

CIMO

CENTRAAL INSTITUUT VOOR
MATERIAAL ONDERZOEK

AFDELING HOUT

BIBLIOTHEEK
CENTRALE ORGANISATIE
T. N. O.
's-GRAVENHAGE



*Een overzicht van werkzaamheden verricht door
de afd. Hout, ten behoeve van Handel en Industrie.*

★

Circulaire 11

SERIE VI. DOCUMENTATIE EN VOORLICHTING No. 2

door Dr. W. W. VAROSSIEAU.

★



Nijverheidsorganisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
1949

CIRCULAIRE 11

SERIE VI. DOCUMENTATIE EN VOORLICHTING No. 2

Een overzicht van werkzaamheden verricht door de Afdeling Hout, ten behoeve van Handel en Industrie

door

Dr. W. W. VAROSSIEAU

INHOUD.

- I. Inleiding.
- II. Structuuronderzoek.
- III. Aantastingsonderzoek.
- IV. Conserveringsonderzoek.
- V. Houtveredeling.
- VI. Chemisch onderzoek.
- VII. Fysisch-mechanisch onderzoek.
- VIII. Documentatie en voorlichting.
- IX. Summary.

I. INLEIDING.

De Afdeling Hout heeft ten doel, voorlichting te geven en spuurwerk te verrichten ten bate van hen, die met de houthandel, de houtindustrie en de verwerking en toepassing van hout in de ruimste zin van het woord, te maken hebben. Teneinde de activiteit op dit zeer wijde gebied nauwkeuriger te omschrijven, is de hier volgende circulaire samengesteld. Het overzicht, dat men daarin aantreft, kan als volgt worden samengevat:

- 1e. De werkzaamheden van de Afdeling Hout liggen op het gebied van de toegepaste natuurwetenschappen en wel voor zover deze betrekking hebben op technische vraagstukken aangaande het gebruik van hout.
- 2e. Economische vraagstukken, zoals de kostprijs van houtsoorten en de rentabiliteit van installaties en procedé's worden slechts beschouwd, indien zij in het geheel niet van zuiver technische mogelijkheden kunnen worden losgemaakt. Het instituut is dus in hoofdzaak technisch- en niet bedrijfseconomisch georiënteerd.

3e. Het onderzoek en de voorlichting van de Afdeling Hout hebben betrekking op hout als grondstof en op hout, dat tot een gereed product is verwerkt. Vraagstukken op het gebied van de bosbouw zoals bodemonderzoek, aanplant en houtproductie (uit een economisch oogpunt) zijn daarin niet betrokken. Deze onderwerpen moeten als randgebieden worden beschouwd.

Uiteraard zijn er vele aanrakingspunten met instellingen, die op verwante gebieden werkzaam zijn.

De gemeenschappelijke belangstelling voor bepaalde onderwerpen resulteert in een nauwe samenwerking, welke is ontstaan met laboratoria voor hoger onderwijs en met andere instellingen voor zuiver- en toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek in binnen- en buitenland.

Vooraf met instellingen, welke in een zelfde organisatorisch verband met de Afdeling Hout zijn opgenomen, is het onderling contact zeer groot. Zo kunnen o.a. worden genoemd de Afdeling Bouwmaterialen en de Afdeling Verf van het C.I.M.O., het Bosbouwproefstation T.N.O., het Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur (I.T.B.O.N.), de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O., de Afdeling Electronenmicroscopie van de Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H., het Vezelinstituut T.N.O. en het Proefstation voor Verpakkingen T.N.O. Deze instellingen zijn met nog talrijke meer verenigd in een overkoepelend lichaam: De Nederlandse Centrale Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek T.N.O. De instelling van deze organisatie, bij de Wet van 30 October 1930, werd in 1924 en 1925 voorbereid door de „Commissie Went“, welke door de regering werd benoemd.

In de loop der jaren zijn enkele bijzondere organisaties in het leven geroepen, waardoor thans de volgende hoofdgroepen kunnen worden onderscheiden:

- I. Centrale Organisatie T.N.O.
- II. Nijverheidsorganisatie T.N.O.

- III. Voedingsorganisatie T.N.O.
- IV. Landbouworganisatie T.N.O.
- V. Landbouwnijverheidsorganisatie T.N.O.
- VI. Rijksverdedigingsorganisatie T.N.O.
- VII. Gezondheidsorganisatie T.N.O.

Deze organisaties omvatten thans 46 instellingen, waarin ca. 1500 mensen werkzaam zijn. Van dit aantal zijn er ca. 300 academisch gevormd.

De bij de wet vastgestelde taak van deze instellingen is: „te bevorderen dat toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek op de doelmatigste wijze dienstbaar wordt gemaakt aan het algemeen belang”.

Het ligt in de bedoeling, dat de kosten, welke aan dit toegepast natuurwetenschappelijk onderzoek zijn verbonden, voor een deel door de overheid en voor een deel door handel en industrie worden betaald. Subsidies van het bedrijfsleven komen wat de Afdeling Hout betreft aan deze wens tegemoet, doch leverden tot dusver slechts een klein deel der totale kosten op. De kosten van voorlichting moeten worden bestreden uit opbrengsten, welke door het geven van inlichtingen en het verrichten van onderzoek worden verkregen.

Meer inlichtingen over de Centrale Organisatie T.N.O. en zijn onderafdelingen vindt men in de Wegwijzer T.N.O., verkrijgbaar bij het Bureau T.N.O., Koningskade 12, Den Haag.

De Afd. Hout is gevestigd: Lange Kleiweg 22, Rijswijk. Telefoon: Delft 2273. Postadres: Postbus 49, Delft.

De Afdeling Hout ontstond in het Laboratorium voor Technische Botanie te Delft, onder leiding van Prof. Dr. G. van Iterson en wordt thans beheerd door een Bestuur onder leiding van een Directeur (Ir. J. L. Bienfait). De bezetting omvat in totaal 12 personen, onder wie twee ingenieurs en twee biologen.

Het instituut beschikt over vijf laboratoria voor houtonderzoek n.l. voor structuuronderzoek, aantastingsonderzoek, conservering, chemisch onderzoek en fysisch-mechanisch onderzoek. Ook is er een voorlichtingsdienst aanwezig.

Thans zal in grote trekken worden aangegeven, welke betekenis deze richtingen van onderzoek hebben voor de praktijk, welke methoden en hulpmiddelen worden toegepast en welke resultaten tot dusver in het instituut werden bereikt. Het is niet de bedoeling, een algemeen overzicht van het houtonderzoek te geven (men zie hiervoor o.a. circulaire 7 van de Afdeling Hout). Er wordt in hoofdzaak een beschrijving gegeven van het eigen werkprogramma, eigen hulpmiddelen en van tot dusver bereikte resultaten.

Het spreekt vanzelf, dat een instituut, om goede voorlichting te kunnen geven, niet alleen thans bestaande problemen en mogelijkheden moet uitwerken. Voorlichting, uitsluitend op deze kennis gebaseerd zou spoedig achter de feiten aankomen.

Nieuwe methoden en hulpmiddelen moeten door wetenschappelijk onderzoek worden gevonden. Dit werk

is soms niet op korte termijn, maar wel op de duur, uitermate belangrijk voor handel en industrie. De werkzaamheden van de Afdeling Hout zijn dan ook, in ieder gebied van onderzoek, verdeeld in „voorlichting” en in „speurwerk”.

II. STRUCTUURONDERZOEK.

A. Doel van het onderzoek.

Het anatomisch onderzoek of structuuronderzoek, legt verband tussen het ontstaan en de functies van hout in de levende boom en de toepassing van het materiaal in de praktijk.

De herkenning van houtsoorten, op grond van de rangschikking en afmetingen van de samenstellende elementen, is voor handel en industrie van de grootste betekenis. Het geven van een verkeerde naam aan een houtsoort is geen onschuldige vergissing. In de meeste van dergelijke gevallen zullen n.l. de eigenschappen van het hout en dus ook het gedrag onder praktijkvoorwaarden, sterk afwijken van hetgeen men verwachtte. Op deze wijze kan groot economisch verlies ontstaan, zoals van tijd tot tijd duidelijk wordt gedemonstreerd.

