een inleidend woord zeggen. Ik zeide U reeds, dat het geen dankbare opgave is, hierover te moeten spreken. Immers is nog betrekkelijk weinig bekend omtrent de beteekenis van die eigenschappen voor het praktische gebruik van hout. In hoe weinig gevallen komt het er eigenlijk op aan hoe groot bijvoorbeeld de breekmodulus van het hout is, aangezien toch in de meeste gevallen de stevigheid of stugheid, die voor een constructie gewenscht wordt, ons noodzaakt hout te gebruiken van afmetingen, die de houtwerken vele malen zwaarder maken dan voor de nodige draagkracht vereischt wordt. Wij vragen niet of de vloer van de eerste étage sterk genoeg is om de bewoners en de meubels te dragen, maar wij eischen dat die vloer niet buigt en niet trilt en maken hem daarom zóó stevig, dat de benoodigde draagkracht vele malen overschreden wordt. Iets dergelijks geldt voor bruggen en voor vele, ik zou haast willen zeggen, voor de meeste andere constructies.

Daarbij komt nog een zeer belangrijk punt. Zooals ik nog nader met enkele cijfers zal aantoonen liggen de grenswaarden van bepaalde houteigenschappen zóó ver uiteen en is

dikwijls uit het uiterlijk zoo weinig te vermoeden in hoeverre een bepaalde eigenschap voor bepaalde houtwerken van het gemiddelde zal afwijken, dat wij bijna altijd genoodzaakt zijn niet met de gemiddelden maar met de extreme mogelijkheden te rekenen. Het helpt ons dus weinig of we de gemiddelde drukvastheid of een andere vastheid van het hout kennen. Om moeilijkheden of catastrophen te voorkomen moet toch rekening gehouden worden met de mogelijkheid, dat te gebruiken houtwerken zéér sterk afwijken in hun technische eigenschappen van het gemiddelde cijfer.

Om voorloopig een enkel voorbeeld te noemen, neem ik aan verschillende gegevens ontleend, de trekvastheid van beukenhout in de richting van de vezel. Deze schommelt tusschen 111 en 1527 kg per cm^2 met een gemiddelde van 360 kg. Dat wil dus zeggen, dat een cents lineaalje van beukenhout zal breken indien men gemiddeld 360 kg aan een van de uiteinden hangt nadat het andere uiteinde op de een of andere wijze stevig is bevestigd. Evenwel bestaat ook de mogelijkheid, dat het reeds breekt als er 111 kg aan gehangen wordt en anderzijds, dat het ruim vier maal zoo zwaar belast kan worden, tot 1527 kg toe, zonder te breken. Wat zegt mij nu het gemiddelde cijfer van 360 kg? Immers niets! Bij elke constructie moet ik er op rekenen dat de trekkracht de 111 kg per cm^2 niet mag overschrijden, ofschoon gemiddeld 360 kg toelaatbaar is. Met 111 en 1527 kg per cm^2 is beukenhout, wat trekvastheid betreft, tegelijk het zwakste en het sterkste van alle Europeesche houtsoorten. Praktisch zou dit hier op neer komen, dat men de gemiddelden voor trek-, druk- buigvastheid buiten beschouwing

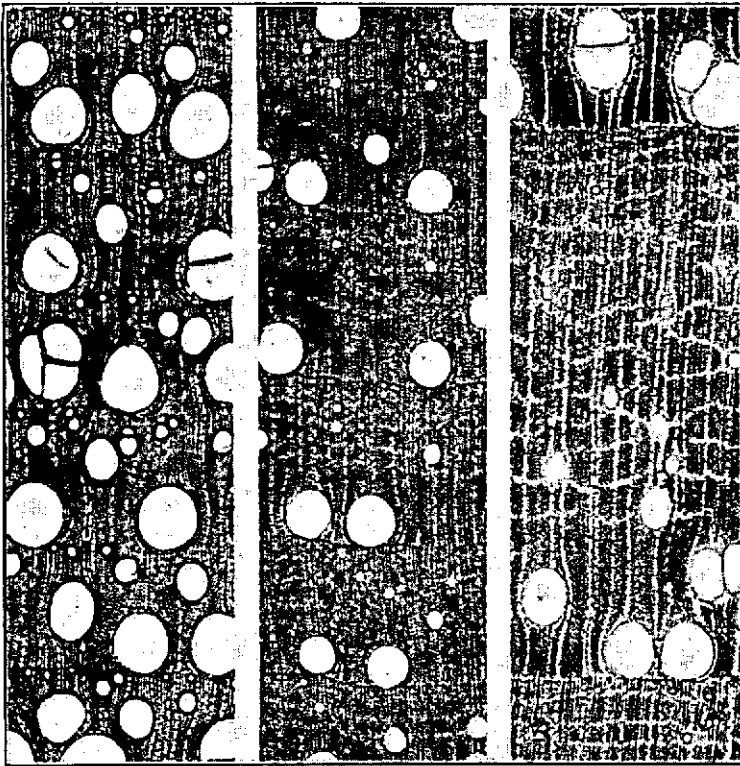


Yale Photo

Drukbreuk in Afrikaansch mahonie.

zou moeten laten en slechts met de minima zou mogen rekenen. Evenwel zijn ook de minima onbetrouwbaar. Herhaaldelijk toch komt het voor, dat het hout inwendige gebreken vertoont, die door niets op de buitenzijde van de houtwerken worden aangeduid, maar die de sterkte tot een minimum soms tot bijna nul, reduceeren. Gelukkig behoort dit tot de uitzonderingen, maar buiten beschouwing mag deze mogelijkheid toch niet gelaten worden. (Foto blz. 414).

Dat overigens de uitersten van bepaalde eigenschappen zoover uit elkaar liggen is veelal een gevolg van het feit, dat de structuur van één en dezelfde houtsoort, zelfs van stukken hout uit verschillende deelen van één en denzelfden boom, zoo sterk kan verschillen. Een voorbeeld, ontleend aan het werk van Garratt „The mechanical properties of wood”, moge dit verduidelijken.



Hickory-hout van dezelfde bot. soort maar met verschillende jaarringbreedte.

Evenzeer spreekt dit duidelijk uit een vergelijking van hier gegroeid, nog jong Douglashout met jaarringen van ongeveer 7 mm, met het Douglashout (Oregon Pine) uit

Amerika ingevoerd, waarvan de jaarringenbreedte slechts 1,5 mm bedraagt. A priori mag en moet men aannemen, dat de eigenschappen van deze houtmonsters, die toch van een zelfde botanische soort afkomstig zijn, zeer verschillend moeten zijn.

Ik voor mij persoonlijk, kan daarom aan de „sterkte-eigenschappen”, als ik ze zoo mag noemen, niet veel waarde hechten. Wel kan uit de talrijke onderzoeken, die terzake zijn verricht, worden geconcludeerd, dat *gemiddeld* de ééne houtsoort sterker is dan de andere, maar het gemiddelde zegt mij zoo weinig.

U verwacht natuurlijk van mij enkele cijfers over deze gemiddelde vastheden en ik zal niet nalaten ze straks te geven, nu ik U gewaarschuwd heb inzake de waarde, die aan deze cijfers gehecht mag worden.

