

De watermerkziekte, een ernstige bedreiging van de schietwilg (*Salix alba* L.)*

The watermark disease, a severe danger for the white willow (*Salix alba* L.)

E. C. Jansen

Bosbouwproefstation

Inleiding

Van de vele in ons land voorkomende wilgensoorten is de schietwilg (*Salix alba* L.) de belangrijkste boomvormende soort. Het hout heeft een hoge gebruikswaarde en kan voor ongeveer dezelfde doeleinden als dat van de populier dienen. Voor het maken van klompen wordt het hoger gewaardeerd dan populierenhout, omdat het taaier en niet waterdoorlatend is. In het verleden nam het aanbod van wilgehout steeds meer af en is nu sinds jaren nog maar zeer gering. Klompemakerijen die alleen dit hout verwerken zijn of reeds lang verdwenen of volledig op het verwerken van populierenhout overgegaan. Het aantal goede wilgebomen is in het algemeen in ons land zeer sterk afgenomen. Gezonde goed groeiende oudere beplantingen komen thans in ons land nog maar sporadisch voor. Gezien de belangrijke economische en ook esthetische waarde, die deze houtsoort heeft, is dit wel verwonderlijk.

De oorzaken die tot de sterke teruggang van de teelt geleid hebben, zijn moeilijk meer geheel te achterhalen. Van grote invloed moet evenwel zijn geweest dat men in de praktijk met de teelt van de schietwilg reeds vele jaren slechte ervaringen heeft. Dikwijls kan men van oudere mensen horen dat beplantingen na een goede en hoopvolle jeugdontwikkeling nog, voordat zij enige houtwaarde hadden, ziek werden en tengevolge hiervan voortijdig afstierven. De praktijk kreeg steeds minder vertrouwen in de schietwilg en ging in toenemende mate over tot het vervangen van deze houtsoort door de populier. Hoewel de optredende ziekte wel werd bestudeerd - in 1932 verscheen hierover een proefschrift van Lindeijer (5) - werd er daarna aan de ziekte en de bestrijding ervan geen aandacht meer besteed. Wellicht is de grote uitbreiding van de populiereteelt ook hierop van invloed geweest.

Pas na 1948 nam de belangstelling voor de schietwilg weer wat toe. Door het selecteren en in de handel brengen van een aantal wilgeselecties werd het mogelijk goed groeiende, homogene beplantingen

Summary

Of the occurring *Salix* species in the Netherlands *Salix alba* L. is the most important tree forming species. The number of healthy older plantations has heavily been decreased during the last 50 years. This is mainly caused by the bacterial disease occurring since 1920 and described by Lindeijer (1932). This disease was already investigated by Day in England in 1924 as „watermarkdisease“. The characteristic internal and external symptoms of this disease are discussed.

The following conclusions were drawn from this investigation on the occurrence of the disease:

- 1 The „watermarkdisease“ occurs everywhere in the Netherlands in a more or less heavy degree, except in osieries.
- 2 The occurrence of the disease is neither subject to certain soil conditions nor to the willow clones which are used.
- 3 Climatological factors have some influence on the spread of the disease.
- 4 The decayed and not any longer tended pollard willows, which occur everywhere and from which the infection spreads, are by far the main reason for the frequent occurrence of the disease.
- 5 The culture of willow is in a critical phase. Preventing further spread of the disease can only be accomplished by sanitary cutting and burning of the diseased trees.
- 6 In the long run culture of willow can possibly only be secured by selection on resistance breeding against this disease.

aan te leggen. Door het streven om naast de populier ook meer andere loofhoutsoorten in beplantingsplannen op te nemen, nam in de laatste jaren de belangstelling voor de schietwilg geleidelijk aan verder toe. Het doel was om een betere risicospreiding en meer afwisseling in de opbouw van bepaalde landschappen te verkrijgen.

In de praktijk wordt thans echter vastgesteld dat op allerlei plaatsen en vooral in de oudste van de sedert 1948 aangelegde beplantingen de laatste jaren

* Verschijnt tevens als Mededeling nr. 100 van het Bosbouwproefstation. Foto's: auteur.



Foto 1. Sterk aangetaste kroon van 'Liempdse' wilg. Let op de duidelijke waterlotvorming (zie pijl).
Photo 1. Heavily attacked crown of *Salix alba* cv. *Liempde*. Note the development of epicormics (see arrow).

in toenemende mate ziekteverschijnselen optreden, die men met „taksterven” aanduidt. Een onderzoek was dus dringend noodzakelijk.

Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek was het zo mogelijk vaststellen van de aard en de omvang van het door de praktijk gesignaleerde „taksterven” en na te gaan of er ecologische of andere factoren aan te wijzen waren, die op het optreden van de ziekte van invloed konden zijn.

Wijze van onderzoek

In de eerste plaats was het noodzakelijk na te gaan of de met „taksterven” gesignaleerde ziekteverschijnselen alle identiek waren of dat hieronder verschillende ziektebeelden werden begrepen. Hierna werd tot een landelijke inventarisatie van de ziekte overgegaan.

Daar de schietwilg behalve als opgaande boom ook als knotwilg en als hakgriend voorkomt en praktisch overal in ons land op de lagere, natte tot zeer natte groeiplaatsen wordt aangetroffen, was een intensieve inventarisatie in korte tijd niet mogelijk. Met uitzondering van enkele gebieden werd daarom een meer globale inventarisatie uitgevoerd. Deze werkwijze heeft echter zoals later bleek geen invloed gehad op de verkregen resultaten.

Onderzoekresultaten

Ziekte en ziekteverschijnselen

De door de praktijk met „taksterven” aangeduide ziekteverschijnselen bleken in het algemeen op één en hetzelfde ziektebeeld betrekking te hebben. Bovendien bleken zij geheel overeen te stemmen met de ziekteverschijnselen die reeds door Lindeijer (5) werden beschreven.

Al in 1924 werden in Engeland soortgelijke ziekteverschijnselen, voornamelijk voorkomende bij de cricketbatwilg (*Salix alba* L. cv. *calva*) door Day (4) onderzocht en beschreven als „watermarkdisease”. Ook wijzen vroegere publikaties erop dat deze ziekteverschijnselen in ons land reeds in 1919 zeer waarschijnlijk moeten zijn voorgekomen (5).

Zowel Day als Lindeijer komen bij hun onderzoek tot de conclusie dat de ziekte door een bacterie wordt veroorzaakt. Sinds 1932 werd in ons land geen onderzoek meer naar deze ziekte verricht, zodat er te weinig exacte gegevens over bekend zijn. In verband met het zoeken naar resistente klonen is het noodzakelijk de levenscyclus van de bacterie en de infectiemethode met deze bacterie nauwkeurig te leren kennen. Daarom werd sinds 1967 het onderzoek naar de mogelijke ziekteverwekker door de afdeling

Pathologie en Resistentieonderzoek van het Bosbouwproefstation ter hand genomen.

In 1948 verscheen een proefschrift van Mooi (7) over kanker (*Nectria galligena*) en het takinsterven (*Cryptodiaporthe salicina*) voorkomend bij wilgen. Bij beide ziekten treedt een zekere mate van taksterven op. De ziekteverschijnselen zijn echter geheel afwijkend van de hier bedoelde. Het is dan ook niet juist om de door een bacterie veroorzaakte ziekte onder de verzamelnaam „taksterven” aan te duiden. Om verwarring met de bovengenoemde ziekten uit te sluiten is het juister om, zolang er nog geen nieuwe gegevens omtrent deze ziekte bekend zijn, te spreken van bacterieziekte (Lindeijer) of beter nog van watermerkziekte (watermarkdisease (Day)).

Voor een uitgebreide beschrijving van de watermerkziekte kan naar Lindeijer (5) worden verwezen. Daar echter blijkt dat de praktijk niet meer op de hoogte is met de bij deze ziekte behorende zeer kenmerkende ziekteverschijnselen volgt hier een korte beschrijving.

Ziekteverschijnselen treden pas op in takken die tenminste vijf jaar oud zijn. Dit wil zeggen dat deze ziekteverschijnselen pas optreden in bomen die tenminste acht tot tien jaar oud zijn. In knotwilgen die regelmatig om de drie à vier jaar worden geknot of in hakgrienden die om hetzelfde aantal jaren worden gehakt, werd geen watermerkziekte waargenomen. Wel kunnen de verschijnselen optreden in knotwilgen die niet meer of slechts incidenteel na meer dan vijf à zes jaar worden geknot. De takken zijn dan immers meer dan vijf jaar oud.

