

Bomen telen op steenwol

J. VAN DER BOON EN H. NIERS* en G. SCHALK**

Om een wortelstelsel te verkrijgen vrij van parasieten, hetgeen van belang is voor de export, lijkt de teelt op een kunstmatig substraat een mogelijkheid. Gedurende drie proefjaren werd een goede groei verkregen met enkele boomteeltgewassen op steenwolblokken welke dagelijks werden gedruppeld met een voedingsoplossing bestaande uit 0,8 g Nutriflora-t en 1,0 g kalksalpeter per liter water. Overwintering van de planten in steenwolblokken bovenop de grond is mogelijk, soms gaf uitplanten in de herfst, soms overwintering in de kas een wat beter resultaat. Aanstaan en hergroei na uitplanten waren op zandgrond goed en op klei minder zeker, en bij Salix zelfs slecht. Dit was mogelijk te voorkomen geweest door extra water geven gedurende een langer deel van het groeiseizoen.

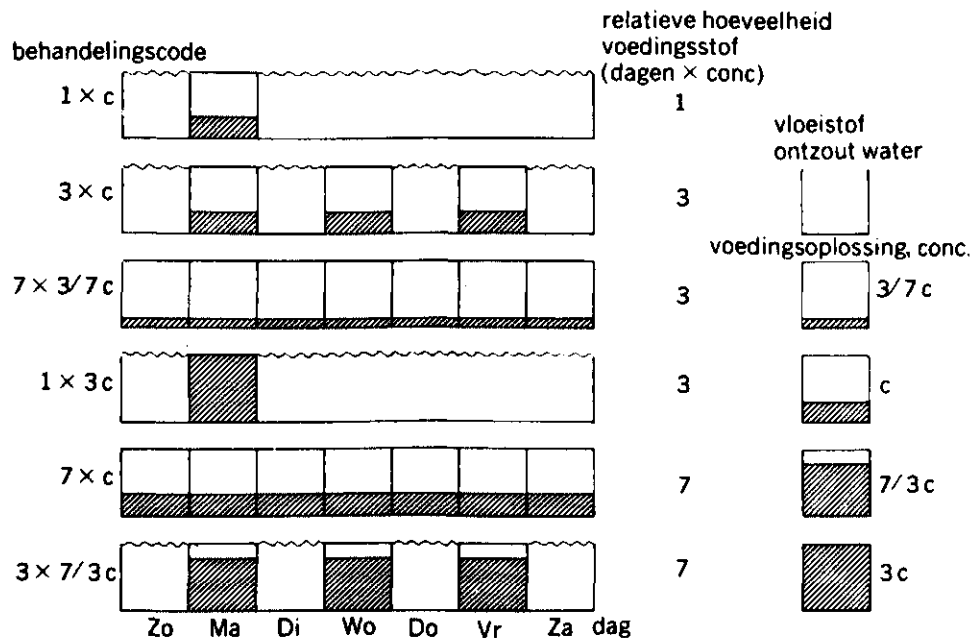
Het wortelstelsel van laanbomen die geteeld zijn in steenwol is vrij van bodemparasieten. Dit is van belang om exportbelemmeringen te ontlopen. Gedurende drie jaar werden proeven genomen met bomen op steenwolblokken om te zien of een goede groei op dit materiaal mogelijk is. Omdat na het uitplanten misschien problemen zouden kunnen optreden bij aanstaan en hergroei, werd de invloed van methode van overwintering en van grondsoort bestudeerd (de Jong, 1978; Niers, 1980).

PROEFOPZET

In alle proefjaren werd uitgegaan van plantmateriaal dat op de boomteeltproeftuin te Lienden was vermeerderd op steenwol. Voor 1976, het eerste proefjaar, werden stekken van *Acer saccharinum* 'Pyramidale', *A.s.* 'Laciniatum' en *Salix acutifolia* 'Pendulifolia' beworteld en noten van *Juglans regia* gezaaid. In het tweede jaar werd uitgegaan van beworteld stek van *Salix erythro* 'Flexuosa' en voor de proef van 1978 werd stek gestoken van *Acer saccharinum* 'Pyramidale'. Voor de teelt op steenwol werden proefplanten bij het begin van de proef overgezet in steenwolblokken van 6 liter. In het eerste jaar werden twee soorten voedingsoplossing uitprobeerde. De ene oplossing bestond uit 0,8 g Nutriflora-t (2+11+40+5+sporelementen) en 1,0 g kalksalpeter per liter ontzout water; de andere oplossing had ongeveer dezelfde gehalten aan voedingselementen en voor het samenstellen werd o.a. gebruik gemaakt van de Deense handelsprodukten Fosmagnit en Mikronit. De voedingsoplossing werd elke dag bijgedruppeld via één druppeldop per blok, totdat er wat vocht onder uit het blok liep. Op warme dagen met veel