Hetgeen ik opmerkte over de sterkte-eigenschappen van het hout, geldt, zij het misschien in iets mindere mate evenzeer voor enkele andere technische eigenschappen zooals soortelijk gewicht, hardheid, splijtbaarheid en nog enkele andere meer. Al deze eigenschappen leggen daarom, maar mijn overtuiging, tamelijk weinig gewicht in de schaal. Indien men deze opvatting als juist beschouwt, blijven er slechts betrekkelijk weinig eigenschappen over, die in algemeenen zin waardebepalend voor het hout zijn.

Zoo wil het mij toeschijnen dat het vooral aankomt op:

- a. duurzaamheid en krimpvrjheid bij bouw- en constructiehout;
- b. krimpvrjheid en uiterlijk bij meubelhout;
- c. rechtheid, vorm en duurzaamheid bij paalhout;
- d. cellulosegehalte, slijpbaarheid en kleur bij papierhout;
- e. duurzaamheid, hardheid, impregneerbaarheid en krimpvrjheid bij dwarsliggers;
- f. rechtheid en gezondheid bij mijnhout;
- g. warmtegevend vermogen en soortelijk gewicht bij brandhout;
- i. splijtbaarheid en hardheid bij duighout;
- j. taaiheid bij hoephout e.d.;
- k. elasticiteit, taaiheid en soortelijk gewicht bij hout voor vliegtuigen, karreboomen, gymnastiekwerktuigen e.d.;
- l. krimpvrjheid bij hout voor wagen- en wagonbouw;
- m. soortelijk gewicht bij hout voor houtskool;
- n. homogeniteit bij hout voor houtsnijwerk.

Béhalve dat deze opsomming voor uitbreiding vatbaar is, moet ik nog opmerken, dat sommige houtsoorten haar hooge waarde danken aan éen enkele, zeer specifieke eigenschap. Zoo is b.v. het Demarara greenheart hout schier onmisbaar voor waterwerken in zout of brak water, omdat het éen der zeer weinig soorten is, die niet door den paalworm worden aangetast. Hout van den Weichselkers is onvervangbaar

voor sigaren- en tabakspijpen omdat men nu eenmaal de zeer speciale geur van dit hout wenscht. Kegelballen behooren uit Pockhout gemaakt te worden, omdat dit niet splijt en men dus daarbij zwaar is. Een behoorlijk potlood behoort van *Juniperus virginiana* te zijn omdat dit hout zeer homogeen is en zeer gemakkelijk splijt en daarbij een reuk heeft, waaraan men nu eenmaal bij potlooden gewend is. Ook deze voorbeelden kunnen met vele andere vermeerderd worden.

Wanneer ik dus de technische waarde van onze exotische houtsoorten wil vergelijken met die der inheemsche soorten, dan heeft het geen doel om cijferreeksen naast elkaar te plaatsen en de waarde daaraan af te meten. Wij dienen veeleer na te gaan of die exotische houtsoorten enkele eigenschappen meer vertoonen, waartoe ze voor bepaalde doeleinden meer geschikt zijn dan de in ons land inheemsche overeenkomstige soorten, dan wel of haar eigenschappen daarbij ten achter staan en in welke mate dit het geval is, b.v. in zoo geringe mate, dat door de grootere massaproductie het tekort aan kwaliteit wordt goed gemaakt.

Ik begin met een exoot, die wellicht de oudste genoemd mag worden, n.l. de acacia (*Robinia pseudacacia*) die m.i. als boschboom een belangrijker rol kan spelen, dat hem thans is toegekend. Heeft het acaciahout eigenschappen waardoor het boven dat van inheemsche loofhoutsoorten uitmunt en die deze boomsoort daardoor recht geven op een plaats in ons bosch? Inderdaad. Acacia-hout is vermoedelijk het duurzaamste hout, althans loofhout, wanneer het in ons klimaat aan weer en wind wordt blootgesteld. Aan een Amerikaanse publicatie¹⁾ ontleen ik de volgende cijfers:

Duurzaamheid van heiningpalen in den grond geplaatst:
Doorsnede palen 4—6 inches (10—15 cm).

Van 67 palen na 24 jaar verrot	0, goed	67 = 100 %
„ 123 „ „ 29 „ „	49, „	74 = 60 %
„ 87 „ „ 35 „ „	25, „	62 = 71 %
„ 35 „ „ 42 „ „	8, „	27 = 77 %

Doorsnede palen 5—9 inches (13—23 cm).

Van 174 palen na 42 jaar verrot 17, goed 157 = 90 %

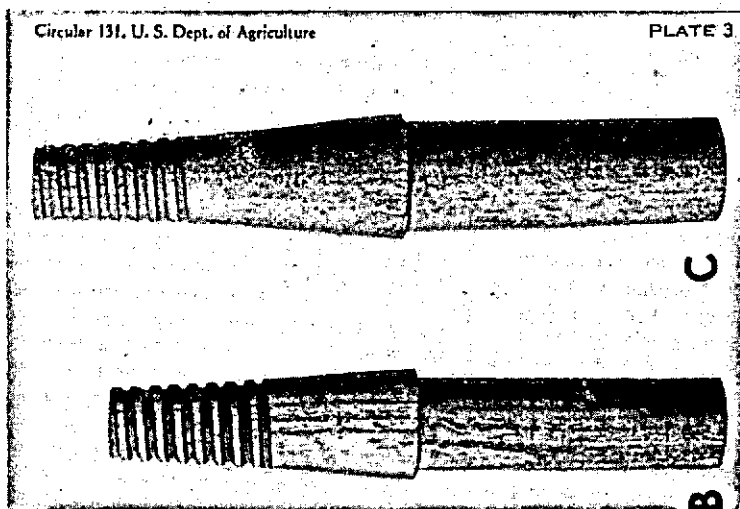
Deze gegevens zijn ontleend aan proeven met 4879 palen. In geen enkel geval waren meer dan 40 % van de palen verrot, in verreweg de meeste gevallen veel minder.

Reeds Hartig vond bij zijn onderzoekingen over de duurzaamheid (palen half in den grond) dat acacia tot de aller duurzaamsten behoorde.

Deze groote duurzaamheid, in verband met andere goede eigenschappen, zooals sterkte en weinig krimpen of zwellen,

¹⁾ Utilization of black locust. By John B. Cuno, Forest Products Laboratory U. S. Dept. Agr. 1930.

heeft in het land van herkomst tot eigenaardige gebruiksdoeleinden geleid, die wellicht hier ook overwogen kunnen worden. Zoo werden in Amerika een tiental jaren geleden (latere cijfers zijn mij niet bekend) jaarlijks 25.000.000 staven van acaciahout, van ongeveer 20 à 25 cm lengte en ongeveer 4 cm dikte aangemaakt voor de bevestiging van elektrische isolatoren (telefoonpotjes). Men bedenke wat een afzet en wat een werkgelegenheid dit beteekent.



Staven van acacia-hout voor de bevestiging van isolatoren.

Wat het „werken” van acaciahout betreft, zoo kan men zeggen dat het tot de matig krimpende houtsoorten behoort. Volgens de uitvoerige onderzoeken van J a n k a is het krimpingsprocent het geringst voor het hout van Thuja orientalis t.w. 0.20 % en het grootst voor pockhout en ijzerhout, ongeveer 0.80 %. Acaciahout neemt dan een plaatsje in het midden in met 0.54 %. De buigvastheid van dit hout bedraagt gemiddeld — ik heb reeds gezegd welke waarde ik aan die gemiddelden hecht! — 1360 kg, de drukvastheid 718 kg volgens Amerikaansche opgaven. Dit zou resp. 1,28 en 1,38 maal die van ons eikenhout zijn. Volgens J a n k a is de drukvastheid van acaciahout 1,20 zoo groot als die van eikenhout.