Voor nu er in de laatste jaren vele houtsoorten worden aangevoerd, welke vroeger niet of weinig bekend waren en waarmee men dus geen ervaring heeft, is het vraagstuk van de houtherkenning zeer actueel. Deze nieuwe aanvoer plaatst ook een ander vraagstuk in het centrum van de belangstelling, n.l. het verband tussen structuur en technische eigenschappen van hout. Het is n.l. mogelijk om het gedrag van hout in de praktijk in verschillende opzichten uit de structuur te voorspellen. Dit bekort de periode van het „opdoen van ervaring” en bespaart dus tijd en geld.

B. Methoden en hulpmiddelen.

De houtidentificatie wordt uitgevoerd volgens de loupe methode en met behulp van microscopisch onderzoek. De eerstgenoemde werkwijze is praktisch, snel en betrouwbaar, de tweede geeft meer details, maar vereist een laboratorium-uitrusting. Hulpmiddelen voor beide methoden zijn weergegeven in fig. 1. In het afgelopen jaar is ook het electronen microscoop, waarmee (voor houtstructuren) een vergroting van 12.000 maal is bereikt, in het onderzoek betrokken. Hulpmiddelen als verzamelingen van houtmonsters, microscopische preparaten, fotomateriaal en literatuurgegevens, worden onder VIII (Documentatie en Voorlichting) besproken.

C. Werkprogramma.

1. Voorlichting.

De voorlichting omvat het in de praktijk veel gevraagde determineren van houtmonsters ten behoeve van allen, die daartoe monsters of gebruiksvorwerpen (lieft met opgave van het land van herkomst), inzenden. Als regel kan ook de herkomst van houtbe-



Foto: Afd. Hout C.I.M.O.

Fig. 1. Structuuronderzoek.

Instrumenten en werkzaamheden, welke met het structuuronderzoek van hout verband houden, zijn in het centrum van de figuur weergegeven.

Rechts onderaan vindt men een zakmes, loupe en loupemeter; de hulpmiddelen, waarmee de aard van de houtsoort zonder verdere laboratorium uitrusting, kan worden vastgesteld. De loupemethode is daarom zeer geschikt voor toepassing in het bos, op stapelplaats en in de werkplaats. De macroscopische structuur van het hout is weergegeven in de doorsnede van een naaldhoutstam met excentrische kern (rechts onder) en door monsters in een kast (midden bovenzijde).

Een voorbereiding tot microscopisch onderzoek is het snijden van dunne vlijes, met behulp van een scheermes of met een microtoom (links onder). Door een microscoop (rechts) of microfotoparaat (links boven) kan men de houtstructuur waarnemen. De achtergrond van de foto wordt gevormd door het microscopisch beeld van de dwarsdoorsnede door verschillende houtsoorten, n.l. loofhoutceder (links) Sumatraans grenen (midden) en weroe (rechts).

standdelen in bouwplaten worden vastgesteld. Determinatie geschiedt tegen vergoeding. Ook worden microfoto's en beschrijvingen van de houtstructuur in opdracht vervaardigd. Er zullen naar gelang ze gereed komen, circulaire's verschijnen met gegevens aangaande de structuur en beschrijvingen van houtsoorten. De voorbereiding van laatstgenoemde circulaire's, met microfoto's voorzien, is thans ver gevorderd. Een gedeelte van dit werk wordt gepubliceerd in deel III van W. Boerhave Beekman: Hout in alle tijden. Er is een cursus houtidentificatie georganiseerd waarvoor zoveel belangstelling bestond, dat deze regelmatig zal worden herhaald.

2. Speurwerk.

Er wordt een universele determinatie methode uitgewerkt, waarbij een mechanische selectie kan worden toegepast. In verband met dat vraagstuk zal de terminologie in de houtstructuur op enkele punten worden herzien. Aangaande beide onderwerpen is overleg gepleegd met de International Association of Wood Anatomists (I.A.W.A.). Enkele publicaties over dit onderwerp verschenen (No. 1, 6 en 16), andere zijn in voorbereiding.

Aan het verband tussen structuur en eigenschappen, wordt in een aantal punten op het werkprogramma aandacht besteed.

In samenwerking met de afdeling van de Technisch-Physische Dienst T.N.O. en T.H. worden structuurveranderingen in aangetast- en in mechanisch beschadigd hout onderzocht. Ook met behulp van de gebruikelijke microscopische techniek wordt de invloed van aantasting voor levende organismen en van grondwater op de structuur van hout onderzocht.

In samenwerking met de Afdeling Verf van het C.I.M.O. wordt de hechting van verf op hout door microscopische waarnemingen bestudeerd.

D. Publicaties van de Afdeling Hout.

1. Pfeiffer, J. Ph. and W. W. Varossieau (1945). Classification of the structural elements of the secondary wood of Dicotyledons, using decimal indices for classification and identification of wood species. Blumea 5, 3, 437.
2. Varossieau, W. W. (1947). Het ontstaan van hout. Circulaire 1. Afdeling Hout C.I.M.O.
3. ——— (1947). De bouw van hout. Circulaire 2. Afdeling Hout C.I.M.O.
4. ——— (1947). De techniek van het structuuronderzoek. Circulaire 3. Afdeling Hout C.I.M.O.
5. ——— (1947). De betekenis van het structuuronderzoek voor de toepassing van het hout in de praktijk. Circulaire 4. Afdeling Hout C.I.M.O. (Ook Vakblad voor Biologen 27, 1, 19.)

6. ——— (1948). The identification of wood species with the aid of the Hollerith system. Blumea 6, 1, 229.
7. ——— (1949). Opgegraven hout uit biologisch oogpunt bezien. In: W. Boerhave Beekman: „Hout in alle tijden”, deel I, hoofdstuk 5. Deventer.
8. ——— (1949). Use of electron microscope in wood anatomy. In: Report of Conference on Electron Microscopy at Delft, 4-8 July 1949.

III. AANTASTINGSONDERZOEK.

A. Doel van het onderzoek.

Hout kan onder bepaalde omstandigheden door schimmels, insecten en enkele andere levende wezens worden aangetast. Onderzoek op dit gebied heeft ten doel na te gaan, welke natuurlijke weerstand verschillende houtsoorten tegen deze aantasting bieden. Voorts wordt vastgesteld, onder welke uitwendige omstandigheden, zoals temperatuur en vochtigheid, de kans op aantasting het grootst is. Maatregelen ter voorkoming daarvan kan men uit dit onderzoek afleiden.

Tenslotte dient men de leefwijze en voortplantingscyclus van de aantastende organismen nauwkeurig te kennen om een doelmatige bestrijding mogelijk te maken.

In aansluiting op dit werk wordt nagegaan, in welke mate kunstmatige middelen de levensduur van hout kunnen verlengen. De techniek van de houtconservering wordt onder IV besproken. Het resultaat van de conservering wordt door aantastingsonderzoek, hetzij door middel van schimmels of van dierlijke aantasters bepaald. Met dit onderzoek wordt een groot economisch belang gediend, vooral nu men in een periode van houtschaarste zuinigheid met dit materiaal moet betrachten.

B. Methoden en hulpmiddelen.

De weerstand van hout tegen aantasting wordt zowel onder gecontroleerde laboratoriumcondities als in de vrije natuur bepaald. Laboratoriumproeven op het gebied van schimmelaantasting worden uitgevoerd volgens een internationaal geaccepteerde methode, welke door onze landgenoot Den Berger is ontwikkeld. De Afdeling Hout beschikt voor dit doel over een uitstekend uitgerust laboratorium, waar een uitgebreide collectie houtaantastende schimmels wordt onderhouden. Microscopisch onderzoek kan uiteraard inlichtingen geven over de wijze, waarop de aantasting tot stand komt, en op deze wijze kan verband tussen structuur- en aantastingsonderzoek worden gelegd.

Voor het onderzoek van dierlijke aantasting wordt veel van proeven in de vrije natuur gebruik gemaakt. Vooral paalworm- en termietaantasting worden op



Foto : Afd. Hout C.I.M.O.

Fig. 2. Aantastingsonderzoek.