Uitwendige acute ziektesymptomen kunnen vanaf mei tot het begin van de herfst optreden. Zij zijn herkenbaar aan het aanvankelijk verwelken en daarna verdrogen en bruinkleuren van de bladeren aan takgedeelten, gehele takken of gedeelten van de kroon. Bij weinig wind kunnen de bruin gekleurde bladeren vaak nog enige weken lang aan de takken blijven zitten, waardoor de ziekte direct opvalt. Bovendien worden gedurende de zomer aan de voet van aangetaste takken vaak vele adventieknoppen gevormd, waaruit zich waterloten ontwikkelen. Op de aangetaste takken komen sapuitvloeiingen voor. In de winter zijn deze ziekteverschijnselen minder duidelijk. Daar echter aangetaste takken afsterven zijn zieke bomen dikwijls aan dode takken of ingestorven kroongedeelten en aan het nieuw gevormde waterlot nog vrij goed te herkennen. (foto 1, 2).

Zeer kenmerkend voor het voorkomen van de ziekte zijn ook de *inwendige ziekteverschijnselen*. Aangepaste een- tot driejarige twijgen van oudere takken vertonen in de vegetatieperiode op dwarse doorsnede in plaats van een wit en droog snijvlak, zoals bij gezonde takken het geval is, een sterke sapuitvloeiing en een waterige, wat doorzichtige kleur van het hout. Deze is te vergelijken met het in papier of postzegels voorkomende watermerk, vandaar de En-

gelse benaming "watermarkdisease". Na enige minuten aan de lucht te zijn blootgesteld treedt een sterke bruinkleuring van het aangetaste hout op. In oudere gedeelten van aangetaste takken is de ziekte op dwarse doorsnede herkenbaar aan het voorkomen van donkerbruine banden, die de jaarring of gedeelten daarvan volgen (foto 3).

Uitbreiding van de ziekte

In een aangetaste boom breidt de ziekte zich in eerste instantie binnen een nog weinig aangetaste tak verder uit. Daarna gaan takken die op dezelfde vochttransportbaan aangesloten zijn boven of onder de aangetaste tak eveneens ziekteverschijnselen