Bèhalve deze eigenschappen speelt ook de hardheid een rol. Het is harder dan eikenhout ($1\frac{1}{2}$ maal zoo hard als Quercus alba) en wordt daarom gaarne genomen voor sporten van ladders, voor spaken en voor houten nagels. Niet onwaarschijnlijk zal het ook zeer geschikt zijn voor straat- en brugblokjes. Hoofdzaak blijft echter m.i. de groote duur-

zaamheid maar dan in verband met de andere genoemde gunstige eigenschappen. Eén en ander maakt, dat de acacia als een waardevolle exoot beschouwd moet worden.

Als tweede goede bekende vraag ik Uw aandacht voor den *Amerikaanschen eik* (*Quercus rubra*). Met deze houtsoort moet men eigenlijk een beetje medelijden hebben. Het is ermede, als met het knappe broertje in het huisgezin, waar alle andere broertjes nog knapper zijn, en daarom aan het gewoon knappe broertje altijd door maar als voorbeeld worden gesteld.

Het amerikaansche eikenhout van *Q. rubra* is gewoonweg „goed”, maar steeds volgt dan op deze beoordeeling dat inheemsch eikenhout beter is. In Amerika is het al net zoo, *Q. rubra* is goed, maar het is lang geen *Q. alba*. Dat is niet prettig voor eerstgenoemde houtsoort, maar dat mag toch in geen geval aanleiding zijn om te vergeten, dat dit hout dan toch voor verschillende doeleinden beter is dan bijna alle andere inheemsche houtsoorten.

Zoo zegt *H o u g h* in zijn zeer uitvoerig werk „*American Woods*” dat het hout van deze eikensoort economisch van weinig waarde is, behalve dan voor brandhout, vaten, tobben enz. Soms wordt het, zegt hij, gebruikt voor binnen-timmeringen, meubels enz.

Hoe dit zij, in vergelijking met inlandsch eikenhout heeft het amerikaansche geen eigenschappen, die het doen uitmunten. In vergelijking echter met andere inheemsche houtsoorten, afkomstig van boomsoorten, die even geringe eischen stellen aan den grond, verdient het ten volle onze aandacht.

In de eerste plaats wat de duurzaamheid betreft. Van de zestien door mij op duurzaamheid als heiningpaal onderzochte houtsoorten¹⁾ nam het de zevende plaats in achter den sitkaspar, de beide lorken, de beide douglassparren en den inheemschen eik. Daaruit blijkt inderdaad een goede duurzaamheid en een volkomen geschiktheid voor palen e.d. Wat de krimpung en zwelling betreft geeft het krimpingsprocent van *J a n k a* een zelfde getal als voor acacia (0.54), waartegenover de inheemsche eik met 0.47—0.51 staat. Groot is dit verschil niet.

Ook de sterkte-cijfers loopen niet zoo erg uiteen. Betrouwbare cijfers zijn mij daarover niet bekend, daar ik geen cijfers van één en denzelfden onderzoeker over verschillende eikensoorten vond.

In *L o r e y's Handbuch* (4de druk) zegt *D i e t e r i c h*: „Das Holz der amerikaansche Roteiche, die auch in Europa angebaut wurde, ist zwar wegen seiner groben Gefässe als

¹⁾ Tijdschr. Ned. Heide Mij. 1933: Duurzaamheid van heinigpalen door A. te Wechel.

Furnierholz unbrauchbar und als Fassholz minder gut geeignet, aber doch zu Bau- und Tischlerarbeiten geschätzt.

Ik geloof, dat deze beoordeeling onderschreven kan worden. Inderdaad is het amerikaansche eikenhout „grof van draad” en mist daardoor de geschiktheid voor fijne meubelen, een geschiktheid overigens, die ook lang niet aan alle inheemsche eikenboomen kan worden toegeschreven. Voor binnenwerk van kasten en schrijfbureaux e.d. is het echter uitstekend te gebruiken en verhoogt de waarde daarvan omdat het hier dikwijls iepenhout of iets dergelijks vervangt. Voor bergroeden en geriefhout is het zonder voorbehoud aan te bevelen terwijl het, mits voldoende zwaar, ook op den duur voor waterwerken bruikbaar zal blijken te zijn. Indien men nalaat dit hout steeds met inheemsch eikenhout te vergelijken, maar het stelt tegenover iepenhout e.d., moet men tot de conclusie komen, dat het hier gegroeide amerikaansche eikenhout een belangrijke rol kan spelen bij de houtvoorziening en een goeden prijs kan bedingen.

Alvorens de minder belangrijke loofhout-exoten te bespreken behandel ik nu eerst de naaldhoutsoorten, waarop we de meeste hoop gevestigd hebben en wel in de eerste plaats den *douglasspar* (*Pseudotsuga Douglasii*). Het hout van deze soort, zooals dat uit Amerika wordt ingevoerd als Oregon pine heeft tal van voortreffelijke eigenschappen. Men moet evenwel daarbij bedenken, dat een vergelijking van de kwaliteit van dit, uit zeer oude boomen afkomstige hout, met het hout uit onze nog jonge douglasbossen tot verkeerde uitkomsten aanleiding kan geven. Hout, zooals onze douglassparren dat opleveren, wordt, practisch gesproken, hier niet ingevoerd. Hetgeen wij uit Amerika krijgen, is hout, dat a.h.w. om de boomen, zooals zij thans hier worden aangetroffen, is heen gegroeid. Het is steeds ouder dan 40 of 50 jaar, hetgeen uit het vlakke verloop van de jaarringen is af te leiden. Vermoedelijk zal het nog wel een 100 jaren duren voordat wij hier in Europa Douglashout zullen kappen van eenzelfde kwaliteit als het thans ingevoerde Oregon pine. In hoofdzaak is dit een leeftijdskwestie. Men bedenke dat aan eerste kwaliteit Oregon pine de eisch wordt gesteld, aan welke eisch ook kan worden voldaan, dat zelfs de breedte en zéér lange platen volkomen vrij zijn van noesten. Dit is slechts mogelijk voor hout, dat na de volledige takafstooting is gevormd en we weten hoeveel jaren het hier duurt, voor dat die takafstooting tot op groo-tere stamhoogte volledig heeft plaats gehad. Aannemende dat hiermede 30 à 40 jaren gemoeid zijn, begint dus de vorming van prima douglashout eerst na het bereiken van dien leeftijd.

Behalve noestigheid heeft het jonge douglashout nog een

eigenschap waardoor de kwaliteit minder is dan die van het oudere hout, dat wij hier als Oregon pine kennen, t.w. de overmatig breede jaarringen, die de zich zoo snel ontwikkelende douglassparren in ons klimaat vormen. Wel geeft deze boomsoort het typische verschijnsel te zien, dat de grootere breedte van de jaarringen niet bijna uitsluitend het gevolg is van een grootere voorjaarshoutvorming, zooals



Douglasstam van ruim 60 cm diameter met zeer hindelijke takstompen.

zulks bij naaldhoutsoorten regel is, maar dat het zomerhout hieraan een belangrijk aandeel heeft. Evenwel heeft toch de groote breedte der jaarringen een ongunstigen invloed op de technische eigenschappen van het hout. T r e n d e l e n-

burg (Festigkeitsuntersuchungen an Douglasienholz) vond dat bij toeneming van de jaarringbreedte tot $2\frac{1}{2}$ à 3 mm de zomerhoutzône procentisch stijgt, om bij grootere breedten weer te dalen. In dit verband constateerd hij, dat, wat de sterkte-eigenschappen betreft, de optimale jaarringbreedte ongeveer $2\frac{1}{2}$ tot 3 mm bedraagt. In bulletin No. 10 van het Forest Products Laboratory te Princess Rissborough wordt medegedeeld, dat bij het in Engeland gegroeide douglashout de sterkte-eigenschappen toenemen bij smallere jaarringbreedte en dat zij maximaal zijn bij $2\frac{1}{2}$ mm. Nu is $2\frac{1}{2}$ mm nog een behoorlijke aanwas waarmee we alleszins tevreden kunnen zijn, maar de jeugdige douglassparren in ons land maken nog heel wat bredere jaarringen en leveren daardoor hout, dat niet van de best mogelijke kwaliteit is.