In een vochtige omgeving wordt hout, dat onvoldoende is gedroogd, bedreigd door schimmelaantasting. Een gevolg van een dergelijke aantasting is, dat het hout zijn samenhang verliest. Soms is dit reeds aan het uiterlijk van het materiaal te zien, zoals in de achtergrond van de foto is weergegeven.

De vertakte figuur rechts boven is een microscopisch beeld van schimmeldraden, die in het hout dringen. Links boven en rechts in het midden ziet men vruchtlichamen, de als paddenstoelen bekende organen, welke bij de voortplanting van vele schimmelsoorten een rol spelen.

De natuurlijke weerstand van houtsoorten en van geconserveerd hout wordt bepaald door blokjes in platte glazen schalen te brengen (midden boven), waarin schimmels op een voedingsbodem tot ontwikkeling zijn gebracht.

Het vullen van de schalen met deze voedingsbodem is onderaan de foto in het midden weergegeven. Geheel links ziet men de „broedkamer", waarin de schimmels zich bij een geschikte temperatuur en vochtigheid kunnen ontwikkelen.

deze wijze onderzocht. Internationale projecten op dit gebied, welke door verschillende buitenlandse organisaties tot stand zijn gebracht, hebben grote bekendheid verworven.

C. Werkprogramma.

1. Voorlichting.

Er worden rapporten uitgebracht aangaande de omstandigheden, waaronder aantasting in gebouwen, stapelplaatsen e.d. heeft plaats gehad en maatregelen ter bestrijding worden daarbij aangegeven. Onderzoek aangaande bruinrot, witrot en verblauwen heeft in dit verband plaats. Identificatie van plantaardige en van dierlijke aantasters wordt herhaaldelijk door opdrachtgevers gevraagd. Ook onderzoekt de Afdeling Hout in opdracht de natuurlijke weerstand van houtsoorten en de giftigheid van conserveermiddelen. Vragen aangaande de aantasting en conservering van bouwplaten worden eveneens beantwoord.

2. Speurwerk.

Het speurwerk is in de afgelopen jaren o.a. gericht geweest op het verbeteren van de techniek in het schimmelaantastings-onderzoek. Daarbij wordt vooral gezocht naar een bekorting van de tijdsduur, die voor het nemen van proeven nodig is (thans pl.m. 3 maanden). Er zijn uit aangetast materiaal schimmelstammen geïsoleerd en verder gekweekt, welke thans bij laboratoriumproeven als entmateriaal worden gebruikt. Het fundamentele onderzoek heeft voorts betrekking op de bouw en levensverrichtingen van aantastende schimmels. Deze gegevens zijn onmisbaar in verband met identificatie-vraagstukken.

Over de aantasting van hout door insecten zijn literatuurgegevens verzameld en in circulaire's gepubliceerd.

D. Publicaties van de Afdeling Hout.

9. Hof, T. (1948), Aantasting van groen hout door insecten en hoe deze te voorkomen. Circulaire 9. Afdeling Hout C.I.M.O.
10. ——— (1948), Aantasting van hout door Lyctus-soorten en maatregelen ter bestrijding ervan. Circulaire 10. Afdeling Hout C.I.M.O.

IV. CONSERVERINGSONDERZOEK.

A. Doel van het onderzoek.

Het conserveringsonderzoek heeft ten doel, de weerstand van hout tegen aantasting kunstmatig te verhogen en daardoor de levensduur te verlengen. Hierdoor wordt niet alleen een besparing aan materiaal verkregen, maar ook aan kosten, welke met de vervanging daarvan zijn gemoeid.

Het onderzoek heeft betrekking op conserverings-

eigenschappen van verschillende houtsoorten (zoals de impregneerbaarheid), die voor diverse soorten variëren. De samenstelling en giftigheid van waterige en van oliehoudende conserveermiddelen worden bepaald evenals de geschiktste behandelingswijze van het hout.

Het materiaal, dat voor conservering in aanmerking komt, is van zeer uiteenlopende aard. Bekend zijn in dit verband o.a. telefoonpalen, dwarsliggers en houten paaltjes voor het maken van afrasteringen en beschoeiingen.

Voorts moet de verduurzaming van oudheidkundige vondsten worden vermeld.

Tot het conserveringsonderzoek kan men ook de behandeling van hout met brandvertragende middelen rekenen. Een combinatie van dit proces met conservering tegen aantasting door schimmels is mogelijk gebleken.

De belangstelling voor houtconservering in het algemeen komt tot uiting in de werkzaamheden van enkele grote instellingen op dit gebied, zoals het Internationaal Bureau voor Houtconservering, waarvan het Secretariaat in Den Haag is gevestigd en de American Wood Preservers Association, waarmede de Afdeling Hout regelmatig contact heeft.

In Nederland werd op grond van de noodzakelijkheid van houtbesparing overgegaan tot een groot conserveringsonderzoek, waaraan vele overheidsinstanties deelnemen. Dit onderzoek zal nog nader onder het hoofd „Research“ worden besproken.

B. Methoden en hulpmiddelen.

Er zijn verschillende conserveringsmethoden bekend, welke kunnen worden verdeeld in oppervlakte-behandelingen (zoals bestrijken en bespuiten) en indringings-procedés. Laatstgenoemde zijn uitgewerkt voor gedroogd hout (b.v. impregneren en onderdompelen) en voor pasgevelde stammen (o.a. verdringingsmethode en osmose-procedé).

Voor de behandeling van hout met conserverende middelen beschikt de Afdeling Hout over verschillende proefinstallaties.

De werkzaamheid van conserveermiddelen kan worden aangegeven met behulp van de z.g. giftgrenswaarde, die door aantastingsproeven met behandeld materiaal kan worden bepaald. Deze giftgrenswaarde, uitgedrukt in kg/m³ geeft de geringste hoeveelheid conserveermiddel aan, die een volledige werking daarvan waarborgt. Brengt men een grotere hoeveelheid in het hout aan, dan verhoogt men de kosten, terwijl het effect niet wordt vergroot. Een geringere hoeveelheid beïnvloedt de verleende bescherming nadelig. In bepaalde gevallen (n.l. bij materiaal, dat buiten wordt gebruikt) moet men echter bij het bepalen van de giftgrenswaarde rekening houden met uitlogen van het conserveermiddel, in verband waarmede een extra hoeveelheid ter compensatie moet worden toegevoegd.

