

Zouttolerantie van populieren en wilgen

J. van den Burg
Rijksinstituut voor Onderzoek in de Bos-
en Landschapbouw 'De Dorschkamp'
Wageningen

Inleiding: wat is zoutschade en waar treedt het op

Onder zoutschade wordt algemeen verstaan de schade aan bomen, veroorzaakt door keukenzout (NaCl) in opgeloste vorm, soms ook door zoute wind. Er zijn vier aanvoerwegen bekend waarlangs het zout bomen kan bereiken:

- Zoute wind; wind, die zich beweegt over de zee of over open zoutopslagplaatsen, neemt zout op en zet dit elders weer af.
- 'Spatzout'; strooizout lost op in smeltwater, dat door het verkeer wordt opgespat en dat tot op enkele tientallen meters van de wegberm weer op de bodem wordt afgezet.
- Zout smeltwater; strooizout lost op in smeltwater, dat bij autowegen op korte afstand van de berm in de grond of in een afvoerkanaal verdwijnt, maar dat in straten tijdens het transport de wortelzone van bomen kan passeren.
- Zout en brak grondwater; het noorden en westen van Nederland lijden aan instroming van zout water, dat niet alleen het oppervlaktewater maar ook het grondwater en het water in de bewortelde zone verzilt.

Over de invloed van zoute wind zal hier niet verder worden gesproken. In dit artikel zal vooral aandacht worden besteed aan de invloed van de overige aanvoerwegen van zout op populieren en wilgen.

Het belang van zoutonderzoek en de geschiedenis ervan

Populieren en in mindere mate wilgen worden in Nederland veel gebruikt als wegbeplanting, waarin strooizout een rol speelt. Tot voor kort is aan deze wegbeplantingen weinig aandacht besteed omdat daarin weinig zoutproblemen leken op te treden. Pas sinds 1978 is aan de veel in wegbeplantingen voorkomende kultivar 'Heidemij' onderzoek uitgevoerd (31). De meeste gegevens over de betekenis van strooizout voor populieren en wilgen zijn te vinden in de buitenlandse literatuur (2, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 28, 29, 30),

Daarentegen zijn populieren en wilgen in Nederland tamelijk goed onderzocht op hun tolerantie tegen brak en zout grondwater. Alleen een FAO-publikatie van 1980 (26) geeft enige verdere informatie op dit punt. Dat komt omdat deze boomsoorten in het westen van Nederland op veel gronden op hun plaats zijn, maar gehinderd worden door een hoog zoutgehalte van de bodem. In oudere publikaties van Boodt (1) in 1942, Feekes (20) in 1936 en Hesselink (21) in 1922 werd op de zoutgevoeligheid van wilgesoorten gewezen. Na de Tweede Wereldoorlog en vooral na de stormramp van 1953 verscheen een aantal publikaties over zoutgevoeligheid van diverse boomsoorten in Zuidwest-Nederland, met o.a. gegevens over populieren (hoofdzakelijk 'euramerikanen') en enkele wilgesoorten (15, 22, 27, 32, 33, 34). De publikatie van Van der Linde en Van der Meiden (22) bleef vanaf 1954 tot het einde van de zeventiger jaren de richtlijn voor beplantingsplannen in gebieden met brak en zout grondwater. Behalve enkele activiteiten van de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders (23, 35) gebeurde er daarna niet veel op het gebied van het zoutonderzoek. Pas na de droge en warme zomers van 1975 en 1976 bleek dat zoutschade aan populiere- en wilgebeplantingen in West Nederland vaker optrad dan bekend was, en dat de kennis ervan te gering was voor zowel diagnose van zoutschade als advisering. Het Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapbouw 'De Dorschkamp' deed daarom — in een aantal gevallen in samenwerking met de Stichting Bos en Hout — sinds 1976 onder-

Salt tolerance of poplars and willows summary

Poplars and willows (mainly Salix alba) in the Netherlands are less important as street trees than as roadside plantings. Literature data indicate that many poplar species are rather resistant against salt sprays. A rather recent finding is that soil salinity problems in roadside plantings will increase after a sequence of years with dry and hot summers. Salt spray tolerance of willows is much less, or even denied by some authors.

Data about salt spray and salt-loaden melting waterresistance have been tabulated. Far more important are salinity problems of poplars and willows in the west of the Netherlands. Soils and climate are suitable for these tree species, but water in the rooted zone is often more or less brackish, with concentrations of 1-10 g NaCl/l soil moisture, at depth 25-50 cm, during summer. Although older experience already existed, it was necessary to reactivate salinity research, which took place during the period 1976-1983. Poplars and willows were studied in pot trials and in some plantations. Results of these investigations are tabulated as foliar chloride and soil moisture NaCl concentration threshold values for visual damage and incipient heavy damage or dying off.

zoek naar de zoutgevoeligheid van populieren en wilgen in potproeven en in beplantingen. Deze activiteiten zijn in 1983 praktisch afgesloten en zijn verwerkt tot een aantal rapporten. (3,4,5,6,7,8,9,10,11,12).