Alvorens nu enkele cijfers te reproduceeren over de technische eigenschappen van het volwassen douglashout, het Oregon pine, zou ik enkele eigenschappen willen noemen, die aan het hier gegroeide douglashout zijn waarde geven. Ik zou dan in de eerste plaats als goede eigenschap de rechttheid van de stammen willen noemen. Deze rechttheid maakt het jonge hout voor verschillende doeleinden zeer geschikt, voor rekken, palen, daksparren enz. Als nadeel staat daar dan tegenover de groote hoeveelheid noesten tengevolge van de moeilijke takafstooting en de veelal groote „Abholzigkeit”, het sterke verval in diameter. Als zeer gunstige eigenschap, juist voor het gebruik als paalhout, moet dan de groote duurzaamheid genoemd worden. Bij 'mijn onderzoekingen over de duurzaamheid van heiningpalen werd het weerstandsvermogen van douglashout tegen vernietiging slechts overtroffen door het hout van den sitkaspar, de beide lorken en den gewonen eik. Eigenlijk is het verschil hiermede gering, zoodat het tot de duurzaamste houtsoorten gerekend mag worden en b.v. ver boven den gewonen pijn te verkiezen is voor afrasteringen e.d. In het zoeven genoemde Bulletin No. 10 van Princes Risborough, speciaal handelende over het mechanisch onderzoek van in Engeland gegroeid douglashout, wordt impregneering met een bederfwerend middel aangeraden, maar tevens vermeld dat dit zeer moeilijk wordt opgenomen door deze houtsoort. Ik, voor mij, acht het hout ook zeer geschikt voor palen zonder dat impregneering heeft plaats gevonden. Ook is het, zooals in kolenmijnen in South Wales is gebleken, het jonge hout, in dit geval, uitdunningshout, zeer geschikt voor mijnhout, vooral bij een jaarringbreedte van ongeveer $2\frac{1}{2}$ mm is het uitmuntend voor dit doel en kan een vergelijking met groeven goed doorstaan, ook als dit uit skandinavische landen afkomstig is.

Uit de te Princes Risborough gevonden krimpingscijfers, laat zich afleiden, dat voor het Engelsche douglashout het

Janka'sche krimpingsprocent ongeveer 0.49 % bedraagt, terwijl Janka zelf voor normaal douglashout 0.40 % noemt. Dit komt met ons vermoeden, dat het jonge, snelgroeïende hout wat meer zal werken dan het oude harde hout, overeen.

Wat de sterkte betreft zoo bedroeg de buigvastheid van het Engelsche hout in luchtdrogen toestand ongeveer 800 kg/cm². Men mag wel aannemen, dat het hout uit Britsch Columbia gemiddeld sterker is dan het in Engeland gegroeïde. Hetzelfde werd trouwens geconstateerd door Trendelenburg voor in Duitschland gegroeïd douglashout. Het bleek dat zowel de drukvastheid als de buigvastheid kleiner waren dan voor het Amerikaansche hout. Overigens moge er op gewezen worden, dat een buigvastheid van gemiddeld 800 kg/cm² gelijk is aan die van eikenhout en die van grovedennenhout verre overtreft. Ik herhaal hier nogmaals, dat het om gemiddelden gaat, waarvoor ik U gewaarschuwd heb.

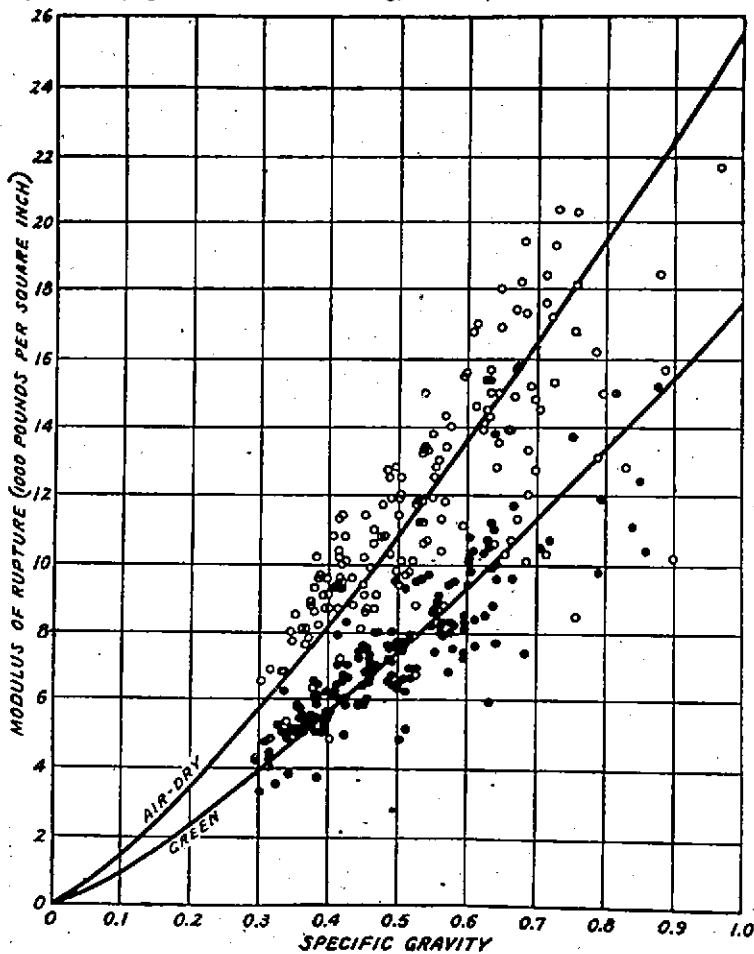
Tot nu toe is het douglashout hier gezond. Dat evenwel ook dit hout ernstige gebreken kan hebben tengevolge van aantasting door zwammen blijkt wel uit een publicatie van J. S. Boyce, Decay and other losses in Douglasfir in Western Oregon and Washington, (Technical Bulletin 286 U. S. Dept. of Agr.). Ik laat U een aantasting zien die ons in het bijzonder zal interesseeren, n.l. door Trametes pini, iets waaraan wij dus hier ook kunnen bloot staan. Men kan hierin misschien een aanwijzing zien, dat men met douglaspar van de natte gronden moet weg blijven en dat men voorzichtig moet zijn bij inplanting van sterfgaten in onze pijnbosschen.

Afgezien van deze mogelijke gebreken is het jonge douglashout, zoals wij dat thans reeds hier te lande kunnen kappen, behalve voor de reeds genoemde doeleinden uitstekend bruikbaar voor kistenhout en voor ruw timmerhout (plancken) alsmede voor dwarsliggers. Laten we het nog een 60 of meer jaren doorgroeïen in goed gesloten stand, dan mag verwacht worden, dat er een prima-timmerhout, dat ook voor de meubelindustrie geschikt is, uit zal worden verkregen.