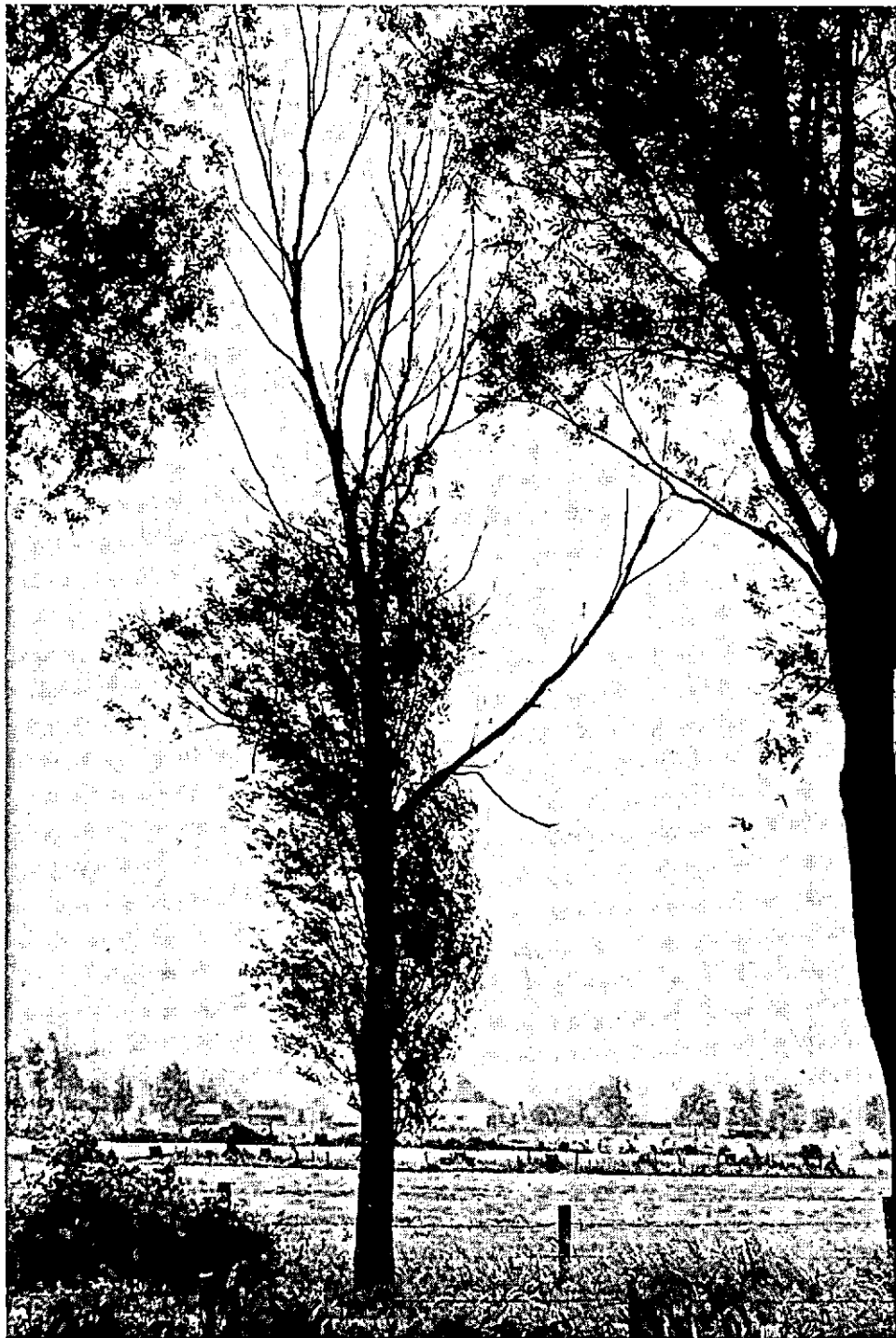


Foto 2. Zeer sterk aangetaste boom; kroon reeds geheel afgestorven; de waterloten vormen op natuurlijke wijze een "gezonde knotwilg".

Photo 2. Very heavily attacked tree; crown already decayed; epicormics form a "healthy pollard willow" in a natural way.

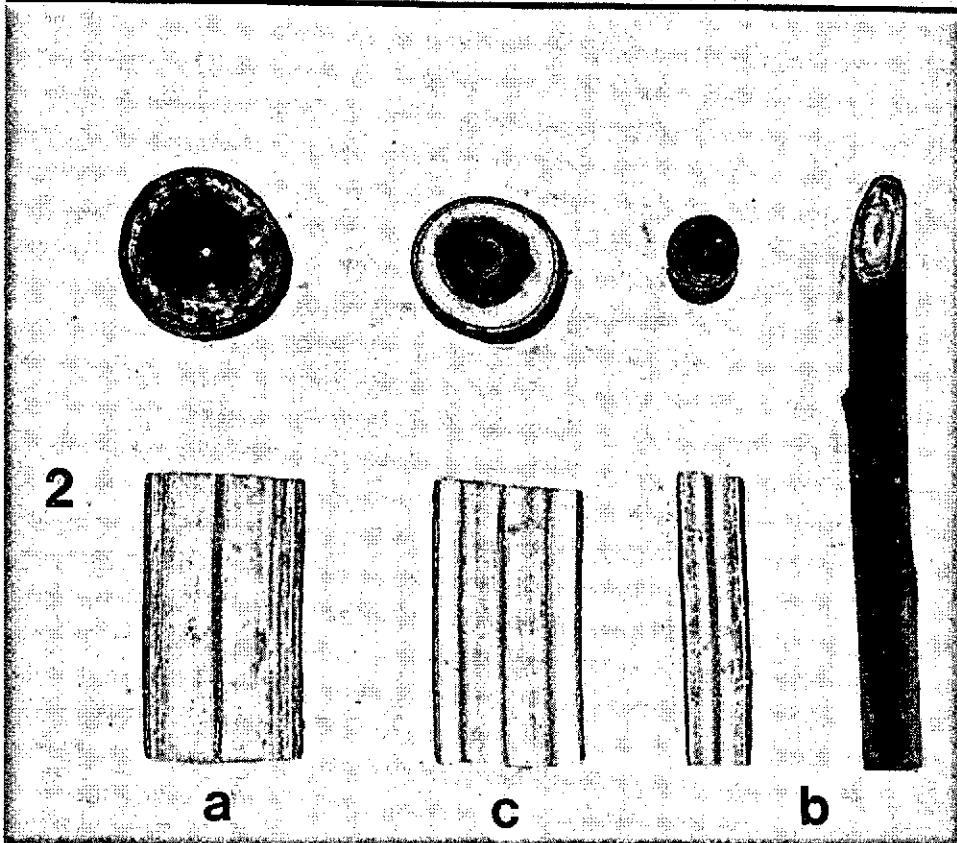
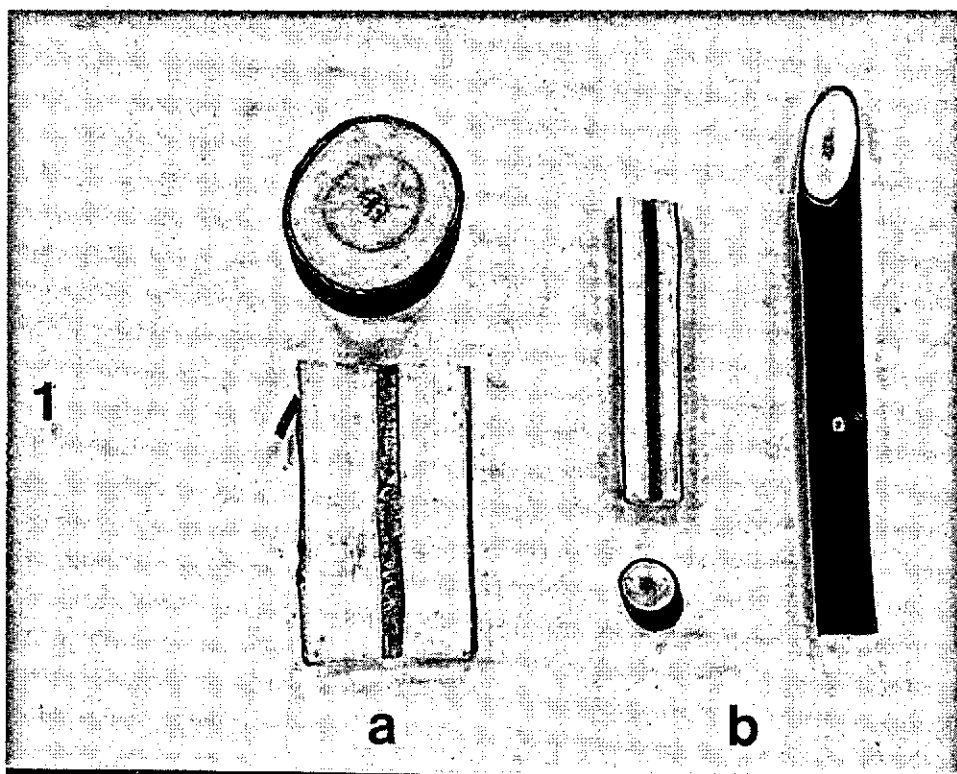