vochtgebruik werd meer dan één keer gedruppeld. In het tweede en derde jaar werd nagegaan welke hoeveelheid voedingsstoffen moet worden verstrekt en op welke manier die het beste kan worden toegediend. Daartoe werd het aantal dagen in de week dat voedingsoplossing werd gegeven gevarieerd. Er werd op één dag, op drie dagen of op alle dagen van de week een voedingsoplossing bijgedruppeld. Daarnaast werden verschillende concentraties van de oplossing in de proef opgenomen. Gebruikt werd de „normale” concentratie c, bestaande uit het bovengenoemde mengsel van Nutriflora-t en kalksalpeter, en verder een verlaagde concentratie van $3/7 \times$ normaal ($3/7c$) en twee verhoogde van $7/3 \times$ normaal ($7/3c$) en $3 \times$ normaal

($3c$). Van de mogelijke combinaties van frequenties en concentraties werden er maar zes uitgevoerd (zie figuur 1). Op de dagen waarop geen voedingsoplossing werd toegediend werd naar behoefte ontzout water bijgedruppeld. Regelmatig werden in de groeiperiode vochtmonsters aan de steenwolblokken onttrokken. De monsters werden onderzocht op de zuurgraad door pH-metingen, en op de zoutophoping door de EC (het elektrisch geleidingsvermogen) te bepalen. Dit gebeurde om vast te stellen of het nodig was om door wijziging in de samenstelling van de voedingsoplossing regelend op te treden. Overwintering en uitplanten werden op enkele verschillende manieren uitgevoerd. In het eerste experiment overwinterden de planten na één jaar

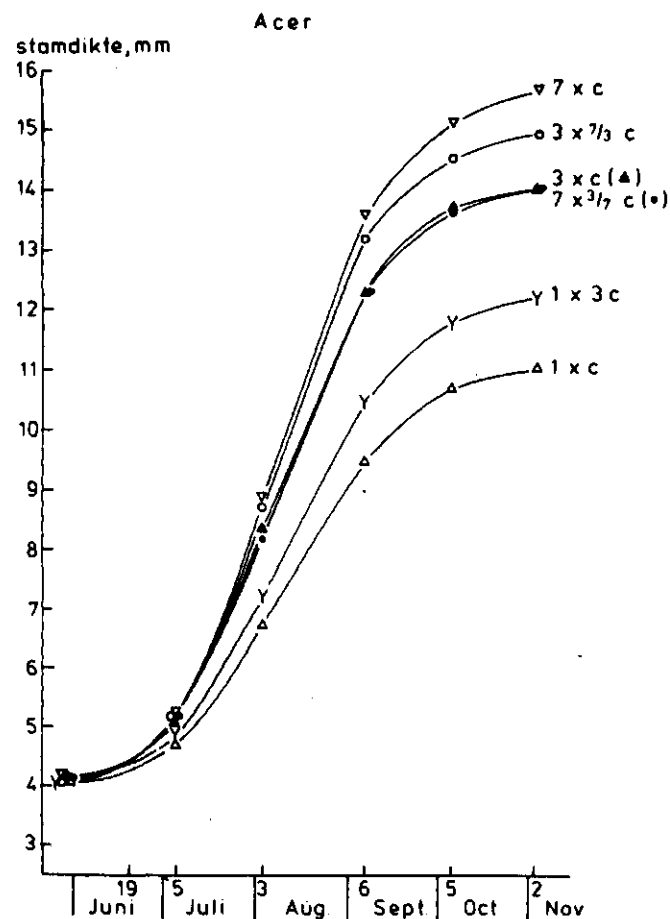
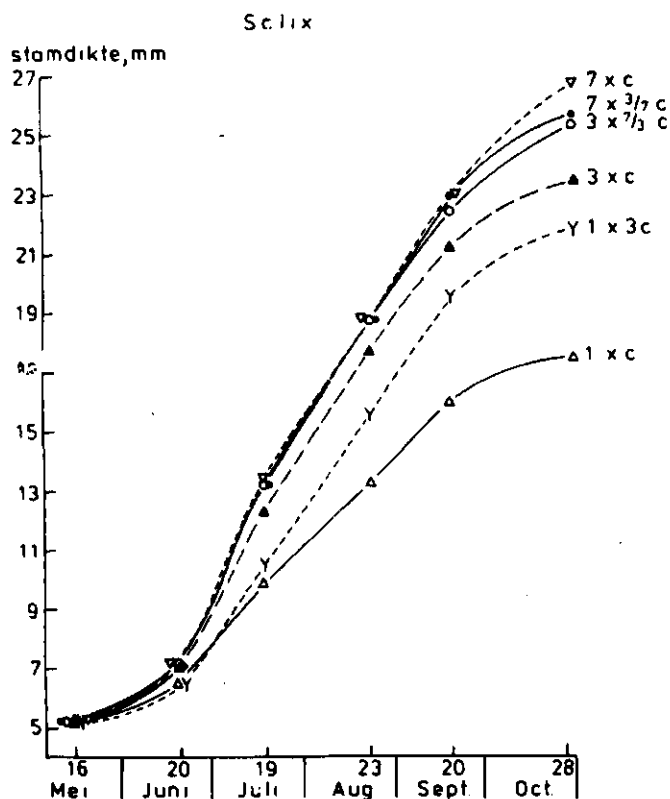