Thans kom ik tot een eveneens zeer belangrijke exoot, de lariks, of beter gezegd tot *de beide larikssoorten* (*Larix decidua* en *L. leptolepis*) die ik gevoegelijk tezamen kan bespreken.

Het lorkenhout vertoont veel overeenkomst met dat van den groveden, maar het is harder, terwijl ook de sterkte-eigenschappen beter zijn. Het soortelijk gewicht is hooger, n.l. 0.55—0.62 tegenover 0.45—0.51 (Gustav Lang, Das Holz als Baustoff), Janka (Die Härte der Hölzer) vond als gemiddeld S.G. uit vele monsters 59,6 tegenover 52,9 voor luchtdroog grovedennenhout. Ook hier komt weer ty-

pisch naar voren wat dit gemiddelde waard is. De extremen bedroegen n.l. 44.7 en 69.4. Ik merk dit hier nog eens weer op, omdat er volgens vele onderzoekers — en ik geloof niet dat hier gerechte twijfel geoorloofd is — tusschen het soortelijk gewicht en de sterkte-eigenschappen een nauw verband bestaat. Dit komt b.v. ook duidelijk tot uiting in onderstaande teekening. De hardheid, die bij de Janka'sche onderzoekingen voor lariks over 222 monsters schommelde tusschen 220 en 700 kg/cm² bedroeg gemiddeld 376 kg/cm² tegenover 299 kg/cm² bij groveden en 651 kg/cm² bij zomereik. Onder de



Betrekking tusschen breekmodulus en soortelijk gewicht van 114 loofhoutsoorten en 48 naaldhoutsoorten, versch en luchtdroog.

naaldhoutsoorten mag lorkenhout tot het harde gerekend worden, slechts *Taxus*, *Juniperus* *Cypres* en *Douglasspar* zijn harder. Hetzij dan, dat lorkenhout voor drempels wordt

gebruikt of voor dwarsliggers, speelt de hardheid niet zoo'n belangrijke rol.

Er is een andere eigenschap, die aan het larikshout zijn groote waarde geeft, t.w. de duurzaamheid. Bij mijn, reeds meer genoemde, duurzaamheidsproeven heeft het lorkehout bewezen de grootste duurzaamheid te bezitten, grooter nog dan de sitkaspar. Waarschijnlijk behoort het lorkehout met acaciarout en prima-eikenhout op één lijn gesteld te worden wat duurzaamheid betreft. Deze eigenschappen maakt lorkehout bij uitstek geschikt voor paalwerk. Voor buitenvloeren in koepels e.d. kan eveneens met succes lorkehout gebruikt worden zooals o.a. gebleken is bij een koepelvloertje van zeer jong Japansch lorkehout op het landgoed „de Utrecht”. In het werk van Dr. P a u l K r a i s, „Die Hölzer”, vind ik vermeld, dat lorkehout, in een droge omgeving 1800 jaren goed blijft. Er wordt evenwel niet verteld op welke gegevens dit cijfer berust.

Ik zeide reeds, dat het lorkehout in sterkte-eigenschappen het grovedennenhout overtreft. Voor de gemiddelde drukvastheid geeft Janka op 556 kg/cm^2 tegenover resp. 464, 421 en 392 kg/cm^2 voor grove den, spar en zilverden. Uit de gegevens ten aanzien van de buigvastheid mag worden afgeleid dat die ongeveer 800 kg/cm^2 bedraagt tegenover ongeveer $400\text{--}600 \text{ kg/cm}^2$ bij grove den, spar en zilverden.

Wat de krimpung van lorkehout betreft zoo bedraagt het Janka'sche krimpingsprocent 0.55 tegenover 0.43 bij den groveden en den zilverspar en 0.48 bij fijnspar. Het lorkehout moet daarom gerekend worden tot het „sterk krimpende” hout.

Een gunstige eigenschap moet ontegenzeggelijk genoemd worden de rechtheid van hout. Het moge dan juist zijn, dat de lork een sterke neiging tot sabelvoetvorming heeft, maar boven deze bocht is het hout, vooral dat van den Japanschen lork, gewoonlijk prachtig recht. Dat verhoogt b.v. de waarde als geriefhout buitengewoon.

Men treft in ons land weinig oude lariksboomen aan, en die er zijn, zijn dikwijls van slechte kwaliteit. Toch zijn er ook, vooral op betere gronden, zware en zeer zware goede exemplaren te vinden. Komen deze ter velling, dan staat de houthandel daar dikwijls ietwat afwerend tegenover. Dit is onjuist en te beschouwen als een gevolg van de omstandigheid, dat het hout weinig bekend is. Het is in ons land nog weinig verwerkt. Ware dit anders, dan zoude ongetwijfeld het lorkehout aanzienlijk beter betaald worden dan het grovedennenhout. Het is voor dezelfde doeleinden bruikbaar, maar voldoet dan beter (Mijnbouw, bouwconstructies, waterwerken, dwarsliggers, scheepsbouw, wagenbouw, parket, telefoonpalen enz.).

In het bijzonder zal men goed doen de groote waarde te

onderkennen, die het jonge lorkenhout, b.v. uit uitdunningen, heeft als mijnhout en als hout voor leidingspalen.

Speciale gegevens over het Japansche lorkenhout heb ik niet kunnen vinden. Zoolang die er niet zijn, doet men m.i. goed, aan te nemen dat de eigenschappen daarvan weinig zullen verschillen van die van europeesch lorkenhout. Een groote fout zal men daardoor zeker niet begaan.

Na het lorkenhout vraag ik Uw aandacht voor twee belangrijke Pinus soorten, n.l. *Pinus nigra austriaca* en *P. nigra corsicana*. Het hout van deze soorten heeft geen eigenschappen, behalve wellicht de rechtheid, die het belangrijk doen uitmunten boven het hout van onzen gewonen groveden. Wel zegt von Wieser (Die Rohstoffe des Pflanzenreiches): „ausserordentlich dauerhaft. Aan Elastizität und Festigkeit dem Lärchenholz nahekommend. Weich, etwas schwerspaltig, schwerer zu bearbeiten als gewöhnliches Kiefernholz. Sehr harzfreies Holz”, maar ik geloof niet, dat dit in zijn algemeenheid onderschreven kan worden. Trouwens wijst v. Wieser reeds op een verschil met den groveden, n.l. de geringe kernvorming. Ook Beauverie (Les Bois industriels) zegt van den Corsikaanschen den: „Coeur très réduit..... L'aubier est blanc et fort développé”. Het soortelijk gewicht in luchtdrogen toestand is hooger dan van groveden, 60.8 tegenover 52.9 (Janka) ook de gemiddelde hardheid is grooter, 345 kg/cm² tegenover 299 kg/cm² terwijl de extreme hardheden weinig uit elkaar liggen. Ook de drukvastheden verschillen weinig, te weinig om gewicht in de schaal te leggen (Groveden 464 kg/cm² tegenover 431 voor Oostenrijkschen den). Daarentegen is het krimpingsprocent (0.46) iets hooger dan voor groveden (0.43%).