Zoutschadeverschijnselen en gevolgen van zoutschade

Zoutschade uit zich bij populieren en wilgen allereerst in een afnemende groei, maar dat is eigenlijk alleen in potproeven goed waarneembaar. In een later stadium worden de bladranden bruin en gaan verdorren. De grens van deze dorre zone is vaak nogal regelmatig, en beweegt zich van de rand naar het midden van het blad. Het blad valt daarna af. De bladschijf kan tamelijk lang groen blijven, en zelfs kan het voorkomen dat blad valt als gevolg van zoutschade, terwijl het nog geheel groen is. De bladrandverdrogting doet zich bij spat-zout- en zout smeltwaterschade soms al ein-

de mei voor (als het zeer warm weer is), maar in gebieden met brak of zout grondwater meestal vanaf augustus. In een verder stadium kunnen bast en takken gaan afsterven en tenslotte de gehele boom. Uit veldwaarnemingen is bekend dat zoutschadeverschijnselen bij populieren vaak 'sprekender' zijn dan bij wilgen.

Bij populieren is de kans op verwisseling van zoutschadesymptomen met andere verschijnselen over het algemeen klein (Kaliumgebrek bij populier veroorzaakt pas in een vergevorderd stadium verdorring van de bladrand). Alleen kan Marssonina wel eens verschijnselen veroorzaken die aan zoutschade doen denken, of zoutschadeverschijnselen overdekken.

Voor populieren en wilgen is het direkte gevolg van zoutschade dat de groei afneemt. Andere gevolgen werken via de bodem: als deze lutumrijk is, kan structuurverval optreden. Kaliumgebrek is ook een mogelijk gevolg, maar dan daar waar de bodem uit

kaliumarme zandgrond bestaat. Op zeekei-gronden zal niet zo snel kaliumgebrek optreden.

Methoden om zoutschade vast te stellen

Hierboven is al een beschrijving gegeven van zoutschadeverschijnselen. Is men toch niet zeker van de diagnose 'zoutschade', dan is de bladanalyse een onontbeerlijk hulpmiddel. Het te analyseren blad kan worden verzameld vanaf het tijdstip dat zichtbare schade optreedt (langs straten en wegen vaak al vanaf juni, in beplantingen op brak of zout grondwater vanaf augustus of nog beter in september; bemonstering na het begin van de herfst wordt afgeraden). Bepaling van het chloridegehalte van het blad is meestal voldoende, tenzij men ook andere storingen in de minerale voeding vermoedt.

Een ander hulpmiddel om zoutschade of de zouttoestand van de bodem vast te stellen is

Tabel 1. Zoutgevoeligheid van Populussoorten in straat- en wegbeplantingen (samengesteld uit literatuurgegevens)
Table 1. Salt sensitivity of Populus species in street and roadside (motorway) plantings (compiled from literature data)

Soort/species	zoutgevoeligheid in wegbeplantingen ("spat-zoutgevoeligheid")/ roadside (motorway) plantings	zoutgevoeligheid in straatbeplantingen (zoutschade via de bodem)/ street trees	niet gespecificeerde zoutgevoeligheid/ not specified
Populus acuminata	...	...	1,2*
Populus alba	1,2*	1,2*	...
Populus angustifolia	1	...	1,2*
Populus balsamifera	1	1,2*	1,2,3*
Populus x berolinensis	1	2	...
Populus berolinensis x maximowiczii ('Oxford')	1	1	...
Populus x canescens	1	1	...
Populus deltoides	1	...	1,2,3*
Populus x euramericana (diverse cultivars)	1,2*	...	1
Populus grandidentata	1,2*	1	...
Populus laurifolia	...	...	2,3*
Populus maximowiczii			
x nigra ('Rochester')	2	2	...
Populus maximowiczii			
x trichocarpa ('Androskoggin')	3	3	...
Populus nigra	1,2*	2,3*	...
Populus simonii	2	1,2*	...
Populus tremula	1,2*	1	1
Populus tremuloides	1,2*	...	1
Populus trichocarpa	...	...	1,2,3*

... geen gegevens / no data
* opgaven variëren / statements vary
1 = (relatief) weinig gevoelig / (relatively) insensitive
2 = matig gevoelig / moderately sensitive
3 = zeer gevoelig / very sensitive