Figuur 1. Schema van behandelingen in de tweede en derde proef. Concentratie c = 0,8 g Nutriflora-t en 1,0 g kalksalpeter per l.

Behandelingscode = aantal dagen voedingsoplossing per week x concentratie van de voedingsoplossing.

* Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Haren (Gr.)

** Boomteeltproeftuin, Lienden



Figuur 2. Invloed van aantal keren druppelen per week en van concentratie van voedingsoplossing op de groei van Salix en Acer (behandelingscode: figuur 1).

teelt op steenwol op twee manieren, nl. buiten, onbeschermd bovenop de grond, of binnen, in de kas. In de twee volgende proeven waren er drie overwinteringsmethoden, respectievelijk: uitplanten in de herfst, buiten overwinteren op de grond en overwinteren in een kas. De niet in de herfst uitgeplante bomen werden in het voorjaar uitgeplant, waarbij enkele weken water werd toegediend. Om de invloed van de grondsoort op aanslaan en hergroei na te gaan werd de helft van de planten uitgeplant op zandgrond te Haren en de helft op kleigrond te Lienden.

RESULTATEN

De groei op steenwol

De ontwikkeling van de planten in de eerste proef was goed. Tussen de werking van de twee onderzochte voedingsoplossingen was geen verschil. Het gebruik van de twee genoemde Deense handelsprodukten is dus niet noodzakelijk. Voor de praktijk zou het eenvoudiger te bereiden mengsel van Nutriflora-t en kalksalpeter goed bruikbaar zijn.

In de twee volgende proeven bleek duidelijk dat naarmate op minder dagen in de week werd gedruppeld het resultaat vaak slechter was. In figuur 2 is te zien dat de stamdikte van wilg en esdoorn aan het eind van het seizoen het kleinst is als slechts éénmaal per week met de voedingsoplossing is gedruppeld. Het

wordt al beter als dit drie dagen in de week gebeurt. Met verhoging van de concentratie is nogal wat te bereiken. De concentratie van 7/3 c met 3 x per week druppelen behoort tot het groepje van goede behandelingen. De beste behandeling voor beide proefjaren is dagelijks druppelen van een voedingsoplossing in de „normale” concentratie van 0,8 g Nutriflora-t en 1,0 g kalksalpeter per liter. De regelmatige analyse van het steenwolvocht toonde nogal grote schommelingen in zuurgraad en zoutgehalte in het seizoen. Daar de groei van het gewas niet te wensen overliet werd de concentratie van de toegediende voedingsoplossing niet veranderd,

hoewel de zoutophoping bij sommige behandelingen duidelijk boven de grens lag die bijvoorbeeld voor de teelt van komkommer op steenwol wordt aangegeven door Boertje en anderen (1979). Toen de pH van het steenwolvocht in 1977 bij de wilg hoger werd dan 8,0 is echter wel ingegrepen: de voedingsoplossing is aangezuurd met fosforzuur, waarna een duidelijke pH-daling optrad. Bij genoemde pH werd het gevaar van ijzergebrek te groot geacht; dit werd voorkomen door genoemde wijze van handelen.