Wat de duurzaamheid betreft zoo mag het juist zijn, dat het kernhout zeer duurzaam is, maar de omstandigheid, dat er zoo weinig kernvorming plaats vindt, maakt dan toch, dat over het algemeen gesproken het Oostenrijksche of corsikaansche dennenhout niet tot de meest duurzame houtsoorten te rekenen zijn. Het 22 en 23 jarig hout, dat bij mijn duurzaamheidsproeven gebruikt werd, vertoonde nog geen spoor van kernvorming en bleek dan ook onder de weinig duurzame houtsoorten gerangschikt te moeten worden. De mededeeling van v. Wieser dat het een „sehr harzfreies” hout is, berust vermoedelijk op een vergissing. Bedoeld zal wel zijn een „sehr harzreiches” hout. Het is dan ook geschikt voor de winning van terpentijn.

Wat de afmetingen betreft zegt H u f n a g l (Handbuch der kaufmännischen Holzverwertung und des Holzhandels) dat deze achter blijven bij die van den groveden. Hoe dat hier te lande zal zijn, zal nog moeten blijken.

Zéér geschikt schijnt het hout te zijn voor de houtskoolbereiding.

Hoewel vrijwel alle schrijvers het er over eens zijn, dat het hout van *Pinus nigra* het grovedennenhout in alle opzichten kan vervangen, vindt men toch overal aangegeven, dat het meer voor waterbouwkundig werk dan voor bovengrond-sche constructies en meubelhout gebruikt wordt. Ook voor straatblokjes wordt het uitermate geschikt geacht.

Wanneer U mij nu wilt ontheffen van de moeite van een bespreking van de eigenschappen van het hout der „exoten“ groveden, fijnspar en zilverden, omdat U daarover in elk werk over hout voldoende gegevens kunt vinden, mag ik aannemen, dat thans het hout van de voornaamste boomsoorten onder de voor ons van belang zijnde exoten besproken is en kan ik overgaan tot een meer summier overzicht van het hout van de andere, door mij van beteekenis geachte, hier niet inheemsche maar wel aangeplante boomsoorten.

Een twintigtal jaren geleden werd hier een houtsoort verhandeld in betrekkelijk groote hoeveelheden, die enkele uitmuntende eigenschappen had, maar die thans min of meer van de markt is verdwenen. Ik bedoel het *Amerikaansche populierenhout*, het hout afkomstig van den echten tulpenboom, *Liriodendron tulipifera*. In het Technical Bulletin 356 van het landbouwdepartement der Ver. Staten, „Yellow poplar, characteristics, growth and management“, wordt gezegd dat het een boom is van een uitmuntenden vorm. Het hout is sterk, rechtdradig en vrij van noesten. Het staat weinig aan bederf bloot. Het wordt gebruikt voor meubels, binnenbetimmering, triplex e.d. Hier in Nederland werd het zeer veel gebruikt voor tafelbladen, vooral ook bij schoolmeubelen. Verder voor binnenwerk bij meubels, wagenmakerij, cano's, piano's e.d. en verder voor de vervanging van lindenhout voor teekenborden e.d. Zijn buitengewone regelmatigheid, zijn geringe hardheid, zijn gemakkelijke bewerkbaarheid en zijn gering krimpingsprocent maakt het voor deze doeleinden uitnemend geschikt. Onder de zachte houtsoorten is het beslist het beste hout dat ik ken.

Aan het werk van Markwardt and Wilson, *Strength and related properties of woods grown in the United States*, ontleen ik de volgende cijfers: Soortelijk gewicht (abs. droog) 0.42, breekmodulus bij buiging 829 kg/cm², drukvastheid 524 kg/cm². Hieruit blijkt dat het een sterke houtsoort is in verband met het soortelijke gewicht. Voor in Oostenrijk gegroeid hout van *L. tulipifera* vond Janka een hooger soortelijk gewicht, n.l. 0.52 maar een belangrijk lagere drukvastheid, t.w. 369 kg/cm². Het krimpingsprocent van dit hout bedroeg 0.45.

Tot nog toe had de tulpenboom heel weinig de aandacht van de boschbouwers. Ik acht dit jammer; op goeden grond (Sonsbeek) groeit hij snel en levert zeer zware stammen,

van hout, dat van voortreffelijke kwaliteit is. Wellicht is er aanleiding aan deze boomsoort veel meer aandacht te schenken en haar in Nederland, naast parkboom, ook boschboom te doen worden. Zeer vele nuttige houtteeltkundige gegevens vindt men in het reeds genoemde Bulletin 356 van Mccarthy.

Veel meer aandacht schonk de boschbouw aan de *tamme kastanje* (*Castanea vesca*) maar hoofdzakelijk aan de houtteeltkundige eigenschappen daarvan. Wat de technische eigenschappen van het hout betreft, zoo munten die niet uit boven die van andere soorten, die ongeveer gelijke eischen aan den grond stellen. Het hout vertoont overeenkomst met eikenhout, maar de breede mergstralen (spiegels) ontbreken, zoodat het veel minder fraai is voor meubelhout. Ook in technische eigenschappen staat het ten achter bij eikenhout. Vooral is het minder hard n.l. 508 kg/cm² tegenover ongeveer 670 kg/cm². Bij de drukvastheid is het verschil kleiner: 500 kg/cm² tegenover 545 kg/cm². Het krimpingsprocent daarentegen is voor het kastanje-hout veel lager, 0.38 tegenover 0.49 (Janka). Een zoo klein krimpingsprocent doet het hout tot de weinig krimpende houtsoorten behooren, waardoor het voor bepaalde doeleinden gezocht wordt (jalousiën vaten). In Zuidelijke landen (Spanje, Italië) waar de boom inheemsch is wordt er een vrij algemeen gebruik gemaakt van dit hout voor bouwdoeleinden en b.v. in betrekkelijk groote hoeveelheden voor wijnpalen, hetgeen op een zekere duurzaamheid zou kunnen wijzen. Von Wieser noemt het hout zeer duurzaam, evenwel bij wisselende vochtigheid weinig duurzaam. Ik heb hieromtrent geen ervaring en ook is er in de litteratuur weinig over te vinden. Wel schijnt het mij toe dat de staande boomen in het bosch nog al aan beschadiging door schimmels onderhevig zijn. Het kastanje-hout heeft een hoog looistofgehalte, maar in den tegenwoordigen tijd is dat niet van veel belang. Als brandhout is het uitstekend.

Wellicht moge er even aan herinnerd worden, dat in Amerika de nauw verwante chest-nut op het oogenblik bezig is volledig te verdwijnen door een schimmelziekte.

Een loofhoutsoort, die in ons land in den boschbouw nog geen rol speelt, maar m.i. van belang kan worden is de *Amerikaansche noot* (*Juglans nigra*), die een prachtig, zeer donker gekleurd notenhout levert en die als laan- en parkboom een alleszins behoorlijken groei vertoont, ook in ons land.

H o u g h (American Woods) zegt van het Amerikaansche notenhout: Het is een van de meest waardevolle Amerikaansche houtsoorten voor den schrijnwerker, voor binnenbetimmering, voor geweerkolven enz. Vroeger werd het vooral

gebruikt voor palen, dakbedekking, bootenbouw etc., waarvoor het hoog gewaardeerd werd. Het hout is violet-bruin en wordt op den duur donkerder, bij zwart af. Het spint is geelwit, maar zeer smal. Het soortelijk gewicht bedraagt ongeveer 0.6. Het laat zich prachtig politoeren.