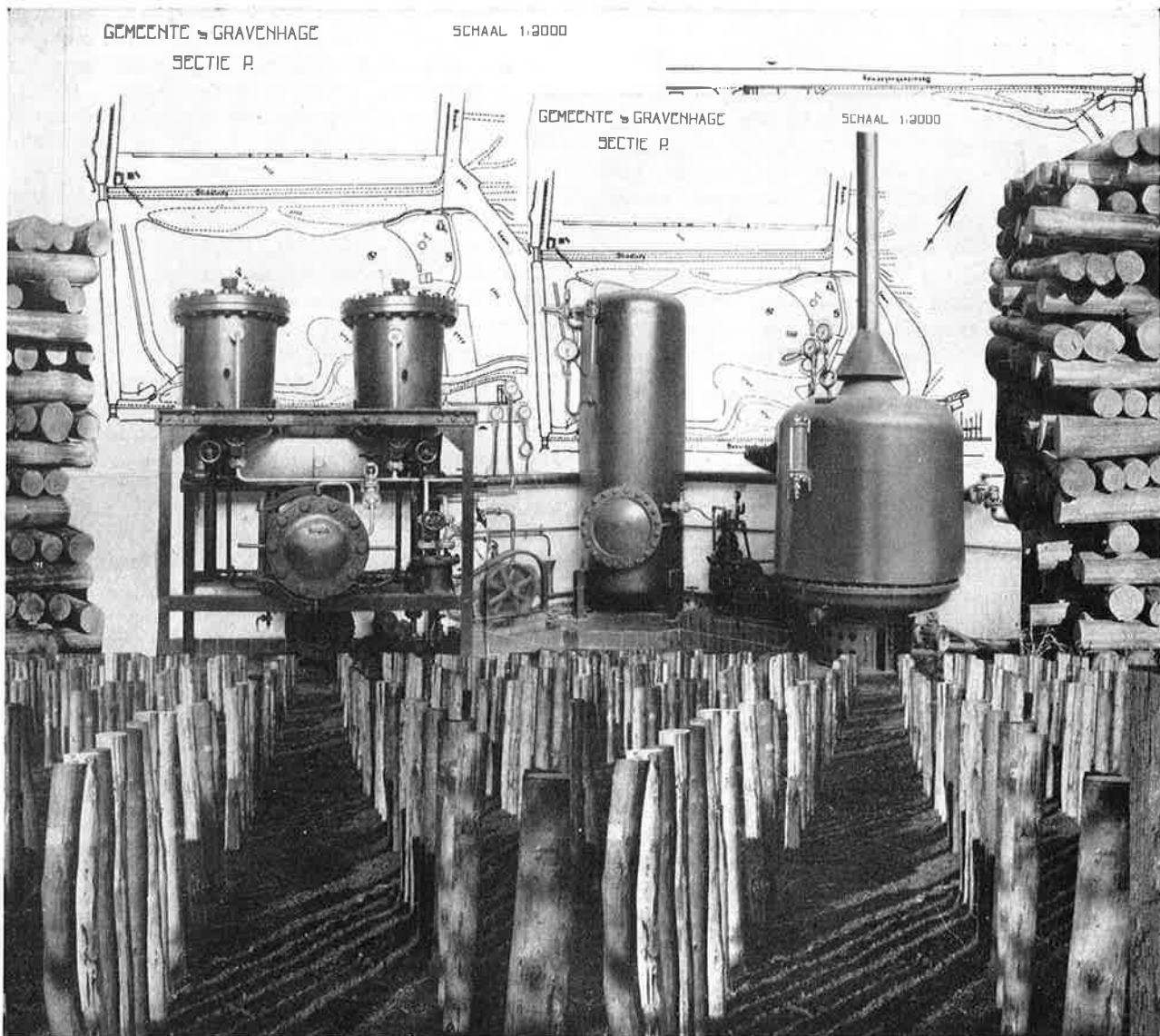


Foto : Afd. Hout C.I.M.O

Fig. 3. Conserveringsonderzoek.

De Afdeling Hout verricht een onderzoek met palen van diverse houtsoorten, welke volgens verschillende methoden met enkele conserveermiddelen zijn behandeld.

Het aantal proefpalen, waarvan er op de voorgrond en aan de zijkanten van de foto zijn afgebeeld, bedraagt thans 4500. De achtergrond van de foto wordt gevormd door een kaartje (tweemaal aangebracht) van de „Koekamp” te Den Haag. De duurzaamheid van de aldaar in de grond geslagen palen, wordt in de loop der komende jaren bepaald.

Voorts is één van de proefimpregneerinstallaties van de Afdeling Hout weergegeven. Deze bestaat uit een stoomketel (rechts), een reservoir met samengeperste lucht, voor het verkrijgen van een constante druk (midden), twee verticaal geplaatste reservoirs voor conserveermiddelen (links boven) en een horizontaal geplaatste impregneerketel (links onder).

C. Werkprogramma.**1. Voorlichting.**

Er worden regelmatig adviezen uitgebracht over de samenstelling en de giftgrenswaarde van conserveermiddelen. De indringdiepte van middelen in geconserveerd materiaal wordt in opdracht bepaald. De conservering van oudheidkundige voorwerpen, zoals opgegraven houten bordjes en oude houten schepen, is enige malen onderwerp van onderzoek geweest, evenals de bescherming van ethnologische verzamelingen. Voorts worden adviezen uitgebracht aangaande behandelingsmethoden van bepaalde constructies, zoals ramen, vloeren, daken, deksels van waterreservoirs e.d.

2. Speurwerk.

De gedachte, dat geconserveerde goedkope houtsoorten zouden kunnen worden toegepast voor doeleinden, welke thans kostbaar hout vragen, dat beter voor andere toepassingen zou kunnen dienen, heeft geleid tot een groot opgezet conserveringsonderzoek. O.a. wordt daarbij gezocht naar de mogelijkheid van het gebruik van populieren voor boerengerieehout en voor beschoeiingspalen. Ook andere soorten, zoals douglas, grenen, lariks, sitka en wilgen zijn in het onderzoek betrokken, dat thans met 4500 proefpalen wordt uitgevoerd.

De toegepaste conserveermiddelen zijn creosootolie, carbolineum pentachloorphenol, kopersulfaat, sublimaat, zinkchloride, thanalith (handelsmonster en eigen mengsel) celcure en Bolidenzout. De gevolgde behandelingsmethoden zijn impregneren onder druk, onderdampelen en bestrijken.

Het onderzoek zal o.a. inzicht kunnen geven in het vraagstuk, welk verband kan worden gelegd tussen de uitkomsten van laboratoriumproeven en praktijkproeven in de open lucht.

Er is een uitgebreide literatuurstudie gemaakt aangaande de behandeling van hout met brandvertragende middelen. Deze studie zal als circulaire van de Afdeling Hout verschijnen.

In samenwerking met de Afdeling Verf is nagegaan, welke bescherming tegen aantasting wordt verkregen door het schilderen van hout met verven, waaraan conserveermiddelen zijn toegevoegd.

D. Publicaties van de Afdeling Hout.

11. **Bienfait, J. L. en T. Hof.** (1948). Buitenproeven met geconserveerde palen. 1ste Mededeling. Circulaire 8. Afdeling Hout C.I.M.O.

V. HOUTVEREDELING.**A. Doel en onderzoek.**

Het is mogelijk gebleken de technische eigenschappen van hout, die van nature veelal voortreffelijk zijn, door

verschillende procedés nog te verbeteren. Zo kunnen het volumegewicht en de hardheid van het materiaal worden verhoogd door samenpersing onder hoge druk en bij hoge temperatuur. Dit effect kan men ook bereiken door het impregneren van hout met kunstharsen. De zwellingeigenschappen kunnen op deze wijze worden beïnvloed.

Het is tegenwoordig mogelijk houtstroken op elkaar te lijmen en daardoor van kleine stukken, balken met grote draagkracht te vervaardigen.

Wortelknollen van bomen kunnen, tot prachtig getekend lineer verwerkt, dienen voor decoratieve doeleinden. Zachte houtsoorten schilt men tot lineer en platen daarvan worden tot triplex verwerkt. Combinatie van dit materiaal met metaalplaten, kunsthars- en papierlagen kunnen ook van deze producten de technische eigenschappen nog weer gunstig beïnvloeden. Het houtafvalprobleem heeft aanleiding gegeven tot intensief onderzoek op het gebied van houtveredeling. Schaaldelen, kleine afvalstukken van de houtverwerkende industrie, krullen, mot en zaagsel leveren ieder hun eigen moeilijkheden bij de verwerking. De vervaardiging van vloeren uit houtafval in z'n oorspronkelijke vorm (kleine stukjes) van bouwplaten, al of niet met behulp van bindmiddelen geperst, en van afgeleide producten, zoals pulp en papier, geven enkele mogelijkheden van verwerking aan.

Ten dele valt het speurwerk op dit gebied onder het chemisch onderzoek (besproken onder VI), waarmede de houtveredeling ten nauwste samenhangt. Tot houtveredeling in ruimere zin kan men ook het verven van dit materiaal rekenen. Onderzoek aangaande dit onderwerp is door de Afdeling Hout in samenwerking met de Afdeling Verf verricht.

B. Methoden en hulpmiddelen.

De Afdeling Hout heeft de beschikking gekregen over een electrisch verwarmde pers, die voor proefnemingen op het gebied van triplex- en bouwplatenfabricage onmisbaar is. Dit jaar is overgegaan tot de aanschaf van een laboratorium-defibratorinstallatie. Een apparatuur voor de bewerking van zaagsel tot platen zal in eigen beheer worden gebouwd.

Tot methoden van houtveredeling, die nog niet door de Afdeling Hout zijn onderzocht, horen de hoogfrequent verhitting en het modelleren van hout in rubberzakken.