Tabel 2. Zoutgevoeligheid van Salixsoorten in straat- en wegbeplantingen (samengesteld uit literatuurgegevens)
Table 2. Salt sensitivity of Salix species in street and roadside (motorway) plantings (compiled from literature data)

Soort/species	zoutgevoeligheid in wegbeplantingen ("spat-zoutgevoeligheid")/ roadside (motorway) plantings	zoutgevoeligheid in straatbeplantingen (zoutschade via de bodem)/ street trees	niet gespecificeerde zoutgevoeligheid/ not specified
Salix, veel soorten / many species 1)	3	...	...
Salix alba	1,3*	...	...
Salix alba cv. Vitellina	2,3*	2	2
Salix aurita	2,3*	3	...
Salix babylonica	...	...	1,2*
Salix caprea	1,2*	1,2,3*	...
Salix cinerea	1,2*	1,2*	...
Salix cordata	3	...	...
Salix daphnoides	1,2*	2	...
Salix (x?) dasyclados	2,3*	...	...
Salix elaeagnos	2	2	...
Salix fragilis	1,2*	...	...
Salix matsudana	1	...	...
Salix x meyerana	3	...	...
Salix x mollissima	3	...	...
Salix nigra	2	...	...
Salix pentandra	2	...	...
Salix purpurea	1	1	3
Salix purpurea var. lambertiana	1	...	...
Salix purpurea var. nana	...	...	3
Salix x rubens	1,2,3*	1	...
Salix x rubra	3	...	...
Salix x smithiana	2	2	...
Salix triandra	1	...	2,3*
Salix viminalis	1,2,3*	2	1,2,3*

... geen gegevens / no data
* opgaven variëren / statements vary
1) volgens 30)/according to (30)
1 = (relatief) weinig gevoelig / (relatively) insensitive
2 = matig gevoelig / moderately sensitive
3 = zeer gevoelig / very sensitive

het grondonderzoek. De voor- en nadelen van diverse methoden blijven hier onbesproken. Het Rijksinstituut 'De Dorschkamp' en de Stichting Bos en Hout geven de voorkeur aan de bepaling van het C-cijfer. Dat is het NaCl-gehalte van het water in een grondmonster (g NaCl/liter bodemvocht). De bemonsteringsdiepte is vaak 25-50 cm en het bemonsteringstijdstip augustus/september, tenzij men wil weten of aanplant mogelijk is. Dan is de voorkeur te geven aan februari of maart. In zeer ruwe benadering is het C-cijfer in de zomer twee keer zo hoog als in het voorjaar.

Tolerantie van populieren en wilgen tegen zout in straat- en wegbeplantingen

Populieren en wilgen hebben vooral betekenis als wegbeplanting, minder als straatbeplanting. Niettemin zijn ook gegevens bekend over hun gedrag langs straten. De gegevens over de toleranties tegen spatzout en smeltwater zijn in tabel 1 en 2 bijeengebracht. Bij het lezen van deze tabellen valt een aantal zaken op:

- Populieren zijn in het algemeen toleranter tegen spatzout dan wilgen.
- Sommige onderzoekers beschouwen de meeste wilgen zelfs als ongeschikt voor beplantingen langs autowegen.

— Opvallend is de soms grote variatie in de verschillende literatuuropgaven; helaas is meestal te weinig bekend over de criteria, die de auteurs hebben toegepast, om tot een eensluidende uitspraak te komen.

Wat niet in tabel 1 is opgenomen, is dat sommige populieren, die volgens literatuuropgaven tolerant zijn tegen spatzout, toch in de laatste jaren verschijnselen van toenemende zoutschade gaan vertonen. Dat komt omdat het spatzout als gevolg van de droge zomers van de laatste jaren niet volledig uit de bewortelde zone verdwijnt. Het spatzout veroorzaakt dan brak bodemvocht (31).

Fig. 1. De invloed van het C-cijfer op de vitaliteit van enige populiere- en wilgesoorten (resultaten van een potproef)

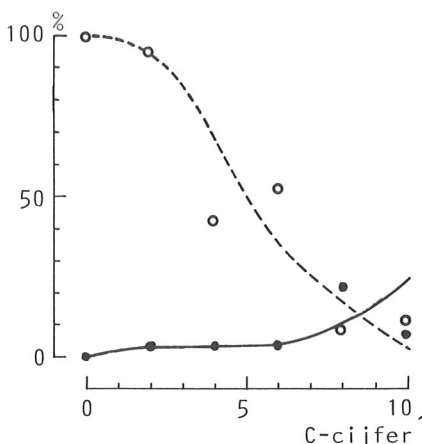
Fig. 1. Influence of the C figure on the vitality of poplar and willow species (results of a pot trial)

horizontale as/: NaCl-gehalte van het water in de potgrond (C-cijfer, g NaCl/l/ NaCl concentration of the water in the substrate (C figure, g NaCl/l)