In het werk „Wood” van Phillips A. Hayward (Chandler Cyclopedia Vol I) wordt er nog op gewezen, dat het hout ook buitengewoon sterk is, sterker dan eikenhout (*Q. alba*), dat het matig werkt (krimpt en zwelt) en zelden scheuren vertoont. Het is duurzaam, althans het kernhout, waar het natuurlijk om gaat. Het levert eveneens, onder bepaalde omstandigheden, een buitengewoon fraai wortelnoten hout. Vooral dit laatste, maar het normale hout ook wel, is zeer gezocht voor fijn schrijnwerk, kastjes, grammofoons, lijsten, autobetimmering, biljarten, wetenschappelijke instrumenten enz.

De laatste der exotische loofhoutsoorten waarop ik Uw aandacht wil vestigen is misschien de belangrijkste maar wellicht moet deze niet onder de boschboomen gerekend worden. Ik bedoel de *Canadeesche populier*, *Populus monilifera*, of hoe die tegenwoordig mag heeten. Ik kan over de technische eigenschappen van dit hout niets bijzonders naar voren brengen, daar het te weinig verschilt van ander peppelhout, b.v. van *P. nigra* of hoe die tegenwoordig heet. De waarde van den Canada-populier schuilt meer in de houtteeltkundige eigenschappen dan in technische bijzonderheden. Ik vernam, dat door de Ned. Heide Mij. monstern van verschillende populierensoorten aan verbruikers van peppelhout zijn gezonden om hun oordeel inzake geschiktheid van dit hout voor de gestelde doeleinden te doen kennen. Ik meen goed te doen deze beoordeelingen eerst af te wachten alvorens mij over de merites van het hout van den Canada uit te spreken.

Ik kom nu weer terug op de naaldhoutsoorten en vraag even Uwe belangstelling voor *zeedennenhout* (*Pinus maritima*). Het is hiermede als met het hout van *P. nigra*, er zijn geen bijzondere, in het oog springende, gunstige technische eigenschappen. *Beauverie* (*Les Bois industriels*) zegt van dit hout: roodachtig van kleur, breed spint, breede jaarringen, grofdradig, zwaar, hard, weinig buigzaam. Het is het harsrijkste hout onder onze naaldhoutsoorten. *Herbert Stone* (*The Timbers of commerce*) zegt evenwel, vermoedelijk op gezag van anderen: grain very smooth, fine and even. Ik geloof, dat *Beauverie* juist is. *Sig. Gayer* (*Die Holzarten*) zegt: wegen der brüchigen, harzreichen Aststellen zu Grubenholz weniger geeignet. De literatuur over de technische eigenschappen van zeedennenhout is overigens zeer schaarsch, hetgeen trouwens niet te

verwonderen is, aangezien in het voornaamste verspreidingsgebied van deze houtsoort, langs de Golf van Gascogne, de harsproductie een veel grootere rol speelt dan de houtproductie. Bij mijn duurzaamheidsonderzoek bleek, dat het jonge hout tot matig duurzame houtsoorten gerekend kan worden. In zijn proefschrift, *Duinbebossching*, zegt van Steijn, dat het hout van den zeeden uit Zuid-Frankrijk zéér bruikbaar is en uitstekend geschikt voor mijnhout, dwarsliggers, timmerhout, hout voor parketvloeren enz. Misschien doet men voorzichtig in deze uitspraak een weinigje fransk optimisme te onderkennen en liever de woorden „zээр” en „uitstekend” voorloopig uit dezen zin weg te laten, althans voor zoo lang er nog geen wetenschappelijk vastgestelde gegevens over deze houtsoort zijn. Intusschen, van Steijn, *De duinbosschen langs de Golf van Gascogne*, (T.N.H.M. 1928), dat deze zeedennenbosschen jaarlijks 3 miljoen m³ hout opleveren, die afzetbaar zijn tegen een behoorlijken prijs. Daaruit blijkt wel, dat men inderdaad met een bruikbare houtsoort te maken heeft.

In het begin van deze eeuw was voor 90 % van de met hout geplaveide straten in Parijs zeedennenhout gebruikt. Het heeft als zoodanig uitstekend voldaan maar creosoteering bleek noodig. In de hoofdstraten bleef het dan 6 tot 8 jaren, in de zijstraten 8 tot 12 jaren goed (*Beauverie*). Het werd voor straatblokjes hooger gewaardeerd dan djatihout maar lager dan jarrah.

Het wetenschappelijke houtonderzoek heeft zich wél bezig gehouden met het *weymouthdennenhout* (*Pinus strobus*) en heeft daarvan enkele eigenschappen vastgesteld waardoor het voor bepaalde doeleinden zeer geschikt bleek. Een van de belangrijkste daarvan was het geringe soortelijk gewicht, volgens Janka 0.38 voor het absoluut droge en, wat belangrijker is, slechts 0.41 voor het luchtdroge hout tegenover b.v. 0.53 voor groveden. *Weymouthdennen* hout behoort daardoor tot de lichtste houtsoorten en het vermoeden licht daardoor voor de hand, dat het ook weinig zal krimpen en zwellen. Dit is ook inderdaad zoo; het krimpingsprocent bedraagt slechts 0.31 tegenover b.v. 0.43 bij groveden en 0.48 bij vurenhout. Deze beide eigenschappen, licht en krimp-vrij, hebben dit hout zeer gezocht doen zijn voor gietmodellen in ijzergieterijen enz. Groote stukken zijn gemakkelijk te hanteeren en men kan de vormen voor opnieuw gebruik bewaren, omdat zij weinig of nauwelijks van vorm zullen veranderen.

Hough (*American Woods*) zegt er van: de nuttigste en onmisbaarste boom uit de Amerikaansche bosschen, die een hout levert van de grootste waarde voor velerlei gebruiksdoeleinden, zooals timmerhout, binnenwerk, deuren,

ramen, blinden, dakspanen enz. enz. Werkelijk, aannemers zouden in vele gevallen nauwelijks weten wat te beginnen zonder weymouthdennenhout. In verband met zijn lichtheid (H o u g h geeft ook op 0.38) is het waardevol voor masten en ander houtwerk voor schepen. Voor vergelijking van het soortelijk gewicht van het kernhout van *P. strobus* met dat van andere Amerikaansche naaldhoutsoorten moge de grafische voorstelling van E d w a r d P e c k, (Specific gravity and related properties of softwood lumber, 1933) dienen.

Volgens de cijfers van M a r k w a r d t en W i l s o n zijn de druk- en buigvastheid aan den lagen kant, maar, zooals reeds herhaaldelijk opgemerkt, speelt dit niet zoo'n heel belangrijke rol.

In verband met het zeer betreuenswaardige feit, dat de Weymouthden hier te lande heeft afgedaan tengevolge van de aantasting door *Peridermium*, geloof ik, dat ik niet nader behoef in te gaan op de eigenschappen van dit zeer goede hout.

Een houtsoort, die bij mijn duurzaamheidsonderzoek bijzonder uitmuntte, was het *sitkavurenhout* (*Picea sitchensis*). Het is mij niet duidelijk geworden waaraan het deze groote duurzaamheid dankt, maar ze werd eenvoudig geconstateerd bij 45 paaltjes, waarvan vooral 15 paaltjes van de Schovenhorst, die wat meer kernvorming vertoonden, zeer onvergankelijk bleken te zijn.

H o u g h zegt van dit hout: licht (s.g. 0.43), zacht, sterk, rechtdradig, dicht en met een satijnglans. Het verschilt van ander vurenhout door een meer gekleurde kern van een oranje-bruine kleur. De dunne spintlaag is geelwit. Het is een waardevol hout voor binnenbetimmering, omheiningen, bootenbouw, bouwhout, kuiperij enz.