Foto 3. Dwars- en lengte-
doersneden van gezonde
(1) en zieke (2) takken; a
= eenjarige twijgen, b =
tweejarige twijgen, c =
tweejarige twijg, waarvan
het in het tweede jaar ge-
vormde hout gezond is.
Photo 3. Cross and longi-
tudinal sections of healthy
(1) and decayed (2) twigs;
a = one-year twigs, b =
two-year twigs, c = two-
year twigs of which the
wood formed in the second
year is healthy.

vertonen. De verwelking van de bladeren aan de aangetaste takken en het afsterven van deze takken daarna, wordt veroorzaakt door het verstopt raken van de vochttransportbanen. Eenmaal aangetaste bomen kunnen in enkele jaren, waarschijnlijk mede door het optreden van andere ziekten totaal verminkt worden of afsterven.

Over de wijze van besmetting van de ene naar de andere boom is nog weinig bekend. Hiervoor is het uiteraard noodzakelijk dat de bacterie wordt overgebracht. De wijze waarop dit geschiedt is nog niet bekend. Door verschillende onderzoekers worden insecten of vogels hiervoor wel aansprakelijk gesteld.

Evenals in Engeland (1) kon ook hier te lande worden vastgesteld dat de besmetting van de ene boom naar zijn directe buurman in een beplanting zeer snel tot stand kan komen. In zieke beplantingen konden dikwijls zeer duidelijke ziektehaarden worden vastgesteld (foto 4). De besmetting over grotere afstanden vindt wel plaats maar schijnt moeilijker tot stand te komen.

Omvang van het optreden van de ziekte

De resultaten van het onderzoek naar de omvang van het optreden van de ziekte kunnen als volgt worden samengevat.