AANSLAAN EN HERGROEI NA UITPLANTEN

Goede groei op de steenwol betekent nog niet een goede ontwikkeling na het uitzetten in de grond. Daarom werd gezocht naar de beste methode van overwinteren en ook werd de invloed van de grondsoort op het aanslaan bestudeerd.

Het bleek mogelijk de planten in steenwolblokken eenvoudigweg boven op de grond de winter te laten overstaan zonder grote nadelen. Dit gaf in de derde proef met *Acer saccharinum* 'Pyramidale', als de bomen in het voorjaar op klei waren uitgeplant, zelfs de beste groei (tabel 1). Bij de andere gewassen en proeven kwam dan de ene methode beter uit de bus dan weer de andere. Aan elke methode kleven risico's. Met uitzondering van *Juglans regia* ontwikkelden in de eerste proef de in de kas overwinterde gewassen zich wat beter dan de buiten overwinterde. Veel van de in de kas overwinterde esdoorns van de derde proef gingen echter dood, waarschijnlijk ondermijnd door een luisaantasting en uitdroging. *Salix erythro* 'Flexuosa' van de tweede proef was na het uitplanten aangetast door zwarte kanker (*Glomerella cingulata*). Deze aantasting was het ergst in de planten die buiten, bovenop de grond overwinterd hadden. Het aanslaan van de bomen verliep op zandgrond met minder problemen dan op de klei. Op klei groeiden de boompjes van de eerste proef goed na uitplanten in het voorjaar; *Salix acutifolia* 'Pendulifolia', had echter te lijden van topsterfte. De *Salix erythro* 'Flexuosa' van de tweede proef ging op klei dood of er bleef aan het eind van het seizoen een waardeloos produkt over. *Acer saccharinum* 'Pyramidale' sloeg goed aan, vooral zoals reeds gezegd, de planten die in de winter buiten hadden gestaan. Op zand was de hergroei over het algemeen goed. Daar

Tabel 1. Grootte van de plant na een jaar teelt op steenwol en een jaar groei na uitplanten, onderscheiden naar drie overwinteringsmethoden.

Overwinteringsmethode	Salix op zandgrond (kg/plant)	Acer (stamdikte in mm)	
		zand	klei
planten in de herfst	1,2	24,2	19,1
buiten op de grond	1,0	22,5	22,6
binnen in de kas	1,2	16,1	17,8

Tabel 2. Grootte van de plant na een jaar op steenwol en een jaar groei na uitplanten, in afhankelijkheid van de bemestingsmethode op steenwol in het eerste jaar.

Bemesting in eerste jaar op steenwol	Salix op zandgrond (kg/plant)	Acer (stamdikte in mm)	
		zand	klei
7 × 3/7 c	1,4	20,6	19,7
1 × c	0,7	20,5	17,2
3 × c	1,1	23,5	19,7
7 × c	1,2	24,5	22,6
3 × 7/3 c	1,3	25,4	21,0
1 × 3 c	1,1	21,6	20,1

gaf in de derde proef van de drie overwinteringsmethoden met *Acer saccharinum* 'Pyramidale' het uitplanten in de herfst de beste groei.

Ook de verschillen in voedingstoestand van de planten na de steenwolteelt lieten zich gelden in het jaar van uitplanten. De in het eerste jaar bij bepaalde behandelingen minder goed gegroeide planten ontwikkelden zich in het jaar van uitplanten wat sneller, maar haalden hun achterstand niet in (tabel 2). De grootste planten werden bij de wilg op zand gevonden bij behandeling met 7 × 3/7 c en voor esdoorn waren 3 × 7/3 c en 7 × c het beste, resp. voor zand en klei.