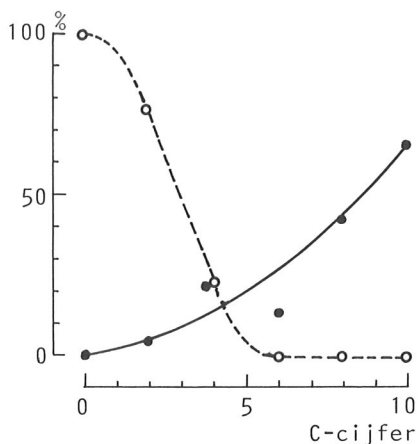
verticale as/: percentage gezonde, of zwaar beschadigde en dode planten (na één vegetatieperiode/ percentage of healthy, or heavily damaged and dead plants (after one growing season)

○ — — ○ gezonde planten/ healthy plants
● — — ● zwaar beschadigde en dode planten/ heavily damaged and dead plants

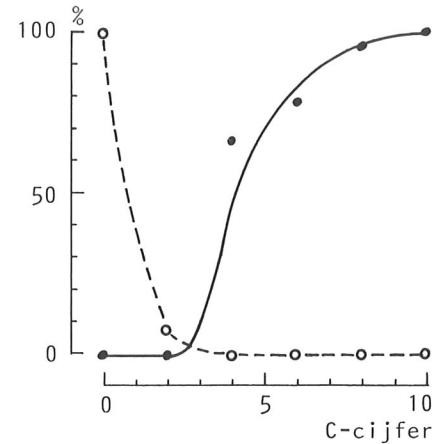
a. *Populus x euramericana* 'Zeeland'



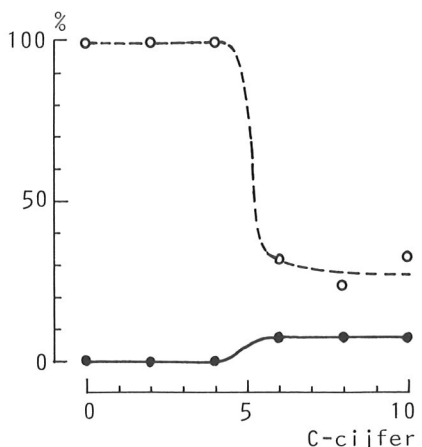
b. *Populus deltoides x trichocarpa* 'Donk'



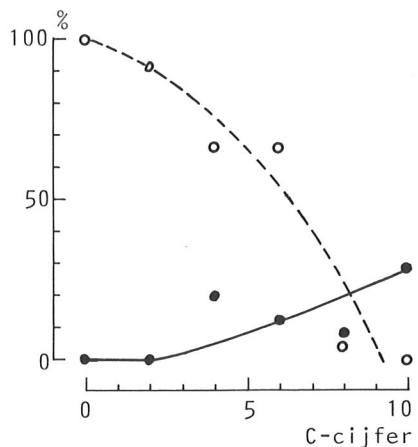
c. *Populus maximowiczii x trichocarpa* 'Androscoggin'



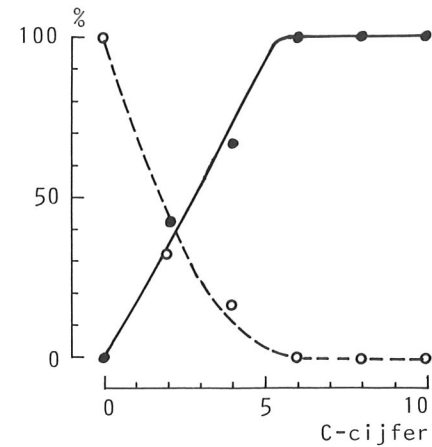
d. *Populus x canescens* 'Schijndel'



e. *Salix alba* 'Belders'



f. *Salix viminalis*



Tabel 3. Grenswaarden in grond en blad voor zichtbare schade en beginnende sterfte bij Populussoorten, veroorzaakt door zout (NaCl) in het bodemvocht (tijdstip: nazomer)

Table 3. Threshold values in soil and foliage of Populus species, for visual damage and incipient dying-off, caused by salt (NaCl) in the soil moisture (time: late summer)