In die gebieden waar de schietwilg als boom of als knotwilg domineert en waar deze houtsoort van oudsher is aangeplant komen soms in sterke concentraties zeer vele zieke bomen of gehele zieke beplantingen voor. Het betreft hier in grote lijnen onder meer de volgende gebieden: de Gelders vallei, het Eemland, de Lopiker- en Krimpenerwaard, het gebied tussen Vinkeveen en Diemen, het gebied ten zuiden van de stad Utrecht, de gebieden ten noorden en zuiden van de Oude Rijn, de laag gelegen gebieden in midden en oost Noord-Brabant, in Salland, de Achterhoek en in Twente. Vele van deze gebieden werden ook reeds door Lindeijer (5) genoemd. Maar ook buiten deze gebieden, bijvoorbeeld in de Noordoostpolder, komt de ziekte plaatselijk in grote omvang of incidenteel voor.

Vastgesteld kon worden dat de ziekte overal in ons land voorkomt waar schietwilgen staan, die ouder zijn dan vijf jaar. De hevigheid waarin de ziekte voorkomt is van plaats tot plaats verschillend.

Verband tussen het optreden van de ziekte en factoren van ecologische of andere aard

1 *Bodemfactoren* De overgrote meerderheid van schietwilgen komt in ons land als weg-, grens- of erfbeplantingen voor. Deze beplantingen staan veelal op recent door de mens sterk beïnvloede kunstmatige bodemprofielen en zijn voor het onderzoek naar de invloed van bodemfactoren op het optreden van de ziekte weinig of niet geschikt.

Slechts een klein aantal beplantingen dat voorkomt op klassificeerbare bodemtypen is voor dit onderzoek bruikbaar. Hierbij doen zich echter andere moeilijkheden voor. Het materiaal is genetisch niet gelijk, het is niet van dezelfde ouderdom en de besmettingsmogelijkheden verschillen. Een gedetailleerd onderzoek was, wat de invloed van deze factoren betreft, dan ook niet uitvoerbaar. Bij het globaal uitgevoerde onderzoek evenwel kon worden vastgesteld dat de ziekte op vele tot verschillende bodemsubgroepen behorende gronden voorkomt. Zo werden zieke beplantingen op veld- en laarpodzolgronden en beekgronden in de Gelderse vallei, in midden en oost-Noord-Brabant, in Twente en de Achterhoek aangehouden, maar ook op koopveen-, drecht- en polder-vaaggronden in de Krimpener- en Lopikerwaard. Ook komen zij voor op de poldervaaggronden en de zowel binnen- als buitendijks gelegen ooivaaggronden in het gebied tussen de grote rivieren en langs de Oude Rijn. Voorlopig kan worden aangenomen dat er geen verband bestaat tussen het optreden van de ziekte en het bodemtype.

2 *Klimaatsfactoren* Hoewel de schietwilg in de kustgebieden procentueel maar weinig voorkomt, is bij de inventarisatie toch de indruk verkregen dat in sterk aan de wind blootgestelde gebieden de intensiteit van het optreden van de ziekte en de snelheid waarmee de ziekte zich uitbreidt minder groot zijn dan in het meer beschutte overige deel van ons land. Verschuillende klimatologische factoren kunnen hiervoor, zij het indirect, aansprakelijk zijn.

Voor al meer in het binnenland kon worden vastgesteld dat de uitbreiding van de ziekte vanuit een bepaalde haard in de richting van de heersende wind verloopt (foto 4). Dit zou erop kunnen wijzen dat de overbrengers van de ziekte kleine insecten zouden moeten zijn.

Ook kon worden vastgesteld dat de intensiteit van de uitbreiding van de ziekte in de vrij droge en warme zomer van 1967 veel hoger was dan in de vrij koude en natte zomer van 1968. Dergelijke waarnemingen werden door Lindeijer (5) ook reeds gedaan. Dit kan erop wijzen dat behalve de activiteit van de bacterie bij warm weer ook de levensvoorwaarden voor de ziekteoverbrenger worden begunstigd.

3 *Genetische factoren* De hier te lande zowel als boom en als knotwilg voorkomende schietwilgen worden vegetatief vermeerderd en behoren tot een groot aantal verschillende klonen of rassen. Het is mogelijk dat er tussen de rassen verschil in gevoeligheid voor de ziekte bestaat. Het herkennen van de rassen, met uitzondering van de huidige handelsrassen, is moeilijk. Het bleek dan ook niet mogelijk na te gaan in hoeverre het optreden van de ziekte door genetische factoren wordt beïnvloed.

Wel kon echter worden vastgesteld dat de ziekte in tal van verschillende typen van wilgen voorkomt.



Foto 4. Door watermerkziekte aangetaste beplanting van 'Liempdse' wilg. Boom 1 het eerst aangetast (ziektehaard), boom 2 en 3 staande ten oosten van boom 1 ook reeds aangetast.