Microscopisch onderzoek van lijmnaden, dat ten doel heeft de aard van de gebruikte lijmsort vast te stellen is vele malen verricht. Ook mechanisch onderzoek van lijmsorten, waarvoor een op het C.I.M.O. gebouwde trekplank aanwezig is, heeft regelmatig plaats.

C. Werkprogramma.**1. Voorlichting.**

De weerstand van meubels, triplex, bouwplaten, lakken en verfstoffen tegen een tropisch klimaat zijn her-

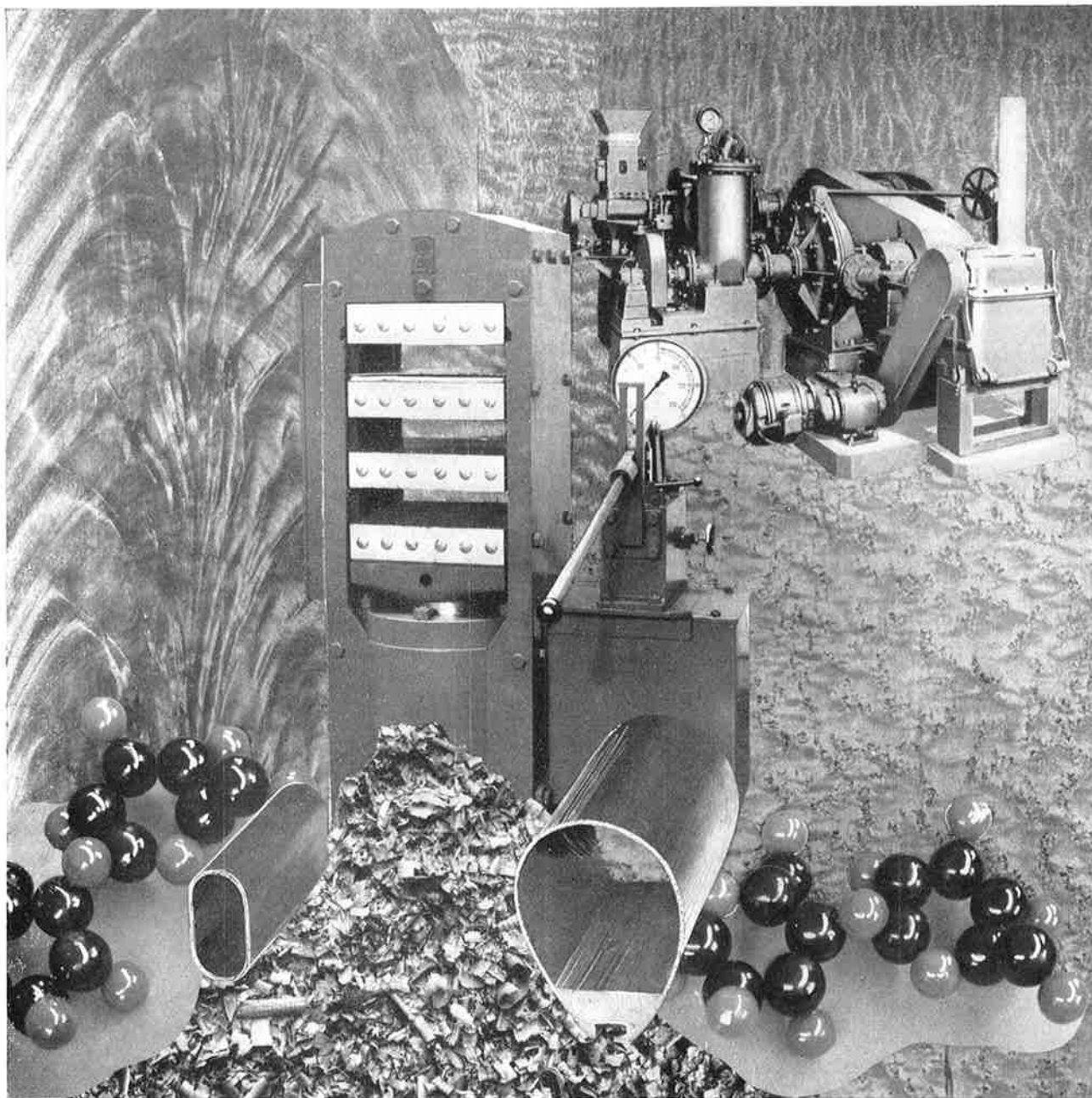


Foto: Afd. Hout C.I.M.O.

Fig. 4. Houtveredelingsonderzoek.

Houtafval (midden voorgrond) kan, met of zonder hulp van een bindmiddel, in een pers (centrum) tot platen worden verwerkt. Grotere stukken afval worden veelal vervezeld en tot bouwplaten verwerkt (rechts boven). De berg houtafval wordt geflankeerd door twee monsters van in rubberzakken gevormd triplex. Geheel links en rechts onderaan een model van een grondstof, welke van de chemische celwand bestanddelen van hout kan worden afgeleid. De achtergrond bestaat uit verschillende fineersoorten (links; bloemmahonie).

haardelijk in opdracht onderzocht. Er wordt voorlichting gegeven aangaande verschillende methoden van lijmen en de trekvastheid van lijmsorten wordt regelmatig bepaald. Er zijn een aantal adviezen verstrekt over het verdichten van hout, al of niet in combinatie met kunstharzen en aangaande de verwerking van houtafval. Verschillende soorten van houtafval zijn reeds met succes tot bouwplaten verwerkt.

2. Speurwerk.

Het speurwerk heeft betrekking op eigenschappen van lijmen, het vervaardigen van bouwplaten en op de hechting van verf op hout.

Momenteel wordt in opdracht van de Rijksnijverheidsdienst en in samenwerking met een aantal fabrikanten een uitgebreid vergelijkend onderzoek verricht aangaande de eigenschappen van binnen- en buitenlandse kunstharlijmen.

Voorts wordt de mogelijkheid tot vervaardigen van bouwplaten uit zaagsel volgens een nieuw procedé nagegaan.

Het speurwerk aangaande van verf op hout betreft een literatuurstudie (waarvan het eerste deel is gepubliceerd), een microscopisch onderzoek naar de hechting van verflagen en een experimenteel onderzoek aangaande penetratie van verfbindmiddelen in hout.

D. Publicaties van de Afdeling Hout.

12. **Varossieau, W. W.** (1948). Algemeen overzicht van factoren, die de duurzaamheid van verf op hout kunnen beïnvloeden. Circulaire 5. Afdeling Hout C.I.M.O.
13. ——— (1948). Eigenschappen van hout, die de duurzaamheid van verf op dit materiaal kunnen beïnvloeden. Circulaire 6. Afdeling Hout C.I.M.O.

VI. CHEMISCH ONDERZOEK.

A. Doel van het onderzoek.

Kennis aangaande de chemische samenstelling van hout vormt het uitgangspunt tot geheel nieuwe toepassingsmogelijkheden van dit materiaal.

Door middel van chemisch onderzoek kunnen talrijke producten van houtbestanddelen worden afgeleid of als bijproducten in de houtverwerkende industrie worden gewonnen.

Zo levert de grondstof hout b.v. kunstzijde, papier, celluloid, niet splinterbaar glas, schietkatoen, verven en vernissen. Voorts bereidt men uit hout suiker, alcohol, terpentijn, vanilline, looistof, teer en honderden andere producten.

Voor de vliegtuigindustrie is onderzoek naar de aantasting van metalen door houtbestanddelen, die in combinatie met hout worden gebruikt, van belang. De inwerking van zuren en andere vloeistoffen op de

wand van houten kuipen is een ander onderwerp van chemisch onderzoek.

Op vraagstukken van chemische aard in de conservering en de veredeling van hout werd reeds gewezen.

B. Methodes en hulpmiddelen.

De meest voorkomende bepalingen, die men bij een chemische analyse verricht zijn die van het gehalte aan cellulose, lignine, pentosanen en extraheerbare stoffen. Voorts wordt het asgehalte opgegeven.

Extraheerbare stoffen, waartoe o.a. harsen behoren, worden uitgetrokken met warm en koud water, een 1 %-ige natronloogoplossing, ether en een mengsel van gelijke delen alcohol en benzol. De Afdeling Hout beschikt over een chemisch laboratorium, waarin de genoemde analyses kunnen worden verricht.