Soort/species	chloridegehalte van het blad (% van de droge stof) / foliar chloride concentration (% of dry matter)			NaCl-gehalte van het bodemvocht (C-cijfer: g NaCl/1 bodemvocht; laag 25-50 cm)/ NaCl concentration of soil moisture (C figure: g NaCl/1 soil moisture; layer 25-50 cm)				beginnende sterfte of zware schade / incipient dying-off or heavy damage
	geen zichtbare schade / no visual damage	grenswaarde (traject) voor zichtbare schade / threshold value (range) for visual damage	zichtbare schade / visual damage	geen zichtbare schade / no visual damage	grenswaarde (traject) voor zichtbare schade / threshold value (range) for visual damage	zichtbare schade / visual damage		
Populus alba	—	—	—	0 – 7à10	7 – 10	>7à10 – 12	>10	(9*)
Populus x canescens	0,0 – 0,8	0,5 – 1,3(0,8)	0,8 – 1,7	0 – 8à10	8 – 10	8à10 – 12	>12	—
Populus deltoides	—	—	—	0 – 3(à8)	2 – 4	>3(à8)	—	—
Populus deltoides x trichocarpa (diverse kultivars/various cultivars)	0,0 – 0,3	0,3 – 0,6	0,6 – 1,5	0 – ½	(½)	½ – 3	>2à3	—
Populus x euramericana (diverse kultivars/various cultivars)	0,0 – 0,7	0,7 – 1,3(1,0)	1,3 – 3,9	0 – ± 2(1à4)	± 2(1à4)	>1à4	>± 6	(6*)
Populus grandidentata	0,0 – 0,4	(0,4)	>0,5	—	—	—	—	—
Populus maximowiczii x trichocarpa 'Androskoggin' (en/and Populus trichocarpa)	0,15	(0,5)	2,0 – 6,2	0 – ½	(½)	½ – 2à3	>2à3	—
Populus nigra	0,0 – 0,6	(0,7 – 1,0)	>1,0	0 – 2à4	2 – 4	2 – 5½	—	(4*)
Populus tremula	0,7	(1,0)	1,4	0 – 3	3 – 5	>5	—	—
Populus tremuloides	0,0 – 0,8	—	—	0 – ± 5(3à8)	± 5(3à8)	>5(3à8)	—	—

(): benaderende of voorlopige waarde / tentative or preliminary value

— : onbekend / unknown

*) : waarde gevonden na overstrooming met zout water / value found after flooding with saline water

Tabel 4. Grenswaarden in grond en blad voor zichtbare schade en beginnende sterfte bij Salixsoorten, veroorzaakt door zout (NaCl) in het bodemvocht (tijdstip: nazomer)

Table 4. Threshold values in soil and foliage of Salix species, for visual damage and incipient dying-off, caused by salt (NaCl) in the soil moisture (time: late summer)

Soort/species	chloridegehalte van het blad (% van de droge stof) / foliar chloride concentration (% of dry matter)			NaCl-gehalte van het bodemvocht (C-cijfer: g NaCl/1 bodemvocht; laag 25-50 cm)/ NaCl concentration of soil moisture (C figure: g NaCl/1 soil moisture; layer 25-50 cm)				beginnende sterfte of zware schade / incipient dying-off or heavy damage
	geen zichtbare schade / no visual damage	grenswaarde (traject) voor zichtbare schade / threshold value (range) for visual damage	zichtbare schade / visual damage	geen zichtbare schade / no visual damage	grenswaarde (traject) voor zichtbare schade / threshold value (range) for visual damage	zichtbare schade / visual damage		
Salix acutifolia	—	—	—	0 – 3	3	>3	—	—
Salix alba	0,0 – 0,5	(0,5 – 0,6)	0,5 – 1,2	0 – 2à6	2-6	2à6 – 12	>(4à)12	—
Salix alba cv. Vitellina	—	—	—	0 – ± 5(3à8)	± 5(3à8)	± 5(3à8) – 10	>10	—
Salix aurita	—	—	—	0 – (4)	(4)	>(4)	—	—
Salix caprea	0,0 – 1,0	—	—	0 – (2à3)	(2 – 3)	>(2à3)	— (>2*à3*)	—
Salix cinerea	—	—	—	0 – (2à3)	(2-3)	>(2à3)	— (>2*à3*)	—
Salix fragilis	—	—	—	0 – (2à3)	(2-3)	>(2à3)	—	—
Salix purpurea	—	—	—	0 – (2à4)	(2-4)	>(2à4 – 6)	4à6 – 10	—
Salix purpurea var. nana	—	—	—	0 – 2	2	>2	—	—
Salix repens ¹⁾	—	—	—	0 – (4)	(4)	>(4)	—	—
Salix triandra	—	—	—	0 – (3)	(3)	>(3)	—	(3*)
Salix viminalis ²⁾	0,0 – 0,2	0,5	0,6 – 0,8	0 – 1à2	1 – 2	> 2 – 6	>6	(3*)
				(5à10?)	(5à10?)	(>5à10?)		