DISCUSSIE

Laanbomen die op steenwolblokken werden geteeld onder een druppelsysteem met voedingsoplossing gaven een zeer goede ontwikkeling te

zien. Het zoutgehalte, de pH en de gehalten aan voedingselementen van het steenwolvocht vertoonden in het seizoen grote schommelingen. Dit wijst erop dat niet te spoedig op een andere samenstelling van de voedingsoplossing behoeft te worden overgegaan. Regelmatig controle van pH en EC tijdens de teelt lijkt echter, met de huidige ervaring, wel noodzakelijk. In de proef stonden de steenwolblokken op zwart plastic folie. Het wortelstelsel blijft op deze manier vrij van ziektekiemen, omdat geen besmetting vanuit de grond plaats vindt. In de proef was het meststoffenverbruik hoog, maar besparing door het minder vaak toedienen van de voedingsoplossing, bijv. slechts een keer per week zit er niet in. In de tweede proef groeide *Salix erythro* 'Flexuosa' fors bij een oplopend zoutgehalte in het steenwolvocht. Er werd dus in de zomer

meer water dan voedingsstoffen uit de voedingsoplossing opgenomen en verlagings van de concentratie op warme dagen lijkt een mogelijkheid. Dit wordt bevestigd door het feit, dat de behandeling $7 \times 3/7c$, met een concentratie van de voedingsoplossing die minder dan de helft was van de normale, het op een na beste resultaat opleverde (figuur 2). Bij *Acer saccharinum* 'Pyramidale' in het volgende proefjaar werd maar de helft van de hoeveelheid voedingsstoffen gebruikt die bij de wilg nodig was. Hier is een verlagings van de concentratie waarschijnlijk een minder goede mogelijkheid tot besparing op de meststofrekening. In de proeven werd tot in oktober gedruppeld met een voedingsoplossing. Eerdere beëindiging in het seizoen is te overwegen; misschien komt dit de winterhardheid ten goede. Bij de esdoorn werd namelijk gevonden dat de planten bij de beste behandelingen lagere drogestofgehalten in blad en hout hadden. Ook de gebruikte N:P:K-verhouding van de combinatie Nutriflora-t en kalksalpeter behoeft niet voor ieder gewas ideaal te zijn en een betere aanpassing aan de specifieke behoefte van een bepaalde cultivar kan mogelijk ook tot besparing leiden. Voor de esdoorn lijkt het kali-aanbod ten opzichte van het stikstof-aanbod te hoog en bij de wilg werd in het begin van het seizoen te weinig fosfaat t.o.v. stikstof aangeboden. Steenwol kan slecht vocht vasthouden. Na uitplanten kan de omringende grond bij niet al te grote droogte het blok reeds leeg trekken en het is zaak dat de wortels snel uitwortelen in de grond. Op zandgrond gaf het in de herfst planten van *Acer* de beste groei. Dit komt wellicht doordat de plant dan langer kan doorwortelen voordat het bladerdek zijn vocht vraagt. Op klei werkten mogelijk een minder goede structuur en gebrek aan lucht in de winter het gunstige effect van een langere bewortelingsperiode na planten in de herfst tegen. De fors gegroeide *Salix erythro* 'Flexuosa' had onder in het steenwolblok een mat van sterk gedraaide wortels; misschien zou verstoring hiervan bij het uitplanten het aanslaan bevorderd hebben. Op zandgrond waren na uitplanten watergiften gedurende slechts enkele weken voldoende voor een goede aanslag. Het slechte resultaat van het uitplanten van de wilg op klei doet vermoeden dat het water geven zich hier over een groter deel van het seizoen moet uitstrekken.



1 x c 1 x 3c 3 x c 7 x 3/7c 3 x 7/3c 7 x c

Figuur 3. Rangschikking van *Acer* naar toenemende hoeveelheid toegediende meststof (keren x conc) van links naar rechts 1 x c, 1 x 3c, 3 x c, 7 x 3/7c, 3 x 7/3c en 7 x c.

LITERATUUR

- Boertje, C., Groenewegen, J., Hoog, J. de, Keizer, J., Schie, J. van, Sonneveld, C. en Voogt, S. (1979). Komkommerteelt op steenwol. Tuinderij 19: (4) 1-4, (5) 5-8, (6) 9-12, (7) 13-16.
- Jong, S. H. de (1978). De invloed van twee verschillende voedingsoplossingen bij de teelt van boomkwekerijgewassen op steenwolblokken. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Haren. Nota 52 (37 pp).
- Niers, H. (1980). *Salix* en *Acer* op steenwolblokken: concentratie en frequentie van toedienen van de voedingsoplossing. Inst. Bodemvruchtbaarheid, Haren, Rapp. 4-80 (in druk).