Analysemethoden worden hier niet nader besproken.

C. Werkprogramma.

1. Voorlichting.

In verband met speciale toepassingen van houtsoorten, vraagt men dikwijls een bepaling van het gehalte aan extraheerbare stoffen. De invloed van chemicaliën op houten kuipwanden is onderzocht. De samenstelling van conserveermiddelen is een aantal malen in opdracht bepaald, zowel van in water opgeloste zouten, als van olieachtige conserveermiddelen. Om na te gaan of de behandeling van hout met conserveermiddelen doeltreffend heeft plaats gehad, worden kwantitatieve bepalingen van de opgenomen hoeveelheid aan ingezonden monsters verricht. Ook zijn bepalingen van het kiezelzuurgehalte in hout in opdracht verricht. Microchemisch onderzoek wordt herhaardelijk in het voorlichtingswerk betrokken, b.v. om vast te stellen welke lijmsorten in geïmporteerd triplex zijn gebruikt, een onderwerp dat reeds eerder werd vermeld.

2. Speurwerk.

Er is een uitgebreid vergelijkend onderzoek gaande over de veranderingen, welke optreden in de chemische samenstelling van opgegraven hout en van hout, dat door schimmels is aangetast. De biologische en fysisch-mechanische zijde van dit onderwerp komen eveneens op het werkprogramma van de Afdeling Hout voor. Naast eigen onderzoek heeft een uitgebreide literatuurstudie plaats gehad.

Voor het onderwerp bestaat in het buitenland grote belangstelling en er is dan ook een internationale samenwerking op het gebied van dit speurwerk tot stand gekomen. Chemisch onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met het Zweeds Laboratorium voor Houtonderzoek te Stockholm en het Noors Instituut voor Pulp- en Papieronderzoek te Oslo.

D. Publicaties van de Afdeling Hout.

Publicaties zijn in voorbereiding.



Foto: Afd. Hout C.I.M.O.

Fig. 5. Chemisch onderzoek.

De chemische samenstelling van houtsoorten kan met behulp van verschillende analysemethoden worden bepaald. Op het rek links zijn titratie-vloeistoffen aangebracht. Rechts daaronder zijn drie extractie-apparaten opgesteld, waarmee o.a. het harsgehalte kan worden geanalyseerd. In het midden op de voorgrond: hulpmiddelen bij de bepaling van het lignine- (= houtstof) gehalte. Rechts: een oventje voor asbepalingen. De achtergrond bestaat uit triplex van Oregon pine.

VII. PHYSISCH-MECHANISCH ONDERZOEK.

A. Doel van het onderzoek.

Het gedrag van houtsoorten in verschillende toepassingen onder praktijkvoorwaarden, kan in belangrijke mate worden afgeleid uit de fysisch-mechanische eigenschappen van het materiaal.

Het volumegegewicht b.v. (het gewicht van 1 cm³ hout van de oorspronkelijke structuur) geeft reeds belangrijke aanwijzingen over de gebruiksmogelijkheden. De volgende voorbeelden kunnen dit duidelijk maken:

a. Lichte houtsoorten zijn geschikt voor schilhout. Naarmate het volumegegewicht boven een bepaalde klasse stijgt, neemt deze geschiktheid af.

b. Het volumegegewicht bepaalt in sterke mate of een houtsoort voor scheepsdekken geschikt is. Een te geringe hardheid en een geringe weerstand tegen afslijten gaat gepaard met een lage waarde van het volumegegewicht. Kiest men hout met een hoog v. g. dan is het materiaal voor scheepsdekken te glad.

Andere belangrijke eigenschappen van hout, die de toepassingsmogelijkheden in sterke mate bepalen zijn het zwellen en krimpen. Constructies en voorwerpen, die onderhevig zijn aan een sterke wisseling in het vochtgehalte, zoals scheepsdekken en kuipen, kunnen alleen met succes worden vervaardigd uit hout met lage waarden voor zwelling en krimp. De doorlaatbaarheid van het hout voor water, mag in de genoemde toepassingen niet te groot zijn. Houtsoorten met een grote doorlaatbaarheid voor gassen kunnen gemakkelijker worden gedroogd en gedesinfecteerd (blauwzuurgas) dan soorten, die dit kenmerk missen. Het natuurlijke droogproces van groen hout aan de lucht kan tengevolge van wetenschappelijk onderzoek, tegenwoordig aanzienlijk worden versneld.

Om te kunnen vaststellen, welke zijdelingse belasting balken kunnen doorstaan, moet men o.a. de buigvastheid en de elasticiteitsmodulus kennen. Bij een belasting in de vezelrichting is de drukvastheid één van de factoren, die het gedrag van het hout bepaalt.

De hier gegeven opsomming van eigenschappen en de gegevens, die men eruit kan afleiden, is geenszins volledig. Er is echter niet meer beoogd dan toe te lichten, om welke redenen fysisch-mechanisch onderzoek van hout voor de praktijk van betekenis is.

Dit onderzoek draagt ertoe bij, dat men waardeklassen voor houtsoorten kan samenstellen en dat keuringseisen, waarmede zowel de leverancier als de consument is gediend, kunnen worden geformuleerd.

B. Methoden en hulpmiddelen.

Het volumegegewicht van houtsoorten kan op eenvoudige wijze door meten en wegen worden bepaald.

Zwelling en krimp worden op de Afdeling Hout gemeten volgens de methoden van Kollmann en van Pfeiffer.

Laatstgenoemde werkwijze duurt het langst (3 maanden), maar hij levert enkele belangrijke gegevens (in-

bibitiemaximum), die men volgens de methode Kollmann niet verkrijgt.

Verschillende mechanische eigenschappen worden bepaald met een universele beproevingsmachine, waarover de Afdeling Hout beschikt. De pers heeft een vermogen van 300 kg, 3 ton en 30 ton, afhankelijk van de instelling van het apparaat en het deel, dat men ervan gebruikt.

Met deze pers kunnen o.a. worden bepaald: buigvastheid, (driepunts en vierpunts buigproef), drukvastheid, hardheid, afschuifvastheid, splijtvastheid en de trekvastheid loodrecht op de vezelrichting. Zowel de Amerikaanse als de Franse beproevingsmethode kan men daarbij volgen.

De weerstand tegen schok wordt bepaald met een Izod slaghamer. Het toestel, dat op de Afdeling Hout aanwezig is, werd in de instrumentmakerij van het C.I.M.O. vervaardigd.

Er is een apparaat ontworpen voor het bepalen van de afslijtweerstand van hout onder praktijkvoorwaarden. Dit toestel is eveneens in eigen beheer vervaardigd. Daarnaast is een commercieel apparaat in gebruik voor het nemen van proeven met kleine monsters.

C. Werkprogramma.

1. Voorlichting.

De aanvoer van tropische houtsoorten, die voor de oorlog weinig of niet bekend waren, heeft herhaaldelijk aanleiding gegeven tot opdracht van een onderzoek naar de mechanische eigenschappen van deze soorten. In verband met speciale toepassingen zijn een groot aantal zwellingsproeven uitgevoerd. Eigenschappen van houtafvalplaten worden eveneens bepaald.

Er is onderzoek verricht aangaande houten matrassen en geweerkolven. Het hout van ladders, waarmede ongelukken hebben plaats gehad tengevolge van aantasting, is mechanisch beproefd. Er is een vergelijkend onderzoek uitgevoerd aangaande de sterkte van dopkurken van Nederlands en buitenlands fabriekaat.

Nieuwe constructies van deuren, ramen en kozijnen zijn mechanisch beproefd en er zijn adviezen uitgebracht over de geschiktheid van houtsoorten voor scheepsbetimmering, die de betrokken maatschappij een besparing van ten minste f 500.000 hebben opgeleverd. Verschillende typen van meubelplaten worden onderzocht evenals lijmverbindingen in triplex. Er is advies gegeven over de voorwaarden waaraan voor export bestemde meubelen moeten voldoen, om een zo groot mogelijke levensduur te garanderen onder de klimatologische omstandigheden, waarin ze worden gebruikt (tropen, geringe relatieve luchtvochtigheid enzovoort.)