(): benaderende of voorlopige waarde / tentative or preliminary value

— : onbekend / unknown

*) : waarde gevonden na overstrooming met zout water / value found after flooding with saline water

1) : volgens (25) dringt deze soort tot in zoute kwelders door / according to (25), this species reaches salt marshes

2) : volgens (16, 21, 28) is deze soort zeer variabel met betrekking tot de zouttolerantie / according to (16, 21, 28), this species is highly variable as regards salinity tolerance

Tolerantie van populieren en wilgen tegen brak en zout grondwater

Uit een aantal potproeven, uitgevoerd in de periode 1979-1983 is een vrij volledig beeld verkregen van de zouttolerantie van de belangrijkste populiere- en wilgesoorten. Een voorbeeld daarvan geeft figuur 1, waarin de invloed van het C-cijfer van het substraat in de potproeven op de gezondheidstoestand van enige populiere- en wilgekultivars is weergegeven. Ter verduidelijking dient dat het traject $C = 0 - 10$ overeenstemt met wat in de zomers van 1976 t/m 1982 in diverse beplantingen is gevonden, en dat $C = 31$ ongeveer het C-cijfer van onverdund zeewater is. Uit deze figuur verkrijgt men al de indruk, die uit de tabellen 3 en 4 nog duidelijker naar voren komt: wilgen zijn over het algemeen zoutgevoeliger dan populieren. Alleen schijnen bij *Salix viminalis* individuen voor te komen, die zeer zouttolerant zijn, o.a. volgens Butijn (15), Hesselink (21), en mogelijk enkele buitenlandse auteurs. Binnen het geslacht *Populus* bestaan aanmerkelijke verschillen in zouttolerantie. Leuce-populieren zijn tamelijk zouttolerant, zwart populieren zijn hoogstens matig zouttolerant, en zwarte balsem- en balsem-populieren zijn zeer weinig zouttolerant. Van tolerantieverschillen tussen cultivars van één soort, of van cultivars binnen een groep van nauw verwante hybriden is te weinig bekend om daarover uitspraken te doen. Vermoedelijk zijn deze verschillen niet erg groot.

Aanvullende opmerkingen

Er bestaat zeer weinig informatie over de invloed van zout op de groei van populieren en wilgen. Uit potproeven weet men dat de groei al kan afnemen voordat zichtbare schade gaat optreden. In ruwe benadering zou men ervan kunnen uitgaan dat bij weinig gevoelige soorten de groei $\pm 1/10$ afneemt bij stijging van het C-cijfer met 1 g NaCl/l, en bij gevoelige soorten met minstens 1/5. Veel meer dan vuistregels zijn dat niet.

Over de aanplantmogelijkheden van populieren en wilgen bestaan eveneens weinig gegevens. Op basis van potproeven en praktijkwaarnemingen kan men ervan uitgaan dat in het voorjaar het C-cijfer van de bovengrond (0-50 cm) niet hoger dan één mag zijn, wil het plantsoen zonder al te veel risico's aanslaan. Als men stek in plaats van bewortelde planten gebruikt is deze grenswaarde mogelijk nog te hoog. ●