Photo 4. Plantation of *Salix alba* cv. Liempde attacked by watermark-disease. Tree 1 attacked first (focus), tree 2 and 3 east of tree 1 also attacked already.

Volgens Engelse onderzoekers (6) zouden behalve alle *Salix alba* typen ook tal van andere wilgensoorten vatbaar voor de ziekte zijn.

Ten aanzien van de handelsrassen kon worden vastgesteld dat de cricketbatwilg (*Salix alba* cv. calva) zoals reeds vroeger was opgemerkt (2) ook hier te lande vatbaar is.

De 'Liempdse' wilg, die na 1948 overwegend is aangeplant, bleek op vele plaatsen zeer sterk te zijn aangetast. In enige beplantingen van dit ras werd in drie achtereenvolgende jaren het aantal zieke bomen opgenomen. Van de nu ongeveer zestienjarige beplanting van dit ras langs de provinciale weg Culemborg-Geldermalsen vertoonde in 1966 15% van de bomen ziekteverschijnselen. Eind 1967 was dit percentage opgelopen tot 55; terwijl eind 1968 reeds 75% van de bomen duidelijk ziek was en ongeveer 10% zo goed als dood. Een dergelijk snelle uitbreiding van de ziekte werd in vele beplantingen van dit ras waargenomen. De vatbaarheid van de 'Liempdse' wilg voor deze ziekte blijkt hieruit wel zeer duidelijk.

Daar er slechts weinig beplantingen van cv. Draken-

burg en cv. Rockanje zijn aangelegd en die van cv. Belders nog te jong zijn, kon de gevoeligheid van deze rassen niet worden bepaald.

Vooruitlopend op het door de Afdeling Pathologie en Resistentieonderzoek ontwikkelen van een goede infectietechniek met de ziekteverwekker zijn bij de Afdeling Veredeling van loofbomen van het Bosbouwproefstation meer dan honderd klonen van *Salix alba* in onderzoek.

4 *Andere factoren* Bij de inventarisatie is gebleken dat er ook gezonde beplantingen waren, hoewel deze wat leeftijd betreft wel ziekteverschijnselen zouden kunnen vertonen. Dit kwam voor indien in de wijde omgeving geen zieke, oude wilgen of knotwilgen aanwezig waren. Ook werden gezonde beplantingen aangetroffen in gebieden waarin geen oudere bomen maar wel regelmatig geknotte knotwilgen voorkwamen. Zieke bomen werden daarentegen steeds daar aangetroffen waar verwaarloosde doorgeschootten knotwilgen voorkwamen die niet meer of niet regelmatig werden geknot. Anderzijds werd vastgesteld dat zieke knotwilgen na te zijn geknot na enige jaren

weer een geheel gezonde kroon bezaten (foto 5).

Daar de knotwilgen niet meer onderhouden worden kon de ziekte, die reeds vele jaren in ons land voorkomt, zonder ooit te zijn bestreden, zich geleidelijk aan over het gehele land uitbreiden. Het aantal zeer oude knotwilgen is in vergelijking met het aantal oudere bomen zeer groot doordat door het regelmatig afzetten van de kronen de knotwilgen uiterlijk volkomen gezond bleven. Nu echter in de laatste jaren de gebruikswaarde van het takhout van de knotwilgen steeds sterker terugloopt, vooral voor de landbouwers die in vele gevallen eigenaar van deze be-

plantingen zijn, worden deze bomen niet meer of slechts zeer zelden geknot.

Het is duidelijk gebleken dat de ziekte zich vooral vanuit de verwaarloosde knotwilgen en ook de zieke bomen in toenemende mate verspreidt.

Bestrijding van de ziekte

Zoals in het bovenstaande reeds werd vastgesteld moet de sterke uitbreiding van de ziekte worden toegeschreven aan het uitblijven van een doelmatige bestrijding.



Foto 5. "Gezonde" knotwilgen en zieke bomen. Bomen en knotwilgen in 1966 ziek; knotwilgen in winter 1966 geknot, eind 1968 de tweejarige kronen van de knotwilgen geheel "gezond".

Photo 5. "Healthy" pollard willows and decayed trees. Trees and pollard willows diseased in 1966; willows pollarded in winter 1966. At the end of 1968 the two-year crowns of the pollard willows are quite "healthy".