Dit overzicht is niet volledig; de bedoeling is slechts een indruk te geven van de verscheidenheid der onderwerpen.

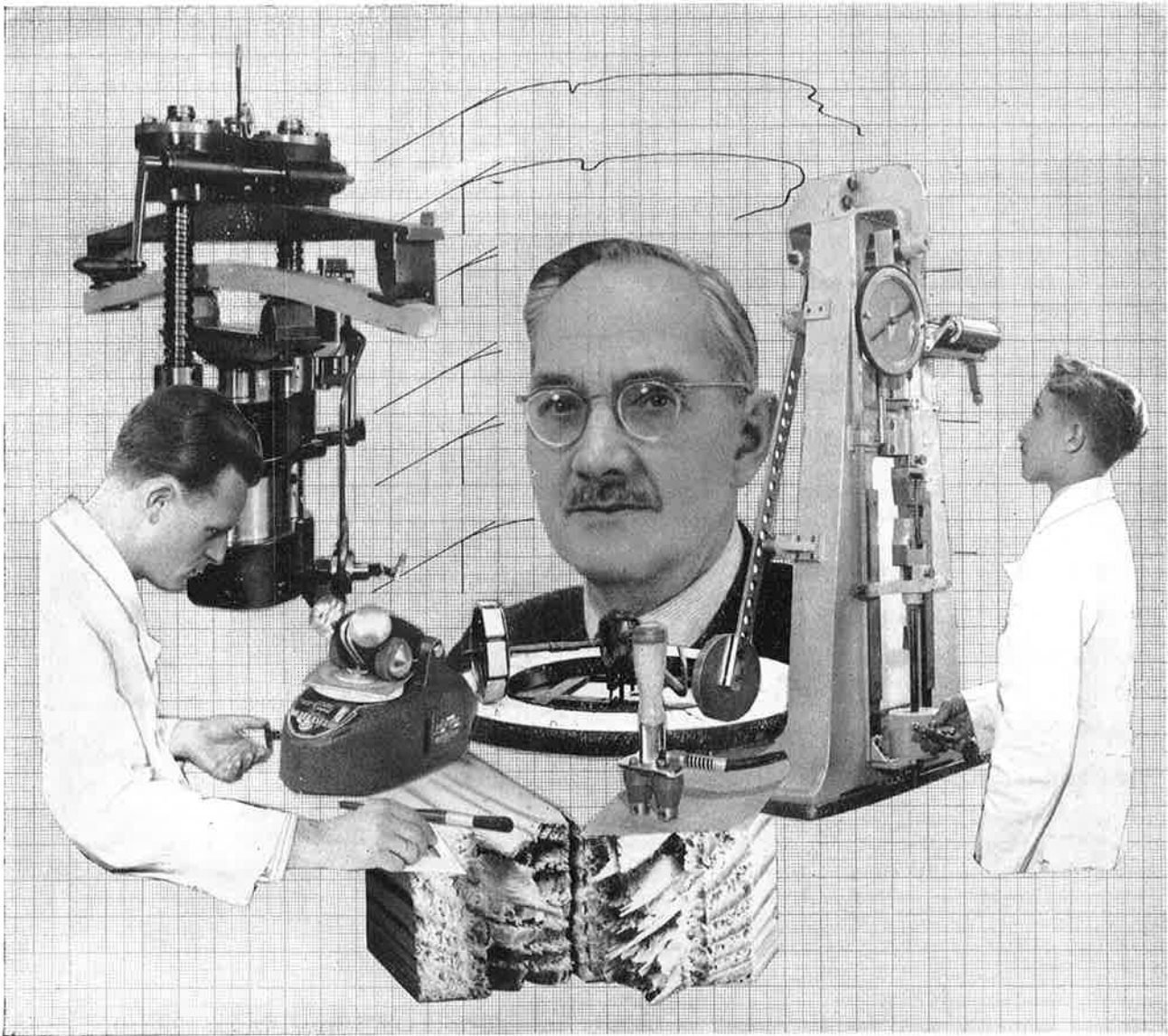


Foto : Afd. Hout_C.I.M.O.

Fig. 6. Fysisch-mechanisch onderzoek.

In het midden: een der grote, internationaal bekende pioniers op het gebied van houtonderzoek Dr. J. Ph. Pfeiffer. Zijn in vele publicaties vastgelegde werkzaamheden, op alle gebieden van houtonderzoek, zijn van fundamentele waarde. Voor zijn overlijden in 1947 was Dr Pfeiffer directeur van het B.P.M.-Laboratorium te Amsterdam; gedurende enige jaren was hij ondervoorzitter van het bestuur van de Afdeling Hout.

Links: deel van een Amsler beproevingsmachine. Daaronder: bepaling van de afslijtweerstand van hout. Voorgond: breukvlak van een buigbalk. In het rechter stuk is een elektrische vochtmeter aangebracht. Daarboven: afslijtproef van hout onder praktijkvoorwaarden (ontwerp C.I.M.O.). Rechts: trekbank voor het bepalen van de afschuifvastheid van lijmsorten.

2. Speurwerk.

De methodiek van het fysisch-mechanisch onderzoek wordt in een aantal interne opdrachten bestudeerd. Ten dele past dit werk in het programma dat door de „Food and Agricultural Organization“ van de U.N.O. wordt uitgewerkt n.l. de bepaling van de weerstand tegen schok, splijtbaarheid en afslijting.

Zoals vermeld is een nieuwe methode ontwikkeld voor de bepaling van de afslijtweerstand van hout, die uitstekende resultaten afwerpt. Er is een nieuw instrument ontworpen voor zeer nauwkeurige meting van de zwellingsgraad. Deze „microzwelproef“ maakt het mogelijk de zwelling en krimp van vroeg- en laat-hout afzonderlijk te bepalen.

Er werd onder V reeds gewezen op een groot opgezet vergelijkend lijmonderzoek, waarin de mechanische beproeving van lijmverbindingen een belangrijke rol speelt.

Tenslotte moet een uitgebreid onderzoek worden vermeld aangaande de fysisch-mechanische eigenschappen van opgegraven hout, dat wordt vergeleken met materiaal, dat door schimmels is aangetast.

D. Publicaties van de Afdeling Hout.

Publicaties zijn in voorbereiding.

VIII. DOCUMENTATIE EN VOORLICHTING.

A. Doel van het onderzoek.

Teneinde in korte tijd over gegevens te kunnen beschikken aangaande de eigenschappen en toepassingsmogelijkheden van houtsoorten, worden literatuurgegevens verzameld. De werkzaamheden worden verdeeld in interne- en externe documentatie. De eerstgenoemde vorm heeft betrekking op materiaal, dat in de Afdeling Hout aanwezig is en deze documentatie vraagt zeer veel aandacht. De tweede vorm is belangrijk, omdat daarmee kan worden bepaald of het antwoord op gestelde vragen reeds vroeger door andere instellingen werd gegeven.

Maakt men van deze gegevens gebruik, dan kan op de kosten van eigen onderzoek aanzienlijk worden bespaard.

De documentatie van de Afdeling Hout heeft betrekking op alle gebieden van wetenschappelijk houtonderzoek, welke hiervoor werden beschreven. Voorts neemt de toepassing van houtsoorten in zijn grote verscheidenheid, een zeer belangrijke plaats in.

De Afdeling beschikt over uitgebreide internationale en binnenlandse contacten, die de doelmatigheid van het instituut aanzienlijk verhogen. Er heeft o.a. regelmatig samenwerking plaats met de volgende organisaties:

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (U.N.E.S.C.O.);

Food and Agricultural Organization (F.A.O.);

Fédération Internationale de Documentation (F.I.D.);
International Union of Forest Research Societies;
International Association of Wood Anatomists;
Forest Products Research Society, U.S.A.;
American Society for Testing Materials;
American Wood Preservers' Association.

Instellingen en commissies op het gebied van houtonderzoek in Nederland, waarin de Afdeling Hout is vertegenwoordigd, zijn zo talrijk, dat ze hier niet afzonderlijk worden vermeld.