Literatuur

1. Boodt, P. 1942. De bebossing en de beplantingen in den Wieringermeerpolder. Nederlands Bosbouw tijdschrift 15: 492-523 en 579-609.
2. Braun, G., A. von Schönborn und E. Weber. 1978. Untersuchungen zur relativen Resistenz von Gehölzen gegen Auftausalz (Natriumchlorid). Allgemeine Forst- und Jagdzeitung 149 (2 & 3): 21-35.
3. Burg, J. van den. 1981a. De invloed van zout (NaCl) in het wortelmilieu op elf loofboomsoorten (verslag van een in 1979 uitgevoerde potproef). Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 280.
4. Burg, J. van den. 1981b. Tabellarisch overzicht van de gevoeligheid van bomen en struiken voor strooizout. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp' Wageningen, nr. 252.
5. Burg, J. van den. 1982. De betekenis van chloride voor bomen: toxische gehalten in blad, naalden en grond — een literatuuroverzicht. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 323.
6. Burg, J. van den. 1983. Grond- en gewasonderzoek voor vaststellen van zoutschade bij bomen. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 336.
7. Burg, J. van den, en H. W. Kolster. 1978. Blad- en grondonderzoek in populierebeplantingen van de Stichting Industrie-Hout in de zomer van 1977. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 162.
8. Burg, J. van den, H. W. Kolster en P. H. Schoenfeld. 1981. Zoutschade in loofboombeplantingen 1: Waarnemingen in loofboombeplantingen in West-Nederland met schade door brak en zout grondwater in de zomer van 1978 (aangevuld met gegevens van 1977). Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 278.
9. Burg, J. van den, en J. Kopinga. 1984. Strooizout in straat- en wegbeplantingen. Symposium 'Glad-weg veilig ...', 16 april 1984. Studie Centrum Wegenbouw en Studiecencentrum Verkeerstechniek.
10. Burg, J. van den, en J. P. Peeters. 1979. Een beplantingsproef op een met effluent van kalvergier bevoed terrein nabij Terschuur. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 198.
11. Burg, J. van den, en P. H. Schoenfeld. 1977. Zoutschade bij populier op mariene gronden in de zomer van 1976. Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 106.
12. Burg, J. van den, en P. H. Schoenfeld. 1981. Zoutschade in loofboombeplantingen 2: Waarnemingen over schade door brak en zout grondwater in loofboombeplantingen in de zomer van 1979 (met enige aanvullende gegevens uit 1980). Rapport Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp', Wageningen, nr. 279.
13. Buschbom, U. 1968. Salzresistenz oberirdischer Sprosssteile von Holzgewächsen I. Chlorideinwirkungen auf Sprossoberflächen. Flora, Abt. B, Band 157: 527-561.
14. Buschbom, U. 1973. Salzschäden an Holzgewächsen. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft 66: 133-151.
15. Butijn, J. 1954. De zoutgevoeligheid van windschermen en fruitbomen op zoute plekken in Zeeland. Mededelingen van de Directie van de Tuinbouw 17(10): 821-824.
16. Carpenter, E. D. 1970. Salt tolerance of ornamental plants. American Nurseryman 131(2): 54-71.
17. Chrometzka, P., A. Wagner und A. Reinsch. 1973. Gegen Streusalze tolerante Gehölze. Garten und Landschaft 10: 509-511.
18. Dimitri, L. 1973. Untersuchungen über die Salzverträglichkeit verschiedener Pappel- und Weidenarten sowie -klone unter Labor- und Freilandbedingungen. European Journal of Forest Pathology 3(1): 24-38.
19. Evers, F. H. 1981. Streusalzschäden und Waldbäumen. Waldschutzmerkblatt 3. Parey, Hamburg en Berlijn.
20. Feekes, W. 1936. De ontwikkeling van de natuurlijke vegetatie in de Wieringermeerpolder, de eerste grote droogmakerij van de Zuiderzee. Dissertatie Landbouwhogeschool Wageningen, 295 p.
21. Hesselink, E. 1922. Zoutwaterschade bij Grienden aan het Hollandsch Diep. Cultura nr. 414: 3-8.
22. Linde, R. J. van der, en H. A. van der Meiden. 1954. Enkele voorlopige resultaten van een onderzoek naar de invloed van de inundatie 1953 op loofhoutsoorten. Tijdschrift van de Nederlandsche Heidemaatschappij 65(1): 1-13.
23. Molen, W. H. van der. 1958. Over de zouthuishouding in de Noordoostpolder. 'Van Zee tot Land' Nr. 23. Tjeenk Willink, Zwolle.
24. Monk, R., and H. B. Peterson. 1962. Tolerance of some trees and shrubs to saline conditions. Proceedings of the American Society for Horticultural Science 81: 556-561.
25. Neumann, A. 1981. Die mitteleuropäischen Salix-Arten. Mitteilungen der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt 134. Heft. 152 S. Österreichischer Agrarverslag, Wien.
26. Poplars and Willows in wood production and land use. 1980. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO Forestry Series No. 10 (published under the auspices of the International Poplar Commission).
27. Roersch, J. (z.j., ± 1953). Rapport Zoutwaterschade. Gestencild verslag Staatsbosbeheer, 29 + 13 + 18p.
28. Salt in the Environment (z.j., $\pm 1982?$). 11 p. The Salt Institute; Alexandria/Virginia, US, and Ottawa, Canada.

29. Sauer, G. 1967. Über Schäden an der Bepflanzung von Bundesfernstrassen durch Auftausalze. Nachrichtenblatt der Deutschen Pflanzenschutzdienst 19: 81-87.
30. Schiechl, H. M. 1983. Gehölze an Autobahnen — Welche sind auf Dauer salzresistent? Garten und Landschaft 20 (11): 876-882.
31. Schoenfeld, P. H., en J. van den Burg. 1984. Voortijdige bladval en groeiafname bij 'Heidemij' populier in beplantingen langs autowegen. Nederlands Bosbouwtijdschrift 56(1): 12-21; Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw 'De Dorschkamp' Wageningen, nr. 210.
32. Westeinde, J. C. van 't. 1953. Zeeuwse beplantingsproblemen. Zeeuws Fruittelersblad 8(19): 140-144.
33. Wiersma, J., en B. Glerum. 1955. Verslag 1954 — Zoutschade aan houtsoorten (on-gepubliceerde manuscript).
34. Wiersma, J., en B. Glerum. 1956. Ongepubliceerde gegevens over de bladsamenstelling van enkele loofhoutsoorten in de zomers van 1953, 1954 en 1955 in het in 1953 geïnundeerde gebied.
35. Wigbels, V. L. 1971. Interimrapport zoutproef Lauwerszee, kavel P9. 3 p. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.