G a r r a t h vermeldt een buigvastheid van 63 % van die van Amerikaansch grenenhout, terwijl de hardheid 78 % bedraagt van die van laatstgenoemde houtsoort. Het krimpt en zwelt veel meer dan weymouthhout, en ongeveer evenveel als het Amerikaansche grenenhout.

M a r k w a r d t en W i l s o n vonden een buigvastheid van ongeveer 700 kg/cm² en een drukvastheid van ongeveer 450 kg/cm². Dit zijn getallen die niet belangrijk afwijken van die, welke voor ons vurenhout gelden.

H a y w a r d, in Wood (Chandler Cyclopedica) beveelt het sitkavurenhout speciaal aan voor den vliegtuigbouw.

Over de eigenschappen van het *Nordmannendennenhout* (*Abies Nordmanniana*) zijn praktisch geen gegevens te vinden. v. W i e s e r zegt er van dat het overeenkomt met het hout van den gewonen zilverden, maar van iets geringere kwaliteit.

Over het algemeen mag men aannemen, dat de houteigenschappen van de verschillende Abiessoorten niet ver uiteen

loopen, misschien met uitzondering van *A. grandis*, waarvan het hout beter schijnt te zijn. Ik weet evenwel niet, of deze boomsoort voor den Nederlandschen boschbouw van belang is, behalve dan voor laanbeplanting.

Mijnheer de Voorzitter, ik geloof nu langzamerhand een einde aan mijn voordracht te moeten maken. Er zijn nog tal van boomsoorten die voor onzen boschbouw van belang kunnen worden en eigenlijk gezegd, zou de bespreking van de voornaamste houteigenschappen daarvan zeker voldoende stof opleveren voor nog zoo'n voordracht als ik heden hier mag houden. Ik zal echter thans niet weer opnieuw beginnen al ware het alleen, omdat ik niet zooveel van de aandacht van mijn hoorders mag verlangen.

Ik wil daarom eindigen met het aangeven van nog enkele typische eigenschappen van eenige minder veel voorkomende of thans nog veelal ontbrekende exoten in onze bosschen.

In de eerste plaats het *potloodenhout*, *Juniperus virginiana*, een lichte houtsoort (S.G. beneden 0.50) van mooie, roode kleur, zeer gelijkmatig gebouwd, makkelijk en zeer regelmatig splijtbaar, aangenaam van geur, bij uitstek geschikt voor potlooden, maar evenzeer voor kleine siermeubelen. Speciaal voor de potloodfabricage heeft het in Duitschland gegroeid hout bewezen even bruikbaar te zijn als het uit Amerika ingevoerde. Er is geen reden om aan te nemen, dat het hier gegroeide hout van mindere kwaliteit zou zijn.

Het *cypressenhout* van *Chamaecyparis Lawsoniana* in Duitschland bekend als Oregon-Zeder, munt uit door buitengewone duurzaamheid. Het is tamelijk licht (S.G. 0.45—0.55), gemakkelijk te verwerken en laat zich fraai politoeren. De zeer groote duurzaamheid is oorzaak, dat het hout vooral voor buitenwerk, dwarsliggers, palen in vochtigen grond, waterwerken enz. zeer gezocht is. Ongeveer hetzelfde kan gezegd worden van *Ch. nutkaënsis* en *Ch. obtusa*, terwijl het hout van *Ch. pisifera* wat minder goed schijnt te zijn.

Het *cupressenhout* (*Cupressus sempervirens*) is zwaarder (S.G. ongeveer 0.60) en veel harder (623 kg/cm²) dan *Chamaecyparis* (475 kg/cm²). Het is eveneens een zeer duurzame houtsoort, waaraan, naar men zegt, de wurmen niet nagen. Het is een goed meubelhout.

Het *Thujahout* (*Thuja orientalis*) met een soortelijk gewicht van ongeveer 0.50 is vrij hard, buitengewoon krimp-vrij (0.20) zeer duurzaam en daardoor zeer geschikt voor palen, dakbedekking, dwarsliggers enz. Het hout van *Th. gigantea* vertoont hiermede veel overeenkomst, is echter meer rood van kleur, heeft een lager soortelijk gewicht maar is ook zeer duurzaam.

Het *Japansche cederhout* (*Cryptomeria japonica*) is een zeer lichte en zachte houtsoort, die veelal als grondstof dient voor het Japansche lakwerk en die zeer duurzaam heet te

zijn. Bijzondere waardeverhoogende eigenschappen heeft dit hout niet.

Het *Hemlockdennenhout* (*Tsuga spec.*) is over het algemeen gesproken, een bruikbaar houtsoort, vooral voor dwarsliggers, zonder eigenschappen die het bijzonder waardevol doen zijn.

Tenslotte nog een enkel woord over het hout *Pinus rigida*. De aanplant van deze boomsoort is een tegenvaller geweest voor den Nederlandschen boschbouw. Ik heb wel eens hooren zeggen, dat men indertijd van meening was dat men met den *P. rigida* het pitchpine-hout had ingevoerd en dat dit later niet het geval bleek te zijn. Inderdaad komt het goede pitchpine-hout, het Amerikaansch grenen, van een andere boomsoort, n.l. *Pinus palustris*. Toch is deze zaak volkomen begrijpelijk aangezien de in Amerika inheemsche naam voor *P. rigida* pitchpine is terwijl het hout, dat wij als pitchpine invoeren, van de longleafpine afkomstig is.

Het hout van *P. rigida* is inderdaad van veel mindere kwaliteit dan dat van *P. palustris*. Eigenlijk gezegd heeft het geen enkele eigenschap waardoor de aanplant van dien boom voor ons waardevol zou zijn, het ware dan, dat hij een buitengewoon hoog harsgehalte heeft en daardoor eventueel voor harswinning en ook voor teer- en terpentijnbereiding zeer geschikt is.

En hiermede, Mijnheer de Voorzitter, staak ik voor heden deze opsomming van houteigenschappen.

Vraagt men mij tenslotte welke exoten ik zou aanbevelen voor aanplant in onze bosschen als ik af zou zien van houtteeltkundige overwegingen en alleen rekening zou willen houden met houttechnische eigenschappen, dan zou ik de behandelde exoten als volgt willen classificeren:

Loofhoutsoorten: Amerikaansche noot, Liriodendron, *Acacia*, Amerikaansche eik en eventueel nog anderen.

Naaldhoutsoorten: Douglasspar en de beide lariksen, *Chamaecyparis*, *Thuja*, *Cupressus*, *Juniperus virginiana*, *Picea sitchensis*, *Pinus nigra*, *P. maritima* en eventueel nog anderen.

De houtteeltkundigen mogen dan overwegen in hoeverre deze houtteeltkundig aanbevelenswaardig zijn en in hoeverre men houtteeltkundige eischen kan matigen om aan commercieele belangen tegemoet te komen. Bij deze laatste is dan weer in het oog te houden, dat door een groote productie een tekort aan kwaliteit kan worden goedge maakt. De keuze van de houtsoorten zal steeds een uiterst moeilijk vraagstuk blijven. Om dit op te lossen moet men evenwel ook weten van welke kwaliteit het hout, dat door verschillende boomsoorten wordt geproduceerd, vermoedelijk zal zijn.

Ik hoop heden eenige belangstelling voor de houtkwaliteit bepalende eigenschappen van onze exoten te hebben opgewekt. Ik heb gezegd.