Op het gebied van documentatiewerkzaamheden heeft samenwerking plaats o.a. met het Nederlands Instituut voor Documentatie en Registratuur (N.I.D.E.R.) en met de Sectie Speciale Bibliotheken van de Nederlandse Bond van Bibliothecarissen (S.S.B.).

B. Methoden en hulpmiddelen.

De volgende verzamelingen worden onderhouden en regelmatig uitgebreid:

1. Literatuurgegevens, in de vorm van boeken, vak-tijdschriften, referatietijdschriften, overdrukken, rapporten en literatuurkaartsystemen.
2. Houtmonsters.
3. Microscopische preparaten.
4. Cultures van houtaantastende schimmels.
5. Fotografisch materiaal (negatieven, afdrukken, lantaarnplaatjes).

Behalve die van de schimmelcultures zijn alle genoemde verzamelingen gerangschikt volgens de Universele Decimale Classificatie. Daardoor is het mogelijk onder eenzelfde nummer gegevens uit de verschillende verzamelingen in korte tijd bijeen te brengen.

C. Werkprogramma.

1. Voorlichting.

Als illustratie van vragen, welke door de Afdeling Hout zijn beantwoord, mogen de volgende voorbeelden dienen:

Welke houtsoorten zijn geschikt voor het vervaardigen van scheepsdekken, brugdekken, vloeren, kozijnen en ramen, sirappen, klompen, accu-seperateurs, kuispen, laadbomen, masten, liftgeleiders, dwarsliggers? Welke houtsoorten kunnen teak vervangen? Voor welke toepassingen zijn geschikt gebleken of zou men een proef kunnen nemen met de houtsoorten parwa, roble pellin, peroba do campo, imbuya, parana pine, baboen, huhuhu, kali, kunguli, azobé, damara, Sumatraans grenen, ilomba, tchitola, podo en tientallen andere soorten?

Vragen aangaande identificatie, aantasting, conservering en veredeling, chemische samenstelling en fysisch-mechanische eigenschappen van houtsoorten werden reeds onder het hoofd „voorlichting“ bij de betrokken onderwerpen behandeld.



Foto : Afd. Hout C.I.M.O.

Fig. 7. Documentatie en voorlichting

Gegevens over het ontstaan, de bouw, de eigenschappen en de toepassing van houtsoorten worden verzameld en systematisch geordend (voorgrond), ten behoeve van houthandel en industrie. In het centrum: activiteit in de Afdeling Houtbewerking van het C.I.M.O.

2. **Speurwerk.**

Teneinde de voorlichtingsdienst te kunnen inlichten op een wijze, die het meest aan het doel beantwoordt, wordt getracht een aandeel te leveren in de oplossing van fundamentele documentatie problemen, in samenwerking met hiervoor genoemde instellingen.

D. **Publicaties van de Afdeling Hout.**

14. **Varcossieau, W. W.** (1945). Documentatie in het natuurwetenschappelijk onderzoek en voorstellen tot coördinatie daarvan. Prae-advies voor de Efficiency-dagen, November 1945, Amsterdam. N.I.D.E.R. Publicatie No. 244.
15. ——— (1946). Co-ordination of information services. Rep. 16th Conf. International Federation for Documentation, Part. I, Paris. (Also: F.I.D. Communications 13, 2, 6).
16. ——— (1947). Use of the U.D.C. in selecting data with mechanical appliances. Rep. 17th Conf. International Federation for Documentation, Part III, Berne.
17. ——— (1949). A survey of scientific abstracting and indexing services. Prepared on behalf of the Committee for Co-ordination of Abstracting-Services of the International Federation for Documentation for the International Conference on Science Abstracting, Unesco House, Paris, 20 to 25 June 1949, convened by U.N.E.S.C.O. (Een Nederlandse uitgave verscheen als praë-advies voor de Documentatiedag 1949, N.I.D.E.R., publicatie No. 285).

IX. **SUMMARY.**

In the preceding circular: "Which work is done by the Forest Products Division of the C.I.M.O. to support trade and industry", a survey is given of the institute's activities.

The introduction briefly describes the National Council for Applied Scientific Research in the Netherlands (The Dutch abbreviation for this Council is: T.N.O.), to which the Forest Products Division belongs. The National Research Council now owns 46 institutions in which about 1500 persons are employed, 300 of these are graduated from Universities.

There are 6 organizations in this council viz:

1. The Central National Council, which co-ordinates the work of all the organisations and sponsors the work of some institutions directly.
2. The National Council for Industrial Research T.N.O.
3. The National Research Council for Nutrition T.N.O.
4. The National Council for Agricultural Research T. N. O.
5. The National Research Council for Agricultural Industries T.N.O.
6. The National Defence Research Council T.N.O.

The Forest Products Division, which is a part of the Central Institute for Material Research (C.I.M.O.) comes under the National Council for Industrial Research T. N. O.

12 Persons are employed in the Forest Products Division, among whom two engineers and two biologists. Sections are set up for the study of woodanatomy, decay, preservation, improvement, chemistry, physical and mechanical properties, documentation and information.

For each section a brief account is given of the objects of the work, methods and means, working program (including routine work and fundamental research) and publications of the Division in the field dealt with. In the section for woodanatomy described under II identification of wood species, components of board-panels and gluelines in plywood are performed at request. Descriptions and microphotographs of wood-samples are prepared. There is great interest in a course for timber identification, to which 120 persons subscribed since the beginning of 1949.

Research is done to arrive at a universal identification method for wood. The results obtained so far, (published in the articles No. 1, 6 and 16, mentioned in this paper) are presented to the International Association of Wood Anatomists. From now on these efforts will be co-ordinated with those of the U.S. Forest Products Laboratory at Madison.

The first part of the results from another international research project concerning the structure of ancient buried wood is published in paper No. 7 (mentioned on page 4). English, Swedish and Norwegian institutions are sharing in this program.

In co-operation with The Division for Electron Microscopy T.N.O. and T.H. at Delft. The use of the electron microscopy in the study of wood anatomy is investigated. (Publication No. 8).

In the field of wood decay (described under III) information is given on the circumstances which will cause damage by fungi and insects. Methods to prevent this damage are indicated. Two circulars (publications No. 9 and 10) are dealing with wood destroying insects. The natural resistance of wood species and board samples is determined at request as well as the minimum amount of preservatives needed to secure maximum protection against attack.

Research is done on the improvement of laboratory testing methods. New strains of fungi are isolated, which are used as ensemminating material in laboratory tests. Moreover fundamental research is done on the morphology and physiology of wood destroying fungi.

In the section for wood-preservation (described under IV) information is given about adequate types of treatment for specific constructions and objects. Among the latter are archeological and ethnological material. The toxic limit of preservatives is determined at request. A large service test is going on with the object

to compare the value of several types of woodpreservatives. Six different wood species and ten different preservatives are investigated. The treating methods include impregnation under pressure, cold immersion and brushing. The first report on these tests is given in publication No. 11.

Information on woodimprovement (described under V) concerns the use of woodwaste, the manufacture of densified and plastic impregnated wood, plywood and so on.

Comparative research work is being done on properties of home-made and of imported glues. New methods of using woodwaste are tried out. A fundamental study is being made of the adhesion of paint to wood (publications No. 12 and 13).

In the field of woodchemistry (described under VI) analysis are made of wood constituents in connection with its application. The composition of preservatives is also determined at request.

The research program comprises the chemical composition of ancient buried wood and of wood decayed by fungi. Foreign institutes contribute to this comparative investigation.

Physical-mechanical testing of wood (described under VII) is done in relation to its many practical applications.

Fundamental work concerns the shock resistance (F.A. O.-program on mechanical testing of wood), swelling and shrinkage and abrasion.

A new apparatus for accurate measurements of swelling and shrinkage has been developed, as well as a new abrasion-tester, which give very satisfactory results.

An information service is set up (described under VIII) which deals with literature data and collections and distributes information to trade and industry. Co-operation of many international and national organizations is obtained. The fundamental work of our institute in this field is summarised in publications No. 14, 15, 16 and 17.

The fotocompositions in this circular are designed and prepared by Dr. W. W. Varossieau, making use of photographs taken by J. J. Heesterman.