Beschadigingen van 'Muhle-Larsen'-populieren

W. E. Meijerink, Doorwerth

Voorwoord

Dit artikel is een vertaling uit het Holz-Zentrallblatt. Het behandelt het optreden van bast-scheuren bij een in Duitsland in de handel zijnde kloon. Dergelijke bast-scheuren zijn incidenteel in ons land waargenomen bij de klonen 'Androscoffin', 'Oxford' en 'Geneva' alsmede bij, in proefvelden van de Stichting Bos en Hout aanwezige, 'Muhle Larsen'.

Dit artikel is wederom een waarschuwing tegen het grootschalig gebruik van één kloon.

Red.

In „Holz als Rohstoff“, nr. 40/1982, pag. 461ff, verscheen een artikel van prof. dr. Hanno Sachsse van het Instituut voor „Forstnutzung“ van de Universiteit Göttingen: „Beschadigingen aan levende „Muhle-Larsen“-Populieren“, dat door dr. O. Lange in het Holz-Zentrallblatt (1983) als volgt werd geanalyseerd. Tot de veelbelovende kweekresultaten scheen een door Muhle-Larsen, gedurende vele jaren directeur van het Belgische Populieren-instituut Geraardsbergen (Grammont), kort na de oorlog uitgevoerde kruising tussen twee Trichocarpaklonen te behoren. In Duitsland werd deze kloon eerst onder het registratienummer 45/54 bekend. Hij valt reeds als kwekerij-plant op en toonde overal op de proefvelden, bij een hoge doorsnee-aanwas, zeer goede groeivormen. Terwijl de wetenschap zich met betrekking tot deze soort weliswaar geïnteresseerd,

maar lange tijd bepaald terughoudend opstelde, waren alle praktijkmensen, onder anderen ook prof. Sachsse, zo gefascineerd door de eigenschappen van deze soort, dat de aanplant ervan, ondanks het ontbreken van de toestemming tot toelating in buitenland, snelle vorderingen maakte.

Met de bijna 10 jaar geleden bereikte toelating, van de, ter ere van de kweker, als 'Muhle-Larsen' gedoopte kultivar, begon deze populier een zegetocht. Hij vormde spoedig een gevaarlijke parallel met de Aigeiroskruising 'Robusta', waaraan in de eerste populierengolf na de Tweede Wereldoorlog sterk de voorkeur werd gegeven en spoedig in overdreven mate aangeplant. Daarmee verband houdende tegenslagen bleven niet uit. Het kwam bij de soort 'Robusta', die uiterlijk een even opvallende indruk maakt als 'Muhle-Larsen', in de vijftiger jaren tot een ernsti-

ge Dothichiza-kalamiteit, toen in jonge beplantingen.

Momenteel herhaalt zich deze tragedie in 20- tot 30-jarige opstanden, met tamelijk katastrofale schadebeelden in het gehele noord-duits gebied. Ondanks zijn sympathie voor de soort 'Muhle-Larsen' heeft prof. Sachsse, naar aanleiding van de met „Robusta“ opgedane ervaringen, reeds lang gewaarschuwd voor een overdreven aanplant van deze sterkst groeiende Trichocarpa-kloon. Hij steunde hierbij op de al in 1972 door R. Müller en andere populieren-vaklieden gestelde eis om af te zien van de aanplant van monokulturen van één kloon. D.w.z. al lang vóórdat met het toenemen van het optreden van bast-scheuren aan 'Muhle-Larsen' bleek, dat ook dit geen boom kan zijn, die tot in de hemel groeit. Al is het ook beslist als zinvol aan te merken, dat bijvoorbeeld in 1980 55% van de totale populierenplantenproductie tot de Sektie Tacamahaca behoorde, toch achten de deskundigen het bedenkelijk, dat bijna de helft daarvan door 'Muhle-Larsen' werd gevormd. Nadien is het accent wellicht nog meer ten gunste van 'Muhle-Larsen' verschoven.

De rekening is prompt gepresenteerd: sinds enige jaren vertoont deze populier, over de hele stam verdeeld, van de leeftijd van 10-12 jaar af, decimeter-lange lengtescheuren