Zolang geen betere inzichten in de ziekte en zijn bestrijdingsmogelijkheden bekend zijn en er geen resistente rassen gevonden zijn is er maar één mogelijkheid om de wilgecultuur te redden. Deze bestaat, en hierop wezen Lindeijer (5) en Burger (3) in 1932 reeds, uit het systematisch opruimen van alle bomen, zodra deze maar enig ziekteverschijnsel vertonen. Takken en stam van zieke bomen dienen daarbij ter plaatse te worden verbrand. Teneinde de in Engeland in bepaalde gebieden geconcentreerde cultuur van de cricketbatwilg ziektevrij te houden zijn daar dergelijke maatregelen al sinds 1948 wettelijk voorgeschreven (1).

De voor het Nederlandse landschap zo typische knotwilg zou om de vijf jaar van zijn takken ontdaan moeten worden om hem inactief voor de ziekte te maken en voor het landschap te behouden.

Het staat vast dat als men een wilgenbeplanting tot volle wasdom wil laten komen, dit voorlopig alleen mogelijk zal zijn indien men tot het intensief nemen van sanitaire maatregelen overgaat. Nieuwe beplantingen die aangelegd worden in niet ziektevrrije gebieden zullen slechts een kort leven beschoren zijn. De aanplant van beplantingen in die gebieden is dan ook niet verantwoord.

Wil men de cultuur van schietwilgen met succes blijvend in ons land mogelijk maken dan zal de bestrijding van de ziekte en het onderzoek naar resistente rassen krachtig ter hand moeten worden genomen.

Conclusies

1 De ziekteverschijnselen voorkomend bij schietwilgen (*Salix alba* L.) die door de praktijk dikwijls met "taksterven" worden aangeduid, komen overeen met de ziekteverschijnselen die veroorzaakt worden door een bacterie en welke door Lindeijer in 1932 reeds werden onderzocht.

2 In plaats van te spreken van "taksterven", waaronder ook andere ziekten kunnen worden verstaan, is het beter om deze ziekte naar analogie van de Engelse naam "watermarkdisease" als watermerkziekte aan te duiden.

3 De watermerkziekte komt overal in ons land in hevige of minder hevige mate voor en breidt zich in de laatste jaren sterk uit. Hij vormt een zeer ernstige bedreiging voor de wilgecultuur.

4 Tussen het optreden van de ziekte en bodem- en genetische factoren kon geen verband worden vastgesteld.

5 Klimatologische factoren hebben enige invloed op het optreden van de ziekte en de snelheid waarmee deze zich in de boom en van boom naar boom verbreidt.

6 Over de wijze waarop de ziekte van de ene naar de andere boom wordt overgebracht is niets met zekerheid bekend.

7 Als belangrijkste oorzaak van de zo snelle uitbreiding van de ziekte in de laatste jaren moet worden gezien de toename van het aantal ziektehaarden, die door oude zieke en verwaarloosde knotwilgen en zieke bomen worden gevormd.

8 Het heeft er alle schijn van dat het juveniele stadium van *Salix alba* niet gevoelig is voor de ziekteverwekker.

9 Om de wilgecultuur nu en in de toekomst met succes mogelijk te maken is het noodzakelijk dat
a bomen zodra deze enige ziekteverschijnselen vertonen direct worden gekapt en verbrand;
b het onderzoek naar de ziekte en naar resistente wilgeselecties met kracht wordt voortgezet.

Literatuur

- 1 Anonymus. 1955. Watermarkdisease of the cricket bat willow. Leaflet. Forestry Comm., Lond., nr. 20.
- 2 Broerse, C. P. 1949. Een goede wilg en een dodelijke ziekte. Boomkwekerij 5: 18.
- 3 Burger, F. W. 1932. De bacterieziekte van den wilg. Ned. Bosb. Tijdschr. 5 (3) : 75-84.
- 4 Day, W. R. 1924. The watermark disease of the cricket bat willow (*Salix caerulea*). Oxf. For. Mem., nr. 3.
- 5 Lindeijer, E. J. 1932. De bacterieziekte van den wilg veroorzaakt door *Pseudomonas saliciperda* N. Sp. Proefschr. Amsterdam.
- 6 Metcalfe, G. 1940. The watermark disease of willow. 1. Host parasite relationships. New Phytol. 39: 322-332.
- 7 Mooi, J. C. 1948. Kanker en takinsterven van de wilg veroorzaakt door *Nectria Galligena* en *Cryptodiaporthe Salicina*. Proefschr. Amsterdam.